

품종에 따른 유기농 사과장아찌의 품질특성

오철환* · 강창수**

Quality Characteristics of Apple *Jangachi* according to Cultivar during Storage

Oh, Chul-Hwan · Kang, Chang-Soo

Quality characteristics, such as moisture content, pH, acidity, sugar content, salinity, flavor, taste, color, and overall acceptance of apple *Jangachi* prepared with different apple cultivars were investigated after different times in storage. The initial moisture content of apple *Jangachi* was 14.19-16.94% according to cultivar. After 5 days of storage, the moisture content increased to 23.26-26.91%. The pH was 3.98-4.55 regardless of cultivar. Total acidity decreased at first and then increased slightly after 10 days in the range of 0.8% to 1.3%. The sugar content of apple *Jangachi* decreased from 60-68% to 27-34% on the 5th day and was maintained at 23-25% after 5 days regardless of apple cultivar. The salinity of apple *Jangachi* increased from 0.94-1.64% to 3.5-3.8% after 15 day regardless of cultivar. In the sensory evaluation, apple *Jangachi* prepared with the Gala cultivar was given the best ratings in overall acceptability.

Key words : *apple, cultivar, jangachi, kochujang*

I. 서 론

사과(*Malus pumila* var. *dulcissima*)는 우리나라에서 가장 많이 재배되는 장미과에 속하는 다년생 목본식물로, 한국인에 의한 경제적 재배 및 생산은 원산 부근에 ‘국광’, ‘홍옥’ 품종의 과수원을 조성하면서부터¹⁾로 알려져 있다. 그 후 사과생산은 국내에서 재배되고 있는

* 국립한국농수산대학 교양공통과

** Corresponding author, 국립한국농수산대학 교양공통과(cskang0641@korea.kr)

1) 김종천. 2007. 과수원예총론. 향문사. pp. 23-24.

외국 품종을 국산 품종으로 대체하기 위해 90년대 ‘홍로’사과를 육성하고 보급하는 등 꾸준한 발전을 해왔다. 그러나 국내의 사과 생산량은 90년대 중반을 정점으로 지속적으로 감소²⁾하여 2008년 470,865톤이었으며, 매년 감소하여 2012년에는 394,596톤이었다.³⁾ 생산된 사과는 대부분 생과형태로 소비되고 있으며 약 8% 정도만 가공에 이용되었다. 식품가공용 사과의 대부분은 주스와 음료(13,753톤), 넥타(643톤), 잼(504톤), 식초(151톤), 통조림(86톤), 분말차(35톤), 즙청(13톤) 등의 식품가공용으로만 이용되어⁴⁾ 더 다양한 사과가공식품들의 개발이 필요하다. 한편, 사과는 당, 식이섬유, 칼륨, 비타민 C 등을 다량 함유하고 있으며, 항알러지성, 항암성, 항산화성 등 다양한 생리활성 기능을 갖고 있는 것으로 알려진 flavonoid 성분을 함유하고 있어 영양학적인 측면에서도 중요한 과실로 취급되고 있다(Rodrigo et al., 2010; Park and Kim, 2009; Tsao et al., 2003; Lee et al., 2000).

한편, 장아찌는 전통적인 저장음식으로 우리 식생활에서 많은 사람들이 이용하는 기본적인 식품으로 매우 다양한 재료를 사용하여 제조하며(Yoon, 1995), 장아찌 재료 중 과일은 주로 감, 살구, 매실, 복숭아, 대추, 사과 등이 이용되었다.⁵⁾ 장아찌에 대한 연구는 주로 채소류를 중심으로 진행이 되었으며, 과일을 이용한 장아찌에 대한 연구는 감, 복숭아, 매실 등 몇 가지에 대해서만 진행되었다(Chung and Chung, 1995; Jeong et al., 2006; Hong et al., 2012; Jeong et al., 2006). 특히, 사과를 이용한 장아찌는 우리 고유의 전통식품으로 간장을 이용하여 오래전부터 만들어져 왔으나 현재에는 거의 사라져 가고 있으며, 사과를 이용한 장아찌의 개발 및 분석에 대한 연구도 전무한 실정이다. 또한 사과를 장아찌로 사용하는 경우에 사과의 전처리 방법이나 제조방법이 보편화되어 있지 않고, 제조 후 푸석푸석한 질감 때문에 제품에 대한 기호도가 낮다는 평가를 받고 있다. 이에 저자 등은 본 연구에 앞서 유기농 사과를 사용하여 장아찌 재료로서 적합성을 조사하고 향, 식감 등이 개선된 사과장아찌를 개발하고자 사과장아찌 제조에 적합한 절임원 및 장아찌의 형태, 제조공정 등에 대해 보고한바 있다(Oh and Oh, 2016). 본 연구에서는 품종별 사과의 특성이 사과장아찌 품질에 미치는 영향을 조사하고자 하였다. 이에 따라 지역 농가에서 생산한 각기 다른 품종의 유기농 사과를 사용하여 선행연구 결과를 바탕으로 사과 장아찌를 제조하였으며, 숙성 및 저장 기간에 따른 이화학적 품질특성과 관능평가를 통한 사과품종의 적합성을 조사하였다. 이를 통해 사과의 유과 및 등외품의 식품으로써 가공활용도 및 부가가치를 높이고 농가생산 사과장아찌의 품질개선을 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

