

## 국내에서 개량된 3가지 토종 다래 품종의 영양성분 분석

- 연구노트 -

진동은 · 박선경 · 박창현 · 승태완 · 허호진

경상대학교 응용생명과학부(BK21 Plus), 농업생명과학연구원

### Nutritional Compositions of Three Traditional Actinidia (*Actinidia arguta*) Cultivars Improved in Korea

Dong Eun Jin, Seon Kyeong Park, Chang Hyeon Park, Tae Wan Seung, and Ho Jin Heo

Division of Applied Life Science (BK21 Plus), Institute of Agriculture and Life Science,  
Gyeongsang National University

**ABSTRACT** Nutritional compositions of Korean traditional actinidia (*Actinidia arguta*) cultivars, such as Otumsense, Chiak, and Skinny green, were investigated as high value-added food substances. Among minerals, K content of three cultivars was the highest, and P, Ca, and Na contents were relatively higher than those of other minerals. Contents of essential amino acids were analyzed as follows: Otumsense (198.48 mg/100 g), Chiak (413.50 mg/100 g), and Skinny green (270.07 mg/100 g). Total amino acids of Chiak were the highest among the three cultivars, and major amino acids of the three cultivars were glutamic acid and aspartic acid. Analysis of fatty acids showed that major fatty acids were palmitic acid as a saturated fatty acid and  $\alpha$ -linoleic acid as an unsaturated fatty acid in the three cultivars. Glucose and fructose were major free sugar constituents in the three cultivars. Total free sugar content of Otumsense was relatively higher than others. Finally, niacin and vitamin B<sub>6</sub> of Skinny green (1.55 mg/100 g, 1.92 mg/100 g) were the highest among the cultivars. However,  $\beta$ -carotene as a vitamin A precursor (3.82  $\mu$ g/100 g) and vitamin C as a natural antioxidant substance (47.18 mg/100 g) of Otumsense cultivar were the highest.

**Key words:** Korean traditional actinidia, *Actinidia arguta*, Otumsense, Chiak, Skinny green

## 서 론

다래(*Actinidia arguta*)는 다래나무과(Acinidiaceae) 다래나무속(Actinidia) 고부가가치 식품자원으로 온대지역에서 자라는 자웅이주의 덩굴성 낙엽과수이며, 원산지는 중국 양자강 유역으로 과수의 재배지역은 연 최저 기온이 15°C 이하로 내려가지 않는 지역이면 재배가 가능한 것으로 알려져 있다(1). 다래의 종류는 세계적으로 2~5속 280~560종이 분포하고 있으며, 우리나라에서 자생되는 토종다래는 다래(*A. arguta*), 개다래(*A. polygama*), 섬다래(*A. rufa*), 쥐다래(*A. kolomikta*) 등 4 종류가 분포한다(2). 우리나라에 자생하는 토종다래는 내한성과 내병충성이 강한 수종으로 우리나라 산지 전역에 분포하며, 참다래(키위)와 달리 과실 표면에 털이 없어 외피까지 함께 식용이 가능한 것이 특징이다. 과실의 크기는 참다래(키위)와 비교할 때 상대적으로 작으나 당도가 높아 기호성이 좋으며, 각종 무기영양소와 비타민 C 함량이 다른 과실류보다 비교적 높아 다양한 식품 소재

로 활용이 가능하다(3). 다래는 한방에서 미후도라고도 불리며 열을 내리게 하고 갈증을 멈추게 하며 소화불량 등에 효과가 있는 것으로 알려졌다. 특히 비타민 C가 풍부하여 피로 회복이나 괴혈병 예방에도 효과적이며, 동의보감에서 미후도근이라 불리는 다래나무의 뿌리는 소화불량이나 구토, 관절통 치료에도 사용된다(3). 다래에 관한 국내 연구는 자생다래의 수집 및 분류, 증식, 신품종 육성(4,5) 등에 관한 연구가 주로 이루어진 바 있으며, 최근에는 다래 과실 및 수피 등의 추출물을 대상으로 생리활성에 관련된 연구들이 일부 이루어지고 있으나(6-8) 우수한 식품 소재로서의 영양학적 가치를 가늠할 수 있는 영양화학 특성에 대한 분석 연구는 거의 이루어지지 않았다.

