

Research Note

## 사과 품종에 따른 건정과와 품질특성

이경미<sup>1</sup> · 김진원<sup>2</sup> · 신정규<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>전주대학교 조리·식품산업학과, <sup>2</sup>(주)선해F&S, <sup>3</sup>전주대학교 한식조리학과

### Properties of Dried Apple Jeonggwa according to Apple Varieties

Gyeong Mi Lee<sup>1</sup>, Jin Won Kim<sup>2</sup>, and Jung-Kue Shin<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Culinary & Food Industry, Jeonju University

<sup>2</sup>Sunhae F&S Co.

<sup>3</sup>Department of Korean Cuisine, Jeonju University

#### Abstract

Dried apple jeonggwa, a traditional Korean dessert, was made using various apple varieties, such as Jonathan, Fuji, and Hongro. After making the dried apple jeonggwa, the physical and sensory properties of the dessert made using different apple varieties were compared. The apple varieties had no differences in moisture content, weight loss, or sugar content. Chromacity differences were observed depending on the varieties, but  $\Delta E$  was small. Hardness was highest in Jonathan, while resilience was highest in Fuji, but there was no significant difference in hardness. In the sensory evaluation, appearance, color, sweetness, hardness, chewiness, and overall acceptability were highest in Jonathan, while there was no substantial difference among the varieties in terms of flavor, sourness, or adhesiveness.

**Keywords:** apple, jeonggwa, Hongro, Fuji, Jonathan

## 서 론

사과(*Malus pumila* Mill.)는 세계적으로 널리 재배되는 과일 중 하나이며, 우리나라에서도 노지 과수 재배면적의 19.8%를 차지하며 많은 양을 재배하고 있다(KREI, 2022). 사과의 품종은 부사, 쓰가루, 국광, 감홍, 홍옥, 홍로 등 매우 다양하다. 그 중 홍로(Hongro)는 1980년 원예연구소에서 스퍼얼리블레이즈(Spur Earli Blaze)와 골든딜리셔스(Spur Golden Delicious)를 교배하여 이름 붙인 품종으로 부사 다음으로 많이 재배하고 있다. 당도는 14-15°Brix, 산도는 0.25-0.31%이고 과육이 백색으로 육질이 단단하고 과즙이 적으며 산미가 적당하다. 상온에서 30일가량 저장할 수 있어 추석 때 집중적으로 판매되는 품종이다(Park et al., 2017; KREI, 2022). 부사는 일본에서 국광과 테리셔스를 교배한 품종으로 후지(Fuji)라고도 불리며 국내 재배 면적의 약 68%를 차지하며 사과 중 가장 많이 재배되고 있는 품종으로 소비자가 일반적으로 접하는 사과이다. 부사

는 육질이 치밀하고 과즙이 많으며 당도가 14-15°Brix 정도이고 산도가 0.4% 내외이며 저온 저장에서 5-6개월간 저장이 가능하여 저장성이 뛰어난 품종이다(Park et al., 2017; Kim et al., 2019; KREI, 2022; Park et al., 2022). 홍옥(Jonathan)은 1826년 미국의 과수원에서 우연히 발견된 오래된 품종으로 과실의 당도는 13°Brix 정도이고 산도는 0.6-0.8%로 단맛은 중간 정도이지만 산미가 강해 새콤한 맛이 난다. 조기에 결실이 되고 특유의 향기가 있으며 과육이 희고 가공적성이 높으나 상온에서 30일 정도 저장할 수 있어 특정 시기에만 수확, 판매되고 있다(Park et al., 2016; Park et al., 2017). 사과는 사과 자체뿐만 아니라 사과주스, 사과잼, 사과주 등 다양한 가공품으로 만들어지고 있으나 사과의 품종에 따른 연구는 유기산 함량, 유기당 함량, 갈변 정도, 과피나 과육의 품질특성 등 사과 자체에 대한 연구가 주를 이루고 있고 조리적 특성을 살핀 연구는 머핀에 부사 사과박을 넣어 품질특성을 살핀 연구(Kim et al., 2019)와 부사 사과즙을 첨가한 연구(Cha et al., 2019), Oh & Kang (2016)의 품종에 따른 사과장아찌의 품질특성 연구가 있다.

