

## 손바닥선인장으로부터 생리활성물질 추출 및 검색

강국철, 정덕상, 한성빈, 이선주

제주대학교 자연과학대학 화학과  
제주도 제주시 아라 1동 산 1번지

### 초 록

제주도산 손바닥선인장이 함유하고 있는 생리활성 물질들을 확인하고 검색하려는 시도를 하였다. hexane, acetone, methanol, chloroform과 같은 유기용매를 이용하여 손바닥선인장에서 물질들을 추출하였고 이들의 항균성을 검색하였다. 그 결과 gram negative인 *Escherichia coli* 와 gram positive인 *Staphylococcus aureus*에 대하여 성장을 저해하는 항균성 물질들이 존재함을 밝혔다.

### 서 론

고대 인류의 시작으로부터 특정 동식물들을 이용하여 인류의 질병을 치료하고자 하는 끊임없는 시도는 특히, 중국의약으로 집대성되어 있다. 그러나 세계 각 곳마다 그 지역나름대로의 민간처방들이 존재하고, 의약으로 사용된 물질들은 대부분 지역 특유의 동식물들이었다. 제주도는 기후가 아열대지역으로서 육지 지방과 다른 생태계를 가지고 있으며, 또 1950m나 되는 한라산이 존재할 뿐만 아니라 주위가 바다로 둘러싸여 있으므로 육상 및 해상의 다양한 식생들을 보유하고 있다. 제주지역에서도 고래로 전해지는 민간처방들이 존재하였고, 최근까지 이 민간처방들을 이용하여 응급치료 및 질병을 치료하려는 시도가 행하여져 왔다. 그들 중에서 손바닥선

인장도 여러가지 용도로 사용되었다.

손바닥선인장 (*Opuntia Ficus-indica*)은 백년초라고도 불리우며 제주도 지정 기념물 35호로서 민간에서는 변비치료, 피부질환, 류마치스 및 화상치료에 사용되었다. 학술적으로는 위암세포의 성장을 저해하는 반면 간암세포에는 영향을 주지 않는다고 보고되어 있다. 즉, 선인장 추출물들은 부유형 암세포에는 활성을 나타내지만 고착형 암세포에는 영향을 끼치지 않는 반면 또, 정상세포에도 cytotoxicity를 나타낸다(이영철, 1997). 선인장은 종양괴사인자(TNF- $\alpha$ )의 발현을 증진시키는 것으로 나타났다. 종양괴사인자는 암세포의 파괴에 결정적으로 작용하는 인자로서 생체방어에 중요한 역할을 하지만 뇌와같은 특정부위에 과량생산되면 조직을 손상시키기도 한다. 쥐에 선인장 추출물을 투여한 결과 macrophage에서 TNF- $\alpha$ 를 증진시켜 항염 작용을 할 수 있는

나, 뇌염에 의한 마비증세를 악화시킬 수 있음을 알아냈다(신 등, 1998). 또, 본 연구실에서 수행한 손바닥선인장의 항산화 효과 측정은 선인장의 유기용매 추출물중에 radical scavenging 역할을 하는 물질들이 존재함을 확인할 수 있었다 (강국철, 1999).

손바닥 선인장이 민간요법에 자주 사용됨에도 불구하고 화학적 분석이나 생화학적, 생물학적 연구가 심도있게 진행되어 있지 않다. 그래서 본 연구는 손바닥 선인장을 여러 가지 유기용매를 사용하여 조직적으로 분리 추출하고, 이 추출 분획들의 Gram positive 박테리아인 *Staphylococcus aureus*와 Gram negative 박테리아인 *Escherichia coli*에 대하여 항균활성을 알아보려고 하는 것이 목적이다.

### 실험재료 및 방법

손바닥선인장으로부터 생리활성물질을 분리 추출하기 위하여 유기용매를 사용하였다. 이에 사용된 용매는 hexane, acetone, chloroform, methanol로 Merck Co. (Germany) 제품의 HPLC grade로 더 이상의 정제과정이 없이 바로 사용하였다. 추출은 seperatory funnels를 이용하였고, 용매의 농축은 감압 상태에서 일본의 Eyela Co.의 rotary evaporator를 사용하였다. 항균활성을 검사하기 위한 박테리아는 gram positive 박테리아인 *Staphylococcus aureus*와 gram negative 박테리아인 *Escherichia coli*를 대상으로 하였다. 배양액은 LB (Luria-Bertani medium)와 HBI를 사용하였다. 그리고 고체배지는 위의 액체배지에 1%의 agar를 가하여 직경 50mm의 disposable

petri-dish에 부어서 만들었다. 이 때 사용한 NaCl, Trypton, Yeast extract, agar 등은 역시 Merck Co. (Germany) 제품을 사용하였다. 세포배양을 하기위한 incubator, shaking incubator는 한국의 존샘회사 제품이었다.

