

뽕은 감의 품종별 수확시기에 따른 물리화학적 특성

이진만¹ · 허상선[†]

¹호서대학교 식품생물공학과 · [†]중부대학교 식품생명과학과
(2015년 11월 13일 접수; 2015년 12월 4일 수정; 2015년 12월 14일 채택)

Physicochemical Characteristic of Astringent Persimmons according to Cultivar and Harvest time

¹Jin-Man Lee · Sang-Sun Hur[†]

¹Department of Food Science and Technology and Basic Science Institute, Hoseo University,
Asan, Chungnam 336-795, Korea

[†]Department of Food Science and Biotechnology, Joongbu University,
Geumsan, Chungnam 312-702, Korea

(Received November 13, 2015; Revised December 4, 2015; Accepted December 14, 2015)

요약 : 품종별 수확시기에 따른 뽕은 감의 품질변화를 분석하고 이를 이용한 꺾임제조를 통해 고품질의 꺾임 생산을 위한 꺾임의 식품학적 특성을 분석 하였다. 고품질의 꺾임 생산을 위해서는 품종별 뽕은 감의 적절한 선택과 적정숙도를 갖춘 과육을 선별하는 것이 매우 중요하다. 미숙과의 경우 수분함량, 색도값이 적숙과 및 완숙과에 비해 낮은 값을 보인 반면 경도는 높게 나타났다. 고품질의 꺾임의 생산하기 위해서는 최소한 적황색 혹은 녹황색인 적숙과 이상의 뽕은 감을 사용해야 한다.

주제어 : 품종별, 수확시기, 뽕은 감, 꺾임, 적정 속도

Abstract : This experiment was carried out the quality of astringent and dried persimmon according to various cultivars and harvesting time. There were need for proper selecting cultivar of astringent persimmon and knowing proper mature degree of persimmon in order to enhance the quality of dried persimmons. Immature persimmons showed lower moisture content, color value and higher hardness than riped and over-ripped persimmons. The total quality of riped and over-ripped fruit were superior than un-ripped fruit.

Keywords : Cultivars, harvesting time, astringent persimmon, dreid persimmon, proper mature degree

[†]Corresponding author
(E-mail: sshur@joongbu.ac.kr)

1. 서론

감나무(*Diospyrus kaki* Thunb)는 아열대부터 온대에 이르는 넓은 지역에서 재배되고 있는 온대 과실나무의 하나로서 오늘날에는 미국일부, 브라질, 뉴질랜드 등에서도 재배되고 있다. 감은 과실의 수확 후 식용방법을 결정하는 샵미의 존재유무에 따라 뚫은 감 혹은 단감으로 구분되어 진다[1]. 국내에서 생산되는 감의 주성분은 당질로서 15~16%인데 포도당과 과당의 함유량이 많으며 뚫은 감과 단감에 따라 약간의 차이가 있다. 단감은 남부지역에서 광범위하게 재배되고 있는 반면 뚫은 감은 경북지역에서 주로 재배되어 탈삼하여 생과로 이용하거나 건조하여 꽃감으로 이용되고 있다[2]. 그러나 감은 식품학적 특성상 저장에 한계가 있고 소비자들의 기호도가 고 급화, 다양화되었고 수입개방에 따른 수입 과실과의 경쟁력을 크게 높여야 할 시점에 있다[3]. 국내에서 생산되는 감의 대표적인 뚫은 감은 홍시를 제외하고는 가공해야만 식용이 가능하므로 가공이용방법의 개발이 중요한데 현재 뚫은 감은 꽃감을 비롯하여 감 주스[4], 감 쥘[5], 감 장아찌[6], 감식초[7], 감 고추장[8] 등에 관한 연구가 보고되고 있다. 이러한 감에는 식품학적으로 베타틴 A의 전구체인 carotene과 비타민 C, D, 엽록소 및 엽산을 함유할 뿐만 아니라 무기질과 식이섬유를 풍부히 함유하고 있다[9]. 최근 들어 감의 향산화성, 항 동맥경화 활성, 항암효과, 알코올 대사촉진, 항 혈액응고 등의 생리활성이 보고됨에 따라 그 기능성이 더욱 주목받고 있는 실정이며, 감의 기능성에 대한 연구 보고가 많이 이루어지고 있다[10].

꽃감은 오랜 역사를 가지고 있는 우리나라 전통식품의 하나로서 근래에 와서는 생산이나 제조 방법 등에 많은 변화를 가져와 개별 농가가 아닌 산지집적상이나 중간 상인에 의해 대량 생산되고 있으며 박피 작업 또한 반자동화 되어 노동생산력을 높이고 있다. 또한 과거에는 씨리나무 꼬챙이에 꿰어 건조시키는 것과 달리 감꼭지를 실과 같은 끈으로 매어달거나 꽃감걸이를 이용하여 건조시키고 있다. 이처럼 꽃감도 과거와는 달리 자가소비용이 아닌 판매를 위한 대량 상품생산이 요구되고 있어 상품화 과정에서 품질 향상은 매우 중요하다고 할 수 있다. 하지만 뚫은 감을 이용한 꽃감의 제조에 있어 대량생산을 위해 감이 덜 숙성되었을 때부터 수확하여 제조함으로써 기

후가 따뜻하고 습기가 많으면 과육이 연화되어 손실량이 증가하는 문제점을 안고 있다. 또한 미숙과를 이용한 꽃감의 경우 품질이 저하되고, 건조시간이 길어져 농가마다 제품이 완성되는 시기가 다르고 수량에 영향을 미치고 있다. 또한 꽃감의 맛이 원료 감의 속도에 따라 뚫거나 신맛이 나는 등 균일한 맛의 생산이 어렵다. 이로 인해 다른 공산품과 같이 균일한 품질을 대량 안정생산 할 수 없는 문제점이 있다.

