

절임원에 따른 유기농 사과 장아찌의 이화학적 특성

오철환* · 오남순**

Quality Characteristics of Apple *Jangachi* Cured with Different Types of Traditional Korean Sauces

Oh, Chul-Hwan · Oh, Nam-Soon

Quality characteristics such as moisture content, pH, acidity, sugar content, salinity, appearance, flavor, taste, color and overall acceptance of apple *Jangachi* cured with different traditional Korean sauces (*Kochujang*, *Doenjang*, *Kanjang*) were investigated during storage time. The initial moisture content of the apple *Jangachi* was an average of 14.97%. But after curing with the three sauces (*Kochujang*, *Doenjang*, and *Kanjaing*) moisture content increased to 27~28%, 41~4% and 56~58%, respectively. The pH was 4.84-5.42 regardless of sauce. Total acidity increased from 0.4%, 0.34%, 0.34% to 1.14%, 0.60%, 0.67%. respectively. But acidity decreased after 10 days. Sugar content of apple *jangachi* decreased throughout the aging time regardless of sauce type. Salinity of apple *Jangachi* increased to a certain level during storage time regardless of sauce type. Apple *Jangachi* softened during storage as they increased in moisture content. All sensory characteristics of *Kocuhjang* apples showed a higher score than *Doenjang* and *Kanjang*. Overall, *Kocuhjang* seems most appropriate for curing apple *Jangachi*.

Key words : *apple*, *doenjang*, *jangachi*, *kanjang*, *kochujang*

I. 서 론

사과는 우리나라에서 가장 많이 재배되는 과일 중 하나로, 오래 전부터 능금 등 재래종 사과를 재배하였지만 1901년 미국 선교사를 통하여 다량의 사과나무 묘목을 들여와 원산 부근에 과수원을 조성한 것이 경제적 재배의 시작¹⁾이라 할 수 있다(Gim and Koh, 1998). 우

* 국립농수산대학 교양공통과

** Corresponding author, 국립공주대학교 식품공학과(nsoh@kongju.ac.kr)

1) 김중천. 2007. 과수원예총론. 향문사. pp. 23-24.

리나라 사과 생산은 통계청 농작물생산통계에 따르면 2008년 470,865톤이었으며, 매년 감소하여 2012년에는 394,596톤 이었다.²⁾ 그리고 농림축산식품부 과실류 가공현황³⁾ 통계자료에 의하면 이 중 38,566톤이 식품가공용으로 사용되어 약 8% 정도만 식품가공용으로 이용되었을 뿐 대부분은 다른 과일과 마찬가지로 간식 또는 후식 등에 생과 형태로 소비되고 있다(Choi and Lee, 2005; Sun and Jung, 2007). 식품가공용 사과의 대부분은 주스(21,560톤)와 음료(13,753톤)제조에 사용되었으며, 그 외에 넥타(643톤), 잼(504톤), 술(501톤), 식초(151톤), 통조림(86톤), 분말차(35톤), 즙청(13톤) 등의 제품가공에만 주로 사용되고 있어 다양한 사과가공식품의 개발이 필요하다.

