

품종별 지황의 일반성분, 무기질 및 당 조성

오혜림¹ · 김나연¹ · 이근종² · 양기현¹ · 도은수³ · 송미란⁴ · 박종윤⁵ · 김미리^{1†}

¹충남대학교 식품영양학과, ²서일대학 식품영양학과, ³중부대학교 한방제약과학과, ⁴금산농업기술센터, ⁵국립식량과학원

Proximate, Mineral and Sugar Composition of *Rehmannia glutinosa* by Cultivars

Hye Lim Oh¹, Na Yeon Kim¹, Kun Jong Lee², Kee Heun Yang¹, Eun Soo Doh³, Mi Ran Song⁴,
Jong Yoon Park⁵ and Mee Ree Kim^{1†}

¹Dept. of Food & Nutrition, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

²Dept. of Food & Nutrition, Seoil College, Seoul 131-702, Korea

³Dept. of Oriental Pharmaceutical Science, Joongbu University, Geumsan 312-702, Korea

⁴Geumsan Ginseng & Medicinal Crop Experiment Station, CNARES, Chungnam 312-804, Korea

⁵National Institute of Crop Science, Rural Development Administration, Gyeonggi-do 441-857, Korea

Abstract

Proximate composition, reducing sugar, and mineral content of several cultivars of *Rehmannia glutinosa* were analyzed. the moisture and soluble solid content of fresh *Rehmannia glutinosa* ('Korea', 'Kokang', 'Sewon 10', 'Sewon 11' and 'Jihwang 1') were 74.6~78.4% and 19.6~22.4 °Brix, respectively. Proximate composition of dried *Rehmannia glutinosa* ranged from 82.91~86.94% carbohydrate, 3.38~5.70% crude protein, 2.5~3.0% crude ash and 3.47~3.80% fiber. Sugar composition by HPLC/ELSD showed that sucrose (4.49~7.75 g/100 g), raffinose (2.96~4.78 g/100 g) and stachyose (42.36~45.87 g/100 g) were present, whereas monosaccharides were not detected in 5 cultivars of dried *Rehmannia glutinosa*. Mineral compositions of dried *Rehmannia glutinosa* by ICP-AES were Ca (639.9~782.0 ppm), Fe (128.5~634.9 ppm), Na (119~150 ppm), K (6,639.1~10,448.0 ppm), Mg (372.2~981.8 ppm) and Zn (8.8~474.2 ppm). However, Co and Mo were not detected. Among 5 cultivars of *Rehmannia glutinosa*, 'Kokang' and 'Sewon 10' contain higher amounts of Fe, Ca, K, Mg, Cu and Zn than the other cultivars.

Key words : *Rehmannia glutinosa*, proximate composition, minerals, sugar composition.

서 론

지황(*Rehmannia glutinosa*)은 현삼과(Scrophulariaceae)에 속하며, 우리나라를 비롯한 일본, 중국, 베트남 등지에 분포하는 다년생 숙근초이다(Song JT 1983, Lee CB 1993). 지황의 근엽과 잔뿌리를 제거하고 흙을 제거한 것을 생지황이라 하며, 지황을 건조시킨 것을 건지황, 지황을 황주 또는 백주에 넣고 주침하여 증숙한 후 건조하는 것을 반복하여 만든 것을 숙지황이라고 한다(Lee et al 2002). 지황은 예로부터 한약재로 사용되어 왔는데, 생지황은 청열(淸熱), 양혈(涼血), 생진(生津)의 효능, 건지황은 자음양혈(滋陰涼血)의 효능, 숙지황은 보혈(補血), 자음(滋陰)의 효능이 있어 혈허(血虛), 심계정충(心悸怔忡), 실면(失眠), 붕루(崩漏), 월경부조(月經不調), 신음부족(腎陰不足)으로 인한 골증조열(骨蒸潮熱), 도한(盜汗), 이명(耳鳴), 목현(目眩), 수발조백(鬚髮早白), 유정(遺精), 소갈(消渴) 등

