

인동초로 배양한 표고버섯 균사체 추출물의 항암 및 알레르기 억제효과 검증

배만종^{1*} · 예은주²

¹대구한의대학교 한방식품약리학과

²(재)경북테크노파크 대구한의대학교 한방생명자원특화센터 효능검증원

Effect of Mycelia Extracts from *Lentinus edodes* Mushroom-Cultured *Lonicera japonica* Thunberg on Anticancer and Antiallergy Activities

Man-Jong Bae^{1*} and Eun-Ju Ye²

¹Dept. of Herbal Foodceutical Science, Daegu Haany University, Geongsan 712-715, Korea

²Efficacy and Safety Research Center for Traditional Oriental Medicine, Daegu Haany University, Kyungbuk Technopark, Daegu 706-060, Korea

Abstract

This study was conducted to investigate the effect of mycelia of *Lentinus edodes* mushroom-cultured *Lonicera japonica* Thunberg (LLJ) on proliferation of the cancer cell lines (Hep3B, MCF-7 and HeLa), sarcoma 180 (S-180) and antiallergy. In an anti-cancer test using Hep3B (hepatic cancer cell), MCF-7 (breast cancer cell) and HeLa (uterine cancer cell), LLJ extract showed higher antiproliferating effect than that of LJ (*Lonicera japonica* Thunberg) extract. In an anti-cancer testing using Hep3B cells, LLJ extract showed growth-inhibitory effect of $85.60 \pm 4.66\%$ at 3 mg/mL. In an anti-cancer testing using MCF-7 cells, LLJ and LJ extracts showed high antiproliferating effect. LLJ showed the tumor suppressive effect in mice injected with S-180 cells. The growth-inhibitory rates against tumor cells were 61% for LLJ, 37% for LJ. LLJ inhibited histamine release from rat peritoneal mast cells activated by compound 48/80. These results suggest that *Lentinus edodes* mushroom-cultured herb has an antiproliferating effect against cancer cell lines (Hep3B, MCF-7 and HeLa) and S-180 tumor, and will be beneficial in the treatment of allergic reaction.

Key words: *Lonicera japonica* Thunberg, anticancer activity, mycelium, sarcoma-180, antiallergy

서 론

최근 여러 종류의 버섯에서 항암효과와 혈중콜레스테롤 저하효과 등이 있다는 것으로 알려진 이래 버섯류의 생리활성 물질에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. 표고버섯의 약리효과는 균사체 및 자실체에 존재하는 단백당체가 종양에 대한 생체 고유의 방어력을 높여줌으로써 간접적으로 종양세포의 증식을 저해하거나(1) 암세포나 병원성균을 직접 사멸시키는 대식세포의 수를 증가시키는 작용을 하는 것으로 알려져 있다(2). 이러한 단백당체는 주로 균사체에 많이 존재하며 바이러스성 질병에 스스로 방어하고 인터페론과 같은 항체생성을 촉진한다(3,4). 최근에는 표고버섯으로부터 분리한 lentinan이 항암 및 항암보조제로 시판되고 있다(5). 또한 버섯이 항암, 콜레스테롤 저하(6), 혈당 강하(7), 항종양 작용(8) 등의 약리효과가 입증됨으로써 버섯을 이용한 식품 또는 약재로서의 이용 가능성이 크게 대두되고 있다.

인동초(*Lonicera japonica* Thunberg, 일명: 금은화)는 사

철푸른 떨기나무에 속하며 플라보노이드, 탄닌, 알칼로이드, 루테롤린, 이노시톨, 사포닌, 로니세린 성분을 함유하고 있다. 이러한 성분이 폐경, 비경, 해열, 해독 효과가 있으며 이중 루테롤린은 평활근에 작용하여 진경작용, 이뇨작용을 보이는 것으로 알려져 있다(9). 또한 민간에서는 면역 부활작용, 소염작용, 진통작용, 이뇨작용 등의 다양한 약리작용이 있는 것으로 전해지고 있다(10). 인동초의 flavonoid 성분으로는 luteolin, apigenin, apigenin 등이 알려져 있다(11,12). 이러한 flavonoid는 비만세포와 호염기구에서의 히스타민유리 억제작용에 의한 항알레르기 효과에 관한 연구도 활발히 진행되고 있으며(13), flavonoid의 항염증 및 항알레르기 작용은 각종 염증관련세포인 비만세포나 혈소판 및 호염기구 등에서 히스타민을 비롯한 각종 염증매개물의 유리 억제작용과 아라키돈산 대사물의 생성을 억제하기 때문인 것으로 보고되고 있다(14). *Ammu visnaga* 종자의 khellin(dimethoxy methyl furanochrome) 부작용으로 나타나는 평활근 이완작용을 경감시키기 위하여 disodium chromoglycate(15)가 항

*Corresponding author. E-mail: bamajo@dhu.ac.kr
Phone: 82-53-819-1425, Fax: 82-53-802-2490

알러지제로 개발된 후, 각종 천연물에서 항알러지제를 분리 하려는 연구가 많아졌다. 최근에는 인동초의 항염증활성의 일부가 ochraflavone에 의한 것이라는 연구와 항염증 작용 기전에 관한 내용도 보고되었다(16-18).