사과의 주요 구성성분은 수분(81~86%), 당(10~13%), 식이섬유(2~3%)이며 칼륨 및 비타민 C를 다량 함유하고 있어 영양학적으로 중요하며 고추장과 같은 전통가공식품의 원료로 이용하기에 적합하다(Lee et al., 2000; Seo et al., 2003). 또한 사과의 효능 및 기능성이 새롭게 부각되고 웰빙과 함께 건강식품으로서의 가치가 다시 재조명되고 있다. 한편, 장아찌는 우리 식생활에서 많은 사람이 이용하는 기본적인 부식일 뿐만 아니라 전통적인 저장음식으로서 밑반찬 역할을 하는 발효식품으로, 장아찌에 대한 소비는 조사대상 소비자의 절반이상이 시중에서 구입하여 사먹은 경험이 있으며, 위생, 가격, 맛 등의 향상이 이루어 질 경우 조사대상 소비자의 75% 이상이 시판제품을 이용할 의향이 있는 것으로 조사되었다(Yoon, 1995). 장아찌는 제조하는 방법에 따라 절임 장아찌와 숙장아찌로 분류할 수 있으며, 절임 장아찌는 재료를 소금에 절이거나 햇볕에 건조하는 등의 전처리 후 절임원으로 절여 제조하며, 숙장아찌는 채소 등을 볶거나 간장 등에 졸여서 만든다. 장아찌 제조에 이용되는 재료는 재배채소, 산나물, 어패류, 육류 등 매우 다양하며 과일로는 감, 살구, 매실, 복숭아, 대추, 사과 등을 장아찌의 재료로 사용하였다.⁴⁾ 그러나 장아찌에 대한 연구는 오이(Park et al., 2015A; Jung et al., 1995), 마늘(Joung and Koh, 1993; Chea, 1999; Jung, 2006), 깻잎(Lee et al., 2002), 고추(Woo et al., 2005), 죽순(Kim et al., 2012), 고사리(Lee and Choi, 2011), 가지(Choi and Cho, 2012) 등에 한정되어 진행되었으며, 과일을 이용한 장아찌에 대한 연구는 주로 감(Chung and Chung, 1995; Cha et al., 2003), 복숭아(Hong et al., 2012), 매실(Jeong et al., 2006) 등 몇 가지 과일에 대한 연구만 진행되었을 뿐 다른 과일을 사용하는 장아찌에 대한 연구는 전무한 실정이다. 한편, 사과를 이용한 장아찌는 우리고유의 전통식품으로 간장을 이용하여 오래전부터 만들어져 이용되어져 왔으나 현재에는 거의 사라져 가고 있으며, 사과를 이용한 장아찌의 개발 및 분석에 대한 연구도 전혀 이루어진 바 없다. 특히, 사과를 장아찌로 사용하는 경우에 사과 전처리 방법이나 제조방법이 보편화되어 있지 않고, 제조

2) 통계청. 2012. 농작물생산통계, p. 172.

3) 농림축산식품부. 2013. 과실류 가공현황, p. 8.

4) 장지영. 2001. 한국음식대관4. 한림출판사. pp. 511-5013.

후 푸석푸석한 질감 때문에 제품에 대한 기호도가 낮다는 평가를 받고 있다. 따라서 본 연구에서는 우리 유기농 사과를 사용하여 장아찌 재료로서 적합가능성을 조사하고, 유기농 사과의 유과 및 등외품을 이용하여, 향, 질감이 개선된 유기농 사과장아찌를 개발하고자 하였다. 이를 위해 먼저 사과장아찌 제조에 적합한 절임원 및 장아찌의 형태를 선정하고자 전통적인 절임원인 고추장, 된장, 간장으로 유기농 사과장아찌를 제조하였으며, 숙성 및 저장 기간에 따른 이화학적 품질특성과 관능평가를 통한 절임원의 적합성을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

시료로 사용한 유기농 사과는 예산지역 생산농가로부터 직접 구매하였으며, 소금(청정원), 설탕(삼양), 고추장(해찬들), 간장(샘표), 된장(합동)은 대형 식자재 유통업체로부터 구입하여 사용하였다.

2. 유기농 사과장아찌 제조

유기농 사과장아찌 제조를 위한 절임원과 유기농 사과의 혼합 조성 및 제조공정은 각각 Table 1 및 Fig. 1과 같다. 먼저 사과의 전처리와 관련된 선행연구결과에서 가장 적합하다고 판단되었던 공정에 따라 전처리를 하였다. 구입한 유기농 사과를 증류수로 3회 세척한 후 껍질 부분을 포함하여 1 cm × 1 cm × 4 cm의 막대모양으로 세절하였으며, 설탕을 사용하여 세절한 유기농 사과를 6시간 동안 절여 1차 삼투건조를 하였다. 삼투건조 후 표면에 묻어 있는 설탕을 제거하고 80℃에서 2시간 동안 2차 열풍건조를 하였다. 전처리한 유기농 사과

Table 1. Ingredients of apple *Jangachi*

| Ingridients (g) | Apple Jangachi | | |
|--------------------|----------------|-----|-----|
| | KO* | DO | KA |
| Apple | 100 | 100 | 100 |
| Kochujang | 150 | - | - |
| Doenjang | - | 150 | - |
| Kanjang | - | - | 150 |

* KO, DO, KA indicated : Apple *Kochujang Jangachi*, Apple *Doenjang Jangachi*, Apple *Kanjang Jangachi*, respectively.

를 절임원인 장류와 1 : 1.5의 비율로 버무려 장아찌를 제조하였으며, 제조한 장아찌는 폴리에틸렌 용기(500 g)에 담아 20°C에서 숙성하며 장아찌의 수분, pH 및 총산도, 당도 및 염도 등 품질인자를 측정하였다.

