

국내 시판 경옥고 제품의 품질 특성 및 항염증 활성

이가순^{1*} · 김관후¹ · 김현호¹ · 성봉재¹ · 김선익¹ · 한승호¹ · 강은주² · 유영춘²

¹충남농업기술원 금산인삼약초시험장

²건양대학교 의과대학

Qualities and Anti-inflammatory Activity of *Kyungokgos* Sold in Local Markets

Ka-Soon Lee^{1*}, Gwan-Hou Kim¹, Hyun-Ho Kim¹, Bong-Jae Seong¹, Sun-Ick Kim¹,
Seung-Ho Han¹, Eun Ju Kang², and Yung Choon Yoo²

¹Geumsan Ginseng & Medicinal Crop Experiment Station, CNARES, Chungnam 312-823, Korea

²Dept. of Microbiology, College of Medicine, Konyang University, Daejeon 302-718, Korea

Abstract

Kyungokgos purchased in local markets in Korea vary in their combination and mixing ratios during processing. This study was investigated qualities of *Kyungokgos* manufactured traditionally to evaluating its qualities. The general components of *Kyungokgos* were moisture (18.62~49.78%), ash (0.198~1.211%), protein (0.89~3.58%), lipid (0.16~1.14%) and carbohydrates (47.95~77.08%). The color values of L, a, and b were 26.49~73.87, 16.51~38.64, and 45.41~88.94, respectively. The viscosity was classified into three non-Newtonian type groups: high, medium, and non-dilatant, according to the increase of loop execution times. Three extracts (KOG-1, -7, and -8, in a 30-fold dilution) showed no cytotoxicity toward RAW 264.7 cells, while the extracts of KOG-2, -4, and -5 showed a low cytotoxic effect. KOG-1 and -2 extracts with low cytotoxicity markedly inhibited the production of the inflammatory mediators-nitric oxide (NO) and tumor necrosis factor-alpha (TNF- α) in LPS-stimulated RAW 264.7 cells. These results indicate that KOG-1 and -2 extracts have anti-inflammatory activity in LPS-stimulated RAW 264.7 macrophages.

Key words: *Kyungokgos*, general component, viscosity, cytotoxicity, anti-inflammatory activity

서 론

경옥고는 백삼과 복령분말에 생지황즙과 꿀을 넣어 장시간 가열하여 만든 고형제품으로 동의보감에 의하면 '정과수를 채워주고 진기를 고르게 하며, 원기를 보하며 늙은이를 젊어지게 하고 모든 허손증을 보하며 온갖 병을 낮게 한다. 또 정신이 좋아지고 오장이 충실해지며, 흰머리가 다시 검어지고 빠진 이가 다시 나오면 걸음걸이가 뛰는 말과 같이 빨라지고, 하루에 두세 번 먹으면 종일토록 배고프거나 목이 마르는 일이 없다'로 기재되어 있을 정도로 경옥고의 약효가 뛰어나다고 한다(1). 최근 경옥고의 생리활성에 대한 연구로는 면역활성(2), 폐암에 미치는 영향(3), 심근세포 고사에 대한 경옥고의 방어 효과(4), 항 피로효과에 미치는 영향(4,5), 고혈당, 고혈압 및 염증, 위궤양 등에 대한 경옥고의 생리활성(6,7), 항치매 효과(8) 등에 대한 보고가 있으며, 경옥고 내 함유되어 있는 유용물질과 항산화효과에 대한 것을 비교 분석(9)한 것들이 있다. 또한 경옥고 제품에 대한 특허로는 약리활성을 증진시킨 경옥고 제조방법(10), 항암 및 암전이

억제에 대한 경옥고의 새로운 의약적 용도(11), 경옥고의 식감과 기호성을 향상시킨 경옥고의 제조방법(12) 및 양갱형 경옥고 제조방법(13) 등이 있다. 그러나 경옥고는 원료를 혼합한 후 중탕 가열하여 고형제품으로 만드는 것으로 완제품을 얻는데 장시간의 노력이 필요한 문제점을 가지고 있고 또한 업체마다 제품의 질을 향상시키고자 예전부터 내려오는 제법을 변형하여 사용되는 원료의 배합비, 첨가되는 원료의 종류 등을 다양하게 하여 제조, 유통하고 있어 경옥고 제품에 대한 맛과 질을 보는 소비자들의 평가가 다양하게 나타나고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 전래되어오고 있는 제조법으로 제조되어진 경옥고 제품의 특성을 파악하고, 보다 제품의 품질향상을 도모하기 위하여 국내에서 제조 판매되고 있는 경옥고 제품류들을 구입하여 원료의 배합도, 일반성분 및 주원료가 되는 백삼, 지황 복령 등의 지표물질에 대한 성분들을 분석하여 품질학적 특성을 비교하였고, 또 이들 경옥고 제품류들의 추출물을 이용하여 항염증효과를 비교하였다.

*Corresponding author. E-mail: lkasn@korea.kr
Phone: 82-41-635-6482, Fax: 82-41-753-1323

