

# 야채추출물의 융복합적 암세포 증식 억제효과

박해란\*, 박정숙\*\*  
우석대학교 약학과\*, 남부대학교 간호학과\*\*

## Antiproliferative Activity of Convergence of Vegetable Extract in Cancer cells

Hae-Ran Park\*, Jeong-Sook Park\*\*  
College of Pharmacy, WooSuk University\*  
Department of Nursing, Nambu University, Gwangju\*\*

**요약** 본 논문은 야채추출물의 인간 암세포 증식 억제효과를 살펴보는 데 목적이 있다. 본 연구는 일반적으로 야채수프에 사용되는 무, 무청, 우엉, 표고버섯, 당근등의 야채추출물을 이용하여 암세포 증식 억제효과를 살펴보았다. 인간 암세포주는 위암 (AGS) 세포주, 급성 전골수성 백혈병 (HL-60) 세포주, 폐암 (A549) 세포주를 사용하였으며 MTS방법으로 암세포 증식 억제를 확인하였다. 위암 세포주는 표고버섯과 당근에서 암세포 증식 억제효과가 있었으며 급성 전골수성 백혈병 세포주는 무청, 우엉, 당근에서 암세포 증식 억제효과가 있었으며 특히 우엉과 당근에서 유의성 있는 억제를 보였으며 폐암 세포주는 무, 무청에서 탁월한 효과를 보였다. 암세포 증식억제 효과가 있는 야채추출물을 이용한 야채스프는 항암성이 있는 기능성 소재로 활용과 융복합적인 웰리스를 위한 기초 자료로 활용이 가능하다고 사료된다.

**주제어** : 야채추출물, 위암세포, 백혈병세포, 폐암세포, 세포독성, 웰리스, 융복합

**Abstract** The present study was designed to determine the effect of the antiproliferation in human cancer cells, using vegetable extract of Radish, Radish leaves, Burdock, Shiitake, Carrot of the ordinary vegetable soup. Human cancer cells identify the cancer cell growth with MTS, using stomach cancer cell line (AGS), human promyelocytic leukemia (HL-60) and lung cancer cell line (A549). Shiitake and Carrot are effective on the cancer cell growth inhibition activities of AGS. Radish leaves, Burdock, Carrot have a significance with HL-60 and Radish, Radish leaves works well in A549. The vegetable extracts which is effective for cancer cell growth inhibition is considered to applicate base line data for using functional materials and for wellness life.

**Key Words** : Vegetable extract, AGS, HL-60, A549, Cytotoxic effect, Wellness, Convergence

### 1. 서론

최근 급속한 경제 발전과 노년인구의 증가 및 환경악

화로 암 발생률이 해마다 증가하고 있으며, 인간의 수명 연장과 함께 건강에 대한 관심이 고조되면서 암 발생 억제와 건강유지를 위해 각종 야채 등을 이용한 식이의 중

Received 27 November 2015, Revised 29 December 2015  
Accepted 20 January 2016  
Corresponding Author: Jeong-Sook Park(Nambu University)  
Email: pk0207@nambu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

요성이 대두되고 있다. 특히 일상 식품 중 녹황색 채소와 같은 자연식품의 기능성 및 생리활성물질에 대한 연구가 널리 진행되고 있으며, 이러한 녹황색 채소추출물을 이용하여 암이나 비만, 동맥경화 같은 성인병을 예방하기 위한 방법들이 제시되고 있으며[1], 항염효과도 보고되고 있다[2]. 또한 녹황색 채소 추출물의 섭취 횟수가 많을수록 암 발생의 위험이 감소한다고 알려져 있다[3]. 최근 이러한 녹황색 채소 추출물을 이용한 건강법 중 일상에서 쉽게 섭취할 수 있는 당근, 무, 무청, 우엉, 표고버섯을 재료로 한 야채스프가 일본에서 성행되고 있으며 국내에서는 암환자, 성인병질환 및 아토피질환의 환자에게 많은 관심을 불러 일으켰으며 시중에는 많은 제품들이 판매되고 있다[4]. 야채스프의 원료로 일상생활에서 쉽게 섭취할 수 있는 재료인 당근은 비타민A의 전구체로 베타카로틴을 많이 함유하고 있으며[5], 인체에서 암이나 노화, 각종 성인병을 일으키는 활성산소를 억제하는 작용이 있다[6,7]. 무는 소화불량, 숙취해소, 진해거담, 해열 소염작용과 같은 생리활성을 가지고 있으며 기능성 식품소재 및 응용제품 탐색연구로 미백, 항균, 항산화, 항암 등의 연구가 진행 중이며[8,9] 특히 재래종 무줄기의 에탄올 추출물의 항암효과가 보고되었다[10,11]. 무의 잎 부분인 무청은 35%이상이 식이섬유이고 20% 내외의 단백질과 철분, 칼슘 등을 함유하고 있으며 무청의 항산화 효과가 보고되고 있으며[12] 에탄올 추출물의 폐암에 대한 효과가 보고되고 있다[13]. 또한 위장내 자극과 자궁 수축 활성능 등에 관한 연구가 보고되고 있다[14]. 우엉은 caffeic acid, chlorogenic acid 등 많은 종류의 polyphenol화합물을 함유하며 항균작용이 보고되어 있다[15]. 표고버섯은 약리 효과가 보고되어 있으며 다양한 항염 및 항산화 실험이 진행되고 있으며 버섯 다당체의 생리활성에 대한 연구가 보고되고 있다[16]. 그러나 무, 무청, 우엉, 표고버섯, 당근을 가열 처리하여 만들어진 야채스프가 실제적으로 암환자들에게 주로 음용이 되어 효과가 있는 것으로 예상되고 있으나, 이들에 대한 암세포 증식 억제효과의 검증은 전무한 상태이다. 이에 야채스프의 암세포 증식 억제 효과작용을 입증하기 위해 음용되고 있는 야채스프의 재료인 무, 무청, 우엉, 표고버섯, 당근등을 에탄올 추출하여 인간암세포주인 AGS, HL-60, A-549에 대한 암세포 증식억제효과를 살펴보고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 야채추출물제조