손바닥선인장은 제주시의 오일시장에서 열매와 줄기 각 2Kg씩 구입하였다. 식물체로부터 생리활성을 나타내는 유효성분을 추출하기 위하여 다음과 같은 유기용매추출을 하였다. 변형초를 blender로 homogenation 시킨 후, 메탄올 500ml을 가하여 실온에서 5일 동안 shaking 하였다. 여과장치로 용매와 찌꺼기를 분리하고 각각을 다음과 같은 Extraction Scheme 1에 따라서 분리 추출을 하였다.

손바닥 선인장으로부터 추출한 혼합물질들의 생리활성 측정은 디스크를 이용한 방법으로 gram positive 박테리아인 *Staphylococcus aureus*와 gram negative 박테리아인 *Escherichia coli*에 대하여 수행하였다. 여과지를 잘라서 직경 1cm의 디스크를 만들어 멸균시킨 후 분리 추출된 혼합물질 용액에 적시고 incubator에서 용매를 완전히 말렸다. 한편 직경 5cm의 disposable petri-dish에 멸균된 LB/agar 또는 HBI/agar를 적당량 부어서 굳힌 고체배지를 만든다. LB의 조성은 수용액 1L에 10g NaCl, 10g Trypton Bacto, 5g Yeast extract가 함유되고, HBI는 75g NaCl, 10g Mannose, 10g Gelatin, 5g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 2.5g Yeast extract, 2g lactose가 1L의 탈이온 증류수에 함유되어 있다. 이 고체 배지 위에 추출물들이 묻혀진 디스크를 멸균시킨 forceps를 이용하여 배지 중앙에 놓고, 밤 동안 각각의 액체배지에서 배양한 박테리아를 50 µl씩 취하

여 디스크 위의 한 중앙에다 가하였다. clean bench에서 말린 후 37°C의 incubator에 넣고 밤 동안 배양하였다.

### 결과 및 고찰

손바닥 선인장의 열매로부터 분리 추출한 methanol층, hexane층, acetone층과 줄기

로부터 추출한 methanol층, 그리고 위의 각 층에 대하여 물과 chloroform으로 처리하였고 이 추출 분획들을 가지고 gram negative인 *Escherichia coli* 8742를 이용하여 항균 활성을 시험하였다. 그 결과, 열매의 경우는 acetone층과, acetone을 물과 chloroform으로 추출한 chloroform층에서 박테리아의 성장을 저해하는 항박테리아성 활성을 가진 물질들이 존재함을 관찰할 수 있었다 (Figure

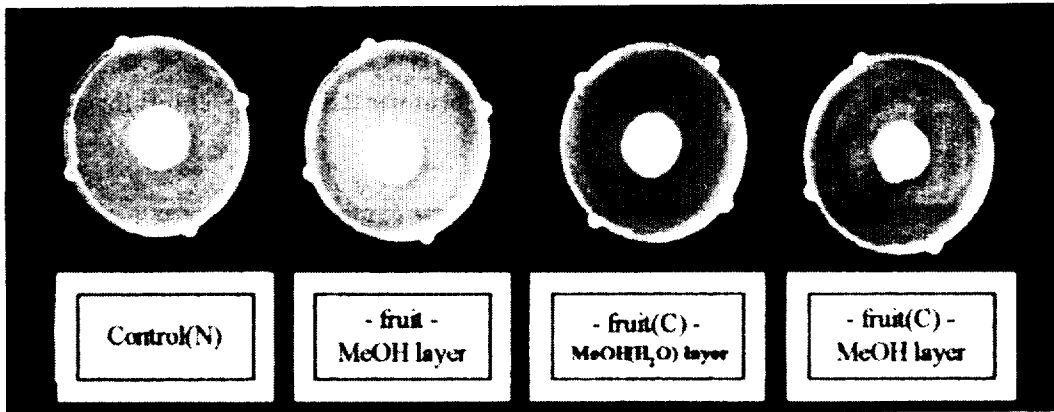


Figure 1 손바닥선인장 열매의 methanol 추출물이 나타내는 *E. coli* 8742에 대한 항균성 검색결과. (C)는 methanol층을 다시 chloroform으로 추출한 chloroform 추출물을 뜻한다.

