

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2018.4.4.317

JCCT 2018-11-40

홍삼박 및 인진썩박으로 부터 활성성분 극대화 추출조건 및 박 추출물의 활용성 연구

Studies on the Extraction Condition and Utilization of Optimum Active Ingredients and Bark Extract from Red Ginseng Residue and Mugwort Bark Extract

김현경*

Hyun Kyoung Kim*

요약 본 연구는 홍삼 및 인진썩에 70% 알콜로 추출하고 남은 알코올박과 물로 추출하고 남은 홍삼박 및 인진썩박은 거의 이용되지 않는데 이 홍삼박 및 인진썩박에는 다량의 활성 성분이 존재하므로 홍삼박 및 인진썩박으로 부터 진세노사이드 Rg₃ 활성 성분을 효과적으로 추출할 수 있는 기술을 산업적으로 이용해 대량 생산 제조 공정에 대해서 조사하였다. 홍삼박 및 인진썩박 모두 추출전보다 추출후 활성성분의 추출효율이 높았으며, 추출시간과 추출회수가 증가함에 따라 추출되는 진세노사이드 활성성분의 양이 증가하는 것으로 조사 되었다. 이와 같은 결과는 사포닌 함량과 사포닌 중 Rg₃의 함량을 고려할 때, Rg₃의 새로운 공급원으로서 유용함을 보여준다. 폐기되거나 재활용도가 낮은 박을 사용하고 Rg₃의 함량이 높은 조사포닌을 제조할 수 있어 경제성이 탁월하다는 결과를 얻을 수 있었다.

주요어 : 홍삼박, 인진썩박, 진세노사이드, Rg₃, 조사포닌

Abstract This study was carried out to investigate the optimum conditions for extraction of ginsenoside active ingredients from red ginseng residue and mugwort bark extract produced by manufacturing alcoholic and water extract from red ginseng residue and mugwort bark extract. Extraction efficacy of ginsenoside active ingredients from extracted red ginseng residue and mugwort bark extract was higher than that before extracting. We suggests that red ginseng residue and mugwort bark extract produced by manufacturing alcoholic and water extract of red ginseng and mugwort has higher potencies in the utilization of waste materials.

Key words : Red ginseng bark, Mugwort bark, Ginsenosides, Rg₃, Crude saponin

1. 서 론

인삼은 식물 분류학상 오가피과(Panax)의 인삼속에 속하는 다년생 숙근초로서 지구상에 약 11종이 알려져 있다. 인삼은 지금까지 많은 약리실험을 통해 원기를

보하고 신체허약, 권태, 피로, 식욕부진, 구토, 설사에 쓰이며 폐기능을 도우며 진액을 생성하고 안신작용 및 신기능을 높여 줄 뿐 아니라, 대뇌피질 흥분과 억제, 평형, 항피로, 항노화, 면역증강, 심장수축, 성선촉진, 고혈당억제, 단백질합성촉진, 항상성유지, 항암, 해독작용

*정회원, 서원대학교 식품공학과
접수일: 2018년 8월 18일, 수정완료일: 2018년 9월 21일
게재확정일: 2018년 10월 5일

Received: August 18, 2018 / Revised: September 21, 2018

Accepted: October 5, 2018

*Corresponding Author: Kimhk4@seowon.ac.kr

Dept. of Food Science and Engineering, Seowon Univ, Korea

등의 약리효과가 보고되고 있다. 인삼의 주요 효능을 나타내는 인삼 사포닌(saponin)은 진세노사이드(ginsenoside)로 불리며, 다른 식물에서 발견되는 사포닌과는 다르게 특이한 화학구조와 약리효능을 가진 것으로 알려져 있다[1, 2, 3].

밭에서 캔 그 상태로서의 인삼은 수삼이라 하며, 수삼은 70% 내외의 수분을 함유하고 있으므로 저장 또는 유통과정에서 손상되기 쉽기 때문에 가공에 의해 저장성을 향상시킨다. 인삼은 가공방법에 따라 건삼, 백삼, 홍삼, 흑삼 등으로 나눌 수 있다. 수삼을 껍질을 제거하지 않고 그대로 건조한 것을 건삼이라 하며, 수삼의 껍질을 제거한 후 건조한 삼을 백삼이라 한다. 수삼을 증기로 찌서 건조시키는 증숙 및 건조 단계를 거쳐 얻는 것을 홍삼이라 한다. 홍삼은 가공에 의해 저장성이 향상될 뿐 아니라, 가열 및 가수분해 과정을 거치면서 수삼에는 존재하지 않는 홍삼 특유의 사포닌이 형성되어 고유한 약리효과를 갖게 된다. 인삼에 대한 연구가 진행되면서, 인삼에 포함된 사포닌 총량 뿐 아니라 각각의 사포닌 성분이 갖는 효능에 대해서도 관심을 갖고 특정 성분의 사포닌을 다량으로 함유한 조성물의 제조방법에 대한 연구도 활발하게 이루어지고 있다[4, 5, 6].

