

# 치주염 원인균에 대한 천연 식물 추출물의 항균효과

## Antimicrobial Effect of Natural Plant Extracts against Periodontopathic Bacteria

이승희, 김민정  
대구보건대학교 치기공과

Seung-Hee Lee(mylife111@hanmail.net), Min-Jeong Kim(daylight76@hanmail.net)

### 요약

이 연구는 34종의 천연 식물 추출물을 이용하여 치주염 원인균 *Actinobacillus actinomycetemcomitans* 와 *Prevotella intermedia*에 대한 항균효과를 조사하였다. 이에 본 연구는 치주염 원인균에 대한 천연 식물 추출물의 항균효과를 연구하고자 유기용매 추출물을 이용하여 생육저지활성을 측정하고, 시료 추출물의 최소생육저해농도(Minimum Inhibition Concentration, MIC)를 측정한다.

1차적으로 34종의 각 천연 식물 추출물을 에탄올로 추출하여 디스크 확산법(disk diffusion method)을 이용하여 각 추출물의 생육저지환(clear zone, mm)의 크기를 측정한 결과 나복자, 목통, 백자약, 사간, 선복화, 어성초, 연교, 진교, 천련자, 황금, (천)황련, 황백, 해동피 등 13종에서 천연 식물 추출물이 치주염의 원인균인 *A. actinomycetemcomitans*에 대해서 생육저지 활성을 나타내었다. *P. intermedia*의 경우, 나복자, (일)당귀, 목통, 사간, 선복화, 어성초, 육계, 자완, 천련자, 황금, (천)황련, 황백, 해동피 등 13종에서 생육저지 활성을 나타내었다. *A. actinomycetemcomitans*에 대해서는 사간, 육계, 해동피, 황백, (천)황련에서 항균효과가 나타났다. (천)황련은 *A. actinomycetemcomitans*의 모든 유기용매 분획에서 가장 우수한 생육저지 활성을 나타내었다. *P. intermedia*는 사간, 육계, 천련자, 황백, 황련에서 생육저지 활성이 나타났다.

■ 중심어 : | 천연식물 | 생육저지 | 항균 활성 | 테트라사이클린 | 황백 |

### Abstract

In this study, we examined the antimicrobial effect against *Actinobacillus actinomycetemcomitans* and *Prevotella intermedia* which were the bacteria causing the Periodontopathic by using 34 types of natural plant extracts. Therefore, this study measures growth inhibition activity and Minimum Inhibition Concentration (MIC) of a sample extract with the use of organic solvent extracts in order to analyze the antibacterial effect of natural plant extracts on periodontopathic bacteria. Each of the 34 types of natural plant extracts were extracted by using the ethanol, and subsequently, the size of growth inhibition zone(clear zone, mm) of respective extracts were measured through the disk diffusion method. As a result, it was found that the growth inhibitory activity was found for *A. actinomycetemcomitans*, which is the bacteria causing the Periodontitis, in 13 types of natural plant extracts such as *Raphanus sativus*, *Akebia quinata*, *Paeonia lactiflora*, *Belamcanda chinensis*, *Inula britannica*, *Houttuynia cordata*, *Forsythia saxatilis*, *Gentiana macrophylla*, *Melia azedarach*, *Scutellaria baicalensis*, *Coptis chinensis*, *Phellodendron amurense*, *Kalopanax Pictus*, etc. In the case of *P. intermedia*, the growth inhibitory activity was found in 13 types of natural plant extracts such as *Raphanus sativus*, *Angelica acutiloba*, *Akebia quinata*, *Belamcanda chinensis*, *Inula britannica*, *Houttuynia cordata*, *Cinnamomum cassia*, *Aster tataricus*, *Melia azedarach*, *Scutellaria baicalensis*, *Coptis chinensis*, *Phellodendron amurense*, *Kalopanax Pictus* etc. For *A. actinomycetemcomitans*, anti-bacterial effect was exhibited in *Belamcanda chinensis*, *Cinnamomum cassia*, *Kalopanax Pictus*, *Phellodendron amurense*, *Coptis chinensis*. The *Coptis chinensis* showed the most excellent growth inhibitory activity in all organic solvent fragment, while *P. intermedia* showed the growth inhibitory activity in *Belamcanda chinensis*, *Cinnamomum cassia*, *Meliaazedarach*, *Phellodendron amurense*, and *Coptis chinensis*.

■ keyword : | *A. Actinomycetemcomitans* | *Prevotella Intermedia* | Antimicrobial Effect | *Coptis Chinensis* | Natural Plant |

## 1. 서론

치주질환(Periodontal disease)은 치은에서 치태(dental plaque)가 축적되기 시작하여 치아지지조직인 치조골과 치주인대를 파괴함으로써, 치아상실의 원인이 되는 염증성질환이다[1]. 치태는 구강과 치아의 견고한 표면에 부착되는 치면세균막(biofilm)을 구성하는 연상침착물로, 325종 이상의 세균들이 발견된다고 한다[2]. 치태의 형성은 부위, 치아마다 다르고 보철물, 의치 등의 구강내 단단한 표면에 성장하며 구강청결 상태에 영향을 받는다[3]. 치주질환 예방 및 치료에서 가장 중요한 것이 치태조절이며, 치태조절에는 기계적 조절법과 화학적 조절법이 있다[4]. 치태조절에 있어서 가장 효과적인 방법은 칫솔이나 다른위생기구를 사용하여 기계적으로 치태를 제거하는 것이며 화학적조절법은 기계적인 방법의 보조제로 사용된다. 치태억제는 기계적인 방법이 가장 효과적이지만 정확한 치솔질을 터득하기는 어렵고 완전한 치태제거는 사실상 불가능하다고 할 수 있다[5].

치주질환은 일반적으로 치은염과 치주염으로 나누어지며, 치은염은 염증이 치은에만 국한된 경우로 비특이적으로 발생하는 것을 말하고 염증이 치주조직까지 침범한 상태로 그람음성 세균종 증식으로 특이하게 발생하는 것을 치주염이라 한다[6][7].

치주질환과 관련된 세균으로 치은염을 유발하는 세균은 그람양성 간균 *Actinomyces* 중 *A. naeslundii*, 그람음성구균 *Veillonella* 중 *V. parvula* 등이 있다. 치은연하치태에서 발견되는 그람음성 절대 혐기성간균 *Porphyromonas* 중 *P. gingivalis*, *Prevotella* 중 *P. intermedia*, *Fusobacterium* 중 *F. nucleatum* 과 *Actinobacillus* 중 *A. actinomycetemcomitans* 등의 세균이 있다[8].

초기 치은염에서 치은염이 진행될수록 그람음성 세균종이 증가하였으며[9], 치조골의 흡수 등 치아지지조직의 소실이 일어나는 치주염 부위에서는 *P. gingivalis*, *P. intermedia*, *A. actinomycetemcomitans* 등이 증가하였다[10][11].

치주질환 균은 조직파괴를 일으킬 수 있는 프로피온

산(propionic acid), 부티르산(butyric acid), 아민(amine), 암모니아(ammonia) 등과 같은 독성물질과 다양한 단백질 분해 효소를 생산한다[12]. *A. actinomycetemcomitans*은 백혈구파괴독소인 류코톡신(Leukotoxin)을 생산하며 [13] *A. actinomycetemcomitans*와 *P. gingivalis*는 콜라게나아제(Collagenase)와 트립신 분해효소(Trypsin-like enzyme)를 분비한다[14]. *P. gingivalis*와 *P. intermedia*는 피브로넥틴 분해효소(Fibronectin-degrading enzyme)와 *P. intermedia*는 포스폴리파아제(Phospholipase A) 같은 세균성 효소를 생산하여 치주조직을 파괴한다[15].