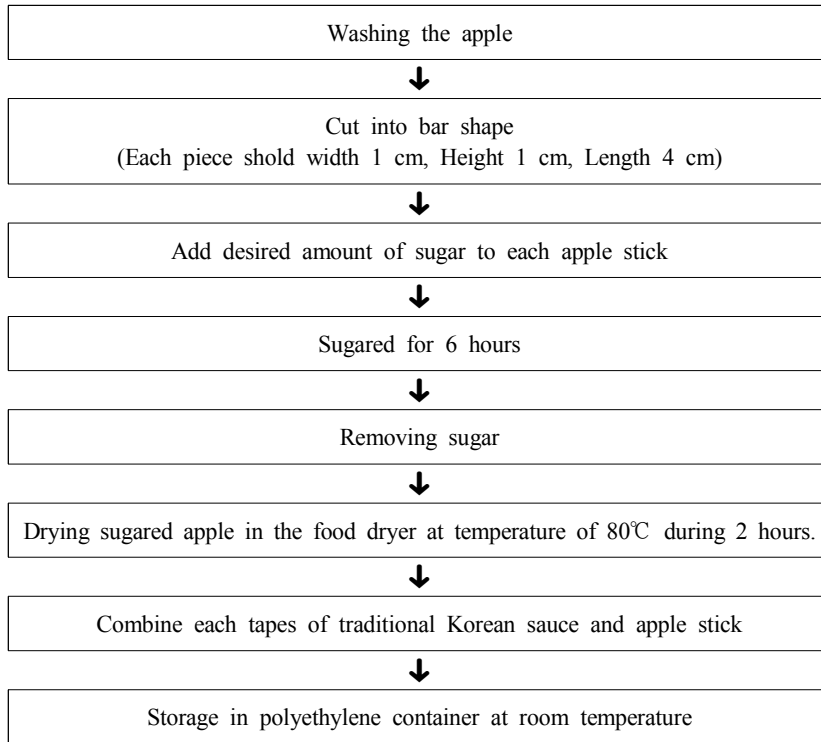


Fig. 1. The procedure of the apple *Jangachi*.

3. 수분함량 측정

유기농 사과장아찌의 숙성기간에 따른 수분함량은 105°C 범으로 측정하였다. 장아찌 표면에 묻어 있는 고추장, 된장, 간장을 증류수로 1회 세척한 다음 충분히 예열된 105°C의 dry oven에 세척한 시료를 넣어 건조한 후 무게를 측정하여 수분함량을 환산하였다.

4. pH 및 총산도

먼저 장아찌 표면에 묻어 있는 절임원(장류)을 증류수로 1회 세척하여 제거한 후 유기농 사과장아찌 5 g에 멸균수 10 ml를 첨가하여 Blander(신일, 한국)로 5분간 분쇄하고 멸균

된 거즈를 이용하여 여과하였다. 여과액을 사용하여 pH는 pH meter (915PDC, Istek, Korea)로 측정하였으며, 총산도는 여과액(10 ml)의 pH가 8.3이 될 때까지 중화시키는데 사용된 0.05 N NaOH 용량을 lactic acid 함량(%)으로 환산하여 다음과 같이 계산하였다.

$$\text{Total acidity (\%)} = 0.05 \text{ N NaOH 소비량(ml)} \times 0.009 \times 100 \div \text{시료의 무게(g)}$$

5. 당도 및 염도

당도는 pH 및 총산도 측정에서와 같은 방법으로 취한 여과액 1 mL를 디지털 당도계 (Pocket Pal-1, Atogo, Tokyo, Japan)로 측정하였다. 유기농 사과장아찌의 염도는 Mohr법에 따라 측정하였다. 유기농 사과장아찌 시료 5 g을 취하여 600°C 회화로에서 4시간 동안 회화한 후 방냉하였다. 방냉한 시료를 증류수에 현탁하여 여과한 후 다시 증류수를 사용하여 100 mL로 정용하였다. 100 mL 중 25 mL를 분취하여 2% K₂CrO₄용액 1 mL를 가하고 0.1 N AgNO₃로 적정하여 약한 적갈색이 나타나는 점을 종말점으로 하여 계산하였다.