Rg₃는 대표적인 홍삼 특유의 사포닌으로 신체의 면역력을 높이고, 자연살상세포, T세포아군등 많은 면역인자의 활성성을 높여줌으로 인해 신체를 건강하게 하고, 질병의 침입을 방어하는 능력을 증가시켜, 항암, 항당뇨, 할압강하 등의 생리활성을 갖는 것으로 알려져 있다. Rg₃ 자체는 인삼에 함유되지 있지 않으면서, 유용한 생리활성을 나타내는 것으로 인하여 Rg₃의 함량을 높이기 위한 다양한 시도들이 있어 왔다[7, 8, 9].

홍삼박은 홍삼을 물 또는 알코올 등의 용매로 추출하고 남은 잔사로, 홍삼을 수회 반복 추출하더라도 추출 용매에 용해되지 않은 유효성분이 다량 잔류한다. 종래에는 홍삼박은 재활용하지 않고 보통 폐기하는 것이 일반적이었으나, 최근에는 홍삼박에 유효성분을 활용하기 위한 생물 배양 배지, 동물 사료, 퇴비 조성물 등이 다양하게 개발되었다. 그러나, 이들은 단순히 버리기에는 아까운 폐기물을 값싼 물품에 적용하여 잔류하는 유용물질을 활용하겠다는 정도로, 홍삼박으로부터 고부가가치의 성분을 분리, 추출 또는 제조하려는 것은 아니었다[10].

인진쑈(*Artemisia capillaris Thunb.*)은 우리나라 산야에 자생하는 다년생 초본식물로 어디에서든 쉽게 구할 수 있는 흔한 약용식물이며, scopoletin, 6,7-dimethyl-

esculetin, phenol, capillarisin, caffeic acid, chlorogenic acid, cresols, eugenol, ethylphenol 등 다양한 종류의 생리활성 물질을 함유하고 있다[11].

따라서 본 연구에서는 홍삼박 및 인진쑈박으로부터 특정 진세노사이드 Rg₃ 활성 성분의 극대화 및 박 추출물의 이용가치를 효과에 대해 알아 보고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 원료홍삼 시료의 준비

홍삼시료는 4년근 홍삼과 홍미삼을 구입하여 홍삼동체부위와 미삼의 중량 비율이 7 : 3 되도록 배합하고, 홍삼의 물추출 효율성을 높이기 위하여 약 3~4cm 길이로 절단하여 추출용 원료로 사용하였다. 이때 원료 홍삼을 autoclave에 넣고 90℃에서 30분간 습점시킨 후 작두를 사용하여 절단하고, 70℃에서 12시간 환풍 건조시켜 추출용 원료홍삼(수분함량: 6.53%) 시료로 사용하였다.

2. 홍삼 물 추출박의 제조

홍삼 물추출박 제조는 홍삼액 추출기를 이용하여 가장 보편적으로 사용하는 방법으로 제조하였다. 준비한 추출용 원료홍삼에 25배량(V/W)의 정제수를 가하여 90℃에서 20시간 추출하였다. 추출액을 분리하고 남은 홍삼 물추출박은 다시 한번 원심분리 탈수과정을 거쳐 추출액을 분리한 다음 추출박을 70℃에서 24시간 환풍 건조기에서 건조하여 홍삼 물추출박(수분함량: 5.57 w%) 시료로 사용하였다.

3. 홍삼 알코올 추출박의 제조

홍삼 알코올 추출박은 인삼제품 회사에서 알콜추출액 제조에 통상적으로 사용하는 방법으로 제조하였다. 원료 홍삼에 1차 15배(v/w)의 70% ethanol, 2차 10배(v/w)의 50% ethanol 및 3차 10배의 정제수(v/w)을 가하여 60℃에서 6시간씩 순차적으로 각각 추출하였다. 3차 추출 후 추출액을 분리하고 남은 추출박을 70℃에서 24시간 환풍건조기에서 건조하여 홍삼알콜추출박(수분함량 : 8.10 w%) 시료로 사용하였다.

4. 조사포닌 추출물의 제조방법

각 시료를 분쇄한 분말시료 10 g에 메탄올을 1차 추출

시 15배(v/w) 및 2차 추출 시 10배(v/w)를 가하여 초음파 추출기(60HZ)로 각각 30분 씩 추출하였다. 추출액은 여과지에 여과 후 감압농축하여 중량법으로 엑스수율을 조사하였다. 메탄올 농축물을 물 50 mL에 용해하여 분액깔데기에 넣고 50 mL와 30 mL의 에틸에테르로 2차에 걸쳐 반복 추출하고 감압농축하여 지용성분획물을 얻었다. 지용성분획물이 제거된 물층에 1-부탄올 30 mL와 20 mL를 사용하여 2차에 걸쳐 반복 추출한 후, 1-부탄올 층을 합하여 물 10 mL로 세척하였다. 세척된 1-부탄올 층을 감압농축하여 조사포닌을 얻었다(Figure 1).