에 적용되어 사물탕(四物湯), 육미지황환(六味地黃丸), 숙지황환(熟地黃丸) 등 다양한 복합처방에 배합되어 사용되어 왔다(Ahn et al 1998). 또한 숙지황은 항산화, 면역, 혈압강하, 당뇨, 비만, 고지혈증 등 대사성 질환에 효과가 있는 것으로 보고되었다(Brodbeck U 1980, Gray GM 1975). 지황에서 효능을 나타내는 주요 성분으로는 catalpol, rhanin, carotene, β -sitosterol, 5-HMF, 비타민 A 및 당류 등이 보고되었다(Ahn et al 1998, Park et al 1989, Zhang et al 2008, You et al 2011). 현재, 지황은 우리나라에서 건강기능식품 소재의 부원료로 허가되어 있으나, 식품으로서의 중요한 가치인 영양성분에 대한 보고는 찾아볼 수 없다. 우리나라에서 지황의 재배 면적은 89년에 392 ha까지 이르렀으나, 1990년대 초반 중국과의 수교 이후 건지황의 수입 증가로 국내 지황 재배 생산 기반을 상실하였으나, 2009년을 기점으로 국내 기능성 식품 제조 회사 및 소비자의 국내산 고품질 지황의 선호도가 증가하여 최근 지황의 재배 면적이 100 ha 이상 증가하는 추세이다. 국내에서 지황은 충남 금산, 경북 군위, 전남 화순, 충북 제

† Corresponding author : Mee Ree Kim, Tel : +82-42-821-6837, Fax : +82-42-821-8887, E-mail : mrkim@cnu.ac.kr

천 등지에서 많이 재배하고 있다(You *et al* 2011). 또한, 최근에는 금산에서 지황을 특화작목으로 지정하고 재배하고 있으며, 지황 특성화를 위한 사업을 실시하고 있다. 따라서 본 연구에서는 현재 재배되고 있는 품종별 지황의 일반성분, 당 및 무기질 함량을 분석하여 우수한 품종을 보급하고, 기능성 식품 소재 개발 시 기초 연구 자료를 제공하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 실험 재료

본 실험에서 사용한 생지황은 5가지 품종으로 ‘고강’, ‘수원 10호’, ‘수원 11호’, ‘지황 1호’는 금산군 농업기술센터 특화작목에서 시험 재배한 품종이고, ‘고려’는 금산군 남이면 농가에서 재배한 생지황을 사용하였다. 건지황은 생지황을 50℃에서 3~4일 건조하여 사용하였다.

2. 생지황의 수분함량, pH 및 가용성 고형물 분석

수분함량은 생지황을 일정량 취하여 상압가열건조법에 의하여 측정하였으며, pH는 시료 5 g에 증류수 30 mL를 넣고 Bag Mixer(Bag mixer 400, window door/porte fenetre)로 균질화(speed 7, 2 min)한 후, 상층액을 10 mL를 취해서 pH meter(Orion 420A, Orion Research Inc., USA)를 이용하여 측정하였다.

가용성 고형물 함량은 생지황 5 g에 증류수 30 mL를 넣고 균질화 한 후 원심분리(3,000 rpm, 20 min)하여, 상층액을 취하여 당도계(N-1E, Atago, Japan)를 사용하여 측정하였다.

3. 일반성분

일반성분은 건지황을 사용하여 AOAC법에 따라 분석하였다(AOAC 1995). 수분함량은 건지황을 일정량 취하여 상압가열건조법에 의하여 측정하였으며, 적외선 수분 측정기(Sartorius, Germany)를 사용하여 측정하였다. 조지방 함량은 에테르 추출법, 회분은 직접 회화법(550~600℃), 조단백질 함량은 Kjeldahl 질소정량법으로 측정된 질소량에 질소 환산계수 6.25를 곱하여 산출하였다. 조섬유의 함량은 묽은 산과 묽은 알칼리로 순차적으로 용해한 후, 회화시켜 측정하였다. 탄수화물 함량은 식품 중에 함유된 수분, 단백질, 지질, 섬유질 및 회분을 측정 한 후 이를 사용하여 산출하였다. 칼로리는 탄수화물, 단백질, 지방함량을 근거로 계산하여 산출하였다.