치주치료에 사용되는 화학요법제 치료의 대표적인 항생제는 테트라사이클린(Tetracyclines), 메트로니다졸(Metronidazole), 페니실린(Penicilline), 클린다마이신(Clindamycin), 시프로플록사신(Ciprofloxacin) 등이 사용되고 있다[14]. 전신적 항생제 투여에서 가장 많이 사용하는 테트라사이클린(Tetracycline)은 *A. actinomycetemcomitans*의 급속 진행형 치주염에 효과적이며, 골소실을 억제하고 골의 재생을 증가시키는 것으로 나타났지만[16] 장기간 사용 시 항생제에 대한 내성균 발현과 위장장애 등으로 인해 제한적으로 사용되어지고 있다[13]. 최근에는 항생제나 화학요법치료제의 사용으로 인해 신체에 나타나는 여러 부작용으로 인해 항균 효과가 있는 천연 식물 추출물을 이용한 연구가 이루어지고 있다[17].

백두옹 추출물의 치주 병인균에 대한 연구 결과 메탄올, 에틸아세테이트, 클로로포름, 부틸알콜로 분획 후 세균의 항염효과를 검사하여 부틸알콜로 분리한 층에서 가장 좋은 항균효과가 있다고 보고하였다[18]. 양과 추출물의 치주염균에 관한 항균효과 연구결과 *P. gingivalis*와 *P. intermedia*의 균주에서 40 µg/ml의 농도에서 세균이 억제 된다고 보고하였다[15]. 생장곡선은 생물의 개체나 기관의 성장량 또는 군집(집단)의 성장량을 시간의 경과에 따라 측정하여 그래프로 나타낸다. 최소 생육 저해농도 측정(Minimum Inhibition Concentration, MIC)은 세균에 대한 항생제의 최소 저해 농도이고, 목적은 세균의 성장을 막는데 필요한 최소한의 농도를 찾는 데 있다[16]. 구강병원균에 대한 편백 피톤치드의 최소억제농도(MIC), 최소살균농도

(MBC) 연구결과 *A. actinomycetemcomitans*에 항균효과가 높게 나타났다[20]. Essential oils의 구강내 세균에 대한 항균효과에 관한 연구에서 Thyme과 Oreganum 오일이 그람양성, 그람 음성균에서 억제효과가 높게 나타났다고 하였다[18]. 구강에서 채취한 혐기성 세균에 대한 서양산 고추냉이 뿌리 추출물의 항균효과 연구에서 서양산 고추냉이 뿌리 주성분인 알릴이소티오시아네이트(allylisothiocyanate)가 *E. faecalis*와 *F. nucleatum*균에 항균활성을 나타내었다고 보고하였다 [20].

이에 본 연구는 치주염 원인균 *Actinobacillus actinomycetemcomitans*와 *Prevotella intermedia*에 대한 천연 식물 추출물의 항균효과를 연구하고자 하며 본 연구의 구체적인 목표는 다음과 같다.

첫째, 항균효과가 있는 천연 식물 추출물을 찾기 위해 에탄올 추출물을 이용하여 각 시료 추출물의 치주염 원인균에 대한 생육저지활성을 측정 한다.

둘째, 항균효과가 있는 천연 식물 추출물을 선별하여, 유기용매 추출물을 이용하여 생육저지활성을 측정한다.

셋째, 치주염 원인균에 대한 천연 식물 추출물의 각 시료 추출물의 최소생육저해농도(Minimum Inhibition Concentration, MIC)를 측정한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험재료

#### 1.1 천연 식물 추출물

구강균에 관한 선행연구 결과는 많이 보고되고 있으나 *Actinobacillus actinomycetemcomitans* 와 *Prevotella intermedia*에 대한 천연 식물 추출물의 항균효과 연구는 미흡하므로 이에 본 연구는 34종을 선별하여 항균효과가 있는 천연 식물 추출물을 찾아보고자 한다.

본 실험에 사용된 34종의 생약재는 안덕균 교수의 “한국의 약초”와 문헌조사를 통하여 선별하였으며 경주에 소재한 GBS허브에서 각 200 g씩 구입하여 사용하였다. 34종의 생약재는 괘향, 귤피, 금은화, 길경, 나복자, 당귀(일), 대황, 해동피, 목통, 방풍, 백부근, 백작

약, 백화사설초, 사간, 산약, 선복화, 세신, 승마, 어성초, 옥리인, 연교, 인진호, 육계, 지모, 자완, 진교, 천련자, 천문동, 치자, 포공영, 화초, 황금, (천)황련, 황백 등이 다[Table 1].

Table 1. 34 List Natural plant tested in this experiment

Name	Chinese character	Scientific name	part	country
괘향	藿香	<i>Agastache rugosa</i>	Stem	중국
귤피	橘皮	<i>Citrus unshiu</i>	Skin	국산
금은화	金銀花	<i>Lonicera japonica</i>	Flower	중국
길경	桔梗	<i>Platycodon grandiflorum</i>	Root	중국
나복자	萊子	<i>Raphanus sativus</i>	Seed	중국
일당귀	日當歸	<i>Angelica acutiloba</i>	Root	국산
대황	大黃	<i>Rheum undulatum</i>	Root	국산
목통	木通	<i>Akebia quinata</i>	Stem	국산
방풍	防風	<i>Peucedanum japonicum</i>	Root	국산
백부근	百部根	<i>Stemona sessilifolia</i>	Root	중국
백작약	白芍藥	<i>Paeonia lactiflora</i>	Root	국산
백화사설초	白花蛇舌草	<i>Hedyotis diffusa</i>	Stem	중국
사간	射干	<i>Belamcanda chinensis</i>	Root	중국
산약	山藥	<i>Dioscorea batatas</i>	Root	국산
선복화	旋覆花	<i>Inula britannica</i>	Bud	중국
세신	細辛	<i>Asarum sieboldii</i>	Root	중국
승마	升麻	<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	Root	중국
어성초	魚腥草	<i>Houttuynia cordata</i>	Stem	국산
옥리인	郁李仁	<i>Prunus japonica</i>	Fruit	중국
연교	連翹	<i>Forsythia saxatilis</i>	Testa	중국
인진호	茵陳蒿	<i>Artemisia iwayomogi</i>	Stem	국산
육계	肉桂	<i>Cinnamomum cassia</i>	Bark	중국
지모	知母	<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	Root	중국
자완	紫菀	<i>Aster tataricus</i>	Root	중국
진교	秦	<i>Gentiana macrophylla</i>	Root	중국
천련자	川棘子	<i>Melia azedarach</i>	Fruit	국산
천문동	天門冬	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	Fruit	중국
치자	梔子	<i>Gardenia jasminoides</i>	Fruit	중국
포공영	蒲公英	<i>Taraxacum platycarpum</i>	Entire	국산
화초 (제피)	花椒	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	Fruit	중국
황금	黃芩	<i>Scutellaria baicalensis</i>	Root	중국
(천)황련	川黃連	<i>Coptis chinensis</i>	Root	중국
황백	黃柏	<i>Phellodendron amurense</i>	Bark	중국
해동피	海桐皮	<i>Kalopanax pictus</i>	Bark	중국

1.2 사용균주

본 실험에 사용한 치주염 원인균은 한국미생물보존센터(Korean Culture Center of Microorganism, KCCM)에서 *Actinobacillus actinomycetemcomitans* (KCCM, 12227), 한국미생물자원센터(Korean Collection for Type Cultures, KCTC)에서 *Prevotella intermedia* (KCTC 3692)를 분양받아 사용하였다[Table 2].

Table 2. Lists of Periodontopathogens used for antimicrobial activity test and their relations to oxygen

Pathogens	Strain	Relation to oxygen
<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i>	KCCM 12227	Anaerobic
<i>Prevotella intermedia</i>	KCTC 3692	

2. 실험 방법

2.1 시료의 제조

에탄올 시료의 추출은 34종의 각 시료 100 g 을 세절하여 condenser가 부착된 soxhlet을 이용하여 시료의 5 배 정도의 에탄올(v/w)을 첨가한 후 80°C에서 3시간 동안 추출하였다[Fig. 1].

