

# 맥문동 에탄올 추출물(Liriope platyphylla ethanol extract)의 Streptococcus mutnas와 Porphyromonas gingivalis에 대한 항균력과 성장억제 효과

천수현<sup>1</sup> · 박주연<sup>1</sup> · 이현지<sup>1</sup> · 정지은<sup>1</sup> · 차은숙<sup>2</sup> · 박충무<sup>3,5</sup> · 윤현서<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>동의대학교 치위생학과 학생, <sup>2</sup>동의대학교 대학원 치위생학과 석사과정 학생, <sup>3</sup>동의대학교 임상병리학과 교수,  
<sup>4</sup>동의대학교 치위생학과 교수, <sup>5</sup>동의대학교 기능성소재연구소

## Antibacterial and Growth Inhibitory Effects of Liriope Platyphylla Ethanol Extract on Streptococcus Mutnas and Porphyromonas Gingivalis

Su-Hyeon Chun<sup>1</sup> · Ju-Yeon Park<sup>1</sup> · Hyeon-Ji Lee<sup>1</sup> · Ji-Eun Jeong<sup>1</sup> · Eun-Suk Cha<sup>2</sup> · Chung-Mu Park, Ph.D.<sup>3,5</sup> ·  
Hyun-Seo Yoon, Ph.D.<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Dental Hygiene, Dong-Eui University, Student

<sup>2</sup>Dept. of Dental Hygiene, Dong-Eui University Graduate School, MS-Students

<sup>3</sup>Dept. of Clinical Laboratory Science, Dong-Eui University, Professor

<sup>4</sup>Dept. of Dental Hygiene, Dong-Eui University, Professor

<sup>5</sup>The Research Institute for Functional Health Materials, Dong-Eui University

### Abstract

**Purpose** : This study aimed to analyze the antibacterial activity of Liriope platyphylla ethanol extract (LPEE) against Streptococcus mutans and Porphyromonas gingivalis and to validate its potential for the prevention and treatment of dental caries, gingivitis, and periodontal disease.

**Methods** : To verify the antibacterial effect of L. pulsatilla ethanolic extract (LPEE) against S. mutans and P. gingivalis, the disk diffusion method was used to determine the inhibition zones at concentrations of 50, 100, 200, and 300 mg/ml. To determine the minimum inhibition concentration (MIC), the final dose of LPEE was .2, .4, .8, 1.6, 2.5, and 5.0 mg/ml, and the minimum bactericidal concentration (MBC) was determined based on the MIC results. To confirm the growth inhibitory effect of LPEE on both pathogens, the absorbance was measured at 600 nm after each incubation for 0, 3, 6, 12, and 24 hr at concentrations of .8, 1.6, 2.5, and 5.0 mg/ml.

**Results** : The cytotoxicity of LPEE was evaluated and the cell viability was more than 70 % at 400 mg/ml. Therefore, concentrations of 50, 100, 200, and 300 mg/ml were used in this study. The antimicrobial effect against S. mutans was seen at 100 mg/ml and grew in a concentration-dependent manner, while P. gingivalis was effective at 50 mg/ml with the dose dependency. The MIC was .8 mg/ml for both strains, and the MBC was 1.6 mg/ml with the same results. The growth inhibitory effect of LPEE on S. mutans and P. gingivalis was observed, even at low concentrations.

**Conclusion** : The antibacterial effect of LPEE was evaluated through the analysis of MIC, MBC, and growth inhibition effect on S. mutans and P. gingivalis, which suggests LPEE might have the possibility of utilization as a preventive and therapeutic composition for oral diseases.

**Key Words** : antibacterial, growth inhibition, liriope platyphylla ethanol extract, porphyromonas gingivalis, streptococcus mutnas

† 교신저자 : 윤현서, yoonhs@deu.ac.kr

제출일 : 2023년 10월 15일 | 수정일 : 2023년 11월 3일 | 게재승인일 : 2023년 11월 10일

# I. 서론

## 1. 연구의 배경 및 필요성

구강병 중 치아우식증과 치주질환은 건강보험진료통계에 따르면 2020년부터 3년간 외래 상병 다빈도 통계에서 1위 치주질환, 4위 치아우식증이 차지하였다. 이는 개인에게는 통증과 경제적 부담감을 가중시키며, 사회적으로는 건강보험료 증가의 원인이 되기도 한다(Eom 등, 2021; Healthcare bingdate hub, 2023). 또한, 치아우식증과 치주질환은 생애주기에 걸쳐 발생하는 만성적 질환이며(Lee 등, 2020), 치아 상실의 가장 대표적인 질환으로 이를 예방하고 관리하기 위한 개인적, 사회적으로 지속적인 노력이 이루어지고 있다(Chun & Choi, 2022).