본 연구에서는 기능성 식품소재를 개발하고 효용가치를 극대화시킬 수 있는 방안으로 생약소재인 인동초를 이용한 한방균사체를 생산하여 항암, 알레르기 억제 관련 기능성을 검토 하였다.

재료 및 방법

실험 재료

인동초는 대구광역시 약령시장의 한약 도매상에서 구입 하였다. 표고균사체는 한국 농용미생물보존센터(KACC)에서 분양받아 사용하였고, 인체 간암세포주인 Hep3B(KCLB 58064), 인체 유방암세포주 MCF-7(KCLB 30022), 인체 자궁경부암세포주인 HeLa(KCLB 10002), 생쥐 복수암세포인 sarcoma 180(KCLB 40066)은 한국세포주은행(KCLB)에서 분양받아 사용하였다. 실험동물은 6주령의 ICR 웅성 생쥐를 (주)대한바이오파마로부터 구입하였고, RPMI 1640 배지, DMEM배지, FBS(fetal bovine serum)은 Gibco BRL(Grand Island, NY, USA) 제품을 사용하였다.

인동초균사체 배양

분양 받은 표고균사체는 Potato Dextrose Agar(PDA, Difco Co., USA)로 계대 배양하여 4°C에서 냉장보관하며 사용하였다. 인동초는 30분을 침지하고 10분 단위로 60분까지 자연탈수시키면서 자동수분측정기(MB45, Precisa, Switzerland)로 수분을 측정하여 수분이 60% 될 때, 이것을 121°C에서 20분간 멸균하여 표고균사체를 접종하여 24°C에서 25일간 배양하면서 생육상태를 관찰하여 최적 상태의 인동초균사체를 시료로 사용하였다(Fig. 1).

인동초 및 인동초균사체 추출물 조제

인동초 및 인동초균사체를 60°C에서 72시간 건조한 후 마

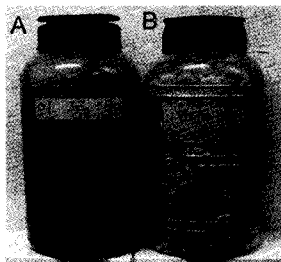


Fig. 1. Mycelia of mushroom-cultured *Lonicera japonica* Thunberg.

Mycelium was cultured at 27°C for 25 days in an incubator. A: *Lonicera japonica* Thunberg, B: *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg.

쇄한 다음 60% 에탄올을 10배량을 가한 후 60°C에서 4시간 추출한 후 여과하였다. 60% 에탄올 추출물을 rotary vacuum evaporator로 60°C에서 감압농축한 후 동결건조하여 암세포(Hep3B, MCF-7, HeLa) 증식억제 실험에 사용하였다. 그리고 복강 비만세포 내 히스타민 함량 관련실험에는 각 시료에 10배수를 가하고 98°C에서 1시간 추출한 후 여과(Advantec Japan, Yoyo Roshi Kaisha, Japan, 5C, 185 mm)하였다. 여과액을 65°C에서 감압농축한 후 ethanol을 첨가하여 1시간 방치시키고, 3,000 rpm에서 20분간 원심분리한 후 하층을 얻어 증류수로 녹였으며, 다시 3,000 rpm에서 5분간 원심분리하여 상층만 동결건조하여 시료로 사용하였다.

암세포 증식억제 효과

간암세포주는 10X antibiotic-antimycotic(Gibco, USA) 1%와 FBS를 10% 첨가한 DMEM(high glucose) 배지를 사용하여 배양하였고, 유방암세포주, 자궁경부암세포주는 10X antibiotic-antimycotic(Gibco, USA) 1%와 FBS를 10% 첨가한 RPMI 1640 배지를 사용하여 계대배양하면서 실험에 사용하였다. 간암세포주 및 자궁경부암세포주는 5×10^5 cells, 유방암세포주는 1×10^6 cells를 cell culture plate(NUNC, Denmark, 60 mm)에 분주하고, 37°C, 5% CO₂ incubator(3154, Forma Scientific Inc., USA)에서 24시간 배양한 후 각 시료 추출물을 최종 농도가 1 mg/mL, 3 mg/mL, 5 mg/mL가 되도록 첨가하여 24시간 동안 다시 배양시켰다. 배양된 세포는 위상차현미경(NICON TMS, Japan) 100배율로 관찰하고, 0.4% trypan blue assay로 세포 증식 억제율을 계산하였다(19).