우리나라는 참다래(키위)를 연중 소비하고 있어 그 수요가 매년 증가하고 있는데 참다래(키위)가 나지 않는 시기에 수입에 의존하고 있어 결국 수입량이 매년 증가하고 있는 실정이다. 따라서 본 연구에서는 내한성이 강해 국내에서도 재배 가능한 양다래의 대체 수종을 개량하고자 1980년대부터 국립산림과학원에서는 전국 각지에서 우수한 토종 다래 자원을 수집하여 우량개체를 선발하고 특성 및 재배 안정성 검정을 거쳐 대립이고 다수확성인 품종을 최종 선발하였다. 이들 신품종은 야생다래에 비해 과실 입종이 최대 3배, 수확량은 최대 4배까지 우수하여 재배 경쟁력이 매우 뛰어난 것

Received 11 August 2014; Accepted 1 October 2014

Corresponding author: Ho Jin Heo, Division of Applied Life Science, Institute of Agriculture and Life Science, Gyeongsang National University, Jinju, Gyeongnam 660-701, Korea  
E-mail: hjher@gnu.ac.kr, Phone: +82-55-772-1907

으로 평가받고 있으며, 참다래(키위)보다 수확시기가 약 1달 가량 빠르고 당도와 무기영양소 및 비타민 C 함량 등이 우수하지만 국내 소비자와 생산자에게 보급·홍보되지 못하고 있는 실정이다. FTA와 같은 대내외 무역환경에서 국내 고유 자원을 개발하고 산업적 경쟁력을 확보하고자, 산림청에서 육성하고 있는 오텀센스 품종(Otumsense)과 농촌진흥청에서 개량하여 일부 재배 농가에 보급된 치악(Chiak)과 스킨니그린(Skinny green) 3가지 신품종 토종 다래에 대한 주요 영양·화학적 특성을 분석함으로써 개량된 품종의 영양학적 우수성을 홍보하고 고부가가치 식품 소재로서의 산업적 활용 가능성 또한 확인하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 재료

본 실험에 사용된 국내산 토종다래(*A. arguta*) 품종은 산림과학원으로부터 오텀센스를 2013년 9월 제공받았으며, 농촌진흥청에서 개량된 치악, 스킨니그린 품종은 전남 광양 재배농가에서 2013년 10월에 직접 구매하여 7일의 후숙 과정(4°C) 후 냉동 보관(-70°C)하여 사용하였다. 실험에 사용된 용매 및 시약은 모두 일급 이상을 사용하였다.

### 무기성분 분석

무기성분 분석은 각 시료 0.1 g에 분해용액(HClO<sub>4</sub>: H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>: H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> = 9:2:5) 25 mL를 가하여 열판(hot plate)에서 무색으로 변할 때까지 분해한 후 100 mL로 정용하여 여과(Whatman No. 2, Whatman plc, Maidstone, Kent, UK)한 후 inductively coupled plasma(Aton scan 25, Thermo Jarnell Ash Co., Vitrolles, France)로 분석한다. 분석조건 중 radio frequency power는 1,300 W이며, analysis pump flow rate는 1.5 mL/min으로 하였고, gas flows는 plasma 15, auxiliary 0.2, nebulizer 0.8 L/min으로 하여 분석하였다(9).

### 아미노산 분석

시료를 일정량 취하여 6 N HCl 용액을 가하고 진공 밀봉하여 heating block(110±1°C)에서 24시간 동안 가수분해시킨 후 glass filter로 여과한 여액을 회전진공농축기(EYLYA, N-N series, Tokyo, Japan)를 이용하여 HCl을 제거하고 증류수로 3회 세척한 다음 감압 농축하여 sodium citrate buffer(pH 2.2) 2 mL로 용해한 후 0.22 µm membrane filter로 여과한 여액을 아미노산 분석기(Biochrom 30, Biochrom Ltd., Cambridge, UK)를 이용하여 분석한다. 분석에 필요한 column은 ultrapac 11 cation exchange resin (11±2 µm)을 사용하고, flow rate와 buffer는 각각 ninhydrin 25 mL/hr와 pH 3.20~10.0으로 하며, column 온도와 reaction 온도는 각각 46°C와 88°C로 44분 동안 분석하였다(9).

### 지방산 분석

조지방 추출은 분쇄된 시료 2 g을 원통여지(Toyo Roshi Kaisha, Ltd., Tokyo, Japan)에 넣고 ethyl ether를 가하여 soxhlet 추출법으로 약 16시간 추출하여 조지방을 얻고, 이에 0.5 N NaOH-MeOH를 각각 첨가한 후 80°C에서 10분간 methyl ester화시킨 다음 *n*-heptane 4 mL를 첨가하여 4~5분간 방치하고, NaCl 포화용액 2 mL와 ether 20 mL를 첨가한 후 ether층을 회전진공 농축한 후 GC(GC 5890, Hewlett-Packard Co., Avondale, PA, USA)로 분석하였다. 분석조건으로 column은 supelco wax 10(60 m×0.32 mm I.D.)을 사용하고, injector temp와 column oven temp는 각각 250°C와 260°C로 하며, detector temp와 carrier gas는 280°C와 N<sub>2</sub>로 하고, split ratio는 30:1로 맞추어 수행하였다(9).