Table 1. *Kyungokgos* used in this study

<i>Kyungokgos</i>	Composition (weight ratio written on the specification)
1	red ginseng (3), raw <i>Rehmannia radix</i> (15), honey (15), <i>Lycii fructus</i> (15), <i>Atractylodes macrocephala</i> Koidzumi (15), <i>Polia cocos</i> Wolf (10)
2	raw <i>Rehmannia radix</i> juice, honey, <i>Polia cocos</i> Wolf, ginseng
3	raw <i>Rehmannia radix</i> juice, 6-year-old ginseng, <i>Polia cocos</i> Wolf, deer antlers, honey
4	red ginseng (0.2), raw <i>Rehmannia radix</i> (40), honey (37), <i>Polia cocos</i> Wolf (9.6), ginseng (9.5), <i>Lycii fructus</i> (3.7)
5	4-year-old ginseng (9), <i>Polia cocos</i> Wolf (18), honey (36), raw <i>Rehmannia radix</i> juice (32), <i>Dioscorea batatas</i> Thunberg (3), <i>Lycii fructus</i> (2)
6	ginseng (6), <i>Polia cocos</i> Wolf (12), raw <i>Rehmannia radix</i> juice (33), honey (31), <i>Lycii fructus</i> (9), <i>Liriope platyphylla</i> Wang (3), <i>Asparagus cochinchinensis</i> MERR (1), <i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> (5)
7	6-year-old red ginseng extract (solid 60%, saponin 70 mg/g up, 8), wild tissue cultured mountain ginseng extract (solid 0.1%, 1), red ginseng powder (5), honey (20), <i>Polia cocos</i> Wolf (25), raw <i>Rehmannia radix</i> (25%)
8	red ginseng (30), <i>Polia cocos</i> Wolf, raw <i>Rehmannia radix</i> , honey, <i>Gastrodia elata</i> Blume, <i>Polygonum multiflorum</i> Thunberg
9	6-year-old red ginseng (15), <i>Polia cocos</i> Wolf, raw <i>Rehmannia radix</i> , honey, <i>Lycii fructus</i> , <i>Asparagus cochinchinensis</i> MERR, <i>Coix mayuen</i> Roman, <i>Liriope platyphylla</i> Wang
10	not be written

재료 및 방법

실험재료

본 실험에 사용된 경옥고 제품류는 국내에서 전국적으로 유통되는 국내제조품 10종을 2011년에 구입하여 저온(4°C)에서 보관하면서 분석시료로 사용하였고 각각의 시료에 대한 첨가원료 및 배합비는 Table 1과 같다.

일반성분 분석

경옥고 제품의 일반성분은 AOAC법(14)에 따라 수분은 105°C 상압건조법, 회분은 550°C에서 직접회화법, 조지방은 Soxhlet법, 조단백은 Kjeldahl법으로 그 함량을 측정하였다.

진세노사이드 조성 및 함량

경옥고 제품의 주된 원료는 백삼분말이므로 경옥고 제품의 사포닌 조성은 Lee 등(15)의 방법을 사용하여 분석하였다. 즉 경옥고의 일정량을 취하여 수포화부탄올로 조사포닌 추출한 것을 HPLC용 MeOH에 용해한 후, 이를 membrane filter(0.20 µm pore size, Whatman Co., Kent, UK)로 여과하여 HPLC(Agilent 1200, Agilent Technologies, Santa Clara, CA, USA)에 10 µL씩 주입하여 분석하였으며, 검출기는 Carbohydrate ES column을 장착한 HPLC system(Agilent 1200 series system with DAD detector at 203 nm and ELSD)을 이용하여 분석하였다. 분석조건은 이동상으로 용매 A(acetonitrile 80 : water 5 : isopropyl alcohol 15)와 용매 B(acetonitrile 80 : water 25 : isopropyl alcohol 15)를 이용하여 용매 A를 0분(75%), 28분(15%), 35분(0%), 50분(75%)의 조건 하에 유속 0.8 mL/min으로 흘려주었다.

Catalpol 함량

경옥고를 만들기 위해서 액상으로 혼합되는 생지황즙의 지황 지표물질인 catalpol의 함량 분석은 Oh 등(16)의 방법에

따라 경옥고 2 g에 30% 메탄올용액을 100 mL를 가하여 30 °C의 온도에서 3시간 추출한 여액을 membrane filter(0.20 µm pore size, Whatman Co.)로 여과한 다음 Agilent C18(5 µm, 4.6×250 mm) 칼럼을 장착한 HPLC system(Agilent 1200 series system with DAD detector at 206 nm)에 10 µL씩 주입하여 분석하였다. 분석조건은 이동상으로 1% acetonitrile을 이용하여 유속은 1 mL/min으로 흘려주었다.

유리당 조성 및 함량

유리당 조성 및 함량은 경옥고 1 g을 20 mL의 증류수로 추출 여과한 후, 0.2 µM membrane filter(Whatman Co.)로 여과한 것을 HPLC(Agilent 1200, Agilent Technologies)에 10 µL씩 주입하여 유리당 함량을 분석하였다. 칼럼은 Sugar-pak™ I (6.5×300 mm, Waters Co., Milford, MA, USA)을 사용하였으며, 칼럼온도는 84°C로 유지하고 유출용매는 50 mg/L calcium disodium EDTA가 용해된 HPLC용매를 0.5 mL/min로 흘려보냈으며, 검출기는 refractive index detector(Agilent 1200, Agilent Technologies)를 사용하였다. 또한 올리고당의 분포 분석을 위하여 prevail carbohydrate ES column(Altech Co., Deerfield, MA, USA)을 이용하여 비교 분석하였고 유출용매는 acetonitrile(A)과 H₂O(B)를 사용하여 gradient(condition: B soln, 0 min 17%, 60 min 35%)로 1.0 mL/min으로 흘려보냈으며, 검출기는 ELSD (Altech 3300, Altech Co.)를 이용하였다. 이때 올리고당 I은 3당류인 maltotriose를, 올리고당 II은 각각 4, 5 및 6당류인 malto-tetraose, -pentaose 및 -hexaose의 0.1% 혼합물을 이용하여 HPLC에서 나온 peak를 이용하여 비교면적을 계산하여 표현하였다.

색도 측정

시판 경옥고 제품의 색도 측정은 색차계(CM-3600d, Ko-

nica Minolta, Osaka, Japan)로 L값(lightness), a값(redness) 및 b값(yellowness)으로 측정하였다. 경옥고 제품의 물성이 일정치가 않아서 제품을 그대로 색도 측정하기가 어려우므로 경옥고의 일정량을 20배수의 물에 용해시킨 다음 상등액을 이용하여 색도를 측정하였다.