정과는 한과 중 한 종류로 과일이나 채소를 쪄거나 조청, 설탕물로 조리 졸깃한 식감으로 만들어 오랫동안 저장하며 먹을 수 있도록 만든 것이다. 정과는 감미료를 첨가한 물에 졸이거나 절여 졸깃하게 만드는 진정과와 졸인 정과에 설

\*Corresponding author: Jung-Kue Shin, Department of Korean Cuisine, College of Culture and Tourism, Jeonju University, 303 Cheonjam-ro, Wansan-gu, Jeonju 55069, Korea  
Tel: +82-63-220-3081; Fax: +82-63-220-3264  
E-mail: sorilove@jj.ac.kr  
Received October 10, 2023; revised November 3, 2023; accepted November 13, 2023

탕을 묻혀 말리거나 처음부터 설탕을 묻혀 말리는 건정과  
가 있다. 흔하게 정과의 재료로 사용되는 것은 연근, 인삼,  
도라지, 동아, 금귤, 생강 등이 있으며 궁중의 연회의례에  
나오는 정과는 연근정과, 생강정과, 건정과, 길경정과, 청매  
정과, 모과정과, 산사정과, 산사육정과, 당향인정과, 고현정  
과, 건포도 정과 등 매우 다양한 종류가 있다(Han et al.,  
2000; Jeon & Jeong, 2009). 정과에 관한 연구는 감미료를  
달리하여 만든 생강정과, 수삼정과, 지황정과, 인삼정과  
(Song et al., 2010; Kim et al., 2014b; Jo et al., 2015; Lee  
et al., 2017) 등이 있고, 당의 첨가량을 달리하여 송고버섯  
정과의 특성을 확인하는 연구(Bae et al., 2019)와 제조 방  
법을 달리한 연구(Cho et al., 1984; Paek et al., 2006; Lee  
et al., 2009; Shin et al., 2012; Lee et al., 2013; Kim &  
Lee, 2014; Kim et al., 2014a) 등이 보고되고 있다. 하지  
만 재료 자체의 품종에 따른 품질특성 연구에 대해서는 거  
의 보고되지 않았다. 본 연구에서는 사과의 품종을 달리하  
여 제조한 정과의 품질특성 차이를 알아보고, 건정과 제조  
에 적합한 사과의 품종을 알아보고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 실험재료

사과 건정과 제조에 사용된 사과 품종은 홍로(Hongro),  
홍옥(Jonathan), 부사(Fuji)로 모두 전주지역의 농수산물 시  
장 또는 청과물 매장에서 구입하여 사용하였으며, 백설탕  
(CJ Cheiljedang, Incheon, Korea)은 시중 마트에서 구매하  
여 사용하였다.

### 건정과 제조

건정과는 Han et al. (2000)의 제조방법을 참고하여 제조  
하였다. 사과의 핵을 제거한 후 반달 모양으로 잘라 0.5  
cm로 얇게 썬 후, 물이 끓어 증기가 오르면 솥에 넣고 7  
분간 쪄 다음 상온에서 5분간 식힌 후 앞뒷면에 설탕으로  
고르게 묻혔다. 그리고 이를 35°C로 맞춘 건조기(LD-918,  
L'equip, Hwaseong, Korea)를 이용하여 5시간 동안 건조한  
후 다시 한번 설탕을 앞뒤로 고르게 묻혀 35°C에서 45시  
간 건조하여 제조하였다.

### 수분함량

수분함량은 Kim et al. (2014)의 실험방법을 참고하여 각  
시료 1g을 수분측정기(MA35, Satorius AG, Goettingen,  
Germany)를 이용하여 측정하였으며, 5회 반복하여 평균값±  
표준편차로 나타냈다.

### 중량감소율

중량감소율은 Shin et al. (2012)의 실험방법을 참고하여  
정과 제조 전의 생사과의 무게와 정과 제조를 완료한 후의

사과정과 무게를 측정하여 두 값의 차이를 백분율(%)로  
나타냈다.

### 색도

정과의 색도는 chromameter (CR-400, Minolta Co.,  
Kyoto, Japan)를 이용하여 명도 값(lightness, L), 적색도 값  
(redness, a), 황색도 값(yellowness, b)을 측정하였으며, 3회  
반복 측정하여 평균값±표준편차로 나타냈다. 이 때 사용된  
표준 백색관의 값은 L=96.31, a=-1.01, b=2.32이었다.  
품종별 색도차는 아래의 식에 대입하여 산출하였다. L<sub>1</sub>, a<sub>1</sub>,  
b<sub>1</sub>과 L<sub>2</sub>, a<sub>2</sub>, b<sub>2</sub>는 각 품종별로 제조한 정과의 색도를 나타  
내며 홍로-부사, 홍옥-부사, 홍옥-홍로의 차이를 계산하였다.

$$\Delta E = \sqrt{(L_1 - L_2)^2 + (a_1 - a_2)^2 + (b_1 - b_2)^2}$$

### 당도

제조된 정과의 당도를 측정하기 위하여 Kim et al.  
(2014)의 실험방법을 참고하여 각 시료 1g에 증류수 9 mL  
를 가한 후 filter bag에 넣고 speed 4에서 8분간 stomacher  
(Bagmixer 400 VW, Interscience fr., Saint Nom, France)로  
균질화한 후 균질화된 액을 4,000 rpm에서 20분간 원심분리  
(Gyro 406G, Gyroen, Daejeon, Korea)하여 상등액만 취해  
당도계(Master Refractometer, ATAGO CO., Ltd., Japan)로  
측정하였다. 모든 실험을 3회 반복 실험하여 평균값±표준  
편차로 나타냈다.