*Streptococcus mutans*(*S. mutans*)는 치아우식증의 대표적인 원인 균주로 당 대사에 의해 젖산이 생성되고, pH가 낮아져 치아를 구성하고 있는 무기질의 탈회를 촉진한다(Hamada 등, 1984; Hahn 등, 1991). 또한, *transglucosylase*을 불용성의 *glucan*으로 합성시켜 구강 내에 상재하는 유해균들의 치면 부착이 용이하게 되어 미생물의 증식 속도가 빨라져 집락을 형성하고 치아우식증의 발생 및 진행을 가속화 시킨다(Hamada & Slade, 1980; ten Cate, 2006).

*Porphyromonas gingivalis*(*P. gingivalis*)는 치은염과 치주질환의 대표 원인 균주로 치면세균막(dental plaque)의 형태로 치아 표면에 존재하며 제거되지 못한 치태들은 오랜 시간이 지나면서 치석의 형태로 치아 표면에 부착되게 된다(Park & Yoon, 2023a). 또한 아민(amine), 암모니아(ammonia), 지질다당류(lipopolysaccharide) 등의 물질이 분비됨으로 인하여 치은출혈과 부종을 유발하며, 시간이 시간이 경과함에 따라 치조골을 흡수시켜 치아 상실의 큰 원인이 되기도 한다(Han 등, 2016; Hwang 등, 2015).

양대 구강병인 치아우식증과 치주질환의 예방과 치료를 위해서는 치면세균막관리가 매우 중요하며, 치면세균막 관리 방법으로는 크게 물리적 방법과 화학적 방법으로 나뉘게 된다(Kim 등, 2017). 물리적 방법 중 대표적인 방법은 칫솔, 치간칫솔, 치실 등과 같은 용품을 사용하여 치면에서 치면세균막을 제거하는 방법이며, 이를

위해서는 올바른 칫솔질과 구강관리용품 사용법을 숙지하여야 한다(Kim 등, 2015). 화학적 방법은 chlorhexidine과 같은 화합물이 포함된 제품을 사용하는 것으로 구강내 원인 균주를 제거하는 방법이다. 그러나 화학적 방법은 간단하고 효과성은 높았으나, 미각의 손상, 작열감, 동통, 착색 등의 부작용이 발생하고 있어 이를 대체할 수 있는 물질, 그중에서도 부작용이 거의 없는 천연물에 대한 관심이 증가되고 있다(James 등, 2017; Lee, 2011).

*S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 항균 효과는 허브 추출물을 이용한 연구들이 다수 이루어졌으며(Park & Yoon, 2023a; Yoon & Park, 2022), 두 균주 모두에 항균 효과를 보인 천연추출물은 녹차 추출물(You 등, 2022), 모링가잎 추출물(Park 등, 2023), 산약 에탄올 추출물(Yoon & Park, 2023), 오배자추출물(Kim & Jin, 2018) 등의 연구가 이루어졌다.

맥문동(*liriope platyphylla*)은 피자식물문(magnoliophyta), 백합강(liliopsida), 백합목(liliales), 백합과(liliaceae), 맥문동속(*liriope*)으로 분류되며(Seo & Kim, 2010), 우리나라에서는 맥문동(*liriope platyphylla*)의 뿌리 팽대부에 해당하는 덩이뿌리 부분을 한약재로 사용해 왔으며, 식품공전에서는 식품 제조·가공에서 제한적으로 사용할 수 있는 원료로 분류하여 맥문동(*liriope platyphylla*) 뿌리만 식품으로 사용하도록 허용하고 있다(Food and drug administration, 2022; Park 등, 2022). 또한 약리효과로는 항산화 작용, 혈류량 촉진, 심장 수축력 증가, 진정, 항균 작용 등이 보고되었다(Yeo, 2021).

이에 맥문동 에탄올 추출물을 이용하여 구강의 대표 균주인 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 항균 효과 및 성장억제 효과를 분석하고자 한다.

## 2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 *Streptococcus mutans*(*S. mutans*)와 *Porphyromonas gingivalis*(*P. gingivalis*)에 대한 맥문동 에탄올 추출물(*liriope platyphylla* ethanol extract; LPEE)의 항균 활성을 분석하여 치아우식과 치은염 및 치주질환의 예방 및 치료용 소재로서 활용성을 검증하는 것이다.

## II. 연구방법

### 1. 실험 시약

맥문동 에탄올 추출물(LPEE)은 천일한약방에서 국내산 맥문동(*Liriope platyphylla*)을 구입하여 100 g을 분쇄하여 원물과 에탄올을 1:4(v/v)의 비율로 가해 초음파추출기(Powersonic 410, Hwashin Tech., Korea)로 30분간 추출한 후, 80 °C에서 3시간씩 2회 반복 추출하였다. 여과된 추출액은 진공농축기(N-110, Eycla Co., Japan)로 완전히 농축시킨 후 데시케이터(desiccator)에 24시간 보관 후 무게를 측정하여 9.0 g을 회수하였다.

