

국내산 청과물 (자두)의 품질 영양표시에 관한 연구

정준교¹ · 유연 · 김숙경 · 이혜련 · 최종욱 · 이상한 · 안 홍 · 정신교[†]
경북대학교 식품공학과, ¹경북대학교 생물건강 · 농업생명 융합형 인재양성 사업단

Quality and Nutrition Labeling Study of Domestic Fruit (Plum)

Jun-gyo Jung¹, Yeon Yu, Suk-Kyung Kim, Hye-Ryun Lee, Jong-Uck Choi,
Sang-Han Lee, Hong Ahn² and Shin-Kyo Chung[†]

Department of Food Science and Technology Kyungpook National University Daegu, 702-701, Korea

¹Agro-Biotechnology Education Center, Kyungpook National University Daegu, 702-701, Korea

²Department of Hotel Culinary arts & wine · coffee, Daegu Health College, Daegu 702-722, Korea

Abstract

In order to develop a model on the quality and nutrition label of Korean fruit, plum, we first examined the quality and nutritional characteristics of Korean plum, *ChooHee*. The contents of moisture, crude protein, crude fat, crude fiber, crude ash and N-free extract were 92%, 0.74%, 0.64%, 1.65%, 0.32%, 4.29%, respectively. Thus the total calorie of the sample was 32 kcal/100 g. The contents of sugar, acidity and Vitamin C were 33 ± 0.85 Bx°, $1.08 \pm 0.12\%$ and 7.037 ± 0.317 mg%, respectively. The principle minerals were S, K, Ca, Na, and Mg. Major free sugars were fructose, glucose and sucrose and major organic acid were succinic acid, malic acid and citric acid. The difference of contents of total phenols between peel and flesh parts were considerable. The total phenolic contents of whole fruit were 75.55 ± 0.73 mg%. On the above results, the quality and nutrition label of Korean plum were developed in the first time. We expect that this study on labeling could play an important role to the quality control and marketing of Korean agricultural products.

Key words : Quality and nutrition label, plum, total phenolic content

서 론

식품 산업과 경제 성장에 따라 식품의 소비와 식생활의 추구 경향도 가공 식품 위주에서 점차적으로 자연 식품, 신선 농산물 위주의 웰빙 풍조가 주류를 이루고 있다. 이에 따라 국내의 농업도 친환경, 유기 재배에 따른 과채류 위주의 농작물 생산에 주력하고 있으며, 수확, 포장, 저장, 유통 등의 단계에서 자동화된 콜드체인을 통하여 고품질화 제품이 국민의 식생활을 한껏 만족시키고 있다. 한편 경제 발전과 고소득으로 국민들의 식품에 대한 이해와 건강에 대한 관심도가 높아져, 소비자들은 매일 섭취하는 식품의 품질과 영양적 측면에서 보다 상세한 정보를 원하고 있다. 현재

우리나라 식품 위생법에는 '식품 등의 표시기준'에 따라 영양표시를 하는 식품들은 특수 영양 식품, 건강 보조 식품 및 강화, 가공 식품 등에 한정되어 있다. 미국에서는 새로운 양식의 영양표시가 요구됨에 따라 1995년 6월부터 모든 포장 식품에 영양표시를 하도록 했으며, 이에 대한 대 국민적 홍보와 교육을 포함한 영양표시 및 교육 법안 (Nutrition Labeling and Education Act, NLEA)을 입법화 하였다. 영양 표시제는 소비자에게 식품 선택을 위한 정보를 제공해주고 올바른 식생활을 선도할 수 있는 대중적이고 지속적인 영양 교육의 한 방법이다. 또 식품 산업체의 상품 개발에 영양적 측면의 개발 향상을 촉진하며, 식품에 함유된 영양소에 관한 종류, 함량 및 특징 등을 제공함으로써 소비자가 자신의 필요에 적합한 제품을 구입하도록 합리적인 식생활을 지도하는 지침으로 사용되고 있다. 영양 표시 제도를 처음 실시한 미국의 경우, 초기에는 소비자들의 이해도 및 활용 정도

[†]Corresponding author. E-mail : kchung@knu.ac.kr,
Phone : 82-53-950-5778, Fax : 82-53-950-6772

