

## Quality Characteristics of Cold-air and Infrared-dried Peaches

Hye-Lim Lee and Kwang-Sup Youn<sup>†</sup>

Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu, Gyeongsan 712-702, Korea

### 냉풍 및 적외선 건조에 따른 건조 복숭아의 품질 특성

이혜림 · 윤광섭<sup>†</sup>

대구가톨릭대학교 식품가공학전공

#### Abstract

This study was conducted to investigate the pH, soluble solid contents, color difference, mineral contents, free sugar contents, and sensory quality of infrared- and cold-air-dried peaches. The pH, soluble solid contents, and free sugar contents of the infrared-dried peaches were higher than those of the cold-air-dried peaches. In the Hunter's color value, the L and  $\Delta E$  values of the infrared-dried peaches were higher than those of the cold-air-dried peaches; but the a and b values of the cold-air-dried peaches were higher than those of the infrared-dried peaches. The major organic acids of the dried peaches were citric acid, malic acid, and oxalic acid. The minerals with the highest to lowest contents, in that order, were K, Mg, Ca, Na, Fe, Zn, Cu, and Al. The mineral contents of the cold-air-dried peaches were higher than those of the infrared-dried peaches. The appearance and taste of the infrared-dried peaches were better than those of the cold-air-dried peaches. These results indicate that infrared drying is the effective drying method for the production of high-quality dried peaches.

**Key words** : dried peach, infrared drying, cold-air drying, quality, component

#### 서 론

과일이나 채소류는 색과 맛을 즐기는 기호성 식품인 동시에 무기질과 비타민, 식이섬유소 등이 기대되는 건강지향성 식품으로서 예전에는 주로 생식용으로 이용되어 왔으나, 최근에는 생활 수준의 향상으로 기호성이 증대됨에 따라 많은 가공품의 개발이 요구되고 있다(1).

복숭아(*Prunus perisica* L. Batsch)는 장미과, 자두속, *Amygdalus* 아속에 속하는 낙엽 교목성 식물로(2) 당, 유기산 및 다양한 비타민류와 독특한 향기 및 과즙을 많이 함유하고 있을 뿐만 아니라 갈증해소, 피로회복, 숙취해소, 심장병, 고혈압, 골다공증과 같은 퇴행성 만성질환에 효과가 있다는 사실이 알려지면서 여름철 생과용으로 또는 주스, 벡타, 통조림 등의 제조와 여러 가지 디저트 식품의 원료로 이용성이 더욱 높아지고 있다(3,4). 복숭아는 크게 생과용 품종과 가공용 품종으로 구분하고 있는데 가공용의

경우는 외국과의 경쟁력이 낮아 생과용을 권장해 왔으나 생과용 품종의 대부분이 저장성이 낮아 일시출하가 불가피하여 가격 경쟁력이 떨어지고 있어, 복숭아를 이용한 산업화된 기술 및 고품질의 가공제품 개발에 대한 연구가 요망된다(5).

일반적으로 산업적으로 이용가능한 인공건조방법으로는 열풍, 동결 및 진공건조 등의 방법이 있다. 이 중에서도 냉풍건조는 저온에서 건조를 행함으로서 열에 의한 성분의 파괴가 적고, 기후에 영향을 받지 않으며, 광화학 반응에 의한 변색을 방지할 뿐 아니라 최종 수분함량을 조절할 수 있고, 비용을 절감할 수 있다는 장점이 있는 건조법으로 알려져 있다(6,7). 적외선은 파장이 0.75~400  $\mu\text{m}$ 의 범위인 전자파로 적외선램프, 니크롬히터 등의 열원으로부터 방출되어 식품의 표면에 부딪혀 흡수되어 열로 변환되는데, 적외선에 의한 식품의 건조는 농수산물 건조시스템이 주종으로 식품건조는 엽록소나 비타민의 파괴가 적고 향이나 맛이 변하지 않으며 건조물의 색이나 형태가 원상태로 복원되는 특성이 있어 효과적인 건조법이라고 할 수 있다. 적외선 건조기(infrared dryer)는 적외선을 이용하여 식품의 온도를

<sup>†</sup>Corresponding author. E-mail : ksyoun@cu.ac.kr  
Phone : 82-53-850-3209, Fax : 82-53-850-3209

상승시키고 수분을 제거하여 건조하는 장치로 가열효율이 70~80 %로 높으며, 식품형상이 복잡하고 수분함량이 불균일하더라도 균일한 건조가 가능하다는 장점을 가지고 있다.

경북 영천지역을 중심으로 많이 재배되고 있는 대표적인 품종인 '유명' 품종은 1977년에 우리나라에서 교배육성 품종으로서는 최초로 육성되어 명명된 품종으로 국내에서 가장 많은 재배면적을 갖고 있고(8), 육질이 일반 복숭아의 육질과는 달리 연화가 잘 안되어 저장성이 비교적 높은 품종이며(9), 또한 '천홍' 품종은 1978년 garden state 품종을 자가교배하여 1992년 최종 선발한 것으로 과육 전체가 노란색으로 육질이 단단한 특성을 가지고 있다.

