

## 쌀겨 추출물의 항암효과(*in vitro*) 및 항알레르기 효과

최현임<sup>1</sup> · 예은주<sup>2</sup> · 김수정<sup>2</sup> · 배만중<sup>3</sup> · 이성태<sup>4</sup> · 박정은<sup>4</sup> · 박은미<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>성덕대학 작업치료과, <sup>2</sup>(재)경북테크노파크 대구한의대학교 한방생명자원특화센터 효능검증원  
<sup>3</sup>대구한의대학교 한방식품약리학과, <sup>4</sup>순천대학교 생물학과

## Anticancer (*in vitro*) and Antiallergy Effects of Rice Bran Extracts

Hyun-Im Choi<sup>1</sup>, Eun-Ju Ye<sup>2</sup>, Soo-Jung Kim<sup>2</sup>, Man-Jong Bae<sup>3</sup>,  
Sung-Tae Yee<sup>4</sup>, Eun-Jung Park<sup>4</sup> and Eun-Mi Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Occupational therapy, Sungduk college, Yeongcheon 770-811, Korea

<sup>2</sup>Efficacy and Safety Research Center for Traditional Oriental Medicine,

Daegu Hanny University, Kyongbuk Technopark, Gyeongsan 712-715, Korea

<sup>3</sup>Dept. of Herbal foodceutical Science, Daegu Haany University, Gyeongsan 712-715, Korea

<sup>4</sup>Dept. of Biology, Suncheon National University, Sunchon 540-742, Korea

### Abstract

This study was conducted to investigate the anticancer (*in vitro*) and antiallergy effects of rice bran extracts. In an anticancer test using Hep3B cells and HeLa cells, water and 60% ethanol extracts of rice bran inhibited the growth of Hep3B and HeLa cell lines and morphological changes were also observed. In Hep3B cell lines, water extract of rice bran showed a higher antiproliferating effect than 60% ethanol extract. The growth-inhibitory effect against HeLa cells were 30.9% for 1,000 µg/mL, 88.8% for 3,000 µg/mL rice bran water extract. The expressions of FcεRI mRNA and c-kit in HMC-1 (human mast cell) were decreased by 60% ethanol treatment but tryptase mRNA was not changed. The extracts of rice bran inhibited histamine release from RPMC (rat peritoneal mast cell) activated by compound 48/80. Rice bran water extract showed inhibitory effect of 87% at 0.01 µg/mL concentration and 60% ethanol extract inhibited the release of histamine by 86% at 100 µg/mL concentration.

**Key words:** rice bran, anticancer, antiallergy, HMG-1, histamine

### 서 론

최근 천연물 중 암 예방성분이나 면역력 강화 및 조절기능을 갖는 생리활성물질을 밝혀내어 이를 건강 유지와 질병예방을 위해 활용하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 천연물 소재의 경우 독성 및 알레르기 반응으로 인한 부작용이 합성 의약품에 비해 적기 때문에 이를 이용한 기능성식품 및 신약개발의 소재가 많은 관심의 대상이 되고 있다(1-3).

쌀은 우리나라의 주곡작물로서 1970년대 중반부터 자급이 이루어지기 시작하였으며, 최근에는 식생활의 서구화와 쌀의 영양성 및 기능성에 대한 인식부족으로 쌀의 소비량이 급속히 감소되어 과잉생산이 문제가 되고 있다(4,5). 쌀의 과잉생산과 더불어 부산물인 벃짚, 왕겨, 쌀겨 등의 처리도 문제가 되고 있어 쌀의 저장 및 가공법 개발과 더불어 부산물 처리도 관심을 가져야 할 부분이다. 쌀겨는 벼를 탈곡·도

정하는 과정에서 생성되는 부산물 중 하나로서 착유의 재료로 주로 이용되고 있으며, vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, 지질, 탄수화물 및 무기질 등의 영양성분을 함유하고 있어 사료 및 영양제 등 다양한 형태의 자원으로 이용되고 있다(6). 최근 쌀겨의 작물 성장촉진 및 잡초방제 효과에 관한 연구가 이루어지고 있으며, 쌀겨 추출물의 항산화작용에 의한 번이원성 억제 효과에 대한 가능성도 제시되면서(7) 쌀겨 내 새로운 물질의 탐색이 이루어지고 있으나(8-10) 쌀겨의 활용도는 낮아 국내에서 생산되는 연간 쌀겨 60만여 톤 중 일부는 제대로 활용되지 못하고 있어 자원 낭비가 되고 있는 실정이며, 다양한 활용방안의 모색이 절실히 요구되고 있다(11).

따라서 본 연구는 쌀겨 물 및 60% 에탄올 추출물의 *in vitro* cell line상에서 항암작용과 사람유래 비만세포주의 활성화 억제 및 복강 비만세포의 히스타민 분비 억제를 통한 항알레르기 효과에 대해 관찰하였다.

\*Corresponding author. E-mail: empark128@yahoo.co.kr  
Phone: 82-53-819-1497, Fax: 82-53-819-1287

## 재료 및 방법

### 실험재료 및 추출

본 실험에 사용된 쌀겨는 고려 대홍농산에서 공급받은 일반미로서 추청벼의 것을 사용하였다. 쌀겨 물 추출물은 쌀겨에 10배량의 물로 98°C에서 4시간, 에탄올 추출물은 60% 에탄올로 60°C에서 4시간 2회 반복 추출한 후 농축·동결건조하여 사용하였다.