이에 본 연구에서는 뚫은 감의 품종별·수확시기에 따른 뚫은 감의 품질변화를 분석함과 아울러 이를 이용한 꽃감제조를 통해 고품질의 꽃감 생산에 적합한 품종 및 수확시기를 검토하여 가공에 적합한 높은 품종을 늘려 꽃감 수출을 증가시키고 아울러 다양한 방향으로의 산업화를 달성함으로써 농가소득에 직결될 수 있는 방안을 적극적으로 모색하고자 하였다.

2. 실험

2.1. 재료

본 연구에 사용된 뚫은 감의 품종은 상주 등시, 청도 반시, 논산 월하시, 산청 고종시, 고령수시 등 5품종을 사용하였다. 이들 5품종의 뚫은 감은 수확시기에 따른 꽃감의 품질을 비교하기 위해 80% 착색기, 완숙기 및 완숙 10일후로 구별하여 뚫은 감을 구입하여 사용하였다. 꽃감의 제조는 수확시기에 따른 5품종에 대해 40일간 천 일건조를 하였다.

2.2. 뚫은 감 및 꽃감의 화학적 품질평가

뚫은 감 및 꽃감의 일반성분은 AOAC방법에 준하여 분석하였다. pH는 pH meter(Mettler Toledo, MP 225)로 측정하였으며, 환원당은 Somogyi변법[11]을 이용하였고, 가용성고형물은 굴절당도계(ATAGO, N-1, Japan)로 측정하였다. 유리당의 함량은 시료 일정량을 증류수 50 mL를 넣고 브랜딩한 후 40°C에서 30분간 200 rpm으로 진탕 후 4°C에서 12,000 rpm으로 20분간 원심 분리하여 상등액을 Whatman #2 여지와 membrane filter(milipore 0.45 μ m)로 여과하여 Sep-pak C₁₈ Cartridge(Waters Inc.)로 정제한 후 Bio-liquid chromatography(Dionex-500)로 분석하였다. 분석 조건으로 mobile phase와 flow rate는 acetonitrile/water와 0.8 mL/min로 하였으

며, chart speed와 detector는 0.5cm와 RI differential refractometer를 사용하였다.

수분활성도는 각 시료 일정량을 Thermoconstanter (RA/KA, Novasina, Switzerland)를 이용하여 $20 \pm 2^\circ\text{C}$ 의 실온에서 3회 반복 측정하고 그 평균값으로 나타내었다.

2.3. 뽕은 감 및 꽃감의 물리적 품질평가

뽕은 감 및 꽃감의 색도는 색차계(Chroma Meter CR-400, Konica Minolta, Japan)를 사용하여 Hunter L, a, b값을 측정하였다. 이때 사용한 표준백판의 L, a 및 b값은 각각 93.8, 0.31 및 0.3194이었다. 경도 측정은 각 시기별로 수집된 각각의 꽃감을 $2 \times 2 \times \text{cm}^3$ 로 자른 후 Texture analyzer(Model TA, UK)를 이용하여 5회 반복 측정하여 그 평균값을 취하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 품종 및 수확시기에 따른 뽕은 감의 품질 변화

본 연구에서는 뽕은 감 수확시기에 따른 꽃감의 품질변화를 분석하기 위해 80% 착색기, 감꼭지가 완전히 착색된 완숙기 및 완숙 10일 후의 세시기로 나누고 품종은 고령 수시, 산청 고종시, 청도 반시, 논산 월하시 및 상주 동시 등 5품종을 사용하였다. Fig. 1에서 나타난 바와 같이 품종별 뽕은 감의 중량은 수확시기가 늦어질수록 증가하는 경향을 나타내었다. 즉 Fig. 1에서 보는 바와 같이 80% 착색기의 뽕은 감은 완숙기 및 완숙 10일 후의 뽕은 감에 비해 중량이 약 20~45g 정도 감소하는 것으로 나타났다. 이는 뽕은 감의 경우 착색기 이후에도 과실의 특성상 계속적으로 비대가 이루어지고 있기 때문인 것으로 사료된다. 따라서 미숙과를 수확할 경우 수량과 크기에 손실이 있는 것으로 판단된다. 한편, 과실의 경도는 수확기가 늦어질수록 품종에 관계없이 완만하게 감소하는 경향을 나타냈다. 5품종 중 산청 고종시가 4품종의 뽕은 감 보다 감의 경도가 완숙기에서 완숙 10일 이후 지날수록 다소 급격하게 감소하는 경향을 나타내었다. 일반적으로 감의 경도가 낮을 경우 껍질 제거능률이 떨어지고 특히 기계화에 의한 감의 탈피가 매우 어렵고 감의 건조 중 꽃지가 빠져 낙과되기 쉽기 때문에 수확 시기는 완숙기가 적합한 것으로 판단

되어진다. 수확시기에 따른 뽕은 감의 당도변화는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 상주 동시의 경우 완숙기에 당도가 급격하게 떨어지면서 완숙 10일 후에 다시 급격한 증가를 보이고 있는 것으로 나타났다. 청도 반시의 경우 수확시기가 늦어질수록 완만하게 증가하는 경향을 보였으며, 산청 고종시, 고령 수시의 뽕은 감도 수확시기가 늦어질수록 완만한 증가 경향을 보이고 있었다.