점도 측정

시판 경옥고 제품의 물성의 특성을 비교하기 위하여 점도를 측정하였다. 점도는 Brookfield DV-III Ultra Rheometer (Brookfield Eng. Inc., Middleboro, MA, USA)를 이용하여 50 g의 경옥고를 점도 측정용 컵에 공극이 생기지 않도록 잘 넣고 컵 내부의 온도를 20°C로 유지시킨 다음 LV-4의 spindle을 사용하여 점도를 측정하였다. 점도 측정 조건은 20°C의 온도에서 회전속도 0.1 rpm으로 5회 반복하여 측정하였다.

세포배양 및 세포증식

실험에 사용된 마우스 대식세포주인 RAW 264.7 세포는 10% FBS와 1% antibiotics(penicillin/streptomycin)를 첨가한 DMEM 배지를 이용하여 5% CO₂, 37°C incubator에서 배양하였다. 경옥고 제품의 세포증식능력을 측정하기 위하여 RAW 264.7 세포를 96 well plate에 well당 5×10⁴ 세포가 되도록 분주한 후 18시간 배양하였다. 이때 경옥고 제품은 70% 메탄올로 추출하여 농축한 액을 원액으로 하였으며, 이 원액을 세포 배양액으로 희석하여 최종농도가 1/10, 1/30, 1/90의 농도가 되도록 세포에 첨가하고 12시간 배양하였다. 그 후 lipopolysaccharide(LPS)를 2 mg/mL의 농도로 세포에 첨가하고 24시간 배양하였다. 배양 종료 후, MTT용액을 well당 10 mL씩 첨가하여 2시간 반응시킨 후 세포배양액을 제거하고, DMSO(100 mL/well)로 세포를 용해한 후 540 nm에서 흡광도를 측정하였다(17).

염증매개인자의 측정

RAW 264.7 세포에서 분비되는 염증매개인자로서 NO, PGE2(prostaglandin E2), TNF-α 및 IL-6를 측정하였다. NO의 농도는 배양액 내의 nitrite 농도를 Harris 등(18)의 방법에 따라 측정하였다. RAW 264.7 세포를 48 well plate에

well당 2×10⁵ 세포가 되도록 분주한 후 세포증식 실험과 동일한 방법으로 각 경옥고 제품과 LPS를 처리하였다. 각 시료는 최종농도가 1/30이 되도록 희석하여 세포에 첨가하였으며, 배양 종료 후 세포배양액을 회수하여 염증매개인자의 양을 정량하였다. NO는 Griess Reagent System(Sigma-Aldrich Co., St. Louis, MO, USA)을 이용하여 측정하였고, cytokine과 PGE2는 ELISA kit(R&D systems, Biotek, Winooski, VT, USA)를 이용하여 정량하였다.

통계처리

본 연구의 실험결과들은 3회 반복 측정하여 평균값±표준편차로 나타내었으며 모든 자료의 통계분석은 SAS(Statistical Analysis System) software package(SAS 9.1.3, SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) 및 Student's two-tailed t test를 사용하여 실시하였다.

결과 및 고찰

일반성분 분석

경옥고 제품의 일반성분은 수분함량이 18.62~49.78%, 탄수화물의 함량은 47.95~77.08%, 단백질은 0.89~3.58%, 지질은 0.16~1.14% 및 회분은 0.20~1.21%이었다(Table 2). 일반적으로 경옥고는 백삼과 복령분말에 생지황즙과 꿀을 넣어 달이는 것이기 때문에 대부분의 경옥고 제품의 주된 성분은 탄수화물인 것으로 판단된다. 고의 제품이기 때문에 수분함량이 적게는 18.62%에서 많게는 49.78%로 함유되어 있었다. Lee 등(9)의 연구에서 백삼, 복령, 생지황 및 봉밀을 가지고 백복령을 허준의 동의보감에 준하여 제조한 후 일반성분을 분석한 결과, 수분함량이 50.64%, 탄수화물이 45.95%, 단백질이 2.38%, 지질과 회분이 각각 0.51 및 0.52%라고 보고하였는데, 본 연구의 결과와 유사하였다.

Ginsenoside와 catapol 함량

경옥고 제품의 주된 원료인 백삼과 지황의 지표물질이 당가열처리에 의하여 제조된 후 어떻게 변하였는지를 검토한 결과, ginsenoside와 catapol 함량은 Table 3과 같다. 일반적으로 백삼은 ginsenoside Rg1, Re 및 Rb1이 주로 함유되

Table 2. Chemical composition of *Kyungokgos*

<i>Kyungokgos</i>	Moisture	Ash	Protein	Lipid	Carbohydrate
1	21.51 ± 1.25 ^{1)a2)}	1.21 ± 0.12 ^a	3.58 ± 0.78 ^a	0.16 ± 0.03 ^c	73.54 ± 2.01 ^a
2	49.78 ± 0.36 ^d	0.36 ± 0.10 ^c	1.41 ± 0.15 ^c	0.50 ± 0.10 ^{bc}	47.95 ± 0.55 ^c
3	43.56 ± 0.54 ^c	0.68 ± 0.12 ^b	2.12 ± 0.63 ^b	0.34 ± 0.08 ^c	53.30 ± 1.02 ^c
4	45.28 ± 0.44 ^c	0.54 ± 0.10 ^b	1.67 ± 0.22 ^c	0.66 ± 0.11 ^b	51.85 ± 0.85 ^c
5	39.60 ± 0.97 ^{bc}	0.45 ± 0.13 ^b	1.29 ± 0.18 ^{cd}	0.72 ± 0.09 ^b	57.94 ± 0.97 ^c
6	32.13 ± 1.07 ^b	0.27 ± 0.09 ^c	0.91 ± 0.54 ^d	0.54 ± 0.82 ^{bc}	66.15 ± 2.11 ^b
7	18.62 ± 1.58 ^a	0.97 ± 0.11 ^{ab}	2.19 ± 0.34 ^b	1.14 ± 0.79 ^a	77.08 ± 1.74 ^a
8	36.57 ± 0.63 ^b	0.71 ± 0.14 ^b	2.54 ± 0.41 ^b	0.25 ± 0.05 ^c	59.93 ± 0.82 ^c
9	40.15 ± 0.52 ^c	0.37 ± 0.08 ^c	1.33 ± 0.25 ^{cd}	0.36 ± 0.04 ^c	57.79 ± 0.63 ^c
10	43.43 ± 0.48 ^c	0.20 ± 0.05 ^c	0.89 ± 0.18 ^d	0.34 ± 0.08 ^c	55.14 ± 0.56 ^c

¹⁾Values are mean±SD of triplicate determinations.