고형암(S-180)의 성장억제 실험

S-180 고형암 성장억제 실험은 Jo(20)의 방법을 변형하여 실시하였다. ICR 마우스는 항온항습시스템에서 1주간 적응하여 S-180 세포를 7주령 된 ICR 마우스의 복강에서 계대 배양하였다. 즉 복수암에 걸려서 복부가 팽만한 마우스의 복강 속으로 일회용 1 mL 주사기로 찢려 노란색 복수액 1 mL를 채취한 후, 그 원액을 0.1 mL씩 ICR 마우스의 복강 속으로 접종하고 배양하면서 13일마다 계대 배양하였다. ICR 마우스의 복강에 *in vivo* 계대 중인 S-180 세포를 멸균된 주사기로 채취하고 RPMI 1640 배지로 희석하여 S-180 세포의 농도가 4×10^7 cells/mL가 되게 하였다. 이와 같이 희석한 S-180 세포액을 50 μ L(2×10^6 cells)씩 ICR 마우스 우측 서혜부에 피하 이식한 후, 10% 인동초, 인동초균사체 분말을 자유급식하였다. 종양세포 이식 29일째 되는 날 치사시켜 생성된 고형암을 적출하고, 그 무게를 측정한 후 종양 성장 저지 백분율(tumor growth inhibition ratio, I.R.: %)을 계산하였다.

복강 비만세포 내 히스타민 함량

Rat을 ether로 마취시켜 희생시킨 다음 복강에 PBS를 넣어 약 1분간 마사지한 후 복강내의 세포를 수거하였다. 수거

한 세포는 원심 분리하여 상층액을 제거한 후 PBS로 세척하여 tyrode buffer에 현탁하여 세포수를 측정하였다. 1×10^6 개의 세포를 37°C에서 10분간 배양하고 시료를 첨가한 후 37°C에서 20분간 배양하였다. 다음 compound 48/80과 perchloric acid를 첨가하여 37°C에서 15분간 배양하였다. 반응은 4°C에서 10분간 반응을 종결시킨 다음 원심 분리하여 상층액을 수거하였다. 상층액 속에 포함된 histamine의 양은 상층액 500 μ L에 0.5 N HClO₄ 2 mL를 넣고 혼합한 후 12,000 rpm에서 20분간 원심 분리하였다. 원심 분리한 상층액 2 mL에 6 N NaOH 0.2 mL buthanol-chloroform(3:2) 3.3 mL와 NaCl을 넣고 3,000 rpm에서 10분간 원심 분리하였다. 원심 분리한 상층액의 위층 3 mL에 n-heptane 3 mL와 0.1 N HCl 1.2 mL를 넣고 혼합한 후 100°C에서 10분간 끓였다. 다음 3,000 rpm에서 5분간 원심 분리하여 아래층을 파스퇴르 피펫으로 수거하였다. 0.1 N HCl 1 mL와 1 N NaOH 0.3 mL, 0.2% OPT 0.2 mL를 넣고 냉암소에서 45분간 반응시켰다. 다음 0.5 N H₂SO₄ 0.28 mL를 넣어 반응을 종결시킨 뒤 형광, 광도측정기(spectrofluorophotometer, Shimadzu, Japan)로 excitation 350 nm, emission 440 nm에서 측정하였다(21).

통계분석

실험결과는 mean \pm SE로 나타내었고, 각 그룹간의 측정치에 대한 자료 분석은 SPSS 통계프로그램(10.0 version)을 이용하여 $p < 0.05$ 수준에서 유의성을 판정하였다.

결과 및 고찰

암세포주의 형태변화

인동초와 인동초균사체를 농도별로 간암세포에 처리했을 때 세포의 형태변화는 Fig. 2에서 보는 것과 같이 나타났다. Control군의 간암세포는 다각형의 형태로 군집을 형성하며

자랐고 인동초추출물을 3 mg/mL와 5 mg/mL로 처리하였을 때 전체 세포수가 확연히 줄어드는 경향을 보였다. 인동초균사체를 처리했을 때는 1 mg/mL로 처리한 것에서부터 전체세포의 수가 줄어드는 경향을 나타내었다. 3 mg/mL, 5 mg/mL로 처리하였을 때 대부분의 세포들이 부유세포의 형태인 둥근 형태이거나 말단 쪽의 돌기가 떨어져 나온 형태를 관찰할 수가 있었다. 형태적인 면에서 관찰한 결과 인동초균사체를 처리한 것이 인동초를 처리한 것보다 간암세포의 전체적인 수와 형태에 더 많은 영향을 준 것으로 나타났다.

각 시료의 유방암세포에 대하여 형태변화를 관찰한 결과는 Fig. 3에서 보는 것과 같이 인동초와 인동초균사체 추출물을 각각 1, 3, 5 mg/mL로 처리했을 때, 두 군 모두 control과 비교하여 처리 농도와 비례하여 다각형의 정상세포의 수가 줄어드는 것을 관찰할 수가 있었다. 인동초와 인동초균사체의 유방암세포에 대한 형태변화는 유사한 경향으로 나타났다.

그리고 자궁경부암세포에 처리했을 때 세포의 형태변화는 Fig. 4와 같다. 인동초와 인동초균사체를 1 mg/mL로 처리하였을 때에는 control과 비교하였을 때 특이한 점이 관찰되지 않았으나, 3 mg/mL와 고농도인 5 mg/mL로 처리했을 때에는 인동초균사체를 처리한 것이 인동초를 처리한 것에서보다 자궁경부암세포수가 확연히 줄어든 것을 관찰할 수 있었다. 인동초를 3 mg/mL, 5 mg/mL로 처리한 것에서는 뚜렷한 세포형태변화를 관찰할 수 없었고, 암세포의 전체적인 수에도 control과 비슷한 경향으로 나타났다.

