

황칠나무 잎 및 종실의 화학적 특성

김형량 · 정희종*

전남대학교 농과대학 식품공학과

초 록 : 황칠나무 잎과 종실의 일반성분을 분석한 결과 수분은 잎에 70.2%, 종실에 72.6%, 지방은 종실에 0.6%, 잎에 2.7%, 회분은 잎에 1.7%, 종실에 0.9%가 각각 함유된 것으로 분석되었고 단백질은 잎에 1.2%, 종실에 6.2%, 섬유소는 잎에 5.1%, 종실에 9.0%가 함유된 것으로 분석되었다. 총 비타민 C는 잎(56.9 mg%)이 종실(10.7 mg%)보다 더 많이 함유하였고 수용성 탄닌함량도 잎(746.1 mg%)이 종실(60.7 mg%)보다 더 높은 것으로 분석되었다. 잎과 종실에 함유된 유리당은 주로 sucrose, glucose 및 fructose로 구성되어 있었으며 종실에는 잎에서 검출되지 않은 turanose와 xylose가 적은 양이지만 검출된 것이 특징이었다. 지방산 조성은 불포화 지방산의 함유율이 더 높았으나 잎과 종실에 가장 많이 함유된 포화 지방산 및 불포화 지방산은 서로 달라 지방산 조성이 약간 차이가 있음을 알 수 있었다. 유리 아미노산 함량은 낮은 편이었고 주요 아미노산은 잎과 종실 모두 arginine, aspartic acid, glutamic acid 등으로 비슷하였으며, 무기성분은 잎에는 칼슘, 종실에는 칼륨이 가장 많이 함유된 것으로 밝혀졌다. (1999년 10월 15일 접수, 1999년 11월 23일 수리)

서 론

황칠나무(*Dendropanax moribifera* Lev.)는 두릅나무과(Araliaceae)에 속하는 아열대성 상록고목으로 분류되는데 그로부터 전통적인 황칠이 채취되고 관상용 절화재료로도 이용할 수 있어서 경제적 가치가 높이 평가되는 산림자원의 하나인데 전남의 해남, 완도, 보길도 등의 서남해안 지역 및 제주도의 한라산 일대에 자생하고 있는 것으로 알려져 있다.¹⁾ 삼국사기 등의 문헌에 기록된 황칠의 이용사례를 보면 갑옷이나 투구에 황금색을 나타내기 위한 고급도료로 사용되었고 이러한 황칠은 백제지역에서만 생산된 것으로 기록되어 있다.^{2,3)} 그러나 산업화시대에 접어들면서 저렴한 가격으로 대량 공급된 인공합성도료에 밀려 황칠과 같은 천연전통도료의 생산이 거의 중단되게 되자 황칠나무의 가치도 저평가되면서 땀감용으로 사용하기 위한 무분별한 벌채로 인하여 결국 황칠을 채취할 수 있는 수목 자원 자체가 고갈되어 가고 있는 실정이다.²⁾ 또한 우리의 귀중한 문화유산의 하나이지만 황칠공예를 재현할 수 있는 장이나 전통칠공예 장인중에도 황칠에 대한 전문지식과 정보를 가진 사람도 거의 없어 황칠공예의 맥이 거의 끊어진 상태에 있다.⁴⁾

황칠나무에 관한 최초의 과학적인 연구는 1937년의 황칠의 정유성분에 대한 연구로,⁵⁾ 황칠은 일종의 정유성분으로서 주성분은 2중결합이 2개 있는 쌍환성 세스퀴테르펜이며 그 외에 알코올, 에테르 등의 성분을 함유하고 있다고 보고되었다. 그후 1972년 Hong⁶⁾이 황칠공예를 최초로 소개하였고 1979년 Lee⁷⁾는 문헌상의 황칠을 보다 구체적으로 소개하였다. 1980대에 들어 Kong^{8,9)}은 전통 황칠공예의 재현을 위한 문헌 소개 및 관련