### 조직감

제조된 건정과 물리적 특성을 측정하기 위해 Song et  
al. (2010)의 실험방법을 참고하였다. 제조된 시료를  
10 × 10 × 3 mm의 크기로 자른 후 texture analyser (TAXT  
Express-Enhanced, Stable Microsystems Ltd., London, UK)  
를 이용하여 측정하였으며, 측정조건은 probe SMS P/50,  
test mode compression, pre-test speed 2.0 mm/s, test speed  
1.0 mm/s, post-test speed 1.0 mm/s target mode = distance,  
distance 5.0 mm, trigger force 5.0 g으로 측정하였다. 모든  
실험은 각 시료 당 5회 반복 측정하여 평균값±표준편차로  
나타냈다.

### 기호도 평가

전주대학교 한식조리학과 재학 중인 훈련된 학생 41명을  
대상으로 9점 척도 방법을 사용하여 외관, 색, 향, 맛(단맛,  
신맛), 부착성, 경도, 씹힘성, 그리고 전반적인 기호도에 대  
해 기호도 평가를 실시하였다. 시료는 난수표에서 선택된  
세 자리의 난수를 부여하여 제공하였으며, 시료와 시료 사  
이에는 생수를 제공하여 입안을 행굴 수 있도록 하였다.  
기호도 평가를 하기 전 패널에게 실험 목적과 주의사항 및  
검사방법을 설명하였으며, 전주대학교 기관생명윤리위원회

(Jeonju University Institutional Review Board)의 승인을 받아 수행되었다(IRB No.: jjIRB-2023-0602).

### 통계처리

모든 실험결과는 3회 반복 측정하여 평균과 표준편차를 SPSS (IBM Version 26, SPSS Inc., Armonk, NY, USA)을 이용하여 통계처리하고, 유의차 검정은 일원배치 분산분석을 한 후  $p < 0.05$  수준에서 Duncan 다중범위검증(Duncan's multiple range test)법을 사용하였다.

## 결과 및 고찰

### 수분함량, 중량감소율 및 색도

품종별 사과 건정과 제조 전·후의 수분함량, 제조된 건정과 중량감소율 및 색도에 대한 결과를 Table 1에 나타냈다. 사과의 품종에 따른 수분함량을 측정한 결과 정과 제조 전 사과의 수분함량은 홍로가 가장 높은  $83.15 \pm 0.49\%$ 의 수분함량을 나타내었으며, 그 다음으로 부사와 홍옥이 각각  $81.82\% \pm 0.66\%$ ,  $77.13\% \pm 0.77\%$ 의 수분함량을 나타내어 유의적 차이( $p < 0.05$ )를 보였다. 그러나 정과를 제조한 후 수분함량을 보면 홍옥이  $7.35 \pm 1.35\%$ 로 가장 높은 값을 나타내었고, 부사와 홍로가 각각  $6.63 \pm 0.90\%$ ,  $6.06 \pm 0.43\%$ 를 나타내었으나 유의적인 차이를 보이지 않았다. 본 연구와 비슷한 공정을 적용한 Kim et al. (2011)의 연구에 따르면 사과를 설탕 용액으로 삼투압 처리 후  $70^\circ\text{C}$ 에서 열풍건조를 3시간 진행하였을 때  $3.0 \pm 1.5\%$ - $6.0 \pm 2.4\%$ 의 수분함량을 보였다고 보고하여 본 연구와 큰 차이를 나타내지는 않았으며, 사과를 당침지 공정 후  $50^\circ\text{C}$ 와  $70^\circ\text{C}$ 에서 열

풍 건조한 Choi et al. (2008)의 연구결과에서도  $50^\circ\text{C}$ 와  $70^\circ\text{C}$ 에서 15시간 열풍건조 하였을 때 대부분의 수분이 제거되었다고 보고하였다. 본 연구에서는 사과를 쥘 후 설탕을 묻혀 삼투현상과 열풍현상을 통해 수분을 제거하는 공정으로 건조온도가  $35^\circ\text{C}$ 로 상대적으로 다른 연구에 비해 낮은 온도였지만 건조시간이 총 50시간이었고, 설탕을 직접 사과 표면에 묻혀 농도차에 의한 삼투효과가 높아 많은 수분을 제거하여 품종과 관계없이 낮은 수분함량을 나타냈다고 판단된다.