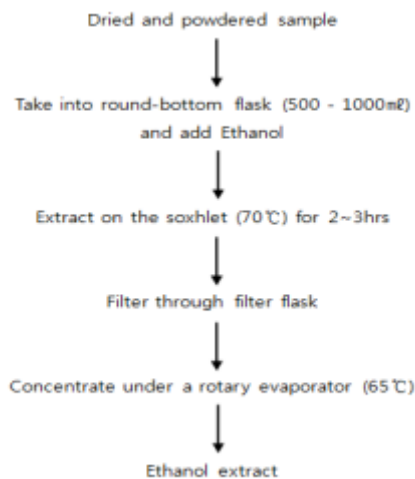


Fig. 1. Ethanol extraction procedure of Natural plant

Table 3. Yield of Ethanol extracts from Natural plan

Name	Scientific name	extracts		
		Before (g)	After (g)	Yield (%)
곽향	<i>Agastache rugosa</i>	30	0,491	1,64
굴피	<i>Citrus unshiu</i>	30	6	20
금은화	<i>Lonicera japonica</i>	30	2,534	8,45
길경	<i>Platycodon grandiflorum</i>	30	9,785	32,62
나복자	<i>Raphanus sativus</i>	30	1,59	5,31
(일)당귀	<i>Angelica acutiloba</i>	30	5,363	17,88
대황	<i>Rheum undulatum</i>	30	4,33	14,43
목통	<i>Akebia quinata</i>	30	0,988	3,29
방풍	<i>Peucedanum japonicum</i>	30	7,047	23,49
백부근	<i>Stemona sessilifolia</i>	30	4,89	16,3
백작약	<i>Paeonia lactiflora</i>	30	3,97	13,23
백화사설초	<i>Hedyotis diffusa</i>	30	0,73	2,43
사간	<i>Belamcanda chinensis</i>	30	1,513	5,04
산약	<i>Dioscorea batatas</i>	30	2,631	8,77
선복화	<i>Inula britannica</i>	30	1,013	3,38
세신	<i>Asarum sieboldii</i>	30	1,563	5,21
승마	<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	30	3,132	10,44
어성초	<i>Houttuynia cordata</i>	30	3,28	10,93
육리인	<i>Prunus japonica</i>	30	0,91	3,03
연교	<i>Forsythia saxatilis</i>	30	2,416	8,05
인진호	<i>Artemisia iwayomogi</i>	30	0,635	2,12
육계	<i>Cinnamomum cassia</i>	30	0,897	2,99
지모	<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	30	9,611	32,04
자원	<i>Aster tataricus</i>	30	2,35	7,83
진교	<i>Gentiana macrophylla</i>	30	1,62	5,4
천련자	<i>Melia azedarach</i>	30	6,654	22,18
천문동	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	30	8,137	27,12
치자	<i>Gardenia jasminoides</i>	30	3,1	10,33
포공영	<i>Taraxacum platycarpum</i>	30	2,5	8,33
화초 (제피)	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	30	2,089	6,96
황금	<i>Scutellaria baicalensis</i>	30	3,18	10,6
(천)황련	<i>Coptis chinensis</i>	30	1,8	6
황백	<i>Phellodendron amurense</i>	30	3,692	12,31
해동피	<i>Kalopanax Pictus</i>	30	0,848	2,83

추출액은 여과지(filter paper, Whatman No. 2)를 사용하여 여과한 후, 회전진공농축기(rotary vacuum evaporator, rikakikai Co., Tokyo, Japan)로 감압 농축하였으며, 동결건조기(Ilshinbiobase, Korea)로 건조하여 에탄올 추출물을 얻어 각각의 시료로 사용하였다 [Table 3].

## 2.2 균주배양

*A. actinomycetemcomitans*는 5 % 양 혈청(Sheep blood, MBCCELL)을 첨가한 배지를 혐기적 및 미호기적 조건하에서 배양하기 위해 CO<sub>2</sub> Incubator에서 72시간 배양하였다. *P. intermedia*는 브루셀라 배지(brucella media, Gellix, CM2042BB)에 10 % 말 혈청(horse serum, WelGene)을 첨가하여 제조된 배지를 혐기적 및 미호기적 조건하에서 배양하기 위해 CO<sub>2</sub> Incubator에서 72시간 배양하였다.

## 2.3 *A. actinomycetemcomitans*와 *P. intermedia*의 생장 곡선 측정

생장곡선측정은 균이 적거나 없는 경우에 실험을 하면 좋은 결과가 나올 수가 없기에 균이 어느 시간에 자라는지 생장시간을 확인하고자 측정하였다. *A. actinomycetemcomitans*와 *P. intermedia*는 각각의 배지에 5 ml 접종하여 시간대별 생장을 측정하였다.

## 2.4. 천연 식물 추출물의 치주염 원인균의 생육저지 활성 측정

천연 식물 추출물의 치주염 원인균에 대한 생육저지 활성 측정은 디스크 확산법(disk diffusion method)을 사용하였다[19]. 각각의 균주를 액체배지에서 24-72시간 배양한 후 5 % sheep blood와 10 % horse serum이 첨가된 브루셀라 평판배지에 100  $\mu$ l를 도말 한 후, 각 추출물을 100 mg/ml로 희석된 각 시료의 용액을 50  $\mu$ l를 흡수시킨 페이퍼 디스크(paper disc, 8 mm, Advantec, Toyo Co.)를 평판배지에 올리고, 적정 배양조건하에서 24-72시간 배양 후 페이퍼 디스크(paper disc) 주위에 형성된 생육 저지환(clear zone, mm)의 크기를 측정하여 항균 활성을 조사하였다.

## 2.5 추출물의 유기용매 분획물 제조

1차적으로 에탄올 추출물을 이용하여 항균효과가 있는 천연 식물 추출물을 선별하였으며 항균효과가 나타난 천연 식물 추출물 중에서 각 유기용매에 따라 추출되어지는 성분이 다르므로 유기용매를 이용해 분획을 하였다. 먼저, 에탄올 추출물을 증류수로 용해시키고 용매의 극성도가 증가하는 순서대로, 헥산(hexane), 클로로포름(chloroform), 에틸아세테이트(ethyl acetate) 및 부탄올(butanol)로 분획한다. 분획된 각각의 유기용매 층을 감압 농축시키고 동결건조하여 각각의 시료로 사용하였다[Fig. 2].

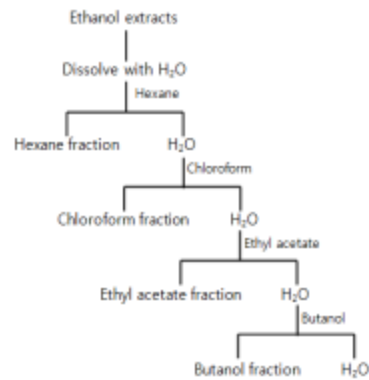


Fig. 2. Organic solvents fractionation procedure from Ethanol extracts

## 2.6 추출물의 최소생육저해농도 측정(Minimum Inhibition Concentration, MIC)

각각의 추출물의 최소생육저해농도 측정은 배양액 희석법(Broth dilution method)을 사용하였다[21]. 각각의 균주를 액체배지에서 24-48시간 전배양한 (Pre-cultivation) 배양액 100  $\mu$ l를 각각의 추출물의 농도가 6.25, 12.5, 25, 50, 100  $\mu$ g/ml의 농도로 첨가된 브루셀라(brucella) 액체배지 접종하여 24-72시간 배양 후, 분광광도계(spectrophotometer, UV-160A, Mecasys, Korea)로 660 nm에서 각 세균의 생육 정도를 측정하여, 각 세균의 최소생육저해농도를 결정하였다[Fig. 3].

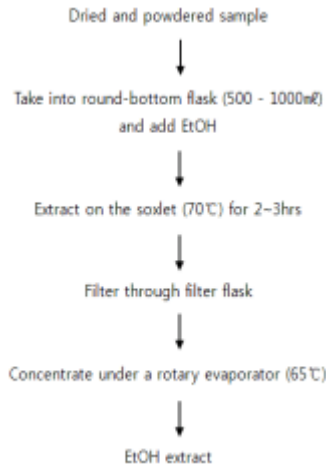


Fig. 3. Minimum inhibition concentration assay

2.7 *A. actinomycetemcomitans*와 *P. intermedia*에 대한 항생제, berberine 및 benzethonium chloride 항균활성 측정

항생제 테트라사이클린(Tetracyclin, 30 µg/ml)과 황련의 뿌리 성분인 베르베린(Berberine, Sigma)과 4급 암모늄 화합물(Quaternary ammonium compound)의 일종으로 상품화되어 판매하고 있는 가글 성분인 벤제토늄 클로라이드(benzethonium chloride, Samchun)에 항균 활성을 비교하였다. 베르베린(Berberine, Sigma)과 벤제토늄 클로라이드(benzethonium chloride, Samchun)는 증류수를 용매로 사용하여 100 mg/ml의 농도를 만들어 사용하였다.