는 낮은 편이었으나, 영양표시 포맷과 내용의 개선으로 점차 향상되었으며, 특히 식품구매 시 활용 정도는 소비자의 건강에 대한 의식과 자각이 높아짐에 따라 크게 증가하였다(1). 식품제조업체들의 경우 영양표시제도에 호응하여 자발적으로 정보를 제공한 경우 판매량에 변화가 없는 경우도 있었으나, 많은 업체가 판매량의 신장을 경험한 것으로 보고 되고 있어, 기업의 이미지 개선과 판매량 신장의 면에서도 도움을 받는 것으로 판단된다. 또한 소비자와의 신뢰구축에도 영양 표시제도가 적지 않은 역할을 한 것으로 평가 받고 있다(2). 이러한 추세에도 불구하고 농산물에 있어서의 영양표시를 기준으로 하고 있는 곳은 국내를 막론하고 전 세계적으로도 극히 드물다. 물론 가공식품과는 달리 개체의 품질 편차가 심하고 생화학적 대사가 진행되는 특수성 등의 어려움이 있다. 그렇지만 선별과 등급화 과정을 통한 농산물의 품질 영양 표시는 극심해가는 수입개방과 자유무역협정에 따른 세계화 과정에서 우리 농산물이 생존할 수 있는 보다 적극적 대처 방안의 하나로 생각된다. 현재 농산물의 경우에 원산지표시제에 이어 농산물품질관리법(99.1.21)이 제정, 시행되어 농산물품질관리원에서 품질 규격화, 품질 인증, 안전성 검증 등의 사업을 시행하고 있으며, 지역별로 자치단체에서 품질인증사업을 하고 있다. 그렇지만 기능이 일정하며, 공차가 적고 대량생산되는 공산품과는 다르게, 농산물은 비정형적이고, 생물체로서 시간과 공간에 걸쳐 유기적으로 변화하며, 가식성과 이에 따른 안전성, 건강성 등의 품질적 특수성을 지닌다.

자두는 장미과 뱀나무속 자두아속에 속하는 과수로서, 우리나라에서 재배하는 자두나무는 대부분 동양계 자두로서 미국이나 유럽계 자두와는 달리 맛이 좋고, 유용 성분을 많이 함유하고 있어 주로 생식용으로 사용되고 있다. 자두의 유용 성분으로는 pectin 등의 식이 섬유, malic acid와 같은 유기산, 카로티노이드, 칼슘, 인, 철 등이 함유되어 있으며 변비 방지, 조절 작용, 고혈압 예방작용, 간 및 신장의 체질 개선 작용, 혈액 순환촉진 작용 등의 생리활성이 있는 것으로 보고 되고 있다(3).

따라서 본인 등은, 영양적, 건강 기능적으로도 우수하며 주로 생식되고 있는 자두를 모델로 하여 함유되어 있는 유익한 성분들을 분석하고 이를 바탕으로 자두의 품질 영양 표시 모델을 개발하여 국내 청과물의 고품질화를 위한 방안으로서 제안하고자 한다.

재료 및 방법

재 료

본 실험에서 사용한 자두는 2004년도 7월 말 경에 경북 봉양농협에서 제공받은 옥자두(추회) 상품을 사용하였다. 착즙액을 동결건조하여 -60°C 에서 보존하면서 분석에 사용

하였다.

일반성분 분석

자두의 착즙한 과즙에 대하여 수분은 적외선 수분측정기로 측정하였고, 조단백질(4)은 단백질 자동분석기로 분석하였고, 조지방(5)은 Soxhlet 추출장치로 추출하여 정량하였고, 조섬유(6)는 Henneberg-Stohmann법을 개량한 AOAC 방법에 따라 구하였고, 조회분은 회화로를 이용하여 550°C 에서 회화한 후 얻은 건물의 함량으로 하였다. 자두의 가용성 무질소물은 100에서 수분, 조단백, 조지방, 조섬유, 조회분의 값을 제한 값으로 하였다.