²⁾Values with different superscripts within a column indicate significant difference (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

Table 3. Ginsenosides and catapol contents of *Kyungokgos*

<i>Kyungokgos</i>	Ginsenosides (mg/g)							Catalpol (mg/g)
	Rh2	F1	Rh1	Rg2	Rg3	Rf	Total	
1	0.03±0.01 ¹⁾	0.03±0.02	0.19±0.10	0.09±0.02	0.00±0.00	0.12±0.08	0.46±0.12	0.71±0.13
2	0.00±0.00	0.01±0.01	0.05±0.02	0.02±0.01	0.04±0.02	0.13±0.10	0.25±0.09	0.72±0.17
3	0.03±0.01	0.03±0.01	0.09±0.03	0.01±0.01	0.05±0.01	0.08±0.04	0.29±0.03	1.10±0.21
4	0.04±0.01	0.04±0.02	0.09±0.02	0.01±0.01	0.08±0.03	0.05±0.01	0.31±0.02	0.87±0.08
5	0.05±0.02	0.02±0.01	0.11±0.08	0.02±0.01	0.06±0.02	0.09±0.03	0.35±0.05	0.48±0.07
6	0.02±0.01	0.20±0.01	0.17±0.07	0.00±0.00	0.05±0.03	0.10±0.07	0.54±0.06	0.12±0.03
7	0.03±0.02	0.35±0.02	0.13±0.09	0.07±0.02	0.06±0.02	0.12±0.04	0.76±0.05	0.52±0.05
8	0.08±0.03	0.03±0.01	0.11±0.06	0.07±0.02	0.11±0.09	0.09±0.02	0.49±0.06	0.67±0.11
9	0.04±0.01	0.03±0.02	0.08±0.03	0.01±0.01	0.06±0.03	0.08±0.02	0.30±0.02	0.39±0.09
10	0.01±0.02	0.09±0.04	0.10±0.05	0.01±0.02	0.00±0.00	0.03±0.01	0.24±0.03	0.39±0.06

¹⁾Values are mean±SD of triplicate determinations.

어 있으며 이외 8~9종의 ginsenoside가 함유되어 있다(19). 그러나 경옥고는 중탕가열처리를 장시간 처리함으로써 수삼 및 백삼에서 검출되는 ginsenoside가 거의 소실되었다. 이는 수삼 및 백삼에 들어있는 사포닌은 가열 혹은 효소처리에 의하면 배당체의 당 분자결합이 끊어져 저분자 구조의 사포닌으로 변화되어지기 때문에 이러한 현상을 볼 수 있다. 이에 따라 수삼을 홍삼으로 처리하였을 때 검출되는 사포닌이 본 경옥고 제품에서도 검출되었다. 제품1과 제품10을 제외한 모든 제품은 백삼에는 검출되지 않는 홍삼특유 사포닌인 Rg3, Rh1, Rh2 및 F1 등의 사포닌이 검출되었고, 전체 사포닌 함량으로 볼 때 0.24~0.76 mg/g의 함량 분포를 보여 제품마다 함량에는 차이가 있었다. 이는 경옥고에서 사용된 인삼의 사포닌을 분석한 결과 Rg3, Rg5, Rg2, F4 및 Rh1이 검출되었다고 하는 Park(11)의 보고와 일치하는 경향을 보여주었다. 또 경옥고 제품을 만들 때 주된 액상물질 공급 원료인 생지황의 지표물질인 catalpol의 함량은 0.12~1.10 mg/g으로 제품마다 약 10배량의 차이를 보여주었다. 이는 경옥고 제조 시 원료로 이용된 지황의 첨가량에도 차이가 있었지만, 지황의 지표물질인 catalpol은 가열처리에 의하여 소실된다고 보고한 Oh 등(16)의 결과로 볼 때 경옥고는 생지황의 지표물질인 catalpol이 약효의 주된 물질이 아니고 제조과정에서 생성된 신생물질일 것으로 생각된다.

유리당 조성 및 함량

경옥고 제품의 유리당 조성 및 함량은 Table 4와 같다. 유리

당 함량은 glucose(11.00~22.38%)가 가장 높았고, 이어서 fructose, sorbitol, maltose, 3당류, sucrose의 순이었다. 이러한 유리당의 총함량은 29.09~41.34%의 범위에 있었는데 탄수화물의 총함량이 47.95~77.08%의 범위에 있는 것(Table 2)과 비교해볼 때 유리당 이외에 전분 및 기타 다당류가 총 탄수화물의 50% 이상을 차지하는 것으로 생각된다. 이는 백삼에는 panaxan, peptidoglycan과 같은 다당체(19)가 함유되어 있고, 복령에는 전분 이외에도 pachyman과 같은 산당체가 함유되어 있기 때문에(20) 경옥고에 함유되어 있는 유리당뿐만 아니라 다양한 올리고당과 다당체가 함유되어 있을 것으로 보여 경옥고 제품의 면역활성 등의 생리기능성을 가지는 주된 물질이 올리고당을 포함한 다당체의 어느 물질이 관여하는지에 대한 추가 연구가 필요하다.