4. 당 조성분석

1) 시험 용액 제조

건시료 1.5 g을 칭량하여 시험관에 넣고 증류수 2 mL와 95% ethanol 5 mL를 넣고 잘 용해한 후, 단백질을 침전시켜

제거하기 위해 5% oxalic acid 0.5 mL를 넣고 1분 정도 vortex 하여 잘 녹인 후 5분간 shaking하였다. 증류수로 20 mL로 맞추고, 지질이 잘 분산되게 하기 위해 chloroform 10 mL를 가한 후 1분간 vortex 하였다. 13,000 rpm에서 10분간 원심분리한 후 상층액을 취하여 0.2 μ m NY filter를 통과시켜 시험용액을 조제한 후 기기 분석에 이용하였다.

2) 기기 분석

당 조성 분석은 HPLC(Agilent 1100, Palo Alto, CA, USA)를 사용하였다. 기기 분석 조건은 다음과 같다. Column은 Prevail™ Carbohydrate ES, 내경 5 μ m, 4.6×250 mm를 사용하였으며, column 온도는 30℃, 이동상은 acetonitrile(solvent A)과 water(solvent B)로 gradient program으로 분석하였다. 단당류 및 이당류 분석 시 이동상은 isocratic으로 75% acetonitrile을 사용하였다. 검출기는 ELSD(Alltech, Deerfield, IL, USA)를 사용하여, tube의 온도는 90℃, N₂ gas flow 2.0 L/min, gain 1로 고정하여 분석하였다.

5. 무기질 함량

건지황을 습식분해법에 의해 질산으로 유기물을 분해한 후, ICP-AES(Inductively Coupled Plasma Atomic Emission Spectrometer, Perkin-Elmer, USA)로 분석하였다. 분석조건은 Rf power(W) 1300, sample uptake rate(mL/min) 1.5, cooling gas flow rate(mL/min) 15, auxiliary gas flow rate(mL/min) 0.5, nebulizer gas flow rate(mL/min) 0.8, view는 radial, axial로 각각 분석하였고, 이 때 nebulizer는 GemTip Cross-flow nebulizer, spray chamber는 Rytan Scott spray chamber(PerkinElmer, USA)에서 무기질을 분석하였다.

6. 통계처리

실험 결과는 3회 반복 측정하여 평균값과 표준편차로 나타내었으며, 품종 간의 차이는 SPSS(Statistical Package for Social Sciences, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software package 프로그램 중에서 분산분석(ANOVA)을 실시하여 유의성이 있는 경우에 Duncan의 다중범위검정(Duncan's multiple range test)으로 유의성을 검증하였다($p < 0.05$).

결과 및 고찰

1. 생지황의 수분함량, pH, 가용성 고형물 함량

품종별 생지황의 수분함량 및 pH를 측정 한 결과를 Table 1에 나타내었다. 생지황의 수분함량은 74.6~78.4%로, 분석에 사용한 5품종인 ‘고려’, ‘고강’, ‘수원 10호’, ‘수원 11호’, ‘지황 1호’ 품종 간에 유의적인 차이를 보이지 않았다. 생지황

Table 1. Moisture content, pH and soluble solid content of *Rehmannia glutinosa* by cultivars (fresh basis)

	Korea	Kokang	Sewon 10	Sewon11	JiWhang1
Moisture (%)	78.10±0.20 ^{1)NS2)}	77.09±1.35 ^{NS}	76.45±5.37 ^{NS}	78.37±0.15 ^{NS}	74.64±2.28 ^{NS}
pH	6.67±0.01 ^{b3)}	6.59±0.02 ^c	6.49±0.01 ^d	6.49±0.03 ^d	6.72±0.02 ^a
Soluble solid (°Brix)	21.0±0.0 ^{1)NS}	19.6±0.0 ^{NS}	22.4±0.0 ^{NS}	21.0±0.0 ^{NS}	21.0±0.0 ^{NS}

¹⁾ Mean±S.D. (n=3).