현재까지 연구된 건조 과일에 관한 연구로는 사과, 방울토마토, 키위 등을 전처리한 후 열풍, 진공, 동결건조한 과일류의 건조 후 품질특성에 관한 연구 등이 보고되고 있다(10-12). 그러나 복숭아에 관한 연구로는 생과 자체로서의 품종별 품질 특성(13) 및 일부 음료 개발에 관한 연구(14)가 보고되고 있으나, 건조 복숭아에 대한 연구는 미미한 수준이다.

따라서 본 연구에서는 건조 복숭아의 품질 개선을 위한 연구로 영천 지역에서 주로 많이 생산되는 복숭아를 사용하여 냉풍 및 적외선 건조 방법을 통해 건조 복숭아를 제조하고 이화학적 및 관능적 품질 특성을 비교 분석함으로써 고품질의 건조 복숭아를 얻기 위한 기초자료를 얻고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용된 복숭아는 2010년 경상북도 영천에서 7~8월경에 수확한 '천홍' 및 '유명' 품종으로 수확시기에 따라 제공받아, 크기가 균일한 것을 골라 시료로 사용하였다.

### 시료 전처리

외관이 양호한 상태의 복숭아를 구별한 후 상처와 부패가 없는 것을 선별하여 흙이나 먼지 등의 이물질은 세척하고 제핵하지 않은 상태에서 과육 부분을 세로로 0.5 cm 두께로 slice하여 실험 재료로 사용하였다. 복숭아의 건조 전처리 방법으로는 예비 실험을 통하여 0.3% NaCl 용액을 선정하였으며 1 : 5(w:v)의 비율로 혼합한 후 30°C로 조정된 incubator에서 각각 30분간 처리하였다.

### 복숭아의 건조

복숭아의 건조 조건은 다양한 예비 실험에 따라 설정하였으며, 적외선 건조는 infrared dryer (IRD-250, Woori Sci, Korea)를 이용하여 55°C에서 19시간 실시하였고, 냉풍건조

는 cold dryer (JJ-1000, Chunjin E&C CO, Korea)를 이용하여 냉풍의 온도를 30°C로 하여 3일간 일정 수분함량이 될 때까지 건조한 후 품질을 비교분석 하였다. 이때 건조 전 복숭아의 초기 수분함량은 87.38~87.46 %였고, 건조 후 품종별 수분함량은 천홍 3.48~3.83 %, 유명 4.08~4.31 %였으며 건조 방법별 수분함량은 적외선 건조 3.48~4.27 %, 냉풍건조 3.75~4.31 %였다.

### 가용성 고형분 및 pH 측정

가용성 고형분 및 pH의 측정은 Kim 등(15)의 방법에 준하여 무작위로 선별한 각각의 건조 복숭아 시료 3 g을 취해 30 mL의 증류수를 가한 후 homogenizer (Nissei AM-12, Nohonseiki kaisha LTD, Japan)로 10,000 rpm에서 10분간 마쇄하여 실온에서 2시간 추출한 다음 여과하여 굴절 당도계(Hand Refractometer, Atago) 및 pH meter (Toledo GmbH HG53, Switzerland)를 이용하여 측정하였다.

### 색도

건조 복숭아의 표면의 색도는 표준 백색판(L=94.5, a=0.3132, b=0.3203)으로 보정된 Chromameter (CR 200, Minolta Co, Japan)를 이용하여 Hunter scale에 의한 L\* (lightness), a\* (redness- greenness), b\* (yellowness-blueness) 값을 측정하였고, 색차(ΔE)는 건조 전 복숭아의 원과에 대한 차이로 나타내었으며 다음의 계산식에 의하여 구하였다.

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

### 유리당

건조 복숭아의 유리당 함량은 Wilson 등(16)의 방법에 준하여 분석용 시료 조제는 각 시료 5 g에 증류수 25 mL를 가하여 과쇄 추출한 후 acetonitrile로 50 mL 정용한 다음 0.45 μm membrane filter로 여과한 것을 시험용액으로 하였고, 표준 시약은 Fructose, glucose, maltose, sucrose, lactose (Sigma chemical Co, USA)를 일정량씩 혼합하여 증류수 50 mL로 녹인 후 acetonitrile로 100 mL까지 정용하여 사용하였다. 시료 중 당류 mL은 HPLC (Waters 600E controller, USA)를 이용하였으며 분석 조건은 carbohydrate analysis column (300 mm × 4 mm)을 사용하였으며, mobile phase는 acetonitrile : 증류수 혼합액 (80:20, v/v), flow rate는 1.0 mL/min, detector는 Refractive Index (Waters 410)를 사용하였다.

