

## 구강균 *Streptococcus sanguis*에 대한 황백의 생육 저해 효과

대구보건대학 치기공과  
곽 동 주, 남 상 용, 이 덕 수

=Abstract=

### Antibacterial Activity of Phellodendri Cortex on Dental Caries Bacteria *Streptococcus sanguis*

**Dong-Ju Kwak, Sang-yong Nam, Deok-Su Lee**

*Dept. of Dental Laboratory Technology, Taegu Health College*

To develop the natural antibacterial agents which don't have any toxicity against man, collected several species of medicinal plants were tested for their antibacterial activity from dental caries bacteria *Streptococcus sanguis*. The result of using paper disc method and the result of viable cell counting method, Phellodendri Cortex was selected as antibacterial agent. The high antibacterial activity was acquired at high extraction temperature and long extraction temperature. The antibacterial of Phellodendri Cortex was not effected by the concentration of ethanol.

\* Key words : *Streptococcus sanguis*, Phellodendri Cortex, Antibacterial activity.

---

교신 · 성 명 : 곽 동 주 · 전 화 : 053)320-1327 · E-mail : djkwak@mail.taegu-hc.ac.kr  
저자 · 주 소 : 대구광역시 북구 태전동 산 7번지 대구보건대학 치기공과

## I. 서 론

현대사회의 문화는 급속하게 다변화되어 인간의 건강의식 수준이 많은 변화를 가져왔다. 의학이 발전되면서 인간의 수명이 연장되었고, 심신의 건강과 장수의 비결 중 하나는 건강한 치아로부터 이루어진다는 사실 또한 구강건강에 대한 관심을 증대시키고 있다. 인체 병원균이 생육하기에 좋은 환경인 구강에는 많은 미생물이 상주하고 있다. 정상인의 경우는 구강내에 상주하는 정상균총 상호간에 서로 균형을 이루고 있으나, 어떠한 요인에 의하여 균형을 잃게될 때 특정의 구강질환을 일으킬 가능성이 높아지게 된다(조웅휘, 1987). 구강보 건분야의 중요한 관리 대상이 되고 있는 질환은 치아우식증과 치주질환이 있는데 발생요인으로는 숙주요인과 병원체 요인 및 환경요인등이 복합적으로 작용하여 발생되며(김중배, 1987) 복잡한 산업사회로 옮겨가는 현대인의 음식문화가 이에 상응하여 인스턴트식품이나 가공식품 또는 드링크류의 식품이 우리 식생활 패턴에 차지하는 영역이 점차 높아져 이로 인해 직·간접적으로 구강질환에 원인이 될 수도 있으나 구강내 존재하는 미생물이 주원인으로 볼 수 있다(Genco등, 1969; Socransky, 1979; Theilade등, 1976). 반면, 최근 학계와 산업계에서 전통적으로 사용해 오던 생약 및 민간처방약의 약효에 대한 관심이 높아지고 있으나 국내에서 보고된 연구로는 치과질환 치료에 이용된 한약제에 관한 조사 연구(이만섭 등, 1979)와 치주질환에 이용되는 한방약제의 문헌적 고찰 등(이공우 등, 1979)이 보고 되어 있으며 구강 미생물에 관한 연구는 극히 미미한 실정이다.

본 연구자는 구강 미생물 중 Streptococcus sanguis의 생육을 억제하는 천연물질을 찾기 위하

여 32종의 생약을 대상으로 연구하던 중, 특히 구강 미생물 중 Streptococcus sanguis에 대해 항균효과를 나타낸 황백을 발견하였다.

따라서 본 연구는 식문화 변화에 따른 구강내 미생물군 및 이들의 생육특성에 관한 기본데이터를 만듦으로서 구강미생물이 각종 구강내 질환에 미치는 영향 및 각종 구강내 질환의 예방방법을 연구하는 기초자료로 활용하고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 재료

본 실험에 사용한 약용식물은 대구 약령시장과 경산 중앙시장에서 구입하였다. 이를 건조된 시료로 미세하게 마쇄한 후 추출용 시료로 사용하였다.

시료의 추출은 수직으로 환류 냉각관을 부착시킨 flask에 시료의 10배의 80% 에탄올 용액을 혼합하여 비등 수용상에서 3시간 동안 가열 추출하여 여과한 후 그 여액을 동결건조시켜 항균성 물질로 사용하였다.