²⁾ NS Not significantly different among groups.

³⁾ Values with different superscripts in each row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

은 저장 중 부패, 감량 등의 현상으로 저장성이 매우 나쁘다 (Kim *et al* 2004). 따라서 생지황의 수분함량은 저장성에 매우 중요한 데, '지황 1호'는 74.64%, '수원 10호'는 76.45%, '고강'은 77.09%로 재래종인 '고려' 78.1%에 비하여 낮기 때문에, 다른 품종에 비하여 저장성이 우수할 것으로 생각된다. 한편, '지황 1호'의 수분함량은 76.39%로, 재래종과 비슷한 경향이라고 보고한 결과(Park *et al* 2002)와는 약간의 차이가 있었다. 지황의 pH는 품종별로 유의적인 차이를 나타내었는데, '지황 1호'가 6.72로 가장 높았고, 그 다음이 '고려'로 6.67이었으며, '수원 10호'와 '수원 11호'가 6.49로 가장 낮았다($p<0.05$). 품종별 지황의 가용성 고형물 함량은 19.6~22.4 °Brix을 나타내었으며, 품종 간에 차이가 없었다.

2. 일반 성분

품종별 지황의 일반성분은 Table 2에 나타내었다. 조회분 함량은 2.5~3.0% 범위로 품종 간에 유의적인 차이를 나타내지 않았으나, '지황 1호'와 '고강' 품종의 조회분 함량이 각각 3.01%와 2.81%로 다른 품종에 비하여 높았다. 그러나, 본 실험에 사용한 지황의 조회분 함량은 6% 이하로 규정되어 있는 한약재 규격 기준 이내이었다. 조지방 함량은 1.30~1.95%

1.95% 범위로, '수원 10호'와 '지황 1호'가 가장 높았고, '고려'가 가장 낮았다. 조단백 함량은 3.38~5.70 % 범위로, '고려' 지황이 가장 높게 나타났으며, '수원11'이 가장 낮았다. 탄수화물 함량은 82.91~86.94% 범위이었으며, '수원 11호'가 가장 높았고, '고려'가 가장 낮았다. 조섬유는 3.47~3.80%, '수원 11호'가 가장 높았고, '지황1'이 가장 낮았다. Ahn *et al*(2000)의 연구에서 건지황의 78%가 탄수화물이고, 나머지 성분들은 극소량이라 하였으며, 단백질이 조지방보다 많다고 하였는데 이는 본 연구의 결과와 유사하였다.

3. 당 함량

HPLC를 이용하여 표준품을 사용하여 분석한 크로마토그램은 Fig. 1에 나타내었으며, 지황시료를 분석한 결과는 Table 3에 나타내었다. 본 분석에 사용한 품종인 '고려', '고강', '수원 10호', '수원 11호', '지황 1호'에서 단당류인 fructose, glucose, maltose, lactose는 검출되지 않았으나, 이당류인 sucrose가 검출되었으며, 그 함량은 4.49~7.75 g/100 g 범위이었으며, '수원 10호'이 가장 높았고, '고강'이 가장 낮았다. 삼탄당인 raffinose 함량은 각각 2.96~4.78 g/100 g으로 '고강'이 가장 높았고, '고려'가 가장 낮았다. Stachyose의 함량은 42.36~

Table 2. Proximate composition of *Rehmannia glutinosa* by cultivars

(% , dry basis)