### 유기산

유기산 정량은 Cho 등(17)의 방법에 따라 시료 10 g을 증류수 50 mL를 가하여 균질화한 후 원심분리(8,000 rpm, 10 min)하여 얻은 상정액을 0.45 μm membrane filter로 여과

한 다음 음이온 교환수지 column (Amberlite IRA-400)에 흡착시킨 후 증류수로 수회 세척하여 당류를 제거한 후 Ion chromatography (IC) 분석용 시료로 사용하였다. 이때 표준시약은 sigma사 제품의 oxalic acid, citric acid, malic acid를 사용하였으며, IC의 분석조건은 column은 Metroseo organic acids (7.8×250 mm), mobile phase는 0.5mM H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 10 acetone, detector는 RI, flow rate는 0.5 mL/min이었다.

### 무기질

무기질 분석을 위한 시료의 제조는 습식 분해법(18)을 이용하여 무작위로 선발한 시료의 일부분 0.5 g 내외를 정확히 측정 후 65% HNO<sub>3</sub> 6 mL와 30% H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 1 mL를 teflon bottle에 담은 후 이를 전처리 시험용액으로 사용하였다. 전처리 방법으로는 microwave digestion system (Ethos-1600, USA)을 이용하여 최고 600W로 총 30분간 산 분해를 실시하였다. 전처리 과정을 거친 시료용액을 0.45 µm filter로 여과하여 분석 시료로 사용하였다. 무기질 측정은 Inductively coupled plasma spectrometer (ICP-IRIS, Thermo Elemental, USA)를 사용하여 분석하였으며 분석조건은 Flush pump rate 및 Analysis pump rate는 2.00 mL/min, Rf power는 1150 W, Nebulizer flow는 20.1 psi로 하여 분석하였다.

### 관능검사

관능검사는 실험 목적과 관능적 품질요소를 잘 인지하도록 훈련시킨 식품 가공학을 전공하는 대학원생 및 학부생 20명으로 구성된 관능요원에 의하여 5점 채점법에 의하여 실시하였고 외관(Appearance), 색(Color), 조직감(Texture), 맛(Taste), 및 전반적인 기호도(Overall acceptability)에 대한 관능적 특성을 평가하였다.

### 통계처리

모든 실험은 3회 이상 반복으로 행하였으며, 평균치간의 유의성은 SPSS system (Statistical Package for Social Science, SPSS Inc, Chicago, IL, USA) software package (Version 12.0)를 이용하여 p<0.05 수준으로 Duncan's multiple range test에 의하여 검정 하였다(19).

## 결과 및 고찰

### 가용성 고형분 및 pH

냉풍 및 적외선 건조 방법에 따른 품종별('천홍', '유명') 건조 복숭아의 pH 및 가용성 고형분 함량은 Table 1과 같다. 생과에 있어서 pH는 '천홍'은 3.41, '유명'은 4.17이었으며, 가용성 고형분 함량은 '천홍'은 0.7 °brix, '유명'은 1.4 °brix

로 나타났다. 반면에 건조 후 '천홍' 품종 복숭아의 pH는 적외선 건조(4.78~4.80)가 냉풍 건조(3.95~4.00)에 비해 높게 나타났으며, '유명' 품종에서는 냉풍 건조에서 pH가 높게 나타났는데, 이는 건조 방법에 의한 차이로 생각된다. 또한 건조 전처리로 NaCl 처리를 하였을 때 pH 및 가용성 고형분 함량의 변화는 크게 보이지 않았고, 이러한 결과는 NaCl 처리를 함으로써 건조 복숭아의 품질 유지에 효과가 있는 것으로 보인다. 가용성 고형분의 함량은 전반적으로 적외선 건조가 냉풍건조 보다 높게 나타났는데, 이는 Kim 등(20)의 연구에서 감말랭이의 수분함량이 높을수록 가용성 고형분 함량이 낮고, 수분함량이 낮을수록 가용성 고형분 함량이 높아졌다는 연구와 유사함을 보였다. 적외선 건조의 경우 '유명' 품종은 7.57 °brix, '천홍' 품종에서 6.40 °brix를 나타내었으며, 냉풍 건조의 경우도 '유명' 품종은 7.10 °brix, '천홍' 품종에서 6.20 °brix를 나타내어 '천홍'에 비해 '유명' 품종이 가용성 고형분 함량이 더 높은 것을 알 수 있었는데 이는 원료 복숭아의 품종간의 차이로 사료 된다.