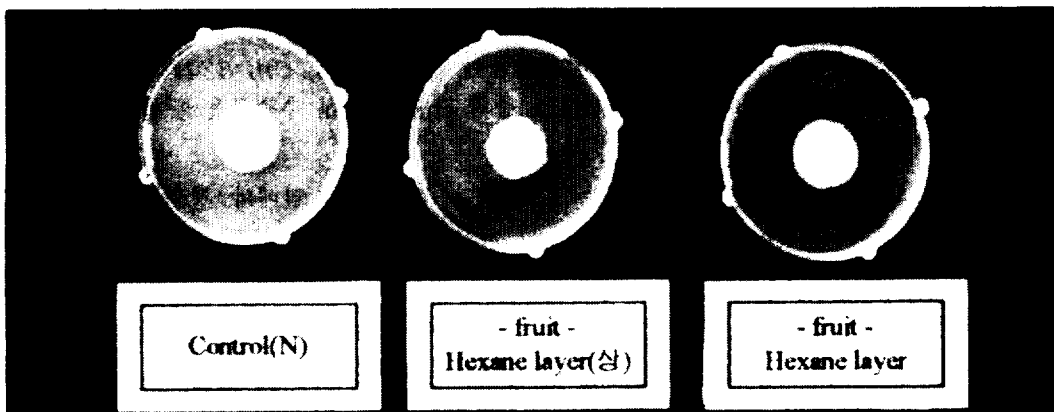


Figure2 손바닥선인장 열매의 Hexane 추출물이 나타내는 *E. coli* 8742에 대한 항균성 검색결과.

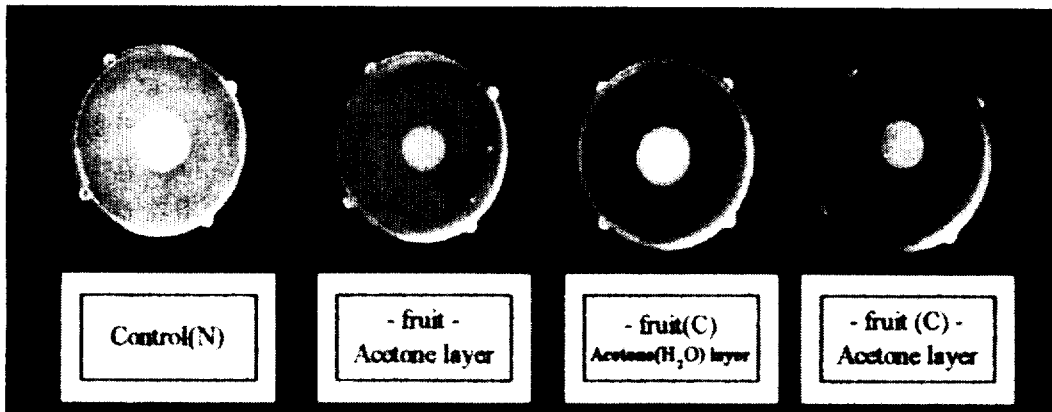


Figure 3 손바닥선인장 열매의 Acetone 추출물이 나타내는 *E. coli* 8247에 대한 항균성 검색결과. (C)는 Acetone층을 다시 chloroform으로 추출한 chloroform 추출물을 뜻한다.

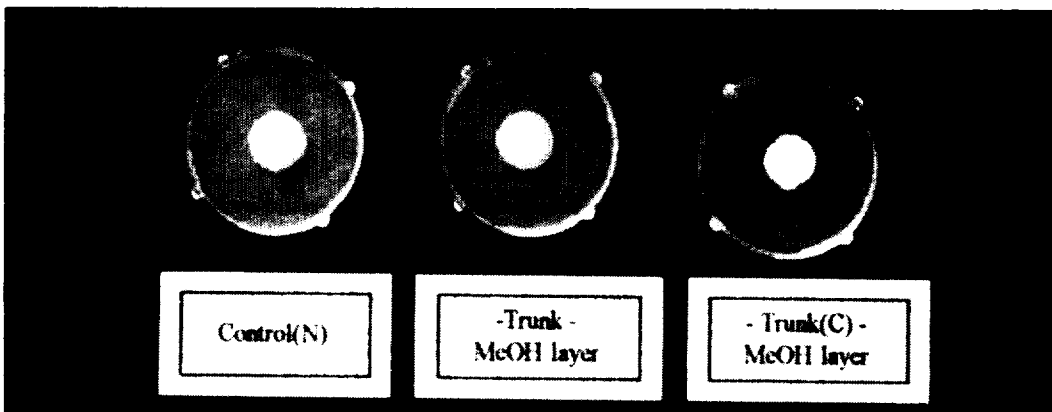


Figure 4 손바닥선인장 줄기의 methanol 추출물이 나타내는 *E. coli* 8247에 대한 항균성 검색결과. Trunk (C)는 methanol층의 chloroform 추출물을 뜻한다.

