

치과산업고도화지원센터 2025년 정기 오픈세미나

# 구강건강을 위한 기능성식품개발 가이드라인

조선대학교 치과대학

국 중 기 교수

# 목 차

- ◆ 식약처 건강기능식품 개별인정원료 승인 로드맵
- ◆ 건강기능식품 기능성 평가 가이드
  - “치아건강에 도움을 줄 수 있음” 편
  - “잇몸건강에 도움을 줄 수 있음” 편
  - 프로바이오틱스
- ◆ 건강기능식품 개발자를 위한 인체적용시험 설계 가이드
- ◆ 식약처에 등재된 구강건강식품관련 **개별인정원료**
- ◆ 구강 건강 관련 개별인정원료 개발 예

# ◆ 식약처 건강기능식품 개별인증원료 승인 로드맵

## ● 개별인증원료 승인 개요

### ➤ 개별인증원료란?

- 식품의약품안전처(식약처)가 고시하지 않은 원료로, 개별 사업자가 안전성과 기능성을 입증하여 인정받은 원료
- 「건강기능식품에 관한 법률」 제14조 및 제15조에 근거

### ➤ 필요 서류 및 자료

1. 원료 관련 자료: 기원, 개발경위, 국내외 인정 및 사용현황
2. 제조방법에 관한 자료: 제조공정, 기준규격, 분석방법
3. 안전성 자료: 안전성 시험자료, 섭취량 평가자료
4. 기능성 자료: 인체적용시험 또는 동물시험 결과

# ◆ 식약처 건강기능식품 개별인정원료 승인 로드맵

## ● 승인 프로세스

### ➤ 1단계: 사전 준비

- 원료 개발 및 기초 자료 수집
- 제조방법 확립 및 기준규격 설정
- 전문가 자문단 구성

### ➤ 2단계: 연구 및 시험

- 안전성 시험 수행
  - ✓ 급성/만성 독성, 유전독성, 생식독성 등
- 기능성 시험 수행
  - ✓ 동물시험 및 인체적용시험
- 제조공정 최적화 및 품질관리기준 확립

### ➤ 3단계: 신청 및 심사

- 식약처 신청서 제출
- 식약처 심사 및 보완자료 제출
- 건강기능식품심의위원회 심의
- 최종 승인 및 고시

# ◆ 식약처 건강기능식품 개별인정원료 승인 로드맵

## ● 성공 전략 및 주요 고려사항

### ➤ 성공 전략

- ✓ 초기 단계부터 식약처 가이드라인 철저히 검토
- ✓ 선행 승인사례 분석 및 벤치마킹
- ✓ 전문 CRO(임상시험수탁기관) 활용
- ✓ 과학적 근거 확보에 충분한 투자

### ➤ 주요 고려사항

- ✓ 인체적용시험은 GCP(Good Clinical Practice) 준수
- ✓ 안전성 평가는 국제적 가이드라인 준수
- ✓ 기준 및 규격은 검증된 분석법으로 설정
- ✓ 기능성 표현은 과학적 근거 기반으로 설정

### ➤ 예상 소요 기간 및 비용

- 총 소요기간: 약 3-10년
- 예상 비용: 15억 - 25억원 (원료 특성에 따라 상이)

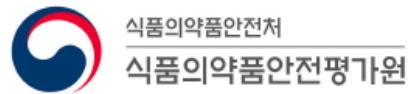
# ◆ 건강기능식품 기능성 평가 가이드 – “치아건강에 도움을 줄 수 있음” 편

발간등록번호  
안내서-0830-01



**건강기능식품 기능성 평가 가이드[민원인 안내서]**  
- ‘치아건강에 도움을 줄 수 있음’ 편 -

2017. 12.