당도 및 적정산도

자두의 당도는 착즙한 과즙에 대하여 굴절당도계(ATAGO N-1E, Japan)로 측정하였으며, 적정산도는 착즙한 과즙을 이용하여 0.1 N NaOH로 적정하여 중화하는데 소모된 0.1 N NaOH 소비량 사과산의 당량으로 환산하였다(7).

비타민 C

자두 동결건조분말의 비타민 C 함량은 2,4-디니트로 페닐하이드라진(dinitrophenyl hydrazine) 비색법에 따라 측정하였으며, ascorbic acid 표준품으로 작성한 검량곡선을 이용하여 함량을 계산하였다(8).

무기질

무기질 중 알루미늄(Al), 칼슘(Ca), 구리(Cu), 철(Fe), 칼륨(K), 마그네슘(Mg), 망간(Mn), 나트륨(Na), 황(S), 규소(Si), 아연(Zn)의 함량을 자두의 동결 건조된 시료에 70% 질산 및 30% 과산화수소를 가하여 마이크로웨이브 오븐(Microwave lab-station 1200 MEGA, Milestone Co., USA)으로 가수분해 한 후 유도쌍플라즈마 분석기(ICP, IRIS/AP, Jarrell Ash Co, USA)로 분석하였다(9).

유리당

자두의 동결건조분말 시료 5 g에 증류수를 가하여 정치 추출하고 추출액을 감압농축 하였다. 감압농축 된 시료 0.2 g에 pyridine 640 μL , hexamethyl disilazane (HMDS) 540 μL , trifluoroacetic acid (TFA) 60 μL 을 넣어서 잘 녹여주고, 40°C 에서 30분간 반응시켜 TMS화 시키고 GC로 분석하였다. Column은 ZB-50 (ϕ 0.25 mm \times 30 m)을 사용하였고, Oven 온도는 170°C 부터 1분에 10°C 씩 상승시켜 230°C 까지로 하였고 FID 검출기를 사용하였다. Detector는 320°C , Injector는 300°C 로 하였고, carrier gas는 N_2 (1.0 mL/min)로 injection volume은 2 μL 로 하였다(10).

유기산

자두의 동결건조분말 시료 10 g에 methanol을 가하여

homogenizer로 10,000 rpm에서 2분간 균질화 시킨 후 원심 분리해서 상정액을 취하여 100 mL로 정용하였다. 이 시료 1 mL를 60°C에서 감압건고 시킨 후 14% BF₃/methanol 4 mL를 넣고 밀봉하여 80°C에서 30분간 반응하고, 포화 ammonium sulfate액과 chloroform을 각각 4 mL씩 첨가 하였다. 하층에 메틸화된 유기산이 녹아나온 chloroform층을 주사기로 취하여 무수 sodium sulfate에 통과시켜 수분을 제거한 후 가스 크로마토그래피에 주입하여 유기산을 측정 하였다. Column은 DB-Wax (Φ 0.53 mm × 30 m)를 사용하였고, Oven 온도는 60°C에서 1분에 10°C만큼 상승시켜 220°C 까지, Detector는 FID를 사용하였다. Injector 온도는 230°C로 하고, carrier gas는 N₂ (2 mL/min)로 하여 injection volume은 2 µL로 하였다(11).

페놀성 화합물

자두의 과육 및 과피의 페놀성 화합물의 총 함량은 Folin-Denis법(12,13)으로 측정하였다. 자두의 과육, 과피, 과육과 과피 각각 10 g에 acetone 50 mL를 가하여 homogenizer하여 얻은 추출액을 여과 후 농축하여 정용하여 페놀성 혼합물 함량측정용 시료로 사용하였다. 정용액 5 mL에 Folin-Denis 5 mL를 첨가하여 진탕 후 3분간 방치하고, 10% Na₂CO₃ 5 mL를 첨가하여 진탕 후 1시간 방치한 후에 760 nm에서 흡광도를 측정하였으며, gallic acid로 작성한 검량곡선으로 환산하였다.

