

## 식물 혼합(고들빼기, 돌미나리, 메밀, 톳, 생강) 추출물이 마우스 면역 세포 활성에 미치는 영향

<sup>†</sup> 류혜숙 · 김정희\* · 김현숙\*

상지대학교 이공대학 식품영양학과, \*숙명여자대학교 생활과학대학 식품영양학과

### Effects of a Plant Water Extract Mixture(*Ixeris sonchifolia* Hance, *Oenanthe javanica*, *Fagopyrum esculentum* Moench, *Hizikia fusiforme*, *Zingiber officinale* Roscoe) on Mouse Immune Cell Activation

<sup>†</sup> Hye Sook-Ryu, Jung-Hee Kim\* and Hyun-Sook Kim\*

Department of Food and Nutrition, Sangji University, Wonju 220-702, Korea

\*Major in Food & Nutrition, Sookmyung Women's University, Seoul 140-742, Korea

#### Abstract

*Ixeris sonchifolia* Hance(Godulbaegi), *Oenanthe javanica*(Dolminari), *Fagopyrum esculentum* Moench(Buckwheat), *Hizikia fusiforme*(Seaweed Fusiforme) and *Zingiber officinale* Roscoe(Ginger) have all been used as one of the traditional remedies as well as food source. There are few studies However, on their immunomodulating effects have been reported. We previously reported that *ex vivo* supplementation of each of the *Ish*, *Oj*, *Fem*, *Hf* and *Zor* water extracts enhanced the splenocytes proliferation compared to the control group. In this study, the combined immunomodulative effects of a plant water extract mixture containing these five food sources(*Ish+Oj+Fem+Hf+Zor*) was compared to the individual effect of each. The production of cytokine(IL-1 $\beta$ , IL-6, and TNF- $\alpha$ ), secreted by macrophages stimulated with LPS or without, were detected via ELISA assay using a cytokine kit. After 48hrs of incubation with mitogen(ConA or LPS) stimulation, the mouse splenocyte proliferation in the experimental group had significantly increased at two different concentrations compared to the control group. The results of this study may suggest that the supplementing with a plant water extract mixture could regulate immune function by increasing splenocyte proliferation as well as enhance immune function by regulating the cytokine production capacity activated macrophages in mice.

Key words: immune, splenocyte proliferation, cytokine production, mixture.

#### 서 론

최근 천연 자원을 이용하여 인체의 여러 가지 질병에 대한 치료제 개발에 관심이 높아지고 있다. 예방 의학 차원에서 건강에 도움이 되는 천연 성분들을 공급하여 질병을 예방하고 최적의 건강을 유지하려는 노력이 증대되고 있다<sup>1,2)</sup>. 또한, 천연물질을 대상으로 항암성에 관한 검색이 시도되고 있으며<sup>3)</sup>, 항암과 면역 증진에 우수한 물질을 찾아내고, 그 생리활성을 연구 검토하여 천연물에서 추출하는 등 연구가 활발하게 이루-

어지고 있다<sup>4)</sup>. 고들빼기(*Ixeris sonchifolia* Hance; *Youngia sonchifolia* Maxim), 돌미나리(*Oenanthe javanica*), 메밀(*Fagopyrum esculentum* Moench), 톳(*Hizikia fusiforme*), 생강(*Zingiber officinale* Roscoe)은 예로부터 널리 식용되어 왔고, 현재까지 여러 음식에 이용되고 약용으로 사용되고 있는 천연 식물 자원이다. 고들빼기에 대한 연구로는<sup>5)</sup> 간 독성을 유발한 쥐에 고들빼기를 부위별로 급여한 바 간 손상으로 인한 체내 과산화 지질의 생성을 억제하였다고 하였고, 고들빼기 추출물을 생쥐 복강 내에 주사하였을 때 혈청 콜레스테롤 농도가 감소되었다고

\* Corresponding author: Hye-Sook Ryu, Dept. of Food and Nutrition, Sangji University, Wonju 220-702, Korea.

