

## 野生 고들빼기의 化學成分에 관한 研究

申 秀 澈

順天大學 食品工學科

### Studies on the Chemical Components of Wild Korean Lettuce(*Youngia sonchifolia* Max.)

Soo-Chull Shin

Department of Food Science and Technology, Suncheon National University, Suncheon, Korea.

#### Abstract

For the effective utilization of Wild Korean lettuce(*Youngia sonchifolia* Max.), the chemical characteristics, contents of free sugar, amino acid composition, fatty acid composition and minerals were analysed. Free sugars determined from the roots were rhamnose, fructose, glucose, sucrose, maltose, melibiose and raffinose, whereas raffinose was not detected from the leaves. Of amino acid composition in the roots glutamic acid content was largest followed by histidine, aspartic acid, leucine and proline. As for leaves glutamic acid was highest followed by aspartic acid, leucine and histidine. Methionine and cystine were found in low content in both roots and leaves. Major fatty acid composition in total lipid(free and bound) were linoleic, linolenic and palmitic acid in both roots and leaves. P, K and Ca were rich minerals contained in the roots and leaves of Wild *Youngia sonchifolia* Max.

#### 서 론

고들빼기 *Youngia sonchifolia* Max. 또는 *Lactuca sonchifolia* Hance 는 일명 쓴 나물이라고도 하며 국화과(Compositae)에 屬하는 1~2年生 草本으로서 우리나라 全域에 分布하고 산과 들에 野生한다. 고들빼기의 近緣植物로는 상치, 씀바귀 등이 있으며 그 種類는 고들빼기 외에 왕고들빼기, 두메고들빼기, 이고들빼기, 까치고들빼기 등이 있다.<sup>1)</sup> 고들빼기를 우리나라에서는 古來로부터 봄철에 데쳐 나물로 먹거나 또는 가을철에 김치를 담구어 食用으로 하는데<sup>2-4)</sup> 解熱, 消腫, 涼血作用이 있어 扁桃腺炎, 咽喉頭炎, 乳線炎 등에 藥用으로도 利用된다.<sup>5)</sup> 近緣植物인 *Lactuca indica* 에서 Hui<sup>6)</sup> 등은 triterpenoid 와 steroid 를 分離하였으며 Kaneta<sup>7)</sup> 등은 16種의 flavones 를 分離·同定하였

고, Whistance<sup>8)</sup>는 homogentisic acid 를 分離하였다. 우리나라에서는 고들빼기에 관한 研究로서 박<sup>9)</sup>의 아미노산 조성과 polyphenol, 생물학적 활성에 관한 研究, 成<sup>10)</sup>의 토양별 수확량과 一般成分, 金<sup>11)</sup> 등의 人爲培數體에 관한 研究, 姜<sup>12)</sup> 등의 고들빼기 김치의 有機成分 등이 알려져 있을 뿐이다. 본 研究는 특히 우리나라 南部地方에서 傳統的으로 利用되어온 고들빼기를 營養的으로나 嗜好的으로 가장 좋은 漬菜류로 加工하는데 여러가지 條件을 검토하기 위한 前段階로 原料의 性質을 이해하는 研究의 일환으로서 우선 고들빼기의 一般成分, 遊離糖, 아미노산, 脂肪酸 및 無機質의 分析結果를 보고하고자 하였다.

#### 재료 및 방법

##### 재 료

1987년 9월 27일 전라남도 승주군 벌랑면 구룡리 송기 마을에서 채취한 고들빼기를 가볍게 水洗

1988년 3월 29일 수리

Corresponding Author: S.C. Shin

하여 土砂만을 除去하고 室内에서 약 2 시간 물을 빼어 deep freezer 에서  $-40^{\circ}\text{C}$  로 冷凍貯藏하면서 試料로 사용하였다.

성분분석

一般成分은 AOAC 方法<sup>13)</sup>으로 하였는데 粗脂肪은 遊離 및 結合脂質로 나누어 分析하였으며, 遊離糖은 崔,<sup>14)</sup> 盧<sup>15)</sup>등의 方法에 따라 HPLC(Waters Associate Model 246)로 定量하였는데 分析條件은 表 1 과 같다. 아미노산은 아미노산 자동분석기(LKB AAA 4150)로 定量하였다. 無機質 含量은 乾式分解法<sup>16)</sup>으로 分解하여 原子吸光分析(BAIRD, ALPHA 4 A.A.S)로 하였으며<sup>17)</sup> 脂肪酸組成은 GLC(Yanaco G-180 GC)로 定量하였다.<sup>18)</sup>