### 암세포주에 대한 세포독성 효과 측정(cell line)

본 실험에 사용한 간암세포주인 Hep3B(KCLB 58064)와 자궁경부암세포주인 HeLa(KCLB 10002)는 서울대학교와 생명공학연구원 세포주은행에서 분양 받았다. 암세포주 배양에 사용한 배지는 DMEM(high glucose 13.5 g/pkg, Gibco, USA) 및 RPMI 1640 1 L당 sodium bicarbonate (Sigma, USA) 3.7 g을 첨가하여 pH 7.2~7.4로 맞춘 후 pore size가 0.2 µm인 filter(Corning, NY, USA)를 이용하여 제균시킨 후 10X antibiotic-antimycotic(Gibco, USA)을 1%, FBS(fetal bovine serum, Promega, USA)를 10% 되도록 첨가하여 사용하였다. 간암세포주 Hep3B와 HeLa cell은  $5 \times 10^5$  cells를 cell culture plate(NUNC, 35 mm)에 분주하고 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator(3154 S/N 32504-1811, Forma Scientific Inc., USA)에서 24시간 배양한 후 시료를 농도별로 첨가하여 24시간 배양시켰다. 배양한 암세포는 광학현미경으로(NICON TMS, Japan) 100배율로 관찰하였고, 0.4% trypan blue assay로 염색한 후 세포 증식 억제율(%)을 계산하였다.

### 비만세포주의 활성 억제효과

**세포 배양 및 RT-PCR:** 실험에 사용한 HMC-1(human mast cell)은 37°C, 5% CO<sub>2</sub> incubator에서 Iscove's modified Dulbecco's medium에 30% horse serum를 첨가하여 배양하였다. 탈 이온화된 3차 증류수로 배지를 제조하여 0.22 µm membrane filter를 사용하여 멸균하였다. HMC-1을 시료와 함께 6시간 배양한 다음, 세포를 모아 원심분리하여 상층액을 제거하고, RNAzol을 이용하여 RNA를 추출하였다. Total RNA 1 µg을 75°C에서 5분간 변성시킨 후, dNTP(1 mM), oligo(dT) 15(0.5 µL), AMV reverse transcriptase(20 U), RNase inhibitor(0.5 U), RT buffer, MgCl<sub>2</sub>(5 mM)와 DEPC로 처리된 증류수로 최종 부피가 20 µL가 되도록 하여, 42°C에서 30분간 반응시켜 cDNA를 합성하여 효소중합연쇄반응에 사용하였다. 효소중합연쇄반응은 합성된 cDNA 2 µL를 주형으로 FcεRIα, tryptase, c-kit와 GAPDH의 sense primer와 antisense primer(15 pmol), Taq polymerase(0.5 U), polymerase buffer를 DEPC로 처리된 증류수로 최종 부피가 20 µL되도록 하여 predenaturation, 95°C 5분; denaturation, 95°C 1분; annealing, 55°C 1분; elongation, 72°C 1분을 35 cycle한 다음, postelongation을 72°C에서 5분하는 조

건으로 수행하였다. 효소중합연쇄반응의 product는 20 µL씩 2% agarose gel에 loading하여 100 V에서 40분간 전기영동하여 ethidium bromide로 염색하여 UV(Gel Doc XR, BIO-RAD, USA) 하에서 관찰하였다.

각 primer의 염기서열은 아래와 같다.

FcεRI: sense CTT AGG ATG TGG GTT CAG AAG T  
antisense GAC AGT GGA GAA TAC AAA TGT  
CA

Tryptase: sense GGA GCT GGA GGA GCC CGT GA  
antisense ACC TGG GTA AGG AAG CAG  
TGG TG

c-kit: sense CGT TGA CTA TCA GTT CAG CGA G  
antisense CTA GGA ATG TGT AAG TGC CTC C

GAPDH: sense GAT GAC ATC AAG AAG GTG GTG  
antisense GCT GTA GCC AAA TTC GTT GTC

**세포표면 단백질 분석:** HMC-1을 시료와 함께 배양한 다음 washing 용액으로 세척한 후 trypan blue 시약을 이용하여 혈구 계산판으로 생세포수를 측정하였다. 먼저 비특이적인 염색을 막기 위해 세포  $1 \times 10^6$ 개를 anti-FcγRII/III-specific mAb(2.4G2)로 30분간 blocking한 다음 FITC-conjugated c-kit(CD117), PE-conjugated FcεRIα로 30분간 냉암소에서 염색한 후 washing 용액으로 세척하여 유세포 분석기(COULTER, Epics XL)로 분석하였다.

### Histamine 측정

실험에 사용한 흰쥐(SD)는 대한실험동물센터에서 생후 6주된 암컷을 구입하여 일정한 조건(온도:  $22 \pm 2^\circ\text{C}$ , 습도  $55 \pm 5\%$ , 명암: 12시간 light/dark cycle)에서 물과 사료를 충분히 공급하고 가능한 스트레스를 받지 않도록 사육하였다. 흰쥐를 ether로 마취시켜 희생시킨 다음 복강에 PBS를 넣어 약 1분간 마사지한 후 복강내의 세포를 수거하였다. 수거한 세포는 원심분리하여 상층액을 제거한 후 PBS로 washing한 다음 tyrode buffer에 현탁하여 세포수를 측정하였다.  $1 \times 10^6$ 개의 세포를 37°C에서 10분간 incubation하고 시료를 첨가한 후 37°C에서 20분간 incubation하였다. Compound 48/80는  $1 \times 10^6$  cells/mL의 세포에 첨가하여 37°C에서 20분간 incubation하고 4°C에서 10분간 반응을 종결시킨 후 원심분리하여 상층액을 수거하였다.