수확시기에 따른 감의 엽록소 함량은 Fig. 1에서 보는 바와 같이 수확시기가 늦어질수록 급격하게 감소하는 경향을 보이고 있었다. 일반적으로 엽록소함량은 착색이 깊어질수록 감소된다. 즉 과육내 엽록소의 감소에 따라 과육의 색깔은 황백색에서 등황색으로 점차 변해 가는데 이는 뽕은 감 과육의 색깔이 최종 가공품인 꽃감의 색깔과 밀접한 관계가 있는 것으로 알려져 있다. 따라서 과육내 엽록소 함량이 적은 완숙기 이후의 뽕은 감을 이용하여 고품질의 꽃감을 생산하는 것이 타당할 것으로 사료된다.

3.2. 뽕은 감의 색도 변화

본 실험에 사용된 5품종 뽕은 감의 외부색도와 내부색도를 측정된 결과는 Table 1과 같다. 상주 동시를 비롯한 5품종 뽕은 감의 외부 L 값은 40~49로 청도반시 및 산청 고종시가 다른 품종에 비해 다소 밝은 것으로 나타났다. 상주 동시 및 고령 수시는 가장 낮은 명도로 L값이 40으로 나타났다. 내부 색도의 경우 상주 동시가 외부 명도는 낮은 값을 나타내었으나 내부명도는 71.4값으로 5품종 중 가장 밝은 것으로 분석되었고 논산 월하시의 내부 명도가 가장 낮은 67.7값을 나타내었다. 꽃감의 표면색택은 외관상 품질을 판정하는 중요한 요소로 판단되며, 명도를 나타내는 L값의 변화는 건조 중에 감의 갈변에서 시작되는 것으로 사료된다.

Jung[12]의 보고에 의하면 감의 적색도는 건조하는 장소에 따라 크게 영향을 미친다고 하였다. 황색도를 나타내는 b값의 경우 논산 월하시가 25.7, 상주 동시가 24.2로 가장 높은 값을 나타내었다. 이는 Kang 등[13]이 보고한 상주 꽃감 21.9~22.8 수준과 다소 차이는 있으나 전반적으로 전 품종에 있어 비슷한 경향으로 보이고 있는 것으로 확인되었다. 또한 중국산 수입 꽃감의 경우 황색이 특별하게 높은 값을 나타내었다고 언급하였는데 이는 건조처리과정중에 유향 처리에 의해 b값에 상당한 영향을 미친 것으로 사료된