## 목 차

- \* 약어 ..... 1
- I. 서론 ..... 2
- II. 일반적 사항 ..... 2
  - 1. 개요 ..... 2
  - 2. 보건학적 중요성 ..... 12
- III. 기능성 시험방법 ..... 13
  - 1. 바이오마커의 선정 ..... 13
  - 2. 주요 바이오마커의 측정 방법 ..... 17
  - 3. 시험 설계 시 고려 사항 ..... 29
- V. 참고문헌 ..... 33

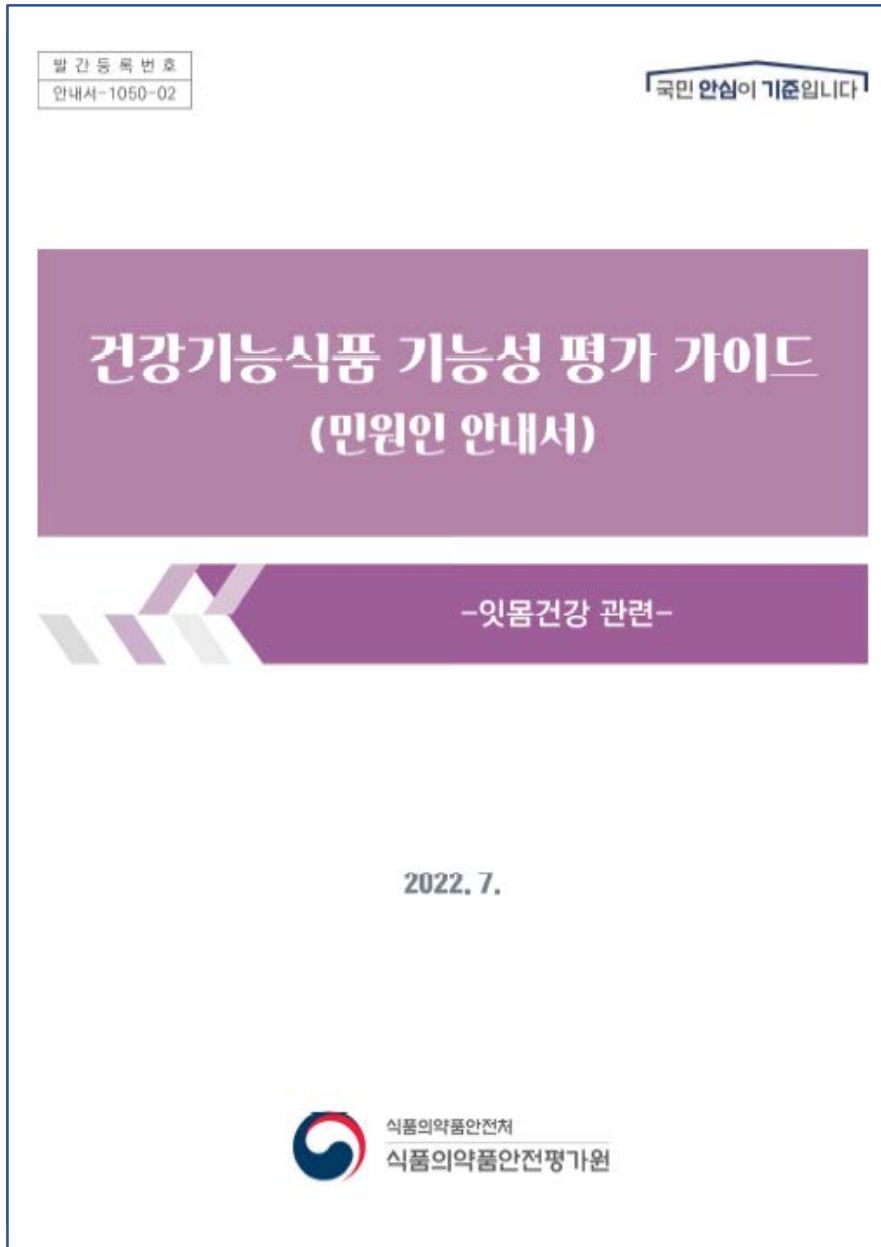
## III 기능성 시험 방법

### 1. 바이오마커의 선정

치아 건강 기능성 평가 시 각 바이오마커 별 측정 가능한 시험 연구유형은 다음과 같다.

