*Kor. J. Food Hygiene 5 (1, 2), 1-6 (1990)*

# 인삼엽록차 성분의 추출특성과 살균방법에 따른 영향

권중호 · 변명우 · 김석원 · 조한옥 · 이영주* · 김종군*
한국원자력연구소 · *세종대학교 가정학과

# Extraction Properties of Constituents in Ginseng Leaf Tea As Influenced by Decontamination Methods

**Joong-Ho Kwon, Myung-Woo Byun, Suc-Won Kim, Han-Ok Cho, Young-Joo Lee* and Jong-Goon Kim***
*Korea Atomic Energy Research Institute, Seoul 139-242*
**Department of Home Economics, King Sejong University, Seoul 133-747*

**ABSTRACT—Extraction properties were investigated on ginseng leaf tea as functions of the current ethylene oxide fumigation and gamma irradiation at 2.5 to 10 kGy. In the extraction of tea constituents at boiling conditions, water soluble matters were the highest (83% yield for 5 min) in the time dependence, followed by tannin (82%), sugar (73%) and saponin (66%). No significant difference was observed in the extraction yield between the 5 kGy-irradiated and control samples, whereas both EO fumigation and 10 kGy irradiation reduced the extraction time of soluble matter and tannin, leading to the decrease in Hunter L value of tea extracts.**

**keywords□Ginseng leaf tea, Water-soluble constituents, Extraction, Ethylene oxide, Gamma irradiation.**

인삼엽 성분의 유효성과 약리효능에 대한 연구[1-4]가 시도되면서 인삼엽의 효과적인 활용에 많은 관심이 모아지게 되었다. 인삼의 부위별 saponin 함량 비교에서 엽은 인삼근보다 약 4~5배, 줄기보다는 9배 이상 높고, 그 구성 ginsenoside도 인삼근과 유사하다는 사실이 확인됨에 따라[5-7] 새로운 자원으로서 인삼엽의 이용가치가 새롭게 평가되고 있다.

인삼엽에 대한 이용연구는 Yang과 Lee,[8] Kim 등[9]의 엽차개발에 관한 보고와 Kim 등[10]의 엽단백질의 영양가 평가에 대한 보고 등에 지나지 않는다. 국내에서 제조되는 인삼엽록차는 대부분 해외시장에 수출되고 있는 실정이며, 현재 제품의 위생적 품질개선을 위하여 ethylene oxide 등의 화학훈증제가 살균공정에 이용되고 있으나 살균효과, 잔류성분, 처리용량 등의 문제점이 지적되어 대체기술의 개발이 시급히 요구되고 있다.[11]

따라서 본 연구는 선진국에서는 이미 사용이 금지추세[12]에 있는 화학훈증제의 대체방안으로서 감마선 에너지를 인삼엽록차의 살균공정에 이용하기 위한 기초자료를 마련코자 인삼녹차 성분의 추출특성을 살균방법과 관련하여 검토하였다.

## 재료 및 방법

**시료**－본 실험에 사용된 고려인삼 엽록차는 '88년산 4년근 인삼엽을 산지에서 채취하여 전보[13]와 동일한 방법으로 제조하였으며, 시료 수분함량은 9.83 %, 전당함량은 40.0 %였다.

**살균처리**－不紙包를 사용하여 1 g 단위로 포장된 시

Received for publication 2 March, 1990
Reprint request; Dr. J.H. Kwon at above address

**Table 1. Water-soluble matter of ginseng leaf tea treated with gamma radiation and ethylene oxide (EO)[a]**

| Extraction | Treatment | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Control | 2.5 kGy | 5.0 kGy | 10 kGy | EO[b] |
| 5 min (A) | 26.35 | 26.51 | 26.56 | 26.80 | 27.02 |
| 30 min (B) | 28.70 | 28.71 | 28.58 | 28.92 | 29.00 |
| Total ext. (C) | 31.82 | 31.86 | 31.90 | 31.95 | 31.98 |
| A/C (%) | 82.81 | 83.21 | 83.26 | 83.88 | 84.49 |
| B/C (%) | 90.19 | 90.11 | 89.59 | 90.52 | 90.68 |

[a] Sample was extracted with hot water at 96±2°C and total extracts were obtained by 5 times extraction for 30 min. Values are the average of triplicate determinations and expressed as g/100g of samples on the dry basis.

[b] Treatment conditions: ethylene oxide/$CO_2$, 30:70 (w/w); 55°C; 40-50% RH; 0.8 kg/cm$^2$ G;1.77 kg/m$^3$; 10 hrs.