결과 및 고찰

자두의 일반성분 및 영양적 성분

의성 옥자두의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같았다. 수분의 함량은 90.36%이었으며, 조단백질 함량은 0.74%, 조지방은 0.64%, 식이섬유는 1.65%, 회분은 0.32%, 가용성 무기질은 4.29%로 나타났다. 이는 성(14)이 후무사 및 대석 조생종의 자두의 일반성분을 분석한 결과에서 후무사 품종과 유사한 경향을 나타냈었다.

Table 1. Proximate composition of plum

(unit : % wet basis)					
Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude fiber	Crude ash	N-free extracts
92.36±1.21 ¹⁾	0.74±0.06	0.64±0.07	1.65±0.04	0.32±0.03	4.29±1.41

¹⁾Values represent mean ± S.D. (n=3).

수확한 후 즉시 착즙한 과즙의 당도를 굴절 당도계로 측정된 결과와 적정산도를 측정된 결과는 Table 2와 같이 당도는 10.33 Brix°, 산도는 1.08%를 나타내었다.

자두의 비타민 C 함량을 2,4-디니트로 페닐하이드라진

Table 2. Contents of sugar content and acidity in plum

(unit : % day basis)	
Sugar content Bx°	Acidity %
10.33 ± 0.85 ¹⁾	1.08±0.12

¹⁾Values represent mean ± S.D. (n=3).

(dinitrophenyl hydrazine) 비색법으로 과피, 과육, 과육+과피 3가지의 시료를 측정된 결과는 Table 3과 같았다. 자두 품종 추회의 vitamin C는 7.3 mg/100 g 이었고, 과육에서는 6.4 mg/100 g, 과피에서는 13.4 mg/100 g을 나타내었다. 과육과 과피를 비교했을 때 과피가 과육보다 2배 정도 많은 vitamin C 함량을 나타내었다. 자두, 살구, 복숭아, 매실과 같은 핵과의 vitamin C 함량은 일반적으로 10.5~20.6 mg/100 g으로 보고하고 있는데(15), 품종 추회의 vitamin C 함량은 이의 범위에 준하는 결과를 나타내었다.

Table 3. Contents of vitamin C in plum

(unit : mg/100 g day basis)		
Flesh	Peel	Flesh + Peel
6.442±0.302 ¹⁾	13.378±0.548	7.307±0.317

¹⁾Values represent mean ± S.D. (n=3).

자두의 무기질 함량을 조사한 결과는 Table 4와 같았다. 측정된 12종의 무기질 중 칼륨이 264.6 mg/100 g으로 가장 높고 다음으로 인은 1115.6 mg/100 g, 칼슘은 18761 mg/100 g, 마그네슘은 475.8 mg/100 g, 황은 314.2 mg/100 g 순으로 주된 무기질이 나타났으며 이외에도 철은 16.2 mg/100 g, 알루미늄은 4.75 mg/100 g, 아연은 6.09 mg/100 g, 나트륨은 49.37 mg/100 g, 규소는 24.75 mg/100 g으로 미량 함유되어

Table 4. Contents of mineral compounds in plum

(unit : mg/100 g dry basis)			
Mineral	Flesh	Peel	Flesh + Peel
Ca	409.5(±0.73) ¹⁾	243.99 (±0.49)	264.63 (±0.29)
Fe	19.61(±0.35)	11.83 (±0.08)	16.24 (±1.06)
Mg	405.03(±0.81)	446.11 (±0.63)	475.83 (±0.42)
Al	6.38(±1.61)	2.63 (±11.58)	4.75 (±2.43)
Mn	17.38(±0.46)	9.90 (±1.38)	15.24 (±0.50)
Zn	4.81(±1.24)	4.26 (±1.05)	6.09 (±0.19)
K	16313.3(±0.84)	17874.46 (±1.98)	18761.0 (±0.78)
Na	71.21(±1.44)	46.11 (±4.56)	49.37 (±0.25)
P	1017.86(±1.20)	997.96 (±0.401)	1115.68 (±0.07)
S	292.0(±1.03)	323.92 (±2.74)	314.26 (±0.39)
Si	18.62(±2.64)	15.86 (±1.32)	24.75 (±1.18)

¹⁾Values represent mean (± S.D.) (n=3).

있다.