### 유리당 분석

유리당 분석은 각 시료를 마쇄한 후 Choi 등(10)의 방법으로 유리당 회분을 0.45 µm membrane filter로 여과한 후 Sep-pak C<sub>18</sub>로 색소 및 단백성분을 제거한 다음 HPLC(U3000, Dionex, Sunnyvale, CA, USA)로 분석하였다. Column은 ZORBAX Carbohydrate(Agilent, Santa Clara, CA, USA)를 사용하며, solvent: 80% acetonitril과 flow: 1.0 mL/min, detector: RI를 사용하였고 injection volume은 20 µL로 하였다.

### 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>6</sub> 및 niacin 분석

균질화한 시료를 50 mL 갈색 플라스크에 넣고 5 mM sodium 1-hexanesulfonate 용액을 가해 30분간 초음파추출기로 추출한 후 50 mL로 정용하였다. 추출물은 0.45 µm syringe filter로 여과하여 HPLC(U3000, Dionex)로 분석하였다. Column은 Dionex C<sub>18</sub>(4.6×250 mm, 5 µm)을 사용하고, 이동상은 A: acetic acid 7.5 mL와 triethylamine 0.2 mL를 함유한 5 mM sodium 1-hexane-sulfonate solution 1 L, B: methanol을 gradient condition으로 분석하였다. HPLC 분석 시 gradient elution 조건은 0 min, A 100% B 0%; 6 min, A 100% B 0%; 13 min, A 80% B 20%; 15 min, A 80% B 20%; 17 min, A 20% B 80%; 20 min, A 0% B 100%로 하였으며, 유속은 0.8 mL/min, 주입량은 20 µL, 검출기는 UV 검출기를 사용하였고 파장은 270 nm에서 분석하였다(11).

### 비타민 B<sub>2</sub> 분석

시료를 균질하게 분쇄한 후 일정량의 시료를 칭량하여 증류수 50 mL로 정용하고, water base(70~80°C)에서 20분간 반응시킨다. 추출액은 방냉한 후 0.45 µm syringe filter로 여과하여 HPLC(U3000, Dionex)로 분석하였다. Column은 Dionex C<sub>18</sub>(4.6×250 mm, 5 µm)을 사용하고 유속은 0.8 mL/min, 주입량은 20 µL, 검출기는 UV 검출기를 사

용하였으며 파장은 280 nm에서 분석하였다(11).

### 비타민 C 분석

균질화된 시료를 20 mL의 10% metaphosphoric acid를 가하여 10분간 현탁시킨 후 적당량의 5% metaphosphoric acid를 넣어 균질화한 다음 균질화된 시료를 100 mL mass flask에 옮기고 소량의 5% metaphosphoric acid액으로 용기를 씻은 후 mass flask에 합하여 100 mL로 정용한 다음 0.22 µm syringe filter로 여과하여 HPLC(U3000, Dionex)로 분석하였다. Column은 Dionex C<sub>18</sub>(4.6×250 mm, 5 µm)을 사용하고, solvent 0.05 M KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>: acetonitrile(60:40)과 flow rate는 1.0 mL/min으로 하였으며, UV 파장 254 nm, injection volume은 20 µL로 하였다(12).

### β-Carotene 분석

시료를 22 mL cap vial에 넣은 후 10 mL의 1 N KOH가 함유되어 있는 무수에탄올과 0.02 g의 BHT를 첨가한다. Cap vial을 heating block에 넣은 후 100°C에서 30분 동안 비누화시켰다. 비누화를 시킨 후 cap vial을 실온에서 식힌다. 식힌 시료를 250 mL 용량의 갈색 분액 깔대기로 옮겨 포화 식염수 20 mL와 석유에테르 40 mL를 첨가하여 격렬하게 섞는다. 석유에테르 층만을 회수하여 40°C 이하에서 농축한 후 여과하여 HPLC(U3000, Dionex)로 분석한다. Column은 Dionex C<sub>18</sub>(4.6×250 mm, 5 µm)을 사용하였고, 이동상은 0.22 mM BHT를 함유시킨 ethyl acetate: acetonitrile: acetic acid(30:68:2, v/v/v)를 사용하였다. 유속은 0.8 mL/min, 주입량은 20 µL, 검출기는 photo diode array 검출기, 파장은 450 nm에서 분석하였다(9,14).

### 통계처리

모든 실험은 3회 반복 실시하여 평균과 표준편차(mean±SD)로 나타내었으며, 각 평균값에 대한 검증은 SAS® version 9.11(SAS Institute, Cary, NC, USA)을 이용하여 Duncan's multiple range test로 검증하였다.