이 시료를 페이퍼 디스크(paper disc, 8 mm, Advantec. Toyo Co.) 평판배지에 올리고 50 µl를 흡수시켜 항균 활성을 측정하였다. 혐기적 및 미호기적 조건하에서 배양하기 위해 37 °C, 5 % CO<sub>2</sub> Incubator에서 72시간 배양하여 생육 저지환(clear zone, mm)을 측정하였다.

3. 통계분석방법

실험결과는 평균(Mean) ± 표준편차(S.D)로 나타내었으며, 동일한 실험과정으로 3-5회 반복 실험하여 유의성을 판단하였다.

III. 연구결과

1. *A. actinomycetemcomitans*와 *P. intermedia*의 성장 곡선 측정

*A. actinomycetemcomitans*와 *P. intermedia*를 시간 대별로 성장곡선을 측정한 결과, *A. actinomycetemcomitans*의 경우 72시간 이후 균이 가장 많이 자랐으며, *P. intermedia*의 경우 63시간 이후 균이 가장 많이 자랐음을 확인할 수 있었다[Fig. 4][Fig. 5].

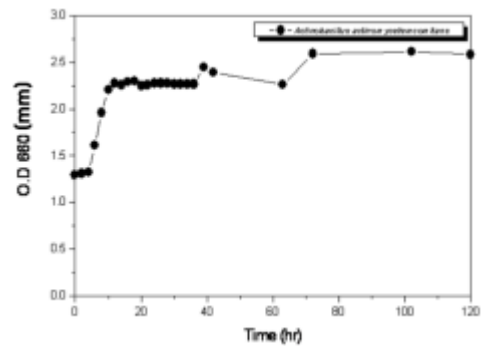


Fig. 4. Cell growth of *A. Actinomycetemcomitans*

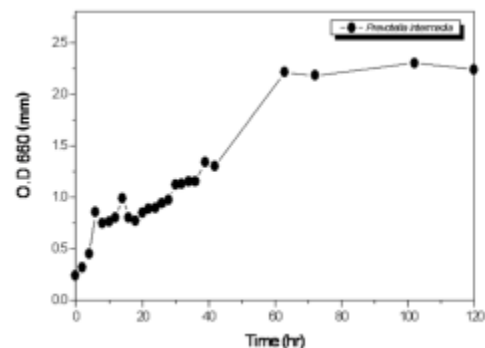


Fig. 5. Cell growth of *P. intermedia*

2. *A. actinomycetemcomitans*와 *P. intermedia*의 생육저지 활성 측정

항균력이 있는 천연 식물 추출물을 선별하기 위해 34 종을 에탄올 추출하여 치주염 원인균에 대한 생육 저지환(Clear zone, mm)을 측정한 결과, *A.*

*actinomycetemcomitans*에서는 나복자, 목통, 백작약, 사간, 선복화, 어성초, 연교, 진교, 천련자, 황금, (천)황련, 황백, 해동피 등 13종에서 생육저지 활성이 나타났다. 그 중에서 (천)황련이 21.75 mm(± 1.71)로 가장 크고, 황백이 13.50 mm(± 3.04)였다[Table 4]. *P. intermedia*는 나복자, (일)당귀, 목통, 사간, 선복화, 어성초, 육계, 자란, 천련자, 황금, (천)황련, 황백, 해동피 등 13종에서 생육저지 활성이 나타났으며, 황백이 10.75 mm(± 1.06)였다[Table 5].

Table 4. Inhibition zone of Natural plant extracts against *A. actinomycetemcomitans*

Name	Scientific name	clear zone size(mm)
곽향	<i>Agastache rugosa</i>	-
귤피	<i>Citrus unshiu</i>	-
금은화	<i>Lonicera japonica</i>	-
길경	<i>Playtcodon grandiflorum</i>	-
나복자	<i>Raphanus sativus</i>	10.80 ± 0.63
(일)당귀	<i>Angelica acutiloba</i>	-
대황	<i>Rheum undulatum</i>	-
목통	<i>Akebia quinata</i>	9.00 ± 0.1
방풍	<i>Peucedanum japonicum</i>	-
백부근	<i>Stemona sessilifolia</i>	-
백작약	<i>Paeonia lactiflora</i>	9.00 ± 0.1
백화사설초	<i>Hedyotis diffusa</i>	-
사간	<i>Belamcanda chinensis</i>	9.5 ± 0.71
산약	<i>Dioscorea batatas</i>	-
선복화	<i>Inula britannica</i>	9.25 ± 1.06
세신	<i>Asarum sieboldii</i>	-
승마	<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	-
어성초	<i>Houttuynia cordata</i>	9.00 ± 0.1
육리인	<i>Prunus japonica</i>	-
연교	<i>Forsythia saxatilis</i>	8.75 ± 0.35
인진호	<i>Artemisia iwaiyomogi</i>	-
육계	<i>Cinnamomum cassia</i>	-
지모	<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	-
자란	<i>Aster tataricus</i>	-
진교	<i>Gentiana macrophylla</i>	9.00 ± 0.71
천련자	<i>Melia azedarach</i>	9 ± 0.50
천문동	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	-
치자	<i>Gardenia jasminoides</i>	-
포공영	<i>Taraxacum platycarpum</i>	-
화초(제피)	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	-
황금	<i>Scutellaria baicalensis</i>	9.5 ± 0.71
황련(천)	<i>Coptis chinensis</i>	21.75 ± 1.71
황백	<i>Phellodendron amurense</i>	13.50 ± 3.04
해동피	<i>Kalopanax Pictus</i>	9.25 ± 0.35
Tetracyclin		35.0 ± 0.0
Berberine		-
Benzethonium chloride		11.5 ± 0.71

Table 5. Inhibition zone of Natural plant extracts against *P. intermedia*

Name	Scientific name	clear zone size(mm)
곽향	<i>Agastache rugosa</i>	-
귤피	<i>Citrus unshiu</i>	-
금은화	<i>Lonicera japonica</i>	-
길경	<i>Playtcodon grandiflorum</i>	-
나복자	<i>Raphanus sativus</i>	9.5 ± 0.29
(일)당귀	<i>Angelica acutiloba</i>	9.00 ± 0.71
대황	<i>Rheum undulatum</i>	-
목통	<i>Akebia quinata</i>	9.5 ± 0.71
방풍	<i>Peucedanum japonicum</i>	-
백부근	<i>Stemona sessilifolia</i>	-
백작약	<i>Paeonia lactiflora</i>	-
백화사설초	<i>Hedyotis diffusa</i>	-
사간	<i>Belamcandachinensis</i>	9.0 ± 0.1
산약	<i>Dioscorea batatas</i>	-
선복화	<i>Inula britannica</i>	9.17 ± 0.76
세신	<i>Asarum sieboldii</i>	-
승마	<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	-
어성초	<i>Houttuynia cordata</i>	10.00 ± 1.41
육리인	<i>Prunus japonica</i>	-
연교	<i>Forsythia saxatilis</i>	-
인진호	<i>Artemisia iwaiyomogi</i>	-
육계	<i>Cinnamomum cassia</i>	9.0 ± 0.1
지모	<i>Anemarrhena asphodeloides</i>	-
자란	<i>Aster tataricus</i>	9.75 ± 0.35
진교	<i>Gentiana macrophylla</i>	-
천련자	<i>Melia azedarach</i>	9.8 ± 0.91
천문동	<i>Asparagus cochinchinensis</i>	-
치자	<i>Gardenia jasminoides</i>	-
포공영	<i>Taraxacum platycarpum</i>	-
화초(제피)	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	-
황금	<i>Scutellaria baicalensis</i>	9.98 ± 0.27
(천)황련	<i>Coptis chinensis</i>	10.0 ± 0.1
황백	<i>Phellodendron amurense</i>	10.75 ± 1.06
해동피	<i>Kalopanax Pictus</i>	9.5 ± 0.5
Tetracyclin		22.0 ± 0.0
Berberine		17.5 ± 0.71
Benzethonium chloride		19.0 ± 0.0