제조된 건정과 중량감소율은 홍로가  $47.62 \pm 6.46\%$ , 부사가  $42.45 \pm 6.76\%$ , 홍옥이  $48.57 \pm 2.82\%$ 로 유의적인 차이는 없었다( $p < 0.05$ ). 품종별 사과의 수분함량만을 고려하였을 경우 중량감소율은 홍로는  $77.09\%$ , 부사는  $76.19\%$ , 그리고 홍옥은  $69.78\%$ 로 계산되지만 실제 중량감소율과 비교하여 수분과 당의 대체율을 계산해보면 부사는  $33.74\%$ , 홍로는  $29.47\%$ , 홍옥은  $21.21\%$ 으로 부사가 가장 많이 당으로 대체되었고, 홍옥은 가장 적은 당 대체율을 보였다. Rim & Rhee (1986)의 한국산 사과 품종별 펙틴 물질에 관한 연구에 따르면 스퍼 얼리 블레이즈의 총 펙틴 함량은  $0.366\%$ , 골든 딜리셔스는  $0.348\%$ 로 두 품종의 교잡종인 홍로의 펙틴 함량이 두 품종과 비슷할 것으로 생각되며, 홍로는  $0.258\%$ , 부사는  $0.3\%$ 로 홍로와 부사의 펙틴 함량은 비슷하지만 홍로의 펙틴 함량은 낮아 사과의 펙틴 함량 등 과육의 조직 특성에 의해 중량 감소율에 영향을 미친 것으로 생각된다.

정과 제조 전 생사과 상태의 품종별 색도는 L 값이 홍로  $81.56 \pm 0.15$ , 부사  $78.73 \pm 0.30$ , 홍옥  $81.37 \pm 0.24$ 로 홍로와 홍옥은 비슷한 수준의 밝기를 보였고 부사는 두 품종보

**Table 1. Water content, weight lose, color, sugar content and texture of dried apple jeonggwa according to apple varieties**

		Varieties			
		Hongro	Fuji	Jonathan	
Water content (%)	Apple	<sup>1)</sup> $83.15 \pm 0.49^{2a}$	$81.82 \pm 0.66^a$	$77.13 \pm 0.77^b$	
	Jeonggwa	$6.06 \pm 0.43^{3)NS}$	$6.63 \pm 0.90$	$7.35 \pm 1.35$	
Weight loss (%)		$47.62 \pm 6.46^{NS}$	$42.45 \pm 6.76$	$48.57 \pm 2.82$	
Color	Apple	L	$81.56 \pm 0.15^a$	$78.73 \pm 0.30^b$	$81.37 \pm 0.24^a$
		a	$-3.85 \pm 0.56^b$	$-2.65 \pm 0.20^a$	$-4.55 \pm 0.43^b$
		b	$24.01 \pm 1.49^{NS}$	$26.56 \pm 1.22$	$25.94 \pm 1.13$
	Jeonggwa	L	$60.95 \pm 4.53^{ab}$	$58.16 \pm 2.51^b$	$63.87 \pm 1.70^a$
		a	$0.16 \pm 0.43^b$	$1.34 \pm 0.61^{ab}$	$1.95 \pm 1.30^a$
		b	$23.21 \pm 2.13^a$	$20.96 \pm 1.00^b$	$20.59 \pm 0.69^b$
Sugar content ( $^\circ\text{Brix}$ )	Apple	$13.87 \pm 0.12^b$	$14.13 \pm 0.12^a$	$12.90 \pm 0.10^c$	
	Jeonggwa	$8.36 \pm 0.74^{NS}$	$8.70 \pm 0.49$	$9.04 \pm 0.27$	
Texture	Hardness (kg)	$6.13 \pm 0.45^{NS}$	$6.45 \pm 0.33$	$6.54 \pm 0.01$	
	Resilience	$0.04 \pm 0.01^b$	$0.06 \pm 0.03^a$	$0.05 \pm 0.01^{ab}$	

<sup>1)</sup> mean  $\pm$  SD.

<sup>2)a-c</sup> superscriptive letters in a row indicate significance at  $p < 0.05$  by Duncan's multiple range test.

<sup>3)NS</sup> : not significant.