**Table 2. Extractable saponins of ginseng leaf tea treated with gamma radiation and ethylene oxide (EO)[a]**

| Extraction | Treatment | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Control | 2.5 kGy | 5.0 kGy | 10 kGy | EO[b] |
| 5 min (A) | 7.18 | 7.16 | 7.12 | 7.20 | 7.22 |
| 30 min (B) | 8.67 | 8.64 | 8.61 | 8.70 | 8.70 |
| Total ext. (C) | 10.91 | 10.90 | 10.85 | 10.94 | 10.92 |
| A/C (%) | 65.81 | 65.69 | 65.62 | 65.81 | 66.1 |
| B/C (%) | 79.47 | 79.27 | 79.35 | 79.52 | 79.67 |

[a] Sample was extracted with hot water at 96±2°C and total extracts were obtained by 5 times extraction for 30 min. Values are the average of triplicate determinations and expressed as g/100g of samples on the dry basis.

[b] Treatment conditions are given in the footnote of Table 1.

료의 훈증처리는 전보[13]와 같이 ethylene oxide (EO) 가스를 사용하여 상업적인 방법으로 실시하였고, 시료의 감마선 조사는 Co-60 선원을 이용하여 실온에서 시간당 51.7 kGy의 선량률로서 2.5, 5 및 10 kGy의 총 흡수선량을 얻도록 하였다.

**가용분 측정**－일상 음용시와 비슷한 조건을 주기 위하여 시료 3 g에 증류수 100 ml를 가하여 자비추출하였으며 추출액의 일정량을 증발 건고시켜 함량을 구한 뒤 가용분으로 계산하였다. 추출시간은 5분과 30분으로 구분하였고 완전추출 실험은 동일조건에서 30분간 5회 반복 추출하였다.

**조사포닌 함량**－상기 추출실험에서 얻은 추출액을 이용하여 Choi와 Oh[14]의 방법에 준하여 n-butanol 층에 이행된 saponin 획분을 분리하고 감압농축한 뒤 각 처리구별로 조사포닌 함량을 중량법으로 구하였다.

**탄닌정량**－상기 추출액의 polyphenol성 화합물의 함량은 Folin-Denis 시약을 이용한 비색법[15]으로 정량하여 tannic acid의 양으로 나타내었다.

**환원당 측정**－추출액의 환원당 함량은 Somogyi 변법[16]에 따라 정량하여 glucose 함량 (%)으로 나타내었다.

**색도측정**－인삼엽록차 가용성분 추출액의 색도측정은 color and color difference meter (Model ND-1001 NP)에 의해 시료의 명도 (L, lightness), 적색도 (a, redness), 황색도 (b, yellowness) 및 색차 ($\Delta E$, color difference)를 각각 측정하였다.

## 결과 및 고찰

**가용분**－식물체의 엽을 차류로 이용할 때 실제로 음용하게 되는 것은 뜨거운 물에 용출되어 나오는 가용성 물질이며, 이 가용성 물질에는 차의 고유한 맛과 향을 내는 성분이 함유되어 있다. 인삼엽록차의 가용물질을 추출시간 (5분, 30분)에 따라 측정해 본 결과, 살균처리 군별로 볼 때 전체 총 추출량은 31 % 내외로 차이가 없으나 총 추출량에 대한 5분 추출량의 비에 있어서는 EO 훈증처리군 (약 84 %)이 무처리 대조군과 감마선 조사군 (약 82～83 %)보다 다소 높은 값을 보였다. 그러나 30분간 추출시에는 그 차이가 전혀 나타나지 않았다 (Table 1). 제조방법 별 인삼엽록차의 가용성분 추출실험에서 Kim 등[9] 및 Yang과 Lee[8]는 5분 추출시 86～95 %의 추출률을 얻었다고 보고하여 본 실험의 결과보다 다소 높은 값을 보였으나 이는 엽차의 제조방법이나 추출시 여러 가지 조건 등에 따라 달라질 수 있는 결과로 생각되며, 특히 인삼엽록차는 일반 엽차류에 비해 가용성분이 쉽게 추출되는 것으로 보고되고 있다.[8]

**Table 3. Extractable tannic acid of ginseng leaf tea treated with gamma radiation and ethylene oxide (EO)[a]**

| Extraction | Treatment | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Control | 2.5 kGy | 5.0 kGy | 10 kGy | EO[b] |
| 5 min (A) | 9.51 | 9.54 | 9.37 | 9.57 | 9.72 |
| 30 min (B) | 9.90 | 9.93 | 9.80 | 9.89 | 10.09 |
| Total ext. (C) | 11.61 | 11.62 | 11.52 | 11.59 | 11.67 |
| A/C (%) | 81.91 | 82.10 | 81.34 | 82.57 | 83.29 |
| B/C (%) | 85.53 | 85.55 | 85.22 | 85.33 | 86.46 |

[a] Sample was extracted with hot water at 96±2°C and total extracts were obtained by 5 times extraction for 30 min. Values are the average of triplicate determinations and expressed as mg/g of samples on the dry basis.