암세포 증식억제효과

간암세포에서 증식억제율은 Fig. 5에서 보는 것과 같이 인동초를 농도별로 처리하였을 때 $23.90 \pm 2.79 \sim 26.73 \pm 3.51\%$ 로 나타났다. 인동초에 대한 암세포 증식억제율은 처리농도와 비례하여 증가하지 않았으며 인동초균사체를 처리하였을 때에는 $23.60 \pm 8.67 \sim 88.44 \pm 2.51\%$ 로 처리농도와

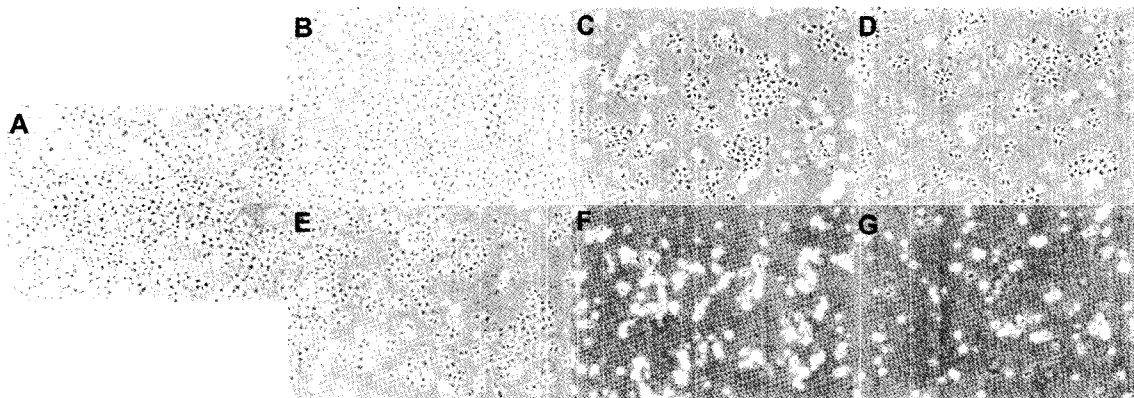


Fig. 2. Morphology of Hep3B cells treated with 60% ethanol extracts from *Lonicera japonica* Thunberg and *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg.

A: Control, B: *Lonicera japonica* Thunberg 1 mg/mL, C: *Lonicera japonica* Thunberg 3 mg/mL, D: *Lonicera japonica* Thunberg 5 mg/mL, E: *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg 1 mg/mL, F: *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg 3 mg/mL, G: *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg 5 mg/mL.

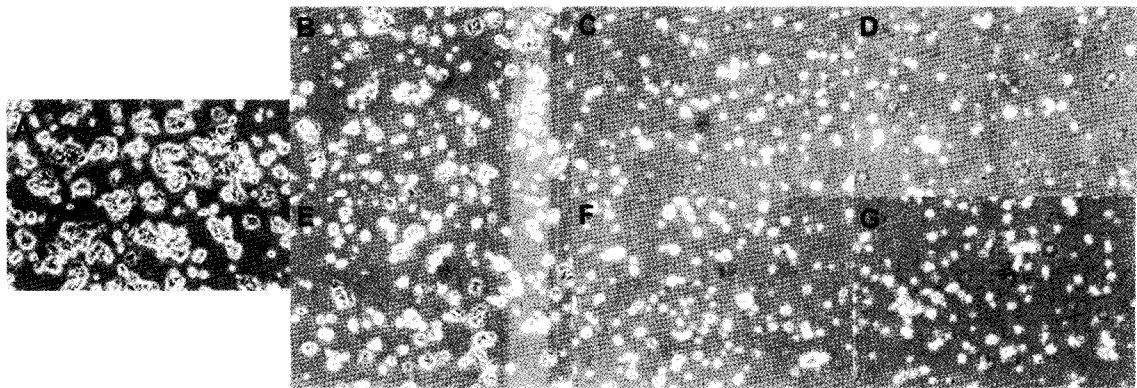


Fig. 3. Morphology of MCF-7 cells treated with 60% ethanol extracts from *Lonicera japonica* Thunberg and *Lentinus edodes mycelia* cultured with *Lonicera japonica* Thunberg. Groups are the same as in Fig. 2.