구분	바이오마커	측정 가능한 연구 유형		
		시험관	동물	인체
치면세균막 감소	치면세균막 균체 부착 정도	○		
	치면세균막 지수			○
구강내 우식 원인 세균 활성 억제	<i>S. mutans</i> 균수	○		○
치면세균막 산성화 억제	우식균의 유기산 생성량	○	○	
재결정화 촉진	탈회/재결정화 측정	○		
	미세 경도 측정	○	○	
치아우식진행지표	ICDAS(International Caries Detection and Assessment system)			○
	QLF(Quantitative Light-induced Fluorescence)			○

◆ 건강기능식품 기능성 평가 가이드 - "잇몸건강에 도움을 줄 수 있음" 편



Contents 건강기능식품 기능성 평가 가이드 (민원인 안내서)

※ 건강기능식품의 기능성 개요	1
※ 약어	3
<b>I 서론</b>	<b>4</b>
<b>II 일반적 사항</b>	<b>4</b>
1. 치아와 잇몸의 구조	4
2. 잇몸의 역할	5
3. 잇몸질환	5
4. 잇몸질환 발생 기전	7
<b>III 기능성 시험 방법</b>	<b>12</b>
1. 바이오마커의 선정	12
2. 주요 바이오마커의 측정 방법	23
3. 시험 설계 시 고려사항	29
<b>IV 참고문헌</b>	<b>36</b>

◆ 건강기능식품 기능성 평가 가이드 - "잇몸건강에 도움을 줄 수 있음" 편

표 1. 잇몸건강 기능성 확인을 위한 바이오마커

구 분	바이오마커	측정 가능한 연구유형		
		<i>in vitro</i>	<i>in vivo</i>	Human
항산화	항산화 효소 활성(SOD, CAT, GPx 등)	○	○	○
	라디칼 소거능(DPPH, ORAC)	○	○	○
	DNA damage(Comet assay, 8-OH-dG 등)	○	○	○
항염증	IL-1 $\beta$	○	○	○
	IL-6	○	○	○
	TNF- $\alpha$	○	○	○
	hs-CRP	○	○	○
	Prostaglandins	○	○	○
항균	Red complex ( <i>P.gingivalis</i> , <i>T.denticola</i> , <i>T. forsythia</i> )	○	○	○
	Orange complex ( <i>C. gracilis</i> , <i>C. rectus</i> , <i>F.nucleatum</i> , <i>P. micra</i> , <i>P. intermedia</i> , <i>P. nigrescens</i> )	○	○	○
	Green complex ( <i>A. actinomycetemcomitans</i> , <i>E. corrodens</i> )	○	○	○

구 분	바이오마커	측정 가능한 연구유형			
		<i>in vitro</i>	<i>in vivo</i>	Human	
치주 조직 및 구조 변화	연조직	MMPs(MMP-3,8,9,13)	○	○	○
		TIMP-1	○	○	○
	경조직	Osteocalcin		○	○
		RANKL	○	○	○
		Osteoprotegerin(OPG)		○	○
		C-telopeptide(CTX)		○	○
	Alkaline phosphatase(ALP)		○	○	
	임상적 증상	치은지수(GI, gingival index)			○
치태지수(PI, plaque index)				○	
임상부착수준(CAL, clinical attachment level)				○	
치은출혈지수(BOP, Bleeding on Probing)				○	
치주낭 탐침깊이(PD, probing depth)				○	
100mm VAS(Visual Analogue Scale)				○	
치은퇴축(Gingival recession)				○	
치조골 소실			○		



# ◆ 건강기능식품 개발자를 위한 인체적용시험 설계 가이드

발간등록번호  
안내사-0121-03

국민 안전이 기준입니다  
YOUR SAFETY IS OUR STANDARD

## 건강기능식품 개발자를 위한 인체적용시험 설계 가이드

[ 민원인 안내서 ]

2024. 5.