2) 김종목 외 3인. 2011. 사과이야기. RDA Interobang 36호, pp. 3-10.

3) 통계청. 2012. 농작물생산통계, p. 172.

4) 농림축산식품부. 2013. 과실류 가공현황, p. 8.

5) 임희수. 2002. 우리나라 전래 장아찌에 관한 연구. 산업기술연구, pp. 46-68.

II. 재료 및 방법

1. 실험재료

시료로 사용한 품종별 유기농 사과는 충청남도 예산군 지역에서 사과를 생산하는 농가로부터 생산된 갈라(gala), 시나노 레드(sinano red), 선홍(senonhong), 홍로(hongro), 산사(sansa), 쓰가루(tsugaru) 6품종의 사과를 사용하였으며, 설탕(삼양), 고추장(해찬들)은 대형 식자재 유통업체로부터 구입하여 사용하였다.

2. 사과장아찌 제조

사과장아찌의 제조는 본 연구에 앞서 보고한 선행연구와 동일한 방법으로 제조하였으며, 선행연구 결과에 따라 절임원은 고추장을 사용하였다(Oh and Oh, 2016). 먼저 구입한 사과를 증류수로 3회 세척한 후 껍질 부분을 포함하여 1 cm × 1 cm × 4 cm의 막대모양으로 세절하였다. 세절한 사과를 설탕에 6시간 동안 절여 20°C에서 1차 삼투건조를 하였으며, 삼투건조 후 표면의 설탕을 털어내 제거하고 80°C에서 2시간 동안 열풍건조를 하였다. 그 후 건조한 사과칩을 절임원인 고추장과 1:1.5의 비율로 혼합하여 장아찌를 제조하였으며, 제조한 장아찌는 폴리에틸렌 용기(500 g)에 담아 20°C에서 숙성하며 장아찌의 품질인자를 측정하였다.

3. 수분함량 측정

사과와 사과장아찌의 수분함량은 105°C 법으로 측정하였다. 사과의 수분함량은 사과를 수세한 후 물기를 제거하고 껍질부분을 포함하여 두께가 0.5~0.7 cm가 되도록 세절하여 수분함량 측정에 사용하였다. 사과장아찌는 장아찌 표면에 묻어 있는 절임원인 고추장을 증류수로 1회 세척한 다음 세척한 사과장아찌를 충분히 예열된 105°C의 dry oven에서 건조한 후 무게를 측정하여 수분함량을 환산하였다(Jeong et al., 2006). 이 때 사용한 시료의 양은 약 5 g이었으며, 장아찌를 제조할 때 마다 3회 반복 측정하였다.

4. pH 및 총산도

먼저 장아찌 표면에 묻어 있는 절임원을 증류수로 1회 세척하여 제거한 후 사과장아찌 10 g에 멸균수 20 ml를 첨가하여 Blander로 5분간 분쇄하였다. 그 후 멸균수를 첨가하여 분쇄한 사과장아찌를 멸균된 거즈를 이용하여 여과하였으며, 여과액을 사용하여 pH 및 총산

도를 측정하였다. 여과액의 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(Lee and choi).