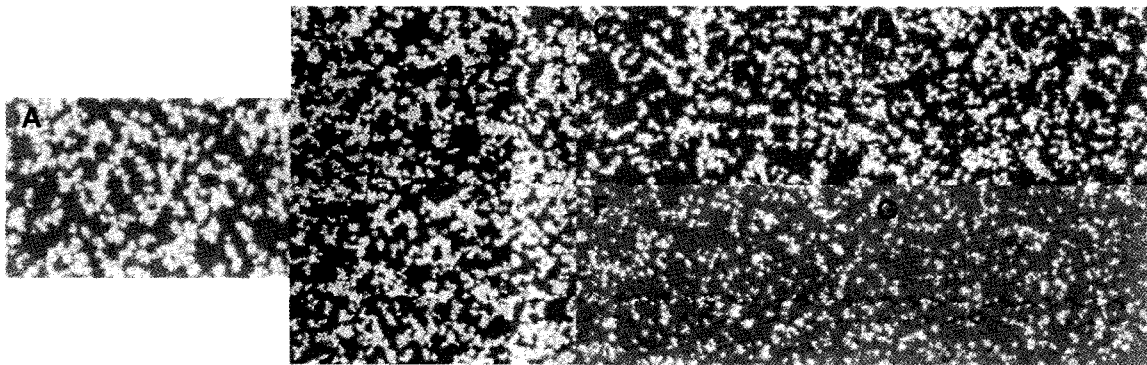


Fig. 4. Morphology of Hela cells treated with 60% ethanol extracts from *Lonicera japonica* Thunberg and *Lentinus edodes mycelia* cultured with *Lonicera japonica* Thunberg. Groups are the same as in Fig. 2.

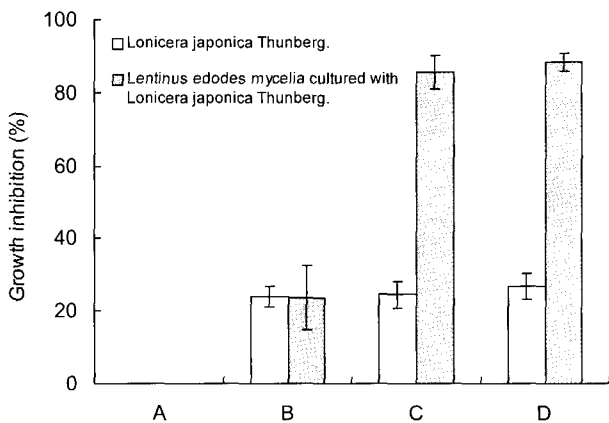


Fig. 5. Growth inhibition of Hep3B cells by 60% ethanol extracts from *Lonicera japonica* Thunberg and *Lentinus edodes mycelia* cultured with *Lonicera japonica* Thunberg. A: Control, B: 1 mg/mL, C: 3 mg/mL, D: 5 mg/mL.

비례하여 암세포 증식억제율이 증가하는 것으로 나타났다. 1 mg/mL 농도에서는 인동초를 처리한 것과 인동초균사체를 처리한 것의 암세포 증식억제율이 비슷한 것으로 나타났다. 3 mg/mL와 5 mg/mL로 처리하였을 때에는 인동초균사

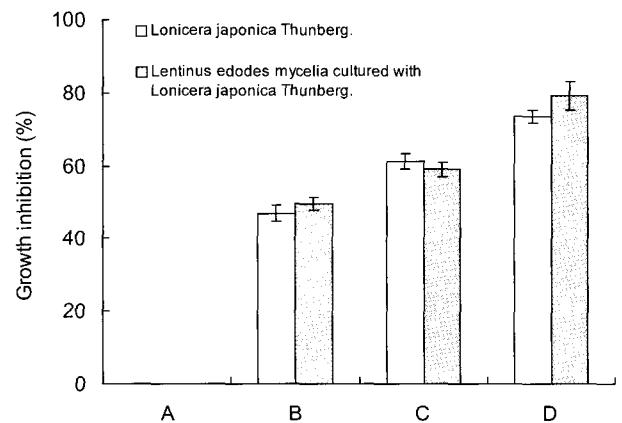


Fig. 6. Growth inhibition of MCF-7 cells by 60% ethanol extracts from *Lonicera japonica* Thunberg and *Lentinus edodes mycelia* cultured with *Lonicera japonica* Thunberg. A: Control, B: 1 mg/mL, C: 3 mg/mL, D: 5 mg/mL.

체를 처리한 것이 인동초를 처리한 것에서보다 암세포 증식억제율이 각각 61.10%, 61.71% 높은 것으로 나타났다. 유방암세포에 대한 증식억제율은 Fig. 6에서와 같이 인동초를 처리하였을 때 47.00±2.33~73.70±1.81%, 인동초균사체는

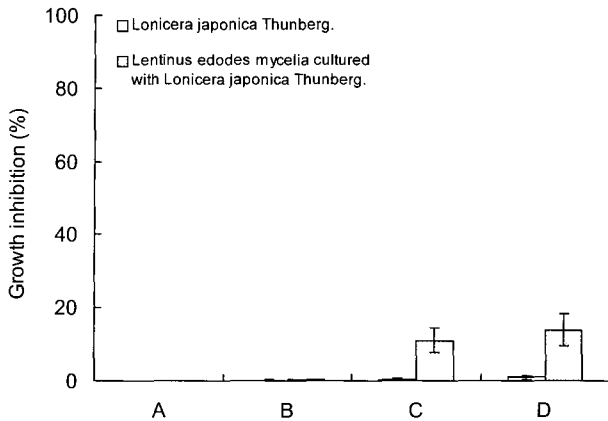


Fig. 7. Growth inhibition of HeLa cells by 60% ethanol extracts from *Lonicera japonica* Thunberg and *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg. A: Control, B: 1 mg/mL, C: 3 mg/mL, D: 5 mg/mL.

