

월하시 생감 및 꽃감의 이화학적 성분 분석

임지순[†] · 이명희

건양대학교 식품생명공학과

Physicochemical Compositions of Raw and Dried *Wolha* Persimmons

Ji-Soon Im[†] and Myung-Hee Lee

Department of Food Science & Biotechnology, Konyang University, Chungnam 320-711, Korea

Abstract

This study analyzed the major chemical components of raw and dried persimmons (*Diospyros kaki* Thunb.). Raw and dried persimmons contained (respectively) 85.52% and 47.36% moisture, 0.10% and 0.13% crude fat, 0.30% and 1.89% crude protein, and 0.56% and 2.0% crude fiber. The main free sugar components in both raw and dried persimmons were glucose and fructose. Seventeen amino acids were identified in the dried persimmons, amongst which the dominant ones were aspartic acid, glutamic acid, histidine and arginine. The total amino acid content of raw and dried persimmons was 3,130.76 ppm and 12,849.33 ppm, respectively. The major fatty acids in total lipids were palmitic acid, palmitoleic acid and linolenic acid in both raw and dried persimmons. The raw persimmons had 23.22% palmitoleic acid and 32.70% linolenic acid, suggesting that they have a high ratio of unsaturated fatty acids. The mineral content of both raw and dried persimmons was Na < Fe < Ca < P < K.

Key words : *Diospyros kaki* Thunb., persimmon, proximate composition, free sugar, amino acid, fatty acid, mineral

서 론

감나무(*Diospyros kaki* Thunb.)는 추위에 약한 온대 과수이므로 북쪽에서는 재배가 어렵고 남쪽에서도 충북 영동, 전북 완주, 전남 보성, 경북 상주, 의성, 예천, 그리고 경남 산청, 의령, 함안 등이 대표적인 산지로 꼽힌다(1,2). 특히 충남 논산의 양촌지역은 당도가 높은 우수한 감 품종이 재배되는 산지이지만 상주나 영동에 비해 전국적 인지도가 매우 낮은 편이다. 감의 주성분은 당질로서 포도당과 과당의 함유량이 많으며, 단감과 뚝은감에 따라 약간의 차이가 있다. 감의 뚝은맛 성분은 디오스프린이라는 탄닌성분인데 디오스프린은 수용성이기 때문에 쉽게 뚝은맛을 나타내며, 아세트알데히드가 탄닌성분과 결합하여 불용성이 되면 뚝은맛이 사라진다(3-5). 또한 감은 비타민 A, B 복합체가 풍부하고 비타민 C도 다량 함유되어 있다. 그 밖에도 펙틴, 카로티노이드가 함유되어 있으며 과일의 색은 과피의 카로

티노이드 색소에 의한 것으로 짙은 주황색인 리코펜(lycopene)의 함유량은 가을의 일조조건과 관계가 있다(3,4). 생감의 껍질을 벗겨 말리면 꽃감이 되는데 이 때 영양분의 변화도 함께 일어난다. 꽃감은 가을에 일시적으로 다량 출하되는 감 과실의 이용기간을 연장하는 가장 중요한 수단으로, 건조하는 과정에서 단맛이 증가하며, 비타민 A의 함량도 증가한다. 또한 건조방법 및 건조정도에 따라 물성이나 외관 등에 차이가 나게 된다(5-7). 국내에서 유통되는 제품은 수분함량에 따라 건시, 반건시로 구별하고 있으며 반건시의 경우 저장 및 유통기간이 건시보다 짧은 실정이다. 현재 우리나라 꽃감의 최대 주산지인 상주, 영동에서는 동시 품종으로 꽃감을 제조하여 전국에 출하하고 있으며 논산 양촌의 경우 월하시 품종이 이용되어지고 있다(7,8).

월하시 생감 및 꽃감의 성분분석 및 품질향상에 대한 연구는 현재 전혀 이루어져 있지 않은 실정이다. 전통꽃감의 가공처리 기술이 제품의 이화학적 관능적 기호성에 미치는 영향은 중요한 변수이며, 특히 기술적 차원의 균일한 제품, 고품질화에 문제가 제기되고 있다. 따라서 이에 대비

[†]Corresponding author. E-mail : imjst@konyang.ac.kr,
Phone : 82-41-730-5156, Fax : 82-41-736-4078

한 기초자료 수집을 위해 우선 본 연구에서는 양촌지역에서 수확 제조된 월하시 생감 및 반건시 껍질의 일반성분 및 유용성분을 분석하고 이화학적 특성에 관하여 조사하였다.