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

5. 당도 및 염도

당도는 pH 및 총산도 측정에서와 같은 방법으로 여과액 1 mL를 취하여 디지털 당도계 (Pocket Pal-1, Atogo, Tokyo, Japan)로 측정하였다. 사과장아찌의 염도는 Mohr법에 따라 측정하였다. 시료 5 g을 취하여 600°C 회화로에서 4시간 동안 회화한 후 방냉하였으며, 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(Jeong et al., 2006).

$$\text{NaCl (\%)} = 0.00585 \times V \times F \times D \times 100 / S$$

V : 0.1 N AgNO₃ 용액의 적정소비량(mL)

F : 0.1 N AgNO₃ 용액의 역가

D : 희석배수

S : 시료채취량(g)

6. 관능평가 및 외관관찰

품종을 달리한 유기농 사과로 제조한 사과장아찌를 25°C에서 20일 동안 숙성한 후 각각의 사과장아찌에 대한 관능평가를 실시하였다. 평가는 선행연구와 동일하게 제공한 시료에 대해 색(color), 향(flavor), 맛(taste), 조직감(texture), 전체적인 기호도(overall acceptance)를 5점 평점법으로 측정하였다. 관능검사에 참여한 검사원은 장아찌에 대한 기본적인 품성을 알고 있는 사람 중 3점 검사법 평가를 통해 장아찌의 색, 외관 등의 차이에 대해 60% 이상의 정답률을 보여 식별능력이 우수하다고 평가된 9명을 패널로 선정하여 총 3회에 걸쳐 훈련한 후 관능검사를 실시하였다. 제공한 시료는 과다하게 묻은 절임원을 제거한 후 종류별로 지름 9 cm의 일회용 용기에 각각 2조각씩 담아 제공하였으며, 각각의 시료별로 사용할 수 있도록 젓가락과 입을 세척할 수 있는 물을 같이 제공하였다. 품종별 유기농 사과의 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. 품종에 따른 사과의 이화학적 특성 및 성상

지역 농가에서 생산한 사과는 갈라, 시나노 레드, 선홍, 홍로, 산사, 쓰가루 총 6품종으로 그 특성을 조사한 결과는 Table 1과 같다. 사과의 수분함량은 쓰가루 품종이 87.96%로 가장 높았으며, 시나노레드(85.21%)와 산사(85.00%) 품종이 85%, 갈라(84.02%)와 선홍(84.03%) 품종이 84%로 측정되었다. 홍로 품종의 수분함량은 82.34%로 여섯 품종 중 가장 낮았다. 사과의 pH는 홍로 품종이 4.51로 가장 높았으며 선홍과 쓰가루 품종이 각각 pH 4.22, 3.99로 비슷하였고 갈라, 시나노레드, 산사 품종이 pH 3.7-3.8로 측정되었다. 총산도는 시나노레드 품종이 0.58%로 높았고 갈라, 산사, 쓰가루 품종이 0.30-0.39%였으며, 홍로(0.17%) 품종의 총산도가 가장 낮았다. 당도는 전체적으로 16~13 °Brix였으며, 홍로 품종의 당도가 16.2 °Brix로 가장 높았다. 시나노레드와 산사 품종이 13.9 °Brix, 갈라, 선홍, 쓰가루 품종이 대략 13 °Brix로 측정되어 서로 비슷한 당도를 갖는 것으로 판단되었다. 본 실험에 사용된 사과 품종의 외관은 Fig. 1과 같다.

Table 1. The physicochemical characteristics of apple cultivars

Cultivars	Moisture content (%)	pH	Total acidity (%)	Sugar content (°Brix)
Gala	84.02±4.20 ^{d**}	3.83±0.11 ^c	0.39±0.02 ^b	13.2±0.26 ^c
Sinano red	85.21±4.26 ^c	3.66±0.11 ^c	0.58±0.03 ^a	13.9±0.28 ^b
Senonhong	84.03±4.20 ^d	4.22±0.13 ^{bc}	0.21±0.01 ^c	12.8±0.26 ^c
Hongro	82.34±4.12 ^b	4.51±0.14 ^a	0.17±0.01 ^c	16.2±0.32 ^a
Sansa	85.00±4.25 ^c	3.84±0.12 ^c	0.34±0.02 ^d	13.9±0.28 ^b
Tsugaru	87.96±4.40 ^a	3.99±0.12 ^{bc}	0.30±0.02 ^d	12.5±0.25 ^c

* Values are means ± standard deviation (n=3).