### 2. 공시균주

본 실험에서 사용한 구강균은 한국중균협회에서 분양 받은 Streptococcus sanguis KCCM 11971이며, 사용배지는 Brain Heart Infusion agar(Difco; 1999, U.S.A. : 이하 BHI)이며 37°C에서 통성 혐기적인 상태로 배양하였다.(표 1)

〈표 1〉 List of strains and cultivation conditions for antibacterial activity against dental caries bacteria

Strains	cultivation conditions
Streptococcus sanguis	Brain Heart Infusion media, 37°C,
KCCM 11971	Facultatively anaerobic

### 3. 항균성 약용식물의 선정

#### 1) 1차 선정

구강균 Streptococcus sanguis에 대한 항균성 약용식물의 1차 선정을 위하여 미리 배양하여 둔 균 배양액 0.1 mL를 BHI에 접종한 후 도말삽으로 균 일하게 도말하고, 80% 에탄올로 비등수용상에서 3 시간동안 추출한 후 동결건조한 약용식물 추출물을 일정량씩 흡수시킨 0.8 mm paper disc를 평판배지 표면에 놓아 밀착시킨 다음 37°C에서 48시간 동안 배양한 후 disc 주위에 생성된 생육저해환의 직경을 비교하였다.

#### 2) 2차 선정

Paper disc법으로 1차 선정된 황백, 황련, 정향, 오미자, 약구승, 산사 및 석창포 7종을 대상으로 BHI broth에 각각의 약용식물을 0.5%(w/v) 농도로 첨가하여 30°C에서 48시간 동안 구강균 Streptococcus sanguis을 배양한 후 생균수를 측정하였다.

#### 3) 항균물질의 최적추출조건

추출최적 조건을 조사하기 위하여는 추출온도를 각각 20, 35, 50, 65 및 80°C로, 추출시간을 각각 2, 8, 14, 20 및 26시간으로, 에탄올의 농도를 각각 0, 25, 50, 75 및 100%로 달리하여 추출한 뒤 구강균 Streptococcus sanguis에 대한 항균력을 조사하여 최적 추출조건을 결정하였다.

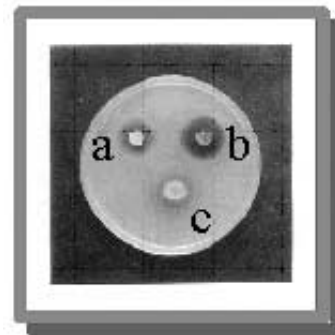
## III. 결과 및 고찰

### 1. 구강균에 대한 항균력이 우수한 약용식물의 선별

#### 1) 1차 선별

문헌검색(이만섭 등, 1979; 이공우 등, 1979)을 통하여 항균력이 있다고 알려진 약용식물 32가지의 80% 에탄올 추출물의 구강균 Streptococcus sanguis에 대한 항균력을 paper disc agar diffusion법

에 따라 약용식물 추출물을 증류수와 1:1(w/v)로 혼합한 후 이를 일정량씩 흡수시킨 paper disc를 배지위에 밀착시켜 생육저해환을 살펴본 결과는 <표 2>에서와 같이 10종이 구강균 Streptococcus sanguis에 대해 강한 항균력을 보였다. 황백의 inhibition zone diameter는 26.3 mm이고, 정향의 inhibition zone diameter는 22.7 mm이며 황련의 inhibition zone diameter는 20.6 mm순으로 이 중 특히 황백이 구강균 Streptococcus sanguis에 매우 강한 항균력을 보였다. 이들 황백, 황련 및 정향의 구강균 Streptococcus sanguis에 대한 항균력을 나타낸 사진을 <그림 1>에 나타내었다. 하지만 저해환만으로는 항균활성을 정확히 확인하기 어렵다고 판단되어 이 7종의 약용식물을 대상으로 2차 선별을 위한 실험을 수행하였다. 최동환(1999)은 식중독균에 대한 생약재 물추출물의 항균력을 paper disc법으로 측정한 결과 정향, 황련, 황백, 오미자가 식중독균에 대해 강한 항균력을 보였으며, 특히 gram 음성균에 대해 강한 증식억제 효과를 보였다고 보고하여 본 연구결과와 유사하였다.



<그림 1> Antibacterial activities of medicinal plants against dental caries bacteria.  
a: Caryophylli Flos, b: Phellodendri Cortex, c: Coptidis Rhizoma.