#### 2.1.1 시료

본 실험에 사용한 야채는 야채스프를 생산하는 (주) 참든건강과학(광주광역시)에서 제공받아 야채 500g에 99.9% 에탄올을 가하여 50℃에서 24시간 추출한 후 회전진공농축(N-1000, EYELA, Tokyo, Japan)한 후, 야채추출물을 얻었다.

#### 2.1.2 야채추출물의 수득량

〈Table 1〉 Yield of vegetable extract

Ingredients	g	%
Radish(RA)	11.5	2.3
Radish leaves(RL)	10.8	2.1
Burdock(BU)	14.5	2.9
shiitake(SH)	7.5	1.5
Carrot(CA)	6.5	1.3

#### 2.1.3 암 세포주 배양

본 실험에 사용된 암 세포주는 위암세포주 AGS, 혈액암세포 HL-60, 폐암세포주 A549로 한국 세포주은행(Korea Cell Line Bank ; KCLB)으로부터 분양 받아 10% heat-inactivated fetal bovine serum (FBS; GIBCO Inc, NY, USA), 100 units/ml penicillin, 100 µg/ml streptomycin(GIBCO Inc, NY, USA)이 첨가된 RPMI 1640 배지(Gibco, USA)를 사용하여 37℃, 5% CO<sub>2</sub> incubator 에서 배양하였다. 세포가 배양용기의 80% 정도 증식하였을 때 적정수의 세포를 유지하기 위하여 phosphate-buffered saline (PBS)으로 세척한 후 0.25% trypsin-EDTA를 처리하여 계대 배양하였고 배양액은 3-4일마다 교환하였다.

#### 2.1.4 암세포 증식억제물

일반적인 야채추출물의 인간 암세포주 AGS, HL-60, A549에 대한 증식 억제효과는 Desai 등[17]의 방법에 준하여 측정하였다. 이는 mitochondrial dehydrogenases에 의하여 MTS가 Formazan으로 전환되는 것을 측정하는

것으로 96 well plate에  $1.0 \times 10^5$  cell/well의 AGS, HL-60, A549세포를 분주하고, 18시간 동안 배양한 후 야채추출물을 농도별 0.2 mg/mL, 1 mg/mL, 2 mg/mL로 처리하여 이를 24시간 동안 배양하였다. 20  $\mu$ L의 MTS solution을 첨가한 후 CO<sub>2</sub> 배양기(37°C, 5% CO<sub>2</sub>)에서 4시간 반응시킨 후, 450 nm에서 흡광도를 측정하여 대조군에 대한 세포 생존율을 백분율로 표시하였다.