**Table 1. pH and soluble solid of various varieties of peach with the different drying method**

Samples	Drying method	Pretreatment	pH	Soluble solid (°brix)
Cheonhong	Infrared drying	Non-treated	4.78±0.01 <sup>b,1)</sup>	6.37±0.06 <sup>a</sup>
		NaCl	4.80±0.01 <sup>a</sup>	6.40±0.00 <sup>b</sup>
	Cold air drying	Non-treated	3.95±0.01 <sup>d</sup>	6.20±0.00 <sup>c</sup>
		NaCl	4.00±0.01 <sup>c</sup>	6.10±0.01 <sup>d</sup>
Yumyung	Infrared drying	Non-treated	4.26±0.01 <sup>b</sup>	7.07±0.06 <sup>c</sup>
		NaCl	4.06±0.01 <sup>d</sup>	7.57±0.06 <sup>a</sup>
	Cold air drying	Non-treated	4.30±0.01 <sup>a</sup>	6.90±0.00 <sup>d</sup>
		NaCl	4.17±0.01 <sup>c</sup>	7.10±0.06 <sup>b</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean ± standard deviations of triplicate determinations. Different superscripts within a column(a-d) indicate significantly different at p<0.05.

### 색도

복숭아의 품종 및 건조 방법을 달리하여 제조한 건조 복숭아의 색도 변화를 Table 2에 나타내었다. 건조 방법에 상관없이 건조함에 따라 복숭아의 갈변이 일어나는 것을 확인할 수 있었으며, 이는 다른 식품이나 농산물의 가공 시 자주 일어나는 maillard 반응에 기인하는 것으로 사료된다(21). 건조 전 복숭아 원과 중 '천홍'의 색도는 L\* value는 65.69, a value는 -2.83, b value는 32.52였고, '유명'은 각각 61.95, 11.91, 10.85로 측정되었다. 건조 후 L\* value는 품종에 관계없이 전반적으로 적외선 건조가 냉풍 건조보다 밝은 것으로 측정되었다. a\* value은 '천홍' 품종의 냉풍 건조에서 13.19로 가장 높은 값을 나타냈고, 전반적으로 냉풍 건조가 적외선 건조에 비하여 a\* value가 높은 것을 알 수 있었다.

황색도를 나타내는  $b^*$  value은 대부분 삼투처리 후 냉풍 건조를 하였을 때 색의 정도가 약간 증가하는 것을 발견할 수 있었는데, 이는 Hong 등(22)의 연구에서 단호박을 삼투 처리하여 열풍 건조, 진공 건 및 냉풍 건조를 한 결과 냉풍 건조에서 황색도가 증가하였다는 보고와 일치함을 보였다.  $\Delta E$  value은 적외선 건조의 경우 ‘유명’ 품종에서 21.14로 가장 높은 값을 보였고, 냉풍 건조의 경우 ‘친홍’ 품종에서 13.42로 가장 높은 값을 나타내었다. Hong 등(22)의 연구결과 여러 가지 건조 방법 중 열풍 건조에서  $\Delta E$  value가 냉풍 건조 보다 높게 나타났으며, Yang과 Atallah (23)은 열을 동반한 건조에서는 색의 많은 변화가 일어난다고 보고하였는데 본 연구 결과와 전반적으로 유사함을 알 수 있었다.

**유리당**

식품의 단맛과 연관이 있는 유리당의 조성을 품종 및 건조 방법을 달리하여 분석한 결과는 Table 3과 같았다. 적외선 건조 및 냉풍 건조에서의 품종별 유리당은 fructose, glucose, sucrose가 확인되었고 그 조성은 sucrose > fructose > glucose순이었다. 각 건조방법에 따른 유리당 함량은 적외

선 건조가 냉풍 건조에 비하여 전반적으로 높은 함량을 나타내었다. 이러한 결과는 건시의 주요 유리당이 sucrose, glucose, fructose로 구성되어 있다는 Moon 등(24)의 연구결과와 일치하였다. 적외선 건조와 냉풍 건조 모두 유명 품종에서 각각 75.80 mg/ 100 g, 66.51 mg/ 100 g으로 유리당 함량이 높게 나타났으며, NaCl 처리 후 건조시켰을 때가 non-treated에 비해 유리당 함량이 높게 측정되었다. 이와 같은 결과는 Lenart (25)의 삼투건조 후 sucrose와 다당류가 증가한다는 보고와 유사한 경향을 보였다. 이상의 결과로 보았을 때, 전반적으로 적외선 건조하여 제조한 건조 복숭아 제품이 유리당 함량 보존에 유리하며, 기호성을 증진시킬 수 있는 방법임을 확인할 수 있었다.