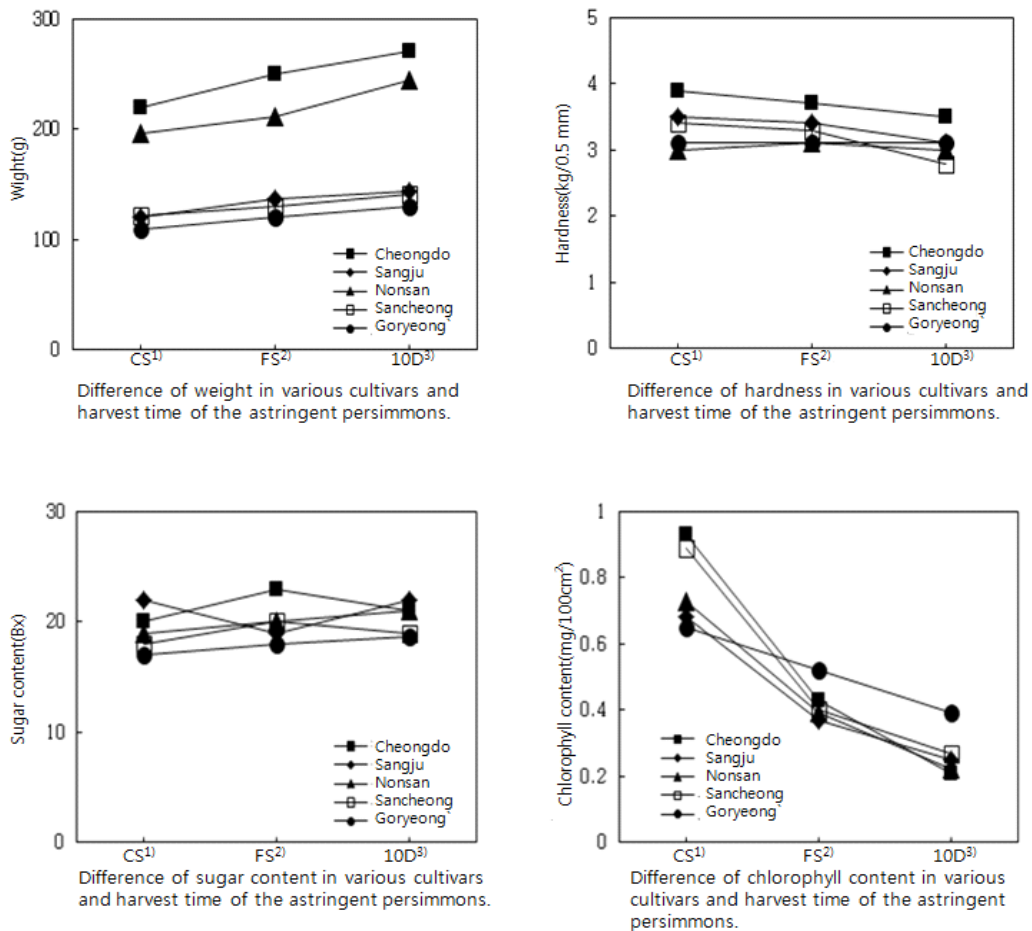


Fig. 1. The changes of Quality in various cultivars of the astringent persimmons.
¹⁾ CS; Coloring stage, ²⁾ FS; Full ripe stage, ³⁾ 10D; 10 days after full ripe stage

Table 1. Hunter's color in various cultivars of the astringent persimmons

Cultivar	Color index value ¹⁾					
	Outside			Inside		
	L	a	b	L	a	b
Sangju	40.3±0.8 ²⁾	15.9±2.5	67.7±1.5	71.4±3.1	9.5±1.1	24.2±2.2
Nonsan	46.8±0.0	19.4±1.1	75.2±0.4	67.7±2.7	10.2±2.1	25.7±2.0
Cheongdo	49.2±0.1	14.5±0.7	78.4±1.2	70.2±0.0	13.0±1.4	23.1±1.1
Sancheong	48.1±1.4	15.3±1.4	76.1±2.3	68.4±1.4	11.3±0.9	23.8±0.4
Goryeong	40.8±0.9	16.0±2.6	73.1±3.5	69.4±2.2	10.8±1.4	22.8±0.3

¹⁾ L : lightness(100, white; 0, black), a : redness(-, green; +, red).
 b : yellowness(-, blue; +, yellow)

²⁾ Mean ± SD

Table 2. Compositions of in various cultivars of the raw and dried persimmons

Cultivars		Moisture (%)	A _w	pH	Reducing sugar (mg/g)	Souble solid (° Bx)	Free sugar (%)		
							Glucose	Sucrose	Fructose
Sangju	Raw	87.2±3.5 ¹⁾	0.9±1.7	6.0±0.1	78.9±0.0	11.9±2.1	5.8±3.2	ND ²⁾	6.7±1.8
	Dried	48.6±1.1	0.8±0.0	5.3±0.4	227.3±0.3	40.7±1.2	19.3±0.0	ND	22.4±2.1
Nonsan	Raw	84.3±0.3	0.9±0.2	5.6±0.9	83.3±0.6	12.3±1.6	6.3±0.2	ND	5.4±0.5
	Dried	45.4±0.1	0.8±0.4	5.8±0.0	218.1±1.6	57.3±2.1	21.7±0.0	ND	20.4±0.4
Cheongdo	Raw	85.2±0.0	0.9±0.1	5.9±0.3	83.1±0.0	11.4±0.0	6.2±0.8	ND	6.5±0.0
	Dried	51.2±0.2	0.8±0.9	5.6±1.1	202.3±0.8	49.3±2.7	20.5±1.7	ND	19.7±0.4
Sancheong	Raw	88.3±0.0	0.9±0.1	5.8±0.6	80.6±0.2	10.2±1.1	4.9±2.2	ND	6.0±1.4
	Deied	53.7±0.7	0.8±1.5	5.6±2.7	199.8±1.1	38.2±1.6	18.6±1.4	ND	19.7±0.8
Goryeong	Raw	88.4±0.1	0.7±0.5	6.8±0.4	80.6±0.0	10.4±0.0	5.3±0.5	ND	6.1±0.0
	Dried	39.3±0.0	0.9±0.9	5.7±0.1	200.9±3.1	40.9±0.4	18.2±1.1	ND	18.0±2.1

¹⁾ Mean ± SD

²⁾ ND; Not detected

다. Jung 등[12]은 감의 적색도와 황색도에 원료 감의 속도가 영향을 미치는 것으로 보고 하였다.

3.3. 뽕은 감 및 꽃감의 식품학적 특성

본 연구에 사용된 상주 등시를 포함한 5품종의 뽕은 감 및 꽃감에 대한 식품학적 특성을 비교 분석 하여 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 각 품종별 뽕은 감의 수확 시기는 완숙기 뽕은 감을 사용하였다.