색도

시판 경옥고 제품의 색도는 Table 5와 같다. 백색도(L)는 26.49~73.87로 넓은 범위를 나타냈지만 대부분 50~60 정도의 범위를 보여주었고 적색도(a)는 제품번호 10번만 빼고 대부분 30±10의 범위를 보였으며 황색도(b)는 제품번호 1번만을 제외하고는 대부분 80~90의 범위에 있었다. 또한 경옥고의 일정량을 20배의 물에 용해한 후 상등액에 대한 흡광도를 측정해본 결과 380 nm에서는 비슷한 값을 보여주었고, 660 nm에서는 제품에 따라 차이가 있었다. 이러한 색도의 차이는 경옥고에 첨가되는 원료들이 중탕 가열처리하는 동안 그 안에 함유되어 있는 당 성분과 아미노기를 가진

Table 4. Free sugars contents of *Kyungokgos*

<i>Kyungokgos</i>	Fructose	Sorbitol	Glucose	Sucrose	Maltose	Maltotriose	Oligoaccharides	Total (%)
1	5.45±0.97 ¹⁾	7.39±0.09	11.00±0.65	0.46±0.35	4.52±0.03	4.95±1.24	5.00±0.97	36.67±2.24
2	5.19±0.35	5.00±0.43	12.90±0.22	1.13±0.74	2.35±0.20	3.08±1.03	0.02±0.01	29.09±1.09
3	5.86±0.88	5.67±0.54	15.70±0.24	0.52±0.32	1.65±0.09	3.42±0.90	0.00±0.00	32.42±0.52
4	5.55±0.64	5.67±0.35	13.13±0.33	0.36±0.24	1.04±0.11	3.92±1.20	0.01±0.01	29.43±1.03
5	6.97±0.78	5.79±0.62	17.27±0.25	1.08±0.48	3.99±0.34	3.35±0.98	0.04±0.02	37.52±0.79
6	4.59±1.02	10.24±0.32	22.38±0.40	0.16±0.12	0.22±0.10	0.36±0.12	0.00±0.00	37.91±2.00
7	5.74±0.56	8.26±0.51	14.77±0.09	1.74±0.72	5.11±0.05	3.81±0.94	3.14±0.97	41.34±1.07
8	6.93±0.82	6.39±0.05	17.32±0.71	1.62±0.45	3.73±0.20	1.97±0.15	0.13±0.03	37.18±1.22
9	7.15±0.66	5.87±0.12	16.67±0.38	0.28±0.10	2.15±0.31	0.64±0.32	0.02±0.01	32.26±1.41
10	6.17±0.93	5.89±0.30	17.02±0.52	0.88±0.22	3.08±0.90	0.24±0.14	0.00±0.00	32.53±0.57

¹⁾Values are mean±SD of triplicate determinations.

Table 5. Color of *Kyungokgos*

<i>Kyungokgos</i>	L* (D65)	a* (D65)	b* (D65)	OD (380 nm)	OD (660 nm)
1	26.49±0.55 ^{1)c2)}	38.64±0.98 ^a	45.41±2.02 ^b	3.22±0.07	0.48±0.04
2	57.13±1.20 ^b	26.99±1.03 ^b	81.43±0.56 ^a	3.00±0.16	0.18±0.05
3	50.11±0.95 ^b	34.01±0.77 ^a	80.80±0.43 ^a	3.10±0.20	0.22±0.10
4	57.38±0.24 ^b	31.49±0.49 ^a	88.87±0.22 ^a	3.05±0.05	0.16±0.09
5	51.98±0.73 ^b	31.27±0.56 ^a	80.37±0.71 ^a	3.16±0.12	0.21±0.07
6	70.12±0.42 ^a	20.53±1.14 ^c	88.94±0.20 ^a	2.89±0.71	0.09±0.03
7	59.34±1.26 ^b	26.01±0.95 ^b	83.13±0.45 ^a	2.96±0.10	0.17±0.07
8	49.30±0.97 ^b	32.96±0.67 ^a	78.60±0.79 ^a	3.10±0.22	0.23±0.10
9	59.39±0.88 ^b	27.28±0.99 ^b	84.48±0.43 ^a	2.96±0.15	0.16±0.04
10	73.87±0.41 ^a	16.51±0.73 ^c	85.81±0.35 ^a	2.96±0.21	0.07±0.03

¹⁾Values are mean±SD of triplicate determinations.

²⁾Values with different superscripts within a column indicate significant difference (p<0.05) by Duncan's multiple range test.

성분들이 반응을 하여 갈색화가 이루어지는 것으로서 원료 배합비 및 가열처리조건에 따라 차이가 있을 것으로 생각된다(21).

물성

시판 경옥고 제품의 점도에 대한 특성은 Fig. 1과 같다. 제품의 점도특성은 Non-Newtonian type의 물성을 가진 것으로 크게 3가지로 나누어졌다. 즉 경옥고의 일정량을 일정속도로 회전시키면서 5회 반복처리한 후 점도값을 얻은 결과, 제품 3, 5 및 10번은 비례적으로 점도값이 상승하는 특성을 가졌고, 제품 2, 6 및 4번은 4회 반복 시까지는 일정한 값으로 비례적으로 상승하다가 그 이후부터는 일정한 값을 보여주는 특성을 보였으며, 또 꿀의 유동성과 같은 걸쭉한 상태의 물성을 가진 제품 1, 7 및 8번은 한번 회전시킨 이후부터 거의 일정한 값을 보였다. 특히 제품 1번과 7번은 Table 2에서 보는 바와 같이 탄수화물의 함량이 높았는데 이들 시료는 육안으로 볼 때도 '고'의 형태이라고 볼 수 없었다. 일반적으로 '고'의 형태를 가진 제품은 일정속도로 회전시킬 경우 점도값이 비례적으로 증가하는 물성을 가진 것임을 볼 수 있었다. 따라서 꿀이나 기타 타 액상체가 함께 많이 함유되어 있으면 육안으로도 구별이 되지만 점도값에 의해서도 경옥고 제품의 품질관리가 가능할 것으로 생각된다.