49.60±1.70~79.25±3.91%로 나타났다. 인동초와 인동초균사체를 처리한 것 모두 처리한 농도와 비례하여 암세포 증식 억제율이 증가하는 경향을 보였으며 그 수치도 비슷한 것으로 나타났다. 자궁경부암세포에서 암세포 증식억제율(Fig. 7)은 인동초를 처리한 것에서는 0±0.20~0.91±0.50%로 나타나 암세포 증식억제율이 미미한 것으로 나타났다. 인동초균사체를 처리한 것에서도 0.32±0.15~13.77±4.41%로 나타나서 자궁경부암세포에서의 인동초 및 인동초균사체의 증식억제율은 전반적으로 미미함을 보였다. 3가지 암세포주에 대한 암세포 증식억제율을 검토한 결과 간암세포 및 유방암세포에서 인동초균사체를 처리한 것이 높은 암세포 증식억제율을 보였으며, 특히 간암세포에서는 인동초를 처리한 것과 비교하였을 때에도 암세포 증식억제율이 높은 것으로 나타났다.

인동초균사체의 암세포 증식억제는 Park 등(22)의 표고버섯이 간암세포인 H22에 대해 항암효능이 있으며 버섯첨가량이 증가할수록 암세포 억제율이 증가하였다는 보고와 유사한 경향을 보였다.

고형암 억제효과

S-180 세포를 ICR 생쥐의 우측 서혜부에 피하 접종한지 29일이 지난 후 마우스로부터 적출한 고형암괴의 무게는 대조군에서 2.06±0.16 g이었다. Table 1에 나타난 바와 같이 시료투여에 따른 고형암괴의 억제 실험군에 따라 차이가 있어, 인동초균은 암괴 무게가 1.43±1.18 g으로 대조군에 비해 31%, 인동초균사체군은 0.80±0.20 g으로 61%의 암괴 무게가 감소하는 항암효과를 보였다. 인동초균사체군이 인동초균에 비해 암괴 무게가 30%가 더 적은 것으로 나타나 인동초균사체가 인동초보다 고형암 억제효과가 있는 것으로 나타났다.

S-180 세포에 대한 상황(23), 영지(24) 및 운지(25)의 항종양효과 관련연구와 담자균류의 균사체의 항암효과 및 면역

Table 1. Effect of *Lonicera japonica* Thunberg and *Lentinus edodes* mushroom mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg on the growth of solid form tumor induced by sarcoma 180 ICR mice

Group ¹⁾	Tumor weight (g)	Inhibition ratio (%)
A	2.06±0.16 ^{2)a3)}	-
B	1.43±1.18 ^{ab}	31
C	0.80±0.20 ^b	61

¹⁾A: control, B: *Lonicera japonica* Thunberg, C: *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg.

²⁾Value are means±SE of 6 mice.

³⁾Values with different superscripts indicate significant difference from each other (p<0.05).

활성 증강효과에 관한 보고(26)가 표고균사체를 이용한 발효한 시료의 고형암 억제효과를 뒷받침할 수 있으며, *in vivo*에서의 항암효과의 가능성을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

복강 비만세포내 히스타민 함량

흰쥐 복강 비만세포로부터 히스타민 유리에 미치는 인동초 및 인동초균사체의 영향을 알아보기 위해 compound 48/80과 인동초 및 인동초균사체의 추출물을 처리 후 히스타민 유리량을 측정하여 Fig. 8에 나타내었다. Compound 48/80은 고농도에서 비만세포로부터 약 90%의 히스타민을 유리시키는 것으로 알려져 있으며, 적당량의 compound 48/80은 아나팔락시스의 기전을 연구하기 위한 히스타민 유리 촉진제로서 가장 널리 사용되고 있다. 히스타민은 혈관확장과 근육수축으로 알레르기 증상을 일으키는 직접반응물질로서(27-30) 비면역학적 자극물질인 compound 48/80 처리 시 유리가 촉진된다. Compound 48/80 처리 시 유리된 histamine량은 239±23 ng/mL이었으며, 인동초추출물 처리했을 때는 217.3±3.1 ng/mL, 인동초균사체 추출물을 처

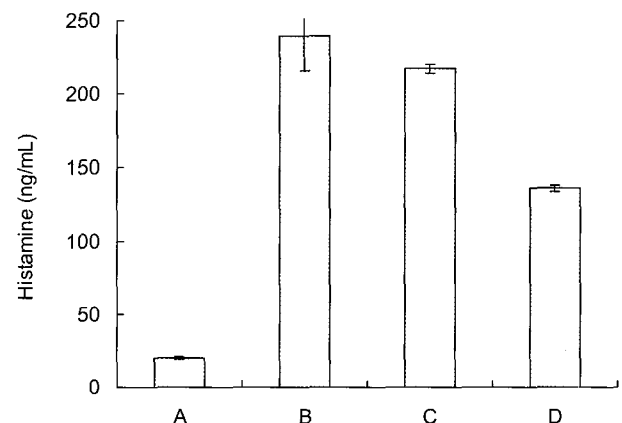


Fig. 8. Effect of extracts from *Lonicera japonica* Thunberg and *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg on the histamine release of rat peritoneal mast cells.