식품의약품안전처  
식품의약품안전평가원

### 1. 개요

### 2. 기관생명윤리위원회(IRB)

- 1 기본 원칙
- 2 기관생명윤리위원회 심의 절차 및 심의 구분
- 3 기관생명윤리위원회 심의 기준

### 3. 인체적용시험 설계

#### 3-1. 시험 설계

- 1 무작위배정(Randomization)
- 2 눈가림(Blind)

#### 3-2. 시험 디자인(Study Design)

- 1 평행설계
- 2 교차설계

#### 3-3. 다기관 인체적용시험 설계

- 1 다기관 인체적용시험 개요
- 2 다기관 인체적용시험 시 고려사항

### 4. 시험대상자

#### 4-1. 대상자 선정 및 제외 기준

#### 4-2. 시험대상자수

- 1 시험대상자수 산출방법
- 2 대상자수 산정식
- 3 대상자수 설정 시 고려사항

#### 4-3. 기초 특성 조사

### 5. 섭취량/순응도/시험기간/식이섭취조사

- 5-1. 섭취량 설정 104
- 5-2. 연구순응도 확인 106
- 5-3. 시험기간 107
- 5-4. 식이섭취조사 109
  - 1 식이섭취조사의 중요성 109
  - 2 식이섭취조사 시 고려사항 111
  - 3 식이섭취조사 방법 112
  - 4 기능성별 식이지침 예시 122

### 6. 통계

- 1 통계 용어 136
- 2 통계 변수 138
- 3 통계분석방법 139
- 4 인체적용시험 설계 시 통계적 고려사항 143

### 7. 안전성 평가 항목

147

### 8. 부록 : 인체적용시험 관련문서

151

- 1 기관생명윤리위원회 연구 계획서 152
- 2 인체적용시험 계획서 160
- 3 대상자 동의서 167
- 4 대상자 모집 공고문 173
- 5 증례기록서 174
- 6 인체적용시험 보고서 218
- 7 기능성 원료 인정 신청을 위한 인체적용시험 제출자료 자가 체크리스트 226

### 9. 참고문헌

229

# ◆ 식약처에 등재된 구강건강식품관련 개별인정원료 - 자일리톨

Food식품안전나라    다국어 식품안전나라 | 식품의약품안전처 | 통합민원상담 | 우리회사 안전

식품·안전    위해·예방    건강·영양    전문정보    해외직구정보    알림·교육

## 건강기능식품 원료별 정보

   영양성분    기능성 원료    개별인정원료

내용 ▾    구강        10개씩 ▾   

Total: 1 Articles

번호	카테고리	제목	작성자	등록일	조회수	심사결과 보고서
1	개별인정원료	자일리톨(다니스코뉴트리션앤드바이오사이언스코리아 유한회사, 제20...	영양기능연구과	2008.02.11	17,127	

1

담당부서 | 식품기준과(043-719-2439, 2443) 영양기능연구과※'개별인정원료'탭만 해당(043-719-4416)

## ◆ 식약처에 등재된 구강건강식품관련 개별인정원료 - 자일리톨

### 자일리톨(다니스코뉴트리션앤드바이오싸이언스코리아 유한회사, 제2004-2호)

작성일 2008.02.11    조회수 17,127

- 원료명 : 자일리톨
- 인정번호 : 제2004-2호(2004.07.02)
- 업체명 : 다니스코뉴트리션앤드바이오싸이언스코리아 유한회사
- 기능성내용 : 충치발생 위험 감소에 도움을 줌(치아건강)
- 일일섭취량 : 자일리톨로서 5 ~ 10 g/일
- 섭취주의사항
  - 이상사례 발생 시 섭취를 중단하고 전문가와 상담할 것
  