### 2. 세포독성 분석

세포 생존율을 확인하기 위하여 RAW 264.7 세포를 한국세포주은행(No. 40017, KCLB, Korea)에서 분양받아 Dulbecco's modified eagle medium(DMEM, Cytiva, USA)에 영양성분인 10 % fetal bovine serum(FBS, Cytiva, USA)와 항생제인 100 unit/ml penicillin, 100 µg/ml streptomycin(Cytiva)을 첨가하여 배양하였다. 맥문동 에탄올 추출물의 RAW 세포독성은 EZ-Cytox cell viability assay kit(Daeil Lab., Service, Korea)을 이용하여 분석하였다. 파종된 RAW 264.7 세포에 100, 200, 400 µg/ml 농도의 LPEE를 처리한 후 24시간 동안 배양하고 각 well에 시약 10 µl를 넣은 후 1시간 동안 배양하였을 때 생성되는 formazan의 농도를 microplate reader(Epoch, BioTek Instruments Inc., USA)를 이용하여 480 nm의 파장에서 측정하였다.

### 3. 실험 균주 배양조건

*Streptococcus mutans*(*S. mutans*; KCTC 3065)와 *Porphyromonas gingivalis*(*P. gingivalis*, 5352)를 생물자원센터(KCTC, Daejeon, Korea)에서 분양받아 Brain heart infusion broth(BHI, Difco Laboratories Inc., USA) 배지에 접종하여 37 °C Shaking incubator(200x rpm, Daehan Lab. Science, Namyangju, Korea)에서 24시간 배양하여 사용하였다.

### 4. 디스크 확산법(disk diffusion method)을 활용한 항균 활성 측정

*S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 항균 활성은 디스크 확산법(disk diffusion method)을 이용하여 측정하였다. 각 배지에 *S. mutans*와 *P. gingivalis*를 20 µl 도말 접종하고, 직경 8 mm의 멸균된 paper disk(Advantec, Toyo Roshi, Ltd., Japan)를 배지 표면에 밀착시켰다. 맥문동 에탄올 추출물(LPEE)을 50, 100, 200, 300 mg/ml 농도별로 각각 30 µl씩 점적하고 37 °C로 유지된 배양기에서 24시간 동안 배양 후 생성된 Clear zone의 직경을 디지털 캘리퍼스(DC150/200-2, CAS, Yangju, Korea)를 이용하여 활성을 측정 분석하였다.

### 5. 맥문동 에탄올 추출물(LPEE)에 대한 최소억제농도(MIC)와 최소살균농도(MBC) 측정

*S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 맥문동 에탄올 추출물의 농도에 따른 최소억제농도(minimum inhibition concentration; MIC)를 측정하기 위하여 *S. mutans*와 *P. gingivalis*의 OD<sub>600</sub>값이 .3이 되도록 희석한 후 24 well plate에 시료의 최종 농도가 .2, .4, .8, 1.6, 2.5, 5.0 mg/ml가 되도록 희석하였다. 24 well plate에 각 균주를 10 µl씩 분주하고 37 °C에서 24시간 배양한 후 96 well plate에 200 µl씩 분주하고 흡광도 값이 600 nm에서 측정하였다. 최소살균농도(minimum bactericidal concentration; MBC)를 측정하기 위해서 최소억제농도 확인 후 24 well plate에서 농도별 50 µl씩을 취하여 *S. mutans*는 BHI 배지, *P. gingivalis*는 BAP(blood agar plate; BAP)에 도말 후 24시간 배양하여 colony 형상 유무를 판독하였다.

### 6. 맥문동 에탄올 추출물(LPEE)에 대한 성장억제 효과(growth inhibition)

맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 성장억제 효과(growth inhibition)는 각 균주 들을 BHI broth에서 37 °C에서 24시간 배양한 후 OD<sub>600</sub>값이 .3~.4가 되도록 희석하여 사용하였다. 맥문동 에탄올 추출물의 농도가 .8, 1.6, 2.5, 5.0 mg/ml가 되도록 희석하였고, 각 균주는 10 µl씩 접종 후 0, 3, 6, 12, 24시

간마다 microplate reader(Biotek instruments Inc., Winooski, VT, USA)를 이용하여 600 nm에서 흡광도를 측정하여 성장억제 효과를 확인하였다.

7. 통계적 방법

모든 실험 결과는 3회 반복하여 시행하고 SPSS 26.0 프로그램(SPSS Inc., Chicago, IL, USA)을 이용하여 농도에 따른 항균 활성을 검증하기 위해 일원배치분산분석법(one-way ANOVA)을 실시하였으며 평균과 표준편차를 산출하였고 사후 검증은 Duncan's test를 이용하였다.