6. 관능평가 및 외관관찰

유기농 사과장아찌 숙성 15일 후 절임원을 달리한 각각의 유기농 사과장아찌에 대하여 관능평가를 실시하였다. 제공한 각각의 유기농 사과장아찌에 대해 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전체적인 기호도(overall acceptance)를 5점 평점법으로 측정하였다. 관능검사에 참여한 검사원은 3점 검사법 평가를 통해 장아찌의 색, 외관 등의 차이에 대한 식별 능력이 우수하다고 평가된 15명을 패널로 선정하여 총 3회에 걸쳐 훈련한 후 관능검사를 실시하였다. 시료는 과다하게 묻은 절임원을 제거한 후 종류별로 지름 9 cm의 일회용 용기에 각각 2조각씩 담아 제공하였다. 제공시 시료별로 사용할 수 있도록 각각 젓가락과 입을 세척할 수 있도록 물을 같이 제공하였다. 유기농 사과장아찌의 외관 관찰에는 디지털 카메라(DSC-F717, Sony Corp., Tokyo, Japan)를 사용하였다.

7. 통계처리

본 실험에서 얻어진 자료는 SPSS (Statistical Package for Social Science, version 18.0K, SPSS Inc., Chicago, IL, USA)를 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며, 일원분산분석(one way ANOVA)을 실시하여 시료 간 유의성을 검정하였다. 유의차가 있는 항목에 대해서는 던컨 다중범위 검정(Duncan's multiple range test)으로 유의차를 검정하였다.

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 수분함량 변화

유기농 사과장아찌의 저장기간별 수분함량변화는 Fig. 2와 같다. 저장기간별 고추장, 된장 및 간장 유기농 사과장아찌의 초기 수분함량은 각각 15.51%, 14.35%, 15.06%로 평균 14.97%였으나 각각의 절임원으로 절인 후 수분함량이 증가하여 유지되는 경향을 보였다. 고추장 사과장아찌의 경우 5일째 30.78%까지 1.98배 증가하였으며 이 후 28~27%의 수분함량을 유지하였다. 된장 사과장아찌는 5일째 43.33%까지 3배, 간장 사과장아찌는 57.32%까지 3.8배 증가하였다. 이 후 각각 44~41%, 58~56%의 수분함량을 유지하였다. 유기농 사과의 수분함량 증가와 절임원에 따른 수분함량의 차이는 숙성 중 절임원의 수분이 전처리를 통해 낮은 수분함량을 갖고 있던 사과로 이행하여 나타난 결과로 판단되었다. 일반적으로 장류의 경우 고추장 46~56%, 된장 53~70%, 간장 69%의 수분함량을 가지고 있으며, 장류를 절임원으로 사용하고 있는 전통적인 장아찌의 수분함량도 고추장 46(마늘)~60%(오이), 된장 약 70%, 간장 약 79%로 절임원에 따라서 차이를 보였다(Lee et al., 2013; Kim et al., 2006; Jeong et al., 2006). 이러한 장아찌 제조과정에서 수분의 이동은 장아찌의 식감에 영향을 줄 것으로 판단되었으며, 사과로 이행된 수분의 함량에 따라 유기농 사과장아찌의 관능평가 등에 영향을 미칠 것으로 예상되었다.

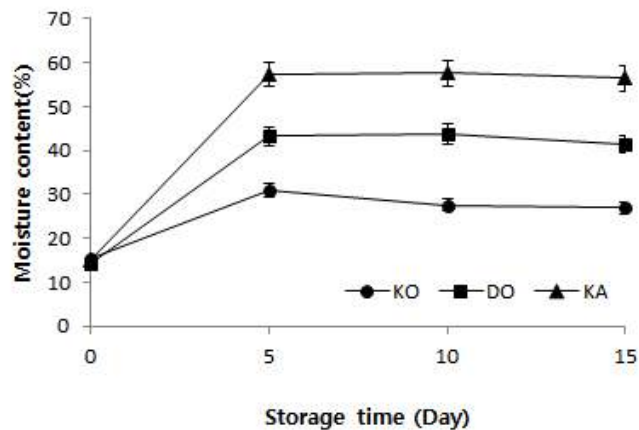


Fig. 2. Changes of moisture content in apple *Jangachi* prepared with different types of traditional Korean sauce.

KO; Apple Kochujang *Jangachi*, DO; Apple Doenjang *Jangachi*, KA; Apple Kanjang *Jangachi*.