다 약간 어두웠다( $p<0.05$ ). a 값은 홍로가  $-3.85\pm 0.56$ , 부사가  $-2.65\pm 0.20$ , 홍옥이  $-4.55\pm 0.43$ 으로 부사가 홍로와 홍옥보다 적색에 약간 더 가까운 것을 확인할 수 있었다( $p<0.05$ ). b 값은 24.01-26.56으로 품종에 따른 차이를 보이지 않아 홍옥이 부사보다 푸른색과 녹색 빛을 조금 더 띠면서 밝은 과육을 가진다는 것을 확인할 수 있었으며 부사는 홍옥과 홍로보다 약간 붉고 노란빛을 띠는 과육임을 알 수 있었다. 제조된 사과 건정과 색도는 홍로의 L 값이  $60.95\pm 4.53$ , 홍옥이  $63.87\pm 1.70$ , 부사가  $58.16\pm 2.51$ 로 홍옥이 홍로와 비슷하거나 약간 더 밝았고, 부사보다는 유의하게 밝은 것을 확인할 수 있었다( $p<0.05$ ). a 값은 홍로  $0.16\pm 0.43$ , 홍옥  $1.95\pm 1.30$ , 부사가  $1.34\pm 0.61$ 로 홍옥이 가장 높았다. b 값은 홍로가  $23.21\pm 2.13$ , 홍옥이  $20.59\pm 0.69$ , 부사가  $20.96\pm 1.00$ 으로 홍로가 가장 높았고 홍옥과 부사는 비슷한 값을 보였다. 정과 제조 후 생사과 대비 L 값은 품종과 관계없이 20 가량 감소하였으며 a 값은 증가하여 품종에 따른 차이가 줄어들었고 b 값은 부사와 홍옥 품종이 5-6 가량 감소하여 노란빛이 약간 줄어드는 모습을 보였다. L 값의 변화가 컸는데 Hong et al. (2018)의 연구에 따르면 부사의 절단면 색도 중 a 값과 b 값이 본 연구와 유사한 수준이었으나 L 값은 높았는데 가공 과정 중 갈변으로 인해 L 값이 낮아진다고 보고하여 건정과로 만든 후의 a 값과 b 값은 유사하나 L 값은 낮은 본 연구의 결과와 일치함을 확인할 수 있었다. Kim et al. (2020)의 연구에서는 열풍건조 후 과육의 L 값이 홍로가 부사보다 높게 나타났다고 하였는데 홍옥이 가장 높은 L 값을 나타내는 것은 과육 자체가 유백색이기 때문으로 생각되며 홍로 또한 부사보다 과육의 색이 더 밝아 이러한 결과를 나타낸 것으로 보인다. 품종별 사과 건정과 색도차를 확인 했을 때 홍로와 부사로 만든 건정과 색도차는 1.96, 홍옥과 부사가 2.44, 홍옥과 홍로로 만든 건정과 색도차는 1.45로 모두 1.5-3.0 사이임을 확인할 수 있었다. 색도차가 0.5-1.5 수준은 근소한 차이를 나타내는 것이고, 1.5-3.0은 감지할 수 있을 정도의 차이, 3.0-6.0은 현저한 차이로 보고 있어 품종별 건정과 색도차는 감지할 수 있을 정도의 차이였다. 이는 색도와 마찬가지로 사과 자체의 색에 의한 차이인 것으로 생각된다.

## 당도

사과 건정과 제조 전, 후 측정된 당도를 Table 1에 나타냈다. 건정과에 사용된 원물 자체의 당도는 홍로가  $13.87\pm 0.12^\circ\text{Brix}$ 이었고, 부사가  $14.13\pm 0.12^\circ\text{Brix}$ 로 가장 높았으며, 홍옥이  $12.90\pm 0.10^\circ\text{Brix}$ 으로 가장 낮은 값을 보였다. Kim et al. (2006)의 연구에 따르면 부사가 지역 간 가용성 고형분 함량 범위가  $11.43\text{-}13.10^\circ\text{Brix}$ 로 본 연구결과보다 약간 낮았지만 이는 재배 지역과 수확시기에 따른 차이로 생각되며, 홍옥은  $11.53\text{-}12.52^\circ\text{Brix}$ 로 본 연구와 비슷

한 결과를 보였다. 건정과 제조 후 품종별 당도는 홍로가  $8.36\pm 0.74^\circ\text{Brix}$ , 부사가  $8.70\pm 0.49^\circ\text{Brix}$ , 홍옥이  $9.04\pm 0.27^\circ\text{Brix}$ 로 품종에 따른 유의적인 차이가 나타나지 않았다( $p<0.05$ ). 일반적으로 삼투과정에 의한 당절입 과정에서는 원물과 당침액의 농도 차이에 의해서 원물의 수분이 당침액으로 유출되고 이후 당침액이 원물에 재침투하여 당 농도의 평형을 이루고자 하는 과정을 거치게 된다(Yoon, 1998). 이처럼 제조 전에 사과 원물의 당도 차이는 있었으나 제조 과정 중 찌는 과정에서 사과 자체의 당 성분이 일부 제거되고 표면에 묻히는 설탕의 영향으로 제조 후의 당도가 일정해진 것으로 보인다.

## 조직감

조직감은 경도(hardness)와 탄력성(resilience)를 측정하였으며 그 값을 Table 1에 나타냈다. Hardness는 홍로가  $6.13\pm 0.45$  kg, 부사가  $6.45\pm 0.33$  kg, 홍옥이  $6.54\pm 0.01$  kg로 품종에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다( $p<0.05$ ). Resilience는 홍로가  $0.06\pm 0.02$ 로 가장 높고, 부사가  $0.04\pm 0.01$ 로 가장 낮았으며 홍옥이  $0.05\pm 0.01$ 로 홍로와 부사의 중간 정도로 두 품종과 유사한 것을 확인할 수 있었다. Oh & Oh (2020)의 열풍건조 사과칩 제조 연구에 따르면 건조 초기에는 경도가 감소하다가 건조시간 12시간 이상부터는 다시 경도가 증가하였다고 보고하였으며 건조 과정에서 사과의 섬유질 조직이 수축하면서 엉겨 붙어 치밀한 조직이 형성되어 이와 같은 결과가 나타났다고 하였다. 본 연구는 표면에 설탕을 묻혀 건조하였기 때문에 설탕이 경화제 역할(Lee et al., 2000)을 하여 당침지 사과 건조품(Kim et al., 2011; Kim, 2016)보다 높은 경도가 나타난 것으로 생각되며 건정과 수분함량이 품종에 따른 차이가 없어 경도 또한 품종에 따른 차이가 나타나지 않는 것으로 보인다.