Table 1. Condition of HPLC for analysis of free sugar

Instrument : Waters Associate Model 246
Column : Carbohydrate analysis(4mm×30cm)
Solvent : Acetonitrile : Water(80 : 20, v/v)
Detector : RI(Differential Refractometer)
Attenuation : ×8
Flow rate : 2.0ml/min
Injection volume : 20 $\mu$ l
Chart speed : 5mm/min

결과 및 고찰

고들빼기를 뿌리와 잎으로 나누어 一般成分을 分析한 結果는 表 2 와 같다. 뿌리보다 잎에 水分 含量이 더 많았으며 조섬유 含量만 뿌리가 더 높았고 조단백질 遊離 및 結合脂質과 조회분은 잎에 더 많이 含有된 것으로 나타났는데 脂質은 chloro-

Table 2. Proximate composition of wild *Youngia sonchifolia* Max (%)

Composition	Root	Leaf
Moisture	77.48	85.80
Crude protein(Nx6.25)	2.68	3.01
Crude lipid(free)	1.24	2.64
Crude lipid(bound)	1.35	2.29
Crude ash	1.02	1.49
Crude fiber	1.56	0.86

phyll의 영향이 있는 것으로 생각된다.

유리당의 함량

고들빼기를 김치류의 原料로 利用할 경우 遊離糖은 초기 발효과정에 影響을 주는 重要한 成分으로 생각되어 유리당을 分析하였는데 糖類 標準品의 HPLC chromatogram은 그림 1 과 같다.

고들빼기의 뿌리에서 8개의 peak를 얻었는데 rhamnose, fructose, glucose, sucrose, maltose, melibiose, raffinose, 7種의 糖을 同定하였고 1개의 peak( $t_r$  15분)는 同定하지 못하였으며 잎에서 是 raffinose를 제외한 6種의 糖을 分離, 同定하고 1개의 peak는 同定하지 못하였다. 뿌리와 잎에 含有된 遊離糖을 定量한 結果는 表 3 과 같다.

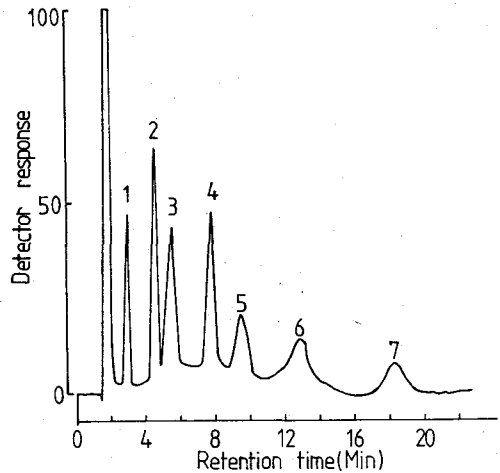


Fig. 1. HPLC Chromatogram of sugar standards Peaks; 1=rhamnose; 2=fructose; 3=glucose 4=sucrose; 5=maltose; 6=melibiose 7=raffinose

Table 3. Sugar contents of wild *Youngia sonchifolia* Max (mg/100g)

Sugar	Root	Leaf
Rhamnose	101.06	35.31
Fructose	1025.14	393.05
Glucose	799.39	468.21
Sucrose	898.45	379.32
Maltose	31.26	43.11
Melibiose	28.12	60.08
Raffinose	87.03	—
Total	2970.45	1379.08

Table 4. Amino acid contents of Wild *Youngia sonchifolia* Max (mg/100g)

Amino acids	Root	Leaf	Root (g/16g N)	Leaf (g/16g N)
Lysine	98.80	435.29	1.18	4.03
Histidine	1125.43	722.96	13.49	6.70
Arginine	390.07	427.61	4.68	3.96
Aspartic acid	763.56	1020.38	9.16	9.46
Threonine	341.67	496.11	4.10	4.60
Serine	349.84	450.75	4.19	4.18
Glutamic acid	1684.15	1352.75	20.19	12.54
Proline	440.19	566.25	5.28	5.25
Glycine	257.65	520.93	3.09	4.83
Alanine	297.48	560.38	3.57	5.19
Cystine	31.95	9.27	0.38	0.09
Valine	390.93	688.21	4.69	6.38
Methionine	104.00	46.72	1.25	0.43
Isoleucine	258.32	501.92	3.10	4.65
Leucine	463.55	991.65	5.56	9.19
Tyrosine	111.23	283.98	1.33	2.63
Phenylalanine	372.13	274.03	4.46	2.54
Total AA	7480.95	9349.19	89.70	86.65
Total EAA	2029.40	3433.93	24.34	31.82
EAA(%)	27.13	36.73	27.13	36.72