재료 및 방법

재 료

본 실험의 재료인 월하시 감은 충남 양촌지역에서 수확한 것을 사용하였으며, 껍질은 이를 이용하여 제조된 반건시 껍질로 표면에 이물질과 분이 없는 것으로 구입하여 크기나 색깔이 일정한 것으로 선별하여 사용하였다.

일반성분

제품의 일반성분은 AOAC 방법에 준하여 분석하였으며, 조단백질은 Micro-Kjeldahl 질소 정량법, 조지방은 Soxhlet's 추출법, 조섬유는 Hennerberg-Stohmann법, 조회분은 시료를 105°C 건조기에서 24시간 예비건조 시킨 후, 550~600°C의 전기로에서 직접회화법으로 측정하여 백분율로 나타내었다.

수분활성도, pH, 환원당, 가용성고형물

Aw는 수분활성도 측정기(novasina, RTD-500, Korea)로 30°C에서 측정하였으며, pH는 pH Meter(Mettler Toledo, MP 225)로 측정하였다. 환원당은 Somogy변법을 이용하였으며, 가용성고형물은 굴절당도계(ATAGO, N-1, Japan)로 측정하였다.

색도측정

색도는 색차계(Model SP-80, Tokyo Denshoku Technical, Japan)를 사용하여 명도를 L값, 적색도를 a값, 황색도를 b값으로 나타냈다. 이때 사용한 표준판은 L:94.39, a:-0.09, b:1.53의 값을 가진 백색판을 사용하였다.

유리당

유리당의 함량은 시료 일정량을 80% methanol 100 mL을 가하여 80°C 수욕상에 환류법으로 2시간씩 3회 추출 여과하여 rotary evaporator로 80°C 이하에서 감압농축하고, 증류수 50 mL에 용해시킨 다음 diethyl ether로 추출 분획하여 탈지시킨 후 수층을 수포화 n-butanol로 2회 추출 분획하여 butanol층을 제거시킨 후 수층을 농축하고 50% methanol 5 mL에 녹여 0.45 µm membrane filter(millipore)로 여과한 후 HPLC(Waters 600, U.S.A)로 분석하였다. 분석조건으로 mobile phase와 flow rate는 acetonitrile /water(75:25)와 0.8 mL/min로 하였으며, chart speed와 detector는 0.5 cm와 RI differential refractometer를 사용하였고, attenuation과 injection volume은 ×64와 20 µL로 정량하였다(9).

구성아미노산

구성아미노산 분석은 시료 일정량을 칭량하여 ampule에 넣은 후 6N HCl 10 mL를 가하고 질소 가스로 충전시킨 뒤 진공상태에서 밀봉한 후 110±1°C에서 22시간 가수분해한 다음, 감압농축한 뒤 pH 2.2의 sodium citrate buffer 3 mL에 용해한 후 0.2 µm (millipore filter)로 여과하였다. 여액 1 mL을 취하여 미리 activation 시킨 sep pak C18 cartridge를 통과시켜 아미노산 자동분석기를 이용하여 분석하였다(10).

지방산

시료의 지방 추출은 원통여지(Whatman Cat No. 2800260)에 넣고 에틸에테르를 가하여 Soxhlet 추출법으로 약 16시간 추출한 다음 추출물을 감압 농축시켜 중량법으로 함량을 측정하였다. 지방산 분석은 상기와 같이 추출하여 얻은 조지방질을 Metcalf의 방법(11)에 준하여 0.5N-NaOH /methanol로 가수분해시킨 후 boron trifluoride-methanol을 가하여 methyl ester화 시킨 다음 GLC로 분석하였으며, 지방산 표준품은 Sigma Chemical Co.의 fatty acid methyl ester 표준품을 사용하였다. 이 때 사용한 GC는 Hewlett packard 3396 series II integrator를 사용하였다. GLC칼럼은 SP-2340 (30 m × 0.25 mm I.D.) fused silica capillary column을 사용하였고, 오븐 온도는 160°C에서 3분간 유지시킨 후 3°C/min 씩 승온시킨 다음 220°C에서 10분간 유지시켜 분석하였다. GC의 주입구 및 검출기(FID)의 온도는 240°C 및 250°C로 하였고, 운반기체는 질소 가스를 0.8 mL/min로 하여 split mode(split ratio = 60 : 1)로 주입 분석하였다.