Tel: +82-33-738-7641, Fax: +82-33-730-0186, E-mail: rhs7420@hanmail.net

하였다<sup>6</sup>. 또 고들빼기 첨가 식이가 알코올로 증가된 지질 함량을 감소시키는 경향을 보인 연구도 발표된 바 있으며<sup>7</sup>, 돌미나리에 대한 연구로는 돌미나리 추출물이 발암제에 의한 돌연변이 유발 실험에서 항돌연변이 효과를 나타냈다는 보고<sup>8</sup>와 동물 실험에서 메밀, 돌미나리 등이 세포 면역 기능을 강화시켰다는 연구<sup>9,10</sup>가 이루어져 있다. 메밀에 대한 또 다른 연구로 발아 메밀 추출물의 항산화, 항균 활성 효과와<sup>11</sup>, 메밀 가수분해물의 항고혈압성, 항곰팡이 활성 효과가 알려져 있다<sup>12</sup>. 생강도 면역 세포 증진 영향을 미치는 것으로 보고되고 있으며<sup>13</sup>, 생강 첨가 된장을 투여한 쥐에서 우수한 종양세포 생성 억제 작용을 가지는 것으로 나타나, 생강의 항암 효과에 대한 연구가 보고되기 도 하였다<sup>14</sup>. 톳의 면역 세포 증진 효과와 항산화 효소활성에 대한 연구도 이루어진 바 있다<sup>15,16</sup>. 따라서 본 연구에서는 *In vitro* 실험을 통해 이러한 면역 세포 증진에 영향을 미친 각각의 재료들을 혼합하여, 혼합하여 먹었을 때의 효과를 검정하여, 고들빼기, 돌미나리, 메밀, 톳, 생강을 혼합한 혼합시료의 물과 에탄올 추출물 첨가에 의한 마우스 비장세포 증식능 및 사이토카인 IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$  생성량의 변화를 측정하여 혼합시료의 추출물에 대한 면역 활성을 검토하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 1. 시료추출 및 실험동물

본 연구에 사용된 고들빼기, 돌미나리, 메밀, 톳, 생강은 깨끗한 물로 세척한 후 동결 건조하고 분말화하여 각 시료들의 비율을 1 : 1 : 1 : 1 : 1로 배합, 추출하여 사용하였다. 연구에 사용된 동물은 7~8주령 된 암컷 Balb/c mouse를 (주)대한실험동물센터로부터 분양 받아 고형 사료와 물을 자유로이 공급하면서 7~8일 정도 실험 동물실에서 적응시킨 후 체중이 15 g 내외인 마우스를 실험에 사용하였다. 실험 동물실 온도는 22±2°C, 습도는 40~60%로 유지하였고, 명암주기(Light and dark cycle)는 12시간 단위로 조절하였다.

### 2. 시약 및 배지

본 연구에 사용된 배지는 RPMI medium 1640의 GIBCO BRL(Grand Island, NY, USA) 제품을 사용하였고, fetal bovine serum(FBS), lipopolysaccharide(LPS), concanavalin A(ConA), thioglycollate, sodium bicarbonate, ammonium chloride, TRIZMA<sup>®</sup> base, TRIZMA<sup>®</sup>hydrochloride, trypan blue solution(0.4%), DMSO (dimethyl sulfide), 3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyl tetrazolium bromide(MTT) 등의 시약은 Sigma Chemical Co.(St. Louis, MO, USA) 제품을 사용하였다.

### 3. 마우스 비장세포의 분리 및 배양

마우스 비장세포의 분리는 Mishell 등<sup>17</sup>의 방법에 의해 실행하였다. 경추 탈골법으로 희생시킨 마우스의 비장을 무균적으로 적출하여 RPMI 1640 용액으로 씻은 다음 멸균 유리봉으로 가볍게 분쇄하여 세포를 유리시켰다. 분리된 세포 혼탁액을 200 mesh stainless steel sieve(Sigma Chemical Co., St. Louis, MO, USA)에 통과시킨 후 50 mL의 원심관에 넣고 4°C, 3,000 rpm에서 10분간 원침시킨 후 cell pellet을 lysing buffer (Tris-buffered ammonium chloride; 0.87% NH<sub>4</sub>Cl, pH 7.2)에 5분간 혼탁시켜 적혈구를 제거하였다. 위의 세포는 다시 RPMI로 2회 원심 세척한 다음, 10%-FBS RPMI 1640으로 5.0×10<sup>6</sup> cell/mL의 농도로 희석하여 96-well plate에 90 μL씩 분주한 후 세포증식능 측정에 사용하였다.