### 3. 천연 식물 추출물의 유기용매 분획별

#### *A. actinomycetemcomitans*와

#### *P. intermedia*의 생육저지

활성 측정 34종의 에탄올 추출물에서 생육저지 활성을 나타낸 천연 식물 추출물 중 5회 반복 실험을 통해 신뢰성 있는 평균효과를 나타낸 나복자, (일)당귀, 목통, 사간, 선복화, 어성초, 육계, 자란, 천련자, 황금, (천)황련, 황백, 해동피 13종이었다. 13종을 용매별로 평균효과를 확인하기 위해 유기용매를 이용해 분획별 *A.*

actinomycetemcomitans와 *P. intermedia*에 대한 생육 저지 활성을 측정 하였다. 유기용매 분획 결과 천연 식물 추출물 13종 중 *A. actinomycetemcomitans*에 대해서는 천연 식물 추출물 6종 사간, 육계, 해동피, 황백, 황련에서 결과가 나왔다. 황련이 *A. actinomycetemcomitans*에 대해 모든 유기용매 분획에서 가장 우수한 생육저지 활성을 나타내었다. 황련은 butanol과 water, chloroform, ethyl acetate 분획물 순으로 우수한 생육저지 활성을 나타내었다. 육계는 hexane과 butanol, 해동피는 chloroform, butanol, 사간은 chloroform, ethyl acetate, butanol에서 황백은 ethyl acetate, butanol, water 분획물에서 생육저지 활성이 나타났다.

*P. intermedia* 유기용매 분획 결과 5종 사간, 육계, 천련자, 황백, 황련에서 항균효과가 나왔다. 사간의 hexane, 육계는 ethyl acetate, 천련자는 butanol, 황백은 water, butanol, 황련은 water 분획물에서 생육저지 활성 결과를 나타내었다[Table 6].

#### 4. 천연 식물 추출물의 최소생육저해농도 측정 (Minimum Inhibition Concentration, MIC)

천연 식물 추출물 34종의 에탄올 추출물중 생육저지 활성을 나타낸 13종 나복자, (일)당귀, 목통, 사간, 선복화, 어성초, 육계, 자완, 천련자, 황금, (천)황련, 해동피를 선택하여 최소생육저해농도를 측정한 결과, *A. actinomycetemcomitans*균은 사간 12.5 µg/ml, 해동피 6.25 µg/ml, 황련 6.25 µg/ml, 황금 6.25 µg/ml로 나타났다. *P. intermedia*는 해동피 100 µg/ml, 황련 12.5 µg/ml, 황금 6.25 µg/ml, 자완 100 µg/ml로 나타났다[Table 7].

#### 5. *A. actinomycetemcomitans*와 *P. intermedia*에 대한 항생제, berberine 및 benzethonium chloride 항균활성 측정

*A. actinomycetemcomitans*에 대해 테트라사이클린은 35 mm, 벤제토늄 클로라이드는 12 mm 생육저지환을 보여 항균활성이 나타났으나, 베르베린은 항균활성이 나타나지 않았으며, *P. intermedia*에서는 테트라사이클린은 22 mm, 벤제토늄 클로라이드는 19 mm, 베르베린은 17 mm 항균활성이 나타났다[Table 4][Table 5].

치주질환의 치료 및 예방제제로 다양한 종류의 항균제 및 구강세정제가 사용되고 있지만 항균제의 장기간 사용과 구강세정제의 화학 성분으로 인해 발생하는 문제점을 보완하고자 최근 천연 식물 추출물을 이용한 에탄올 추출물에는 20종이, 열수 추출물에는 16종이 항균력을 나타내는 등 천연 식물로부터 활성성분을 추출하였다[24].

70% 에탄올과 열수 추출물을 이용하여 34종의 천연 식물 추출물에 항균효과를 실험한 결과 천연 식물 추출물 에탄올 추출물은 항균활성을 나타내었지만, 열수 추출물은 대부분 항균 활성을 보이지 않아 본 연구에서도 추출 방법에 따라 항균 효과의 차이가 큰 것을 알 수 있었다. 그리고 추가적으로 극성도가 다른 여러 가지 유기용매를 이용하여 천연 식물 추출물을 추출하여 이들의 생육저지활성을 연구하였다. 항균효과를 나타내는 천연 식물 추출물을 선별하기 위해 에탄올 추출물을 이용해 생육저지환의 크기를 측정 결과 *A. actinomycetemcomitans*에 대해서는 13종의 천연 식물 추출물에서 생육저지활성이 나타났으며, 그 중 (천)황련과 황백의 생육저지활성이 우수하였다. *P. intermedia*에 대해서는 13종의 천연 식물 추출물에서 항균효과가 나타났으며, 특히 (천)황련과 황백에서 좀더 우수하였다. 천연 식물 추출물 34종의 에탄올 추출물에서 생육저지 활성을 나타낸 나복자, (일)당귀, 목통, 사간, 선복화, 어성초, 육계, 자완, 천련자, 황금, (천)황련, 황백, 해동피 등 13종의 천연 식물 추출물에 대한 유기용매 추출물을 이용한 치주염 원인균에 대한 생육저지 활성을 측정 한 결과 *A. actinomycetemcomitans*에 대해서는 사간, 해동피, 황백, 황련, 육계가, *P. intermedia*는 사간, 황백, 황련, 육계, 천련자가 항균 활성을 나타내었다.

황련(*Coptis chinensis*)은 미나리 제비과에 속하는 다년초 초본식물로 화학성분은 berberine 5~8%, palmatine, jateorrhizine 등이 함유되어 있으며, 주요 성분인 berberine은 강한 항균 작용이 있는 것으로 보고 되었다[26]. (천)황련은 *A. actinomycetemcomitans*의 모든 유기용매 분획결과에서 항균 효과가 우수하게 나타났으며, 특히 butanol과 Water분획에서는 20 mm 이상의



Table 6. Antimicrobial activity of ethanol extracts and organic solvent fractions from *Belamcanda chinensis*, *Cinnamomum cassia*, *Melia azedarach* *Kalopanax Pictus*, *Phellodendron amurense*, *Coptis chinensis* against *A. actinomycetemcomitans* and *P. intermedia* causing periodontal disease.

Natural plant	Pathogens	Clear zone (mm)					
		Ethanol		Organic solvent fractions			
		Extracts	Hexane	Chloroform	Ethyl acetate	Butanol	water
<i>B. chinensis</i> (사간)	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	9.5 ± 0.71	-	12.33 ± 0.68	11.00 ± 0.50	9.17 ± 0.76	-
	<i>P. intermedia</i>	9.0 ± 0.1	10.7 ± 0.41	-	-	-	-
<i>C. cassia</i> (육계)	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	-	11.57 ± 0.51	-	-	12.00 ± 0.40	-
	<i>P. intermedia</i>	9 ± 0.1	-	-	11.17 ± 1.07	-	-
<i>M. azedarach</i> (천련자)	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	9 ± 0.50	-	-	-	-	-
	<i>P. intermedia</i>	9.8 ± 0.91	-	-	-	10.37 ± 0.35	-
<i>K. Pictus</i> (해동피)	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	9.25 ± 0.35	-	12.5 ± 0.5	-	8.97 ± 0.25	-
	<i>P. intermedia</i>	9.5 ± 0.5	-	-	-	-	-
<i>P. amurense</i> (황백)	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	13.50 ± 3.04	-	-	10.77 ± 0.87	9.0 ± 0.12	8.8 ± 0.1
	<i>P. intermedia</i>	10.75 ± 1.06	-	-	-	9.77 ± 0.25	10.0 ± 0.17
<i>C. chinensis</i> (천(황련))	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	21.75 ± 1.71	11.0 ± 1.8	12.33 ± 0.76	12.33 ± 0.58	20.83 ± 0.76	20.17 ± 1.44
	<i>P. intermedia</i>	10.0 ± 0.1	-	-	-	-	9.33 ± 0.29

항균 효과를 나타내 극성도가 높은 용매에서 추출되는 성분이 우수한 항균 효과를 나타내는 것으로 보인다. *P. intermedia*에서도 극성도가 높은 Water 분획에서만 항균 효과가 나타났다.