5. TLC 분리 전개 및 검출확인

TLC 검액은 조사포닌 및 지용성분획 농축물에 각각 메탄올 1 ml과 에탄올 1 ml을 가하여 용해시켜서 TLC 검액으로 하였다. 사포닌의 대조용 표준품은 S-1(Rb₁, Rd, Re, Rg₁) 및 S-2(Rg₂, Rg₃, Rh₁, Rh₂) 사용하였고, 지용성분획물의 대조용 표준품은 soy bean oil의 tri glyceride와 β -sitosterol을 사용하였다. 검액 및 표준액을 각각 10 μ l씩 TLC Silica gel 60 F254 plate(Merk KGaA, Germany)에 점적 후 전개용매로 전개 하였다. 전개용매는 사포닌은 chloroform/1-butanol/methanol/water(20:40:15:20, lower phase)으로 각각 전개 하였다. 한편 지용성 분획물은 petroleum ether:ethyl ether:acetic acid (80:20:1)로 전개하였다. TLC 전개 후 10%-황산/ethanol을 분무하고 가온하여 육안 및 UV 365nm 자외선 램프로 각각 검출하였다.

6. Nitric oxide (NO) assay

Nitric oxide는 Griess reaction assay에 의해 측정하였다. 24 well plate에 접종한 BV2 cell에 홍삼박 및 인진쑈박 추출물을 전 처리하고/하지 않고, LPS(0.1 μ g/ml)를 처리한후 18시간동안 배양하였다. 배양 후 얻은 상층액에 Griess reagent를 처리하고 5분동안 실온에서 반응시킨 뒤 microplate reader를 이용하여 540nm에서 흡광도를 측정하였다.

7. Cell Viability (MTT) assay

추출물의 독성효과 측정하기 위해서 3-(4, 5-dimethyl-thiazol-2, 5-diphenyltetrazolium bromide 시약을 이용하여 세포생존율을 측정하였다. 접종한 세포에 0.1mg/ml

의 3-(4,5-dimethylthiazol-2-5-diphenyltetrazolium-bromide 시약을 처리하고 37°C, 5% CO₂ 조건에서 4시간 배양 하고 microplate reader를 이용하여 560nm에서 흡광도를 측정하였다.

III. 실험결과

3.1. 홍삼박 추출물의 수율

홍삼엑스 추출 후 부산물로 얻어지는 홍삼 추출박은 통상적으로 물 추출박과 알콜 추출박이 주로 산출되고 있으나 대부분 폐기되거나 일부 비료나 동물용 사료로 이용된다. 따라서 홍삼엑스 추출물 제조과정에서 다량의 부산물로 얻어지는 물 추출박과 알콜 추출박의 활용 가능성을 애완용 동물사료에 첨가용소재로 검토코자 하였다. 그 결과 조사포닌 및 지방질분획물의 함량과 TLC 패턴을 비교해 볼 때 홍삼 물추출박은 홍삼 알콜추출박에 비하여 활용 가치가 매우 높았다. 특히, 홍삼 물추출박의 조사포닌 함량이 원료홍삼 보다 다소 더 높게 정량된 것은 물추출과정 중에 사포닌 일부가 추출되고 아울러 당류 등 친수성당류 등 친수성 물질들이 다량 용출되어 건조된 물추출 홍삼박 중의 사포닌 함량이 상대적으로 높은 것으로 고찰되었다(Table 1).

표 1. 홍삼 및 홍삼박의 메탄올 추출물, 지용성 분획물 및 사포닌 분획물의 수율

Table 1. The yields of methanol extract, lipid soluble fraction and saponin fraction from red ginseng and red ginseng residue.

Samples	Methanol extract	Lipid soluble fraction	Crude saponin
Red ginseng	14.54%	0.96%	3.23%
Red ginseng residue(RW)	6.67%	0.62%	3.41%
Red ginseng residue(RE)	1.03%	0.47%	0.86%
Red ginseng water extract	28.93	0.23%	2.53%

*Red ginseng residue(RW) was prepared by removing red ginseng water extract and then drying.

**Red ginseng residue(RE) was prepared by removing 70% ethanol, 50% ethanol and water extract of red ginseng and then drying.