무기질 분석

시료의 무기물 분석은 Atomic Absorption Spectrophotometer (Varian, Australia)장비를 이용하여 원자흡광광도법으로 분석하였다. 분석조건은 Calcium의 경우 Flame법으로 N₂O 버너를 사용하여 분석하였으며, Sodium, Potassium, Iron 분석조건은 Flame법으로 acetylene 버너를 사용하여 분석하였다. 전처리하는 일정량의 시료에 8 mL의 질산과 2 mL의 증류수를 첨가하여 Microwave로 분해하였으며, 분해시료는 상온에서 2시간동안 방냉한 후, 증류수를 이용하여 25 mL으로 mass up하여 분석하였다. 인은 몰리브덴청 비색법을 사용하여 분석하였다.

결과 및 고찰

일반성분

양촌 월하시 생감을 AOAC의 일반성분 분석법에 따라 분석한 결과, 수분함량은 85.52%, 조지방은 0.10%, 조단백질은 0.30%, 조섬유는 0.56%, 조회분은 0.20%를 나타냈다

(Table 1). 한편, 월하시로 제조한 꽃감의 수분함량은 47.36%, 조지방은 0.13%, 조단백질은 1.89%, 조섬유는 2.00%, 조회분은 1.57%로 건조로 인해 모든 조성분 함량이 높아짐을 확인할 수 있었다. Kim 등(3)은 전국 산지별 꽃감의 품질평가에서 조지방은 0.11~0.21%, 조단백질은 1.41~2.43%, 조섬유는 2.94~4.55%, 조회분은 0.99~1.27%로 보고하였는데 이 결과는 본 실험결과와 약간 차이가 있지만 이는 품종 및 꽃감의 수분함량 차이에 따른 것이라 사료된다.

Table 1. Proximate compositions in raw and dried persimmons¹⁾

Compositions	Raw persimmon	Dried persimmon
Moisture(%)	85.52	47.36
Crude fat(%)	0.10	0.13
Crude protein(%)	0.30	1.89
Crude fiber(%)	0.56	2.00
Crude ash(%)	0.20	1.57

¹⁾Values are means of triplicate determination.

수분활성도, pH, 환원당, 가용성고형물

월하시 생감과 꽃감의 수분활성도, pH, 환원당, 가용성고형물을 측정된 결과는 Table 2와 같다. 월하시 생감의 수분활성도는 0.994로 나타났으며, 꽃감은 0.838로 크게 감소하였다. Kim 등(3)은 산지별 꽃감 제품의 수분활성도를 0.752~0.781의 범위로 보고하였는데, 본 실험에 사용된 월하시 꽃감은 수분함량이 47.4%인 반건시로서 산지별 시료로 사용된 건시제품과 비교할 때 수분함량이 높아 상대적으로 수분활성도를 높게 유지시켜 주는 것으로 사료된다. 생감과 꽃감의 pH는 각각 5.68과 5.73으로 나타났으며 이는 건조 과정 중 pH가 소폭 상승한 것으로 사료된다. 또한 환원당의 경우는 생감 85.0 mg/g에 비해 꽃감에서 222.18 mg/g으로 2.6배 정도 크게 증가하였다. 당도는 수확 후 생감에서는 12.6 Brix 정도였으나 건조된 꽃감에서는 56.4 Brix로 급격히 증가하였다. 상주 꽃감제품의 당도는 평균 55.1 Brix로 보고되었다(3).