Table 2에서 보는 바와 같이 상주 등시를 포함한 5품종의 뽕은 감의 수분함량은 80%이상이며 건조 후 꽃감의 수분함량은 약 50~40%인 것으로 분석되었다. 또한 pH는 5.5~6.6로 산청 고종시 뽕은 감이 다른 품종에 비해 원료 감의 pH가 높은 것으로 나타났다. 가용성 고형성분의 경우 5품종 뽕은 감은 10~12 ° Brix이었으며 건조가 끝난 후 약 38~57 ° Brix로 3배에서 4.5배 정도 증가하는 것으로 분석되었고 특히, nonsan 월하시 뽕은 감의 경우 초기 가용성 고형분에 비해 약 57.3 ° Brix로 가장 높게 나타났다. 품종별 뽕은 감의 수분활성도는 원료 감과 꽃감과의 큰 차이

는 없이 전반적으로 0.8~0.9정도의 값을 나타내고 있었다. 유리당의 경우 원료 감 및 꽃감에는 sucrose의 함량은 분석되지 않았으며, glucose 및 fructose만 검출되었다. 즉, glucose와 fructose는 뽕은 감에 약 5.3~6.0%, 5.4~6.7% 함유하고 있으며, 꽃감은 두 유리당의 함량이 평균 18~22%로 검출되어 뽕은 감 보다 약 3배 이상 높은 것으로 확인되었다. 한편, 환원당의 경우 뽕은 감인 생감의 경우 평균 80.0 mg/g에 비해 꽃감은 평균 200 mg/g으로 2.6배 정도 크게 증가하였다. 통상적으로 상주 등시, 청도 반시, nonsan 월하시 품종이 꽃감원료로 고령수시 및 산청고종시에 비해 양호한 것으로 분석되었다.

3.3. 원료 감의 적정 속도에 따른 꽃감의 품질 분석

본 연구에서는 원료 감의 적정 속도에 따른 꽃감의 품질을 분석하고자 적정속도에 따른 꽃감의 a값, 당도 및 경도를 분석하였다. 원료 감의 적정 속도분석에 의한 꽃감의 품질 분석의 경우 본 연구에서는 뽕은 감인 생감의 속도 판정을 과피색

을 기준으로 하여 연구하였다. 즉, 과실의 과실적
 도에서 과정부까지 푸른색을 띠는 것은 미숙과,
 과실 전체가 등황색인 것은 적숙과, 홍색 및 진
 홍색을 띠는 것은 완숙과로 선별하여 사용하였다.

Fig. 2에서 보는 바와 같이 5품종의 뚫은 감의
 경우 건조기간이 경과할수록 a값이 감소하는 경

향을 보였고, 미숙과에 비해 적숙과와 완숙과로
 제조한 곱감의 경우 a값이 상대적으로 높아서 곱
 감 표피색이 붉은색을 띠는 것으로 나타났다. 청
 도 반시의 경우 미숙과는 건조 2주에 a값이 17정
 도로 높았다가 2주 이후부터는 급격하게 감소하
 는 경향을 보였다. 본 연구에 사용된 뚫은 감 품