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

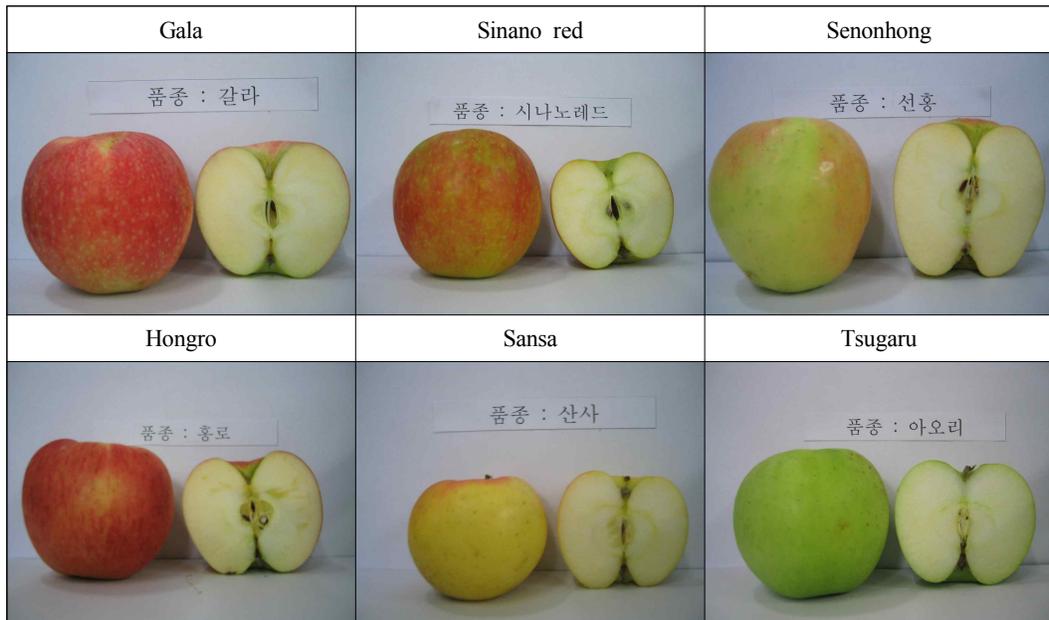


Fig. 1. Pictures of apple cultivars.

2. 수분함량

사과 품종을 달리하여 제조한 사과장아찌의 숙성기간별 수분함량의 변화는 Fig. 2와 같다. 전체적으로 사과장아찌의 초기 수분함량은 생과(82~87%)에 비해 전처리과정을 거치며 감소하여 14.19(갈라), 14.35(홍로), 14.45(시나노레드), 15.53(선홍), 16.29(산사), 16.94(쓰가루)%로 14.19~16.94%의 수분함량을 보였다. 그러나 숙성이 진행됨에 따라 평균 25%정도 수분함량이 증가하여 유지되는 경향을 나타냈다. 선홍 품종으로 제조한 사과장아찌의 경우 초기 수분함량은 15.53%였으나 숙성 5일째 26.91%으로 증가 하였으며, 나머지 품종도 시나노레드(25.88%), 쓰가루(25.66%), 갈라(25.00%), 산사(24.40%), 홍로(23.26%) 품종 순으로 수분함량이 증가하였다. 그러나 숙성 5일째 품종별 수분 흡수량은 시나노레드와 갈라 품종이 초기 수분함량의 1.8배였으며, 선홍 품종이 1.7배, 홍로 품종이 1.6배, 산사와 쓰가루 품종이 1.5배 증가하였다. 이후 선홍, 시나노레드, 쓰가루, 갈라, 산사, 홍로 품종 각각 평균 27.3%, 25.5%, 23.0%, 23.5%, 22.8%, 22.0%의 수분함량을 유지하였다. 일반적으로 전통고추장의 경우 수분함량이 평균 47%이며, 상업적으로 생산 판매되는 제품의 경우 46~56%의 수분함량을 갖고 있는데, 고추장의 수분이 식감을 위해 건조과정을 거친 사과로 이행한데에 기인한 결과로 판단되었다(Kim et al., 2006; Lee et al., 2013; Oh and Oh, 2016). 숙성 중 품종에 따른 사과장아찌의 수분흡수의 차이는 장아찌의 조직감(식감)에 영향을 미쳐 기호도에 다소 영향을 미칠 것으로 예상되었다.