## 결과 및 고찰

### 무기성분 함량

국내산 토종다래 오텀센스, 치악, 스키니그린 품종에 함유되어 있는 무기성분을 분석한 결과 총 8종이 분리되었으며, 오텀센스, 치악, 스키니그린 3 품종의 무기성분 분석 내용은 Table 1과 같다. K은 오텀센스 124.39 mg/100 g, 치악 146.11 mg/100 g, 스키니그린 108.82 mg/100 g으로 치악 품종에서 가장 많이 함유되어 있었고, 다음으로 P의 함유량은 오텀센스 35.68 mg/100 g, 치악 37.42 mg/100 g, 스키니그린 19.23 mg/100 g 순으로 나타났다. Ca은 오텀센스 31.23 mg/100 g, 치악 36.71 mg/100 g, 스키니그린 44.41 mg/100 g 순으로 높은 함유량을 나타냈으며, Na 함유량은 각각 22.50 mg/100 g, 35.18 mg/100 g, 35.02 mg/100 g의 함유량을 나타냈다. 총 무기성분 함유량은 치악 품종에서 276.22 mg/100 g으로 가장 높게 분석되었다. 한국산 골드키위(*A. chinensis*)의 함유량과 비교하였을 때 Ca과 Na의 함유량은 국내산 토종다래 품종의 것이 상대적으로 우수하게 나타났지만, K과 P의 함유량은 골드키위와 비교할 때 상대적으로 낮은 함유량을 보였다(12).

### 아미노산 함량

구성 아미노산을 분석한 결과는 Table 2와 같이 전체 17종이 분리·동정되었다. 오텀센스, 치악, 스키니그린 3품종의 구성 아미노산과 필수아미노산 함유량은 각각 오텀센스(601.17 mg/100 g, 198.48 mg/100 g), 치악(1,219.82 mg/100 g, 413.50 mg/100 g), 스키니그린(812.68 mg/100 g, 270.07 mg/100 g)으로 분석되었다. 분리·동정된 17종의 구성 아미노산 중 주요 아미노산으로는 glutamic acid와 aspartic acid가 상대적으로 높게 나왔으며, 그 함유량은 각각 오텀센스 96.42 mg/100 g, 75.68 mg/100 g, 치악 190.27 mg/100 g, 139.80 mg/100 g, 스키니그린 116.47 mg/100 g, 91.53 mg/100 g으로 분석되었다. Walton 등(13)은 *Actinidia delicosa* 품종 키위의 아미노산 조성 및 함유량을 측정된 결과 총 12종의 아미노산이 분리·동정되었으며, 특히 주요 아미노산으로는 glutamic acid, aspartic

**Table 1.** Contents of minerals in Korean traditional actinidia (*Actinidia arguta*) (unit: mg/100 g)

	Otumsense	Chiak	Skinny green	Previous report <sup>1)</sup>
K	124.39±21.78	146.11±14.20	108.82±12.25	266.86±5.00
Ca	31.23±2.15	36.71±4.69	44.41±8.64	23.84±2.10
Mg	19.11±0.81 <sup>a</sup>	17.16±2.71 <sup>ab</sup>	14.76±1.31 <sup>b</sup>	
Na	22.50±0.56	35.18±15.92	35.02±15.24	21.50±1.58
Fe	2.01±0.32	2.52±1.03	3.64±2.34	
Mn	0.24±0.02	0.19±0.07	0.12±0.04	
Zn	0.77±0.33	0.91±0.91	1.45±0.92	
P	35.68±1.53 <sup>a</sup>	37.42±3.62 <sup>a</sup>	19.23±2.17 <sup>b</sup>	71.82±9.18
Total	235.96±27.54	276.22±43.18	227.49±42.96	

<sup>1)</sup>Jeong et al. (12).

Means with different superscript letters in the same row are significantly different at  $P<0.05$ .

**Table 2.** Contents of total amino acids in Korean traditional actinidia (*Actinidia arguta*) (unit: mg/100 g)

	Otumsense	Chiak	Skinny green
Asp	75.68±7.66 <sup>c</sup>	139.80±6.97 <sup>a</sup>	91.53±3.44 <sup>b</sup>
Thr <sup>1)</sup>	28.71±3.05 <sup>c</sup>	74.00±3.64 <sup>a</sup>	44.65±1.71 <sup>b</sup>
Ser	30.58±3.82 <sup>c</sup>	63.55±4.04 <sup>a</sup>	45.76±2.67 <sup>b</sup>
Glu	96.42±16.37 <sup>b</sup>	190.27±17.38 <sup>a</sup>	116.47±12.96 <sup>b</sup>
Pro	26.63±5.59 <sup>b</sup>	50.17±1.95 <sup>a</sup>	30.84±3.09 <sup>b</sup>
Gly	34.13±3.74 <sup>c</sup>	81.75±4.25 <sup>a</sup>	51.35±2.26 <sup>b</sup>
Ala	53.32±6.26 <sup>b</sup>	101.17±7.14 <sup>a</sup>	86.83±7.67 <sup>a</sup>
Cys	7.98±3.23 <sup>b</sup>	21.49±11.65 <sup>a</sup>	12.61±7.02 <sup>ab</sup>
Val <sup>1)</sup>	30.87±3.36 <sup>c</sup>	67.48±2.80 <sup>a</sup>	43.64±1.57 <sup>b</sup>
Met <sup>1)</sup>	8.22±0.82	8.51±0.13	8.55±1.19
Ile <sup>1)</sup>	28.32±2.66 <sup>c</sup>	65.14±2.70 <sup>a</sup>	40.61±1.50 <sup>b</sup>
Leu <sup>1)</sup>	44.26±3.62 <sup>c</sup>	74.66±3.25 <sup>a</sup>	50.43±2.78 <sup>b</sup>
Tyr	21.43±5.97 <sup>c</sup>	62.53±3.05 <sup>a</sup>	37.07±1.19 <sup>b</sup>
Phe <sup>1)</sup>	25.73±3.24 <sup>c</sup>	56.40±3.67 <sup>a</sup>	35.15±1.07 <sup>b</sup>
His	13.90±1.85 <sup>c</sup>	25.47±1.98 <sup>a</sup>	18.13±0.95 <sup>b</sup>
Lys <sup>1)</sup>	32.38±3.60 <sup>c</sup>	67.32±3.52 <sup>a</sup>	47.05±1.71 <sup>b</sup>
Arg	42.61±7.58 <sup>b</sup>	70.13±8.24 <sup>a</sup>	52.03±11.07 <sup>ab</sup>
Total E.A.A <sup>1)</sup>	198.48±20.39	413.50±19.75	270.07±11.56
Total A.A	601.17±82.51	1219.82±86.44	812.68±63.92