세포내 histamine의 총량 측정은 Shore 등(12)의 방법에 따라 시행하였다. 회수한 상층액 500 µL에 0.5 N HClO<sub>4</sub> 2 mL를 넣고 혼합한 후 12,000 rpm에서 20분간 원심분리하였다. 원심분리한 상층액 2 mL에 6 N NaOH 0.2 mL, buthanol-chloroform(3:2) 3.3 mL와 NaCl을 넣고 3,000 rpm에서 10분간 원심분리하였다. 원심분리한 상층액에 n-heptane 3 mL와 0.1 N HCl 1.2 mL를 넣고 혼합한 후 100°C에서 10분간 끓인 다음 3,000 rpm에서 5분 원심분리하여 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 반응시킨 후 0.5 N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0.28 mL를 넣어 반응을 종결시킨 뒤 형광광도측정기(spectrofluorophotometer, Shimadzu, Japan)로 excitation 350 nm, emission 440 nm에서 석영 cuvette을 사용하여 측정하였다.

통계학적 분석

모든 실험결과는 평균±표준편차로 나타내었고, 각 그룹간의 통계적 유의성은 SPSS 프로그램을 이용하여 p<0.05, p<0.01 수준에서 Duncan's multiple-range test 및 Student's t-test에 의해 검정하였다.

결과 및 고찰

Hep3B cell에 대한 증식 억제효과

사람유래 간암세포주인 Hep3B 세포에 쌀겨 물 추출물과

60% 에탄올 추출물을 여러 농도로 처리하여 그 세포의 형태 변화와 증식 억제율을 관찰하였다. Control군의 Hep3B 정상 세포는 다각형 형태로 군집을 형성하며 자랐고, 쌀겨 물 추출물을 처리한 경우(Fig. 1) 1,000 µg/mL으로 처리한 것부터 다각형을 띤 Hep3B 정상세포의 감소와 세포손실로 인한 원형 형태의 세포가 나타나기 시작하였다. 또한 고농도로 처리할수록 세포의 크기가 작아지고 수축된 모습을 보였다. 3,000 µg/mL로 처리한 것에서는 쌀겨 추출물과 Hep3B 세포가 엉겨서 떠있는 것이 많이 관찰되었고, 바닥에 존재하는 세포도 정상적으로 자라지 못하고 마치 분쇄된 것처럼 관찰되었다. 60% 에탄올 추출물의 경우(Fig. 2) 100 µg/mL 농도로 처리했을 때부터 다각형의 Hep3B 정상세포가 줄어들었으며 세포말단에 돌기들이 뺏어 나와 있는 것을 관찰할 수 있었다. 1,000 µg/mL에서부터는 세포말단에서 돌기가 뺏어져 나오고 농도에 비례하여 원형화와 손실이 증가하였으며

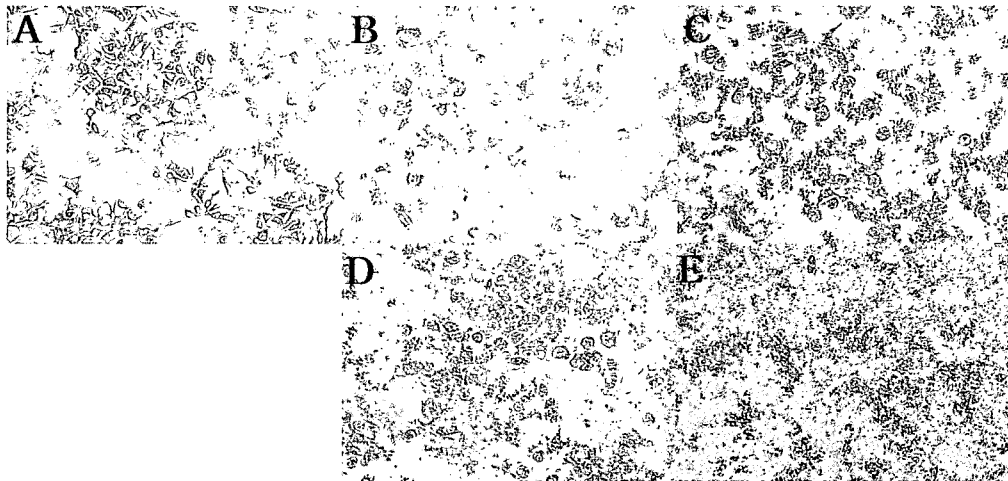


Fig. 1. Morphological changes of the Hep3B cells treated with water extract of rice bran. A: Control, B: 100 µg/mL water extract, C: 500 µg/mL water extract, D: 1,000 µg/mL water extract, E: 3,000 µg/mL water extract.