〈표 2〉 Growth inhibition by 80% ethanol extracts of medicinal plants for dental caries bacteria

Samples	Scientific name	Inhibition zone diameter (mm)
		Streptococcus sanguis
Gugija	Lycii Fructus	- <sup>a)</sup>
Mokdampi	Moutan cortex	9.5 <sup>b)</sup>
MokHang	Helenii Radix	-
Maekmumdong	Ophiopogonis Tuber	-
Maeka	Hordei Fructus Germinatus	-
Baekchul	Atractylodis Rhizoma Alba	-
Sain	Arnomi Seman	-
SanSa	Crataegi Fructus	16.9
SanSuYu	Corni Fructus	11.2
SeokChangpo	Acori Graminei Rhizoma	18.2
Soyeop	Perillae Herba	-
Yeongyo	Forsythiae Fructs	-
OmiZa	Schizandrae Fructs	16.3
Jakyak	Paeoniae Radix	-
Jisil	Ponciri Fructs	-
ChangChul	Atractylodis Rhizoma	-
Chunmunolong	Asparagi Radix	9.5
Hyuncho	Geranium thunbergii Koidz	-
Hwanggi	Astragali	-
Hwangbaek	Phellodendri Cortex	26.3
Hwanglyun	Coptidis Rhizoma	20.6
Baekjilye	Tribuli Fructs	-
Bilrang	Arecae Semen	-
Sagan	Belamcandae Rhizoma	-
SoHyeoHang	Foeniculi Fructs	-
Sungma	Cimicifugae Rhizoma	-
Yukdogu	Myristicae Semen	16.9
EungangKwak	Epimedii Herba	-
Jeonghang	Caryophylli Flos	22.7
Hubak	Magnoliae Cortex	-
Hangin	Armeniacaе Semcn	-
Yukgae	Cinnamomi Cortex Spissus	-

<sup>a)</sup>Negative

<sup>b)</sup>Antibacterial activity was calculated with Inhibition zone diameter

2) 2차 선별

Paper disc agar diffusion법에 따라 1차 선별된 황백, 정향, 황련, 오미자, 약구승, 산사 및 석창포 등의 약용식물을 대상으로 정확한 항균력을 확인하기 위하여 2차선별을 실시하였다. 2차선별을 위해서는 각 약용식물을 0.5%(w/v)농도로 첨가한 BHI broth에 구강균 Streptococcus sanguis을 각각  $1.0 \times 10^6$  CFU/mL가 되게 접종하고, 37°C에서 24시간 동안 배양한 후 생균수를 측정하였다.

그 결과는 <표 3>에서와 같이 구강균 Streptococcus sanguis에 대해서 황백이 99.5%의 균성장 저해율을 보여 가장 항균력이 있음을 확인하였으며, 그 외 황련과 정향도 90% 이상의 높은 저해율을 보이는 것으로 나타났다. 따라서, 구강균 Streptococcus sanguis에 대한 항균성 약용식물로 황백을 선정하였다.

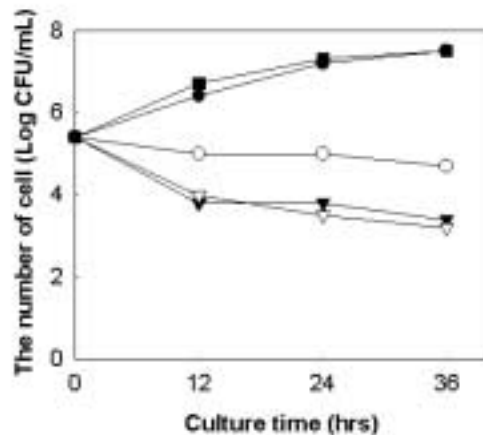
<표 3> Growth inhibition ratio by 80%(w/v) ethanol extracts of medicinal plants for dental caries bacteria

Samples	Growth inhibition ratio (%)
	Streptococcus sanguis
Phellodendri Cortex	99.5
Coptidis Rhizoma	95.5
Caryophylli Flos	94.8
Schizandrae Fructs	79.9
Myristicae Semen	62.8
Crataegi Fructus	83.5
Acori Graminei Rhizoma	90.8

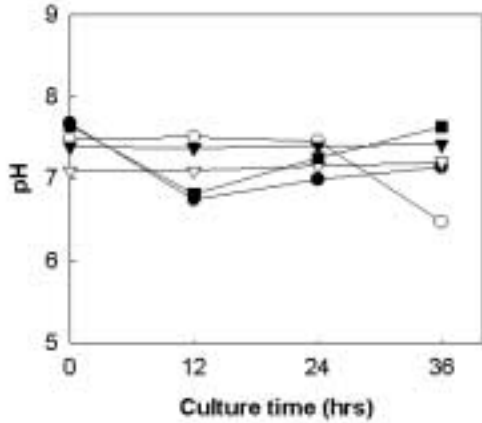
2. 황백의 농도에 따른 항균력

황백을 BHI broth에 각각 0.1, 0.5 및 1.0%(w/v)의 농도로 배양초기에 첨가하여 배양기간에 따른 Streptococcus sanguis에 대한 항균활성의 변화를