遊離糖의 總量은 뿌리가 잎보다 약 2 배 많았으며 뿌리에는 fructose 가 가장 많고 sucrose, glucose 순서로 3 가지 糖이 總遊離糖의 91.7%이었고 잎은 glucose, fructose, sucrose 순서로 잎의 總遊離糖 90.0%로 나타났다. 이외의 遊離糖은 뿌리와 잎에 작은 비율로 함유되었으며 뿌리는 raffinose 가 검출되었으나 잎에서는 검출되지 않았다. 李<sup>19)</sup> 등은 人蔘과 五加皮의 유리당을 定量하였는데 白蔘은 sucrose, fructose, glucoses 순으로 많고 五加皮는 sucrose 가 가장 많고 glucose, fructose 순서로 많은 量이 함유되었다고 하여 植物에 따라 含量은 다르지만 유리당의 주요 종류는 비슷하였다.

아미노산 組成

아미노산 總量과 必須아미노산 含量은 뿌리보다 잎에 더 많이 함유되어 있으며 뿌리에는 glutamic acid 가 가장 많았으며 histidine, aspartic acid, leucine, proline 순서로 많고 methionine, cystine, lysine 의 含量은 매우 낮았다. 이러한 결과는 박<sup>20)</sup> 의 고들빼기 뿌리의 아미노산 組成에서 proline 이

가장 많고 glutamic acid, arginine, leucine 순으로 많다고 報告하여 차이가 있는데 이것은 試料의 產地 및 채취시기와 定量法의 差異에 기인된 것으로 생각된다. 또 植物 뿌리의 아미노산 組成 報告인 金<sup>20)</sup>의 野生 더덕의 아미노산은 arginine 이 가장 많고 glutamic acid, alanine, aspartic acid 순서로 많았는데 식물 종류에 따라서도 차이를 보이고 있다. 잎의 아미노산 組成은 glutamic acid 가 가장 많고 aspartic acid, leucine, histidine 순서이었으며 cystine 이 가장 적고 methionine, phenylalanine 이 적게 함유되어 뿌리와 비슷하였으나 잎에서 histidine 이 적고 lysine 이 많은 것이 차이로 나타났다. 鄭<sup>21)</sup>의 茶에서는 Glu>Asp>Arg>Lys 순서로 많고 金<sup>22)</sup>의 아카시아 잎에서 Asp>Glu>Leu 순으로 報告하여 식물 1단백질의 아미노산 組成은 비슷한 경향을 나타내고 있으며 含黃아미노산이 제한 아미노산으로 보고되고 있는데 고들빼기 잎의 제한 아미노산도 같은 결과를 보였다. 고들빼기 잎의 뿌리와 잎에 多量으로 함유된 glutamic acid, histidine, proline, arginine 은 맛을 가지는

Table 5. Fatty acid composition of wild *Youngia sonchifolia* Max (weight % of total acid)

Fatty acids	Root			Leaf		
	Free lipid	Bound lipid	Total lipid	Free lipid	Bound lipid	Total lipid
14 : 0	3.94	trace	2.92	0.17	trace	0.15
16 : 0	29.84	30.09	28.98	22.53	19.93	21.38
16 : 1	trace	trace	trace	0.16	0.24	0.21
18 : 0	3.45	0.45	2.64	0.19	0.13	0.19
18 : 1	7.95	0.79	6.67	0.22	0.15	0.17
18 : 2	41.68	53.76	44.75	22.61	18.91	22.03
18 : 3	13.02	14.82	13.93	54.07	60.59	55.80
SFA	37.23	30.54	34.54	22.89	20.06	21.72
MUFA	7.95	0.79	6.67	0.38	0.39	0.17
PUFA	54.70	68.58	58.68	76.68	79.50	77.83
UFA	62.65	69.37	65.35	77.06	79.89	78.00
PUFA/SFA	1.47	2.25	1.70	3.35	3.96	3.58
UFA/SFA	1.68	2.27	1.89	3.37	3.98	3.59

SFA : Saturated fatty acid, MUFA : Monounsaturated fatty acid  
 PUFA : Polyunsaturated fatty acid, UFA : Unsaturated fatty acid.