옥자두의 유리당을 가스크래마토그래피로 조사한 결과는 Table 5와 같다. 유리당 중에서 자당은 52.19 mg/100 g, 포도당은 3.67 mg/100 g, 과당은 11.23 mg/100 g으로 확인 되었다. 과육에서는 자당이 86.6 mg/100 g으로 가장 높게 나타났으며, 과피에서는 과당이 9.96 mg/100 g으로 가장 높게 나타났다. Leanne 등(14)에 의하면 저장기간에 따라 유리당의 함량차이는 다소 있으나 포도당, 과당, 자당의 순으로 나타났고, Tommaso 등(16)의 연구에서는 자당, 포도당, 과당의 순으로 나타나, 유리당의 함량이나 조성에 있어서 차이를 보였다. 이 같은 연구결과 들로 볼 때, 자두는 품종에 따른 유리당의 차이가 있을 것으로 사료된다. 품종 추회는 Tommaso 등(16)의 연구 결과처럼 자당이 가장 많은 당으로 나타났다.

Table 6. Contents of organic acids in plum

(unit : g/100 g dry basis)

Organic acids	Peel	Flesh + Peel	Flesh
Succinic acid	0.19 ¹⁾	0.12	0.52
Malic acid	0.38	0.21	0.61
Citric acid	1.58	1.35	0.19
total	2.14	1.70	1.32

¹⁾Values represent mean ± S.D. (n=3).

가스 크래마토그래피로 조사한 자두의 유기산 함량은 Table 6과 같았다. 주요 유기산으로는 호박산이 0.138 g/100 g, 사과산은 0.210 g/100 g, 구연산은 1.353 g/100 g으로 확인되었으며, 과육에 있어서 주된 유기산은 사과산이 0.606 g/100 g으로 그 함량이 가장 높게 나타났으며, 호박산, 구연산의 순으로 나타났다. 과피에 있어서는 구연산의 함량이 1.580 g/100 g으로 가장 높게 나타났으며, 사과산, 호박산의 순으로 나타났다. Maria 등(18)은 자두의 주된 유기산은 사과산으로 보고하였고, Ron 등(19)의 연구결과에서는 자두 및 peach, nectarine, cherry, apricot에도 사과산과 구연산의 함량이 높게 나타나 여러 과실에 있어서 사과산과 구연산이 주된 유기산임을 보고하였다. Ron등과 Maria 등의 연구에서와 같이 품종 추회에서 사과산이 가장 높

Table 7. Contents of total phenolic compound in plum

(unit : mg/100 g dry basis)

Plum	Total phenolic compound
Flesh	54.78±2.83 ¹⁾
Peel	149.21±1.88
Flesh + Peel	75.55±0.73

¹⁾Values represent mean ± S.D. (n=3).

게 나타났다.

페놀성 화합물은 과실 및 채소류 등의 식물체에 널리 분포하는 대사산물로서 우리 인체에 유해한 활성산소 라디칼을 제거시켜, 항암 및 항산화 등의 각종 성인병을 예방하는 건강 기능성을 가지고 있다(19,20). 과육, 과피, 과육과 과피로 나누어 자두의 페놀성 화합물의 함량을 조사한 결과는 Table 7과 같았다. 총 페놀성 화합물의 함량은 과피에서 149.21 mg/100 g로 높게 나타났으며, 과육보다는 3~4배 가량이 높은 것으로 나타나 과육과 과피 사이에 현저한 함량 차이를 보여주고 있다.

Table 8. The recommended quality nutrition label model of Korean plum

Quality items	Contents
- General quality	
Cultivars	Plum (Oakjadoo, Choohee)
Grade	Special (), Good (O), Fair ()
Producer	OO Farm
Harvesting season	July, 2004
- Nutrition information	
Sugar (Brix)	10.33 ± 0.12 (sucrose, glucose, fructose)
Acidity (mg%)	1.08 ± 0.12 (citric acid, malic acid, succinic acid)
Calory (kcal/100 g)	34 ± 1.07
Minerals	K, Ca, Mg, P etc.
Vitamin C (mg%)	7.31 ± 0.32
Total phenols (mg%)	75.55 ± 0.73