	Korea	Kokang	Sewon 10	Sewon 11	JiWhang 1
Moisture	3.84±0.4 ^{1)b2)}	4.22±0.3 ^a	2.56±0.1 ^c	1.95±0.1 ^d	4.03±0.3 ^{ab}
Ash	2.71±0.1 ^{NS3)}	2.8±0.3	2.54±0.1	2.5±0.1	3.06±0.8
Crude lipid	1.3±0.1 ^{NS}	1.63±0.2	1.95±0.1	1.43±0.0	1.95±0.9
Crude protein	5.7±0.2 ^a	3.68±0.0 ^c	4.73±0.1 ^b	3.38±0.0 ^d	3.59±0.1 ^c
Crude fiber	3.53±0.2 ^b	3.54±0.1 ^b	3.77±0.1 ^a	3.8±0.0 ^a	3.47±0.1 ^b
Carbohydrate	82.91±0.3 ^d	84.13±0.3 ^c	84.45±0.3 ^b	86.94±0.2 ^a	83.9±0.3 ^c
Calorie (kcal/100 g)	366.15±1.5 ^b	365.14±0.8 ^b	374.27±0.4 ^a	374.18±0.5 ^a	367.52±6.9 ^b

¹⁾ Mean±S.D. (n=3).

²⁾ Values with different superscripts in each row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

³⁾ NS Not significantly different among groups.

45.87 g/100 g으로 ‘고강’이 가장 높고, ‘고려’가 가장 낮았다. 총 당 함량은 ‘고려’ 52.19 g/100 g, ‘고강’ 53.67 g/100 g, ‘수원 10호’ 54.80 g/100 g, ‘수원 11호’ 55.30 g/100 g, ‘지황 1호’ 53.71 g/100 g으로 나타내었다. Lee & Seo(2004)의 연구에서 건지황의 경우 이당류인 sucrose가 7.67%, 단당류인 fructose는 0.66%, 그리고 glucose는 2.32%라고 보고하였는데, sucrose의 경우는 본 연구 결과와 유사하였으나, fructose와 glucose가 거의 검출되지 않은 것은 차이가 있었다. 한편, Shin *et al* (1999)은 지황의 주된 당은 stachyose로 71.5%를 차지한다고 보고하였다.

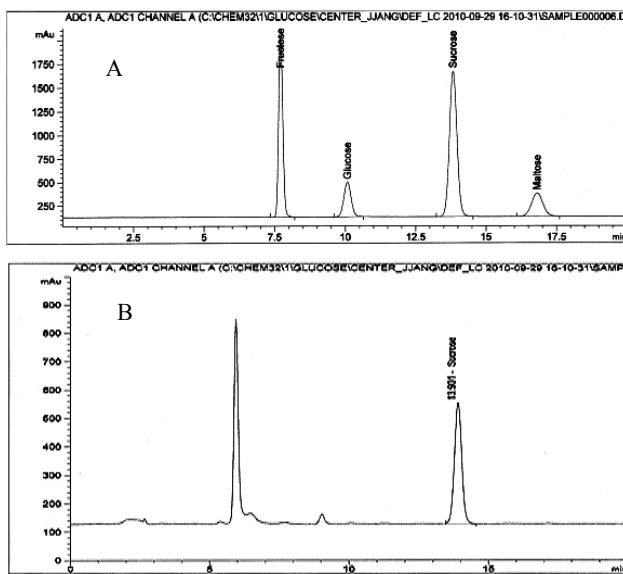


Fig. 1. HPLC chromatogram.

A: Standard, B: Sample.