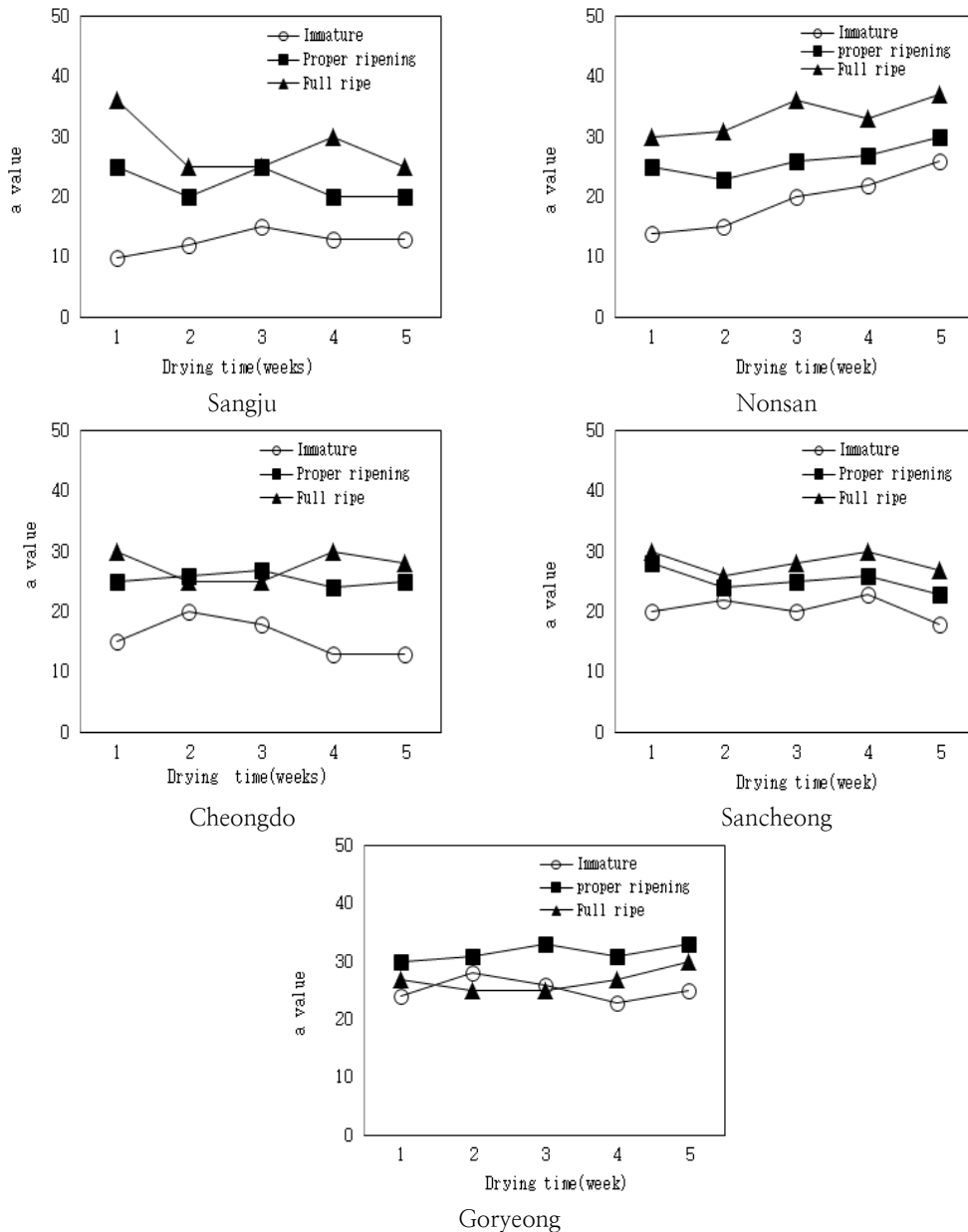


Fig. 2. The changes of a value in astringent persimmons according to different maturity.

중 증 농산 율하시는 건조기간이 증가할수록 미숙과, 적숙과, 완숙과 모두 a값이 증가하는 경향을 보였다. 일반적으로 미숙과에 비해 적숙과 및 완숙과는 에틸렌이 과실의 성숙과정을 강력하게 작용하기 때문에 미숙과에 비해 건조기간 동안 a 값이 증가하는 것으로 사료되며, 특히 감 과실이 성숙됨에 따라 카로티노이드의 종류나 양에 따라

과색이 황색-적색으로 변하기 때문에 미숙과에 비해 꺾임 표피의 색이 양호한 붉은 색으로 변화되는 것으로 사료된다.

한편 뽕은 감 속도별 꺾임의 가용성고형물 함량의 변화를 분석하여 Fig. 3에 나타내었다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 품종별 모든 처리군에서 건조기간이 경과함에 따라 가용성고형물 함량이