**유기산**

품종 및 건조 방법에 따른 복숭아의 유기산 분석 결과는 Table 4와 같다. 건조 복숭아의 총 유기산 함량은 약 품종 및 건조 방법에 상관없이 유기산 중 oxalic acid, malic acid, citric acid가 동정되었으며 전반적으로 건조 방법에 상관없이 그 함량은 citric acid, malic acid, oxalic acid의 순으로

**Table 2. Color of various varieties of peach with the different drying method**

Samples	Drying method	Pretreatment	Color parameter			
			L*	a*	b*	$\Delta E$
Cheonhong	Infrared drying	Non-treated	64.98±0.05 <sup>a,1)</sup>	7.71±0.01 <sup>c</sup>	18.52±0.02 <sup>a</sup>	11.99±0.02 <sup>b</sup>
		NaCl	61.95±0.28 <sup>b</sup>	7.66±0.06 <sup>c</sup>	22.90±0.06 <sup>c</sup>	4.72±0.15 <sup>d</sup>
	Cold air drying	Non-treated	52.63±0.03 <sup>c</sup>	3.19±0.02 <sup>a</sup>	5.63±0.03 <sup>b</sup>	1.79±0.03 <sup>a</sup>
		NaCl	61.64±0.26 <sup>b</sup>	8.67±0.02 <sup>b</sup>	26.91±0.09 <sup>a</sup>	13.42±0.12 <sup>c</sup>
Yumyung	Infrared drying	Non-treated	67.35±0.33 <sup>c</sup>	6.08±0.04 <sup>a</sup>	1.52±0.03 <sup>b</sup>	3.30±0.18 <sup>c</sup>
		NaCl	78.53±0.23 <sup>a</sup>	2.1±0.02 <sup>d</sup>	19.61±0.06 <sup>c</sup>	21.14±0.20 <sup>a</sup>
	Cold air drying	Non-treated	69.00±0.19 <sup>b</sup>	4.42±0.01 <sup>c</sup>	19.54±0.01 <sup>d</sup>	3.47±0.10 <sup>b</sup>
		NaCl	63.50±0.18 <sup>d</sup>	6.00±0.03 <sup>b</sup>	22.02±0.05 <sup>a</sup>	2.73±0.07 <sup>d</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean ± standard deviations of triplicate determinations. Different superscripts within a column(a-d) indicate significantly different at p<0.05.

**Table 3. The contents of free sugars of various varieties of peach with the different drying method**

Samples	Drying method	Pretreatment	(mg/100 g, dry basis)			
			Fructose	Glucose	Sucrose	Total free sugar
Cheonhong	Infrared drying	Non-treated	12.76	7.81	31.96	52.53
		NaCl	16.33	12.15	35.05	63.53
	Coldair drying	Non-treated	16.53	10.74	30.28	57.55
		NaCl	12.53	8.33	41.31	62.17
Yumyung	Infrared drying	Non-treated	11.41	9.05	48.51	68.96
		NaCl	13.87	11.22	50.71	75.80
	Coldair drying	Non-treated	17.23	13.17	36.11	66.51
		NaCl	12.41	8.21	45.32	65.94

**Table 4. The contents of organic acids of various varieties of peach with the different drying method**

Samples	Drying method	Pretreatment	(mg/100 g, dry basis)			
			Oxalic acid	Citric acid	Malic acid	Total organic acid
<i>Cheonhong</i>	Infrared drying	Non-treated	1.25	6.17	3.29	10.71
		NaCl	0.21	2.92	1.51	4.64
	Coldair drying	Non-treated	0.16	4.25	1.56	5.97
		NaCl	1.35	5.59	2.30	9.24
<i>Yumyung</i>	Infrared drying	Non-treated	0.74	2.01	2.95	5.70
		NaCl	0.49	1.28	1.84	3.61
	Coldair drying	Non-treated	0.05	0.09	0.72	0.86
		NaCl	1.12	1.24	3.43	5.79

측정되어 Woo 등(26)의 연구 결과와 일치하였다. 건조 복숭아 중 유기산 함량이 가장 높은 것은 citric acid로 ‘천홍’ 품종에서 건조 방법에 상관없이 그 함량이 높게 나타났으며 그 함량은 6.17 mg/100 g이었고, 반면에 ‘유명’ 품종의 경우 malic acid가 3.43 mg/100 g으로 높은 함량을 나타내었는데,

이는 과실의 유기산 함량이 과실의 종류 및 품종에 따라 차이가 있다고 볼 수 있다. 또한 NaCl 처리를 하였을 때 적외선 건조에서는 그 함량이 감소하였고, 반면에 냉풍 건조에서는 그 함량이 증가하였는데 이와 같은 결과는 건조 방법에 따른 특성의 차이로 사료된다.

