

Russian Comfrey의 성분조성에 관한 연구*

이영근

수원여자전문대학 식품조리과

A Study on the Componant of Russian Comfrey

Young-Keun Lee

Department of Food and culinary, Suwon women's Junior College, Suwon, Korea

Abstract

Proximate compositions, pH, contents of Vitamins in Russian comfrey(RC) were investigated to furnish basic research for the utilization of health foods or processed foods.

Analysis has been made of the proximate composition of comfrey leaf and root of RC, and pH, vitamin content of RC. The moisture, crude protein, crude fat and crude ash of RC were 89.78%, 3.23g/100g, 0.40g/100g, 2.83g/100g in leaf and 69.66%, 0.44g/100g, 0.21g/100g, 8.24g/100g in root, respectively. pH of RC was 7.33. The β -carotene content in RC was 1097.158 μ g/100g. Vitamin B₁ content in RC was 0.01mg/100g. Vitamin B₂ content in RC was 0.29mg/100g. Niacin content in RC was 1.2mg/100g. Vitamin C content in RC was 26.4mg/100g.

Key word : Russian comfrey, Proximate composition, Vitamin contents, Lettuce, Carrot, Leek, Spinach, Celery, Kale, Angelica Keiskei.

* 본 연구는 1994년도 녹산 장학재단의 연구비 지원금으로 수행된 연구과제의 일부이며 이에 깊은 감사를 드립니다.

서 론

최근 경제성장과 더불어 증가되고 있는 각종 성인병 발병의 원인 중 하나로 식생활의 서구화로 비롯된 식이섬유의 섭취부족이 알려지게 되자 우리 고유의 식생활에서 많이 섭취되어온 녹황색 채소나 산채류의 중요성이 재인식되어 많은 관심을 가지고 그에 대한 일반성분과 활동연변이성에 관한 보고가 계속되고 있다^[1,2].

또한 식이섬유의 중요성이 점차 강조됨에 따라 세계 여러나라에서는 식이섬유 섭취량을 측정하고 더욱 증가시킬 것을 권장하고 있다^[3,4]. 그러므로 일상식이에서 섭취하는 식이섬유 이외에도 건강보조식품으로 케일, 명일엽(신선초), 캘포리(comfrey)의 재배와 섭취가 증가하고 있다. 이중 캘포리는 지느러미풀(sympytum officinale)로써 쌈자엽 식물의 합변화류에 속하는 지치과의 종류로 약 17종이 있으며, 이 속은

지중해 연안에서 중부 및 유럽을 거쳐서 코카사스(coucasas)와 서쪽 시베리아까지 분포되어 편상용, 식용, 약용 및 사료용 등 다양하게 이용되어 왔다^[15,16]. 1955년에 호주의 Savage가 영국에서 수입 재배하여 사료 작물로 인정받게 되었고 그후 1958년 上井이^[17] 일본으로 들여온 후 1961년경 우리나라에 들여온 것으로 보여진다^[17,18].

영국의 식물학자 Henry Doubleday는 컴프리를 “기적의 식물”이라고 발표한^[19]이래 자연 건강 식품으로 각광을 반기 되었으며 의학계를 비롯한 생물학계, 영양학계, 축산학계에서 많은 관심을 갖게 되었고 우리나라에도 한때 차류로 선을 보였으나 그 우수성을 발휘하지 못한 채 현재 몇몇 영세농에 의해서만 재배되어 건강식품으로 이용하고 있을 뿐이다.

컴프리는 전초나 뿌리를 이용하는 경제성이 높은 식물로써 성장속도가 빠르며 잎은 잘라내도 계속해서 자라므로 그 이용율은 대단히 높으며^[18,19] 비가 적게 오는 악조건인 조약한 땅에서도 뿌리가 길고 깊게 뻗어 땅속 깊은 수분을 흡수해서 잘 자라는 잇점은 가지고 있다^[14].

컴프리에 대한 연구보고로는 일반성분조사^[18,20,26], 사료로서의 가치^[17-27], 지방산 분포^[29], 비타민 B₁₂의 추출법^[30], 비타민 B₁₂의 활성^[31], 컴프리추출물의 항돌연변이성 효과^[32]에 대한 보고가 있었다.