Table 2. Water activity, pH, reducing sugar and soluble solid in raw and dried persimmons¹⁾

Compositions	Raw persimmon	Dried persimmon
Aw	0.994	0.838
pH	5.68	5.73
Reducing sugar(mg/g)	85.00	222.18
Soluble solid(°Brix)	12.60	56.40

¹⁾Values are means of triplicate determination.

색도측정

생감과 꽃감의 외부색도와 내부색도를 측정된 결과는 Table 3과 같다. 생감의 경우, 명도 L값은 외부와 내부가 각각 47.58과 66.55를 나타냈으며, 적색도 a값은 외부 19.23과 내부 10.11, 황색도 b값은 외부 73.40과 내부 26.55를 나타내어 외부와 내부 시료 간 차이를 보였다. 한편 꽃감의 L값은 외부는 37.80, 내부는 24.96을 나타냈으며 a값의 경우는 외부가 11.01, 내부는 16.90을, b값은 외부가 20.17, 내부는 29.66을 나타내었다. 꽃감의 표면색택은 외관상 품질을 판정하는 중요한 요소로 판단되며, 명도를 나타내는 L값의 변화는 건조 중에 감의 갈변에서 시작된다고 판단된다. 양촌의 월하시 꽃감 외부 L값은 37.80으로 각각 34.05와 33.06으로 조사된 영동꽃감과 상주꽃감(3)에 비해 다소 밝은색을 띠는 것으로 확인되었다. 적색도를 나타내는 a값은 생감의 외부값이 19.23으로 가장 높게 나타났는데, Oh(1)의 보고에 의하면 감의 적색도는 덕장의 위치가 크게 영향을 미친다고 하였다. 황색도를 나타내는 b값의 경우 월하시 꽃감의 외부는 20.17을 나타내었는데 이는 Kang 등(4)이 보고한 상주 꽃감 21.09~22.80 수준과 비슷한 경향을 보이는 것으로 확인되었다. 또한 Oh(1)는 중국산 수입꽃감이 특별히 황색도가 높은 것으로 보고하였는데, 이는 유향처리가 b값에 상당한 영향을 미치는 것으로 생각된다. Jung 등(12)은 감의 적색도와 황색도에 원료감의 숙도가 영향을 미치는 것으로 보고하였다.

Table 3. Hunter's color of raw and dried persimmons¹⁾

Position		Raw persimmon	Dried persimmon
Outside	L	47.58	37.80
	a	19.23	11.01
	b	73.40	20.17
Inside	L	66.55	24.96
	a	10.11	16.90
	b	26.55	29.66

¹⁾Values are means of triplicate determination.

유리당

월하시 생감과 꽃감에 함유된 유리당 함량을 분석한 결과는 Table 4와 같다. 유리당 함량을 HPLC로 측정된 결과 glucose와 fructose만이 검출되었다. Glucose와 fructose는 생감의 경우는 각각 6.47%와 5.66%, 꽃감은 각각 20.96%와 20.75%로 검출되어 꽃감이 생감보다 glucose는 3.24배, fructose는 3.67배 높은 것으로 확인되었다. Moon 등(6)은 glucose와 fructose 외에 sucrose도 검출하였으나 이는 미미한 양에 지나지 않았으며, Oh(1)의 연구에서도 꽃감 시제품에서 glucose와 fructose 만을 확인하였다고 보고하였다.

Table 4. Contents of free sugars in raw and dried persimmons¹⁾

Compositions (%)	Raw persimmon	Dried persimmon
Glucose	6.47	20.96
Sucrose	ND ²⁾	ND
Fructose	5.66	20.75

¹⁾Values are means of triplicate determination.²⁾ND: Not detected.**아미노산**

월하시 생감과 꽃감의 구성아미노산 함량을 분석한 결과는 Table 5와 같다. 생감의 구성아미노산 중 glutamic acid 함량이 644.94 ppm으로 가장 높았고, aspartic acid, histidine, arginine, leucine, lysine, threonine 등의 순으로 높게 나타났으며 valine, threonine, leucine, lysine, phenylalanine 등의 필수아미노산 함량은 137~194 ppm으로 나타났다. 꽃감에서는 모두 17종의 아미노산이 확인되었다. 꽃감의 구성아미노산 중 aspartic acid가 1,603.89 ppm으로 가장 많았고, glutamic acid, histidine, arginine 등의 순서대로 높게 나타났으며 valine, threonine, leucine, lysine, phenylalanine 등의 필수아미노산 함량은 487~792 ppm으로 나타났다. 꽃감에서는 생감에서 확인되지 않은 proline이 949.69 ppm 검출되었다. 생감과 꽃감의 총아미노산 함량은 각각 3,130.76 ppm과 12,849.33 ppm으로 꽃감이 생감보다 4.1배나 높았다. 한