4. 무기질 함량

품종별 지황의 무기질 함량은 ICP-AES로 측정된 결과는 Table 4에 나타내었다. Ca 함량은 639.9~782.0 ppm이었으며, 품종 중에서 ‘수원 10호’가 782.0 ppm으로 가장 높게 나타났으며, ‘지황 1호’가 가장 낮게 나타났다. Hwang *et al* (1997)이 보고한 지황 중의 Ca 함량인 980 ppm보다는 다소 낮았다. Fe 함량은 128.5~634.9 ppm으로 ‘고강’이 634.9 ppm으로 가장 높았고 그 다음이 ‘수원 10호’로 596.6 ppm이었으며, ‘수원 11호’와 ‘지황 1호’는 적게 나타났다. 지황의 Fe 함량은 감초 107 ppm, 약쑥은 383 ppm, 여성초는 229 ppm에 비하여 높았다(Hwang *et al* 1997). Na 함량은 119~150 ppm의 범위에 속하였으며, ‘수원10호’가 가장 높았고, ‘지황1호’가 가장 낮았다. K 함량은 6,639.1~10,448.0 ppm으로 차이가 많았는데, 5 품종 중 ‘수원 10호’가 가장 높았고, ‘지황 1호’가 가장 낮았다. 지황 중의 K 함량은 감초 5,480 ppm보다는 높았으나, 결명자 17,760 ppm, 당귀 20,730 ppm에 비하여 낮았다(Hwang *et al* 1997). Mg 함량은 372.2~981.8ppm의 범위에 속하였으며, ‘수원11호’가 가장 높았고, ‘고려’가 가장 낮았다. 지황 중의 Mg 함량은 감초 2,710 ppm, 결명자 3,450 ppm, 당귀 1,830 ppm에 비하여 낮았다(Hwang *et al* 1997). Cu 함량은 ‘수원10호’가 26.4 ppm으로 가장 높았고, 그 다음이 ‘고강’ 23.8 ppm이었으며, ‘수원 11’에서는 검출되지 않았다. Zn 함량은 8.8~474.2 ppm으로 함량의 차이가 매우 컸는데, ‘고강’과 ‘수원 10호’가 474.2와 412.5 ppm으로 높았으며, ‘수원11호’와 ‘지황1호’는 낮았다. Co와 Mo는 검출되지 않았다. 지황에는 무기질 중에서 조혈성분인 Fe와 Cu의 함량이 높았는데, 이는 생지황이 조혈제로 이용되는 것과 관련이 있을 것이라고 보고(Park *et al* 1989)된 바 있다. 또,

Table 3. Concentration changes of sugars in *Rehmannia glutinosa* by cultivars

(g/100 g dry basis)

	Korea	Kokang	Sewon 10	Sewon 11	Jiwhang 1
Fructose	-	-	-	-	-
Glucose	-	-	-	-	-
Sucrose	4.49	4.84	7.75	7.10	6.22
Maltose	-	-	-	-	-
Lactose	-	-	-	-	-
1-Kestose	-	-	-	-	-
Raffinose	4.78	2.96	4.69	4.58	3.40
Nystose	-	-	-	-	-
1-B-fructofuranosylnystose	-	-	-	-	-
Stachyose	42.92	45.87	42.36	43.62	44.09
Total	52.19	53.67	54.80	55.30	53.71

Table 4. Mineral contents of *Rehmannia glutinosa* by cultivars

(mg/100 g dry basis)