한편 컴프리를 비롯한 몇 종류의 식물속에 들어있는 pyrrolizidine alkaloids는 간장독성이 있어 장기간 섭취시에는 바람직하지 못한 것으로 발표된 보고^[33-40]도 있었지만 컴프리의 종류에 따라 식용컴프리는 문제가 없으며 독성을 일으키는 섭취수준이나 *in vivo*에서의 실험결과는 확실하지 않고 여러연구를 통해 컴프리는 다른 독채류가 따르지 못하는 특이한 무기질과 비타민 함량이 많은 것으로 알려져 있다. 우리나라의 컴프리에 대한 연구는 컴프리를 병아리에 굽여 했을대 성장율이나 영양소 이용율을 증가시켰고 혈청 cholesterol을 감소시켰다는 보고^[21], 토끼사료로서의 가치^[18], 육성돈 사료로서 이용가치^[22] 등의 사료로서의 가치에 관한 보고가 있다. 최

근에는 컴프리의 항돌연변이성에 관한 보고^[33]에 이어 컴프리의 B형 간염과 간장암 치료의 효과에 대한 보고^[32]가 있어 약용식물로서의 효능이 점차 입증되고 있는 시점에서 식용으로서의 가치를 논할 일방성분 분석이 되어있지 않은 실정이다.

따라서 식용가치를 향상시켜 다양한 조리방법을 통한 일상식이에서의 섭취를 권장하고 여러가지 가능한 식품개발을 위한 기초자료로서 컴프리의 성분에 대한 분석이 매우 필요하다고 본다. 그러므로 본 연구에서는 컴프리의 일반성분과 비타민을 분석하여 이미 연구된 다른 종류의 독채류와 그 영양가를 비교하였다.

재료 및 방법

(1) 재료

본 실험에 사용한 컴프리는 정 컴프리농원(경기도 하남시 미사동 573-75소재)에서 1994년 7월에 길이 20cm 정도 자란 것을 채취하여 시료로 사용하였다.

Comfrey의 일반성분은 잎, 뿌리를 신선한 것과 50°C 열풍건조기에서 48시간 신조하여 분쇄한 것을 polyethylene 용기에 담아 5~8°C의 냉장고에 보관하면서 시료로 사용하였고 비타민정량은 신선한 것을 채취하여 사용하였다.

(2) 일반성분

수분은 상암가열건조법, 조단백질은 microkjedahl법, 조지방은 soxhlet, 조회분은 550°C 직접회화법으로 분석하였다^[31].

(3) pH

신선한 컴프리 100g을 마쇄하여 여과한 후 그 액 일부를 취해서 pH meter로 측정하였다.

(4) 비타민의 정량

(1) β-carotene의 정량

β-carotene의 함량은 Arroyave^[11]의 방법으로 정량하였다. 시료 5g에 KOH 5g을 넣어 균질화

시켜 이중 5g을 취하여 flask에 넣고 15% KOH 30mℓ과 10% Pyrogallol 1mℓ를 넣고 검화시킨 후 Petroleum ether로 추출하고 중류수를 부어 세척한 후 Sodium sulfate anhydrous에 통과시켜 수분제거 후 N₂ gas를 충전하여 완전 건조 밀봉시킨 후 HPLC에 주입하였다. HPLC의 분석조건은 Table 1과 같다.

Table 1. Analytical conditions of HPLC for β -carotene analysis

Model	spectra physica spects system UV-1000
Column	ODS-25 micron(250mm×4.6mm)
Mobile	phase Acetonitrile : Dichloromethane : Methanol = 7 : 2 : 1
Detector	UV Detector λ 450 range 0.1
Flow rate	1mℓ/min

② 비타민 B₁과 B₂의 정량

시료 10g에 0.1N HCl 50mℓ를 가하여 수육중에서 30분간 가열 추출한 후 pH 4.5로 조정하고 5% diastase 용액 2mℓ를 넣어 하룻밤동안 37°C incubator에서 효소분해를 시켜 100mℓ mess flask에 정용한 후 column층에 통과시켜 마지막에 25mℓ mess flask에 받은 액을 측정용 시료로 사용하였다. 이 분속시료를 fluorescence spectrophotometer를 사용하여 비타민 B₁은 thiochrome형 광법^[33,42]에 의해 Ex. 375nm와 Em. 420 nm에서 측정하였고, 비타민 B₂는 lumiflavin형 광법^[33,42]에 의해 Ex. 464nm와 Em. 513nm에서 측정하였다.