Table 7. Minimum Inhibition Concentration of *Belamcanda chinensis*, *Kalopanax pictus*, *Coptis chinensis*, *Scutellaria baicalensis*, *Aster tataricus* ethanol extracts against *A. actinomycetemcomitans* and *P. intermedia* causing periodontal disease

Extracts	MIC (µg/ml)	
	<i>A. actinomycetemcomitans</i>	<i>P. intermedia</i>
<i>Belamcanda chinensis</i> (사간)	12.5	-
<i>Kalopanax pictus</i> (해동피)	6.25	100
<i>Coptis chinensis</i> (황련)	6.25	12.5
<i>Scutellaria baicalensis</i> (황금)	6.25	6.25
<i>Aster tataricus</i> (자원)	-	100

사간은 붓꽃과의 다년생 초본식물인 범부채의 뿌리 줄기를 건조한 것으로 mangiferin, belamcandol A, B 등의 성분이 있는 것으로 보고 되었다[27]. 사간은 *A. actinomycetemcomitans*에 대해서는 chloroform, ethyl acetate, butanol 분획에서, *P. intermedia*의 경우에는 hexane 분획에서 항균효과가 나타났다.

황백은 운향과의 식물인 황백의 수피로 berberin, obakunone 등의 성분이 있으며 항균작용, 소염작용, 항진균작용 등의 작용이 있다고 알려져 있다[29]. 황백은 *A. actinomycetemcomitans*에 대해서는 ethyl acetate, butanol, water 분획에서, *P. intermedia*의 경우에는 water, butanol 분획에서 생육저지활성이 나타났다. 황백의 *A. actinomycetemcomitans*에 대한 항균효과에 대한 선행연구는 찾아보기 어려웠으나 *P. intermedia*에 대해서는 항균효과가 있다고 보고되었다[31].

해동피[Kalopanax cortex]는 엄나무(Kalopanax pictum)의 수피를 건조한 것으로 신경통 약으로 사용 되었으며[31], 항진균 효과와 항염증 효과가 있다고 보고되었다[31]. 해동피는 *A. actinomycetemcomitans*의 경우 chloroform, butanol 분획에서 생육저지활성이 나타났다.

육계는 소염작용[21] 등 여러 약리 효과가 보고되었다. *A. actinomycetemcomitans*의 경우 hexane과 butanol 분획에서는 항균 효과가 나타났으며, *P. intermedia*는 ethyl acetate 분획물에서 생육저지 활성이 나타났다. 육계의 치주염에 관한 연구는 거의 보고되지 않았다.

본 연구에서는 butanol분획만이 *P. intermedia*에 대해 생육저지 활성 결과를 나타내었다.

천연 식물 추출물 34종의 에탄올 추출물에서 생육저지 활성을 나타낸 13종; 나복자, (일)당귀, 목통, 사간, 선복화, 어성초, 육계, 자완, 천련자, 황금, (천)황련, 해동피를 선택하여 최소생육저해농도를 측정된 결과, *A. actinomycetemcomitans*는 사간 12.5 µg/ml, 해동피 6.25 µg/ml, 황련 6.25 µg/ml, 황금 6.25 µg/ml의 농도에서 성장이 억제 되었으며 *P. intermedia*는 해동피 100 µg/ml, 황련 12.5 µg/ml, 황금 6.25 µg/ml, 자완 100 µg/ml의 농도에서 성장이 억제되는 것으로 나타났다.

항균 효과가 확인된 천연 식물 추출물 13종 중 에탄올 추출물에서 우수한 항균효과를 보여 시판되고 있는 황련 뿌리 주성분인 베르베린(berberine)과 치주치료에 광범위하게 사용되고 있는 항생제 테트라사이클린(Tetracycline, 30 µg/ml) 및 가글 성분인 벤제토늄 클로라이드(benzethonium chloride)를 이용하여 항균효과를 비교하였다. 테트라사이클린은 *P. intermedia*보다 *A. actinomycetemcomitans*에서 항균효과가 우수하였다. 베르베린은 *P. intermedia*에서 항균 효과가 나타났지만, *A. actinomycetemcomitans*에서는 항균 활성이 나타나지 않았다. 본 연구에서 황련은 에탄올 추출물과 유기용매 분획물에서 *A. actinomycetemcomitans*와 *P. intermedia*에서 항균 활성이 나타났지만 황련의 뿌리 성분인 베르베린에서는 항균 효과에 차이를 보이므로 황련의 다른 성분에서 항균효과가 있을 것으로 추정된다. 이번 연구 결과 에탄올 추출물에서는 항균 효과를 보이지 않았지만 유기용매 분획에서는 항균 효과를 나타내었으므로 추후 연구에서는 다른 유기용매를 이용하여 적절한 추출 방법을 모색해야 할 것이다. 치주염 원인균이 분비하는 단백질 분해효소가 치주질환을 악화시키므로 천연 식물 추출물이 이러한 단백질 분해효소의 활성을 저해할 수 있으면 좋은 치료제로 사용이

가능할 것이므로 향후 단백질 분해효소의 활성을 저해하는 천연 식물 추출물을 찾기 위한 연구가 필요하다고 하겠다. 또한 항균 효과가 우수한 천연 식물 추출물의 성분분석을 통해 활성 성분을 확인하고 활성성분의 활성도 등의 추가적인 실험을 통해 안전성이 밝혀져야 할 것이다. 또한 다양한 방법의 생육저지 활성의 실험군별 유의성도 추가적인 실험을 통해 이루어져야 할 것이다. 천연 식물 추출물 34종의 에탄올 추출물에서 생육저지 활성을 나타낸 13종을 선택하여 최소생육저해농도를 측정된 결과로 항균력을 측정하였지만, 사간, 해동피, 황련, 황금, 해동피 황련등의 추출물은 구강 내 항균효과와 생육억제 활성이 우수하므로 다양한 방법으로 천연 항균물질로서의 연구와 개발이 계속되어야 할 것으로 생각된다.

#### 참 고 문 헌

- [1] Fermin A. Carranza and Michael G. Newman, *Clinical Periodontology*, 8th Edition, Vol.60, Ji seong publish company, pp.546-554, 1997.
- [2] WEC Moor, "Microbiology of periodontal disease," *Journal of Dental Research*, Vol.22, p.335, 1987.
- [3] A. D. Manganiello, S. S. Socransky, C. Smith, D. Propas, V. Oram, and IL Dogon, "Attempts to increase viablecount recovery oh human supragingival dental plaque," *Journal of Periodont Res*, Vol.12, p.107, 1977.
- [4] P. Brandtzaeg, "The significance of oral hygiene in the prevention of dental diseases," *OdontT*, Vol.72, p.460, 1964.
- [5] J. H. Kim, C. S. Ji, B. M. Jung, B. O. Kim, and S. J. Yu, "Effect of mouthwash containing sun-dried salt on gingivitis and halitosis," *Oral Biology Research*, Vol.39 pp.120-126, 2015.
- [6] R. P. Darveau, A. Tanner, and R. C. Page, "The microbial challenge in periodontitis," *Periodontol*