	Korea	Kokang	Sewon 10	Sewon 11	JiWhang 1
Ca	77.35±1.14 ^{1)ab2)}	70.95±6.0 ^b	7.820±5.14 ^a	74.81±1.69 ^{ab}	63.99±0.09 ^c
Fe	40.06±3.67 ^a	63.49±5.48 ^a	59.66±2.53 ^a	12.99±0.51 ^b	12.85±1.21 ^b
Na	15.03±0.18 ^b	14.65±1.22 ^b	22.57±1.10 ^a	12.02±0.38 ^c	11.94±0.32 ^c
K	748.10±11.68 ^d	888.55±10.58 ^b	1,044.80±16.35 ^a	775.41±7.95 ^c	663.91±9.32 ^c
Mg	372.40±4.29 ^a	868.20±2.77 ^b	765.90±0.79 ^c	981.80±1.06 ^a	754.70±0.0 ^c
Mn	0.16±0.16 ^{bc}	0.45±0.28 ^{bc}	0.44±0.23 ^{bc}	0.89±0.02 ^a	0.65±0.0 ^{ab}
Cu	1.04±0.14 ^{NS3)}	2.38±0.38 ^{NS}	2.64±0.24 ^{NS}	-	1.17±0.11 ^{NS}
Zn	17.24±1.46 ^b	47.42±4.46 ^a	41.25±3.12 ^a	1.38±0.55 ^c	0.88±0.09 ^c
Co	-	-	-	-	-
P	162.85±15.05 ^b	156.82±12.85 ^b	187.95±6.20 ^a	150.08±0.20 ^b	147.09±3.41 ^b
Mo	-	-	-	-	-

1) Mean±S.D. (n=3).

2) Values with different superscripts in each row are significantly different at $p<0.05$ by Duncan's multiple range test.

3) NS Not significantly different among groups.

지황은 예로부터 한약재로 사용되어 왔는데, 생지황은 청열(淸熱), 양혈(涼血), 생진(生津)의 효능, 건지황은 자음양혈(滋陰涼血)의 효능, 숙지황은 보혈(補血), 자음(滋陰)의 효능이 있어 혈허(血虛), 심계정충(心悸怔忡), 실면(失眠), 붕루(崩漏), 월경부조(月經不調), 신음부족(腎陰不足)으로 인한 골증조열(骨蒸潮熱), 도한(盜汗), 이명(耳鳴), 목현(目眩), 수발조백(鬚髮早白), 유정(遺精), 소갈(消渴) 등에 적용되어 사물탕(四物湯), 육미지황환(六味地黃丸), 숙지황환(熟地黃丸) 등 다양한 복합처방에 배합되어 사용되어 왔다(Ahn *et al* 1998, Lee & Seo 2004). 따라서, 지황 품종 중에서, '고강'은 조회분 함량이 비교적 높았고(Table 2), '수원 10호'와 '고강'은 조혈인자인 Fe 과 Cu가 높고, 특히 또, '고강'은 질병 저항성이 크고 수율이 높다고 보고 (Kim *et al* 2008)되었으므로 조혈 관련 기능성 식품 개발용 소재로 재배를 특성화한다면 바람직할 것으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구에서는 현재 건강기능식품 소재의 부원료로 사용되고 있는 지황의 영양성분을 품종별로 분석하여 기능성 식품 소재 개발 시 기초 연구 자료를 제공하고자 일반성분, 당 조성, 무기질 함량을 분석하였다. 생지황의 수분함량은 74.6~78.4%, 가용성 고형물 함량은 19.6~22.4 °Brix, 환원당 함량은 1.5~2.4%를 나타내었다. 건지황의 탄수화물은 82.91~86.94%이었으며, '수원 11호'가 가장 높았고, '고려'가 가장

낮았다. 조단백 함량은 3.38~5.70%로, '고려' 지황이 가장 높게 나타났으며, '수원11'이 가장 낮았다. 조지방 함량은 1.30~1.95%로, '수원 10호'와 '지황 1호'가 가장 높았고, '고려'가 가장 낮았다. 조회분은 2.5~3.0%이었으며, 조섬유는 3.47~3.80%, '수원 11호'가 가장 높았고, '지황1'이 가장 낮았다. HPLC로 당 조성과 함량을 측정한 결과, 단당류인 fructose, glucose, maltose, lactose는 검출되지 않았고, 이당류로 sucrose가 검출되었으며, 그 함량은 4.49~7.75 g/100 g 범위에 있었으며, '수원 10호'가 가장 높았고, '고강'이 가장 낮았다. 삼탄당인 raffinose 함량은 각각 2.96~4.78 g/100 g으로 '고강'이 가장 높았고, '고려'가 가장 낮았다. Stachyose의 함량은 42.36~45.87 g/100 g으로 '고강'이 가장 높고, '고려'가 가장 낮았다. 무기질 함량을 ICP-AES로 측정한 결과, Ca는 639.9~782.0 ppm, Fe은 128.5~634.9 ppm, Na은 119~150 ppm, K은 6,639.1~10,448.0 ppm, Mg은 372.2~981.8 ppm, Zn은 8.8~474.2 ppm, Co와 Mo는 검출되지 않았다. 특히, '수원 10호'와 '고강'은 무기질 중에서 조혈성분인 Fe와 Cu의 함량이 높아 조혈관련 기능성 식품 개발용 소재로 재배를 특성화한다면 바람직할 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 농촌진흥청 2011년도 지역농업특성화기술지원 연구과제(PJ006862)로 수행한 연구의 일부로 이에 감사드립니다.