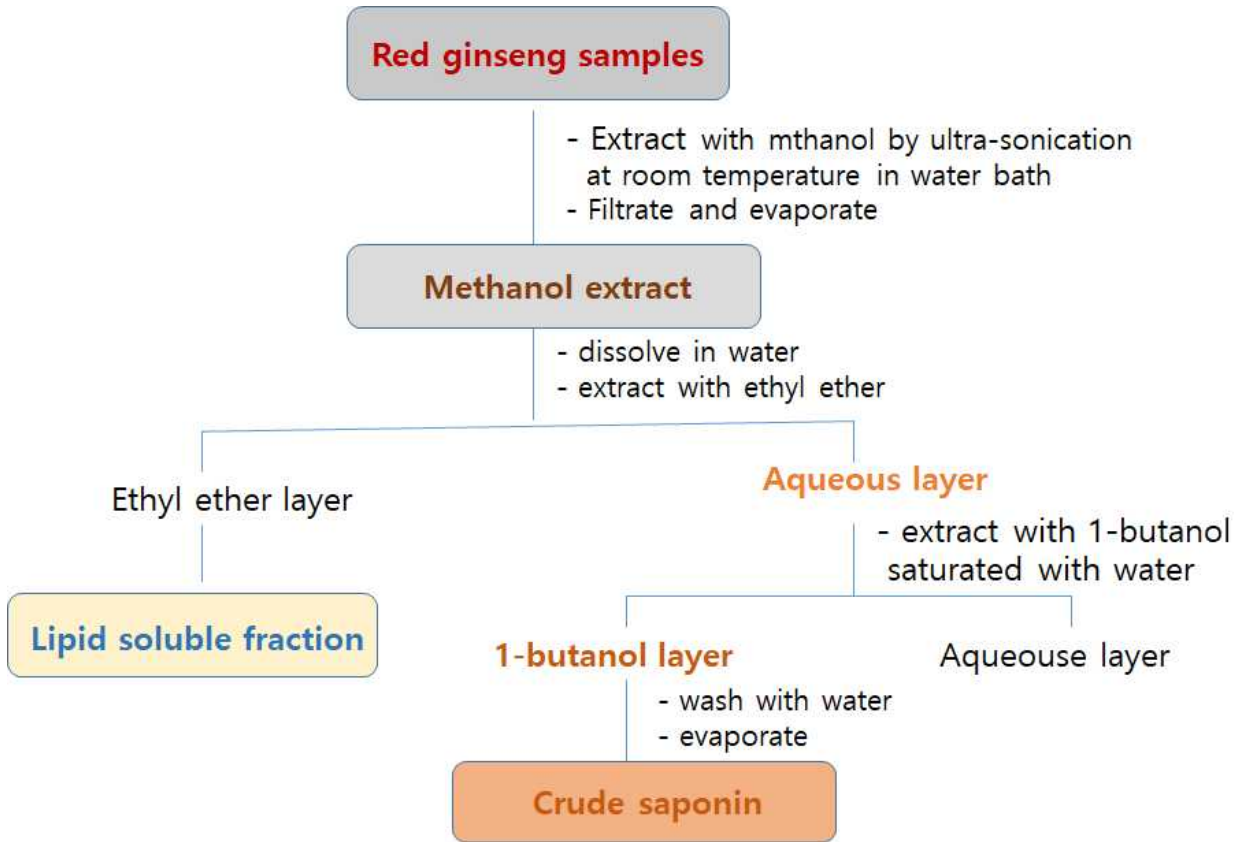


그림 1. 홍삼으로 부터 지용성분획물 및 조사포닌 추출 과정
Figure 1. Lipids-soluble fraction and crude saponin fraction from methanol extract of red ginseng

메탄올 추출물의 수율은 시판 홍삼엑스가 가장 높고, 원료홍삼으로부터 추출이 그다음으로 높았다. 홍삼 물 추출막은 홍삼엑스나 원료홍삼에 비해 메탄올 추출물의 수율이 적었다. 그러나, 조사포닌은 홍삼 물 추출막으로부터의 수율이 홍삼엑스나 원료홍삼보다 오히려 높은 3.41 w%였다.

3.2. 홍삼으로부터 각 분획물의 성분 분석 결과

Figure 2와 Figure 3은 각각 조사포닌과 지용성 분획물에 대한 TLC 결과이다. 그 결과 조사포닌의 TLC에서 최상부에는 지용성 성분이 일부 잔존함을 보여준다. Figure 2은 원료홍삼에서는 다양한 진세노사이드들이 추출되며 이의 패턴은 시판용 홍삼 엑스와 유사함을 확인할 수 있다. Figure 3에서 홍삼 엑스에는 지용성 성분인 triglyceride가 거의 검출되지 않았으며, Table 1의 원료 홍삼으로부터 얻은 지용성 분획물에는 다른 원료