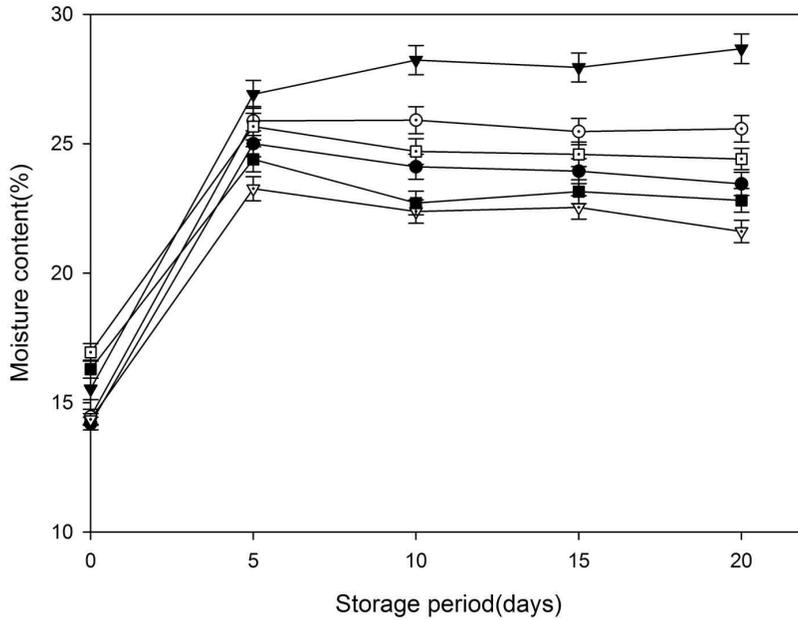


Fig. 2. Changes in moisture content of apple *Jangachi* during storage period at 20°C.

●, Gala; ○, Sinano red; ▼, Senonhong; ▽, Hongro; ■, Sansa; □, Tsugaru.

3. pH 및 총산도

사과의 품종을 달리하여 제조한 사과장아찌의 숙성기간에 따른 pH와 총산도의 변화를 측정하였다(Fig. 3). 측정결과 pH는 3.98에서 4.55 범위에서 거의 일정하게 유지되는 경향을 나타냈다. 품종별로는 홍로 품종이 pH 4.40에서 4.55로 다른 품종에 비해 비교적 높았고, 시나노레드 품종이 pH 3.78에서 3.99로 비교적 낮게 측정되었다. 총산도 또한 0.8~1.3% 범위에서 숙성 10일째 까지 다소 감소하다 다시 증가하여 유지되는 경향을 나타냈다. 일반적으로 장아찌 숙성과정 중 재료의 환원당 및 효소 등이 용출되며, 환원당은 젖산균류에 의해 유기산으로 전환된다(Han et al., 2009; Han et al., 1990; Choi and Cho, 2012). 장아찌의 pH 및 총산도는 장아찌의 숙성정도를 판단할 수 있는 지표로 본 실험에서는 15일 이후 안정적인 상태를 유지하여 식용으로 적합할 것으로 사료되었으며, 사과의 품종을 달리한 장아찌의 pH 및 총산도의 다소간의 차이는 사과품종의 특성 및 사과와 절임재료(고추장) 간의 수분 등의 이동에서 기인하는 것으로 판단되었다.

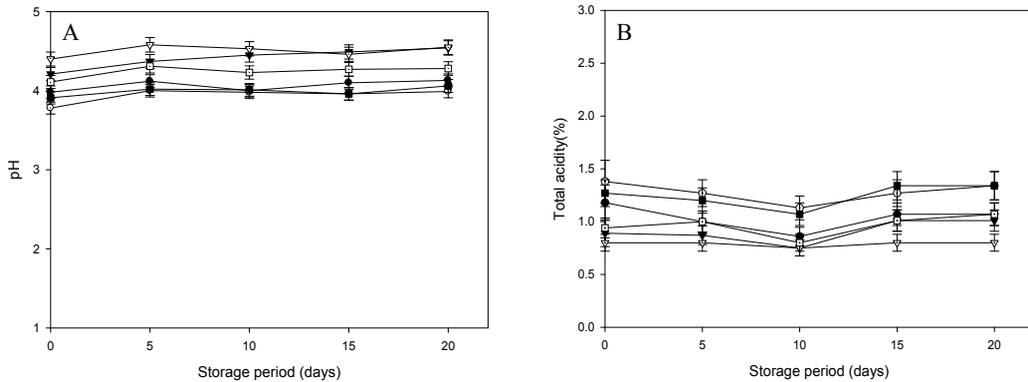


Fig. 3. Changes in pH (A) and total acidity (B) of apple *jangachi* during storage period at 20°C.