마우스 대식세포에서의 세포증식에 미치는 영향

시판 경옥고 제품의 열수추출물의 처리에 의한 RAW 264.7

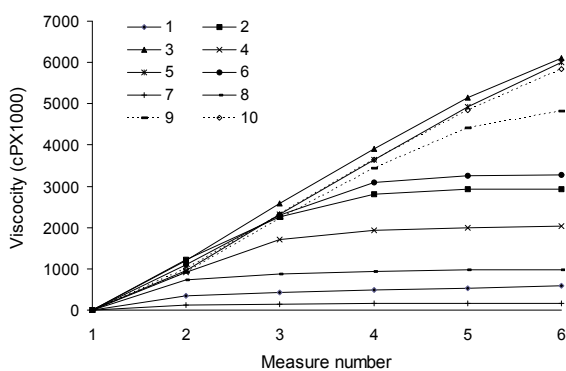


Fig. 1. Viscosity of *Kyungokgos*.

대식세포에의 증식에 미치는 영향은 경옥고 제품마다 약간씩 차이가 있었다(Fig. 2). 즉 가장 높은 농도인 10배 희석액에 있어서는 8번을 제외한 모든 시료가 세포독성을 나타내었다. 하지만 30배 이상의 희석조건에서는 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8번의 시료가 세포의 증식에 별다른 영향을 주지 않는 것으로 관찰되었으며, 특히 8번 시료는 10배 희석조건에서도 세포에 대한 독성을 보이지 않았다. 반면 3, 9, 10번 시료는 세포에 대한 독성이 다른 시료에 비해 다소 높은 것으로 확인되었다. 이와 같이 경옥고 제품마다 세포증식에 미치는 영향이 다를 수 있는 것은 실험에 사용된 경옥고 제품들의 원료조성을 보면 Table 1에서 보는 바와 같이 인삼, 지황, 복령 및 꿀을 기본으로 만든 것 외에 다른 한약재가 포함되어 있으며 이들 원료배합비가 다르므로 이에 대한 세포 증식율에도 차이가 있을 것으로 생각된다.

항염증 활성

세균 내독소로 알려진 LPS를 대식세포에 처리하게 되면 NO, PGs, 염증성 사이토카인과 같은 물질이 생성되어 다양한 병리학적인 반응이 일어나게 된다(18). 따라서 경옥고 제품간에 추출물에 대한 항염증작용을 NO, TNF-α, IL-6 및 PGE2 등의 염증성 매개인자의 분비관점에서 비교하였다. LPS(2 mg/mL)를 처리하기 전에 30배 희석한 경옥고 제품 추출물을 전처리한 결과, 1, 2, 7, 9번 제품이 LPS 처리에

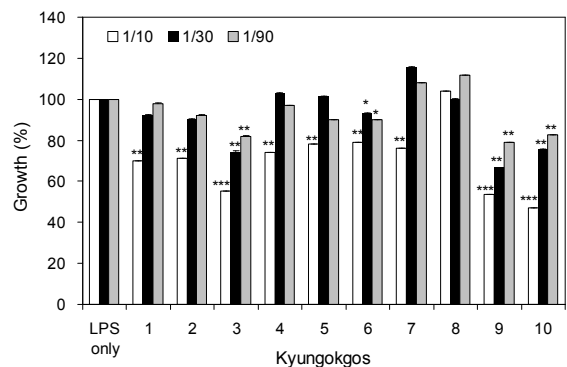


Fig. 2. Effect of *Kyungokgos* water extract on cytotoxicity in RAW 264.7 cells. *p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001 by Student's two-tailed t test.

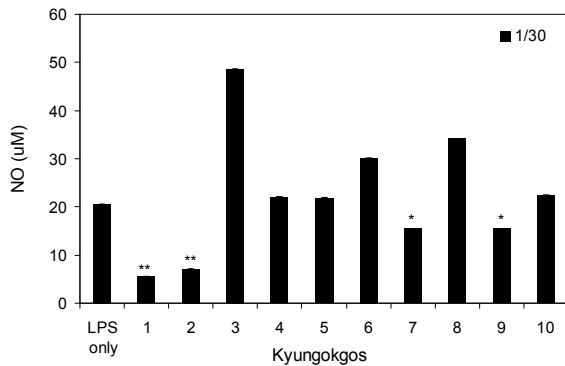


Fig. 3. Inhibitory effects on NO production of *Kyungokgo* water extract on cytotoxicity in RAW 264.7 cells. * $p < 0.01$, ** $p < 0.001$ by Student's two-tailed t test.

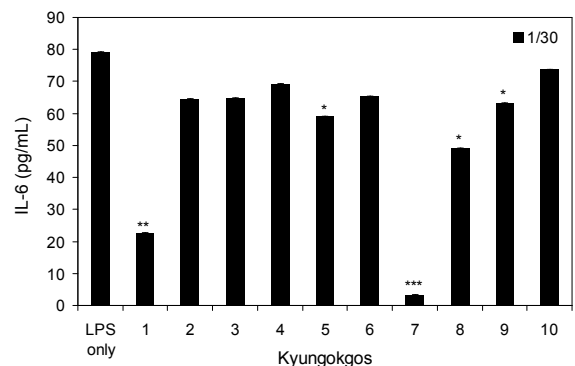


Fig. 5. Inhibitory effects on IL-6 production of *Kyungokgos* water extract on cytotoxicity in RAW 264.7 cells. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ by Student's two-tailed t test.

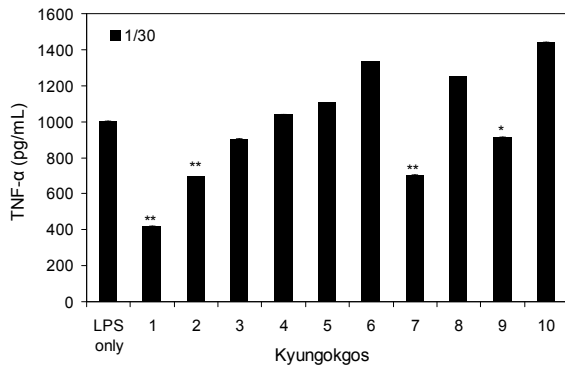


Fig. 4. Inhibitory effects on TNF- α production of *Kyungokgos* water extract on cytotoxicity in RAW 264.7 cells. * $p < 0.01$, ** $p < 0.001$ by Student's two-tailed t test.