1, 2, 3, & 4). 하지만 줄기의 경우는 methanol층, 그리고 methanol층을 물과 chloroform으로 처리한 chloroform층 중에서 어느 곳에서도 항박테리아성 활성을 관측할 수 없었다.

위에서 언급한 각 추출 분획들이 gram positive인 *Staphylococcus aureus*에 대하여 항균활성을 나타내는지의 여부도 검사하여 보

았다. 그 결과, 열매의 경우는 *Escherichia coli*에 대한 항균활성을 지니는 분획과 똑같은 분획인 acetone층과, acetone을 물과 chloroform으로 추출한 chloroform층에서 박테리아의 성장을 저해하는 항박테리아성 활성을 가진 물질들이 존재함을 관찰할 수 있었고, 더불어 hexane층에서도 항균활성을 확인할 수 있었다(Figure 5, 6, 7, & 8).

줄기의 경우에는 *Escherichia coli*에 대한 결과와 마찬가지로 어느 분획에서도 활성을 발견할 수 없었다.

이들 결과들은 손바닥 선인장이 gram negative와 gram positive 박테리아에 대하여 공히 항균성을 지니는 물질들을 함유하고 있다는 것을 제시해준다. 본 연구에서 사용된 분획들은 혼합물의 상태이기 때문에 어느 화합물 성분이 이와같은 항균성을 나타내는지 확실

하지 않다. 그래서 앞으로 활성을 지니는 분획들을 thin layer chromatography, column chromatography, preparative high pressure liquid chromatography, Infrared spectrometry, nuclear magnetic resonance spectrometry 등을 이용하여 항균활성을 나타내는 순수한 단일물질들을 분리하고, 구조 분석과 물리적 성질 등을 분석하여 상품성의 존재 여부를 결정하고자 한다.

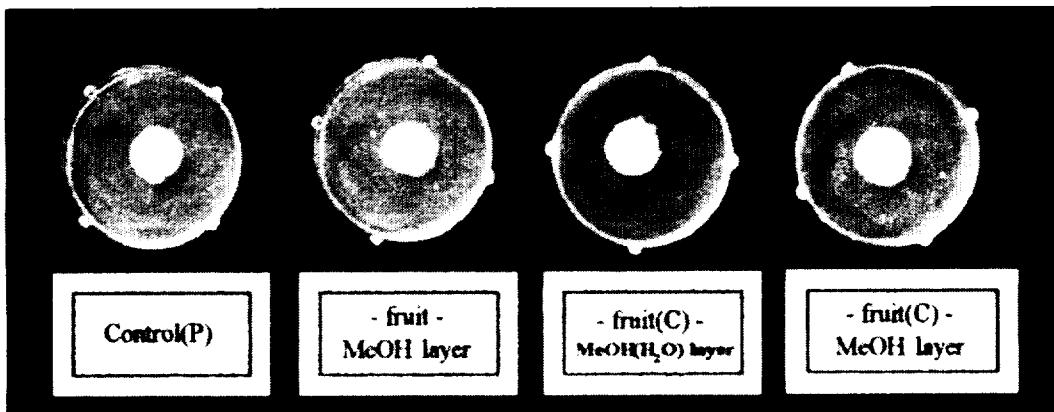


Figure 5 손바닥선인장 열매의 methanol 추출물이 나타내는 *Staphylococcus aureus*에 대한 항균성 검색결과. (C)는 methanol층을 다시 chloroform으로 추출한 chloroform 추출물을 뜻한다.