### 4. 비장세포 증식능 측정

비장세포 증식능 측정은 생존세포의 효소작용에 의해 MTT 시약이 환원되어 생기는 formazan의 양을 측정함으로써 세포 독성(cytotoxicity), 생세포 수(viability), 세포증식능(proliferation) 등을 측정하는데 자주 사용되는 MTT assay<sup>18</sup>를 이용하였다. 혼합시료의 추출물은 10%의 불활성화 된 FBS를 함유한 RPMI 1640 용액으로 50, 100, 500, 1,000, 2,500, 5,000, 10,000 μg/mL가 되도록 조제하고, 비장세포가 5.0×10<sup>6</sup> cell/mL의 농도로 90 μL씩 분주된 96-well plate에 10 μL씩 가하여 최종농도가 5, 10, 50, 100, 250, 500, 1,000 μg/mL가 되도록 하였다. 또한 미토겐으로 Con A(5 μg/mL), LPS(15 μg/mL)를 첨가하고 대조군에는 배지를 동량 분주하였다. 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator(Sanyo)에서 44시간 배양 후 MTT(5 mg/mL PBS)를 10 μL 가하고, 알루미늄 호일로 밀폐하여 4시간 동안 다시 배양하여 formazan crystal 형성을 유도하였다. 배양이 끝난 후 plate를 4°C, 1,500 rpm에서 5분간 원심 분리하여 상층액을 제거하고 각 well에 150 μL의 DMSO를 가하여 10분간 빙치한 후 ELISA reader를 이용하여 30초간 shaking하고 540 nm의 파장에서 흡광도를 측정하였다. 마우스 비장세포의 증식 능은 다음의 공식에 의해 계산되었다.

$$\text{Proliferation Index} = \frac{\text{Sample의 흡광도}}{\text{Control의 흡광도}}$$

### 5. 사이토카인(IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ) 분비능 측정

혼합시료의 추출물 첨가에 의해 활성화된 대식세포의 배양 상층액으로 사이토카인(IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ ) 분비량을 측정하였다. 비부착성 세포는 제거하고 부착성 마우스 복강 대식세포에 10%의 불활성화 된 FBS를 함유한 RPMI 1640 용액을 900 μL 넣고 최종농도가 10 μg/mL와 100 μg/mL가 되도록 혼합시료의 추출물을 각 100 μL씩 분주한 다음 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator(Sanyo)에서 48시간 배양하였다. 배양액을 분리하여 IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ 의 분비량을 ELISA 사이토카인 kit(Bio-

source, USA)를 이용하여 측정하였다.

## 6. 통계분석

모든 실험결과의 자료는 SAS(Statistic Analysis System) 통계 프로그램을 이용하여 평균 및 표준편차를 구하였다. 각 군 간의 평균치의 차이는 분산분석(Analysis of Variance, ANOVA) 및 Duncan's multiple range test를 사용하여  $\alpha=0.05$  수준에서 유의성을 검정하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 혼합추출물이 마우스 면역활성에 미치는 영향 : *in vitro*

#### 1) 혼합추출물이 마우스 비장세포 증식능에 미치는 영향

비장세포 증식능은 배양액 10% FBS-RPMI 1640을 넣은 대조군의 흡광도를 1로 하여 상대적인 값으로 표현하였다. T세포를 선택적으로 증가시키는 ConA와 B세포를 선택적으로 증가시키는 LPS는 농도 의존적이어서 본 실험에서는 선행 연구에서 가장 높은 증식능을 보였던 농도인 5  $\mu\text{g}/\text{ml}$ (ConA) 와 15  $\mu\text{g}/\text{ml}$ (LPS)를 첨가하였다<sup>19)</sup>. 혼합시료의 물 추출물과 에탄올 추출물이 비장세포 증식능에 미치는 영향에 대한 결과는 Table 1과 같다. ConA와 LPS를 첨가하여 배양한 경우, 혼합시료의 추출물을 첨가하지 않은 대조군에 비해 세포 증식성이 1.31±0.51, 1.12±0.12로 상승하였다. 혼합시료의 물 추출물을 첨가하여 배양한 경우, 농도 50, 100, 250  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 각각 1.29±0.02, 1.32±0.05, 1.18±0.07로, 에탄올 추출물을 첨가하여 배양한 경우, 농도 10, 50, 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 각각 1.16±0.04, 1.08±0.02, 1.12±0.08로 비장세포 증식이 높게 나타났다. 동일한 시료는 아니지만 선행 연구된 다른 식물시료들 중 생강