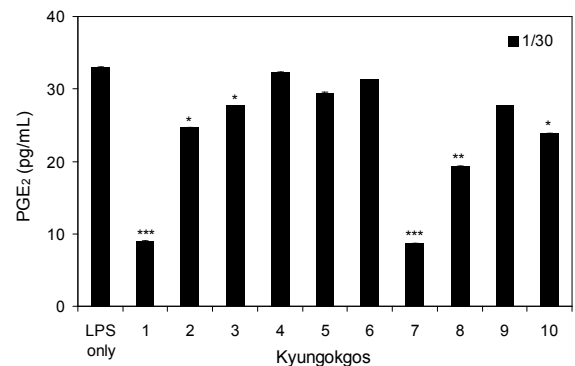


Fig. 6. Inhibitory effects on PGE2 production of *Kyungokgos* water extract on cytotoxicity in RAW 264.7 cells. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$ by Student's two-tailed t test.

의한 NO 분비 유도를 강하게 억제하였다(Fig. 3). 반면에 3, 6, 9번 제품은 오히려 NO 분비를 상승시키는 것으로 관찰되었다. 하지만 세포독성 시험에서 9번 제품은 30배 희석에서 약 40%의 세포증식 억제를 나타내었으므로, 이 제품에서의 NO 분비 억제는 세포독성에 의한 것으로 사료된다. 한편 염증성 사이토카인인 TNF- α 와 IL-6의 생성에 있어서도 1과 7번 제품이 가장 높은 억제활성을 나타내었으며, 2번 제품도 약하지만 억제활성을 지니는 것으로 관찰되었다(Fig. 4, Fig. 5). LPS 자극에 의한 대식세포의 염증반응에서는 중요한 염증성 매개인자인 PGE2가 분비되므로, 본 실험에서도 PGE2의 분비에 미치는 각 경옥고 제품의 영향을 측정하였다. 그 결과 사이토카인 분비에 대해 억제활성을 나타내었던 1 및 7번 제품에서 가장 강한 억제활성이 관찰되었다(Fig. 6). 한편 8번 제품은 PGE2 분비에 대해서는 저해효과가 있는 것으로 관찰되었으나, NO나 TNF- α 와 같은 염증반응에서 중요한 사이토카인에 대해서는 억제활성이 관찰되지 않은 점에서 대식세포 염증반응에 대한 특이적인 억제효과는 아닌 것으로 사료되었다. Lee 등(2)은 경옥고 제조 시 제조 원료를 생지황즙, 백삼 혹은 홍삼, 백복령 및 꿀을 기본으로 한 경옥고와 기타 동충하초와 표고버섯을 첨가하여 제조조건을 동일하게 한 후 경옥고의 면역활성을 검토한 바, 기본

재료의 혼합에 따라 제조한 경옥고보다는 부재료가 함유된 경옥고에서 NO 및 TNF- α 의 생성 억제활성이 더 높았다고 보고하였다. 이와 같이 경옥고는 제조 시 첨가하는 원료의 종류에 따라서도 면역성에 차이가 있으며, 본 실험에 사용된 경옥고 제품들도 첨가한 원료들이 다르기 때문에 이에 따라 항염증 활성에도 차이가 나타나는 결과를 보여주는 것을 알 수 있었다.

또한 Park(11)은 경옥고를 의약적 용도로 사용하기 위하여 항암효과 및 암전이 억제효과를 보았는데 경옥고에서 사용된 인삼의 사포닌이 효과를 주는 것으로 판단하여 사포닌을 분석한 결과 홍삼특유의 사포닌인 Rg3, Rg5, Rg2, F4 및 Rh1 등이 검출되었다고 보고하였다. 이는 인삼은 홍삼으로 제조하는 과정에서 증숙 온도와 처리반복수에 따라 홍삼 특유의 사포닌 함량이 차이가 있다고 보고한 것(22)과 지황을 증숙 처리하여 만든 숙지황도 열처리조건에 따라 성분의 함량이 차이가 있다고 보고한 것(23)을 검토해볼 경우, 경옥고 제품은 원료의 배합비만이 경옥고의 기능이 부여되는 것이 아니라 경옥고 제조 시 처리조건이 더 중요하다고 볼 수 있으며 이에 대한 연구를 더 해 볼 필요가 있을 것으로 생각된다.

요 약

시판 경옥고 제품의 품질 특성과 항염증 활성에 대한 특성을 비교 분석하였다. 총 10종에 대한 일반성분을 분석한 결과, 수분(18.62~49.78%), 탄수화물(47.95~77.08%), 단백질(0.89~3.58%), 지질(0.16~1.14%) 및 회분(0.20~1.21%)이었고, 진세노사이드는 홍삼특유 사포닌인 Rg3, Rh1, Rh2 및 F1 등의 사포닌이 검출되어 총사포닌 함량은 0.24~0.76 mg/g이었으며, 생지황의 지표물질인 catalpol의 함량은 0.12~1.10 mg/g이었다. 유리당 조성 및 함량은 glucose가 11.00~22.38%로 가장 많이 함유되어 있으며, 이어서 fructose, sorbitol, maltose, 3당류 그리고 sucrose 순으로 검출되었고 총함량은 29.09~41.34%이었다. 색도는 백색도는 26.49~73.87, 적색도는 30±10, 황색도는 80~90의 범위에 있었다. 경옥고 제품의 물성은 점도특성으로 볼 때 일정한 온도에서 일정 회전속도로 반복적으로 작동시킬 경우 비례적으로 점도가 증가하는 특성을 가졌으며, 본 시험에 이용된 경옥고 제품의 물성은 크게 3가지 구분으로 grouping 되었는데 정적인 상태에서 고체상을 가지는 제품은 3, 5 및 10번이었고, 제품 2, 6 및 4번은 4회 반복 시까지는 일정값으로 비례적으로 상승하다가 그 이후부터는 일정한 값을 나타냈고, 7 및 8번은 한번 회전시킨 이후부터 거의 일정한 값을 보여주는 유동적인 특성을 보여주었으며, 탄수화물의 함량이 높은 것일수록 유동성이 큰 물성을 보여주었다. 시판 경옥고 제품의 열수추출물의 처리에 의한 RAW 264.7 대식세포에의 증식에 미치는 영향은 제품마다 약간씩 차이가 남을 볼 수 있었고, 제품 중 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8번 제품이 세포독성이 낮은 것으로 나타났으며, 특히 8번 제품은 가장 안전한 것으로 관찰되었다. LPS를 대식세포에 처리하기 전에 각 경옥고 제품의 추출물을 전처리하여 항염증 활성을 조사한 결과를 종합해 보면, 세포독성이 낮으면서 대식세포로부터의 염증매개인자의 분비를 억제하는 항염증 활성은 1번과 7번 제품이 가장 우수하며, 2번 제품도 비교적 높은 안전성과 염증반응 억제효과를 가지는 것으로 판단되었다.