A: Control, B: compound 48/80 5 µg/mL, C: *Lonicera japonica* Thunberg, D: *Lentinus edodes* mycelia cultured with *Lonicera japonica* Thunberg.

리했을 때는 136.1 ± 2.3 ng/mL의 히스타민이 유리되었다. Compound 48/80 처리군에 비해 인동초추출물은 9.0%, 인동초균사체 추출물은 43.0%의 히스타민 분비 억제효과가 있는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 황기와 감초에 표고버섯 균사체를 배양하여 항암, 알레르기 억제에 관한 연구(31,32)의 결과와 유사한 것으로 나타났다. 인동초는 알레르기 억제 효과가 미미하나 인동초균사체는 인동초의 표고균사체발효에 의한 성분이 항히스타민 작용으로 인한 알레르기 억제효과를 유도한 것으로 사료된다.

이러한 결과는 인동초를 표고균사체로 발효하였을 때 인동초 자체의 성분이 변화가 생겼거나 표고균사체 자체의 항암 및 항 알레르기의 기능성이 부가되었을 가능성이 있다고 생각되며, 차후 이에 관한 더 구체적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

요 약

인동초를 이용하여 표고균사체를 접종, 배양하여 얻어진 인동초균사체 추출액의 간암세포, 유방암세포, 자궁경부암세포 그리고 고형암의 증식에 미치는 영향을 조사하였다. 3가지 암세포의 형태변화 및 증식 억제에 미치는 영향에서 간암세포와 유방암세포에서 암세포에 대한 특이적 형태변화가 관찰되었고, 특히 간암세포에서 인동초균사체 추출물이 인동초추출물보다 효과적인 것으로 나타났다. 인동초균사체를 간암세포에 3 mg/mL로 처리했을 때 $85.60 \pm 4.66\%$ 의 암세포 증식억제율을 나타내어 인동초를 처리한 것보다 암세포 증식억제율이 61.10% 높았다. 유방암세포에서는 인동초 및 인동초균사체를 처리한 것 모두 높은 암세포 증식억제율을 보였으며, 두 군 간의 차이는 미미한 것으로 나타났다. 자궁경부암세포에서는 인동초 및 인동초균사체를 처리한 것 모두 암세포 증식억제율이 미미한 것으로 나타났다. 고형암 억제효과에서는 대조군에 비해 인동초균사체 추출물에서 고형암이 61% 억제되었으며, 인동초균사체가 인동초추출물보다 고형암 억제효과가 30% 더 높은 것으로 나타났다. 히스타민 유리 억제효과를 측정한 결과 compound 48/80 처리군에 비해 인동초추출물은 9.07%, 인동초균사체 추출물은 43.05%의 히스타민 분비 억제효과가 있는 것으로 나타났다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 지역혁신센터사업(대구한의대학교 한방생명자원연구센터)의 지원으로 수행되었으며, 이에 감사드립니다.