III. 결 과

1. 맥문동 에탄올 추출물의 세포 생존율

맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 세포 생존율을 확인하기 위하여 WST-1 시험법을 이용하여 추출물의 농도를 100 mg/ml, 200 mg/ml, 400 mg/ml으로 하였다. 대조군을 100 %로 하였을 때 100 mg/ml 91.47 %, 200 mg/ml 80.42 %, 400 mg/ml 71.65 %로 나타나 400 mg/ml에서도 세포 생존율이 70 % 이상으로 세포독성이 없는 것으로 판단하였다(Fig 1).

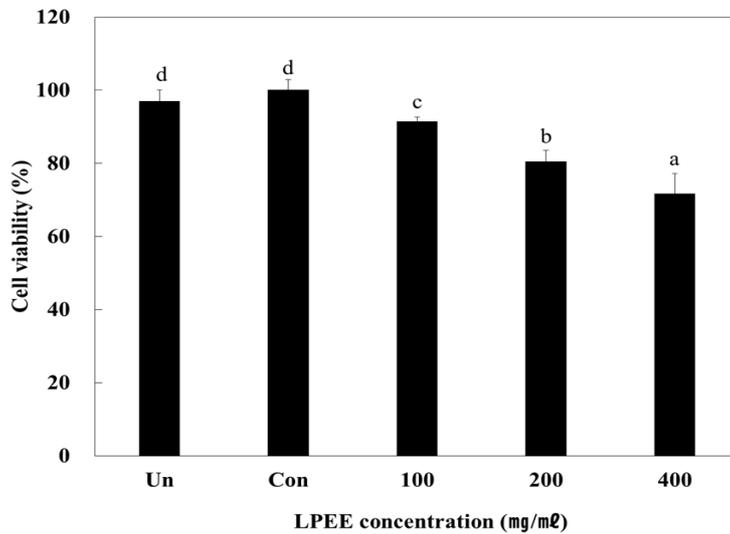


Fig 1. Effect of LPEE on cell viability in LPS stimulated RAW 264.7 cells

2. 맥문동 에탄올 추출물에 대한 디스크 확산법(disk diffusion method)을 이용한 항균 효과

맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 S. mutans와 P. gingivalis에 대한 항균 효과를 확인하고자 디스크 확산법(disk diffusion method)을 이용하여 Table 1과 같은 결과를 얻었다. S.mutans에서는 50 mg/ml에서 효과를 보이지 않았고, 100 mg/ml에서 13.14 mm, 200 mg/ml에서 16.49 mm, 300 mg/ml에서 20.63 mm였고 100 mg/ml에서 효과가 나타나기 시작하여 농도 의존적으로 항균 효과를 보였다. P. gingivalis에서는 50 mg/ml에서 11.93 mm, 100 mg/ml에서

13.52 mm, 200 mg/ml에서 17.05 mm, 300 mg/ml에서 20.06 mm였고 50 mg/ml에서부터 효과가 나타나기 시작하여 농도 의존적으로 항균 효과를 보였다.

3. 맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 S. mutans와 P. gingivalis에 대한 최소억제농도(MIC)와 최소살균농도(MBC)

맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 S. mutans와 P. gingivalis에 대한 최소억제농도와 최소살균농도는 Table 2와 같다. 최소억제농도는 두 균주 모두 .8 mg/ml였으며, 최소살균농도는 최소억제농도 측정 결과를 바탕으로 농

Table 1. Antibacterial activity of against LPEE *S. mutans* and *P. gingivalis*

Strains	Treatment conc. (mg/Mℓ)	Inhibition zone diameter	t/F	p
<i>S. mutans</i>	50	8.00±.00 <sup>a</sup>	24.77	<.001
	100	13.14±3.26 <sup>b</sup>		
	200	16.49±1.57 <sup>b</sup>		
	300	20.63±.85 <sup>c</sup>		
<i>P. gingivalis</i>	50	11.93±.85 <sup>a</sup>	28.50	<.00
	100	13.52±.84 <sup>a</sup>		
	200	17.05±1.68 <sup>b</sup>		
	300	20.06±1.14 <sup>c</sup>		

도를 .8 ~ 5.0 mg/ml까지 *S. mutans*는 BHI 배지, *P. gingivalis*는 BAP 배지에서 50 µg/ml를 도달하여 24시간

후 colony 형성 여부를 관찰한 결과 두 균주 모두 1.6 mg/ml에서 형성하지 않았다(Fig 2).