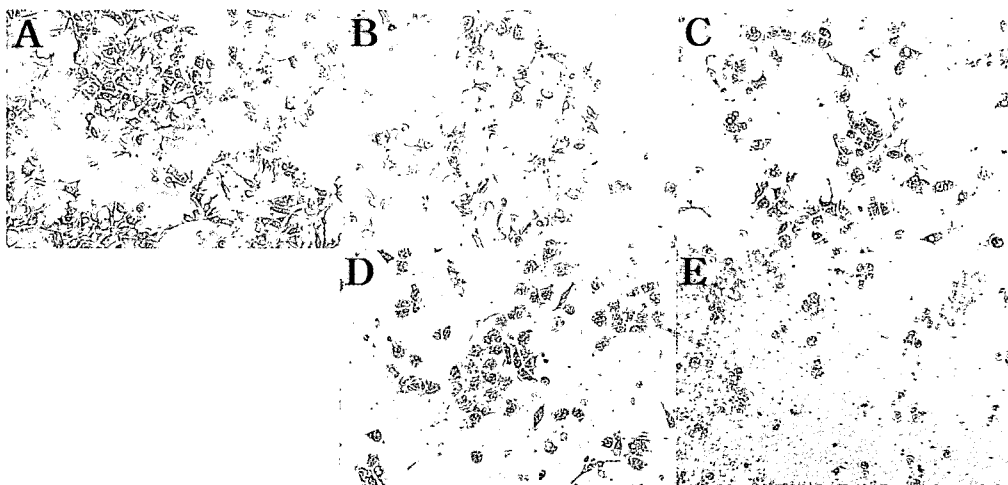
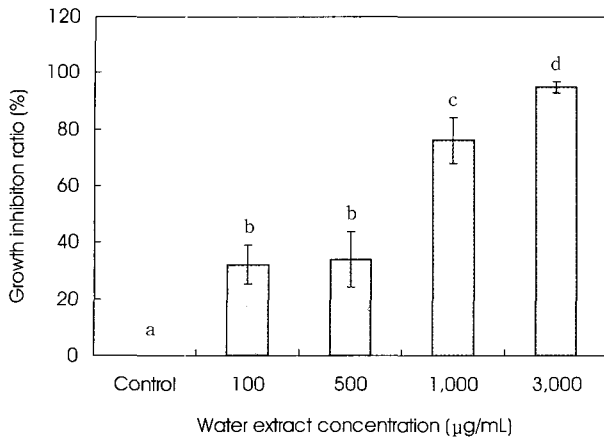


Fig. 2. Morphological changes of the Hep3B cells treated with 60% ethanol extract of rice bran. A: Control, B: 100 µg/mL ethanol extract, C: 500 µg/mL ethanol extract, D: 1,000 µg/mL ethanol extract, E: 3,000 µg/mL ethanol extract.

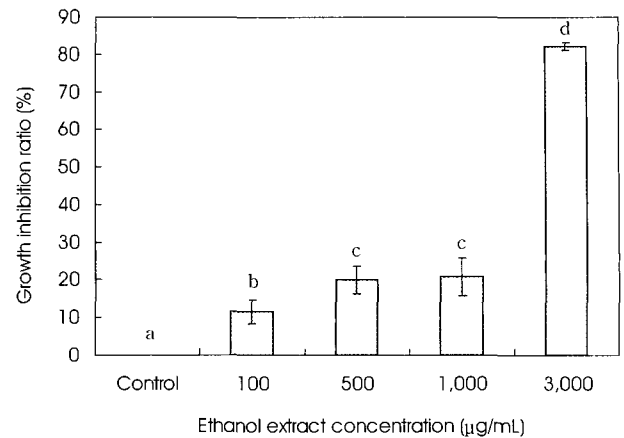


**Fig. 3. Growth inhibition of Hep3B cells by water extract of rice bran.**

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

세포의 밀도가 감소하였다. 3,000 µg/mL에서는 다각형의 정상적인 Hep3B 세포는 거의 볼 수가 없었다.

쌀겨 추출물에 의한 Hep3B 세포 증식 억제율은 쌀겨 물 추출물(Fig. 3) 1,000 µg/mL과 3,000 µg/mL 처리군에서 각각 76.1%와 95.0%의 억제율을 나타내었으며 쌀겨 60% 에탄올 추출물(Fig. 4) 1,000 µg/mL에서는 20.8%, 3,000 µg/mL에서는 82.2%의 억제율을 나타내었다. 이상의 결과에서 전반적으로 물 추출물이 60% 에탄올 추출물보다 Hep3B 증식 억제효과가 더 컸으며, 특히 고농도인 1,000 µg/mL을 처리하였을 때 물 추출물이 약 55% 더 높은 증식 억제능을 보였다. 쌀겨 추출물의 항암활성에 대한 보고로는 유색미 쌀겨 70% 에탄올 추출물과 클로로포름 추출물이 발암 promotion의 억제활성을 가졌다는 Nam과 Kang의 보고(7)가 있으며, 쌀겨 추출에 사용한 유기용매의 종류에 따라 암세포 증식 억제능에 차이가 있을 것으로 사료된다.



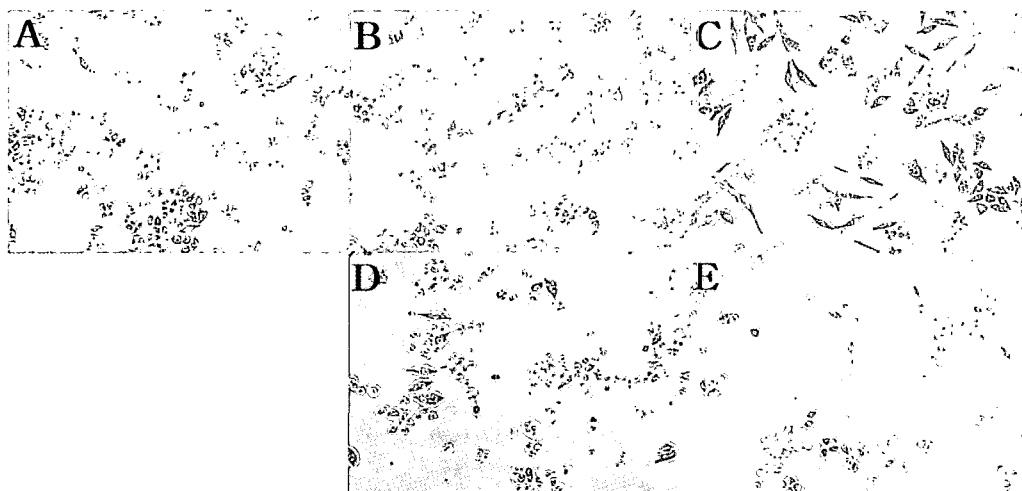
**Fig. 4. Growth inhibition of Hep3B cells by 60% ethanol extract of rice bran.**