[b] Treatment conditions are given in the footnote of Table 1.

**Table 4. Extractable sugars of ginseng leaf tea treated with gamma radiation and ethylene oxide (EO)[a]**

| Extraction | Treatment | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Control | 2.5 kGy | 5.0 kGy | 10 kGy | EO[b] |
| 5 min (A) | 2.05 | 2.10 | 2.10 | 2.08 | 2.09 |
| 30 min (B) | 2.41 | 2.33 | 2.34 | 2.41 | 2.35 |
| Total ext. (C) | 2.82 | 2.81 | 2.80 | 2.84 | 2.81 |
| A/C (%) | 72.70 | 74.73 | 75.00 | 73.24 | 74.38 |
| B/C (%) | 85.46 | 83.00 | 84.00 | 84.86 | 83.63 |

[a] Sample was extracted with hot water at 96±2°C and total extracts were obtained by 5 times extraction for 30 min. Values are the average of triplicate determinations and expressed as glucose (%) on the basis dry weight.

[b] Treatment conditions are given in the footnote of Table 1.

**사포닌**－인삼엽록차의 특성은 약효성분인 saponin이 함유되어 있다는 것이다. 따라서 인삼엽록차를 음용할 때 용출될 수 있는 saponin의 함량을 추출시간별로 측정해 본 결과, 살균방법에 따른 영향은 없었으며 총 사포닌 추출량에 대한 5분 추출시 그 추출비는 약 65～66 % 정도인 것으로 나타났다. 그리고 30분간 뜨거운 물에 추출할 경우에는 전체 가용성 saponin 량의 80 % 내외가 용출될 수 있는 것으로 확인되었다 (Table 2). 그리고 수용성 총 사포닌 함량 (10.91 %)은 알콜에 의해 추출된 총 사포닌 함량 (14.29 %)의 약 76 % 수준이었다.

지금까지 주로 이용되고 또한 연구되어 온 인삼근의 saponin 함량에 비해 거의 이용되지 않고 있던 인삼엽의 total saponin 함량이 훨씬 높고 또한 엽saponin의 약리효능적 유효성이 인정됨으로써[1] 인삼엽이 다류로 확대 이용된다면 새로운 국산 녹차로서 세계적인 관심을 모으게 될 것이다. 따라서 인삼엽차를 음용할 시 용출되는 saponin의 함량은 인삼엽차의 주요한 품질요소가 될 수 있으며, Kim 등[9]은 제조방법에 따른 인삼엽 추출액의 saponin 함량을 HPLC로 분석하였을 때 발효차가 그 추출량이 가장 높다고 보고한 바 있다.

**탄닌**－인삼엽록차 중의 탄닌성분에 대한 추출실험을 실시한 결과, 살균처리 군별로 뚜렷한 차이는 없으나 감마선 조사군에 대해 EO 훈증처리군에서 탄닌성분의 추출이 다소 빠른 것으로 나타났으나 유의적인 차이는 아니었다(Table 3). 본 시료의 총 탄닌성분 함량은 3 % 수준이었으며 뜨거운 물에 5분간 추출시에는 총 함량의 1/3 정도가 추출되는 것으로 나타났다. Yang과 Lee[8]는 인삼엽록차의 평균 탄닌함량을 2.2 % 수준이라 하였고, Oh 등[17]은 일반녹차에는 25.5 %의 탄닌이 함유되어 있다고 보고하여 인삼엽록차는 일반 다류에 비해 떫은 맛이 훨씬 적은 것으로 생각되었다.