- 기타사항 :
  - <제품 제조시 고려할 사항>
  - 입 속에 충분히 머무를 수 있는 방법으로 섭취
  - 자일리톨은 제품에 사용된 감미료의 중량대비 50% 이상 함유되어 있어야 함
  - 자일리톨과 함께 사용되는 당류 및 전분류는 구강내 세균에 의해 발효되지 않고 섭취 후 구강 내에서 산 발생이 되지 않아야 함
  - 제품 내에는 치아를 부식시킬 수 있는 구연산등의 산이 함유되어 있지 않아야 함

# ◆ 식약처에 등재된 구강건강식품관련 개별인정원료 - 프로폴리스 추출물



식품·안전

위해·예방

건강·영양

전문정보

해외직구정보

알림·교육



## 건강기능식품 원료별 정보

### 2-8 프로폴리스 추출물

작성일 2015.11.17    조회수 14,595

「건강기능식품의 기준 및 규격」 제3. 2-8. 프로폴리스 추출물입니다.

\_[식약처 고시 제2023-14호('23.2.17.), 시행일('24.1.1.)] 포함

📎 2-8 프로폴리스추출물.pdf



ⓘ 해당 정보를 무단으로 복제하거나 이용하는 경우 저작권법 등에 따라 법적책임을 질 수 있습니다.

# ◆ 식약처에 등재된 구강건강식품관련 개별인정원료 - 프로폴리스 추출물

## 2-8 프로폴리스추출물

### 1) 제조기준

- (1) 원재료 : 꿀벌이 식물에서 채취한 수지에 자신의 분비물을 혼합하여 만든 프로폴리스
- (2) 제조방법 : 상기 (1)의 원재료에서 왁스를 제거하고 물, 주정(물 주정 혼합물 포함) 또는 이산화탄소(초임계추출)로 추출하여 제조하여야 함
- (3) 기능성분(또는 지표성분)의 함량 : 총 플라보노이드를 10 mg/g 이상 함유하고 있어야 하며, 파라(p)-쿠마르산 및 계피산이 확인되어야 함
- (4) 제조 시 유의사항 : 디에틸렌글리콜을 사용하여서는 아니됨

### 2) 규격

- (1) 성상 : 고유의 색택과 향미를 가지며 이미·이취가 없어야 함
- (2) 총 플라보노이드
  - (가) 원료성 제품 : 표시량 이상
  - (나) 최종제품 : 표시량의 80 ~ 120%
- (3) 파라(p)-쿠마르산 : 확인
- (4) 계피산 : 확인
- (5) 납(mg/kg) : 1.0 이하
- (6) 디에틸렌글리콜 : 불검출
- (7) 테트라싸이클린(mg/kg) : 불검출
- (8) 클로르테트라싸이클린(mg/kg) : 불검출
- (9) 대장균군 : 음성

### 3) 최종제품의 요건

- (1) 기능성 내용 : 항산화·구강에서의 항균작용에 도움을 줄 수 있음  
※ 구강에서의 항균작용은 구강에 직접 접촉할 수 있는 형태에 한하며, 섭취량을 적용하지 않음
- (2) 일일섭취량 : 총 플라보노이드로서 20 ~ 40 mg
- (3) 섭취 시 주의사항
  - (가) 프로폴리스에 알레르기를 나타내는 사람은 섭취에 주의
  - (나) 이상사례 발생 시 섭취를 중단하고 전문가와 상담할 것

### 4) 시험법

- (1) 성상 : 제 4. 2-7 성상시험법
- (2) 총 플라보노이드 : 제 4. 3-48 총 플라보노이드
- (3) 파라(p)-쿠마르산, 계피산 : 제 4. 3-49 파라(p)-쿠마르산(Coumaric acid), 계피산(Cinnamic acid) 확인
- (4) 납 : [별표 4] 참조
- (5) 디에틸렌글리콜 : 제 4. 2-5-3 디에틸렌글리콜
- (6) 테트라싸이클린, 클로르테트라싸이클린 : [별표 4] 참조
- (7) 대장균군 : [별표 4] 참조