에 비해 가장 많은 triglyceride와 β -sitosterol이 함유되어 있었다. 홍삼 에탄올 추출막에는 조사포닌의 함량이 다른 원료들에 비해 매우 적어 유용성분들의 추출에 유용하지 않음을 확인할 수 있었다. 지용성 분획물은 제조 과정에 비해 지용성 성분의 함유량이 적은 것을 보여주는 데, 메탄올 추출물의 양이 원료홍삼에 비해 적음에도 불구하고 조사포닌의 함량이 높은 Table 1의 결과와 일치하였다. 홍삼 엑스는 높은 메탄올 추출물의 함량에도 불구하고, 조사포닌 함량이 다소 낮았는데 이는 가미를 위한 당류와 같은 친수성 물질의 함량이 높기 때문이라고 사료된다. 이와같은 결과는 조사포닌은 다른 원료들에 비해 사포닌 중 Rg₃의 함량(w%)이 Rb₁, Rb₂, Rc, Rd 등이 거의 분해되어 Rg₃로 전화되어 5배 이상 증가되는 것으로 생각된다. 이상의 실험 결과는 홍삼 물 추출막이 총 사포닌 함량과 사포닌 중 Rg₃의 함량을 고려할 때, Rg₃의 새로운 공급원으로서 유용함을 보여주는 것으로 사료된다.

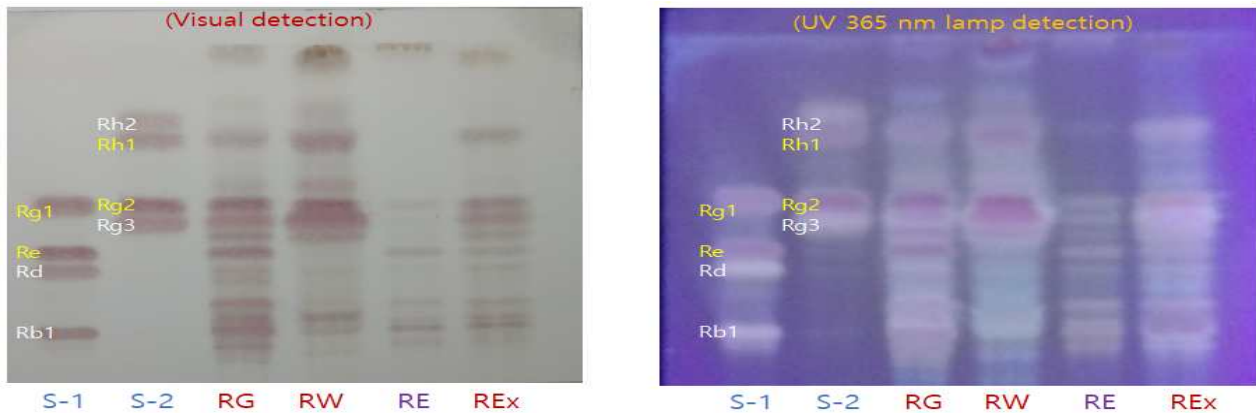


그림 2. 홍삼 추출물로부터 조사포닌 TLC 전개 결과
 Figure 2. TLC of crude saponin fractionated from red ginseng(RG), red ginseng water residue(RW), red ginseng ethanol residue(RE) and red ginseng water extract(REX).

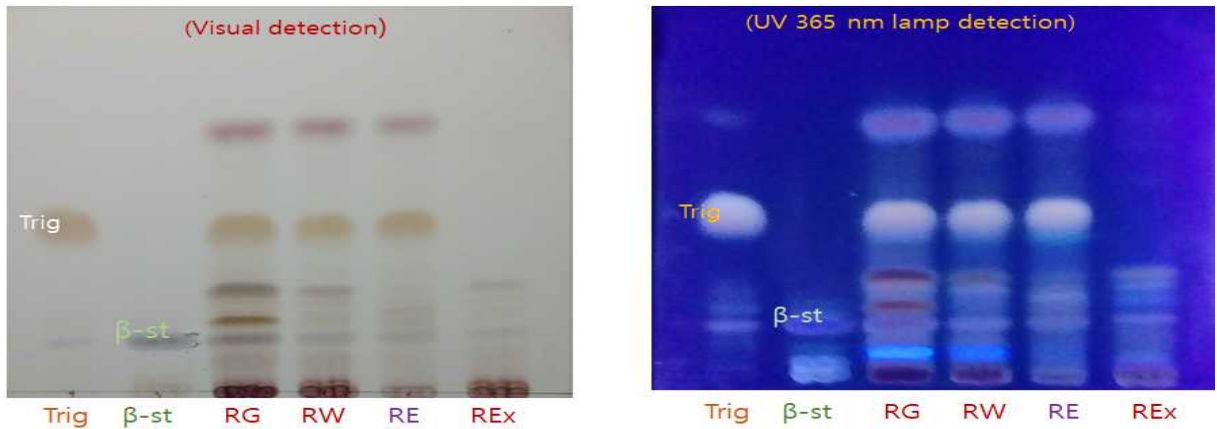


그림 3. 홍삼 추출물로부터 지용성분획물의 TLC 전개 결과
 그림 3. TLC of lipid soluble components fractionated from red ginseng(RG), red ginseng water residue(RW), red ginseng ethanol residue(RE) and red ginseng water extract(REX).
 * Standards; Trig : Triglycerides, β -st : β -stosterol