●, Gala; ○, Sinano red; ▼, Senonhong; ▽, Hongro; ■, Sansa; □, Tsugaru.

4. 당도 및 염도

품종별 사과장아찌의 당도 및 염도 변화는 Fig. 4와 같다. 숙성 중 당도의 변화는 사과의 품종에 관계없이 감소하여 유지되는 경향을 보였다. 숙성 0일째 당도는 60(홍로)~68(선홍) %였으나 숙성 5일째에 34(홍로)~27(선홍)%로 감소한 후 홍로 품종으로 제조한 사과장아찌 (30%)를 제외한 나머지 품종의 사과장아찌의 경우 25~23%의 당도를 유지하였다. 사과장아찌의 경우 초기 당도가 높은 것은 전처리과정 중 설탕을 이용한 삼투건조과정에 따른 것으로 판단되며, 고추장을 절임원으로 하여 사과장아찌를 제조한 후 숙성과정에서 당성분이 고추장으로 이행하여 당도가 낮아진 것으로 사료된다.

저장기간 중 사과장아찌의 염도는 일정 수준까지 증가한 후 유지되는 경향을 나타냈다. 초기 사과장아찌의 염도는 0.94~1.64%였으며, 저장 5일째 갈라(2.43%) 및 산사(2.71%) 품종으로 제조한 사과장아찌에 비해 시나노레드(3.04%), 홍로(3.04%), 선홍(3.22%), 쓰가루(3.22%) 품종으로 제조한 사과장아찌의 염도가 빨리 증가하였다. 그러나 저장 15일 이후 사용한 사과 품종에 상관없이 사과장아찌의 염도는 3.5~3.8%로 비슷하였다. 장류 절임 식품인 장아찌류는 절임 및 숙성기간동안 절임원(장류)에 함유되어있는 염성분에 의해 절임재료의 조직 내로 염성분이 확산되어 탈수와 침투가 반복적으로 진행되며, 절임원과 절임재료간의 염도가 비슷한 수준으로 평행을 이루게 되면 절임원과 절임재료간의 이동이 줄어들어 염도가 증가하는 현상이 점차 감소하게 된다(Park et al., 2015; Choi and Cho, 2012). 일반적으로 장아찌의 부패미생물의 생육을 억제하기 위해서는 약 10%의 염도를 유지해야하는 것으로 알려져 있는데, 이것으로 인한 높은 나트륨 함량과 짠맛은 저염식을 추구하는 소비자들로부터 장아찌류의 문제점으로 제기되어왔다(Park et al., 2015; Weon and Lee, 2013). 그러나

국내에 상업적으로 생산되는 고추장의 염도는 대략 7%이며, 고추장을 절임원으로 하여 제조된 마늘, 감, 매실 등의 장아찌의 염도는 3.56~6.75%로 된장 및 간장 등을 절임원으로 사용한 장아찌에 비해 비교적 낮다(Lee et al., 2013; Jeong et al., 2006). 특히, 사과장아찌의 경우 사과품종과 상관없이 일반적인 장아찌류 제품에 비해 비교적 낮은 염도를 나타내 저염 장아찌로서 가치를 가질 것으로 판단되었다.

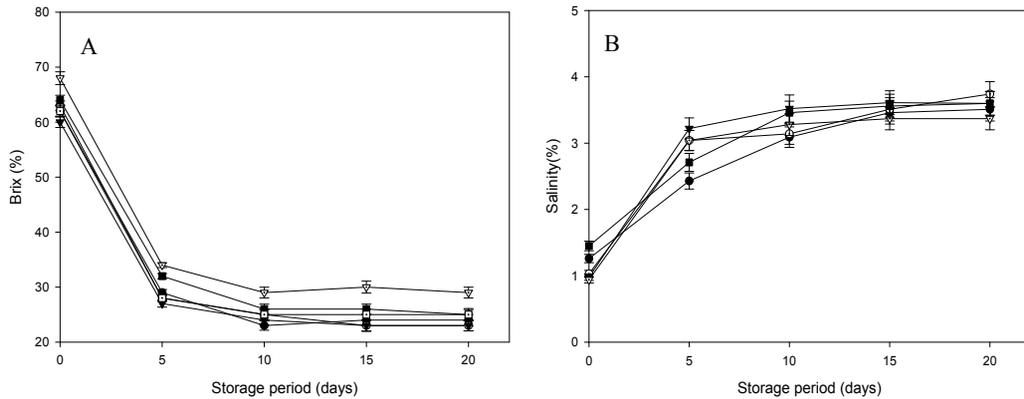


Fig. 4. Changes in sugar content (A) and salinity (B) of apple *jangachi* during storage period at 20°C.