## 기호도 평가

기호도 평가 결과는 Fig. 1과 Table 2에 나타냈으며 외관, 색, 향, 단맛, 신맛, 부착성, 경도, 씹힘성, 전반적인 기호도를 평가하였다. 외관은 홍로가  $5.63\pm 1.56$ , 부사가  $4.61\pm 1.64$ 이고 홍옥이  $6.73\pm 1.64$ 로 가장 높은 점수를 얻었다( $p<0.05$ ). 색은 홍로가  $5.85\pm 1.9$ , 부사가  $5.05\pm 1.88$ , 홍옥이  $7.07\pm 1.54$ 로 홍옥이 7점대의 점수를 얻어 가장 기호도가 높음을 확인할 수 있었다( $p<0.05$ ). 향은 홍로가  $5.17\pm 1.38$ , 부사와 홍옥이 각각  $4.83\pm 1.41$ ,  $5.24\pm 1.46$ 으로 비슷한 점수를 얻었다. 단맛은 홍로와 부사가  $5.95\pm 2.95$ ,  $5.95\pm 1.83$ 으로 비슷했으며 홍옥이  $7.05\pm 1.61$ 로 가장 높은 기호도를 보였다( $p<0.05$ ). 신맛은 홍로가  $5.24\pm 1.88$ , 부사가  $5.83\pm 2.28$ , 홍옥이  $6.07\pm 1.86$ 으로 비슷한 값을 보였으나 홍옥이 약간 높은 기호도를 보이는 것을 확인할 수 있었다. 부착성은 홍로가  $6.02\pm 1.78$ , 부사가  $5.24\pm 2.28$ , 홍옥은  $6.10\pm 2.10$ 으로 홍로와 홍옥의 기호도가 부사보다 높았다.

**Table 2. Sensory properties of dried apple jeonggwa according to apple varieties**

	Hongro	Fuji	Jonathan
Appearance	<sup>1)</sup> 5.63±1.56 <sup>2)b</sup>	4.61±1.64 <sup>c</sup>	6.73±1.64 <sup>a</sup>
Color	5.85±1.90 <sup>b</sup>	5.05±1.88 <sup>c</sup>	7.07±1.54 <sup>a</sup>
Flavor	5.17±1.38 <sup>3)NS</sup>	4.83±1.41	5.24±1.46
Sweetness	5.95±2.06 <sup>b</sup>	5.95±1.83 <sup>b</sup>	7.05±1.61 <sup>a</sup>
Sourness	5.24±1.88 <sup>NS</sup>	5.83±2.28	6.07±1.86
Adhesiveness	6.02±1.78 <sup>NS</sup>	5.24±2.40	6.10±2.10
Hardness	5.78±1.78 <sup>a</sup>	4.88±2.16 <sup>b</sup>	6.10±1.84 <sup>a</sup>
Chewiness	5.63±1.88 <sup>b</sup>	4.98±2.31 <sup>b</sup>	6.56±1.73 <sup>a</sup>
Overall acceptability	5.66±1.84 <sup>b</sup>	5.78±2.26 <sup>b</sup>	6.88±1.78 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>mean±SD.<sup>2)a-c</sup>superscriptive letters in a row indicate significance at  $p<0.05$  by Duncan's multiple range test.<sup>3)NS</sup> : not significant.**Fig. 1. Sensory properties of dried apple jeonggwa according to apple varieties. ○ Jonathan, △ Hongro, □ Fuji.**

경도는 홍로가  $5.78\pm 1.78$ , 부사가  $4.88\pm 2.16$ , 홍옥이  $6.10\pm 1.84$ 로 홍옥의 기호도가 가장 높았으나 홍로와 유사한 수준이었고, 부사는 셋 중 가장 낮은 기호도를 보였다( $p<0.05$ ). 씹힘성은 홍로와 홍옥이  $5.63\pm 1.88$ ,  $6.56\pm 1.74$ 로 유사한 기호도를 보였고 부사가  $4.98\pm 2.31$ 로 약간 낮은 기호도가 나타났다( $p<0.05$ ). 전반적인 기호도는 홍로가  $5.66\pm 1.84$ , 부사가  $5.78\pm 2.26$ , 홍옥이  $6.88\pm 1.78$ 로 홍로와 부사는 유사했으며 홍옥이 7점에 가까운 점수로 높은 기호도를 보였다( $p<0.05$ ). 각 항목과 전체적인 기호도를 살펴봤을 때 부사가 가장 낮은 항목이 많았으며 홍로는 그와 비슷하거나 약간 높은 수준을 보였다. 기호도 평가를 살펴보았을 때 홍옥은 모든 항목에서 가장 높은 기호도를 나타내 사과 건정과를 만들 때 홍옥이 적합하다고 생각된다.