자료들을 수집하였고 1988년에는 전남 완도군 일대의 황칠나무 자생지에서 소량의 황칠나무 수액을 채취함으로써 문헌상의 황칠 채취법, 정제법 및 도장법 등을 재현하였다고 보고하였다. 최근의 황칠나무에 관한 연구로는 황칠나무의 분포, 생육 입지조건, 수액채취 방법 등에 관한 연구¹⁰⁾가 있고 Chung^{2,4)}은 황칠공예의 역사적 배경과 기록을 문헌상에서 조사하고 한국전통공예의 세계시장화를 위한 방안도 제시하였으며 Chung¹¹⁾은 전남 완도군 일대에 황칠나무 재배지를 확대하기 위한 현지 실태조사연구를 수행한 바 있다.

이상과 같이 황칠나무는 전통천연도료인 황칠의 채취수목으로서의 경제적 장점에도 불구하고 흉고 직경 10cm 이상의 15년생 정도의 황칠나무에서만 수액채취가 가능하고 수액채취도 매우 어려우며 수액 채취량도 주당 평균 8.6g으로 아주 적은 편이기 때문에 황칠나무 자원을 전통도료인 황칠채취에만 이용하는 것은 그 한계성을 드러낸 것이다. 더구나 황칠나무의 잎과 줄기는 토끼, 노루 등의 야생동물의 먹이가 되고 있고 황칠나무의 열매는 야생조류의 좋은 먹이가 되고 있어서 대부분의 황칠나무가 성장과정에서 큰 수난을 겪고 있는 것으로 황칠나무 자생지 조사에서 밝혀졌다. 이러한 현지조사 결과로부터 황칠나무의 잎 등에 대한 화학적 특성을 분석하는 기초적인 연구는 황칠나무 자원의 다양한 활용방안을 모색하기 위해서는 필수적이고 시급함을 느끼게 한다. 따라서 본 연구에서는 황칠나무의 이용방법을 다양화하기 위한 기초연구로서 황칠나무의 잎과 종실의 화학성분을 분석하였다.

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용한 황칠나무(*Dendropanax moribifera* Lev.)의 잎과 종실은 1994년 9월말에 전남 완도군 보길도의 자생지에서 채취한 후 곧바로 실험실로 운반하여 물로 깨끗이 씻고 표

찾는말 : *Dendropanax moribifera* Lev., Korean dendropanax, chemical characteristics

*연락처 : Tel : 062-530-2144, Fax : 062-530-2149

E-mail : chunghi@chonnam.chonnam.ac.kr

면의 잔여수분이 제거될 정도로 상온에 방치하여 건조시켜 곧 바로 실험에 사용하였다.

일반성분 분석

황칠나무 잎과 종실의 일반성분 분석은 AOAC법¹²⁾에 준하여, 수분은 상압가열건조법, 단백질은 micro-kjeldahl법, 지방은 soxhlet추출법, 회분은 직접회화법, 섬유는 Henneberg-Stohmann 개량법으로 각각 그 함량을 측정하였다.

총 비타민 C 함량 분석

총 비타민 C 함량은 2,4-dinitrophenylhydrazine 비색법¹³⁾에 준하여 540 nm에서 흡광도를 측정하여 표준곡선으로부터 총 비타민 C 함량을 계산하였다.

수용성 탄닌 함량 분석

수용성 탄닌은 차의 공정분석법¹⁴⁾에 준하여 540 nm에서 흡광도를 측정하고 ethylgallate 표준곡선에 의하여 탄닌함량을 ethylgallate의 1.5배량으로 계산하여 산출하였다.

유리당 함량

유리당 분석은 Choi¹⁵⁾ 및 Rho 등¹⁶⁾의 방법으로 추출하여 HPLC(GPC-2, Waters Associates, Model 590, USA)를 사용하여 분석하였고 carbohydrate column, RI detector를 사용하였으며 mobile phase는 acetonitrile-water(80 : 20, v/v)를 1.0 ml/min의 속도로 흘려 보냈다. 유리당 함량은 적분 기록계를 사용하여 면적 백분율에 의한 내부표준법으로 계산하였다.