Table 2. MIC and MBC (24 h) of LPEE against *S. mutans* and *P. gingivalis*

Strains		Concentration (µg/Mℓ)						
		0	.2	.4	.8	1.6	2.5	5.0
<i>S. mutans</i>	MIC	+	+	+	-	-	-	-
	MBC (24h)	+	+	+	+	-	-	-
<i>P. gingivalis</i>	MIC	+	+	+	-	-	-	-
	MBC (24h)	+	+	+	+	-	-	-

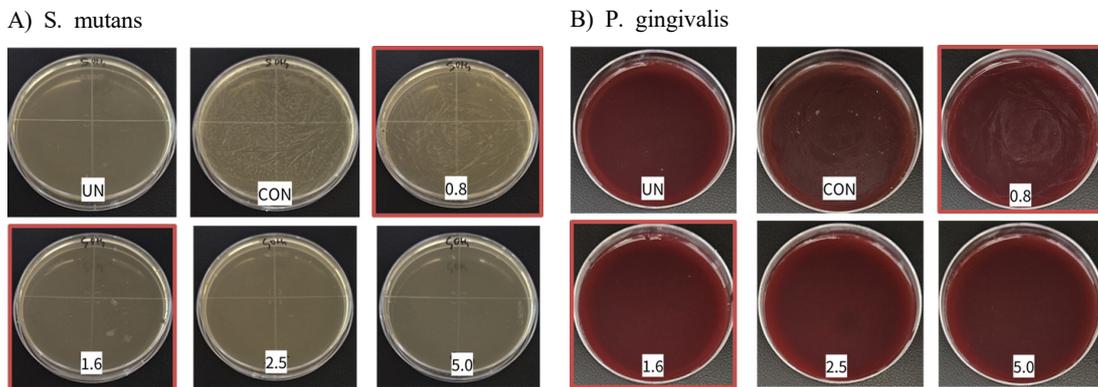


Fig 2. MBC (24 h) of LPEE against *S. mutans* and *P. gingivalis*

4. 맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 성장억제 효과(growth inhibition)

맥문동 에탄올 추출물(LPEE)을 농도별로 *S. mutans*와 *P. gingivalis*를 접종하여 0시간, 3시간, 6시간, 12시간, 24

시간 각 배양 후 600 nm 흡광도에서 측정하여 Fig 3과 같은 결과를 보였다. *S. mutans*에서는 24시간 후 양성대조군 .660 대비 .8 mg/ml .220, 1.6 mg/ml .093, 2.5 mg/ml .08, 5.0 mg/ml .089로 농도 의존적 경향을 보였고, .8 mg/ml의 농도에서 12시간까지는 성장억제가 되었으나 이후 균주

가 성장하는 경향을 보였다. *P. gingivalis*에서는 양성대조군 .31 대비 .8 mg/ml .058, 1.6 mg/ml .056, 2.5 mg/ml

.058, 5.0 mg/ml .062로 농도와 관계없이 성장억제 효과를 보였다.

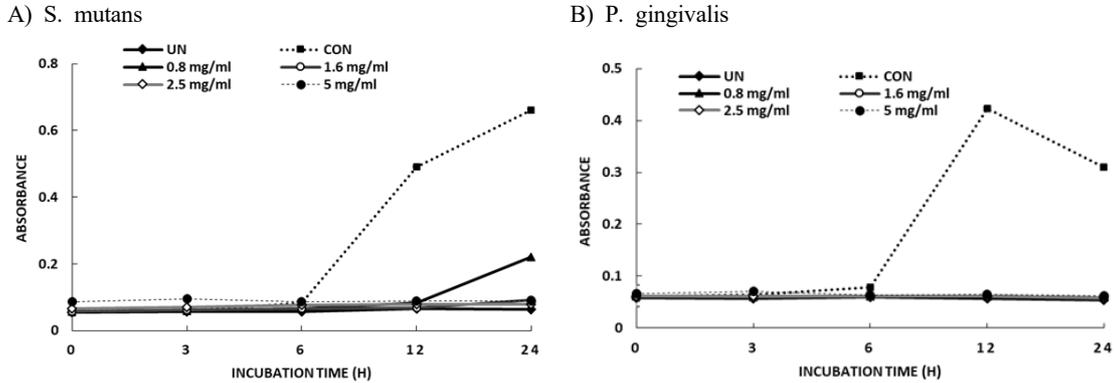


Fig 3. Growth inhibitory effects of LPEE on *S. mutans*, and *P. gingivalis*

#### IV. 고찰

치아우식증과 치주질환을 치료하고 예방하기 위하여 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 물질들의 항균 효과 검증은 중요한 부분이며, 특히 부작용이 작은 천연물에 대한 항균 효과 검증에 대한 관심은 지속적으로 증가하고 있다(Yoon & Park, 2018). 최근 연구들에서 허브 종류 들을 에센셜 오일의 형태로 항균 효과를 검증하였고(Back 등, 2013; Yoon & Park, 2022), 에탄올 추출물과 열수 추출물의 형태로는 녹차 추출물(You 등, 2022), 인도감나무 추출물(Kim & Jin, 2018), 계피 추출물(Yun 등, 2020) 등의 연구가 이루어졌다. 그러나 맥문동(*liriope platyphylla*)은 한약재로도 널리 활용되어 항산화 효과, 항암, 혈당 조절 기능, 항균 효과가 있는 것으로 알려졌으나, 구강병 원인 균주에 대한 항균 효과 검증은 이루어지지 않았다(Kang 등, 2021; Ku 등, 2018). 이에 본 연구에서는 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 항균 효과와 성장억제 효과를 검증하여 다음과 같은 결과를 보였다.