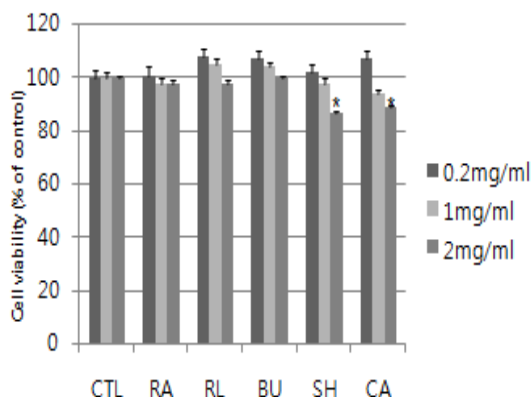
## 2.2 통계처리

실험결과는 평균±표준오차(Mean±S.E.)로 계산하였고, 각 군간의 유의성 검증은 Students' t-test를 사용하였다. 이 t-검정에서  $p < 0.05$  일 경우에 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 야채추출물의 AGS 증식 억제효과

야채추출물의 AGS 증식 억제효과를 알아보기 위해 MTS assay를 이용하여 AGS 증식 억제효과를 알아보았다. AGS에 야채추출물을 0.2 mg/mL, 1 mg/mL, 2 mg/mL의 농도로 시료 처리를 한 후 각 AGS의 증식억제효과를 측정할 결과는 [Fig.1]과 같다. 야채추출물 0.2 mg/mL, 1mg/mL에서는 위암세포의 증식을 억제하지 못하였으나 야채추출물의 농도가 증가됨에 따라 SH, CA에서 AGS의 생존율이 농도 의존적으로 억제되어 가장 높은 농도인 2mg/mL에서 AGS 증식 억제효과가 나타났다. 특히 SH 열수 추출물과 에탄올 추출물에서 위암세포 50%억제효과를 보고하였으며 이는 버섯류에 함유된 폴리페놀과 플라보이드 화합물의 항암작용으로 사료되며 특히 표고균사체를 집중, 배양하여 얻어진 추출액을 간암세포, 유방암세포, 자궁경부암세포 그리고 고형암에 투여시 3가지 암세포의 형태변화 및 증식 억제가 관찰되었고[18], 녹엽채소와 근채류의 경우에는 항산화물질(antioxidant)이자 세포 성장 조절에 관여하는 물질인 비타민 A로의 전환이 가능한 베타-카로틴(beta-carotene)이 다량 함유되어 있어, 고농도로 섭취시 위암 발생의 위험성을 크게 낮출 수 있다는 연구 보고가 있다[19].



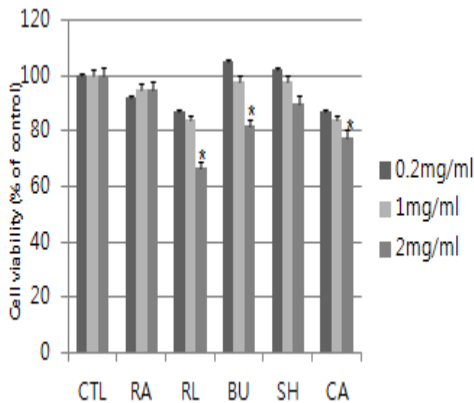
[Fig. 1] The Cell Viability of AGS

AGS were treated with Vegetable extract for 1 hr. Cell viability was determined by MTS Assay. Results of three independent experiments were averaged mean value of three independent experiments and are shown as percentage cell viability compared with the viability of untreated control cells. RA:Radish, RL:Radish leaves, BU:Burdock SH:shiitake, CA:Carrot

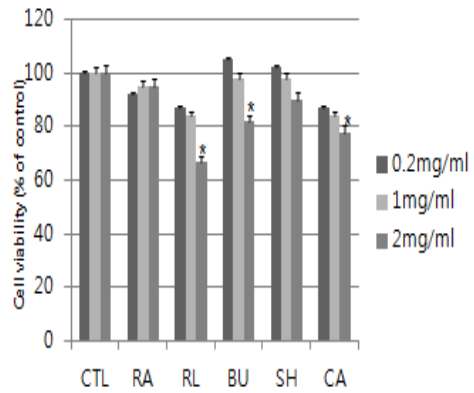
\* :  $p < 0.05$ , significantly different from the control group.

### 3.2 야채추출물의 HL-60 증식 억제효과

야채추출물의 HL-60 증식 억제효과를 알아보기 위해 MTS assay를 이용하여 HL-60 증식 억제효과를 알아보았다. HL-60에 야채추출물을 0.2 mg/mL, 1 mg/mL, 2 mg/mL의 농도로 시료 처리를 한 후 각 HL-60의 증식 억제효과를 측정할 결과는 [Fig.2]과 같다. 야채추출물 모두 0.2 mg/mL에서는 HL-60의 증식을 억제하지 못하였으나 1 mg/mL에서는 추출물의 농도가 증가됨에 따라 HL-60의 생존율이 농도 의존적으로 저하되어 가장 높은 농도인 2 mg/mL에서 HL-60 증식 억제효과가 나타났다. 특히 RL, BU, CA에서 유의성 있는 억제율을 보였다. 무청추출물의 생리활성을 조사한 결과 폴리페놀성분에 의한 항산화 효과가 보고되었으며[20] 채소와 근채류의 경우에는 항산화물질(antioxidant)이자 세포 성장 조절에 관여하는 물질인 폴리페놀 화합물이 다량 함유되어 있어 [17] 암세포 억제작용을 나타낸 것으로 사료된다.