**당**－시료의 위생적 품질개선을 위해 처리한 EO 훈증제와 감마선이 인삼엽록차를 뜨거운 물에서 추출할 때 용출되는 환원당 함량에 미치는 영향을 조사해 보았다. 5분 또는 30분 추출시 처리구간에는 유의적인 차이가 없었으며 전체 당 추출량에 대한 5분 추출시 추출되는 정도는 약 72～75 % 수준이었고, 30분 동안 추출하였을 경우에는 전체함량의 83～85 % 정도가 추출되었다 (Table 4). 본 실험에서 얻은 인삼엽록차의 환원당 함량 (약 2.8 %)은 일반 다엽의 당함량 (약 1.1 %)보다 높은 값이었으며, 이는 인삼엽차를 음용시 맛에 대한 기호도를 높일 수 있는 한 요인이 될 수 있다고 생각되었다.

**추출액의 색도**－일반적으로 식물엽을 이용한 엽차는 음용시 고유한 맛과 향 외에도 백색의 다기에서 독

**Table 5. Color profiles of extracts of ginseng leaf tea treated with gamma radiation and ethylene oxide (EO)[a]**

| Extraction | Color parameters | Treatment | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Control | 2.5 kGy | 5.0 kGy | 10 kGy | EO[b] |
| 5 min | L[c] | 10.0 | 10.0 | 10.0 | 9.3 | 8.5 |
| | a | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 | -0.1 |
| | b | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 0.8 | 1.8 |
| | ΔE | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 1.2 | 1.4 |
| 30 min | L | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 | 8.5 |
| | a | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 | -0.2 |
| | b | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 | 1.8 |
| | ΔE | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 0.0 |

[a] Sample was extracted with hot water at 96±2°C and values are the average of triplicate measurements.
[b] Treatment conditions are given in the footnote of Table 1.
[c] L: Degree of lightness (white+100↔0 black)
a: Degree of redness (red+100↔0↔-80 green)
b: Degree of yellowness (yellow+70↔0↔-80 blue)
ΔE: Overall color difference

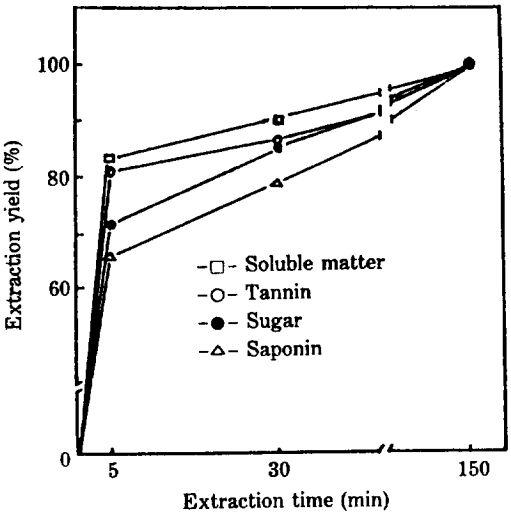


**Fig. 1. Extraction properties of water-soluble constituents in ginseng leaf tea.**

특한 색택을 지니게 된다. 인삼엽록차 추출액의 색도를 color difference meter를 이용하여 처리군별로 측정해 본 결과, 먼저 5분 추출시 5 kGy 까지의 감마선 조사군은 무처리 조사군과 엽차의 명도(L값), 적색도(a값), 황색도(b값)에 있어서 전혀 차이가 없었으나 살균선량보다 높은 10 kGy군과 EO 처리군은 추출액의 명도가 저하되는 등 무처리 대조시료와 전반적인 색도의 차이가 인정되었다. 그러나 30분간 추출하였을 경우에는 모든 시험군에서 명도가 다소 감소되었으나 그 밖의 color parameter에서는 차이가 없는 것으로 나타났다 (Table 5). 본 실험의 결과에서 나타난 5분간 추출시 10 kGy와 EO 처리군의 명도 저하는 이미 언급된 바와 같이 고선량의 방사선 조사와 화학훈증제 처리가 시료의 이화학적 상태를 변화시켜 색소물질의 용출을 용이하게 하였거나 색소 이외의 성분들이 상호작용으로 추출액에 용해될 수도 있을 것으로 생각된다.

이상의 주요 성분에 대한 추출실험에서 가용성 고형분>탄닌>당>사포닌의 순으로 시간의존성이 컸으며 (Fig. 1), 인삼엽록차는 일반엽차류에 비해 뜨거운 물에서의 추출률이 높은 것으로 평가되었다. 위생적 품질향상을 위한 살균방법 별 추출특성 실험에서는 살균선량인 5 kGy 이하[13]의 감마선 조사시료는 대조시료와 차이가 없었으나 고선량인 10 kGy와 ethylene oxide 처리시료는 가용분 및 탄닌성분의 추출시간이 빨랐고 추출액의 색도에서도 타 시료보다 낮은 명도 (Hunter L값)를 보였다.