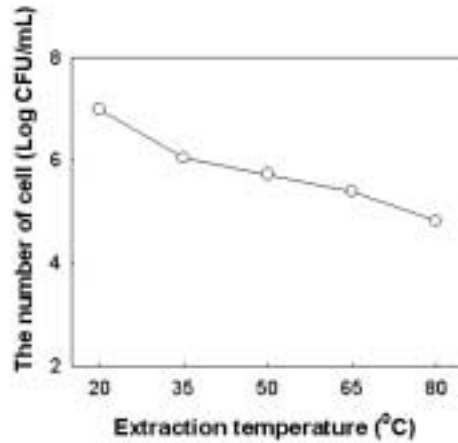
조사한 결과는 <그림 2>에서와 같다. 즉, 황백을 0.1%(w/v) 첨가하였을 때 이미 균의 사멸효과를 가져왔으며, 첨가농도가 높을수록 균의 사멸효과도 커지는 것으로 나타났다. 80% 에탄올을 1.0% 첨가하는 대조구와 큰 차이를 보이지 않아 증식저해효과는 황백의 첨가에 의한 것임을 알 수 있었다. 황백의 첨가농도에 따른 pH의 변화를 살펴본 결과는 <그림 3>에서와 같다. 대조구와 80% 에탄올의 첨가구는 배양 12시간째에 pH가 급격히 감소하였다가 그 후 점차 증가하였으며, 황백의 첨가구는 pH 변화가 미비한 것으로 나타났다. 이는 미생물의 증식이 이루어지지 않음에 따라 배지 성분의 변화가 없음을 따른 것으로 사료된다. 이상의 결과를 종합하면 황백은 구강균 Streptococcus sanguis에 대한 사멸효과를 보여 강한 항균력을 가짐을 확인하였으며, 차후 분리, 정제 및 구조결정을 통하여 순수한 항균물질을 확보한다면 새로운 약용식물 유래의 강한 항균제의 개발을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.



<그림 2> Changes in the number of Streptococcus sanguis by each percent concentration of Phellodendri Cortex during cultivation. Symbols denote that ●-●; control, ○-○; 0.1%(w/v), ▼-▼; 0.5%, ▽-▽; 1.0% and ■-■; Ethanol 1.0%.



〈그림 3〉 Changes in pH by each percent concentration of Phellodendri Cortex during cultivation of Streptococcus sanguis.  
 Symbols denote that ●-●; control, ○-○; 0.1%(w/v), ▼-▼; 0.5%, ▽-▽; 1.0% and ■-■; Ethanol 1.0%.



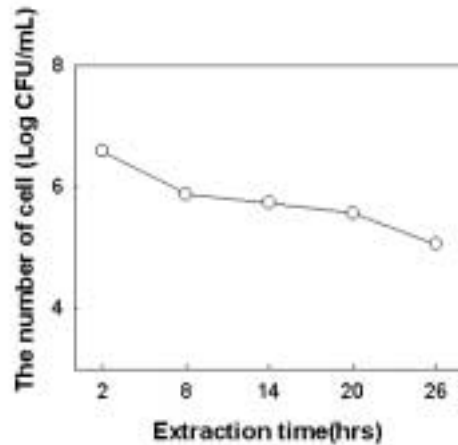
〈그림 4〉 Effect of extraction temperature of Phellodendri Cortex on the growth of dental caries bacteria. The number of cell was counted after incubation for 24 hrs at 37°C.  
 Symbols denote that ○-○; Streptococcus sanguis.

### 3. 황백의 추출조건에 따른 생육저해효과

황백의 추출조건에 따른 생육저해효과를 살펴 보기 위하여 추출온도를 각각 20, 35, 50, 65 및 80 °C로 달리하여 14시간 동안 80% 에탄올로 추출한 뒤 동결건조하여 시료를 준비하였다. BHI broth에 추출물을 각각 0.5%의 농도로 첨가한 뒤 37°C에서 24시간 동안 배양한 후 BHI agar에 혼합분주하여 생균수를 측정하였다. 〈그림 4〉는 황백의 추출온도를 달리하였을 때의 효과를 나타낸 것으로 추출온도가 높을수록 성장이 억제됨을 알 수 있었다.