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

#### HeLa cell에 대한 증식 억제효과

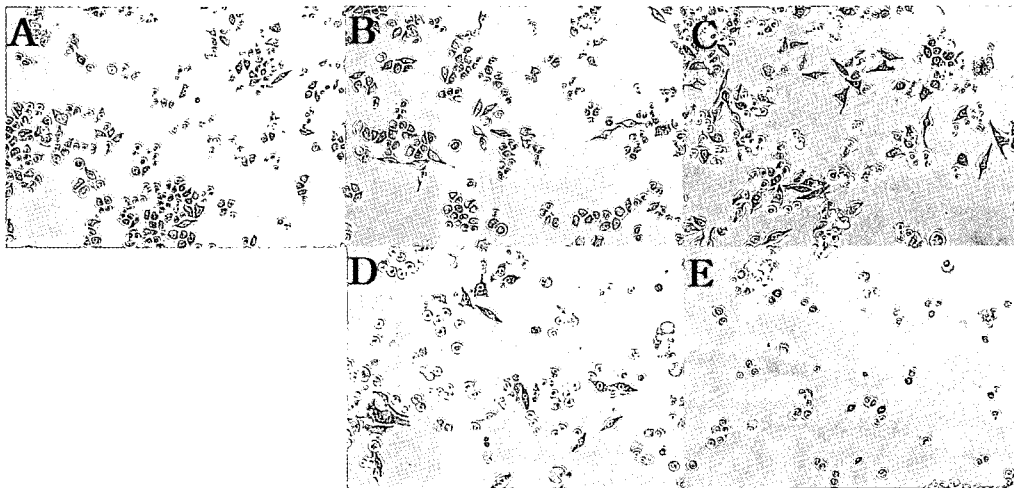
사람유래 자궁 경부암세포주인 HeLa 세포에 쌀겨의 물 추출물과 60% 에탄올 추출물을 여러 농도로 처리하여 그 세포 형태변화와 증식 억제율을 관찰하였다. 먼저 세포형태의 변화는 쌀겨 물 추출물의 경우(Fig. 5) 500 µg/mL으로 처리하였을 때부터 세포말단에서 돌기가 나오는 것을 관찰할 수가 있었고, 1,000 µg/mL에서부터는 정상적인 HeLa 세포의 수가 줄어든 것을 관찰할 수가 있었다. 쌀겨의 60% 에탄올 추출물의 경우(Fig. 6) 100 µg/mL에서 세포 수 자체는 큰 변화가 없었으나 세포말단의 돌기가 뺏어져 나오는 것을 관찰할 수 있었고, 500 µg/mL에서는 돌기가 뺏어 나오는 현상이 증가되었다. 고농도인 1,000 µg/mL에서부터는 정상적인 HeLa 세포가 줄어들고 원형화된 손실 형태가 많이 관찰되었다.

쌀겨 추출물에 의한 HeLa 세포 증식 억제율은 쌀겨 물

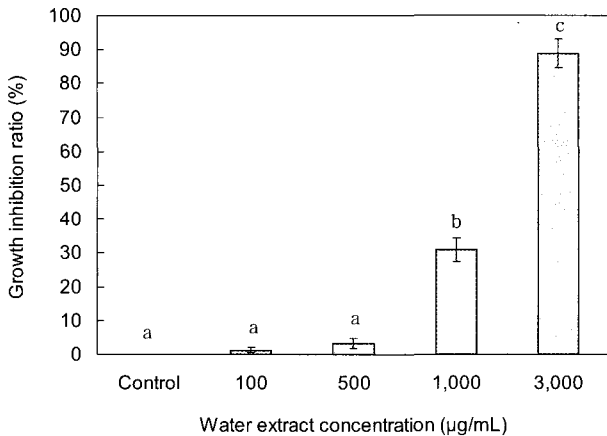


**Fig. 5. Morphological changes of the HeLa cells treated with water extract of rice bran.**

A: Control, B: 100 µg/mL water extract, C: 500 µg/mL water extract, D: 1,000 µg/mL water extract, E: 3,000 µg/mL water extract.



**Fig. 6. Morphological changes of the HeLa cells treated with 60% ethanol extract of rice bran.**  
 A: Control, B: 100 µg/mL ethanol extract, C: 500 µg/mL ethanol extract, D: 1,000 µg/mL ethanol extract, E: 3,000 µg/mL ethanol extract.