Table 6. Mineral composition of wild *Youngia sonchifolia* Max (mg/100g)

	Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Cu	Zn
Root	79.93	242.87	6.82	206.52	33.70	3.25	0.23	1.05
Leaf	290.63	145.24	10.26	403.74	22.17	2.67	0.82	0.51

아미노산일 뿐만 아니라 生理的으로 特性을 가져<sup>23</sup> ~<sup>26</sup>) 營養的으로도 의의가 크다고 생각되나 잎 단백질의 質에 영향을 주는 요소인 phenolic 化合物은 消化吸收率을 減少시킨다는 報告<sup>27-30</sup>)가 있어 phenolic 化合物과 結合된 단백질의 정도를 검토해 볼 필요가 있다고 생각된다.

脂肪酸 組成

고들빼기에 含有된 遊離 및 結合脂質의 脂肪酸 組成은 表 5와 같다. 뿌리와 잎의 遊離脂質에 含有된 주요 脂肪酸는 飽和脂肪酸인 palmitic acid 와 불포화지방산인 linoleic acid 및 linolenic acid 이며 뿌리에는 linoleic acid 가 잎에는 linolenic acid 가 가장 많았다. 그리고 結合脂質의 脂肪酸 組成도 비슷한 결과를 나타냈는데 이러한 결과는 朴<sup>31</sup>)등의 野生더덕의 지방산 조성, 梁<sup>32</sup>)등의 마늘의 脂肪酸 組成, 신<sup>33</sup>)등의 오가피 지방산 조성 과 비슷한 경향을 나타내었다. 遊離脂質은 뿌리에

myristic, stearic oleic acid 가 3.4~8% 含有되었으나 잎에는 이들 지방산이 대단히 적은 량 함유되었다. 不飽和/飽和脂肪酸의 比率(UFA/SFA)은 뿌리의 脂質이 낮고 특히 뿌리의 遊離脂質에서 낮은 比率을 보였는데 잎의 지질에서는 높은 비율로 나타났다. 이러한 결과는 高等植物의 葉록체 지방산 조성이 結合脂質에 항상 linolenic acid 가 존재한다는<sup>34</sup>) 사실을 뒷받침 해주고 있다.

無機成分 含量

고들빼기의 뿌리와 잎에 含有된 無機質 含量은 表 6과 같다. 뿌리에는 인과 칼륨의 함량이 많았으며 구리가 적게 含有된 것으로 나타났다. 잎은 칼륨이 가장 많고 다음으로 칼슘과 인이며 구리보다 아연이 적게 함유되었다. 뿌리와 잎에 含有된 無機成分中 인과 나트륨, 철, 아연은 뿌리에 더 많고, 칼슘, 마그네슘, 구리는 잎에 많은 것으로 나타났다. 朴<sup>35</sup>)등의 더덕에 함유된 무기성분은 칼

롭과 칼슘, 마그네슘의 함량이 높았으며 張<sup>36)</sup>등은 당귀의 無機質中 나트륨이 가장 많고 칼륨, 칼슘의 순서로 많다고 보고하여 이들 植物과 차이는 인의 함량이 많은 점이다. 식품성 분포<sup>37)</sup>에 의한 무우, 당근, 도라지 등의 무기성분 함량과 비교하면 무우, 당근과는 비슷하였으나 도라지 보다는 무기성분이 많았고 고들빼기 잎의 칼슘과 철은 배추, 쓴바귀와 비슷하나 다른 無機成分은 더 많은 결과를 나타냈다.

요 약

傳統的인 食品으로 利用되고 있는 고들빼기의 成分을 分析하였는데 뿌리에 含有된 遊離糖으로 rhamnose, fructose, glucose, sucrose, maltose, melibiose, raffinose 7 가지를 定量하였고, 잎에서는 raffinose 를 제외한 6 種의 糖을 定量하였으며 뿌리와 잎에 모두 fructose, glucose, sucrose 가 유리당의 대부분으로 90% 이상이었다. 아미노산의 含量은 뿌리에 glutamic acid가 가장 많고 histidine, aspartic acid, leucine, proline 의 순서로 많았으며 잎에는 역시 glutamic acid가 가장 많고 다음으로 aspartic acid, leucine, histidine 순서이었다. Methionine 과 cystine 의 含量은 뿌리와 잎 모두 매우 적었다. 고들빼기 脂質의 주요 脂肪酸은 palmitic acid, linoleic acid, linolic acid 이며 不飽和脂肪酸은 뿌리에 65.35%이고, 잎에 78.00% 이었으며 遊離脂質보다 結合脂質에서 많았다. 無機質의 含量은 일반 채소류보다 많게 나타났으며 칼륨, 인, 칼슘이 많은 量 含有되었다.