3.3. 진세노사이드 성분 분석 결과

홍삼 엑스는 높은 메탄올 추출물의 함량에도 불구하고, 조사포닌 함량이 다소 낮았는데 이는 가미를 위한 당류와 같은 친수성 물질의 함량이 높기 때문이라고 사료된다. 제조예의 조사포닌은 다른 원료들에 비해 사포닌 중 Rg₃의 함량(w%)이 5배 이상임을 확인할 수 있었다. 이 부분은 사실 Rb₁, Rb₂, Rc, Rd 등이 거의 분해되어 Rg₃로 전화되어 5배 이상 증가되는 것으로 사료된다. 이상의 결과는 홍삼 물 추출박이 총 사포닌 함량과

사포닌 중 Rg₃의 함량을 고려할 때, Rg₃의 새로운 공급 원으로서 유용함을 보여주었다.

3.4. LPS로 유도된 염증반응에서 홍삼박 및 인진쑥 박 추출물의 염증 억제효과

LPS는 Gram negative bacteria의 immunostimulatory factor로써 NO의 유도물질로 잘 알려져 있으며, 염증반응을 유도한다. 홍삼박 및 인진쑥 박 추출물의 효과에 대해서 측정하기 위해서 BV2 세포에서 LPS로 염증반응을 유도하였다. 실험결과 홍삼박 및 인진쑥 박 추출물은 LPS에 유도된 염증반응을 상당히 억제하는 것으로 나타

났다. 뿐만 아니라 세포생존을 검사에서 아무런 독성을 proinflammatory cytokines 발현 억제효과
 띄지 않는 것으로 나타났다(Figure 4).

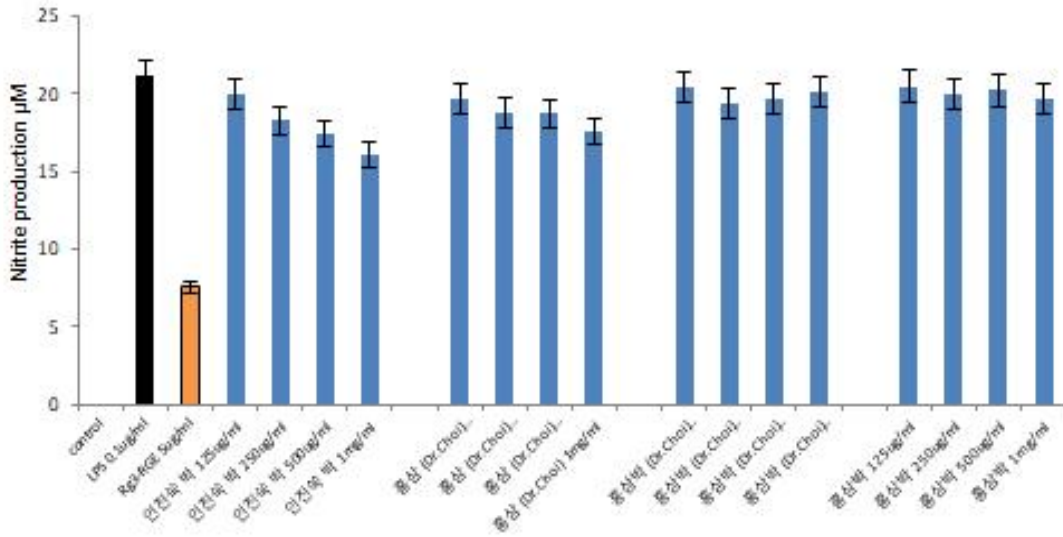


그림 4. LPS(lipopolysaccharide)로 유도된 염증반응에서 홍삼박 및 인진쑥박 추출물의 산화질소(NO) 억제 활성 효과
 Figure 4. Red ginseng residue and Mugwort bark extracts suppressed lipopolysaccharide(LPS)-mediated nitric oxide(NO) release without showing cytotoxicity.