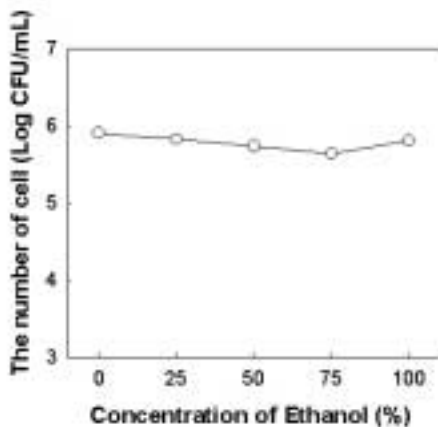
추출시간에 따른 구강균 Streptococcus sanguis 수의 변화를 조사하기 위하여 추출시간을 각각 2, 8, 14, 20 및 26시간으로 달리하여 80°C에서 추출한 뒤 같은 방법으로 생균수를 측정하였다. 그 결과는 〈그림 5〉와 같이 추출시간을 오래할수록 균성장이 억제되는 것으로 확인되었다.

추출에 사용된 에탄올의 농도에 따른 구강균 Streptococcus sanguis 수의 변화를 조사하기 위하



〈그림 5〉 Effect of extraction time of Phellodendri Cortex on the growth of dental caries bacteria. The number of cell was counted after incubation for 24 hrs at 37°C.  
 Symbols denote that ○-○; Streptococcus sanguis.

여 에탄올의 농도를 각각 0, 25, 50, 75 및 100%로 달리하여 황백을 80°C에서 26시간 동안 추출한 뒤 같은 방법으로 생균수를 측정하였다. 그 결과는 <그림 6>에서와 같이 에탄올의 농도가 높아짐에 따라 균성장이 다소 억제되는 경향을 보였으나 그 차이는 미비하였으며, 추출용매로 100% 에탄올을 사용했을 경우에는 오히려 생육억제효과가 떨어지는 것으로 나타났다. 이는 추출용매로써 100% 에탄올을 사용할 경우 수용성분의 용출이 되지 않은 때문으로 사료되며, 에탄올의 농도는 구강균 Streptococcus sanguis에 대한 항균력의 증감에 큰 영향을 미치지 못하는 것으로 추정되었다.



<그림 5> Effect of the concentration of ethanol of Phellodendri Cortex on the growth of dental caries bacteria. The number of cell was counted after incubation for 24 hrs at 37°C. Symbols denote that ○-○: Streptococcus sanguis.

#### IV. 결 론

본 연구는 구강균 Streptococcus sanguis에 대한 항균성 물질을 개발하기 위하여 수종의 약용식물

을 수집하여 항균활성을 측정해 보았다. 그 중에서 1차 선별과 2차 선별한 결과, 구강균 Streptococcus sanguis에 대해 황백이 특히 강한 항균효과가 있었다. 황백의 추출농도에 따른 항균력은 추출시간을 오래할수록 구강균 Streptococcus sanguis의 성장이 억제되는 것으로 나타났다. 반면, 추출에 사용된 에탄올의 농도는 구강균 Streptococcus sanguis의 생육에 큰 영향을 미치지 못하였다.

#### 참 고 문 헌

김종배. 공중구강보건학, 고문사, 서울, 1987  
 이만섭, 임용수, 박준봉, 권영혁. 치과질환 치료에 이용된 한약제에 관한 조사 연구. 경희대 치대논문집, 1 : 27-35, 1979.  
 이공우, 이만섭. 치주질환에 이용되는 한방약제의 문헌적 연구. 경희대치대논문집, 1, 229-237, 1979.  
 조웅휘. 위상차현미경을 이용한 구강 미생물 검사와 응용법. 치과연구, 21, 37-44, 1987.  
 최동환. 생약재의 식중독에 대한 항균효과와 생리활성에 관한 연구. 영남대학교 석사논문, 36-38, 1999.  
 Genco RJ, Evans RT, Ellison SA. Dental research in microbiology with emphasis on periodontal disease. J Am Dent Assoc, 78, 1016-1020, 1969.  
 Socransky SS. Relationship of bacteria to the etiology of periodontal disease. J Dent Res, 49, 203-209, 1979.  
 Theilade E, Theilade J. Role of plaque in the etiology of periodontal disease & caries. Oral Science Review, 9, 23-30, 1976.