## 요 약

품종에 따른 사과 건정과의 품질특성을 확인하였다. 수

분함량은 제조 전에는 품종별 차이가 있었으나 제조 후에는 6.06-7.35%로 유의적인 차이가 존재하지 않고 비슷한 수준이 되었고 중량감소율도 42.45-48.57%로 품종에 따른 유의적인 차이를 보이지 않았다. 건정과의 색도는 L 값은 홍옥이  $63.87\pm 1.70$ 으로 가장 밝았고 a 값은 홍옥이  $1.95\pm 1.30$ 으로 가장 높았다. b 값은 홍로가  $23.21\pm 2.13$ 으로 가장 높았다. 당도는 사과 자체의 당도와 건정과 제조 후의 당도를 확인하였다. 사과 자체의 당도는 홍로가  $13.87\pm 0.12$ , 부사가  $14.13\pm 0.12$ 이고 홍옥이  $12.90\pm 0.10$ 으로 가장 낮은 값을 보였다. 제조 후의 당도는 홍로가  $8.36\pm 0.74$ , 부사가  $8.70\pm 0.49$ , 홍옥이  $9.04\pm 0.27$ 로 품종에 따른 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 건정과의 Hardness는 6.13-6.54 kg으로 품종에 따른 유의적인 차이는 보이지 않았고 Resilience는 홍로  $0.06\pm 0.02$ , 부사  $0.04\pm 0.01$ , 홍옥  $0.05\pm 0.01$ 로 나타났다. 기호도 평가 항목 중 외관은 홍옥이  $6.73\pm 1.64$ 로 가장 높았고, 색은 홍옥이  $7.07\pm 1.54$ 로 가장 높았으며, 향은 4.83-5.24로 모두 비슷한 점수였고, 단맛은 홍옥이  $7.05\pm 1.61$ 로 가장 높은 기호도를 보였다. 신맛은 홍옥이  $6.07\pm 1.86$ 이 가장 높았고, 부착성과 경도, 씹힘성 모두 홍옥이  $6.10\pm 2.10$ ,  $6.10\pm 1.84$ ,  $6.56\pm 1.74$ 로 가장 높았다. 전반적인 기호도는 홍로가  $5.66\pm 1.84$ , 부사가  $5.78\pm 2.26$ , 홍옥이  $6.88\pm 1.78$ 로 홍로와 부사는 유사했으며 홍옥이 7점에 가까운 점수로 가장 높은 기호도를 보였다( $p<0.05$ ).

## 감사의 글

본 논문은 농촌진흥청 연구사업(과제번호 RS-2022-RD009509)의 지원에 의해 이루어졌으며 이에 감사드립니다.

## References

- Bae GK, Kim DS, Lee SG, Kim DJ. 2019. Quality characteristics of songgo mushrooms *jeonggwa* by different amount of saccharides. Culi. Sci. & Hos. Res. 25: 15-23.