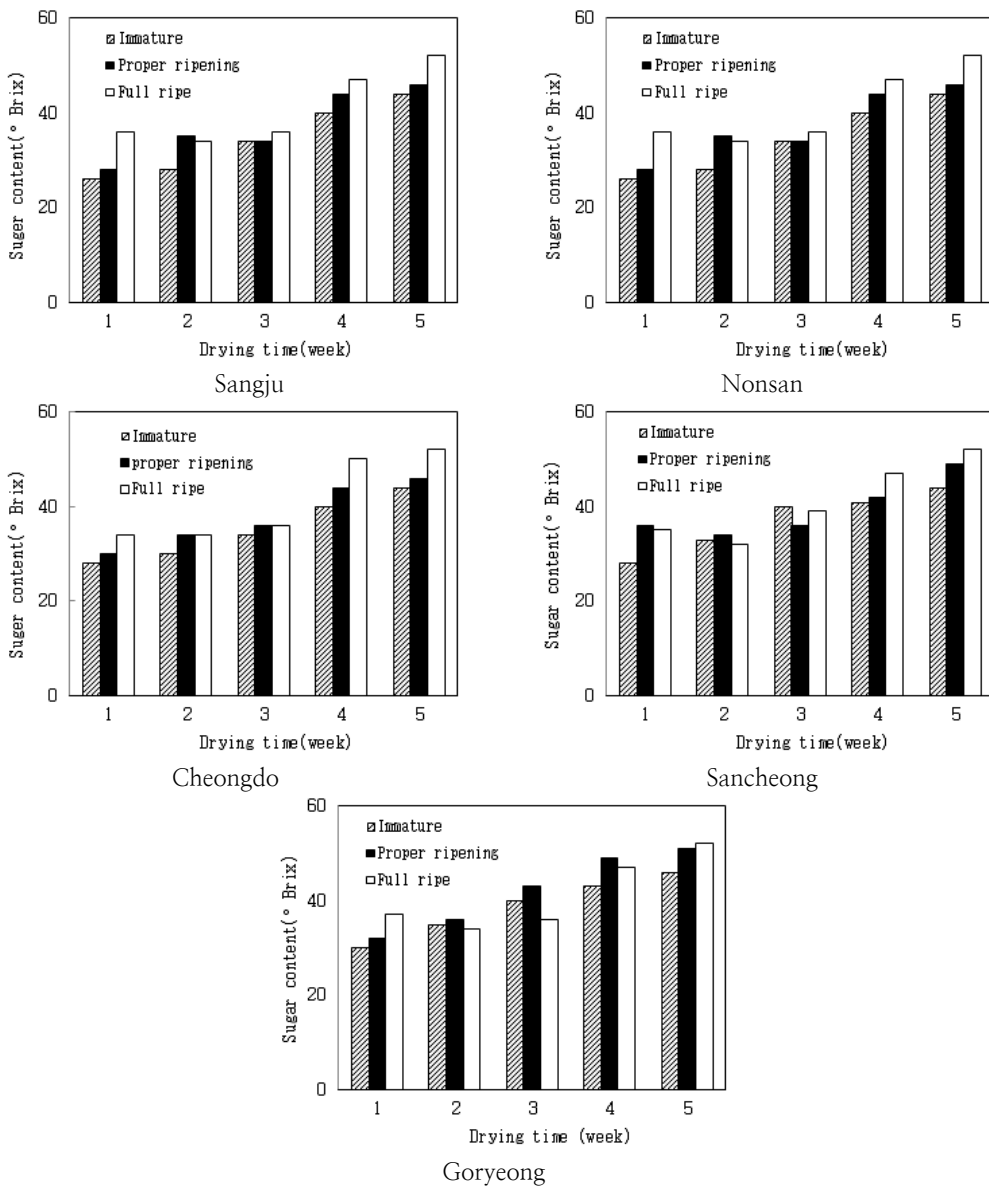


Fig. 3. The changes of sugar content in astringent persimmons according to different maturity.

Table 3. The changes of hardness in astringent persimmons according to different maturity
(단위: g/ø 5mm)

		Drying time(week)						
		0	1	2	3	4	5	
Sangju	Immature	2849.9±0.7 ¹⁾	501.4±1.1	187.2±2.4	175.3±0.0	238.0±1.6	315.1±0.1	
	Proper ripening	2578.1±0.3	352.5±0.0	232.8±1.6	200.1±1.0	241.5±0.3	352.7±0.3	
	Full ripe	1636.5±0.0	252.8±0.9	100.9±0.0	210.5±1.5	317.2±2.4	400.6±1.4	
Nonsan	Immature	2781.4±0.0	499.0±1.6	193.7±0.2	171.4±2.1	249.0±0.0	310.8±1.6	
	Proper ripening	2500.1±0.3	348.1±0.9	226.3±0.0	210.4±1.4	240.0±0.3	351.4±3.4	
	Full ripe	1701.8±0.1	260.1±0.0	110.5±0.4	216.9±0.6	301.9±2.6	404.9±2.7	
Cheongdo	Immature	2949.0±0.4	497.3±1.4	194.9±3.1	179.3±0.0	235.3±0.1	319.7±1.4	
	Proper ripening	2488.4±1.2	355.7±0.0	230.1±2.6	221.8±1.1	238.9±2.1	398.3±0.4	
	Full ripe	1538.1±0.6	267.0±1.6	188.5±1.7	186.8±2.6	316.5±1.6	410.9±2.2	
Sancheong	Immature	2737.9±0.4	488.7±0.4	180.4±0.2	163.9±0.0	228.4±0.8	300.7±2.0	
	Proper ripening	2371.6±0.4	346.5±0.4	226.9±0.0	198.5±0.2	237.5±3.8	321.0±1.1	
	Full ripe	1397.0±0.4	240.4±0.4	101.4±1.1	197.4±1.7	289.5±2.9	371.4±0.7	
Goryeong	Immature	2948.0±0.4	488.3±0.4	199.0±1.5	181.1±2.1	247.3±1.1	311.0±0.8	
	Proper ripening	2364.7±0.4	348.1±0.4	228.1±0.3	195.3±1.8	238.4±2.3	348.1±2.4	
	Full ripe	1388.7±0.4	248.7±0.4	178.4±0.8	200.4±0.8	289.0±0.4	301.3±0.7	

¹⁾ Mean ± SD

증가함을 보였고, 미숙과에 비해 적숙과와 완숙과에서 함량이 높은 것으로 분석되었다. 이는 미숙한 과실에는 전분이 많은 반면 성숙이 진행됨에 따라 전분은 급속히 감소되고 당 함량이 증가하였기 때문이라고 사료된다. Fig. 3에서 보는 바와 정도 반시, 상주 등시, 논산 월하시가 다른 품종에 비해 건조일수 약 21일부터 가용성 고형성분의 함량이 미숙과에 비해 높아지는 것을 알 수 있었다.

뽕은 감 속도별 꺾임의 정도변화를 분석 하였다. Table 3에 나타난 바와 같이 품종별 모든 시료의 경우 건조기간이 증가할수록 연화기간 동안은 경도가 다소 감소하다가 그 이후 부터는 계속 수분이 증발하여 경도가 증가하는 경향을 보였다. 일반적으로 수확당시 미숙과와 적숙과에 비해 완숙과의 경도가 낮았는데, 이는 성숙함에 따라 프로토 펙틴이 가용성 펙틴으로 변화되어 펙틴산염이 감소되어 결과적으로 세포벽의 일부가 용해되어 과육이 유연하게 되기 때문인 것으로 보여진다.

4. 결론

본 연구에서는 뽕은 감의 품종별·수확시기에 따른 뽕은 감의 품질변화를 분석함과 아울러 이를 이용한 꺾임제조를 통해 고품질의 꺾임 생산에 적합한 품종 및 수확시기를 검토하여 농가소득에 직결될 수 있는 방안을 적극적으로 모색하였다.