사 사

본 연구는 문교부 학술연구조성비의 지원으로 수행되었으며 이에 謝意를 표합니다.

참 고 문 헌

1. 李昌福 : 大韓植物圖鑑, p. 790. 鄉文社(1980)
2. 이덕봉 : 한국동식물도감, 식물편, p. 298. 삼화서적 출판사(1974)
3. 尹瑞石 : 韓國食品史研究, p. 14. 新光出版社(1985)
4. 尹瑞石 : 韓國飲食, p. 229. 修學社(1984)

5. 金在佶 : 原色天然藥物大事典, p. 42. 南山營(1984)
6. Hui, W.H. and W.K. Lee: Phytochemistry, 10 : 899(1971)
7. Meko Kaneta, H. Hikichi, S. Endo, and N. Sagiama: Agric. Biol. Chem. 42(2) : 478 (1978)
8. Whistance, G.R. and D.R. Threlfall: Biochem. J., 117 : 593(1970)
9. 박수선 : 한국생화학회지, 10(4) : 241(1977)
10. 成煥吉 : 진주 간호 전문학교 논문집, 1(1) (1977)
11. 金東喆, 金永基, 金琮鴻 : 順天農林專門學校 論文集(1975)
12. 姜東姿, 禹永淑, 李迎鄉, 鄭承鏞 : 韓國營養食糧學會誌, 12(3) : 225(1983)
13. Association of Official Analytical Chemists: 14th. ed. Washington, D.C. (1984)
14. 崔鎮浩, 張辰奎, 朴吉童, 朴明漢, 吳成基 : 韓國食品科學會誌, 13(2) : 107(1981)
15. 盧惠媛, 都在浩, 金相達, 吳勳一 : 韓國食品科學會誌, 15(1) : 32(1983)
16. 禹順子, 柳時生 : 韓國食品科學會誌, 15(3) : 225(1983)
17. Perkin-Elmer Corporation: Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrometry, Norwalk Conn, (1986)
18. Christie, W.W.: Lipid Analysis, 2nd ed. Pergamor Press, Oxford(1982)
19. 李盛雨, 小机行, 襄孝元, 尹泰憲 : 韓國食品科學會誌, 11(4) : 273(1979)
20. 金惠子 : 韓國食品科學會誌, 17(1) : 22(1985).
21. 鄭裕美, 全南大學校 大學院 論文集, p. 19. (1986)
22. 金鍾奎, 姜甲錫, 高永杜 : 韓國食品科學會誌, 15(4) : 321(1983)
23. Brusilow, S.W. and M.L. Batshaw: Lancet. 1 : 124(1979)
24. Eric, E.C., P.K. Stumpf, G. Bruening and R.H. Doi: Outlines of Biochemistry, John Wiley p. 66(1987)
25. Goodhart, R.S. and M.E. Shils: Modern Nutrition in Health and Disease, 6th. Low and Febiger, p. 1210(1980)
26. Montgomery, S. and K.L. Dryer: Biochem-

- istry, C.V. Mosby, p. 586(1980)
27. Free, B.L. and Satterlee, L.D.: J. Food Sci., 40 : 85(1975)
28. Pirie, N.W.: Plant Foods Hum. Nutri., 19 : 237(1969)
29. Lahiry, N.L., L.D. Satterlee, H.W., Hsu and G.W. Wallace: J. Food Sci., 42 : 83(1977)
30. William, E.B. and John, E.K.: J. Agric. Food Chem., 31 : 993(1983)
31. 朴富德, 朴龍坤, 崔光洙 : 韓國營養食糧學會誌, 14(3) : 280(1985)
32. 梁規烈, 辛孝善 : 韓國食品科學會誌, 14(4) : 390(1982)
33. 申웅태, 김창식 : 韓國食品科學會誌, 17(5) : 403(1985)
34. Eric, E.C., P.K. Stumpf, G. Bruening and R.H. Doi: Outlines of Biochemistry, John Wiley, p. 281(1987)
35. 朴富德, 朴龍坤, 崔光洙 : 韓國營養食糧學會誌, 14(3) : 274(1985)
36. 張相文, 崔 旌 : 韓國農化學會誌, 29(4) : 381(1986)
37. 농촌진흥청 : 식품성분표, 제 3 개정판, p. 30, 138(1986)