문 헌

1. Yoon SH, Kim HJ. 2005. *Heh Jun Tonguibogam*. Tonguibogam press, Kyungnam, Korea. p 29-30.
2. Lee ES, Seo BI, Lee JW, Bae JS. 2002. The immunological activities of *Kyungohkgo* and prescription of modified *Kyungohkgo*. *Korean J Herb* 17: 95-100.
3. Lee ES, Seo BI, Lee JW, Bae JS. 2002. Effects of *Kyungohkgo* and prescription of modified *Kyungohkgo* on lung cancer. *Korean J Herb* 17: 101-109.
4. Shin BY. 2011. Anti-amnesic effects of a herbal medicinal prescription modified from Kyung-Ok-Ko on scopolamine or transient forebrain ischemia induced memory impairment. *PhD Dissertation*. Kyung Hee University, Seoul, Korea. p 1-40.
5. Joo HC. 2004. The effects of KYUNGOK-KO prescription for relieving fatigue in aerobics. *PhD Dissertation*. Chung-Ang University, Seoul, Korea. p 1-40.
6. Kim JH. 2011. The anti-fatigue effect of modified kyungohkgo composition oriental medicines. *PhD Dissertation*. Wonkwang University, Iksan, Korea. p 1-35.
7. Whang WK, Oh IS, Kim YB, Shin SD, Kim IH. 1994. The physiological activities of Kyung Ok-Ko: (III) Effects on inflammation, gastric ulcer, analgesic and homothermics. *Korean J Pharm* 25: 51-58.
8. Shin BY. 2011. Anti-amnesic effects of a herbal medicinal prescription modified from Kyung-Ok-Ko on scopolamine or transient forebrain ischemia induced memory impairment. *PhD Dissertation*. Kyung Hee University, Seoul, Korea. p 1-40.
9. Lee SY, Shin YJ, Park JH, Kim SM, Park CS. 2008. An analysis of the Gyungokgo's ingredients and a comparison study on anti-oxidation effects according to the kinds of extract. *Korean J Herb* 23: 123-136.
10. Kim YS, Park YK, Seok HM, Choi IY, Jo HY. 2006. Gyungokgo's manufacturing method improved pharmacological activity. *Korean Patent* 10-0647346.
11. Park MH. 2005. New pharmaceutical use of Gyungokgo. *Korean Patent* 10-2005-0114167.
12. Choi HY, Kim PS. 2007. Gyungokgo's manufacturing method improved organoleptic and acceptable ability. *Korean Patent* 10-0697509.
13. Song JC, Lee SY, Park NK, Heo HS, Sung NS. 2001. Gyungokgo's manufacturing method of Yanggang type. *Korean Patent* 10-0286390.
14. AOAC. 1995. *Official methods of analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC, USA. p 69-74.
15. Lee KS, Kim GH, Kim HH, Sung BJ, Lee HC, Lee YG. 2008. Physicochemical characteristics on main and fine root of ginseng dried by various temperature with far-infrared drier. *Korean J Medicinal Crop Sci* 16: 211-217.
16. Oh HL, You BR, Kim HJ, Lee JY, Kim NY, Song JE, Kim MR. 2011. Quality characteristics and antioxidant activities of *Rehmanniae radix* paste. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 40: 1518-1524.
17. Bredt DS, Snyder SH. 1994. Nitric oxide: a physiologic messenger molecule. *Ann Rev Biochem* 63: 175-195.
18. Harris SG, Padila J, Koumas L, Ray D, Phipps RP. 2002. Prostaglandins as modulators of immunity. *Trends Immunol* 23: 144-150.
19. Korea Ginseng and Tobacco Research Institute. 1991. *Analytical methods of ginseng components*. Jeilmunhwa-sa, Daejeon, Korea. p 13-40.
20. Rhee SD, Cho SM, Park JS, Han SB, Jeon YJ, Kim HM, Kim GP. 1999. Chemical composition and biological activities of immunostimulants purified from alkali extract of *Poria cocos sclerotium*. *Korean J Mycol* 27: 293-298.
21. Maillard LC. 1913. Formation de matieres humiques par action de polypeptides sur sucres. *C R Academic Science* 156: 148-149.
22. Nam KY, Lee NR, Moon BD, Song GY, Shin HS, Choi JE. 2012. Changes of ginsenosides and color from black ginsengs prepared by steaming-drying cycles. *Korean J Medicinal Crop Sci* 20: 27-35.
23. Song DS, Woo KS, Seong NS, Kim KY, Jeong HS, Lee HB. 2007. Changes in quality of *Rehmanniae radix* Preparata with heating conditions. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 773-778.

(2012년 10월 11일 접수; 2013년 1월 29일 채택)