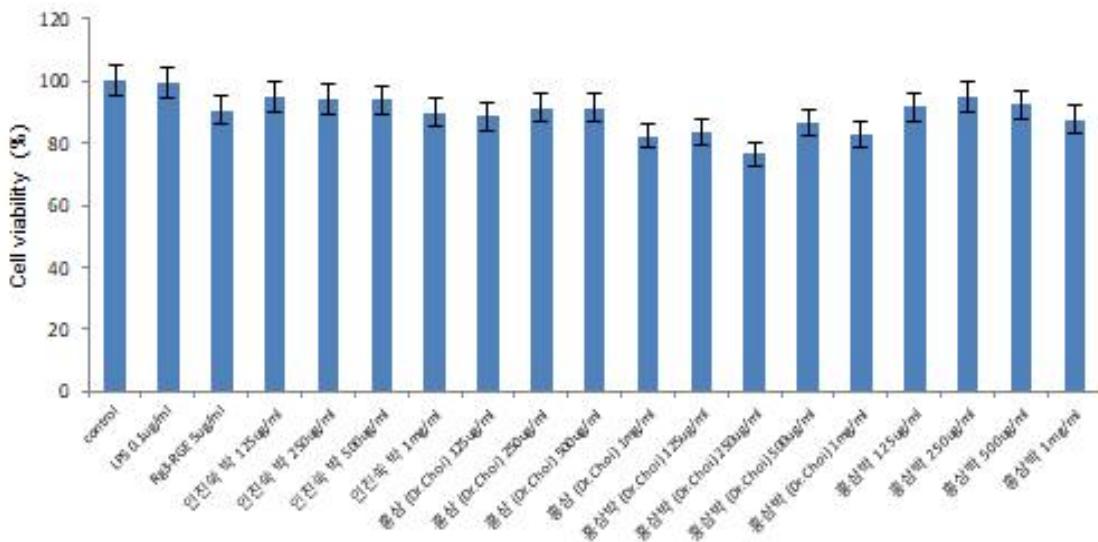


그림 5. LPS(lipopolysaccharide)로 유도된 염증반응에서 홍삼박 및 인진쑥박 추출물의 세포생존력(cell viability)활성 효과
 Figure 5. The cell viability of Red ginseng residue and Mugwort bark extracts.

3.5. BV2세포에서 홍삼박 및 인진쑥박 추출물의 3.5. BV2세포에서 홍삼박 및 인진쑥박 추출물의

proinflammatory cytokines 발현 억제 효과

Proinflammatory cytokines의 발현은 염증반응에서 생물학적 시스템 반응으로 잘 알려져 있다. 그래서 본 실험에서는 BV2세포를 이용하여 proinflammatory cytokines의 발현에서 홍삼박 및 인진쑥박 추출물의 효과에 대해 측정해보았고, 실험결과 홍삼박 및 인진쑥박 추출물이 iNOS, COX-2, IL-1 β , IL-6, TNF- α 의 mRNA 발현이 확연히 억제되는 것을 확인하였다(Figure 5).

V. 결 론

본 연구에서는 폐기물로서 버려지는 홍삼박 및 인진쑥박은 물 또는 알코올 등의 용매로 추출하고 남은 잔사로, 홍삼 및 인진쑥을 수회 반복 추출하더라도 추출 용매에 용해되지 않은 유효성분이 다량 잔류한다. 종래에는 추출물 찌꺼기인 박은 재활용하지 않고 보통 폐기하는 것이 일반적이었으나, 최근에는 홍삼박 및 인진쑥박에 유효성분을 활용하기 위한 생물 배양 배지, 동물 사료, 퇴비 조성물 등이 다양하게 개발되었다. 그러나, 이들은 단순히 버리기에는 아까운 폐기물을 값싼 물품에 적용하여 잔류하는 유용물질을 활용하겠다는 정도로, 홍삼박 및 인진쑥박 으로부터 고부가가치의 성분을 분리, 추출 또는 제조하려는 것은 아니었다고 사료된다.

따라서 홍삼 및 인진쑥 엑스 추출물 제조과정에서 다량의 부산물로 얻어지는 물추출박과 알콜추출박의 활용 가능성을 애완용 동물사료에 첨가용소재로 검토코자하였다. 조사포닌 및 지방질분획물의 함량과 TLC 패턴을 비교해 볼 때 홍삼 물추출박은 홍삼 알콜추출박에 비하여 활용 가치가 매우 높았다. 특히, 홍삼물추출박의 조사포닌 함량이 원료홍삼 보다 다소 더 높게 정량된 것은 물추출과정 중에 사포닌 일부가 추출되고 아울러 당류 등 친수성 물질들이 다량 용출되어 건조된 물추출 홍삼박 중의 사포닌 함량이 상대적으로 높은 것으로 고찰되었다. 사포닌의 TLC 패턴에서 홍삼에 원래 함유된 주종 ginsenoside Rb₁, Rb₂, Rc, Rd, Re 및 Rg₁ 등은 감소가 되었으나 Rg₃와 Rg₂와 같은 전환된 ginsenoside는 증가되는 것을 확인할 수 있었다. 이것은 홍삼사포닌의 연구 논문에서 보고 된 바와 같이 이들 ginsenoside의 탄소 20위치에 당결합이 가열 물추출과정 중에 가수분해가 촉진되어 홍삼엑스와 유사한 사포닌 패턴을 보여주었다. 따라서 홍삼 물추출박은 사포닌 함량을 고려해 볼