맥문동 에탄올 추출물(LPEE) *S. mutans*에서는 100 mg/ml의 항균 효과를 보였고, *P. gingivalis*에서는 50 mg/ml에

서 항균 효과를 보여 낮은 농도에서는 치주질환 원인균에 효과가 더 높았으며, 두 균주 모두에서 농도 의존적인 효과를 보였다. 이는 Choi 등(2020)이 박하 추출물을 이용한 연구에서 낮은 농도에서 *P. gingivalis*보다 *S. mutans*에 항균 효과를 보여 본 연구와 차이를 보였으나, 농도가 증가함에 따른 항균 효과를 지켜 본 연구와 유사한 결과를 보였다. 또한 개다래열매 에탄올 추출물에서는 *P. gingivalis*에서 50 mg/ml에서부터 항균 효과를 보여 본 연구와 유사한 결과를 보였다(Park & Yoon, 2023b).

맥문동 에탄올 추출물(LPEE)의 두 균주 모두에서 최소억제농도(MIC)는 .8 mg/ml이었고, 이후 측정된 최소살균농도(MBC)는 .8 mg/ml에서 colony 형성이 관찰되었다. 이는 모링가잎 추출물에서 *S. mutans*에서는 MIC .8 mg/ml, *P. gingivalis*에서는 MIC .4~.8 mg/ml이었으며, 최소살균 농도는 .4 mg/ml에서 Colony가 관찰되고 .8 mg/ml 이후에서는 관찰되지 않아 본 연구보다 낮은 농도에서 효과를 보였다(Park 등, 2023). 또한 Kim 등(2021)의 노각나무 추출물의 *P. gingivalis*에 대한 MIC 측정 결과 .4 mg/ml, MBC 2.0 mg/ml에서 집락이 관찰되어 본 연구와 차이를 보였다. 본 연구에서는 최소억제농도와 최소살균농도가 큰 차이를 보이지 않았으나 Kim 등(2021)의 연구에서는 차이를 보여 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다.

맥문동 에탄올 추출물(LPEE)을 농도별로 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 성장억제 효과는 *S. mutans*에서는 24시간 후 양성대조군 .660 대비 .8 mg/ml .220, 1.6 mg/ml .093, 2.5 mg/ml .080, 5.0 mg/ml .089로 농도 의존적 경향을 보였고, *P. gingivalis*에서는 양성대조군 .31 대비 .8 mg/ml .058, 1.6 mg/ml .056, 2.5 mg/ml .058, 5.0 mg/ml .062로 농도와 관계없이 성장억제 효과를 보였다. 이는 Lee와 Chung(2017)의 연구에서 매실 추출물이 *S. mutans*에 대한 성장억제 효과를 관찰한 결과 6시간 이후부터 효과를 보였으며, 농도 의존적 경향이 보였다. 또한 Park 등(2023)의 연구에서는 모링가잎 추출물을 이용한 연구에서도 6시간 이후 양성대조군의 성장이 급격히 증가한 반면, 시료는 농도 의존적으로 성장억제 효과를 보였다. 또한 You 등(2022)의 녹차추출물의 세치제 배합 비율에 따른 항균 효과에서 *S. mutans*는 64배, *P. gingivalis*는 32배로 녹차의 경우 *S. mutans*에서 효과가 더 높은 것으로 나타났다. 이는 본 연구에서 *P. gingivalis*에서 농도 의존적인 경향을 보이지 않는 것과 차이를 보였으며, 전반적으로 낮은 농도에서 성장억제 효과를 보여 추후 세분화된 농도와 시간 설정을 고려한 추가 연구와 직접 적용 가능한 세치제나 가글에 첨가한 추가 연구가 필요할 것으로 판단된다.

따라서 본 연구에서 맥문동 에탄올 추출물은 구강질환의 대표 원인 균주인 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 항균 효과와 성장억제 효과를 보였으며, 이를 토대로 다양한 농도와 구강관리 용품에 적용한 추가 연구를 통해 치아우식증과 치주질환을 예방하고 치료를 위한 조성물로서 활용 가능성을 높일 수 있을 것이다.