Table 5. Amino acids compositions in raw and dried persimmons¹⁾

Amino acids (ppm)	Raw persimmon	Dried persimmon
Aspartic acid	425.71	1603.89
Threonine	184.40	760.31
Serine	148.36	576.05
Glutamic acid	644.94	1577.90
Proline	ND ²⁾	949.69
Glycine	163.77	630.34
Alanine	160.40	621.49
Valine	143.78	594.48
Isoleucine	131.66	487.72
Leucine	194.29	792.09
Tyrosine	82.70	143.38
phenylalanine	137.37	512.27
Histidine	241.63	1558.26
Lysine	187.09	740.55
Arginine	203.99	1064.47
Cystine	61.38	196.40
Methionine	19.29	40.04
Total	3130.76	12849.33

¹⁾Values are means of duplicate determination.²⁾ND: Not detected.

편, 황 함유 아미노산인 cystine과 methionine은 생감이나 꽃감에서 모두 다른 아미노산에 비해 상대적으로 낮게 검출되었다. Oh(1)의 연구에서도 꽃감에서 17종의 아미노산을 확인한 것으로 보고하고 있으며, Moon 등(6)은 생감의 과육 부에 glutamic acid와 aspartic acid의 함량이 높은 것으로 보고하고 있어 본 연구결과와 일치하는 경향을 보여주었다.

지방산

월하시 생감과 꽃감의 지방산 조성은 Table 6과 같다. 생감의 지방산 조성을 분석한 결과 lauric acid(C12:0), myristic acid(C14:0), palmitic acid(C16:0), palmitoleic acid(C16:1), stearic acid(C18:0), oleic acid(C18:1), linoleic acid(C18:2), linolenic acid(C18:3) 등 14종이 확인되었으며 이중 linolenic acid(C18:3)가 32.70%, palmitic acid(C16:0)가 31.08%, palmitoleic acid(C16:1)가 23.22%, linoleic acid(C18:2)가 3.47%, oleic acid(C18:1)가 2.22% 순으로 많이 함유되어 있었다. Saturated fatty acids(SFA)는 lauric acid(C12:0), myristic acid(C14:0), pentadecanoic acid(C15:0), palmitic acid(C16:0), magaric acid(C17:0), stearic acid(C18:0), arachidic acid(C20:0), behenic acid(C22:0)로 8종이 확인되었다. 또한, 이중결합이 1개인 monounsaturated fatty acids (MUFA)는 palmitoleic acid(C16:1)와 oleic

Table 6. Fatty acids compositions in raw and dried persimmons¹⁾

Fatty acids (%)	Raw persimmon	Dried persimmon
Caprylic acid C8:0	ND ²⁾	0.69
Caprylic acid C10:0	ND	0.62
Lauric acid C12:0	0.16	0.20
Myristic acid C14:0	1.62	3.06
Pentadecanoic acid C15:0	0.18	0.79
Palmitic acid C16:0	31.08	48.62
Palmitoleic acid C16:1	23.22	11.07
Magaric acid C17:0	0.34	0.60
Stearic acid C18:0	1.42	5.62
Oleic acid C18:1	2.22	12.31
Linoleic acid C18:2n6	3.47	3.63
Linolenic acid C18:3n3	32.70	9.88
Arachidic acid C20:0	0.62	0.54
Eicosatrienoic acid C20:3n6	0.45	ND
Behenic acid C22:0	1.82	1.62
DPA C22:5n3	0.70	0.75
Total	100	100
UFA(%)	62.76	37.64
SFA(%)	37.24	62.36

¹⁾Values are means of duplicate determination.²⁾ND: Not detected.