2. pH 및 산도 변화

절임원의 종류를 달리한 유기농 사과장아찌 세 종류를 20℃에서 저장하면서 5일 간격으로 숙성기간에 따른 pH와 산도 변화를 측정하였다(Fig. 3). 실험결과 절임원의 종류에 상관없이 pH는 pH 4.84에서 pH 5.42로 거의 변화 없이 유지되는 경향을 보였으며, 산도는 숙성 5일째 간장 사과장아찌가 0.4%에서 1.14% 까지, 고추장 및 된장 사과장아찌가 각각 0.34%에서 0.60%, 0.34%에서 0.67%까지 증가 하였다가 10일째 다시 감소하는 경향을 나타냈다. 장아찌의 숙성과정 중 초기에 절임재료 등으로부터 유래한 다양한 미생물의 번식이 이루어지며 점차 젖산균류가 증식하여 유기산을 생성하게 되며 젖산균 이외의 유해균의 번식이 억제된다(Han et al., 2009; Han et al., 1990). 또한 절임원과 재료간의 상호작용에 의해 환원당 및 효소 등이 용출되며, 환원당은 젖산균류에 의해 유기산으로 전환된다(Park et al., 2015A; Park et al., 2015B; Choi and Cho, 2012; Hong et al., 2012; Lee and Choi, 2011). 장아찌의 pH 및 총산은 장아찌의 적정 숙성 기간을 판단할 수 있는 지표로 시판되고 있는 전통 장아찌의 pH 및 산도는 각각 pH 3.03 ~5.36, pH 0.39~1.69로 시판장아찌와 비교하여 적당한 상태라고 판단되었다(Choi and Cho, 2012; Lee and Choi, 2011; Jeong et al., 2006). 특히, 숙성 10일 이후 총산의 변화도 완만한 안정적인 상태를 유지하여 10일 이후부터가 먹기에 더 적합할 것으로 판단되었다.

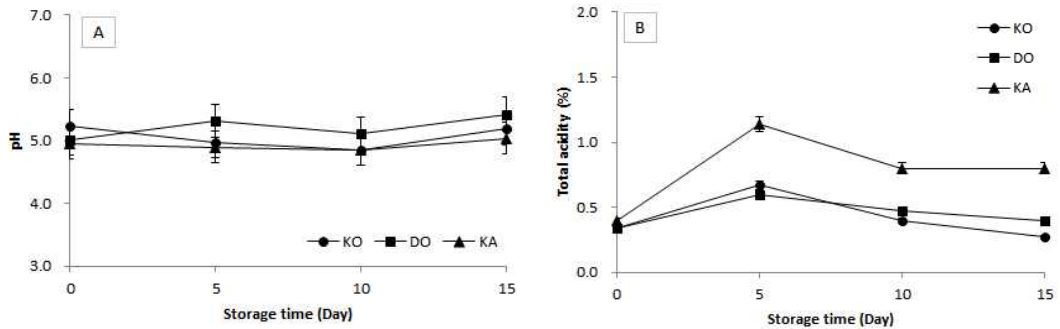


Fig. 3. Changes of pH (A) and total acidity (B) in apple *Jangachi* prepared with different types of traditional Korean sauce.

KO; Apple *Kochujang Jangachi*, DO; Apple *Doenjang Jangachi*, KA; Apple *Kanjang Jangachi*.

3. 당도 및 염도 변화

절임원에 따른 당도 및 염도의 변화는 Fig. 4와 같다. 숙성기간 중 당도의 변화는 절임원에 관계없이 감소하는 경향을 보였다(panel A). 고추장 사과장아찌의 경우 초기 당도는 71% 였으나 숙성 5일째, 10일째 각각 60%, 58%로 감소하였으며, 15일째에는 33%까지 감소

하였다. 된장과 간장 사과장아찌의 경우에도 숙성 중 당도가 감소하였다. 숙성 5일째 46%, 10일째 39~40 %로 고추장 사과장아찌에 비해 다소 낮은 당도를 보였다. 그러나 15일째에 고추장, 된장, 간장 장아찌의 당도는 각각 33%, 30%, 25%로 비슷하였다. 고추장 사과장아찌의 당도가 다소 높게 나타난 것은 고추장에 첨가된 물엿 등의 당함량과 절임원의 수분함량 등에 기인한 것으로 사료되었다(Kim et al., 2006).