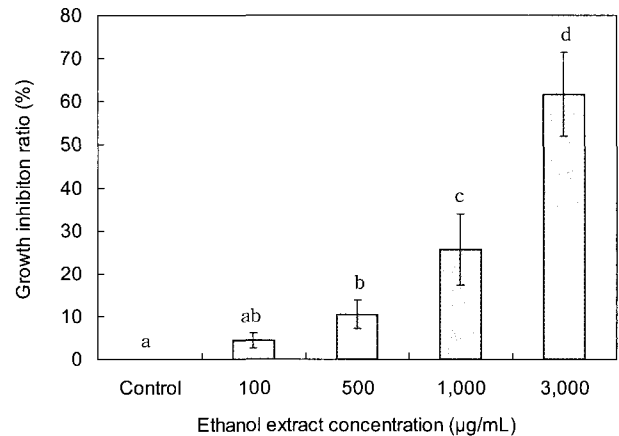


**Fig. 7. Growth inhibition of HeLa cells by water extract of rice bran.**  
 Values with different superscripts indicate significant difference from each other ( $p < 0.05$ ).

추출물(Fig. 7) 100 µg/mL에서 1.3%, 500 µg/mL에서 3.3%, 1,000 µg/mL에서 30.8%의 낮은 암세포 증식 억제율을 보였으며 3,000 µg/mL에서는 88.8%의 억제율을 나타내었다. 쌀겨 60% 에탄올 추출물(Fig. 8) 처리군도 물 추출물군과 비슷한 경향을 나타내었으며, 고농도인 3,000 µg/mL을 처리하였을 때 물 추출물이 약 19% 더 높은 암세포 증식 억제율을 보였다. HeLa 세포에 정향의 에탄올 추출물을 1,000 µg/mL 농도로 처리하였을 때 69.60%, 지유의 에탄올 추출물을 1,000 µg/mL 농도로 처리하였을 때 55.03%의 세포독성을 나타내었다는 Do 등(13)의 결과와 비교해 볼 때 본 실험에서 쌀겨 추출물이 HeLa 세포에 대해 비교적 낮은 세포 증식 억제율을 나타내었다.

비만세포주(HMC-1)에서 FcεRI, tryptase, c-kit mRNA 발현양에 미치는 효과

비만세포는 조직의 급성 알레르기 반응에 관여하는 주요



**Fig. 8. Growth inhibition of HeLa cells by 60% ethanol extract of rice bran.**  
 Values with different superscripts indicate significant difference from each other ( $p < 0.05$ ).

한 작동세포로서 세포막에 부착되어 있는 IgE 항체에 원인 항원이 결합하게 되면 여러 종류의 화학매체를 분비해 조직의 다양한 알레르기 반응을 유발한다(14). 사람의 비만세포주(HMC-1)에서 쌀겨의 물 추출물과 60% 에탄올 추출물이 FcεRI, tryptase, c-kit mRNA 발현양에 미치는 효과를 관찰한 결과(Fig. 9~12) 대조유전자인 GAPDH의 발현양은 대조군과 시료를 처리한 실험군에서 모두 비슷하게 나타났다(Table 1). FcεRI는 알레르기를 유발하는 IgE가 결합하는 비만세포 표면의 고친화성 Fc 수용체로서(15) FcεRI mRNA의 발현양은 대조군에 비해 쌀겨 물 추출물과 60% 에탄올 추출물을 처리한 실험군에서 감소하는 것으로 나타났으며(Fig. 10) 물 추출물군보다 쌀겨 60% 에탄올 추출물군에서 더 많이 억제되는 것으로 나타났다. 그러나 두 가지 시료 모두 tryptase mRNA 발현양은 억제하지 못하는 것으로 관찰되었다(Fig. 11). Tryptase는 비만세포에서만 유리되는

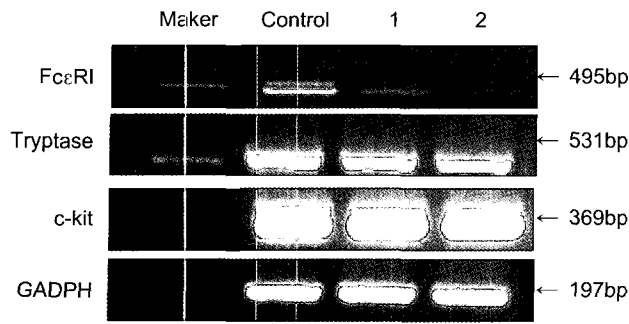


Fig. 9. Effect of rice bran extracts on the expression of FcεRI, tryptase, c-kit in HMC-1 cells, as evaluated by semi-quantitative RT-PCR.

lane 1: rice bran water extract, lane 2: rice bran ethanol extract.

Table 1. Intensity of RT-PCR using primers (FcεRI, tryptase, c-kit)

	Control	Rice bran water extract	Rice bran EtOH extract
FcεRI	40	9.6	3.7
Tryptase	3312	3389	3538
c-kit	6613	6988	6793
GADPH	3393	3705	3658

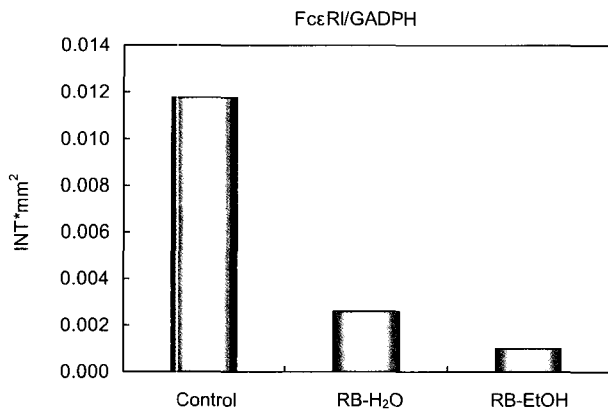


Fig. 10. Effect of rice bran extracts on FcεRI expression. RB-H<sub>2</sub>O: rice bran water extract, RB-EtOH: rice bran ethanol extract.