1. 뽕은 감 수확시기에 따른 꺾임의 품질변화를 분석하기 위해 수확 시기는 80% 착색기, 꺾임지가 완전히 착색된 완숙기 및 완숙 10일후의 세시기로 나누었고 품종은 고품수시, 산청 고품수시, 청도 반시, 논산 월하시 및 상주 등시 등 5품종을 사용하였다. 품종별 뽕은 감의 중량은 수확시기가 늦어질수록 증가하는 경향을 보인 반면 과실의 경도, 엽록소 함량은 수확시기가 늦어질수록 품종에 관계없이 완만하게 혹은 급격하게 감소하는 경향을 나타냈다. 수확시기에 따른 뽕은 감의 당도변화는 품종에 따라 각기

다른 양상을 보였다.

2. 뽕은 감 5품종의 색도는 청도 반시, 산청 고종시가 다른 품종에 비해 다소 밝은 것으로 분석되었으나 유의성은 없는 것으로 나타났다. 품종별 뽕은 감을 이용한 꽃감의 제조에 있어 상주 등시, 청도반시, 논산 월하시 품종이 다른 품종에 비해 양호한 것으로 분석되었다.
3. 원료 감의 적정 속도에 따른 꽃감의 품질분석의 결과 뽕은 감의 경우 건조기간이 경과할수록 a값이 감소하는 경향을 보였고, 미숙과에 비해 적숙과와 완숙과로 제조한 꽃감의 경우 a값이 상대적으로 높아서 꽃감 표피색이 붉은색을 띠는 것으로 나타났다. 속도별 꽃감의 가용성고형물 함량의 변화는 품종별 모든 처리군에서 건조기간이 경과함에 따라 가용성고형물 함량이 증가함을 보였고, 미숙과에 비해 적숙과와 완숙과에서 함량이 높은 것으로 분석되었다. 뽕은 감 속도별 꽃감의 경도변화는 품종별 모든 시료의 경우 건조기간이 증가할수록 연화기간 동안은 경도가 다소 감소하다가 그 이후부터는 계속 수분이 증발하여 경도가 증가하는 경향을 보였다

감사의 글

본 연구는 2014년 산림과학기술개발사업의 재원으로 산림청의 지원을 받아 수행되었으며, 이에 감사를 드립니다. (고품질의 감 가공품 생산을 위한 공정기술의 최적화, S11131L030410)

References

1. T. C. Kim and K. C. Ko, Classification of persimmon cultivars on the basis of horticultural traits, *J. Kor. Soc Hort. Sci.*, **36(3)**, 331-342 (1995).
2. J. H. Hong, H. J. Kim, Y. H. Choi and I. S. Lee, Physiological activities of dried persimmon, fresh persimmon and persimmon leaves, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **37(8)**, 957-964 (2008).
3. J. C. Heo, S. W. Woo, M. A. Kweon, J. Y. Park, H. K. Lee, M. Son, J. R. Rho and S. H. Lee, Aqueous extract of a seed from *Helianthus annuus* alleviates asthmatic symptoms in vivo, *Int. J. Mol. Med.*, **21(1)**, 57-61 (2008).
4. J. G. Kim, H. S. Choi, W. J. Kim and H. I. Oh, Physical and sensory characteristics of persimmon jam prepared with enzyme treated persimmon juice, *Korean J. Soc. Food Sci.*, **15(1)**, 50-54 (1999).
5. Y. K. Chun, H. S. Choi, B. S. Cha, H. I. Oh and W. J. Kim, Effect of enzymatic hydrolysis on the physicochemical properties of persimmon juice, *Korean J. Food Sci., Technol.*, **29(2)**, 198-203 (1997).
6. D. O. Chung and H. J. Chung, Associated microorganisms and chemical composition of persimmon pickles, *Korean J. Dietary Culture*, **10(3)**, 133-137 (1995).
7. S. K. Kim, G. D. Lee and S. K. Chung, Monitoring on fermentation of persimmon vinegar from persimmon peel, *Korean J. Food Sci., Technol.*, **35(4)**, 642-647 (2003).
8. Y. J. Jeong, J. H. Seo, M. H. Lee and S. R. Yoon, Changes in quality characteristics of traditional Kochjang prepared with apple and persimmon during fermentation, *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, **29(4)**, 575-581 (2000).
9. K. D. Moon and T. H. Sohn, The changes of soluble sugar components and texture during the processing of dried persimmon, *Korean J. Dietary Culture*, **3(4)**, 385-390 (1988).
10. Y. K. Park, H. M. Kim and Y. H. Kang, Phenolic compounds in persimmon fruits and stabilization of discoloring compounds, *Korean J. Food & Nutr.*, **13(2)**, 103-110 (2000).
11. M. Somogyi, Notes on sugar determination, *J. Biol., Chem.* 195, 19-23 (1952).
12. K. M. Jung, I. K. Song, D. H. Cho and Y. D. Chou, Quality properties of semi-dried persimmons with various drying

- methods and ripeness degree, *Korean J. Food preserv.*, **11(2)**, 189-194 (2004).
13. W. W. Kang, J. K. Kim, S. L. Oh, J. H. Kim, J. H. Han, J. M. Yang and J. U. Choi, Physicochemical characteristic of sangju traditional dried persimmons during drying process, *J. Korean Soc Food Sci Nutr.*, **33(2)**, 386-391 (2004).