[Fig. 2] The Cell Viability of HL-60. HL-60 were treated with Vegetable extract for 1 hr. Cell viability was determined by MTS Assay. Results of three independent experiments were averaged mean value of three independent experiments and are shown as percentage cell viability compared with the viability of untreated control cells. RA:Radish, RL:Radish leaves, BU:Burdock SH:shiitake, CA:Carrot  
\* :  $p < 0.05$ , significantly different from the control group.



[Fig. 3] The Cell Viability of A549. A549 were treated with Vegetable extract for 1 hr. Cell viability was determined by MTS Assay. Results of three independent experiments were averaged mean value of three independent experiments and are shown as percentage cell viability compared with the viability of untreated control cells. RA:Radish, RL:Radish leaves, BU:Burdock SH:shiitake, CA:Carrot  
\* :  $p < 0.05$ , significantly different from the control group.

### 3.1.3 야채추출물의 A549 증식 억제효과

야채추출물의 세포증식 억제효과를 알아보기 위해 A549를 대상으로 MTS assay를 이용하여 A549증식 억제효과를 알아보았다. A549에 야채추출물을 0.2 mg/mL, 1 mg/mL, 2 mg/mL 의 농도로 시료 처리를 한 후 각 A549의 증식억제효과를 측정된 결과는 [Fig.3]과 같다. 야채추출물 모두 0.2 mg/mL에서는 A549의 증식을 억제하지 못하였으나 1 mg/mL에서는 추출물의 농도가 증가됨에 따라 A549의 생존율이 농도 의존적으로 저하되어 가장 높은 농도인 2 mg/mL에서 A549 증식 억제효과가 나타났다. 특히 RA, RL에서 더 높은 억제율을 보였다. 십자화과 채소에는 여러종류의 glucosinolate가 존재하며 이들 중 특히 indolw형 glucosinolate는 여러가지 요인에 의해 분해되어 항암효과를 나타내는 물질들을 생성한다고 보고 되고 있다. 우리나라 농가에서 대량 생산되고 있는 십자화과 채소인 무에서 항암전구물질인 indole glucosinolate를 포함한 glucosinolate를 분석 및 동정하고 가공처리조건에 따라 항암물질인 indoleacetonitrile과 indolemethanol의 함량을 측정하였다는 보고가 있다[21].

## 4. 결론

본 연구는 일반적인 야채스프의 재료로 사용되는 무, 무청, 우엉, 표고, 당근의 에탄올 추출물을 이용하여 인간 암세포 증식억제효과를 살펴보았다. 각 야채의 에탄올 추출물을 0.2 mg/mL, 1 mg/mL, 2 mg/mL 의 농도로 시료 처리한 결과 AGS는 SH, CA를 2 mg/mL처리한 군에서 유의한 억제가 있었다. HL-60에서는 RL, BU, CA를 2 mg/mL처리한 군에서 유의한 억제를 보였으며, A549는 RA, RL를 2 mg/mL처리한 군에서 유의한 억제를 보였다. 이는 건강 기능성 식품산업 분야에서 기능성 소재로 활용할 수 있는 야채스프의 항암력에 대한 기초적인 생리 활성을 입증한 것으로 사료되며, 야채추출물의 생리 활성 물질 분리와 같은 심도 있는 연구가 수행되어야 할 것이다.

## REFERENCES

[1] I. Goleberg, Functional Foods. Chapman & Hall Press, New York, NY, USA. pp. 350-550, 1994.