## V. 결론

본 연구는 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 맥문동 에탄올 추출물(*Liriope platyphylla* ethanol extract,; LPEE)의 항균 활성을 분석하고, 치아우식과 치은염 및 치주질환의 예방 및 치료용 소재로서 활용성을 검증하는 것이다. LPEE의 세포독성을 확인한 결과 400 mg/ml에서 세포 생존율이 70 % 이상으로 본 연구에서는 50, 100, 200, 300

mg/ml 농도를 사용하다. *S. mutans*의 항균 효과는 100 mg/ml에서 나타나 농도 의존적으로 커졌으며, *P. gingivalis*는 50 mg/ml에서부터 효과를 보였고 농도 의존적이었다. MIC는 두 균주 모두 .8 mg/ml였고 MBC 또한 1.6 mg/ml로 동일한 결과를 보였다. LPEE의 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 성장억제 효과는 낮은 농도에서도 성장억제 효과를 보였다. LPEE의 *S. mutans*와 *P. gingivalis*에 대한 항균 효과와 최소억제농도, 최소살균농도, 성장억제 효과를 검증한 결과 구강질환의 예방 및 치료 조성물로서의 활용 가능성을 검증하였다. 이를 토대로 바이오 필름 형성과 동물실험 등의 추가 연구를 통해 활용 가능성을 높일 수 있을것이라 생각된다.

## 참고문헌

- Baek HS, Kang SK, Auh QS, et al(2013). Effect of antibacterial effects of myrrh, rhatany, chamomomilla against to oral microorganisms. *J Oral Med Pain*, 38(4), 299-312. <https://doi.org/10.14476/jomp.2013.38.4.299>.
- Choi BBR, Yun SE, Park SR, et al(2020). Effectiveness of mentha extracts against oral microorganisms: an in vitro study. *J Korean Acad Oral Health*, 44(2), 67-72. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2020.44.2.67>.
- Chun HJ, Choi KJ(2022). A study on differentiation of dental insurance rates using national health insurance service big data: periodontal caries and disease. *J Insurance Finance*, 33(3), 119-147. <https://doi.org/10.23842/jif.2022.33.3.004>.
- Eom S, Choi YJ, Kwon SJ(2021). Effects of preventive knowledge about two major oral diseases on the correct use of oral hygiene products and oral disease preventive practice of middle-aged class. *J Korean Soc Oral Health Sci*, 9(4), 62-69. <https://doi.org/10.33615/jkohs.2021.9.4.62>.
- James P, Worthington HV, Parnell C, et al(2017). Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database Syst Rev*, 3(3),