때 활용가치가 높았다. 홍삼지용성성분의 경우도 홍삼 물추출박에 함유된 양이 홍삼에탄올추출박보다 많음을 확인할 수 있었다. 이것은 홍삼 물추출엑스의 TLC 패턴에서 이들 지용성성분들의 추출량이 매우 적다는 것과도 일치된다.

이상의 결과를 통해 홍삼 및 인진쑥의 물 추출박이 총 사포닌 함량과 사포닌 중 Rg₃의 함량을 고려할 때, Rg₃의 새로운 공급원으로서 유용함을 보여준다. 폐기되거나 재활용도가 낮은 홍삼박 및 인진쑥박을 사용하고 Rg₃의 함량이 높은 조사포닌을 제조할 수 있어 경제성이 탁월하다. 향후 탁월한 결과를 바탕으로 동물 사료용 첨가제로도 활용코자 한다.

References

- [1] Kim HY, "The effects of fruit and vegetable bark extract on learning ability and memory improvement," *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol. 4(3), pp. 261-267, 2018.
<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2018.4.3.261>.
- [2] Kim DB, Ahn EY, and Kim EJ, "Improvement of insulin resistance by curcumin in high fat diet fed mice", *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol. 4(1), pp. 315-323, 2018.
<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2018.4.1.315>.
- [3] Kim HK, "The functional effects of anti-microbial activity and anti-inflammatory seaweed polysaccharide extracts," *The Journal of the Convergence on Culture Technology*, Vol. 4(2), pp. 155-163, 2018.
<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2018.4.2.155>.
- [4] Lee JW, and Do JH, "Current studies on browning reaction products and acidic polysaccharide in korean red ginseng," *Journal of Ginseng Research*, Vol. 30(1), pp. 41-48, 2006.
<http://dx.doi.org/10.5142/JGR.2006.30.1.041>.
- [5] Park JD, "Recent studies on the chemical constituents of Korean ginseng(Panax ginseng C.A. Meyer)," *Journal of Ginseng Research*, Vol. 20(4), pp. 389-415, 1996.
<http://dx.doi.org/10.5142/JGR.1996.20.4.389>.
- [6] Lee SM, Bae BS, Park HW, Ahn NG, Cho, BG, Cho YL, and Kwak YS, "Characterization of

- korean red ginseng(*Panax ginseng* Meyer): History, preparation method and chemical composition," *Journal of Ginseng Research*, Vol. 39(4), pp. 384-391. 2015.
<http://dx.doi.org/10.1016/J.Jgr.2015.04.009>.
- [7] Lee JW, Ho Sohn, and Do JH, "Function of the water soluble browning reaction products isolated from Korean red ginseng," *Journal of Ginseng Research*, Vol. 24(1), PP. 35-40. 2000.
<http://dx.doi.org/10.5142/JGR.2000.24.1.035>.
- [8] Yoon SY, Park JY, Lee JB, et al, "Ginsenoside Rg3 regulates S-nitrosylation of the NLRP3 inflammasome via suppression of iNOS", *Biochemical and Biophysical Research Coounication*, Vol. 463(4), pp. 1184-1189, 2015.
<http://dx.doi.org/10.1016/J.bbrc.2015.06.080>.
- [9] Sung HS, Yoon SK, Kim WJ, Yang CB, "Relationship between chemical components and theirields of red ginseng extract by various extracting conditions," *Journal of Ginseng Research*, Vol. 9(2), PP. 170-175. 1998.
<http://dx.doi.org/10.5142/JGR.1998.09.2.170>.
- [10] Ha YJ, Kim SK, Yoon SE and Yoo SK, "Separation and purification of antioxidany activity acidic polysaccharide from red ginseng marc," *Journal of oil and appled science*, Vol.34(4). PP. 915-923. 2017.
<http://dx.doi.org/10.12925/jkocs.2017.34.4.915>.
- [11] Moon YH, and Jung IC, "physicochemical characteristics of korean black cattle-fed mugwort," *Journal of life Science*, Vol. 22(5), pp.587-594, 2012.
<http://dx.doi.org/10.5352/JLS.2012.22.5.587>.

※ 본 연구논문은 중소기업청의 첫걸음기술개발사업(C0563975)의 지원으로 수행하였으며 이에 감사드립니다.