- Cha SH, Shin NR, An HM, Yoo DI, Kim DI, Hyun TK, Jang KI. 2019. Quality and antioxidant properties of bread added with 'Fuji' apple juice. *Korean J. Food Nutr.* 32: 098-105.
- Cho SH, Kang RK, Lee HG. 1984. A study on the ingredients preparation method of lotus root *jangkwa*. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 13: 42-50.
- Choi HD, Lee HC, Kim YS, Choi IW, Park YK, Seog HM. 2008. Effect of combined osmotic dehydration and hot-air drying on the quality of dried apple products. *Korean J. Food Sci. Technol.* 40: 36-41.
- Han BR, Jung KJ, Han BJ. 2000. *Hangwa* made of easily, tasty, and beautifully. Institute of Korean Royal Cuisine, Seoul, Korea.
- Hong JJ, Seol HG, Jeong EH, Kim YB, Hong KP. 2018. Browning degree of various apple cultivars for minimal processing. *Korean J. Food Nutr.* 31: 689-695.
- Jeon HJ, Jeong HS. 2009. Korea traditional preserving food. Gyo-moonsa, Paju, Korea.
- Jo EH, Kim HA, Kim YS. 2015. Quality Characteristics of *jangkwa* made with ginseng and the effects of different types of sweeteners. *Culi. Sci. & Hos. Res.* 21: 248-258.
- Kim CH, Whang HJ, Ku JE, Park KW, Yoon KR. 2006. Free sugars content of selected korean apple cultivars. *Korean J. Food Sci. Technol.* 38: 22-27.
- Kim GC, Lee SY, Kim KM, Kim Y, Kim JS, Kim HR. 2011. Quality characteristics of hot-air and freeze dried apples slices after osmotic dehydration. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 40: 848-852.
- Kim HA, Lee KH. 2014. Quality characteristics of *jangkwa* made with carrot, using different manufacturing methods. *J. East Asian Soc. Dietary Life.* 24: 242-251.
- Kim HJ, Min SR, Kim MR. 2014a. Antioxidant activities and quality characteristics of *Rehmannia glutinosa jangkwa* during preparation. *J. East Asian Soc. Dietary Life.* 24: 62-69.
- Kim HJ, Min SR, Kim MR. 2014b. Quality characteristics and antioxidant activities of *Rehmannia glutinosa jangkwa* prepared with different kinds of sugars. *Korean J. Food Cook. Sci.* 30: 76-83.
- Kim JW. 2016. Effect of pre-soaking with salt and sugar solutions on quality characteristics of dried apples. MS thesis, Gyeong-sang National University, Jinju, Korea.
- Kim YK, Jeong SL, Cha SH, Yi JY, Kim DK, Yoo DI, Hyun TK, Jang KI. 2019. Quality and antioxidant properties of muffin added with 'Fuji' apple pomace powder. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 48: 319-327.
- Kim YS, Seol HG, Kim HS, Oh JY, Jeong EH, Jeong YM. 2020. Quality characteristics and dietary fiber content of apple peel and pulp according to drying methods. In: 2020 KFN International Symposium and Annual Meeting. October 21-23. ICC JEJU, Jeju, Korea. The Korean Society of Food Science and Nutrition, Busan, Korea. Abstract no. P02-47.
- KREI. 2022. Agricultural Outlook 2022 Korea. Korea rural economic institute, Naju, Korea.
- Lee SJ, Kim NS, Noh WS. 2020. Physical properties of hard dough biscuit dependent on sugar content and particle Size. *Food Eng. Prog.* 4: 173-177.
- Lee JS, Jang HH, Song GY. 2013. Changes in Quality characteristics and bioactivity of *Rehmanniae Radix jangkwa* obtained by different heat processing times. *Kor. J. Aesthet. Cosmetol.* 11: 59-69.
- Lee KS, Kim GH, Kim HH, Song MR, Kim MR. 2009. Quality characteristics of ginseng *jangkwa* and *jangkwa* solution on *jangkwa* process. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 38: 587-593.
- Lee YM, Lee HJ, Cho JS, Choi JY, Woo JH, Moon KD. 2017. Effect of sweeteners on the quality characteristics of ginger (*Zingiber officinale Rosc*) *jangkwa*. *Korean J. Food Preserv.* 24: 406-412.
- Oh CH, Kang CS. 2016. Quality Characteristics of Apple Jangachi according to Cultivar during Storage. *Korean J. Org. Agric.* 24: 747-758.
- Oh CH, Oh NS. 2020. Manufacturing characteristics of hot-Air dried apple chips at different cube size. *Culi. Sci. & Hos. Res.* 26: 159-169.
- Paek JK, Kim JH, Yoon SJ. 2006. Quality characteristics of ginseng *jangkwa* after different soaking times in sugar syrup. *Korean J. Food Cook. Sci.* 22: 792-798.
- Park CW, Choi DS, Kim YH, Kim JS, Kim SH, Kwack YB, Song JH. 2022. Quality and aroma characteristics of 'Fuji' apples according to storage method. *Food Eng. Prog.* 26: 303-310.
- Park JY, Kim KO, Yoo JG, Nay MW, Lee JW, Choung MG, Jung HY, Kang IK. 2016. Effects of aminoethoxyvinylglycine (AVG) and 1-methylcyclopropene (1-MCP) treatments on fruit quality attributes in cold-stored 'Jonathan' apples. *Korean J. Food Preserv.* 23: 453-458.
- Park MY, Kim MJ, Cho WD, Kim WG, Lee SW, Choi KH, Lee DH, Han MJ, Lee GS, Jang BC, Lee JY, Lee JS. 2017. Apple cultivation encyclopedia. Korea Agriculture Information Institute, Paju, Korea.
- Rim WJ, Rhee HS. 1986. A study on pectin substances of korean apple varieties. *Korean J. Soc. Food Sci.* 2: 65-70.
- Shin DS, Yoo SM, Hwang Y. 2012. Effect of sugar infusions and pretreatment conditions on quality characteristics of dried sweet pumpkin. *Korean J. Food Cook. Sci.* 28: 857-863.
- Song MR, Kim MR, Kim HH, Che S, Lee KS. 2010. Quality characteristics of ginseng *jangkwa* obtained by different sugar treatments. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 39: 999-1004.
- Yoon KS. 1998. Utilization of osmotic dehydration as pretreatment prior to drying. *Korean J. Postharvest Sci. Technol.* 5: 305-314.

## Author Information

**이경미:** 전주대학교 조리·식품산업학과

**김진원:** (주)선해F&S

**신정규:** 전주대학교 한식조리학과