- Printed Online. <http://doi.org/10.1002/14651858.CD008676.pub2>.
- Hamada S, Koga T, Ooshima T(1984). Virulence factors of streptococcus mutans and dental caries prevention. J Dent Res, 63(3), 407-411. <https://doi.org/10.1177/00220345840630031001>.
- Hamada S, Slade HD(1980). Biology, immunology, and cariogenicity of streptococcus mutans. Microbiol Rev, 44(2), 331-384. <https://doi.org/10.1128/mr.44.2.331-384.1980>.
- Hahn CL, Falkler Jr WA, Minah GE(1991). Microbiological studies of carious dentine from human teeth with irreversible pulpitis. Arch Oral Biol, 36(2), 147-153. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(91\)90077-8](https://doi.org/10.1016/0003-9969(91)90077-8).
- Han SM, Hong IP, Woo SO, et al(2016). Anticariogenic activity from purified bee venom (*Apis mellifera* L.) against four cariogenic bacteria. Korean J Pharmacogn, 47(1), 43-48.
- Hwang YJ, Cho YS, Lee SY(2015). Awareness and satisfaction of health insurance coverage of dental scaling. J Dent Hyg Sci, 15(5), 620-627. <http://doi.org/10.17135/jdhs.2015.15.5.620>.
- Kang NR, Hwang DS, Lee JM, et al(2021). The effects of liriopsis tuber water extract on innate immune activation and anti-inflammation. J Korean Obstet Gynecol, 34(3), 15-28. <https://doi.org/10.15204/jkobgy.2021.34.3.015>.
- Kim EJ, Jin BH(2018). Galla chinensis extracts and calcium induce remineralization and antibacterial effects of enamel in a Streptococcus mutans biofilm model. J Korean Acad Oral Health, 42(3), 90-96. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2018.42.3.90>.
- Kim HS, Park MJ, Kim SJ, et al(2021). Antibacterial and antibiofilm activities of Leaf extracts of Stewartia Koreana against Porphyromonas gingivalis. J Life Sci, 31(3), 330-337. <https://doi.org/10.5352/JLS.2021.31.3.330>.
- Kim KE, Ahn ES, Han JH(2015). Variation in the index of dental plaque removal and practice assessment after instruction on toothbrushing. J Dent Hyg Sci, 15(2), 220-225. <https://doi.org/10.17135/jdhs.2015.15.2.220>.
- Kim SY, Woo DH, Lee MA, et al(2017). Red fluorescence of oral bacteria interacting with Porphyromonas gingivalis. J Korean Acad Oral Health, 41(1), 22-27. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2017.41.1.22>.
- Ku GR, Lee HI, Kim SJ, et al(2018). Effects of steaming process on liriopsis tuber to antioxidant activities and hyperlipidemia induced rats. Korea J Herbol, 33(5), 89-103. <https://doi.org/10.6116/kjh.2018.33.5.89>.
- Lee ES, Kang SM, Kim, EW, et al(2011). Inhibitory effects of several commercial oral rinses on Streptococcus mutans biofilm formation. J Korean Acad Dent Health, 35(3), 289-296.
- Lee JS, Chung KH(2017). Antimicrobial effect of Prunus mume extracts against cariogenic bacteria. J Korean Acad Oral Health, 41(1), 65-70. <http://doi.org/10.11149/jkaoh.2017.41.1.65>.
- Lee SH, Shin BM, Song GI, et al(2020). Association between sugary snacking habits and oral disease in Korean adults. J Korean Soc Dent Hyg, 20(1), 29-39. <https://doi.org/10.13065/jksdh.20200004>.
- Park CM, Yoon HS(2023a). Antibacterial activity of Litsea cubeba (May Chang) essential oil against Streptococcus mutans and Porphyromonas gingivalis. J Korean Oral Health Sci, 11(2), 67-73. <https://doi.org/10.33615/jkohs.2023.11.2.67>.
- Park CM, Yoon HS(2023b). Antibacterial activity and inhibitory effect of biofilm formation by Actinidia polygama against S. mutans and P. gingivalis. Biomed Sci Letters, 29(2), 88-94. <https://doi.org/10.15616/BSL.2023.29.2.88>.
- Park CM, Hyun SK, Yoon HS(2023). Antibacterial activity of Moringa oleifera leaves against Streptococcus mutans and Porphyromonas gingivalis. J Korean Tea Soc, 29(3), 51-57. <https://doi.org/10.29225/jkts.2023.29.3.51>.
- Park HJ, Yu KH, Ly SY, et al(2022). Recognition and preference for Liriope platyphylla tea in middle-aged women in Daejeon. Korean J Human Ecology, 31(6), 811-821. <https://doi.org/10.5934/kjhe.2022.31.6.811>.
- Seo SJ, Kim NW(2010). Physiological activities of leaf and root extracts from Liriope platyphylla. Korean J Food

- Preserv, 17(1), 123-130.
- ten Cate JM(2006). Biofilms, a new approach to the microbiology of dental plaque. *Odontology*, 94(1), 1-9. <https://doi.org/10.1007/s10266-006-0063-3>.
- Yun JW, Park HY, Kim HJ, et al(2020). A study on the effect of oral hygiene management by using natural gargle containing cinnamon extracts. *J Next-generation Converg Technol Assoc*, 4(4), 437-443. <https://doi.org/10.33097/JNCTA.2020.04.04.437>.
- Yoon HS, Park CM(2018). Anti-bacterial effects of basil oil on streptococcus mutans and porphyromonas gingivalis. *J Korean Soc Integr Med*, 6(3), 131-139. <https://doi.org/10.15268/ksim.2018.6.3.131>.
- Yoon HS, Park CM(2022). Antibacterial activities of eighteen types of essential oils on *S. mutans*, *P. gingivalis*, and *L. gasseri*. *J Korean Soc Integr Med*, 10(4), 103-111. <https://doi.org/10.15268/ksim.2022.10.4.103>.
- Yoon HS, Park CM(2023). Antibacterial activity of lemongrass oil and lemongrass ethanol extract against porphyromonas gingivalis. *J Korean Soc Oral Health Sci*, 11(1), 107-113. <https://doi.org/10.33615/jkohs.2023.11.1.107>.
- You EJ, Cho JW, Yoo HJ, et al(2022). Antimicrobial effects of green tea extract-containing dentifrice. *J Korean Acad Oral Health*, 46(4), 174-178. <https://doi.org/10.11149/jkaoh.2022.46.4.174>.
- Food and Drug Administration. Food Code, Available at [https://www.foodsafety korea.go.kr/foodcode/ 01\\_03.jsp?idx=815](https://www.foodsafety korea.go.kr/foodcode/ 01_03.jsp?idx=815)/Accessed October 1, 2023.
- Healthcare Bingdate Hub. Outpatient frequent disease statistics, 2010~2021. Available at <http://opendata.hira.or.kr/op/opc/olapHifrqSickInfo.do/> Accessed April 5, 2023.
- Yeo GG. Available at <http://www.seniormaeil.com/news/articleView.html?idxno=31858/> Accessed October 1, 2023.