## 국문요약

인삼엽록차의 살균공정 개선을 위한 연구의 일환으로서 현행 살균법인 ethylene oxide 훈증제와 비교시험으로서 2.5~10 kGy의 감마선 조사가 녹차성분의 추출특성에 미치는 영향을 검토하였다. 녹차의 주요성분을 5분간 열탕 추출하였을시 추출률은 가용성 고형분 (83 %), 탄닌 (82 %), 당 (73 %) 및 사포닌 (66 %)의 순으로 높았으며, 이들 성분의 추출률에 대한 살균방법의 영향시험에서 5 kGy 이하의 감마선은 대조구와 차이가 없었으나 EO 훈증제 처리와 10 kGy 조사는 가용분과 탄닌의 용출을 촉진시켰고 추출액의 명도(L값)를 저하시키는 것으로 나타났다.


## 참고문헌


1. Saito, H., Morita, M. and Takagi, K.: Pharmacological studies of *Panax ginseng* leaves. *Japan. J. Phamarcol.*, **23**, 43 (1973).
2. Komatsu, M., Tomimori, T. and Makiguchi, Y.: Studies on the constituent of the herb of *Panax ginseng* C.A. Meyer (II). *Yakugaku Zasshi*, **89**, 122 (1969).
3. Tanaka, O. and Yahara, S.: Dammarane saponins of leaves of *Panax pseudo-ginseng* subsp. *himalaicus*. *Phytochem.*, **17**, 1353 (1978).
4. Yahara, S., Tanaka, O. and Komori, T.: Saponins of the leaves of *Panax ginseng* C.A. Meyer. *Chem. Pharm. Bull.*, **24**, 2204 (1976).
5. Kim, S.C., Choi, K.J., Ko, S.R., Joo, H.K.: Content comparison of proximate compositions, various solvent extracts and saponins in root, leaf and stem of *Panax ginseng*. *Korean J. Ginseng Sci.*, **11**, 118 (1987).
6. Kim, H.J., Nam, S.H., Fukura, Y. and Lee, S.K.: Studies on the ginseng saponins. The patterns of ginseng saponin in the commerical ginseng teas and each parts of ginseng plant. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **9**, 24 (1977).
7. Cho, H.O., Cho, S.H. and Kim, S.J.: Quality control of ginseng products (part I). The saponins isolated from ginseng roots and leaves. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **22**, 10 (1979).
8. Yang, H.C. and Lee, S.Y.: A study on the preparation of ginseng leaf tea. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **22**, 51 (1979).
9. Kim, S.D., Do, J.H., Oh, H.I. and Lee, S.J.: Effects of processing methods on the quality of ginseng leaf tea. *Korean J. Food. Sci. Technol.*, **13**, 267 (1981).
10. Kim, J.H., Lee, M.S. and Nam, C.W.: Protein concentrate from ginseng leaf and its nutritive value. *Korean J. Food Sci. Technol.*, **21**, 441 (1989).
11. Kwon, J.H., Cho, H.O., Byun, M.W., Kim, S.W. and Yang, J.S.: Application of irradiation techniques to food and foodstuffs. *KAERI/RR-852/89*, p.103 (1989).
12. IAEA: FAO/IAEA/WHO/ITC-UNCTAD/GATT, International conference on the acceptance, control of and trade in irradiated food, *Food Irradiation Newsletter*, **11**, 34 (1987).
13. Lee, Y.J., Kim, J.G., Kwon, J.H., Byun, M.W., Kim, S.W. and Cho, H.O.: Improvement of hygienic quality of *Panax ginseng* leaf tea. *Kor. J. Food Hygiene.*, **5**, 13 (1990).
14. Choi, J.H. and Oh, S.K.: Studies on the anti-aging action of Korean ginseng (I). Comparative study of red and white ginsengs on anti-aging action. *J. Korean Soc. Food Nutr.*, **12**, 323 (1983).
15. Joslyn, M.A.: Method in Food Analysis, 2nd ed., Academic Press, Inc., New York, p.709 (1970).
16. Kobayashi, T. and Tabuchi, T.: A method employing a tribasic sodium phosphate buffered reagent for estimating semimicro quantities of reducing sugars. *J. Agr. Chem. Soc. Japan.*, **28**, 171 (1954).
17. Oh, S.L., Lee, S.H., Shin, D.H., Chung, D.H. and Sohn, T.H.: Quality evaluation of various green tea by the physico-chemical analysis and organoleptic characteristics. *J. Korean Agric. Chem. Soc.*, **31**, 284 (1988).