**Table 5. The contents of minerals of various varieties of peach with the different drying conditions**

Samples	Drying method	Pretreatment	(mg/100 g, dry basis)								
			Al	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Na	Zn	Total mineral
<i>Cheonhong</i>	Infrared drying	Non-treated	0.23	49.84	1.02	1.58	1542.42	83.96	2.58	1.48	1683.11
		NaCl	0.26	39.97	0.62	2.06	1723.60	67.63	250.80	1.80	2086.74
	Coldair drying	Non-treated	1.64	46.66	0.73	1.31	1504.13	61.99	2.99	0.86	1620.31
		NaCl	0.16	38.07	0.76	1.65	1473.78	67.90	161.92	1.37	1745.62
<i>Yumyung</i>	Infrared drying	Non-treated	0.53	28.66	0.31	1.45	1944.61	71.45	3.50	2.29	2052.80
		NaCl	0.23	22.16	0.17	1.09	1776.79	60.94	187.92	1.58	2050.88
	Coldair drying	Non-treated	0.23	24.36	0.23	1.34	1568.63	72.51	2.86	1.77	1671.93
		NaCl	0.23	34.39	0.39	1.65	1923.85	78.73	232.00	3.12	2274.36

**Table 6. Sensory evaluation of various varieties of peach with the different drying method**

Samples	Drying method	Pretreatment	Sensory properties				
			Appearance	Color	Texture	Taste	Acceptability
<i>Cheonhong</i>	Infrared drying	Non-treated	3.30±1.06 <sup>ab,1)</sup>	3.10±0.88 <sup>a</sup>	3.60±1.07 <sup>a</sup>	3.40±0.84 <sup>a</sup>	3.70±0.67 <sup>a</sup>
		NaCl	4.00±0.82 <sup>a</sup>	3.50±0.97 <sup>a</sup>	3.90±0.99 <sup>a</sup>	4.20±0.79 <sup>a</sup>	4.40±0.70 <sup>a</sup>
	Coldair drying	Non-treated	3.00±0.67 <sup>b</sup>	2.90±0.57 <sup>a</sup>	3.60±0.52 <sup>a</sup>	3.70±0.67 <sup>a</sup>	3.90±0.74 <sup>a</sup>
		NaCl	3.40±0.84 <sup>ab</sup>	3.30±0.82 <sup>a</sup>	3.40±1.17 <sup>a</sup>	3.40±1.17 <sup>a</sup>	3.90±0.88 <sup>a</sup>
<i>Yumyung</i>	Infrared drying	Non-treated	2.50±0.85 <sup>cd</sup>	3.30±0.82 <sup>a</sup>	2.90±1.10 <sup>bc</sup>	3.00±0.67 <sup>c</sup>	3.30±1.16 <sup>b</sup>
		NaCl	2.90±0.74 <sup>bc</sup>	3.10±0.74 <sup>ab</sup>	2.90±0.88 <sup>bc</sup>	3.30±0.82 <sup>bc</sup>	3.40±0.52 <sup>b</sup>
	Coldair drying	Non-treated	3.50±0.85 <sup>ab</sup>	3.60±0.70 <sup>a</sup>	4.00±0.82 <sup>a</sup>	3.80±1.03 <sup>ab</sup>	4.20±0.79 <sup>a</sup>
		NaCl	3.80±0.79 <sup>a</sup>	3.40±0.84 <sup>a</sup>	3.70±1.16 <sup>ab</sup>	2.50±0.53 <sup>a</sup>	4.40±0.52 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup>Values are mean ± standard deviations of triplicate determinations. Different superscripts within a column(a-d) indicate significantly different at p<0.05.

## 무기질

품종 및 건조 방법을 달리하여 제조한 건조 복숭아의 무기질 함량 분석결과는 Table 5와 같으며, 모든 조건에 상관없이 K의 함량이 가장 높게 나타났다. 전반적으로 무기질 함량은 적외선 건조가 냉풍 건조에 비하여 높았으나 건조 방법에 따라 그 조성의 차이는 없으며, 이는 Shin(27)이 연구한 제조 방법에 따른 마 스낵의 성분 변화에 관한 연구에서 건조 방법에 따라 무기질의 조성 변화가 없다는 보고와 일치함을 보였다. 또한 품종별로는 '천홍'에 비해 '유명' 품종에서 무기질 함량이 높게 나타났다. 무기질 조성은  $K > Mg > Ca > Na > Fe > Zn > Cu > Al$ 의 순이었고, 이는 Chung 등(28)의 건조 토마토의 무기질 함량 분석 결과가  $K > P > Ca$  등의 순으로 함량이 높게 나타난 결과와 비슷한 경향을 보였다. 복숭아는 일반적으로 Ca과 Mg을 많이 함유하고 있는 것으로 알려져 있는데(29), 본 연구에서도 Ca과 Mg함량이 다른 무기질에 비하여 높음을 알 수 있었다. 또한 NaCl 처리를 하였을 때 non-treated보다 무기질 함량이 높게 측정되었으며, 적외선 건조에서 냉풍 건조보다 무기질 함량이 높은 것으로 나타났는데 그 함량은 적외선 건조에서 총 무기질 함량은 '천홍' 2086.74 mg, '유명' 2052.80 mg으로 측정되었고, 냉풍 건조에서의 그 함량은 '천홍' 1745.62 mg, '유명' 2274.36 mg으로 각각 높은 함량을 나타내었다.