지방산 조성의 분석

지질은 Bligh 및 Dyer의 방법¹⁷⁾에 따라 추출하고 추출된 지질은 0.5N NaOH로 검화시켜 14% BF₃/CH₃OH로 유도체화하였으며 n-heptane층을 분리한 다음 무수 Na₂SO₄로 탈수하여 GC로 분석하였다.¹⁸⁾ 검출기기는 FID가 부착된 Varian Model 3400 GC를 사용하였고 column은 DB Wax capillary (30 m×0.32 mm ID)를 사용하였으며 oven온도는 165°C에서 1분간 유지한 후 200°C까지 2°C/min 속도로 상승시킨 다음 200°C에서 15분간 유지하였다. Injector 및 detector 온도는 210°C와 240°C로 하였고 carrier gas는 N₂ gas를 1.5 ml/min로 하였으며 split ratio는 50 : 1로 하였다. 각 지방산의 동정은 Sigma사의 표준지방산 methyl ester와의 Rf값의 비교에 의하여 동정하였고 함량은 integrator로 분리된 각 peak의 면적을 계산하여 상대적인 면적비로 계산하였다.

유리 아미노산 함량

시료를 에탄올과 함께 마쇄하여 균질화한 후 Park의 방법¹⁹⁾에 따라 유리 아미노산을 추출하였고 HPLC(GPC-2, Waters Associates, Model 590, USA)를 사용하였다. Column은 Pico·Tag(150 mm×3.9 mm), detector는 UV(254 nm)를 사용하였다. Mobile phase는 A-용액(0.05M sodium acetate-0.25% acetonitrile-0.05% triethylamine), B-용액(acetonitrile-0.1M sodium acetate, 94 : 6, v/v), C-용액(acetonitrile-water(80 : 20, v/v)를 각

각 사용하여 1.0 ml/min의 속도로 흘려 보냈다.

무기성분 함량

무기성분은 습식분해법²⁰⁾에 준하여 검액을 조제하고 원자흡광도계(Varian AA-300A, Melbourne, Australia)로 정량하였으며 다만 인의 정량은 molybdenum blue-흡광도법²¹⁾으로 비색정량하였다.

결과 및 고찰

황칠나무 잎과 종실의 일반성분

황칠나무의 잎과 종실의 일반성분을 분석한 결과는 Table 1과 같은데, 수분은 잎에 70.2%, 종실에 72.6% 함유되어 있었고 섬유는 잎에 5.2%, 종실에 9.0% 함유되어 있었다. 특히 종실 중의 단백질 함량은 잎보다 크게 높은 6.2%가 함유되어 종실의 일반적인 특성을 그대로 나타냈다. 지방은 종실에 0.6%, 잎에 2.7% 함유되어 있었고, 회분은 종실에 0.9%, 잎에 1.7% 함유된 것으로 분석되었다.

총 비타민 C 함량

총 비타민 C 함량을 분석한 결과 Table 2에서의 같이 종실에 10.7 mg%, 잎에 56.9 mg% 함유되어 잎에 훨씬 더 많이 함유된 것으로 밝혀졌다.

수용성 탄닌 함량

수용성 탄닌의 함량은 Table 3에서 보는 바와 같이 잎에 746.1 mg% 함유되어 60.7 mg%의 종실에 비하여 그 함량이 11 배 이상이나 되는 것으로 밝혀졌다.

Table 1. Proximate composition(%) of leaf and seed of *Dendropanax morbifera* Lev.

| | Leaf ^a | Seed |
|----------|-------------------|------|
| Moisture | 70.2 | 72.6 |
| Protein | 1.2 | 6.2 |
| Lipid | 2.7 | 0.6 |
| Ash | 1.7 | 0.9 |
| Fiber | 5.1 | 9.0 |

^aMean values of samples with three replicates.

Table 2. Vitamin C contents(mg%) of leaf and seed of *Dendropanax morbifera* Lev.

| | Leaf ^a | Seed |
|-----------|-------------------|------|
| Vitamin C | 56.9 | 10.7 |

^aMean values of samples with three replicates.