<sup>1)</sup>E.A.A: essential amino acids, A.A: amino acids. Means with different superscript letters in the same row are significantly different at  $P<0.05$ .

acid 및 arginine이 분석되어 본 실험의 결과와 유사한 내용을 보였다.

**지방산 함량**

지방산을 분석한 결과는 Table 3과 같다. 오텀센스, 치악, 스키니그린 3품종에서 가장 많이 함유되어 있는 포화지방산으로는 palmitic acid로서 오텀센스 9.39%, 치악 13.71%, 스키니그린 20.63%로 그 함유량이 나타났다. 불포화지방산으로는  $\alpha$ -linolenic acid가 가장 많이 함유되어 있었으며, 오텀센스 69.55%, 치악 64.96%, 스키니그린 47.95% 순이

었다. 그밖에도 포화지방산으로서의 stearic acid와 불포화 지방산으로서의 linoleic acid 함유량은 각각 오텀센스 (3.81%, 14.11%), 치악(4.93%, 12.99%), 스키니그린(6.81%, 14.38%)으로 분석되었다. Piombo 등(14)은 키위 씨에 불포화지방산의 함량이 78.4% 함유되어 있다고 보고하였으며, 이와 비교해 볼 때 본 실험에서 나온 불포화지방산의 함량 대부분이 토종다래의 씨로부터 유도된 것으로 판단된다. 또한 포화지방산과 불포화지방산의 비율은 오텀센스 (13.91%, 85.78%), 치악(19.79%, 79.81%), 그리고 스키니그린(30.54%, 70.41%)의 형태로 국내에서 개량된 3 품종 모두 불포화지방산이 상대적으로 높은 비율을 보였으며, Zespri green kiw의 경우에도 유사한 함량 분포 비율을 나타냈다(15).

**유리당**

유리당 분석 결과에서는 오텀센스 품종에서 fructose, glucose 및 sucrose 3 종류의 당이 분석되었고, 치악과 스키니그린 품종에서는 fructose, glucose, sucrose 및 maltose의 유리당이 함유되어 있음을 확인할 수 있었다(Table 4). 유리당 함유량 중 상대적으로 많은 함유량을 보인 fructose와 glucose의 함량은 각각 오텀센스(2.17 mg/100 g, 2.65 mg/100 g), 치악(1.52 mg/100 g, 1.74 mg/100 g), 스키니그린(1.37 mg/100 g, 1.36 mg/100 g)으로 나타났다. Zespri green kiwi(*A. delicososa*)의 경우 fructose, glucose 그리고 sucrose 3 종류의 유리당은 각각 0.62 mg/100 g, 2.17 mg/100 g, 2.32 mg/100 g 함유되어 있어(15), glucose의 함량은 토종다래의 오텀센스 품종보다는 낮고 치악과 스키니그린 품종보다는 조금 높은 것으로 나타났다. Kim 등(16)은 저장 일자에 따른 토종다래(*A. arguta*)의 당도를 분석한 결과 저장 일자가 증가할수록 일정 수준으로 당도가 향상되는 결과를 보고하였다. 이를 고려할 때 국내산