acid(C18:1) 2종이 확인되었으며, 각각 23.22%와 2.22%를 함유하고 있었다. 이중결합이 2개 이상인 polyunsaturated fatty acids(PUFA)는 linoleic acid(C18:2), linolenic acid(C18:3), eicosatrienoic acid(C20:3), DPA(C22:5)로 4종이 확인되었으며 각각 3.47%, 32.70%, 0.45%, 0.70%를 함유하고 있었다. 전체적으로 포화지방산 함량은 37.24%이었으며 불포화지방산 함량은 62.76%를 나타내었다. Moon 등(6)은 생감 과육부의 불포화지방산을 70.2%로, 본 결과보다 높게 보고하였는데 이는 품종에 따라 지방산 조성의 함량에 다소 차이가 있는 것으로 사료된다. 월하시 꽃감의 지방산 조성을 분석한 결과는 myristic acid(C14:0), palmitic acid(C16:0), palmitoleic acid(C16:1), stearic acid(C18:0), oleic acid(C18:1), linoleic acid(C18:2), linolenic acid(C18:3) 등 15종이 확인되었으며 이중 palmitic acid(C16:0)가 48.62%, oleic acid(C18:1)가 12.31%, palmitoleic acid(C16:1)가 11.07%, linolenic acid(C18:3)가 9.88% 순으로 많이 함유되어 있었다. Oh(1)의 시제품 꽃감 연구에서도 palmitic acid와 oleic acid가 가장 많이 검출되어 비슷한 경향을 나타내었다. 월하시 꽃감의 포화지방산 함량은 62.36%이었으며 불포화지방산 함량은 37.64%를 나타내었다. 생감은 불포화지방산이 포화지방산보다 약 1.69배 높은 반면 꽃감에서는 반대로 불포화지방산 함유량이 포화지방산의 60%정도 밖에 되지 않았다.

무기질

월하시 생감과 꽃감에 함유된 무기성분 함량을 분석한 결과는 Table 7과 같다. 생감의 무기성분을 AAS로 분석한 결과는 나트륨 0.60 mg, 칼륨 190.49 mg, 칼슘 11.73 mg, 철 1.17 mg, 그리고 인이 52.52 mg/100 g 검출되었으며, 꽃감을 분석한 결과는 나트륨 2.77 mg, 칼륨 859.63 mg, 칼슘 16.20 mg, 철 3.17 mg, 그리고 인이 84.90 mg/100 g 검출되었다. 본 분석 결과에서 보는 바와 같이 특히 무기물 중 칼륨과 인이 상당히 높은 함량 검출되었다. 꽃감의 칼륨 함유량은 생감보다 4.5배, 인은 1.6배로 확인되었다. 주요 무기물 조성 중 K의 함량이 특히 높게 나타난 것으로 보아 알칼리성 식품 원료로서의 이용 가능성이 매우 높을 것으로 사료된다.

Table 7. Contents of minerals in raw and dried persimmons¹⁾

Minerals	Raw persimmon (mg/100 g)	Dried persimmon (mg/100 g)
Na	0.60	2.77
K	190.49	859.63
Ca	11.73	16.20
Fe	1.17	3.17
P	52.52	84.90

¹⁾Values are means of triplicate determination.