Table 3. Soluble tannin contents(mg%) of leaf and seed of *Dendropanax morbifera* Lev.

| | Leaf ^a | Seed |
|----------------|-------------------|------|
| Soluble tannin | 746.1 | 60.7 |

^aMean values of samples with three replicates.

Table 4. Free sugar composition(%) of leaf and seed of *Dendropanax morbifera* Lev.

| Sugar | Leaf ^a | Seed |
|----------|-------------------|------|
| Fructose | 0.3 | 1.0 |
| Glucose | 0.3 | 1.3 |
| Sucrose | 1.4 | 1.5 |
| Turanose | - | 0.1 |
| Xylose | - | 0.1 |

^aMean values of samples with three replicates.

Table 5. Fatty acid composition(%) of leaf and seed of *Dendropanax morbifera* Lev.

| Fatty acid | Leaf ^a | Seed |
|-------------------------------|-------------------|------|
| Myristic(14:0) | 1.8 | 1.2 |
| Pentadecanoic(15:0) | 2.5 | 1.8 |
| Palmitic(16:0) | 3.9 | 10.4 |
| Stearic(18:0) | - | 1.9 |
| Arachidic(20:0) | 30.7 | - |
| Lignoceric(24:0) | - | 0.1 |
| Unknown | 12.5 | 3.7 |
| Saturated | 47.5 | 19.0 |
| Palmitoleic(16:1) | 0.7 | 0.6 |
| Oleic(18:1) | 1.3 | 46.4 |
| Linoleic(18:2) | 5.3 | 20.6 |
| Linolenic(18:3) | 6.2 | 0.8 |
| 13,16-docosadienoic(22:2) | 39.0 | 12.0 |
| 13,16,19-docosatrienoic(22:3) | - | 0.6 |
| Unsaturated | 52.5 | 81.0 |

^aMean values of samples with three replicates.

유리당 함량

황칠나무 잎과 종실의 유리당 함량은 당 표준품 및 시료중의 유리당 chromatogram으로부터 외부표준법에 의해 산출한 결과 Table 4와 같다. 유리당은 sucrose함량이 가장 높고 glucose, fructose의 순으로 함유된 것으로 나타났는데 잎의 경우 sucrose 함량이 glucose 및 fructose함량보다 더 높은 것으로 나타났다. 종실중에도 sucrose가 가장 많이 함유되어 있었고 그 함량은 잎보다 약간 높았고 glucose와 fructose의 함량은 잎에 비하여 크게 높은 것으로 분석되었다. 특히 종실중에는 잎에서 검출되지 않은 turanose와 xylose가 미량씩 함유된 것으로 확인되었다. 이 같은 결과는 황칠나무 종실의 당함량이 거의 3%로 비교적 당도가 높은 편이었는데 이것은 황칠나무의 종실이 숙성되기 전부터 야생조류의 주된 먹이가 되는 이유가 됨을 시사하였다.

지방산 조성

황칠나무 잎과 종실의 지방산 조성을 분석한 결과는 Table 5에서와 같이 잎은 47.5%의 포화 지방산과 52.5%의 불포화 지방산으로 구성되고 종실은 19.1%의 포화 지방산과 81.0%의 불포화 지방산으로 구성되어 잎보다 종실의 불포화 지방산의 함유율이 훨씬 높은 것으로 나타났다. 잎에 가장 많이 들어있는 포화 지방산은 arachidic acid이었고 종실에 가장 많이 들어있는 포화 지방산은 palmitic acid였다. 또한 불포화 지방산의 경우 잎에는 cis-13,16-docosadienoic acid, 종실에는 oleic acid가

Table 6. Free amino acid composition(%) of leaf and seed of *Dendropanax morbifera* Lev.