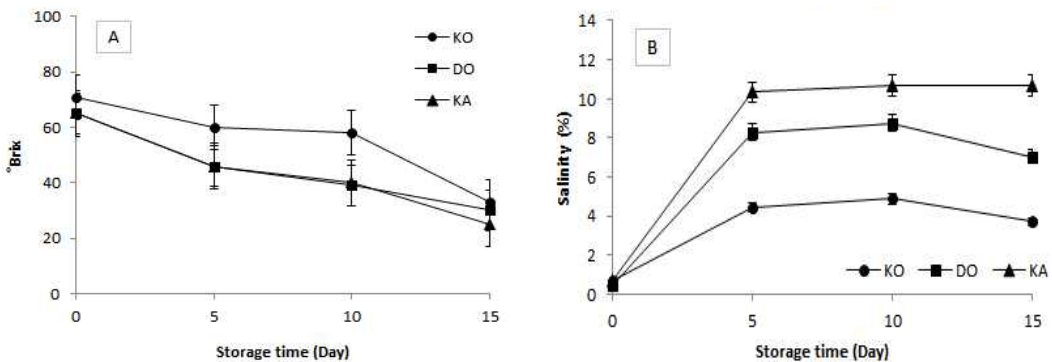


Fig. 4. Changes of sugar content (A) and salinity (B) in apple *Jangachi* prepared with different types of traditional Korean sauce. KO: Apple *Kochujang Jangachi*, DO: Apple *Doenjang Jangachi*, KA: Apple *Kanjang Jangachi*.

유기농 사과장아찌의 염도는 일정 수준까지 증가하여 유지되는 경향을 보였으나, 절임원에 따라 다소 차이를 보였다(panel B). 초기 유기농 사과장아찌의 염도는 0.47~0.70%였으나 숙성 5일째 고추장, 된장, 간장 각각 4.45%, 8.28%, 10.34%까지 증가하였으며, 고추장과 된장 사과장아찌는 숙성 10일째 각각 4.87%, 8.75%에서 15일째 3.70%, 7.02%로 다소 감소하였다. 그러나 간장 사과장아찌는 10일째, 15일째 각각 10.67%, 10.70%로 변화가 없었다. 이는 장아찌 제조시 숙성기간동안 절임원에서 절임재료로 염의 침투가 급격하게 이루어진 후 완만하게 진행이 되는 일반적인 변화로 판단되었다. 절임원에 따른 염도의 차이도 절임원으로 사용한 고추장, 된장, 간장의 염도 차이에 기인하는 것으로 사료되며 숙성 5일 이후의 염도는 현재 시판중인 고추장, 된장, 간장을 사용하여 제조한 깻잎, 고추, 마늘, 감, 오이, 무, 매실 등의 장아찌 염도와 유사한 수준이었다(Jeong et al., 2006; Lee and Choi, 2011).

4. 유기농 사과장아찌의 성장 및 관능평가

유기농 사과장아찌의 성장과 관능적 품질 평가 결과는 Fig. 5 및 Table 2와 같다. 고추장 사과장아찌와 된장사과장아찌의 성장은 절임원의 수분을 흡수하여 처음 건조된 딱딱한 상태보다 부드러워진 형태였으나 사과로부터 물이 나오는 등의 변화는 관찰되지 않았다. 그

러나 간장 사과장아찌의 경우 간장의 수분을 흡수하여 초기의 성상과는 다소 달랐다. 절임원의 종류에 따른 유기농 사과장아찌의 관능적 품질은 색, 향, 맛, 조직감, 전체적 기호도를 5점 평점법으로 평가하였다. 평가결과 색, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 모든 측면에서 고추장 사과장아찌의 품질이 높게 평가되었다. 색, 향, 맛의 경우 고추장 사과장아찌가 각각 4.0, 3.5, 4.0점으로 평가된 반면, 된장과 간장 사과장아찌는 같은 항목에 대해 각각 2.0, 1.5, 2.0점, 1.8, 1.4, 1.0점으로 평가되어 고추장 사과장아찌와 차이를 보였다. 이는 당을 이용하여 1차 삼투건조 후 2차 열풍건조한 유기농 사과의 특성이 다른 절임원에 비해 맵고 단맛이 있는 고추장과 잘 어울린 때문인 것으로 판단되었다. 조직감도 고추장 사과장아찌가 4.0점으로 가장 높았으며, 된장(2.0점), 간장(1.0점) 사과장아찌 순으로 평가되었다. 조직감의 평가에는 고추장 사과장아찌의 식감이 가장 꼬들꼬들하였으며, 간장 사과장아찌가 가장 물렁하여 절임원의 수분이 사과에 침투된 정도가 평가에 영향을 미친 것으로 사료되었다. 관능적 특성 등 평가결과를 종합해 볼 때 유기농 사과장아찌의 절임원으로 고추장이 가장 적합한 것으로 판단되었다.



Fig. 5. Appearance of three kinds of apple *Jangachi*.