자두의 품질 영양표시 권장 모델

앞에서 분석한 결과를 토대로 자두의 품질 영양 표시 모델을 만들어 보았다. 과일의 기호적 품질에는 당도와 산도가 기본적이며 적절한 당과 산의 비율은 청과물의 맛을 결정하는 주요한 요인이 된다. 또한 대부분의 과일은 수분이 90% 이상이며 단백질과 지방은 1% 미만이다. 그 외에 미네랄, 비타민 C 등이 주요한 급원이 된다. 무기물, 비타민 C는 신진 대사와 면역 체계에 중요한 역할을 하므로 질병 예방 측면에서 청과물 구매 시 선택 요소가 된다. 최근 인체 내외의 여러 경로에서 생성되는 활성산소종에 의한 단백질, 지방, 핵산과 같은 생체 성분의 산화적 손상에 따라 노화가 진전이 되며, 당뇨, 고혈압, 암 등과 같은 각종 성인병의 발생이 범국민적으로 증가하고 있는 추세이다. 이러한 활성산소종에 의한 산화적 손상을 방지할 수 있는 천연 항산화물질로 과일과 채소에 함유되어 있는 저분자의 페놀성 물질, 플라보노이드 등이 phytochemical로 주목되고 있다. 따라서 과일 중 총 페놀 함량의 표시는 건강지향적인 측면에서 소비자의 구매 동기를 촉진할 수 있는 중요한 정보의 하나가 될 수 있다. 이러한 측면에서 품질 표시에는 당과 산 함량, 영양 정보 표시에는 열량, 미네랄, 비타민 C, 총 페놀 성분이 표기되어야 한다고 사료된다. 전술한 분석 결과와 내용을 바탕으로 Table 8에 자두의 품질 영양

표시를 나타내었다. 현재 청과물에 대한 표시는 거의 대부분이 품목명, 등급, 과수, 산지, 생산자로만 표시 되어있지만 앞으로 정부나 유관기관에서 청과물에 표시해야 할 품질 영양 표시 기준을 보다 확대하여 모델을 만들어 농민이나 생산자 단체에 권장하는 것이 바람직하다.

국내 농산물의 바람직한 품질 영양 표시 기준의 개발 및 확립을 위하여 다음과 같이 몇 가지 활성화 방안을 제안하고자 한다.

첫째, 전문성 있는 기관을 중심으로 지역의 농업관련 연구기관이 유기적으로 연계된 품질인증 및 분석 지원시스템의 운용과 관련 법령, 제도의 정비 작업이 필요하다.

둘째, 농민 및 생산자 단체가 직접 활용할 수 있는 해당 품목 별 품질 영양정보 표시의 모델이 개발되어야 한다.

셋째, 국내에서 지역적으로 재배, 생산되는 모든 농산물의 영양성분, 건강기능성분 및 안전성을 포함한 품질 요소의 데이터베이스화가 필요하다.

넷째, 지속적인 홍보와 교육을 통하여 농민, 단체의 적극적인 참여와 활동 및 이에 따른 지원이 뒷받침되어야 한다.

무농약, 친환경을 지향하는 유기농업과 특수재배 등에 의하여 다양한 종류의 농산물이 생산되어, 수입농산물과 경쟁하여 유통되고 있는 현실을 감안하여 국내의 농산식품에도 단순한 품질인증 차원을 넘어서 점진적으로 품질 영양 정보 표시가 이루어져야 한다.

요 약

청과물의 품질 영양표시 모델을 개발하기 위하여 경북 의성군 옥자두를 대상으로 품질 및 영양적 성분을 분석하고 품질 영양표시 모델을 확립하였다. 일반성분은 수분 92%, 조단백 0.74%, 조지방 0.64%, 조섬유 1.65%, 조회분 0.32%, 무질소물 4.29%로 확인되었으며, 열량은 32 kcal/100g 으로 계산되었다. 당도는 10.33 ± 0.85 Brix^o로, 산도는 $1.08 \pm 0.12\%$ 로 나타났으며, 자두의 비타민 C 함량은 7.307 ± 0.317 mg%로 나타났다. 무기질은 황, 칼륨, 칼슘, 나트륨, 마그네슘 등의 순으로 함량이 높았고, 주요 유리당으로는 과당, 포도당, 자당로 나타났다. 유기산으로는 호박산, 사과산, 구연산이 확인되었다. 총 페놀화합물의 함량은 과육과 과피 간에 현저하게 차이를 보였으며 전과로는 75.55 ± 0.73 mg%의 함량을 보였다. 품질 표시에는 당과 산 함량, 영양 정보 표시에는 열량, 미네랄, 비타민 C, 총 페놀 성분이 표기된 자두의 품질 영양 표시 모델을 개발하여 제시하였다.