| Amino acid | Leaf ^a | | Seed | |
|------------|---------------------|-------------------|--------|-------|
| | A(mg%) ^b | B(%) ^c | A(mg%) | B(%) |
| Asp | 9.3 | 18.5 | 56.5 | 16.7 |
| Glu | 4.4 | 8.8 | 47.2 | 13.9 |
| Ser | 1.6 | 3.3 | 23.7 | 7.0 |
| Gly | 0.1 | 0.2 | 0.8 | 0.2 |
| His | 0.3 | 0.5 | 1.8 | 0.5 |
| Arg | 21.6 | 43.0 | 112.3 | 33.1 |
| Thr | 3.1 | 6.2 | 31.8 | 9.4 |
| Ala | 3.4 | 6.7 | 24.2 | 7.1 |
| Pro | 0.3 | 0.6 | 1.4 | 0.4 |
| Tyr | 3.1 | 6.2 | 20.8 | 6.1 |
| Val | 1.3 | 2.5 | 6.9 | 2.0 |
| Ile | 0.5 | 0.9 | 3.7 | 1.1 |
| Leu | 0.8 | 1.6 | 4.6 | 1.4 |
| Phe | 0.4 | 0.8 | 2.9 | 0.9 |
| Lys | 0.1 | 0.3 | 0.4 | 0.1 |
| Total | 50.1 | 100.0 | 339.0 | 100.0 |

^aMean values of samples with three replicates.

^bValues are mg% of free amino acids.

^cValues are % to total free amino acids.

Table 7. Mineral contents(mg%) of leaf and seed of *Dendropanax morbifera* Lev.

| Mineral | Leaf ^a | Seed |
|---------|-------------------|-------|
| K | 311.7 | 326.3 |
| Ca | 810.0 | 264.3 |
| Na | 24.5 | 12.3 |
| Fe | 5.4 | 3.1 |
| Mg | 71.3 | 34.0 |
| Cu | 1.9 | 2.0 |
| Mn | 19.8 | 7.4 |
| Zn | 4.4 | 2.7 |
| P | 62.0 | 51.3 |

^aMean values of samples with three replicates.

가장 많이 함유된 것으로 밝혀져 잎과 종실의 지방산 조성이 서로 약간씩 차이를 알 수 있었다.

유리 아미노산의 조성

유리 아미노산 표준품과 황칠나무 잎 및 종실의 유리 아미노산 HPLC chromatogram으로부터 내부 표준법에 의해 산출한 유리 아미노산 조성은 Table 6과 같다. 황칠나무 잎과 종실 모두 15종류의 유리 아미노산이 각각 검출되었는데 그 함량은 잎과 종실에서 모두 arginine이 가장 높았고 그 다음으로 잎의 경우 glutamic acid, alanine, tyrosine, threonine의 순으로, 종실의 경우 aspartic acid, glutamic acid, threonine, alanine, serine의 순으로 함유되어 있었으나 glycine, lysine, histidine 및 proline 등은 극히 적은 양만이 함유된 것으로 나타났다.

무기성분 함량

황칠나무 잎과 종실에 함유된 무기성분은 Table 7과 같은데

있을 경우 칼슘의 함량이 가장 높고 그 다음으로 칼륨, 마그네슘, 인, 나트륨, 망간의 순으로 함유되어 있었다. 종실의 경우 칼륨이 가장 많이 함유되어 있었고 그 다음으로 칼륨, 인, 마그네슘, 나트륨, 망간의 순으로 그 함량이 높은 것으로 나타나 잎과 종실의 무기성분 조성이 서로 약간 차이를 알 수 있었다.

감사의 글

본 연구는 과학기술처 특정연구개발사업 지원과제로 1994년부터 1996까지 수행한 연구결과의 일부이며 연구비 지원에 진심으로 감사드립니다.