- 2000, Vol.14, pp.12-32, 1997.
- [7] R. Gendron, D. Grenier, and L. Maheu Robert, "The oral cavity as a reservoir of bacterial pathogens for fforcal infection," *Microbes Infec*, Vol.2, pp.897-906, 2000.
- [8] J. Kim, Y. M. Park, S. H. Ok, P. J. You, and B. K. Choi, *Oral Microbiology*, Gun Ja publish company, p.237, 2001.
- [9] J. Slots and T. E. Rams, "Microbiology of periodontal disease," In Slots J. Taubman Ma, eds., *Contemporary Oral Microbiology and Immunology*, St Louis, CV Mosby, 1992.
- [10] M. G. Newman, S. S. Socransky, and E. D. Savitt, "Studies of the microbiology of periodontosi," *Journal of Periodontics Research*, Vol.47, p.373, 1976.
- [11] W. J. Loesche, S. A. Syed, E. Schmidt, and E. C. Morrison, "Bacterial profiles of subgingival plaques in periodontitis," *Periodontol*, Vol.56, p.447, 1985.
- [12] S. M. Wahl, "Mononuclear cell-mediated alterations inconnective tissue," In R. J. Genco and S. E. Mergejagen, eds., *Host-Parasite Interactions in Periodontal Disease*, Washington, DC, Amercian Society for Microbiology, p.132, 1982.
- [13] H. J. Jin, E. K. Kim, S. Y. An, S. U. Im, K. B. Song, and Y. H. Choi, "Relationship between periodontal status and chronic obstructive pulmonary disease," *Journal of Korean Academy of Oral Health* September, Vol.37, No.3, pp.147-153, 2013.
- [14] J. Slots and T. E. Rams, "Antibiotics andperiodontal therapy: Advantages and disadvanpages," *Journal of Clin Periodontol*, Vol.17, p.479, 1990.
- [15] H. Loe, "Does chlorhexidine have a place in the prophylaxis of dental disease," *Journal of Periodontics Research*, Vol.8, No.12, p.93, 1973.
- [16] M. A. Botelho, N. A. Nogueira, G. M. Bastos, S. G. Fonseca, T. L. Lemos, F. J. Matos, D. Montenegro, J. Heukelbach, V. S. Rao, and G. A Brito, "Antimicrobial activity of the essential oil from *Lippia sidoides*, carvacrol and thymol against oral pathogens," *Journal of Medical and Biological Research Braz.*, Vol.40, pp.349-356, 2007.
- [17] J. H. Jang, Y. D. Park, and D. Y. Ryu, "The effect of garlic extract on antibacterial activity of periopathogens," *The Journal Korean Society of Dental Hygiene*, Vol.12, No.3, pp.631-640, 2012.
- [18] A. D. Haffajee and S. S. Socransky, "Microbial etiological agents of destructive periodontal diseases," *Periodontol*, Vol.5, pp.78-111, 2000.
- [19] J. H. Jang, S. Y. You, and T. J. Oh, "Antimicrobial activity of jaborandi extract and sorbitol to oral microbes," *The Journal Korean Society of Dental Hygiene*, Vol.13, No.3, pp.517-523, 2013.
- [20] J. G. Kim, *Library of Primary color natural medicines*, The first volume, Nam Sam Dang, Seoul, 1997.
- [21] S. K. Kang, M. K. Shin, Q. S. Auh, Y. H. Chun, and J. P. Hong, "Antibacterial Effeect on Oral Pathogenic Bacteria of Phytoncide from *Chamecyparis Obtus*," *The Journal of Korean academy of oral medicine*, Vol.35, No.1, pp.45-55, 2007.
- [22] Y. G. Jang, H. W. Park, I. S. Shin, J. H. Lee, and H. W. Seo, "The antimicorbial effect of horseradish(*Armoracia Rusticana*) root extracts against anaerobes isolated from oral cavity," *The Journal Korean Acad Pediatr Dent*, Vol.37, No.2, pp.168-178, 2010.
- [23] Y. Kana, T. Sakurai, and O. Yukihiro,

"Pharmacological properties of galenical preparation," The Korean Society of Pharmacognosy, Vol.43, p.199, 1989.

[24] E. G. Min, Y. H. Kim, S. I. Kum, and Y. H. Han, "Inhibition of Growth and Collagenase Activity of the Extract from *Salvia miltiorrhiza* against Microorganism Causing Periodontal Diseases," *Kor. Journal of Microbiology*, Vol.40, No.2, pp.111-114, 2004.

[25] U. Y. Park, S. C. Dong, and H. R. Cho, "Screening of Antimicrobial Activity for Medicinal Herb Extracts," *Journal of Korean Soc. Food Nutr.*, Vol.21, No.1, pp.91-96, 1992.

[26] H. S. Choi, Y. C. Kim, J. S. Lee, M. R. Jo, C. H. Soo, and S. I. Park, "Antibacterial Activities of Hot-Water and Ethyl Alcohol Extracts of Medicinal Herbs on Fish Pathogenic Bacteria," *Journal of Fish Pathol*, Vol.17, No.1, pp.39-55, 2004.

[27] D. J. Kwak "Antibacterial Activity of *Phellodendri Cortex* on the *Streptococcus mutans*," *Journal of Korean Soc. Hygienic Sciences*, Vol.10, No.2, pp.99-107, 2004.

[28] J. H. Kim, "Anti-bacterial Action of Onion(*Allium cepa* L)Extracts Oral Pathogenic Bacteria," *Journal of Nihon Univ.Sch.Dent*, Vol.39, No.3, pp.136-141, 1997.

[29] H. K. Kim, *Deodorizing Effect of Several Antibacterial Medicinal Herbs on Oral Malodor*, Department of Dentistry Graduate School Dan-Kook University, Ph. D Thesis, 2010.

[30] H. S. Yang, Y. B. Lee, and B. J. Yo, "Antioxidant Activity of Water-soluble Extracts from *Kalopanax cortex*, *Journal of the Korea Society Food Science Nutral*," Vol.42, No.4, pp.527-533, 2013.

[31] D. W. Kim, K. W. Yu, E. A. Bae, H. J. Park,

and J. W. Choi, "Metabolism of kalopanaxsaponin B and H by human intestinal bacteria and antidiabetic activity of their metabolites," *Biol Pharm Bull*, Vol.21, pp.360-365, 1998.

저자 소개

이 승 희(Seung-Hee Lee)

정회원



- 2011년 2월 : 영남대학교 대학원 보건학과(보건학 석사)
- 2014년 2월 : 영남대학교 대학원 보건학과(보건학 박사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 대구보건대학교 치기공과 교수

<관심분야> : 구강보건학, 투명교정 등

김 민 정(Min-Jeong Kim)

정회원



- 2011년 2월 : 경북대학교 의용생체공학과(공학석사)
- 2015년 2월 : 경북대학교 의용생체공학과(공학박사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 대구보건대학교 치기공과 교수

<관심분야> : 치과재료학, 의용생체공학

\* 34종의 한약재(안덕균 교수“한국의 약초”)

1) 곽향(藿香, *Agastache rugosa*)

꿀풀과의 여러해살이 초본식물인 배초향의 지상부이다. 피부진균, 황색포도 상구균, 녹농균, 대장균, 이질균, 용혈성연쇄상구균, 폐렴균 등에 억제작용이 있다.

2) 금은화(金銀花, *Lonicera japonica*)

인동과의 여러해살이 반상록성 덩굴성 목본식물인 인동덩굴 꽃으로 약리작용은 항균작용이 있어 황색포도상구균, 이질균, 녹농균, 대장균 등에 대해 억제작용이 높고, 항염증작용이 있다.

3) 길경(桔梗, *Platycodon grandiflorum*)

조롱꽃과의 여러해살이 초본식물인 도라지의 뿌리이다. 항염증작용, 면역기능강진작용 등이 나타났다

4) 나복자(萊子, *Raphanus sativus*)

십자화과의 한해살이 또는 두해살이 초본식물인 무우의 종자이다. 포도상 구균, 티프스 균과 대장균 등에 현저한 억제작용과 항균작용이 있고 항염증작용이 현저하다.

5) 일당귀(日當歸, *Angelica acutiloba*)

여러해살이 초본식물의 뿌리로 국내에서는 당귀(土當歸) *Angelica gigas*와 일당귀(日當歸) *Angelica acutiloba* 를 약용한다. 여러 종류의 세균에 대하여 억제작용이 있다.

6) 대황(大黃, *Rheum undulatum*)

마디풀과의 여러해살이 초본식물인 대황의 뿌리, 광범위한 항균작용이 있어서 포도상구균, 연쇄상구균, 임균, 디프테리아균, 장티프스균, 이질균 등에 억제작용이 있다.

7) 해동피(海桐皮, *Kalopanax pictus*)

읍나무의 수피를 건조한 것을 해동피(*Kalopanax cortex*)라고 부르며 강장 약 및 신경통약 등으로 사용되어 왔다(Yang HS et al., 2013).