●, Gala; ○, Sinano red; ▼, Senonhong; ▽, Hongro; ■, Sansa; □, Tsugaru.

5. 관능평가

사과의 품종을 달리하여 제조한 사과장아찌의 관능평가 결과는 Table. 2와 같다. 사과장아찌의 색은 쓰가루 품종으로 제조한 사과장아찌의 점수가 4.33점으로 가장 높았으며, 시나노레드, 갈라, 선홍, 산사 품종을 사용한 사과장아찌 순으로 높은 점수를 받았으나 유의미한 차이는 없었다. 사과장아찌의 향은 갈라 품종으로 제조한 장아찌가 3.44점으로 가장 높은 평가를 받은 반면 홍로 품종을 사용한 사과장아찌는 2.33점으로 낮은 평가를 받았다. 사과장아찌의 맛은 갈라와 쓰가루 품종을 사용한 장아찌가 가장 좋은 평가(3.44점)를 받았으며, 조직감은 홍로 품종을 사용한 사과장아찌의 평가가 가장 좋았다. 홍로 품종을 사용한 사과장아찌는 색과 향에 비해 맛과 식감이 좋은 것으로 평가되었으며, 쓰가루 품종을 사용한 경우 장아찌의 색과 맛이 다른 품종을 사용한 것에 비해 비교적 우수한 것으로 평가되었다. 갈라 품종의 경우 색, 향, 맛, 조직감 모두 비교적 좋은 평가를 받았으며, 특히 사과장아찌의 맛과 향이 좋은 것으로 나타났다. 전체적인 기호도는 갈라 품종을 사용한 사과장아찌를 3.56점으로 가장 선호하였으며, 시나노레드, 홍로, 산사, 쓰가루 품종을 사용한 사과장아찌의 경우 선호도에서 차이가 없이 보통정도로 평가되었다. 그러나 선홍 품종을 사용한

사과장아찌는 선호도가 낮았다. 따라서 본 실험에서 사용한 갈라, 시나노레드, 선홍, 홍로, 산사, 쓰가루 여섯 품종 중 사과장아찌 제조에 갈라 품종이 가장 적합할 것으로 사료된다.

Table 2. Sensory evaluation of apple *Jangachi* after storage at 20°C for 20 days

Cultivars	Sensory properties				
	Color	Flavor	Taste	Texture	Overall acceptance
Gala	3.56±0.53 ^{*b**}	3.44±0.53 ^b	3.44±0.88 ^b	3.33±0.50 ^{bc}	3.56±0.73 ^b
Sinano red	3.78±0.67 ^{bc}	2.89±0.93 ^{ab}	2.44±1.33 ^{ab}	2.78±1.09 ^{abc}	2.89±1.45 ^{ab}
Senonhong	3.56±0.73 ^b	2.89±0.93 ^{ab}	2.67±1.32 ^{ab}	2.22±0.67 ^a	2.44±0.88 ^a
Hongro	1.67±0.71 ^a	2.33±1.00 ^a	3.00±1.12 ^{ab}	3.56±0.73 ^c	3.22±0.83 ^{ab}
Sansa	3.11±0.78 ^b	2.56±1.13 ^{ab}	2.11±1.27 ^a	2.44±1.13 ^{ab}	2.67±1.12 ^{ab}
Tsugaru	4.33±0.71 ^c	2.67±1.22 ^{ab}	3.44±1.24 ^b	3.33±1.00 ^{bc}	3.44±1.01 ^{ab}

* Values are means ± standard deviation (n=3).