문 헌

1. Hamuro J, Chihara G. 1984. Lentinan, a T-cell oriented

- immunopotentiator. In *Modulation Agents and Their Mechanisms*. Fenichel RL, ed. Marcel Dekker, New York and Basel. Vol 19, p 409-436.
2. Takehara M, Kuida K, Mori K. 1979. Antiviral activity of virus-like particles from *Lentinus edodes* (Shiitake). *Arch Virol* 59: 269-274.
 3. Takehara M, Mori K, Kuida K, Hanawa MA. 1981. Antitumor effect of virus-like particles from *Lentinus edodes* (Shiitake) on Ehrlich ascites carcinoma in mice. *Arch Virol* 68: 297-301.
 4. Tsunoda A. 1969. A mushroom extract as an interferon inducer. *Ann N Y Acad Sci* 173: 719-725.
 5. Fujii T, Maeda H, Suzuki F, Ishida N. 1978. Isolation and characterization of a new antitumor polysaccharide, KS-2, extracted from culture mycelia of *Lentinus edodes* L.. *Antibiotics* 31: 1079-1085.
 6. Suzuki S, Oshima S. 1976. Influence of shiitake (*Lentinus edodes*) on human serum cholesterol. *Mushroom Sci* 9: 463-467.
 7. Hikino H, Kanno C, Mirin Y, Hayashi T. 1985. Isolation and hypoglycemic activity of Ganoderans A and B, glycans of *Ganoderma lucidum* fruit bodies. *Planta Med* 51: 339-340.
 8. Lee JW, Chung CH, Jeong HJ, Lee KH. 1990. Anticomplementary and antitumor activities IY-105. *Kor J Appl Microbiol Biotechnol* 18: 571-577.
 9. 한국생약학교수협의회. 1995. 본초학. 사단법인 대학약사회. 서울. p 207-209.
 10. 정진섭, 김재가. 1984. 원색천연약물대사전 상권. 남산당, 서울. p 112.
 11. Son KH, Park JO, Chung KC, Chang HW, Kim HP, Kim JS, Kang SS. 1992. Flavonoids from aerial parts of *Lonicera japonica*. *Arch Pharm Res* 15: 365-370.
 12. Son KH, Kim JS, Kang SS, Kim HP, Chang HW. 1994. Isolation of flavonoids from *Lonicera japonica*. *Korean J Pharmacog* 25: 24-27.
 13. Kubo M, Matsuda M, Kimura Y, Okuda H, Arichi S. 1984. *Scutellariae Radix*. X. Inhibitory effects of various flavonoids on histamine release from rat peritoneal mast cells *in vitro*. *Chem Pharm Bull* 32: 5051-5054.
 14. Moon TC, Park JO, Chung KW, Son KH. 1999. Anti-inflammatory activity of the flavonoid components of *Lonicera japonica*. *Yakhak Hoeji* 43:117-123.
 15. Theoharides TC, Sieghart W, Grengard P, Douglas WW. 1980. Antiallergic drug cromolyn may inhibit histamine secretion by regulatory phosphorylation of a mast cell protein. *Nature* 207: 80-82.
 16. Chang HW, Kudo I, Hara S, Inoue K. 1986. Extracellular phospholipase A₂ activity in peritoneal cavity of casein-treated rats. *J Biochem* 100: 1099-1101.
 17. Hara S, Kubo I, Chang HW, Inoue K. 1989. Purification and characterization of extracellular phospholipase A₂ from human synovial fluid in rheumatoid arthritis. *J Biochem* 105: 395-399.
 18. Chang HW, Baek SH, Chung KW, Son KH, Kim HP, Kang SS. 1994. Inactivation of phospholipase A₂ by naturally occurring b₁-flavonoid, ochnaflavone. *Biochem Biophys Res Commun* 205: 843-849.
 19. Park EM, Kim SJ, Ye EJ, Bae MJ, Jo KC. 2005. Effect of mycelia extracts of mushroom-cultured ginseng by-product on proliferation in cancer cell lines. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 323-329.
 20. Jo SG. 1995. Experimental studies on the change of cytotoxic and antitumor effects according to the prebrewed method of *Semen Tiglii* and *Rhizoma Coptidis*. *J Kor Oriental Oncology* 1: 191-211.

21. Park EM, Ye EJ, Kim SJ, Kim SA, Bae MJ. 2005. Effect of beverage using herbs on the antimicrobial, anticancer and antiallergy activities. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 953-958.
22. Park MH, Oh KY, Lee BW. 1998. Anti-cancer activity of *Lentinus edodes* and *Pleurotus*. *Korean J Food Sci Technol* 30: 702-708.
23. Tamura Y, Niinobe M, Arima T, Okuda H, Fujii S. 1973. Studies on aminopeptidases in rat liver and plasma. *Biochim Biophys Acta* 327: 437-445.
24. Hartwell JL. 1971. Plants used against cancer. A survey. *Lloyda* 34: 386-425.
25. Li XY, Wang JF, Zhu PP. 1990. Immune enhancement of a polysaccharide peptides isolated from *Coriolus versicolor*. *Zhobgguo Yao Li Xue Bao* 11: 542-545.
26. Choi JH, Ha TM, Kim YH, Rho YD. 1996. Studies on the main factors affecting the mycelial growth of *Phellinus linteus*. *Kor J Mycol* 24: 214-222.
27. Bae MJ, Yee ST, Chae SY, Shin SH, Kweon SH, Park MH, Song MK, Hwang SJ. 2004. The effects of arabinoxylane and the polysaccharide peptide (PSP) on the antiallergy, anticancer. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 469-474.
28. Yoon TJ, Lee SW, Shin KS, Choi WH. 2002. Effect of hot water extract from *Acanthopanax senticosus* on systemic anaphylaxis. *Korean J Food Sci Technol* 34: 518-523.
29. Choi YG, Kim SH, Lim JP, Kim DK, Eom DO, Lee KB, Kim SY, Shin TY. 2001. Inhibitory effect of *Salvia plebeia* on compound 48/80-induced immediate hypersensitivity reaction. *Kor J Pharmacogn* 32: 297-301.
30. Kim SH, Kim DK, Chae BS, Shin TY. 2003. Inhibitory effect of *Isodon japonicus* Hara on mast cell-mediated immediate-type allergic reactions. *Kor J Pharmacogn* 34: 132-137.
31. Bae MJ, Kim KJ, Kim SJ, Ye EJ. 2007. Effect of mycelia extracts from *Lentinus edodes* mushroom-cultured *Astragalus membranaceus* Bunge on anticancer and anti-allergy activities. *J Korea Soc Food Sci Nutr* 36: 8-13.
32. Bae MJ, Yee ST, Ye EJ. 2007. Anti-cancer and anti-allergy activities of mycelia extracts of *Lentinus edodes* mushroom-cultured *Glycyrrhiza radix*. *J East Asian Soc Dietary Life* 17: 43-50.

(2006년 12월 14일 접수; 2007년 3월 21일 채택)