물 추출물 첨가군<sup>13)</sup>의 경우, 50~500  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 유의적인 증식능을 나타내 본 연구와 유사한 결과를 나타냈으며, 고들빼기 물 추출물에서 100, 250  $\mu\text{g}/\text{ml}$  농도에서 비장증식능을 촉진하는 것으로 나타났다<sup>14)</sup>. 순수 물 추출물에서 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$  농도에서 높은 증식을 나타냈으며, 에탄올 추출물의 경우 500~1,000  $\mu\text{g}/\text{ml}$  농도 이상에서는 비장세포 증식능을 억제하는 것으로 나타났다. 따라서 이상의 실험 결과 중간 농도로 첨가된 혼합시료의 추출물이 세포 활성을 촉진시키거나 면역 반응을 증가시킬 가능성이 있는 것으로 사료된다.

#### 2) 혼합 추출물이 마우스 대식세포의 분비능에 미치는 영향

##### (1) IL-1 $\beta$ 분비량

활성화된 대식세포의 세포 배양액에 축적된 IL-1 $\beta$  함량을 ELISA 사이토카인 kit를 이용하여 측정한 결과는 Table 2에 나타내었다. 혼합시료의 추출물을 첨가하지 않은 대조군은 50.12±1.92 pg/ml의 IL-1 $\beta$ 를 생성하였고, 미토젠인 LPS(15  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )를 첨가한 경우에는 800.12±21.02 pg/ml로 높은 IL-1 $\beta$  분비량을 보였다. 이에 비해 5가지 혼합시료의 추출물을 첨가한 경우 LPS를 첨가했을 때보다 낮은 IL-1 $\beta$  생성량을 보였으나, 혼합시료의 물 추출물 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 를 첨가한 경우, 601.19±47.12 pg/ml로 대조군에 비해 유의적으로 높은 분비량을 보였고, 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서는 305.3±38.12 pg/ml로 나타났다. 에탄올 추출물을 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 와 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$  첨가시에도 각각 400.75±52.6 pg/ml, 149.12±29.2 pg/ml로 대조군보다 높은 분비량을 보였다. 이는 둘미나리 물 추출물 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서 유의성 있는 분비능을 나타냈고<sup>14)</sup>, 톳 추출물<sup>15)</sup>을 첨가하지 않은 대조군은 56.38±4.25 pg/ml의 IL-1 $\beta$ 를 생성하였으며, LPS를 첨가한 경우에는 116.16±4.13 pg/ml로 높은 생성량을 보였던

Table 1. Proliferation index of mice splenocyte cultured with water or ethanol extracts of plant mixture and mitogens

Conc. ( $\mu\text{g}/\text{ml}$ )	Proliferation index <sup>1)</sup>			Mitogen	
	Water	Ethaonl	ConA	LPS	
0	1.00 <sup>d2)</sup>	1.00 <sup>e</sup>			
5	1.05±0.01 <sup>cd</sup>	1.07±0.07 <sup>abc</sup>			
10	1.05±0.03 <sup>cd</sup>	1.16±0.04 <sup>a</sup>			
50	1.29±0.02 <sup>a</sup>	1.08±0.02 <sup>abc</sup>	1.31±0.51	1.12±0.12	
100	1.32±0.05 <sup>a</sup>	1.12±0.08 <sup>ab</sup>			
250	1.18±0.07 <sup>b</sup>	1.05±0.05 <sup>bc</sup>			
500	1.09±0.06 <sup>c</sup>	0.52±0.03 <sup>d</sup>			
1,000	0.79±0.02 <sup>e</sup>	0.16±0.02 <sup>e</sup>			

<sup>1)</sup> Proliferation index = mean of O.D. in test wells/mean of O.D. in control wells.

<sup>2)</sup> Means with different letters(a, b, c, d, e) within a column significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as determined by Duncan's multiple range test(a>b>c>d>e).