KO; Apple *Kochujang Jangachi*, DO; Apple *Doenjang Jangachi*, KA; Apple *Kanjang Jangachi*.

Table 2. Sensory evaluation of apple *Jangachi* prepared with different types of traditional Korean sauce

| Apple <i>Jangachi</i> | Characteristic | | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| | Color | Flavor | Taste | Texture | Overall acceptance |
| KO* | 4.00±1.27 ^{*a***} | 3.50±2.32 ^a | 4.00±1.47 ^a | 4.00±1.97 ^a | 4.25±2.30 ^a |
| DO | 2.00±1.03 ^b | 1.50±1.82 ^b | 2.00±1.92 ^b | 2.00±2.56 ^b | 1.75±1.79 ^b |
| KA | 1.75±1.59 ^{bc} | 1.38±0.76 ^b | 1.00±2.07 ^c | 1.00±1.77 ^c | 1.38±2.11 ^b |

* KO, DO, KA indicated Apple *Kochujang Jangachi*, Apple *Doenjang Jangachi*, Apple *Kanjang Jangachi*, respectively.

** Means±SD.

*** Means with the same superscript in a column are significantly different at p<0.05.

IV. 적 요

유기농 사과와 유과 및 등외품의 식품으로써 이용가치를 높이기 위해 맛, 향, 질감이 개선된 유기농 사과 장아찌를 개발하고자 절임원을 달리하여 유기농 사과장아찌를 제조하였으며, 장아찌로서의 적합성을 알아보고자 저장 및 숙성기간동안 유기농 사과장아찌의 품질 특성을 조사하였다. 그 결과는 다음과 같다. 유기농 사과장아찌의 초기 수분함량은 평균 14.97%였으나 각각의 절임원으로 절인 후 수분함량은 증가하여 고추장, 된장, 간장 사과장아찌 각각 27~28 %, 41~44%, 56~58%를 유지하였다. pH는 절임원의 종류에 상관없이 pH 4.84~5.42로 거의 변화 없이 유지되었으며, 산도는 숙성 5일째 간장 사과장아찌가 0.4%에서 1.14%까지, 고추장 및 된장 사과장아찌가 각각 0.34%에서 0.06%, 0.34 %에서 0.67%까지 증가 하였다가 10일째 다시 감소하는 경향을 보였다. 숙성기간 중 당도의 변화는 절임원에 관계없이 감소하는 경향을 보였으며, 염도는 절임원에 따라 다소 차이가 있으나 일정 수준 까지 증가하여 유지되는 경향을 보였다. 장아찌의 외관은 절임원의 수분을 흡수하여 처음 건조된 딱딱한 상태보다 부드러워진 형태였으나 사과로부터 물이 나오는 등의 변화는 관찰되지 않았다. 관능평가 결과 색, 향, 맛, 조직감, 전체적인 기호도 모든 측면에서 고추장 사과장아찌의 품질이 높게 평가 되었으며, 평가결과를 종합해 볼 때 유기농 사과장아찌의 절임원으로 고추장이 가장 적합한 것으로 판단되었다.

[Submitted, January. 27, 2016 ; Revised, February. 4, 2016 ; Accepted, February. 7, 2016]

References

1. Cha, W. S., S. K. Baek, K. M. Na, S. L. Oh, W. Y. Lee, S. S. Chun, U. K. Choi, and Y. J. Cho. 2003. Changes of physicochemical characteristics during the preparation of persimmon pickles. *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 46: 317-322.
2. Chae, S. K. 1999. Studies on the changes in the alliinase activity during the aging of pickled garlic. *Korean J. Food & Nutr.* 12: 55-62.
3. Choi, S. A. and M. S. Cho. 2012. Changes in quality characteristics of Eggplant pickles by salt content and drying time during storage. *Korean J. Food Culture* 27: 211-224.
4. Choi, Y. H. and S. J. Lee. 2005. A survey on Uses, Preference and Recognition of Apple. *Korean J. Food Culture* 20: 204-213.
5. Chung, D. O. and H. J. Chung. 1995. Associated Microorganisms and chemical composition