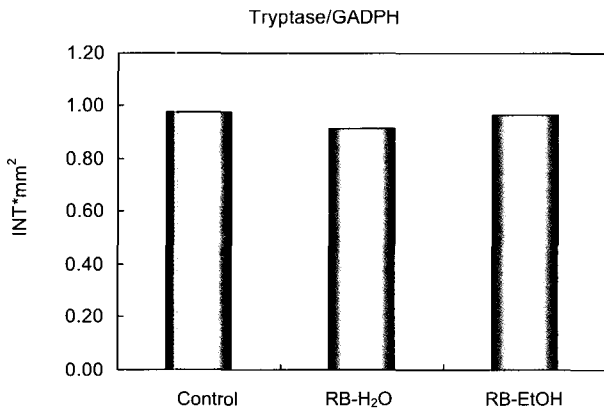


Fig. 11. Effect of rice bran extracts on tryptase expression. RB-H<sub>2</sub>O: rice bran water extract, RB-EtOH: rice bran ethanol extract.

protease의 일종으로 전신 알레르기 반응 후 유의하게 상승한다는 보고가 있다(16,17). c-kit의 mRNA 발현양은 쌀겨물 추출물보다 60% 에탄올 추출물이 더 많이 억제하였다 (Fig. 12).

비만세포의 히스타민 분비에 미치는 효과

쌀겨 추출물이 비만세포의 히스타민 분비에 미치는 영향을 알아보기 위하여 흰쥐의 복강 비만세포를 이용하였다 (Table 2). 히스타민은 혈관확장과 근육수축으로 알레르기 증상을 일으키는 물질로서(18) compound 48/80 처리시 비만세포에서의 히스타민 분비가 촉진된다. 무처리 대조군 ( $5.244 \pm 1.700$  ng/mL)에 비해 히스타민 분비를 유도하는 compound 48/80 ( $5 \mu\text{g/mL}$ )을 처리하였을 때 히스타민 분비량 ( $113.748 \pm 5.237$  ng/mL)이 유의하게 증가하였으며, 쌀겨 추출물을 농도별로 처리하였을 경우에는 추출물 종류와 농도에 따라 히스타민 분비량이 유의하게 억제되는 것으로 나타났다. 즉 쌀겨물 추출물에서는 저농도 ( $0.01 \mu\text{g/mL}$ )에서 약 87%의 억제율을 나타내었고, 60% 에탄올 추출물의 경우

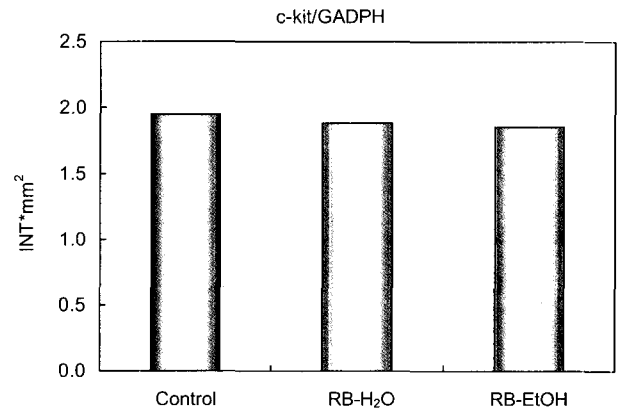


Fig. 12. Effect of rice bran extracts on c-kit expression. RB-H<sub>2</sub>O: rice bran water extract, RB-EtOH: rice bran ethanol extract.

Table 2. Effect of various samples on the histamine release of rat peritonealmast cells

Samples ( $\mu\text{g/mL}$ )		Histamine release (ng/mL)	Inhibition rate (%)
Control		$5.244 \pm 1.700$	
Compound 48/80	5	$113.748 \pm 5.237$	
Water extract of rice bran	0.01	$18.520 \pm 1.552^{**}$	87.764
	0.1	$42.845 \pm 20.722^{**}$	65.345
	1	$81.667 \pm 1.151^{**}$	29.566
	10	$80.895 \pm 1.171^{**}$	30.278
	100	$63.106 \pm 0.577^{**}$	39.687
EtOH extract of rice bran	0.01	$70.685 \pm 5.018^{**}$	39.687
	0.1	$59.253 \pm 0.325^{**}$	50.223
	1	$67.398 \pm 0.729^{**}$	42.717
	10	$25.004 \pm 10.399^{**}$	81.788
	100	$20.320 \pm 3.493^{**}$	86.105

\*\*p<0.01, with respect to control by Student's t test.

에는 고농도(100 µg/mL)에서 약 86%의 억제율을 보였다. 즉 두 가지 시료 모두 농도에 따른 정도 차이는 있지만 비만 세포의 히스타민 분비를 유의하게 억제하는 효과가 있는 것으로 나타났다.