**Table 2. IL-1 $\beta$  production by mice peritoneal macrophages cultured with water or ethanol extract of plant mixture**

Fraction	IL-1 $\beta$ production(pg/ml)	
	10 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$
Water	601.19 $\pm$ 47.12 <sup>b1)</sup>	305.3 $\pm$ 38.12 <sup>b</sup>
Ethanol	400.75 $\pm$ 52.6 <sup>c</sup>	149.12 $\pm$ 29.2 <sup>c</sup>
Control	50.12 $\pm$ 1.92 <sup>d</sup>	50.12 $\pm$ 1.92 <sup>d</sup>
LPS	800.12 $\pm$ 21.02 <sup>a</sup>	800.12 $\pm$ 21.02 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Means with different letters(a, b, c, d) within a column significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as determined by Duncan's multiple range test(a>b>c>d).

결과를 바탕으로 본 실험 결과 혼합시료의 에탄올, 물 추출물을 모두에서 대조군에 비해 IL-1 $\beta$  분비량이 높게 나타났으며, 특히 혼합시료의 물 추출물 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$  농도에서 높은 증식 능을 보였다. 따라서 혼합시료의 물 추출물이 에탄올 추출물보다 높은 분비능을 나타냈으며, 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 보다는 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 마우스 복강 대식세포의 활성에 영향을 미칠 가능성 이 있는 것으로 사료된다.

## (2) IL-6 분비량 측정

복강 대식세포 배양액 중의 IL-6 분비량은 Table 3에 제시하였다. 추출물을 첨가하지 않은 대조군은 15.01 $\pm$ 0.21 pg/ml 의 IL-6를 분비되고, 미토겐인 LPS(15  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )를 첨가한 경우에는 681.91 $\pm$ 41.2 pg/ml의 IL-6를 생성하여 대조군에 비해 대식세포에 의한 IL-6 분비능이 상승된 것으로 나타났다. 물 추출물 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 를 첨가했을 때 554.85 $\pm$ 24.9 pg/ml로 대조군보다 유의적으로 높은 IL-6 분비량을 보였고 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 추출물을 첨가한 경우에는 149.50 $\pm$ 34.8 pg/ml의 분비능을 보였다. 에탄올 추출물의 경우에는 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 와 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서 각각 265.57 $\pm$ 45.94 pg/ml와 46.89 $\pm$ 12.5 pg/ml로 나타났다. 또한 순수 에탄올 추출물의 경우 대조군에 비해 10, 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$

**Table 3. IL-6 production by mice peritoneal macrophages cultured with water or ethanol extract of plant mixture**

Fraction	IL-6 production(pg/ml)	
	10 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$
Water	554.85 $\pm$ 24.98 <sup>b1)</sup>	149.50 $\pm$ 34.8 <sup>b</sup>
Ethanol	265.57 $\pm$ 45.94 <sup>c</sup>	46.89 $\pm$ 12.5 <sup>c</sup>
Control	15.01 $\pm$ 0.21 <sup>d</sup>	15.01 $\pm$ 0.21 <sup>d</sup>
LPS	681.91 $\pm$ 41.2 <sup>a</sup>	681.91 $\pm$ 41.2 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Means with different letters(a, b, c, d) within a column significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as determined by Duncan's multiple range test(a>b>c>d).

ml 농도 첨가시 유의적으로 높은 분비량을 보였으며 특히 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 높은 분비량을 나타내었다. 톳 열수 추출물<sup>15)</sup>의 IL-6 분비량을 관찰한 실험에서도 10, 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서 대조군보다 높은 IL-6 분비량을 보였고, 생강 추출물의 경우 10, 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 음의 대조군보다 유의적으로 높은 IL-6의 분비량을 나타난 결과를 볼 때 이들 혼합물인 본 실험의 결과에 영향이 있을 것으로 사료된다. 본 실험 결과 물 추출물 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$  농도에서 IL-6 분비량이 증가하는 경향을 보였으나, 에탄올총에서는 유의성을 발견할 수 없었다. 따라서 혼합시료의 물 추출물 경우 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$  농도에서 B세포 mitogen의 성질을 포함한 면역활성 물질이 있거나 면역조절인자가 존재하리라 사료된다.