③ Niacin의 정량

Niacin의 함량은 미생물학적 방법^[45]에 의하여 정량하였다. Nicotinic acid의 표준 용액은 Nicotinic acid 0.1μg을 함유하도록 만들었으며, 기초 배지는 niacin assay medium 7.5g을 취해서 중류수 100mℓ로 녹여 2, 3분간 가열하였다. 접종 용액은 lactobacillus plantarum의 보존균주로 부터 멀균한 배지 10mℓ에 접종하고 37°C에서 16~24시간 배양하여 냉소에 보존하여 사용하였다.

시험용액은 시료의 약 10배인 1N H₂SO₄를 가해 혼합하여 flask의 벽면을 세척한 후 1kg/cm²에서

30분간 가압추출하여 냉각시킨 것은 1N NaOH pH 6.5가 되도록 조정하고 용액 1mℓ 중 0.1μg nicotinic acid를 함유하도록 희석하여 여과하였으며 이것을 산도적 정법에 의해 정량하였다.

④ 비타민 C정량

비타민 C함량은 2,4-DNP에 의한 정량법^[44]을 사용하였다. 시료 10g을 위하여 10% metaphosphoacetic acid용액 10mℓ를 혼합하여 5% metaphosphoacetic acid 용액으로 mess flask에 총 100mℓ가 되도록 채워 여과한 후 indolphenol 2~3방울을 적하시킨 다음 여기에 2,4-DNP용액 1mℓ를 진탕혼합하여 37°C incubator에서 3시간 방치 후 냉각시켜 85% H₂SO₄ 5mℓ를 넣어 진탕혼합하여 실온에서 30~40분간 방치한 후 spectrophotometer로 520nm에서 총 비타민 C함량을 정량하였다.

결과 및 고찰

(1) 일반성분

컴프리의 일반성분에 대한 결과는 Table 2와 같다. 수분 함량은 잎이 89.78%, 뿌리가 69.99%로 잎이 뿌리보다 높았다. 잎의 조단백, 조지방, 조회분 함량은 각각 3.23g/100g, 0.40g/100g, 2.83g/100g으로 뿌리의 조단백(0.44g/100g), 조지방(0.21g/100g), 조회분(2.04g/100g)보다 높았으며 조단백의 경우 잎이 뿌리의 7.3배나 높은 것으로 나타났다. 한 등^[18]의 사료작물로 재배한 컴프리를 대상으로 조단백, 조지방, 조회분 함량을 조사하였을 때 각각 4.38g/100g, 0.94g/100g, 3.35g/100g으로써 본 연구결과보다 높은 것으로 나타났다.

Table 2. Proximate compositions of comfrey

Comfrey	leaf and root				(g/100g)
	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash	
Fresh	Leaf	89.78	3.23	0.40	2.83
	Root	69.99	0.44	0.21	2.04
Dry	Leaf	9.71	28.53	3.53	25.00
	Root	12.37	1.28	0.61	5.95

이러한 차이는 한 등¹⁸⁾이 사용한 컴프리의 시료작물로서 성숙한 것이었으나 본 연구에서 사용한 컴프리는 식용가능한 어린 것이었기 때문에 나타난 결과로 사료된다.

건강야채로서 녹즙으로 많이 이용되고 있는 케일, 샐러리의 식품성분표에 나타난 결과와 김 등¹⁹⁾이 보고한 명일엽의 일반성분 분석결과를 본 연구결과와 비교해 보면 Table 3과 같다.

Table 3. Proximate compositions of comfrey and health vegetable

	(g/100g wet weight)			
	Moisture	Crude protein	Crude fat	Crude ash
Comfrey	89.78	3.23	0.40	2.83
Celery	88.20	0.9	0.1	1.2
Kale	89.70	4.6	0.8	1.6
Angelica ¹⁹⁾	88.52	2.53	2.75	2.0
Keiskei				

1) Adapted from reference 7).