문헌

- Ahn DK, Kim CM, Shin MK, Lee KS (1998) Traditional Chinese medicine dictionary. *Chungdambooks* 2: 168-176.
- Ahn SW, Kim MH, Chung WT, Hwang B, Seong NS, Lee HY (2000) Enhancement of alcohol fermentation yield by adding the extract of dried *Rehmanniae glutinosa* Liboschiz. *Korean J Medicinal Crop Sci* 8: 351-361.
- AOAC (1995) *Official methods of analysis*. 15 th ed. Association of official analytical chemists, Arlington, VA, USA.
- Brodbeck U (1980) Enzyme inhibitors. *VerLag Chemie* pp 109-112.
- Gray GM (1975) Carbohydrates digestion and absorption. *New Eng J Med* 292: 1225-1230.
- Hwang JB, Yang MO, Shin HK (1997) Survey for approximate composition and mineral content of medicinal herb. *Korean J Food Sci Technol* 29: 671-679.
- Kim DH, Park CH, Park HW, Park CG, Sung JS, Yu HS, Kim GS, Seong NS, Kim JC, Kim MS, Bae SG, Chung BJ (2008) A new high-quality, disease resistance and high yielding *Rehmannia glutinosa* cultivar, "Kokang". *Korean J Breed Sci* 40: 84-87.
- Kim IJ, Kim MJ, Nam SY, Lee CH, Kim HS (2004) Effect of storage methods on the rhizome quality of *Rehmannia glutinosa* L. *Korean J Food Preserv* 11: 282-285.
- Lee CK, Seo JM (2004) Changes of the constituents in the *Rehmanniae radix preparata* during processing. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 1748-1752.
- Lee SE, Seong NS, Park CG, Seong JS (2002) Screening for antioxidative activity of oriental medicinal plant materials. *Korean J Medicinal Crop Sci* 10: 171-176.
- Park BY, Chang SM, Choi J (1989) Relationships between the inorganic constituents contents and the catalpol and sugar contents in the rhizoma of *Rehmannia glutinosa*. *J Korean Agric Chem Soc* 32: 249-254.
- Park NK, Kim SL, Hur HS, Park CH (2002) Development of *R. radix preparata* with new variety "Jiwhang 1". *Kor J Intl Agri* 14: 34-39.
- Shin CK, Son YJ, Lee YJ (1999) Changes in the carbohydrate contents of *Rehmanniae radix* during processing. *Korean J Herbology* 14: 1-11.
- You BR, Kim HR, Kim HJ, Lee JY, Lee SY, Song MR, Park JY, Kim MR (2011) Catalpol content and antioxidant activities in various cultivars of *Rehmannia glutinosa*. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 481-485.
- Zhang RX, Li MX, Jia ZP (2008) *Rehmannia glutinosa* : Review of botany, chemistry and pharmacology. *J Ethnopharmacol* 117: 199-214.

접 수: 2012년 2월 3일
 최종수정: 2012년 6월 16일
 채 택: 2012년 6월 18일