## (3) TNF- $\alpha$ 분비량

대식세포의 활성화의 지표로 세포 배양액의 TNF- $\alpha$  함량을 측정하였으며 그 결과는 Table 4에 나타내었다. LPS(15  $\mu\text{g}/\text{ml}$ )를 첨가한 양의 대조군은 2012.22 $\pm$ 86.45 pg/ml의 분비능을 보였다. 에탄올 추출물의 경우 또한 대조군에 비해 높은 분비능을 보였으며, 물 추출물의 경우 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 와 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서 각각 1690.80 $\pm$ 45.87 pg/ml와 1200.01 $\pm$ 34.7 pg/ml로 배양액 대조군에 비해 높은 TNF- $\alpha$  분비능을 보였다. 생강 물 추출물 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 와 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$  농도에서 TNF- $\alpha$  생성이 160.12 $\pm$  4.40, 270.34 $\pm$ 7.03으로 대조군에 비해 유의적으로 높은 것으로 본 연구와 유사한 결과를 나타내었다<sup>20)</sup>. 따라서 혼합시료의 물 추출물이 마우스 복강 대식세포의 TNF- $\alpha$  분비를 촉진하는데 영향을 미치는 것으로 사료된다.

## 요약

*In vitro*를 통한 혼합시료의 물 추출물과 에탄올 추출물을 시료로 사용하였고, 마우스 비장세포 증식능 및 활성 복강 대식세포에서 분비하는 사이토카인(IL-1 $\beta$ , IL-6, TNF- $\alpha$ )의 분

**Table 4. TNF- $\alpha$  production by mice pertoneal macrophages cultured with water or ethanol extracts of plant mixture**

Fraction	TNF- $\alpha$ production(pg/ml)	
	10 $\mu\text{g}/\text{ml}$	100 $\mu\text{g}/\text{ml}$
Water	1690.80 $\pm$ 45.87 <sup>b1)</sup>	1200.01 $\pm$ 34.7 <sup>b</sup>
Ethanol	996.78 $\pm$ 76.12 <sup>c</sup>	702.00 $\pm$ 57.8 <sup>c</sup>
Control	102.21 $\pm$ 11.2 <sup>d</sup>	102.21 $\pm$ 11.2 <sup>d</sup>
LPS	2012.22 $\pm$ 86.45 <sup>a</sup>	2012.22 $\pm$ 86.45 <sup>a</sup>

<sup>1)</sup> Means with different letters(a, b, c, d) within a column significantly different from each other at  $\alpha=0.05$  as determined by Duncan's multiple range test(a>b>c>d).

비능을 측정하였다. 그 결과 혼합시료의 물 추출물과 에탄올 추출물 모두 5~250  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도로 첨가했을 때 세포증식을 촉진하는 효과가 있는 것으로 나타났고, 물 추출물인 경우 고농도인 1,000  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서, 에탄올 추출물인 경우는 500~1,000  $\mu\text{g}/\text{ml}$  이상의 고농도 첨가시 세포증식이 억제되는 효과를 보였다. 복강 대식세포의 사이토카인 분비량을 측정한 결과, 혼합 물 추출물과 에탄올 추출물 모두에서 대조군보다 높은 분비량을 보였다. IL-1 $\beta$  생성량 검색 결과, 물 추출물 투여군 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$  농도 첨가에서 유의적( $p<0.05$ )으로 높은 분비능을 보여주었고, 에탄올 추출물을 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 와 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$  첨가시에도 대조군보다 높은 분비량을 보였다. IL-6의 결과에서도, 물 추출물 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 를 첨가했을 때 유의적( $p<0.05$ )으로 높은 분비량을 보였고, TNF- $\alpha$ 의 경우, 물 추출물의 10  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 와 100  $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 농도에서 대조군에 비해 높은 TNF- $\alpha$  분비능을 보였다. 이 상의 결과에 의하면, 혼합 물 추출물이 비장세포 증식능과 복강 대식세포에 의한 사이토카인 분비능을 상승시킴으로서 면역 기관의 주요 기능을 증진시키는 것으로 사료된다.