본 연구에서 컴프리의 조단백 함량은 3.23g/100g으로 샐러리(0.90g/100g)와 명일엽(2.53g/100g) 보다 높았고 케일(0.90g/100g) 보다는 낮았다. 조지방 함량(0.40g/100g)은 샐러리보다 높고 케일과 명일엽 보다 낮았으며, 특히 명일엽의 조지방 함량은 컴프리의 7배 가량 높은 것으로 나타났다. 컴프리의 조회분함량(2.89/100g)은 샐러리, 케일, 명일엽보다 높게 나타났다.

(2) pH

신선한 comfrey의 pH는 7.33이었다.

(3) 비타민의 함량

신선한 컴프리의 비타민함량과 우리나라에서 흔히 상용하는 녹황색 채소의 비타민함량을 비교해보면 Table 4와 같다.

Table 4. Vitamin Contents of comfrey and other vegetables

Vitamin	β -carotene (mg/100g wet weight)	Vitamin B ₁	Vitamin B ₂	Niacin	Vitamin C
Comfrey	1097.158 ¹⁾	0.01	0.29	1.2	26.4
Lettuce	— ²⁾	0.05	0.05	0.4	6
Korean cabbage	—	0.05	0.06	0.3	46
Korean radish root	—	0.02	0.03	0.3	22
Carrot	—	0.06	0.05	0.9	10
Leek	—	0.41	0.06	0	41
Spinach	—	0.12	0.35	0.5	65
Celery	—	0.02	0.03	0.4	12
Kale	—	0.16	0.22	1.2	146
Angelica ³⁾	1320	0.38	2.30	—	37.8
Keiskei					

1) unit=μg.

2) No data in food composition table⁴⁵⁾.

3) Adapted from Reference 7).

본 연구에서 신선한 컴프리의 β -carotene 함량은 1097.158 μg/100g으로 김 등²¹⁾이 보고한 명일엽보다 다소 낮았고 Table 4에 나타난 다른 녹색 채소류에는 β -carotene이 명기되어 있지 않아 비교할 수가 없었다. 본 연구에서 나타난 비타민 B₁ 함량은 0.01mg/100g으로서 식품성분표⁴⁵⁾에 나타난 상치, 배추, 무우, 당근, 부추, 시금치, 샐러리, 케일과 김 등²¹⁾이 보고한 명일엽 보다 낮은 것으로 나타났다.

컴프리의 비타민 B₂ 함량은 0.29mg/100g으로 시금치와 명일엽 보다 낮았으나, 다른 채소보다는 높은 것으로 나타났다. 특히 상치, 당근, 배추, 부추 보다 5, 6배 정도 높았으며 무우, 샐러리 보다는 약 10배 정도 높았다.

컴프리의 niacin은 1.2mg/100g으로서 케일과 같은 수준이었고, 상치, 샐러리, 배추, 무우, 시금치, 당근 보다 높게 나타났다.

비타민 C의 경우 일반적으로 상용하는 한국산 야생식물에는 15mg/100g 정도 함유되어 있으나⁴⁵⁾ 컴프리에는 이를 식물과 비교해 보면 1.8배 가량인 26.4mg/100g을 함유하고 있었다. 이와 같은 결과는 상치, 무우, 당근, 샐러리 보다 높고 배추,

부추, 시금치, 케일, 명일엽 보다 낮은 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 일반적으로 건강식, 자연식이라 칭하는 녹즙용 1채소와 비교했을 때 조단백이나 조회분 함량이 풍부하고 비타민의 함량이 비타민 B₁외에는 흔히 상용하고 있는 다른 채소들 보다 많은 것으로 나타났다. 따라서 컴프리는 영양성분면에서 우수하고 농약이 필요없으며 수분, 기후 등에 까다롭지 않은 재배조건으로 볼 때 경제작물, 무공해 식품으로 차류나 약용식 외에 김치, 샐러드, 나물용으로 일상식에서 이용이 가능하며 여러가지 건강식품, 가공식품으로서의 개발이 가능할 것으로 사료된다. 앞으로 컴프리의 아미노산과 여러가지 무기질 함량에 대한 연구와 재배기간, 성숙정도에 따른 영양성분의 변화 등 체계적인 연구가 필요한 것으로 생각된다.