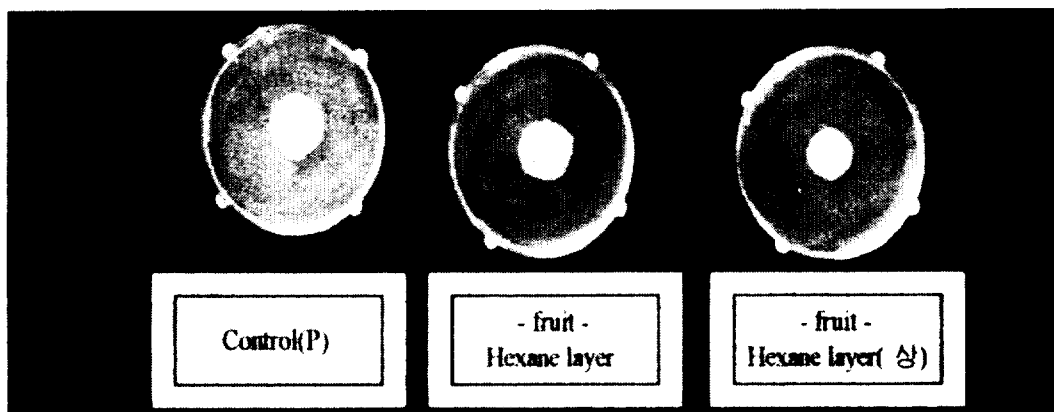


Figure 6 손바닥선인장 열매의 Hexane 추출물이 나타내는 *Staphylococcus aureus*에 대한 항균성 검색결과.

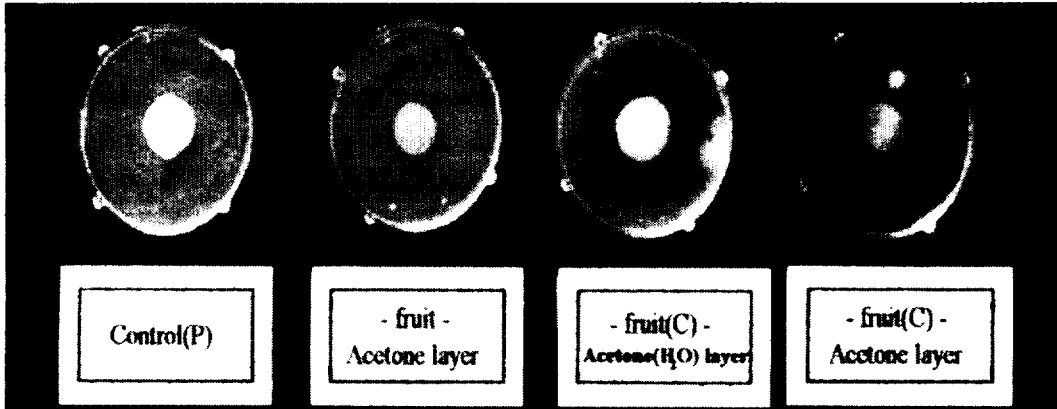


Figure 7 손바닥선인장 열매의 Acetone 추출물이 나타내는 *Staphylococcus aureus*에 대한 항균성 검색결과. (C)는 Acetone층을 다시 chloroform으로 추출한 chloroform 추출물을 뜻한다.

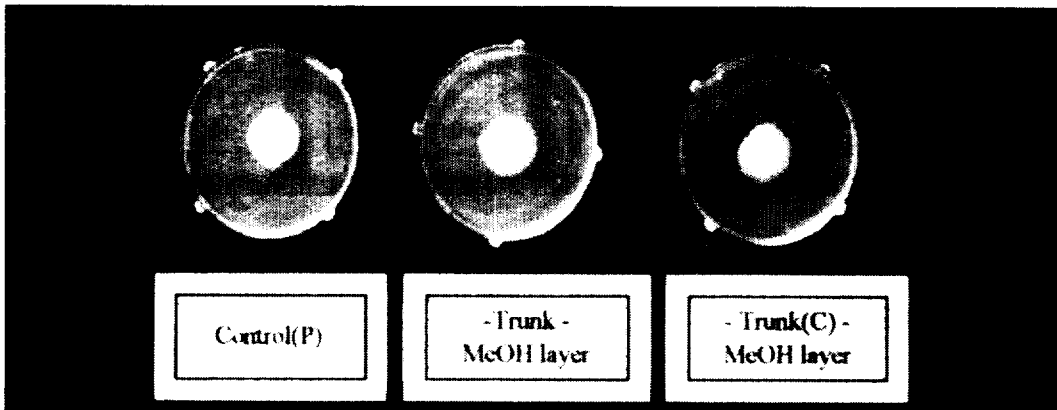


Figure 8 손바닥선인장 줄기의 methanol 추출물이 나타내는 *Staphylococcus aureus*에 대한 항균성 검색결과. (C)는 methanol층을 다시 chloroform으로 추출한 chloroform 추출물을 뜻한다.

참고문헌

이 영철 (1997) 손바닥선인장 성분분석 및 가공식품 품질개선 시험, 한국식품개발연구원  
신 태균, 이 선주, 김 세계 (1998) 손바닥선

인장 추출물이 면역계 세포의 활성화에 미치는 영향, 한국수의병리학회지 2권 1호 31-35

강국철 (1999) 손바닥선인장으로부터 생리활성성분의 분리 및 활성확인, 제주대학교 교육대학원, 학위논문