## 참고문헌

- Challener, C. Functional foods market offers promise and risk. *Chemical Market Reporter*. 257:16. 2000
- Hwang, EJ, Cha, YU, Park, MH, Lee, JW and Lee, SY. Cytotoxicity and chemosensitizing effect of Camellia tea extract. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 33:487-493. 2004
- Cheng, GC, Lee, JY, Kim, DC, Suh, SO and Hwang, WI. Inhibitory effects of *Salvia miltiorrhiza* extract on growth of some cancer cells. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 29:726-731. 2000
- Ji, WD, Jeong, HC, Lee, SJ and Chun, YG. Antimicrobial activity and distilled components of garlic and ginger. *J. Agric. Chem. Biotechnol.* 40:514-518. 1997
- Bae, SJ, Kim, NI, Koh, JB, Roh, SB and Jung, BM. Effect of godulbaegi diets on enzyme activities of CCL<sub>4</sub> induced hepatotoxicity in rats. *Kor. J. Nutr.* 30:19-24. 1997
- Young, HS, Suh, SS, Lee, KH and Choi, JS. The pharma-co-chemical study on the plant of *Ixeris* spp. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 21:291-297. 1992
- Sohn, HS, Jung, BM and Cha, YS. Effects of *Ixeris sonchifolia* H. fiet on lipid metabolism and liver function of rats administered with ethanol. *Kor. J. Nutr.* 34:493-498. 2001
- Han, KS, Cheong, EH, Ham, SS, Shim, TH, Lee, TS and Lee, HK. Antimutagenicity of small water dropwort juice on the microbial mutagenicity induced by 2-aminofluorene. *Kor. J. Food Safety Hygiene*. 8:225-230. 1993
- Kim, GH, Jang, MW, Park, GY, Lee, SH, Ryu, TH and Sunwoo, YK. Effects of small water dropwort extract on cellular immune response of mice. *J. Bacteriol Virol.* 28:419-430. 1993
- Han A Park. Enhancing effect of *Ixeris sonchifolia* Hance *Oenanthe javanica*, and *Fagopyrum esculentum* Moench on Mouse Immune Cell Activation. Master's Thesis. Sookmyung Women's University. 2003
- Hwang, EJ, Lee, SY, Kwon, SJ, Park, MH and Boo, HO. antioxidative, antimicrobial and cytotoxic activites of *Fagopyrum esculentum* Moench extract in germinated seeds. *Kor. J. Medicinal Crop Sci.* 14:1-7. 2006
- Do, JR, Heo, IS and Back, SY. Antihypertensive, antimicrobial and antifungal activites of buckwheat hydrolysate. *Kor. J. Food Sci. Technol.* 38:268-272. 2006
- Ryu, HS and Kim, HS. Effects of job's tear extracts on mouse immune cell activation. *J. Kor. Diet Assoc.* 11:44-50. 2005
- Park, KY, Lee, SJ, Lee, KI and Rhee, SH. The antitumor effect in sarcoma-180 tumor cell of mice of mice administered with Japanese apricot, garlic ginger doenjang. *Kor. J. Food Cookery Sci.* 21:599-606. 2005
- Jung, Yun Hee. Effect of *Hizikia fusiforme* water extracts on mouse immune cell activation. Master's Thesis. Sookmyung Women's University. 2003
- Ko, MS, Shin, KM and Lee, MY. Effects of *Hizikia fusiforme* ethanol extract on antioxidative enzymes in ethanol induced hepatotoxicity of rat liver. *J. Kor. Soc. Food Sci. Nutr.* 31:87-91. 2002
- Mishell, BB and Shigi, SM. Selected methods in cellular immunology. 1st ed. San Francisco. WH Freeman and Co. 4, 1980
- Meydani, SN. Dietary modulation of cytokine production and biologic functions. *Nut. Rev.* 48:361. 1990
- Choi, Sung Eun. Effect of needle extracts on mouse splenocyte proliferation and cytokine production by activated mouse peritoneal macrophage. Master's Thesis. Sookmyung Women's University. 2000
- Ryu, HS, Kim, J and Kim, HS. Enhancing effect of *Sorghum bicolor* L. Moench(*Sorghum, su-su*) extracts on mouse spleen and macrophage cell activation. *Kor. J. Food Nutr.* 19:176-182. 2006