참고문헌

1. Cho, J. S. (1992) Development of rapid income resources in forests (II). Development of forestry oils and oriental lacquer. Research Report of the Forest Institute, the Office of the Forest 109-143.
2. Chung, M. H. (1993) Hwangchil based on papers. *Arts and Crafts* **June**, 31-45.
3. Park, J. H., Park, S. M. and Hong, D. H. (1993) Resumed the lost Hwangchil culture. *Arts and Crafts* **June**, 76-79.
4. Chung, M. H. (1991) Studies on the international market for Korean traditional industrial arts. The Korean Culture and Arts Foundation 1-644.
5. Yasuda, K. (1937) Essential oils of Hwangchil. *Central Laboratory Report* **17**, 1-4.
6. Hong, S. J. (1972) Bak-Jae industries recorded in papers. *Research Report* **3**, 23-37.
7. Lee, J. S. (1979) Studies on the characteristic of Korean varnish-Focusing on Hwangchil based on papers, *Archeological Arts* 143-148.
8. Kong, Y. T. and Kang, I. A. (1993) Properties of paint film of "Hwangchil"-An ancient Korean natural golden varnish. *J. Kor. For. En.* **13**(1), 1-6.
9. Kong, Y. T. (1993) Chemical properties of Hwangchil. *Arts and Crafts* **June**, 80-92.
10. Kim, S. H. (1992) Environmental location and distribution of Hwangchil trees. Southern Forest Experiment Station, Institute of the Forests *Research Report* **22**, 167-172.
11. Chung, M. C. (1994) Research report for the production to expand the cultivation area of Hwangchil trees. Wan-Do Gun Rural Guide Center, 1-12.
12. AOAC (1990) *Official Methods of Analysis*, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, D.C.
13. Ju, H. K., Cho, H. K., Park, C. K., Cho, K. S., Che, S. K. and Ma, S. J. (1995) In 'Analysis Methods for Foods', 203-221, Yoo Lim Publishing Co. Seoul.
14. Miura, O. (1970) Analysis methods for tea processing. *Experimental Report of Tea Factory* **6**, 167-171.
15. Choi, J. H., Chang, J. K., Park, D. K., Park, Y. H. and Oh, S. K. (1981) Quantification of free amino acids and free sugars in ginseng. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **13**(2), 107-112.
16. Rho, H. W., Do, J. H., Kim, S. D. and Oh, H. I. (1983) Effect of the storage relative humidity on the quality of white ginseng. *Kor. J. Food Sci. Technol.* **15**(1), 32-38.
17. Bligh, E. G. and Dyer, W. J. (1959) A rapid method of total lipid extraction and purification. *J. Biol. Physiol.* **37**, 911-916.
18. AOCS (1988) In 'Official and Tentative Methods of the American Oil Chemists' Society', 3rd ed. Method BC 3-49, American Oil Chemists' Society, Champaign, IL, U.S.A.
19. Park, S. W. (1977) Studies on the chemical composition and biological activity of wild Korean lettuce(I). *Kor. J. Biochem.* **10**(4), 241-247.
20. Woo, S. J. and Yoo, S. S. (1983) Pre-treatment method of food sample for atomic absorption analysis. *Kor. J. Food. Sci. Technol.* **15**(3), 225-229.
21. Perkin-Elmer Corporation (1986) *Analytical Methods for Atomic Absorption Spectrometry*. Norwalk Co.

Chemical Characteristics of the Leaves and the Seeds of Korean *Dendropanax* (*Dendropanax moribifera* Lev.)

Hyung-Ryang Kim and Hee-Jong Chung*(Department of Food Science and Technology, Chonnam National University, Kwangju 500-757, Korea)

Abstract : Proximate analyses of free sugars, free amino acids, fatty acids, total vitamin C and the soluble tannin content of the leaf and seed of *Dendropanax moribifera* Lev. were determined. Moisture content was 70.2% in leaf and 72.6% in seed, and crude protein contents were 1.2% in leaf and 6.2% in seed, and ash contents were 1.7% in leaf and 0.9% in seed. Total vitamin C and soluble tannin in leaf were 56.9% and 10.7% which were five times and eleven times higher in seed, respectively. Free sugar content in leaf was higher than that in seed, with the major free sugars consisting of sucrose, glucose and fructose. Turanose and xylose were not detected in leaf, but were detected in seed in small amounts. Unsaturated fatty acids were predominant in both of leaf and seed, but major fatty acids were quite different from each other. Low levels of free amino acids were found to consist mainly of arginine, aspartic acid and glutamic acid. The highest content of mineral elements in leaf and seed were calcium and potassium, respectively.

Key words : *Dendropanax moribifera* Lev., Korean dendropanax, chemical characteristics

*Corresponding author