## 관능검사

관능검사, 즉 주관적 평가는 기기 및 장비를 이용한 객관적 평가와는 달리 인간의 오감인 시각·청각·미각·후각 및 촉각을 통해 식품이나 재료의 특성(외관, 맛, 향미, 텍스처 등)을 측정, 분석, 평가하는 것을 말한다. 관능검사는 제품의 개발과 연구, 표준 레시피의 개발, 음식재료의 최적 배합 비율 결정, 음식의 품질향상 및 저장성 향상 등의 연구에 이용된다. 건조 방법을 달리하여 제조한 건조 복숭아의 품질을 관능적으로 평가하기 위하여 외관, 색, 조직감, 맛 및 종합적 기호도로 5점 척도법을 사용하여 관능평가를 실시하였다(Table 6). 평가된 건조 복숭아의 각 관능 특성의 기호도 범위는, 외관 1.70~4.00, 색 1.50~4.00, 조직감 1.50~4.00, 맛 1.81~4.20, 종합적 기호도 1.90~4.40으로, 비교적 넓은 범위로 분포하여 품종별, 건조 방법별로 관능적 특성이 변화됨을 시사하였다. 외관은 적외선 건조에서 평점 4.00을 보여 가장 높았고, 맛 또한 4.20으로 가장 높게 평가되었다. 반면에 색도와 조직감에서는 냉풍 건조에서 각각 평점 3.60, 4.00으로 가장 높게 나타났으며, 종합적 기호도는 적외선 건조에서는 '천홍' 품종, 냉풍건조에서는 '유명' 품종이 높은 기호도를 나타내었다. 전반적으로 non-treated에 비하여 0.3% NaCl 처리 하였을 때 관능적으로 우수한 평가를 받았으며, 이는 건조 전 전처리를 통하여 방울토마토의 기호성이 높게 평가되었다는 Yoon 등(11)의 연구와

유사함을 보였다. 위의 결과로 보아 건조 복숭아 제조 시 적외선 및 냉풍건조와 함께 전처리를 활용함으로써 건조 과실의 기호성 향상에 기여할 것으로 생각된다.

## 요 약

복숭아를 이용한 고부가가치 제품의 개발을 위하여 복숭아의 냉풍 및 적외선 건조 방법에 따른 품종별 건조 복숭아의 품질 특성을 조사하였다. 건조 방법에 따른 품종별('천홍', '유명') pH 및 가용성 고형분 함량은 전반적으로 적외선 건조에서 냉풍 건조 보다 높게 나타났으며, '천홍' 품종보다 '유명' 품종에서 pH 및 가용성 고형분 함량이 높은 값을 나타내었다. 색도는 L과  $\Delta E$  value은 적외선 건조에서 높게 나타났고, 반면에 a, b value는 냉풍건조에서 높은 값을 보였다. 유리당 분석결과 조성은 sucrose > fructose > glucose 순이었고, 그 함량은 sucrose에서 50.71 mg/100 g으로 가장 높게 나타났으며, 적외선 건조가 냉풍 건조에 비해 전반적으로 높은 함량을 나타내었다. 유기산은 품종 및 건조 방법에 상관없이 oxalic acid, malic acid, citric acid가 동정되었으며, 그 중 citric acid 함량이 6.17 mg / 100 g으로 가장 높게 나타났다. 무기질은 모든 조건에 상관없이 K의 함량이 높게 나타났으며, 그 조성은  $K > Mg > Ca > Na > Fe > Zn > Cu > Al$ 의 순으로 나타났다. 전반적으로 적외선보다 냉풍 건조에서 높게 나타났고, '천홍'보다 '유명' 품종에서 함량이 높게 나타났다. 관능검사 결과 외관과 맛은 적외선 건조에서 높게 평가되었고, 색도와 조직감에서는 냉풍 건조에서 높게 평가되었다. 또한 NaCl로 전처리하였을 때 기호성이 높게 평가되어 건조와 함께 전처리를 병용하면 건조 과실의 기호성 향상에 기여할 것으로 생각된다. 이상의 결과에서 적외선 건조 방법으로 제조한 건조 복숭아의 품질이 전반적으로 우수하다고 판단되며, 건조 복숭아 제조 방법으로 적합할 것이라 사료된다.

## 감사의 글

본 논문은 경상북도에서 시행한 농수산기술개발사업의 연구비 지원에 의해 수행된 연구로 지원에 감사드립니다.