**Table 3.** Fatty acids composition of Korean traditional actinidia (*Actinidia arguta*) (unit: %)

	Otumsense	Chiak	Skinny green	Previous report <sup>1)</sup>
Palmitic acid <sup>2)</sup>	9.39±0.80 <sup>c</sup>	13.71±0.64 <sup>b</sup>	20.63±2.51 <sup>a</sup>	7.36±0.28
Palmitoleic acid <sup>2)</sup>	0.38±0.11 <sup>c</sup>	0.59±0.05 <sup>b</sup>	1.18±0.05 <sup>a</sup>	
Stearic acid <sup>2)</sup>	3.81±0.17 <sup>b</sup>	4.93±0.32 <sup>b</sup>	6.81±1.36 <sup>a</sup>	3.37±0.53
Oleic acid <sup>3)</sup>	1.02±0.01	1.22±0.05	1.56±0.32	16.10±0.27
Linoleic acid <sup>3)</sup>	14.11±0.39	12.99±1.05	14.38±1.33	14.11±0.01
$\alpha$ -linolenic acid <sup>3)</sup>	69.55±0.83 <sup>a</sup>	64.96±0.59 <sup>a</sup>	47.95±7.65 <sup>b</sup>	59.04±0.52
Eicosadienoic acid <sup>3)</sup>	0.22±0.01 <sup>b</sup>	- <sup>4)</sup>	1.67±0.31 <sup>a</sup>	
Gadoleic acid <sup>3)</sup>	0.48±0.01	-	-	
Behenic acid <sup>2)</sup>	0.23±0.07 <sup>c</sup>	0.62±0.14 <sup>b</sup>	2.23±0.86 <sup>a</sup>	
Docosa hexaenoic acid (DHA) <sup>3)</sup>	0.40±0.02 <sup>b</sup>	0.44±0.02 <sup>b</sup>	2.59±0.63 <sup>a</sup>	
Lignoceric acid <sup>2)</sup>	0.14±0.02 <sup>c</sup>	0.55±0.01 <sup>b</sup>	1.91±0.20 <sup>a</sup>	
Saturated fatty acid <sup>2)</sup>	13.91±1.16	19.79±1.16	30.54±4.98	
Unsaturated fatty acid <sup>3)</sup>	85.78±1.27	79.81±1.71	70.41±10.24	

<sup>1)</sup>Jin et al. (15).

<sup>2)</sup>Saturated fatty acid. <sup>3)</sup>Unsaturated fatty acid.

<sup>4)</sup>Not detected.

Means with different superscript letters in the same row are significantly different at  $P<0.05$ .

**Table 4.** Contents of free sugars in Korean traditional actinidia (*Actinidia arguta*) (unit: mg/100 g)

	Otumsense	Chiak	Skinny green	Previous report <sup>1)</sup>
Fructose	2.17±0.23 <sup>a</sup>	1.52±0.11 <sup>b</sup>	1.37±0.09 <sup>b</sup>	0.62±0.02
Glucose	2.65±0.33 <sup>a</sup>	1.74±0.43 <sup>b</sup>	1.36±0.11 <sup>c</sup>	2.17±0.09
Sucrose	0.55±0.10	0.43±0.11	0.57±0.08	2.32±0.12
Maltose	— <sup>2)</sup>	0.34±0.05	0.57±0.16	
Total free sugars	5.37±0.66	4.03±0.70	3.87±0.44	

<sup>1)</sup>Jin et al. (15).<sup>2)</sup>Not detected.Means with different superscript letters in the same row are significantly different at  $P<0.05$ .**Table 5.** Contents of vitamins (vitamin B<sub>1</sub>, vitamin B<sub>2</sub>, niacin, vitamin B<sub>6</sub>, vitamin C, and β-carotene) in Korean traditional actinidia (*Actinidia arguta*) (unit: mg/100 g)

	Otumsense	Chiak	Skinny green	Previous report <sup>1)</sup>
β-Carotene (μg/100 g)	3.82±0.12 <sup>a</sup>	1.36±0.22 <sup>b</sup>	— <sup>2)</sup>	1.35±0.36
Niacin	0.8±0.16 <sup>b</sup>	0.5±0.18 <sup>c</sup>	1.5±0.11 <sup>a</sup>	
Vitamin B <sub>6</sub>	1.1±0.26 <sup>b</sup>	1.4±0.33 <sup>ab</sup>	1.9±0.23 <sup>a</sup>	
Vitamin C	47.18±2.56 <sup>a</sup>	22.56±1.89 <sup>b</sup>	16.07±1.12 <sup>c</sup>	29.21±1.12

<sup>1)</sup>Jin et al. (15).<sup>2)</sup>Not detected.Means with different superscript letters in the same row are significantly different at  $P<0.05$ .

토종다래 역시 참다래(키위)와 마찬가지로 후숙 또는 수확 후 저장에 의해 기호성이 높아지는 것으로 판단되며, 향후 토종다래의 저장기술에 있어서도 이를 고려한 최적조건의 정립이 필요할 것으로 판단된다.