8) 목통(木通, *Akebia quinata*)

으름덩굴과의 낙엽성 반덩굴성 떨기나무인 으름덩굴로 맛은 쓰고, 약성은 차다. 이뇨작용이 현저하고, 여러 종류의 진균을 억제시킨다.

9) 방풍(防風, *Peucedanum japonicum*)

산형과의 여러해살이 초본식물, 항염증작용과, 진경

작용, 녹농균과 황색포도상구균 등에 항균작용이 있다.

10) 백부근(百部根, *Stemona sessilifolia*)

백부근에 속한 여러해살이 초본식물인 백부의 뿌리이다. 알코올추출물은 폐렴구균, B형용혈성연쇄상구균, 너막염균, 황색포도상구균, 백색포도상구균, 이질균, 장티프스균, 결핵균 등에 억제작용이 있다.

11) 백작약(白芍藥, *Paeonia lactiflora*)

미나리아재비과의 여러해살이 초본식물인 작약(적작약) 뿌리이다. 항염작용, 항균, 항바이러스 작용이 있다.

12) 백화사설초(白花蛇舌草, *Hedyotis diffusa*)

꼭두서니과의 한해살이 초본식물인 백운풀의 지상부이다. 항균, 소염작용이 있어서 황색포도상구균, 이질균에 억제작용이 있었다.

13) 사간(射干, *Belamcanda chinensis*)

붓꽃과의 여러해살이 초본식물인 범부채의 뿌리줄기이다. 염증초기와 말기에 모두 현저한 억제작용을 하고 항염, 항균작용을 한다.

14) 산약(山藥, *Dioscorea batatas*)

마과의 여러해살이 초본식물인 마, 참마의 뿌리줄기이다. 케양성 구강염 치료에 효과적이다.

15) 선복화(旋覆花, *Inula britannica*)

국화과의 여러해살이 초본식물인 금불초, 버들금불초(*Inula salicina*)의 두상화서이다. 항균, 항염작용이 있다.

16) 세신(細辛, *Asarum sieboldii*)

취방울덩굴과의 여러해살이 초본식물인 죽도리풀의 잎과 뿌리이다. 그람양성균, 피부진균, 결핵균 등에 억제효과가 높아 항균효과가 있다.

17) 승마(升麻, *Cimicifuga heracleifolia*)

미나리아재비과의 여러해살이 초본식물인 승마의 뿌리이다. 항염, 진통, 잇몸이 붓고 아픈 증상에 효과적이다.

18) 어성초(魚腥草, *Houttuynia cordata*)

삼백초과의 여러해살이 초본식물인 약도밀 지상부이다. 황색포도상구균, 용혈성연쇄상구균, 폐렴쌍구균, 장염균, 이질균에 대한 항균작용이 있고 항염증 작용이 있다.

19) 옥리인(郁李仁, *Prunus japonica*)

장미과의 낙엽성 떨기나무인 이스라지의 종자이다. 뿌리는 잇몸이 붓고 아픈 것을 치료한다.

20) 연교(連翹, *Forsythia saxatilis*)  
 물푸레나무과의 낙엽성 떨기나무인 산개나리의 열매이다. 광범위한 항미생물 작용이 있어서 항균작용과 항염작용을 한다.

21) 인진호(茵陳蒿, *Artemisia iwayomogi*)  
 국화과의 여러해살이 초본식물인 사철쭉(*Artemisia capillaris*)의 어린싹이나, 국내에서는 더위지기 *Artemisia iwayomogi*를 쓰고 있다. 항미생물 작용이 있다.

22) 육계(肉桂, *Cinnamomum cassial*)  
 녹나무과의 상록성 큰키나무인 계수나무의 나무껍질이다. 계피(桂皮)는 얇은 껍질, 계지(桂枝)는 어린가지이다. 개선균을 억제효과가 있고 계지(桂枝)는 황색포도상구균, 폐렴쌍구균, 디프테리아균을 억제하는 작용을 나타냈다.

23) 지모(知母, *Anemarrhena asphodeloides*)  
 백합과의 여러해살이 초본식물인 지모의 뿌리줄기이다. 달인물은 대장균, 이질균, 장티프스균, 폐렴쌍구균, 용혈성연쇄상구균에 대하여 억제작용을 보인다.

24) 진피(秦皮, *Fraxinus rhynchophylla*)  
 물푸레나무과의 낙엽성 큰키나무인 물푸레나무, 쇠물푸레(*Fraxinus siebo Idiana*)의 껍질이다. 황색포도상구균, 대장균, 이질균에 대하여 발육을 억제시키고 있으나, 살균작용은 없는 것으로 나타났다.

25) 자원(紫苑, *Aster tartaricus*)  
 국화과의 여러해살이 초본식물인 개미취. 벌개미취, 쯤개미취의 뿌리이다. 달인물은 이질, 장티프스균, 대장균, 녹농균에 억제작용이 있다.

26) 진교(秦, *Gentiana macrophylla*)  
 용담과의 진교의 뿌리이다. 항염증작용이 현저하며, 피부진균, 이질균, 콜레라균, 황색포도상구균에 대한 억제작용이 인정되고 있다. 화학성분은 Alkaloid 등을 함유하고 있다.

27) 천련자(川棟子, *Melia azedarach*)  
 멸구슬나무과의 낙엽성 큰키나무인 멸구슬나무의 열매이다. 피부진균 및 황색포도상구균 억제작용이 있다.

28) 천문동(天門冬, *Asparagus cochinchinensis*)  
 백합과의 여러해살이 초본식물인 천문동의 덩이뿌리

(塊根)이다. 천문동 달인물은 단저균, 용혈성연쇄상구균, 디프테리아균, 폐렴쌍구균, 황색포도상구균, 흰색포도상구균 등에 억제 작용을 나타낸다.

29) 치자(梔子, *Gardenia jasminoides*)  
 꼭두서니과의 상록성 떨기나무인 치자나무의 열매이다. 항균·항염 작용이 있다. 치자 달인물이나 알코올추출물은 황색포도상구균, 뇌막염쌍구균등에 억제작용이 나타났고, 표피의 개선균, 여러종류의 진균등에 억제작용을 나타내었다. 성분은 gardenoside, gardenin, crocin, crocetin, geniposide, tannin 등이 알려져 있다.

30) 포공영(蒲公英, *Taraxacum mongolicum*)  
 국화과의 여러해살이 초본식물인 민들레, 산민들레, 흰민들레의 지상부이다. 황색포도상구균, 용혈성연쇄상구균, 폐렴쌍구균, 뇌막염쌍구균, 디프테리아균, 이질균 등에 항균작용이 있다.

31) 화초 (花椒, *Zanthoxylum piperitum*)  
 운향과의 낙엽성 떨기나무인 초피나무의 열매껍질이다. 용혈성연쇄상구균, 황색포도상구균, 폐렴구균, 이질균, 피부진균 등에 억제작용을 나타낸다. 화학성분은 Limonene, geraniol, cumic alcohol 등을 함유하고 있다.

32) 황금(黃芩, *Scutellaria baicalensis*)  
 꿀풀과의 여러해살이 초본식물인 황금의 뿌리이다. 여러 종의 구균, 간균에 대하여 정도가 다른 억제작용이 있으며, 항염작용, 10여종의 피부진균에 대하여 항균작용이 있다.

33) 천황련(川黃連, *Coptis chinensis*)  
 미나리아재비과의 여러해살이 초본식물인 천황. 일황련의 뿌리줄기이다. 화학성분은 berberine 5~8%, 기타 alkaloid 등을 함유하고 있다. 구강과 얼굴의 염증을 치료하며, 성분인 berberine은 강한 항균작용이 있어서 결핵균, 대장균, 녹농균, 황색포도상구균 등에 효과가 크다.

34) 황백(黃柏, *Phellodendron amurense*)  
 운향과의 낙엽성 큰키나무인 황백나무, 털황경피나무의 나무껍질이다. 항균작용은 황련(黃連)보다 조금 약하나, 피부진균 억제작용은 강하다. 화학성분은 Berberine, jatrorrhizine, magnoflorine, phellodendrine, candicine 등을 함유하고 있다.