결론 및 요약

사료용과 차류로 일부에서만 알려진 컴프리를 일상식에서의 이용가치와 가공식품으로서의 개발을 위한 기초자료로서 일반성분, pH, 비타민 함량을 조사한 결과는 다음과 같다.

신선한 컴프리의 잎의 수분함량과 100g당 조단백, 조지방, 조회분 함량은 89.78%, 3.23g, 0.40g, 2.83g이었으며 뿌리의 경우에는 69.99%, 0.44g, 0.21g, 2.04g이었다. 신선한 컴프리의 pH는 7.33이었다. 비타민 B₁은 0.01mg/100g, 비타민 B₂는 0.29mg/100g, Niacin은 1.2mg/100g, 비타민 C는 26.4mg/100g으로 나타났다. 야생식물 보다는 높은 것으로 나타났고, 케일이나 명일엽 보다는 낮은 함량을 보였다.

참 고 문 헌

- 金龍斗, 梁元模. 山菜의 成分에 關한 研究. *J. Korean soc. Food Nutr.* 15(4), 10~16, 1986.
- 박진영, 이경임, 이숙희. 녹황색 채소류의 돌연변이 유발 억제 및 AZ-521 위 암세포의 성장 저해효과. *한국영양식량학회지*, 21(2), 149~153, 1992.
- 함승시, 박귀근, 박양호, 박원봉. 컴프리 추출액에 의한 항돌연변이 효과. *한국영양식량학회지*, 21(5), 539~543, 1992.
- 함승시. 산채류 가열중의 돌연변이 억제작용에 관한 연구. *한국 농화학회지*, 31(1) : 38, 1988.
- Kada, T., Morita, K. and Lnoue, T. : Antimutagenic action of vegetable factor on the mutagenic principle of tryptophane pyrolysaste. *Mutation Res.*, 53 : 351, 1978.
- Lai, C. N., Butler, M. N. and Maney, T. S. : Antimutagenic activities of common vegetables and their chlorophyll content. *Mutation Res.*, 77 : 245, 1980.
- 김우경, 궁성실, 박원봉, 이명환, 함승시. 명일엽 전초 및 생즙의 영양성분 분석. *한국영양식량학회지*, 24(6), 592~596, 1992.
- Burkitt D. P., Dietary fiber and Cancer. *J. Nutr.* 531~534, 1988.
- 황선희. 한국인 상용식품의 식이섬유 함량 분석과 한국 남자 대학생의 식이섬유 섭취 현황 평가. 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문, 1994.
- 송정자. Dietary fiber의 영양학적 고찰. 숙명여자대학교 생활과학 연구소 논문지 1, 73~94, 1983.
- 김은희. 주요 한국산 식품의 식이섬유소 함량과 분석방법 비교에 관한 연구, 고려대학교 박사학위논문, 1991.
- 서효정, 윤형석. 채소류의 식이섬유의 함량과 이화학적 특성. *한국영양식량학회지* 19(4), 403~409, 1989.
- 이혜성, 이연경. 대학생의 식이섬유 섭취에 관한 연구. *한국영양식량학회지* 24(6), 534~546, 1991.
- 유태종. 식품보감. 서우출판사, 1993.
- 김재길. 천연약물대사적 상권. 남산당, 1984.
- 정컴프리. 코리아 정컴프리 농산, 1993.
- 이근상. 축산시험장 사업보고서, 33, 1967.
- 한인규, 김규일, 이근상. Russian Comfrey(Sym-