요 약

본 연구는 쌀겨의 사람유래 암세포 증식 억제효과(*in vitro*)와 사람유래 비만세포주(HMC-1)의 활성 억제효과 및 흰쥐 복강 비만세포로부터 히스타민 분비에 미치는 영향을 관찰하였다. Hep3B와 HeLa 세포에 대한 형태변화는 쌀겨의 물 추출물과 60% 에탄올 추출물 처리군 모두 농도에 비례하여 암세포의 밀도가 감소하는 경향을 보였고, 시료를 고농도로 처리할수록 사멸세포 형태인 원형의 세포 수가 증가하였다. Hep3B 세포에 대한 증식 억제능은 쌀겨 물 추출물이 60% 에탄올 추출물보다 높았고, 100 µg/mL와 1,000 µg/mL 농도에서 물 추출물이 60% 에탄올 추출물보다 각각 20%, 55% 더 높은 효과가 있었다. HeLa 세포에 대한 증식 억제능은 쌀겨 물 추출물과 60% 에탄올 추출물에서 비슷한 경향을 보였으나 1,000 µg/mL와 3,000 µg/mL 농도에서 물 추출물이 60% 에탄올 추출물보다 각각 5%, 27% 더 높았다. 사람의 비만세포주(HMC-1)에서 FcεRI, tryptase, c-kit mRNA 발현양에 미치는 효과를 관찰한 결과 GAPDH의 발현양은 대조군과 시료를 처리한 실험군에서 모두 비슷하게 나타났다. 비만세포의 FcεRI mRNA와 c-kit의 mRNA 발현양은 쌀겨 물 추출물군보다 60% 에탄올 추출물에서 더 많이 억제되는 것으로 나타났으나 tryptase mRNA 발현양은 억제하지 못한 것으로 관찰되었다. 비만세포의 히스타민 분비에 미치는 영향은 무처리 대조군에 비해 5 µg/mL compound 48/80을 처리하였을 때 히스타민 분비량이 유의하게 증가하였으며, 쌀겨 물 추출물 0.01 µg/mL에서 약 87%의 억제율을 나타내었고, 에탄올 추출물 100 µg/mL에서 약 86%의 억제율을 보였다.

문 헌

1. Ji JH, Kim MN, Chung CK, Ham SS. 2000. Antimutagenic and cytotoxicity effects of *phellinus linteus* extracts. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 29: 322-328.
2. Kwon SH, Kim CN, Kim CY, Kwon ST. 2003. Antitumor activities of protein-bound polysaccharide extracted from

- mycelia of mushroom. *Korean J Food & Nutr* 16: 15-21.
3. Takasaki M, Konoshima T, Tokuda H, Masuda K, Arai Y, Shiokima K, Ageta H. 1989. Anti-carcinogenic activity of *Taraxacum* plant II. *Biol Pharm Bull* 22: 606-610.
4. Sohn HY, Kwon CS, Son KH, Kwon GS, Kwon YS, Ryu HY, Kum EJ. 2005. Antithrombosis and antioxidant activity of methanol extract from different brands of rice. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 34: 593-598.
5. Lee SS, Lee MJ, Kim BJ, Hong SB. 2005. Growth, yield and grain quality of rice affected by application of crab shell, sericite ore, and charcoal powders. *Kor J Environ Agric* 24: 185-190.
6. Cho JI, Jung HJ, Ha SD, Kim KS. 2004. Growth patterns of lactic acid bacteria during fermentation of radish with rice water and rice bran. *Korean J Food Sci Technol* 36: 837-841.
7. Nam SH, Kang MY. 1997. *In vitro* inhibitory effect of colored rice bran extracts carcinogenicity. *Agric Chem Biotechnol* 40: 307-312.
8. Steinsiek JW, Oliver LR, Collins FC. 1982. Allelopathic potential of wheat (*Triticum aestivum*) straw on selected weed species. *Weed Sci* 30: 495-497.
9. Lee CW, Kim CS, Chang YH, Youn KB. 1991. Allelopathic effect of barley and rice straw on weed growth. *Kor J Weed Sci* 11: 122-127.
10. Chung IM, Kim KH, Ahn JK, Ju HJ. 1997. Allelopathic potential evaluation of rice varieties on *Echinochloa crus-galli*. *Kor J Weed Sci* 17: 52-58.
11. Kuk YI, Shin JS, Kwon OD, Guh JO. 2001. Effect of aqueous extracts of rice bran on inhibition of germination and early growth of weeds. *Kor J Environ Agric* 20: 108-111.
12. Shore PA, Burkhalter A, Cohn VH. 1992. A method for the fluorometric assay of histamine in tissues. *J Pharmacol Exp Ther* 127: 182-186.
13. Do JR, Kim KJ, Jo JH, Kim YM, Kim BS, Kim HK, Lim SD, Lee SW. 2005. Antimicrobial, antihypertensive and anticancer activities of medicinal herbs. *Korean J Food Sci Technol* 37: 206-213.
14. Lee JC, Lee SU, Park SG, Kim SI, Lee YC, Kim JS, Joo SH, Oh KH, Chae DW, Nam ES, Park CJ. 2002. Mast cells in renal allografts. *J Korean Surg Soc* 63: 201-205.
15. Hong SJ. 2000. Mast cells and allergic disease. *Pediatr Allergy Respir Dis (Korea)* 10: 207-217.
16. Lee SW, Ye YM, Choi JH, Kim SH, Suh CH, Dong HN, Park HS. 2004. Measurement of serum tryptase in the diagnosis of systemic allergic reactions. *Korean J Med* 67: 185-189.
17. Enrique E, Garcia-Ortega P, Sotorra O, Gaig P, Richart C. 1999. Usefulness of UniCAP-Tryptase fluoroimmunoassay in the diagnosis of anaphylaxis. *Allergy* 54: 602-606.
18. Bae MJ, Yee ST, Chae SY, Shin SH, Kweon SH, Park MH, Song MK, Hwang SJ. 2004. The effects of arabinoxylan and the polysaccharide peptide (PSP) on the antiallergy, anticancer. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 33: 469-474.

(2006년 9월 22일 접수; 2006년 12월 2일 채택)