** Means with different superscripts in the same column are significantly different at $p < 0.05$.

IV. 적 요

우리 사과의 낙과 및 등외품의 식품으로써 이용가치를 높이고 사과장아찌의 품질개선을 위한 기초자료를 제공하기 위해 지역 농가에서 생산한 각기 다른 여섯 품종의 사과를 사용하여 사과 장아찌를 제조하였으며, 숙성 및 저장 기간에 따른 이화학적 품질특성과 관능평가를 통한 사과품종의 적합성을 조사하였다. 전체적인 사과장아찌의 초기 수분함량은 14.19~16.94%였으나 숙성이 진행됨에 따라 평균 25%정도 증가하여 유지되는 경향을 나타냈다. pH는 품종에 상관없이 3.98에서 4.55 범위에서 거의 일정하게 유지되었으며, 총산도는 0.8~1.3% 범위에서 숙성 10일째 까지 다소 감소하다 증가하여 유지되었다. 숙성 중 당도는 초기 60~68%였으나 숙성 5일째에 34~27%로 감소하였으며, 그 후 25~23%의 당도를 유지하였다. 염도는 초기에 0.94~1.64%였으나 저장 중 증가하여 15일 이후 사용한 사과 품종에 상관없이 3.5~3.8%로 비슷하였다. 관능적 특성은 홍로 품종을 사용한 사과장아찌의 경우 맛과 식감이 좋은 것으로 평가되었으며, 쓰가루 품종을 사용한 경우 색과 맛이 비교적 우수한 것으로 평가되었다. 갈라 품종의 경우 색, 향, 맛, 조직감 모두 비교적 좋은 평가를 받았으며, 특히 맛과 향이 좋은 것으로 나타났다. 전체적인 기호도는 갈라 품종을 사용한 사과장아찌를 가장 선호하는 것으로 평가되었다.

[Submitted, July. 22, 2016 ; Revised, August. 19, 2016 ; Accepted, August. 25, 2016]

References

1. 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.
2. Chung, D. O. and H. J. Chung. 1995. Associated Microorganisms and chemical composition of persimmon pickles. *Korean J. Dietary Culture* 10: 133-137.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. Hong, M. S., K. H. Kim, and H. S. Yook. Quality changes in unripe peaches *Jangachi* according to cultivar during storage. *J. Korean Soc Food Sci Nutr* 14: 1577-1588.
7. 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.
8. 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.
9. 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 villaves of sunchang region. *J. Fd Hyg. Safety* 21: 223-230.
10. 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.
11. Lee, J. H., Y. C. Kim, M. Y. Kim, H. S. Chung, and S. K. Chung. 2000. Antioxidative activity and related compounds of apple pomace. *Korean J. Food Sci. Technol.* 32: 908-913.
12. Lee, I. S. and J. K. Choi. 2011. Physiochemical properties of fernbraken *jangachi* during korean traditional pickling process. *J. East Asian Soc Dietary Life* 21: 545-552.
12. Lee, S. Y., S. H. Baik, Y. J. Ahn, J. Song, J. H. Kim, and H. S. Choi. 2013. Quality

- characteristics of commercial korean types of fermented soybean sauces in China. Korean J. Food Sci. Technol. 45: 796-800.
13. Oh, C. H. and N. S. Oh. 2016. Quality characteristics of apple *Jangachi* cured with different types of traditional Korean sauces. Korean J. Org. Agric. 24: 87-98.
 14. Park, M. K. and C. H. Kim. 2009. Extraction of polyphenols from apple peel using cellulase and pectinase and estimation of antioxidant activity. J. Korean Soc Food Sci Nutr 38: 535-540.
 15. Park, Y. S., H. J. Gweon, and K. H. Sim. Quality characteristics of low-sodium tomato Jangajii according to storage time by cultivars. J. East Asian Soc Dietary Life 25: 460-473.
 16. Rodrigo, P. F., C. Antunes, A. Ramos, A. T. Serra, M. E. Figueira, C. M. M. Duarte, A. D. Carvalho, and M. R. Bronze. 2010. Characterization of traditional and exotic apple varieties from portugal. part 1 - nutritional, phytochemical and sensory evaluation. Journal of functional foods 2: 35-45.
 17. Sim, K. H. Quality characteristic of low salted yacon jangachi using soybean sauce. Korean J Community Living Science 23: 79-88.
 18. Tsao, R., R. Yang, J. C. Young, and H. Zhu. 2003. Polyphenolic profiles in eight apple cultivars using high-performance liquid chromatography (HPLC). J. Agric. Food Chem. 51: 6347-6353.
 19. Weon, M. K. and Y. J. Lee. Consumer's perception, preference and intake frequency of *Jangachi* (Korean pickle) by age for developing low salt *Jangachi*. The Korean Journal of Culinary Research 19: 249-263.
 20. Yoon, G. S. 1995. A study on the knowledge and utilization of Korea traditional basic side dishes I -Jangachies-. Korean J. Dietary Culture 10: 457-463.