참고문헌

1. Lee, I.S., Choi, B.S., You, D.R. and Park, Y.M. (2002)

College students characteristics and utilization of the nutrition labels on food package. Korean. J. Dietary Culture. 17, 299-308

2. Park, H.R., Min, Y.H. and Jung, H.R. (1995) A basic research for the adoption and Implementation of nutrition labeling. Korean J. Dietary Culture, 10, 175-184

3. Jung, G.T., Ju, I.O., Chio, D.G., Jeong, J.S., Ryu, J., Ko, B.R., Choi, J.S and Choi, Y.G. (2005) Chemical characteristics and physiological activities of plums (oishiwase and formosa). Korean J. Food. Sci. Technol. 37(5), 816-821

4. A.O.A.C (1990) Official Method of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemist, Washington D.C., p.770

5. A.O.A.C (1990) Official Method of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemist, Washington D.C., p.80

6. A.O.A.C (1990) Official Method of Analysis. 15th ed., Association of Official Analytical Chemist, Washington D.C., p.70

7. 문성명 (2000) 이화학 실험 대사전, 한국사전연구소

8. 주현규, 조규성 (1995) 식품분석법. 학문사, p.409-414

9. Korean Food Industry Association (1999) official book of food. Moon young press. Seoul. p.964.

10. Kim, S.D., Hawer, W.D. and Jang, M.S. (1998) Effect of fermentation temperature on free sugar, organic acid and volatile compounds of *Kakdugi*. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr., 27, 16-23

11. Hwang, J.H., Jang, M.S. (2003) free sugar, free amino acid, non -volatile organic acid and volatile compounds of *Dongchimi* added with Jasoja. Korean J. Soc. Food Cookery Sci., 19, 1-10

12. Schanderl, S.H. (1970) Methods in Food Analysis, 2nd edition, Academic Press. N.Y. p. 701-725

13. Murr, D.D. and Morris, L.L.J. (1975) Am. Soc. Hort. Sci., 100(1), 16-19

14. 성윤정 (2002) 자두과피, 과육의 페놀산 함량과 항산화성. 한국식품저장유통학회 춘계총회및 제 20차 학술발표회. P.78. Sangju. Korea

15. Hendrik V.G., Chingying L., Eduardo L.K., Mirjam S. and Adel A.K. (1992) Compoxitional characterization of prune juice. J. Agric Food Chem., 40, 784-789

16. Leanne, G.W., Henry, S. and William, E.P. (1997) Kinetics of carbohydrate change during dehydration of d'Agen prunes. Food Chemistry, 59, 149-155

17. Cataldi, Tommaso R.I., Margiotta, Giovanna, and Zambonin, C.G. (1998) Determination of sugars and

- alditols in food samples by HPAEC with integrated pulsed amperometric detection or strontium ions. Food Chemistry. 62, 109-115
18. Maria, S.S., Phyllis, E.B. and Erum, A.H. (2001) Chemical composition and potential health effects of prunes: a functional food. Critical Reviews in Food Science and Nutrition 41, 251-286
19. Rom, B.H., Wills, F.M. and Scriven, H.G. (1983) Nutrient composition of stone fruit (*Prunus* spp.) Cultivars, Apricot, Cherry, Nectarine, Peach and Plum. J. Sci. Food Agric. 34, 1383-1389
20. Yoshizawa, S., Horiuchi, T., Yoshida, T. and Okuda, T. (1987) Antitumor promoting activity of (-)-epigallocatechin gallate, the main constituent of tannin in green tea. Phytother Res., 1, 44-47

(접수 2006년 7월 19일, 채택 2006년 11월 3일)