- phytum peregrinum)와 Kale(Brassica oleracea var acephala)의 토끼에 대한 사료가치 비교시험. 농사시험연구보고, 11(4) : 89, 1968.
19. Strange R., A comparison between Russian Comfrey and Lucerne. Nutrition Abstracts and Reviews 29 : 1138, 1959.
 20. Pluskett, L. G., Russian comfrey for non-ruminant feeds and humans foods. food chemistry 7(2), 109~116, 1981.
 21. Hills L. D., Russian Comfrey Report, No. 1, Herbage Abstracts, 25 : 776, 1954.
 22. 곽종형, 정현승, 강대진. 육성돈에 있어서의 Russian Comfrey의 사료적 이용 가치. 축산학회지, 9(2) : 68, 1968.
 23. Institute of Queensland Agricultural Research. Queensland trial on Russian comfrey. Nutrition Abstracts and Reviews, 28 : 746, 1958.
 24. 한인규, 모수미, 김규일. 리시안 컴프리와 캐일의 굽여가 병아리의 성장율, 영양소 이용률 및 혈청 cholesterol함량에 미치는 영향. 한국영양학회지 2(2, 3) : 71, 1969.
 25. 李根常. Russian comfrey의 栽植密度 對 施肥量 試驗, 試驗農事研究報告書, 1967.
 26. Zilzke & Mascher Kaezere : Process for producing sour-milk cheese with an improved taste, verfahren zur herstellung von geschmacklich verfeinertem Sauermilchkaese, Cientifica, 6(3), 477~481, 1978.
 27. Kakanishi, G., Akahori, M., Ohi, T., Niwa, Y., Studies on the suitability of comfrey as feed for pigs, Bulletin of the college of agriculture and veterinary Medicine, Nihon University, No. 35, 271~281, 1978.
 28. Shuvaridou, A. S., Quality of milk and Yaws-lavl' cheese in relation to feeding of comfrey silage to cows, Moskovskaya vet. Akad, Moscow, USSR, 140~143, 1977.
 29. Hansen, C.E., Stoessel, P., Rossi, P., Distribution of GAMMA-linolenic acid in the comfrey(*Symphytum officinale*) plant. Journal of the Science of food and Agriculture, 54(2), 309~312, 1991.
 30. Briggs, D. R., Ryan, K. F., Bell, H. L., The determination of vitamin B₁₂ in comfrey and comfrey products. Proceeding of the nutrition society of Australia, 6 : 148, 1981.
 31. Biggs, D. R., Ryan, K. F., Bell, H. L., Vitamin B₁₂ activity in comfrey(*Symphytum sp.*) and comfrey products, Journal of plant foods, 5 (3), 143~147, 1983.
 32. 김성진, 이영익, 박양호. 간질환 예방 및 치료, 생체활성물질연구소, 별책, 1995.
 33. 신효선. 식품분석. 신팔출판사. 70~83, 135~142, 1989.
 34. Huizing, H. J., Malingre, T. M., Ion-pair adsorption chromatography of pyrrolizidine alkaloids. Journal of Chromatography, 205(1), 218~222, 1981.
 35. Hirono, I., Carcinogens of plant origin : and overview, Carcinogens and mutagens in the environment. 3, 75~80, 1983.
 36. Ridker, T. M., McDermott, W. Y., comfrey herb tea and hepatic veno-occlusive disease. Lancet 1(8639), 657~658, 1989.
 37. Routledge, R. A., Spriggs, T. L. B., Atropoine as possible contaminant of comfrey tea, Lancet 1(8644), 963~964, 1989.
 38. Auswick, P., Mattocks, R., Naturally occurring carcinogens in food, chmistry and industry No. 3, 76~83, 1979.
 39. Culvenor, c. C. J., clarke, M., Edgar, J. A., Frahn, J. L., Jago, M. V., Peterson, J. E., smith. L. W., Structure and toxicity of the alkaloids of Russian comfrey(*Symphytum Times uplandicum Nyman*), a medical herb and item of j—human diet. Experientia 36(4), 377~379, 1980.
 40. Yeong, M. L., clark, S. P., Waring, J. M., Wilson, R. D., Wakefield, S. J., The effect of comfrey derived pyrrolizidine alkaloids on rat liver. Pathology, 23(1), 35~8, 1991.

41. Arroyave G, Chichester C. O., Flores H, Glover J, Hejia L. A., Olsen J. A., Simpson K. L., and Underwood B. A., Biochemical methodology for the assessment of vitamin A status. A Report of the IVACG, 1982.
42. 주현규, 조광연, 박충관, 조규성, 채수규, 마상조. 식품분석법. 유림출판사, 341~349, 1994.
43. 식품공전, 보건사회부, 792~795, 1994.
44. Kohara, "Handbook of Food Analysis", Kenpakasha, Japan, 211, 330, 1982.
45. 식품성분표(제 4개정판). 농촌진흥청, 1991.