- of persimmon pickles. Korean J. Dietary Culture, 10: 133-137.
6. Gim, J. D. and B. H. Koh. 1998. The Bibliographical Investigation of the Apple and Neung-Keum. J Korean Med. 19: 339-348.
 7. Han, H. U., C. R. Lim, and H. K. Park. 1990. Determination of microbial community as an indicator of *Kimchi* fermentation. Korean J. Food Sci Technol. 22: 26-32.
 8. Han, G. J., D. S. Shin, and M. S. Jang. 2009. The Quality characteristics of *Aralia continentalis* kitagawa *Jangachi* by storing time. Korean J. Food Cookery Sci. 25: 8-15.
 9. Hong, M. S., K. H. Kim, and H. S. Yook. 2012. Quality changes in unripe peaches *Jangachi* according to cultivar during storage. J. Korean Soc Food Sci Nutr 41: 1577-1583.
 10. Jeong, D. Y., Y. S. Kim, S. T. Jung, and D. H. Shin. 2006. Changes in physicochemical characteristics during soaking of persimmon pickles treated with organic acids and sugars. Korean J. Food Sci. Technol. 38: 392-399.
 11. Jeong, D. Y., Y. S. Kim, S. K. Lee, S. T. Jung, E. J. Jeong, H. E. Kim, and D. H. Shin. 2006. Comparison of physicochemical characteristics of pickles manufactured in folk villages of sunchang region. J. Fdg. Safety 21: 92-99.
 12. Joung, A. R. and M. S. Koh. 1993. Changes in the texture property of garlic pickle during aging. Korean J. Food Sci. Technol. 25: 596-601.
 13. Jung, H. A. 2006. Change of flavor compounds for pickled garlic with different pickling treatments. J East Asian Soc Dietary Life 16: 299-307.
 14. Jung, S. T., H. Y. Lee, and H. J. Park. 1995. The acidity, pH, salt content and sensory scores change in oyijangachi manufacturing. J. Korean Soc. Food Nutr. 24: 606-612.
 15. Kim, D. C., E. H. Cho, M. J. In, C. H. Oh, K. W. Hong, S. C. Kwon, and H. J. Chae. 2012. The prediction of shelf-life of pickle processed from maengjong bamboo. J. Korean Academia-Industrial Cooperation Society 13: 2641-2647.
 16. Kim, J. W., Y. S. Kim, P. H. Jeong, H. E. kim, and D. H. Shin. 2006. Physicochemical characteristics of traditional fermented soybean products manufactured in folk villages of sunchang region. J. Fd Hyg. Safety 21: 223-230.
 17. Lee, S. Y., S. H. Baik, Y. J. Ahn, J. Song, J. H. Kim, and H. S. Choi. 2015. Quality characteristics of commercial korean type of fermented soybean sauces in china. Korea J. Food Sci. Technol. 45: 796-800.
 18. Lee, G. D., J. M. Lee, E. J. Jeong, and Y. J. Jeong. 2000. Monitoring on organoleptic properties and rheology with recipe of apple *Kochujang*. J Korean Soc Food Sci Nutr 29: 1068-1074.
 19. Lee, I. S. and J. K. Choi. 2011. Physiochemical properties of fernbraken jagnachi during

- Korean traditional pickling. J. East Asian Soc Dietary Life 21: 545-552.
20. Lee, J. M., H. R. Lee and S. M. Nam. 2002. Optimization for pretreatment condition according to salt concentration and soaking time in the prepatation of perilla *Jangachi*. Korean J. Dietary culture 17: 70-77.
 21. Park, Y. R., J. H. Park, and J. S. Cho. 2015A. Quality characteristics of cucumber *Jangachi* using *Sake cake*. J. East Asian Soc Dietary Life 25: 131-138.
 22. Park, Y. S., J. G. Gweon, and H. S. Sim. 2015B. Quality characteristics of low-sodium tomato *Jangajii* according to storage time by cultivars. J. East Asian Soc Dietary Life 25: 460-473.
 23. Seo, J. H., Y. J. Jeong, and C. S. Suh. 2003. Quality characteristics of apple *Kochujang* prepared with different *meju* during fermentation. J Korean Soc Food Sci Nutr 32: 513-518.
 24. Sun, H. S. and H. J. Jung. 2007. Fruits Preference of Elementary Children for Fruits Consumption Promotion in School Lunch Program -Focus on Apples and Pears-. Korean J. food Culture 22: 225-234.
 25. Woo, N. R. Y., H. K. Chung, and M. H. Kang. 2005. Properties of korean traditional pepper pickle made by different preheating temperature treatments. J Korean Soc Food Sci Nutr 34: 1219-1225.
 26. Yoon, G. S. 1995. A study no the knowledge and utilization of Korea traditional basic side dishes I -Jangachies-. Korean J. Dietary Culture, 10: 457-463.