#### 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, niacin, 비타민 B<sub>6</sub>, 비타민 C 및 β-carotene 분석

수용성 비타민과 지용성 비타민으로서의 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, niacin, 비타민 B<sub>6</sub>, 비타민 C 및 β-carotene 함유량을 측정된 결과는 Table 5와 같다. 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>는 3가지 품종에서 모두 검출되지 않았으며, niacin, 비타민 B<sub>6</sub>는 각각 품종별로 오텀센스(0.8 mg/100 g, 1.1 mg/100 g), 치악(0.5 mg/100 g, 1.4 mg/100 g), 스키니그린(1.5 mg/100 g, 1.9 mg/100 g)으로 분석되었다. 비타민 C 분석 결과에서 오텀센스 품종은 47.18 mg/100 g으로 가장 높게 나왔으며, 스키니그린 품종에서 가장 낮은 16.07 mg/100 g으로 나타났다. 마지막으로 비타민 A 전구체로 활용될 수 있는 β-carotene 분석에서는 오텀센스 품종에서 3.82 μg/100 g, 치악에서 1.36 μg/100 g으로 나타났고, 스키니그린 품종에서는 검출되지 않았다. 이 분석 결과는 Zespri green kiwi(*A. delicosa*)의 β-carotene 분석 결과인 1.35 μg/100 g보다 다소 높은 것이며, 특히 오텀센스 품종의 경우는 약 2배에 가까운 함유량을 보인다(15). 더불어 비타민 C의 함유량은 Zespri green kiwi(*A. delicosa*)의 비타민 C 29.21 mg/100 g 함유량보다 오텀센스 품종에서 상대적으로 많은 양이 검출되었고, 치악 품종에서는 유사하게 나타났으며 스키니그린 품종보다는 상대적으로 함유량이 많았다(15). 특히 비타민 C는 키위 저장 시 그 함유량이 감소하였다고 보고한 바 있으며(17), Oh 등(2)은 미숙과 0.21~0.59 mg/g,

완숙과는 0.12~0.81 mg/g으로 미숙과에 비해 완숙과의 비타민 C의 함유량이 상대적으로 높다는 결과와 함께 저장 과정을 통해 비타민 C의 함유량이 달라질 수 있음을 보고하였다. 이러한 연구 결과들로 볼 때, 본 연구에 사용된 토종다래 역시 참다래(키위)와 그 특성이 유사하므로 미숙기와 완숙기에 따라 비타민 C 함량에 차이가 있을 것이라 판단된다. 결국 후숙 또는 수확 후 저장 조건에 따라 기호 특성 및 식품 소재로서의 영양학적 가치가 달라질 수 있음을 유추할 수 있으므로, 수확 후 저장 조건에 대한 확립이 국내산 토종다래의 산업적 활용에 중요한 지표가 될 것이다.

#### 요 약

국내에서 개량된 토종다래 품종인 오텀센스(Otumsense), 치악(Chiak), 스키니그린(Skinny green) 3가지 품종에서의 무기질은 K, P, Ca이 상대적으로 많이 검출되었고, 그중에서도 치악 품종의 총 무기성분 함량이 가장 높았다. 아미노산은 glutamic acid, aspartic acid, alanine 순으로 많이 함유되어 있으며, 무기성분과 마찬가지로 치악 품종에서 total essential amino acids와 total amino acids 함유량이 가장 높게 나타났다. 지방산 분석에서는 다양한 생리활성 효과가 보고되는 불포화지방산으로서 α-linolenic acid의 함유량이 가장 많았고 DHA도 일부 함유되는 것으로 나타났으며, 불포화지방산의 비율이 포화지방산 대비 70~85%에 달하였다. 유리당은 fructose와 glucose의 함량이 가장 높았고 3가지 품종 중 오텀센스 품종에서 가장 많은 유리당 함유량을 보였다. 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>, niacin, 비타민 B<sub>6</sub>, 비타민 C 및 β-carotene 분석 중 비타민 B<sub>1</sub>, 비타민 B<sub>2</sub>는 모든 품종에서 검출되지 않았고, niacin과 비타민 B<sub>6</sub>는 스키

니그린 품종에서 각각 1.55 mg/100 g, 1.92 mg/100 g으로 분석되었으며, 비타민 C 및  $\beta$ -carotene은 오딧세스 품종에서 각각 47.18 mg/100 g, 3.82  $\mu$ g/100 g으로 분석되었다. 이상과 같이 국내산 토종다래 과육부의 영양화학 특성 분석 결과를 고려하여 참다래(키위)와 비교했을 때, 특히 비타민 함유량이 다소 높은 것으로 나타났다. 하지만 연구에 활용된 품종에 따라 일정 수준에서 그 함유량에 차이가 있는 것으로 확인되었고, 재배 지역에 따른 차이를 비교해보기 위해서는 서로 다른 지역에서 재배된 동일 품종을 향후 분석할 필요가 있을 것이다. 결과적으로 물리적 취식 편의성과 영양화학 특성에서 참다래(키위)에 비해 동일하거나 우수한 국내산 토종 다래 품종의 고부가가치 식품과 소재로의 활용 가능성을 확인할 수 있었고, 이는 국내 개량 고유 자원의 산업 경쟁력 확보에 도움이 될 것으로 판단된다.