- [2] J. G. Sim, J. H. Lee, T. Y. Shin, H. Y. Shin, S. H. Jeong, M. H. Kim, H. J. Ku, J. S. Park, Anti-Inflammatory Effects of Vegetable Soup in Murine Macrophage RAW 264.7 Cells. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol. 39, pp.1097 - 1101, 2010
- [3] O. Sadaki, The development of functional foods and material. *Bio-industry*, Vol. 13, pp.44-50, 1996.
- [4] M. I. Heinonen, Carotenoids and provitamin A activity of carrot (*Daucus carota* L.) cultivars. *J Agric Food Chem.*, Vol.38, pp. 609-612, 1990.
- [5] P. W. Simon, Carrots and other horticultural crops as a source of provitamin A carotenes. *Hortscience*, Vol. 25, No. 12, pp.1495-1499, 1990.
- [6] H. H. Weisburger, Nutritional approach to cancer prevention with emphasis on vitamins, antioxidants and carotenoids. *Amer J Clin Nutr.*, Vol. 53, pp.2265-2375, 1991.
- [7] A. Bendich, Recent advances in clinical research involving carotenoids. *Pure Appl Chem.*, Vol. 66, pp.1017-1025, 1994.
- [8] H. B. Yim, G. Lee, H. J. Chae, Cytotoxicity of ethanol extract of *Raphanuse sativus* on human lung cancer cell lines. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol. 33, pp. 287-290, 2004.
- [9] A. Shimotoyodome, S. Meguro, T. Hase, I. Sakata, Sulfated polysaccharides, but not cellulose, increase colonic mucus in rats with loperamide-induced constipation. *Digest Dis Sci.*, Vol. 46, pp.1482-1489, 2001.
- [10] H. Matsuoka, Y. Toda, K. Yoneyama, Y. Uda, Formation of raphanusianus depends on extraction procedure and solvent. *Phytochemistry*, Vol. 47, pp.957-977, 1998.
- [11] K. Monde, M. Takasugi, A. Shirata, Three sulphur-containing stress metabolites from Japanese radish. *Phytochemistry*, Vol. 39, pp. 581-586, 1995.
- [12] K. H. Ku, K. A. Lee, Y. L. Kim, Y. W. Lee, Quality characteristics of hot-air dried radish (*Raphanus sativus* L.) leaves. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol.34, pp.780-785, 2006.
- [13] M. N. Ghayur, A. H. Gilani, Gastrointestinal stimulatory and uterotonic activities of dietary radish leaves extract are mediated through multiple pathways. *Phytother Res.*, Vol.19, pp.750-755, 2005.
- [14] H. Takeda, S. Kiriyaama, Difference between rats and chicks in the protective effect of dietary fiber against amaranth toxicity. *Agri Bio Chem.*, Vol. 55, No. 5, pp.1299, 1991.
- [15] H. Takeda, S. Kiriyaama, Effect of feeding amaranth on the jejunal sucrase and digestion-absorption capacity of the jejunum in rats. *J Nutr sci and Vit.*, Vol. 37, No. 6, pp.611, 1991.
- [16] M. H. Park, K. Y. Oh, B. W. Lee, Anti-cancer of *Lentinus edodes* and *Pleurotus ostreatus*. *Korean J Food Sci Technol.*, Vol. 30, pp.702-708, 1998.
- [17] A. Desai, T. Vyas, M. Amiji, Cyrotoxicity and apoptosis enhancement in brain tumor cells upon coadministration of paclitaxel and ceramide in nanoemulsion formulations. *J Pharm Sci.*, Vol. 9, pp.2745-2756, 2008.
- [18] M.J.Bae, Y.J.Ye, Effect of Mycelia Extracts from *Lentinus edodes* Mushroom-Cultured *Lonicera japonica* Thunberg on Anticancer and Antiallergy Activities. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol.36 no.4, pp.424 - 430, 2007.
- [19] D. Stephen, Carotenoid-rich vegetables linked to less stomach cancer. *Cancer Epidemiology Biomarkers & Prevention*, Vol. 15 1998-2001, 2006.
- [20] M. S. Jeong, K. S. Lee, In vitro Biological Activity Assay of Ethanol Extract of Radish. *Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry*, Vol. 47, pp.67 - 71, 2004,
- [21] K. H. Ku, K.A. Lee, Y. Y. Kim, Physiological Activity of Extracts from Radish (*Raphanus sativus* L.) Leaves. *J Korean Soc Food Sci Nutr.*, Vol. 37, pp.390 - 395, 2008.

**박 해 란(Park, Hae Ran)**



- 1995년 2월 : 우석대학교 약학과(약학사)
- 2014년 8월 : 성균관대학교 임상약학대학원(약학석사)
- 2014년 9월 ~ 현재 : 우석대학교 약학과(약학박사과정)
- 관심분야 : 임상약학
- E-Mail : [duian@hanmail.net](mailto:duian@hanmail.net)

**박 정 숙(Park, Jeong-Sook)**



- 1996년 2월 : 원광대학교 약학과(약학석사)
- 2002년 2월 : 원광대학교 약학과(약학박사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 남부대학교 간호학과교수
- 관심분야 : 생약학, 대체의학
- E-Mail : [pk0207@nambu.ac.kr](mailto:pk0207@nambu.ac.kr)