요 약

본 연구에서는 양촌 월하시 생감 및 꽃감의 유용성분 및 이화학적 특성에 대하여 조사하였다. 월하시 생감과 꽃감의 수분함량은 85.52, 47.36%, 조지방은 0.1, 0.13%, 조단백질은 0.30, 1.89%, 조섬유는 0.56, 2.0%를 각각 나타내었고, 수분활성도는 0.994, 0.838, pH는 5.68, 5.73, 당도는 12.6, 56.4 °Brix를 각각 나타냈다. 색차계를 이용하여 측정한 생감과 꽃감의 명도 L값은 외부가 47.58, 37.80, 내부는 66.55, 24.96을 각각 나타내었고, 황색도 b값은 외부가 73.40, 20.17, 내부는 26.55, 29.66을 각각 나타냈다. 유리당 함량을 HPLC로 측정한 결과 glucose와 fructose 만이 확인되었다. 꽃감에서 함유량이 월등히 높아 glucose는 생감보다 3.24배, fructose는 3.67배로 확인되었다. 아미노산을 분석한 결과 꽃감에서 모두 17종이 확인되었다. 구성아미노산 중 전반적으로 glutamic acid, aspartic acid, histidine, arginine의 함량이 높게 나타났으며 valine, threonine, leucine, lysine, phenylalanine 등의 필수아미노산들이 골고루 검출되었다. 생감과 꽃감의 총아미노산 함량은 각각 3,130.76 ppm과 12,849.33 ppm으로 꽃감이 생감보다 4.1배나 높았다. 지방산 조성을 분석한 결과 myristic acid(C14:0), palmitic acid(C16:0), palmitoleic acid(C16:1), stearic acid(C18:0), oleic acid(C18:1), linolenic acid(C18:3) 등 14-15종이 확인되었으며, 이중 linolenic acid(C18:3)가 생감에 32.70%로, palmitic acid(C16:0)가 꽃감에는 48.62%로 각각 가장 많이 함유되어 있었다. 무기성분을 AAS로 분석한 결과는 생감과 꽃감의 나트륨은 0.60, 2.77 mg, 칼륨 190.49, 859.63 mg, 칼슘 11.73, 16.20 mg, 철 1.17, 3.17 mg, 그리고 인이 52.52, 84.90 mg/100 g 각각 검출되었다. 특히 무기물 중 칼륨과 인이 상당히 높은 함량 검출되었으며 꽃감에서 그 함유량이 월등히 높아 칼륨은 생감보다 4.5배, 인은 1.6배로 확인되었다.

참고문헌

- 오상룡 (2002) 꽃감의 고품질화 기술개발. 한국식품저장유통학회 제 20차 학술발표대회 특별강연 초록집, Sangju, Korea, p.41-47.
- Moon, H.K., Han, J.H., Kim, J.H., Kim, G.Y., Kang, W.W. and Kim, J.K. (2004) Quality characteristics of bread with dried persimmons hot-water extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33, 723-729
- Kim, J.K., Kang, W.W., Oh, S.L., Kim, J.H., Han, J.H., Moon, H.K. and Choi, J.U. (2004) Comparison of quality characteristics on traditional dried persimmons from various regions. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 33,

- 140-145
4. Kang, W.W., Kim, J.K., Oh, S.L., Kim, J.H., Han, J.H., Yang, J.M. and Choi, J.U. (2004) Physicochemical characteristics of sangju traditional dried persimmons during drying process. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 33, 386-391
 5. Chung, G.H., Im, J.S., Oh, M.H. and Kim, J.K. (2007) *Food Processing*. Munundang Publishing Co., Seoul, Korea, p.172-176
 6. Moon, K.D., Kim, J.K., Kim, J.H. and Oh, S.L. (1995) Studies on valuable components and processing of persimmon flesh and peel. *Korean J. Dietary Culture.*, 10, 321-326
 7. Kim, J.H., Kang, W.W. and Kim, J.K. (2005) Quality evaluation of *yut*(Korean traditional candy) prepared from low quality dried-persimmon. *Korean J. Food Preserv.*, 12, 135-140
 8. Kim, J.H. and Kim, J.K. (2005) Quality of persimmon jelly by various ratio of dried persimmon extract. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.*, 34, 1091-1097
 9. Ko, S.R. (1994) Comparative study on chemical components and biological activities of *Panax* species. Ph.D. Thesis, Chonbuk National University, Chonju, Korea
 10. Lee, J.W. (1997) Physicochemical characteristics and biological activities of the water soluble browning reaction products from Korean red ginseng. Ph.D. Thesis, Gyeongsang National University, Chinju, Korea
 11. MetCalf, L.D., Schmits, A.A. and Pelka, J.G. (1966) Rapid preparation of fatty acid esters from for gas chromatographic analysis. *Anal. Chem.*, 38, 514-519
 12. Jung, K.M., Song, I.K., Cho, D.H. and Chou, Y.D. (2004) Quality properties of semi-dried persimmons with various drying methods and ripeness degree. *Korean J. Food Preserv.*, 11, 189-194

(접수 2007년 9월 23일, 채택 2007년 11월 9일)