### 감사의 글

본 연구는 한국연구재단에 의해 지원된 연구(KRF-2011-0021664) 및 2013년 산림청 산림과학기술개발사업(2013-자유10)의 지원을 받아 수행된 결과의 일부로 이에 감사드립니다.

### REFERENCES

1. Lee SE, Kim DM, Kim KH, Rhee C. 1989. Several physicochemical characteristics of kiwifruit (*Actinidia chinensis* Planch.) depend on cultivars and ripening stages. *Korean J Food Sci Technol* 21: 863-868.
2. Oh HJ, Jeon SB, Kang HY, Yang YJ, Kim SC, Lim SB. 2011. Chemical composition and antioxidative activity of kiwifruit in different cultivars and maturity. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 343-349.
3. Park YK, Han JG, Hwang SI, Kim SH, Kang MS. 2011. Changes of photosynthesis, leaf and fruit characteristics of *Actinidia arguta* and hybrid kiwi (*A. arguta*  $\times$  *A. deliciosa*) according to crown layer. *J Korean For Soc* 100: 8-13.
4. Kim CH, Kim SC, Song EY, Ro NY, Kim MS, Moon DY, Kang KH, Jang KC. 2008. A new mini kiwifruit cultivar, "green king". *Korean J Breed Sci* 40: 461-465.
5. Kim HY, Kim JC, Jin CD. 1997. Plant regeneration from internode explants of *Actinidia arguta* and its histological observation. *Korean J Plant Tissue Culture* 24: 263-268.
6. Lim HW, Sim JG, Choi HK, Lee MW. 2005. Phenolic compounds from barks of *Actinidia arguta* Planchon growing in Korea and its anti-oxidative and nitric oxide production inhibitory activities. *Kor J Pharmacogn* 36: 245-251.
7. Ho SH, Park EJ, Choi JH, Eo HK, Hong ES, Kim SK, Kim SH. 2009. Effect of PG102, a water-soluble extract from *Actinidia arguta* on canine atopic dermatitis. *Kor J Pharmacogn* 40: 59-64.
8. Hong ES, Kim MJ, Kwon EJ, Kim LH, Kim DH, Eo HW, Park EJ, Kim SY, Kim SH. 2008. Subacute toxicological study of PG102, a water-soluble extract derived from *Actinidia arguta*, in SD rats. *Korean J Vet Res* 48: 413-421.
9. Jeong HR, Jo YN, Jeong JH, Jin DE, Song BG, Jin YR, Kim MJ, Lee U, Heo HJ. 2012. Change in the chemical composition of chestnuts (*Castanea crenata*) from different periods. *Korean J Food Sci Technol* 44: 393-400.
10. Choi JH, Jang JG, Pack MH, Oh SK. 1981. High performance liquid chromatographic determination of free sugar in ginseng and its products. *Korean J Food Sci Technol* 13: 107-113.
11. Kim HJ, Jin SI, Jo YN, Jeong JH, Jin DE, Kim MJ, Heo HJ. 2013. Nutritional composition of four cultivars (Daehan, Hangawi, Mipung and Ishizuchi) of chestnut (*Castanea crenata*). *J Agric Life Sci* 47: 157-165.
12. Jeong CH, Lee WJ, Bae SH, Choi SG. 2007. Chemical components and antioxidant activity of Korean gold kiwifruit. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 859-865.
13. Walton EF, Clark CJ, Boldingh HL. 1991. Effect of hydrogen cyanamide on amino acid profiles in kiwifruit buds during budbreak. *Plant Physiol* 97: 1256-1259.
14. Piombo G, Barouh N, Barea B, Boulanger R, Brat P, Pint M, Villeneuve P. 2006. Characterization of seed oils from kiwi (*Actinidia chinensis*), passion fruit (*Passiflora edulis*) and guava (*Psidium guajava*). *Oleagineux Corps Gras Lipides* 13: 195-199.
15. Jin DE, Kim HJ, Jeong JH, Jo YN, Kwon OJ, Choi SG, Heo HJ. 2014. Nutritional components of zespri green kiwi fruit (*Actinidia deliciosa*) and neuronal cell protective effects of the n-hexane fraction. *Korean J Food Sci Technol* 46: 369-374.
16. Kim CW, Kim MJ, Park YK. 2013. Harvest time of cultivars 'Sea-Han' and 'Dae-Sung' of *Actinidia arguta*. Abstract No 2013-4 presented at 2013 Annual Meeting of the Korea Institute of Forest Recreation Welfare. Seoul, Korea.
17. Manolopoulou H, Papadopoulou P. 1998. A study of respiratory and physico-chemical changes of four kiwifruit cultivars during cool storage. *Food Chem* 63: 529-534.