## 참고문헌

1. Youn KS (1998) Utilization of osmotic dehydration as pretreatment prior to drying. Korean J Postharvest Sci Technol, 5, 305-314
2. Park JD, Hong SI, Park HW, Kim DM (1999) Modified

- atmosphere packaging of peaches (*Prunus persica* L. Batsch) for distribution at ambient temperature. Korean J Food Sci Technol, 31, 1227-1234
3. Youn KS, Kim SD (1999) The status of production and processing of fruits and new processing technology. Korean J Postharvest Sci Technol, 6, 521-529
  4. Block G, Patterson B, Subar A (1992) Fruits, vegetables, and cancer prevention: a review of the epidemiological evidence. Nutr Cancer, 18, 1-29
  5. Kim SD, Cho JW (1999). Processing of peach and it's future prospect. Res Bulletin Catholic Univ of Taegu Hyosung, 7, 39-48
  6. Farkas DF, Lazar ME (1969) Osmotic dehydration of apple pieces : Effect of temperature and syrup concentration on rate. Food Technol, 23, 688
  7. Kim YM (1993) The present and propects of processes marine products. Korea Food Research Institute Bulletin, 6, 3-7
  8. Cho MD, Park HS, Kim YK (2000) Changes of fruit structure and sugar contents during the fruit growth and development in 'Yumyeong' peach (*Prunus persica* L. Batsch). Korean J Hort Sci Technol, 18, 353-359
  9. Cho MD, Park HS, Kim YK (2000) Characteristics of fruit flesh pithiness symptoms in 'Yumyeong' peach (*Prunus persica* L. Batsch). Korean J Hort Sci Technol, 18, 360-367
  10. Lee BS, Lee WY (2010) Color and texture changes of drie apple slab after supercritical carbon dioxide pretreatment. J Korean Soc Food Nutr, 39, 1018-1023
  11. Yoon KY, Kim MH, Lee KH, Shin SR, Kim KS (1999) Development and quality of dried cherry-tomatoes. J Korean Soc Food Sci Nutr, 28, 1283-1287
  12. Youn KS, Hong JH (1999) Effects of osmotic dedydration on drying characteristics of kiwifruits. Korean J Postharvest Sci Technol, 6, 319-323
  13. Kim DM, Kim KH, Choi IJ, Yook HS (2012) Composition and physicochemical properties of unripe korean peaches according to cultivars. J Korean Soc Food Sci Nutr, 41, 221-226
  14. Youn SJ, Lee ET, Cho JG, Kim DJ (2010) Effect of enzyme treatment on functional properties of nectarine beverage. J Korean Soc Food Sci Nutr, 39, 1379-1383
  15. Kim HK, Lee BY, Shin DB, Kwon JH (1998) Effect of roasting conditions on physicochemical characteristics and volatile flavor components of chicory roots. Korean J Food Sci Technol, 30, 1279-1284
  16. Wilson AM, Work TM, Bushway AA, Bushway RJ (1981) HPLC determination of fructose, glucose and sucrose in potatoes. J Food Sci, 46, 300-306
  17. Cho YS, Park SK, Lee HY (1991) Composition of free sugars, organic acids and free amino acids in loquat flesh. J Korean Soc Food Nutr, 20, 89-93
  18. Yun SI, Choi WJ, Choi YD, Lee SH, Yoo SH, Lee EH, Ro MH (2003) Distribution of heavy metals in soils of Shihwa tidal freshwater marshes. Korean J Ecol, 26, 65-70
  19. Chae SI, Kim BJ (1995) Statistical analysis for SPSS/PC. Bubmoon Publishing Co, Seoul, Korea, p 66
  20. Kim YJ, Lee SJ, Kim MY, Kim GR, Chung HS, Park HJ, Kim MO, Kwon JH (2009) Physicochemical and organoleptic qualities of sliced-dried persimmons as affected by drying methods. Korean J Food Sci Technol, 41, 64-68
  21. Jee JH, Lee HD, Chung SK, Choi JU (1999) Changes in color value and chemical components of hoelen by various drying methods. Korean J Food Sci Technol, 31, 575-580
  22. Hong JH, Lee WY (2004) Quality characteristics of osmotic dehydrated sweet pumpkin by different drying methods. J Korean Soc Food Sci Nutr, 33, 1573-1579
  23. Yang CST, Atallah WA (1985) Effect of four drying methods on the quality of intermediate moisture low bush blueberries. J Food Sci, 50, 1233-1237
  24. Moon KD, Sohn TH (1988) The changes of soluble sugar components and texture during the processing of dried persimmin. Korean J Dietary Culture, 3, 385-390
  25. Lenart A (1993) Minimal processing of food and process optimization: An interface osmotic dehydration of fruits before drying. CRC Press Inc, Boca Raton, FL, USA, p 87
  26. Woo SM, Baek CH, Jang SY, Seo JH, Jeong YJ (2008) Optimum extraction condition of peach liqueur containing chitosan. Korean J Food Preserv, 15, 593-597
  27. Shin SR (2004) Changes on the components of yam snack by processing methods. Korean J Food Preserv, 11, 516-521
  28. Chung TY, Hayase F, Okitani A, Kato H (1987) Constituents of the dried tomato fruits. J Korean Soc Food Nutr, 16, 1-10
  29. Rural development administration (1991) Food ingredient analysis table. 4th ed, Rural nutrition institute, p 84