(3) 기능성분(또는 지표성분)의 함량 : 총 플라보노이드를 10 mg/g 이상 함유하고 있어야 하며, 파라(p)-쿠마르산 및 계피산이 확인되어야 함

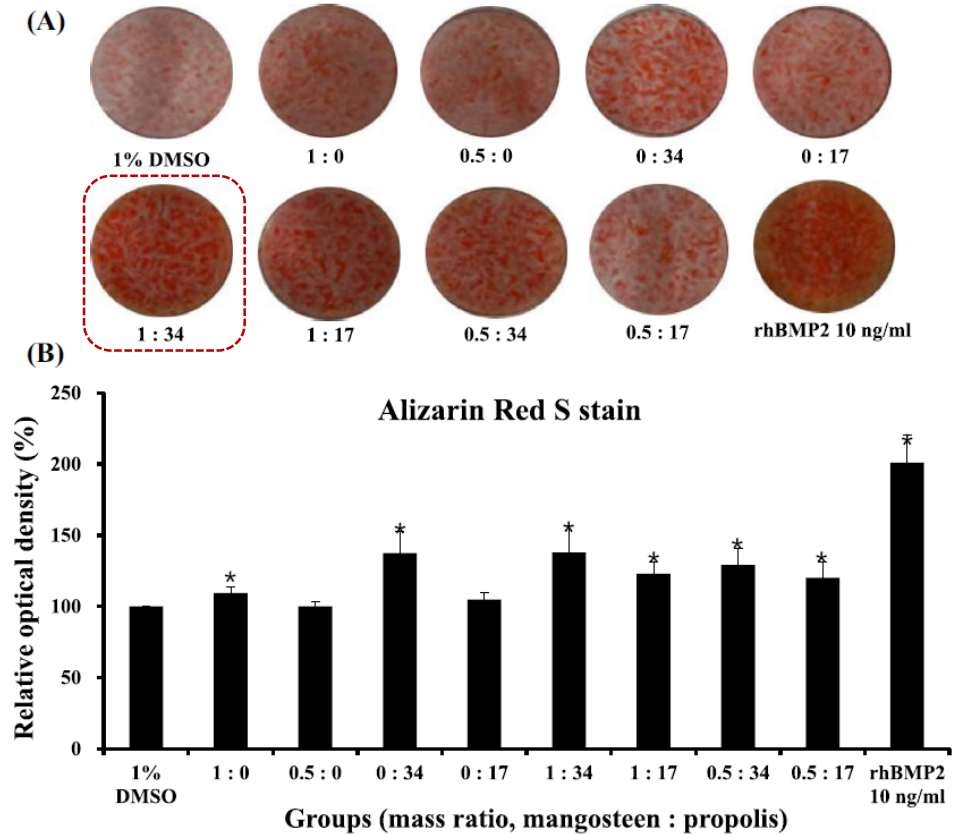
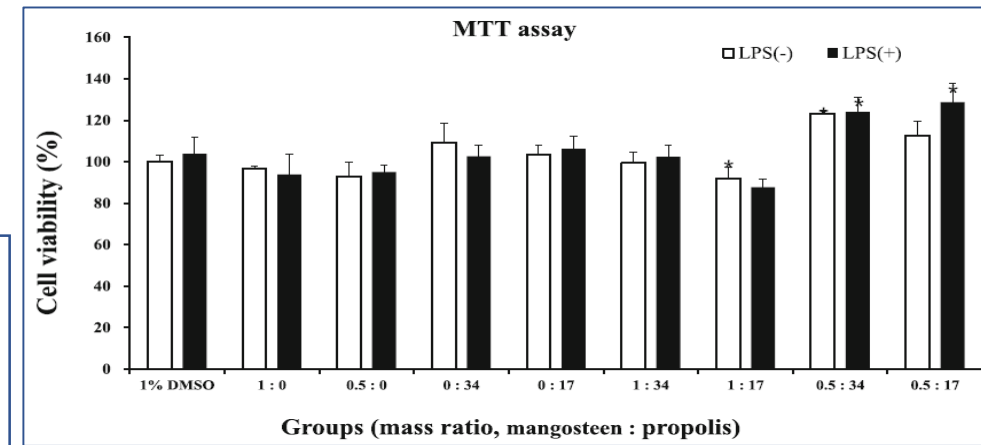
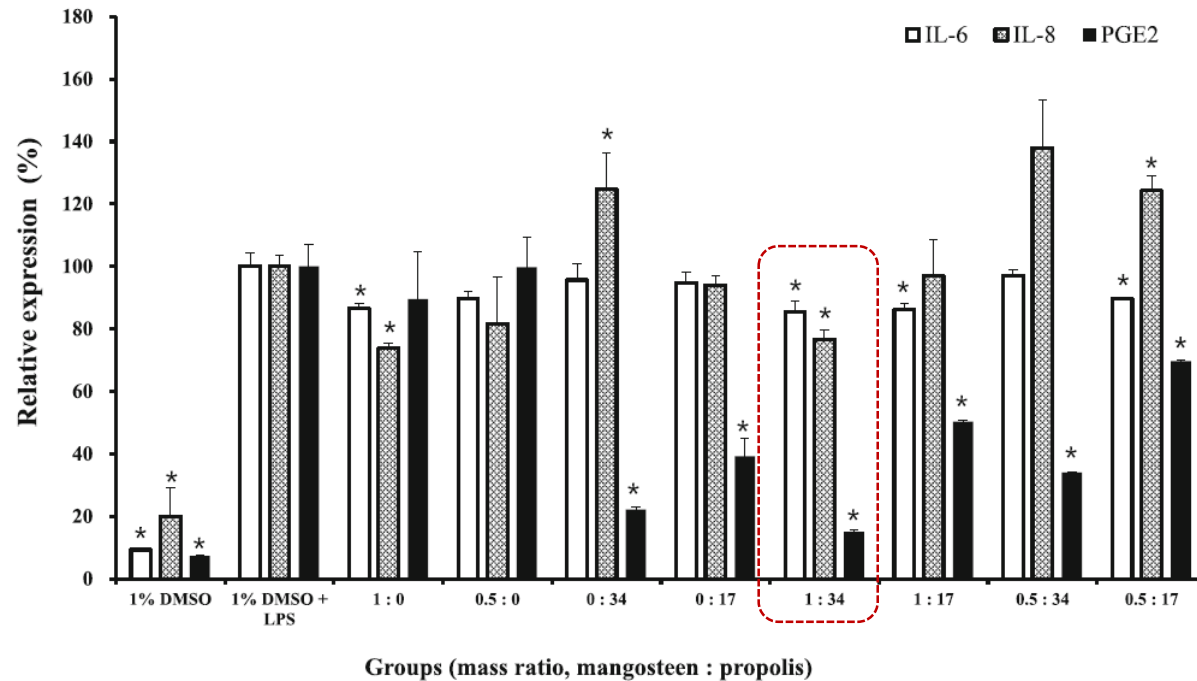
(1) 기능성 내용 : 항산화·구강에서의 항균작용에 도움을 줄 수 있음  
※ 구강에서의 항균작용은 구강에 직접 접촉할 수 있는 형태에 한하며, 섭취량을 적용하지 않음

# ◆ 구강 건강 관련 개별인정원료 개발 예 (프로폴리스망고스틴겍질복합물) – *in vitro*

Food Sci Biotechnol (2020) 29(4):539–548  
<https://doi.org/10.1007/s10068-019-00697-3>

## Anti-inflammatory and *in vitro* bone formation effects of *Garcinia mangostana* L. and propolis extracts

Yun Kyong Lim<sup>1</sup> · So Young Yoo<sup>2</sup> · Young Yoon Jang<sup>2</sup> · Byoung Cheon Lee<sup>3</sup> ·  
 Dae Sung Lee<sup>2</sup> · Joong-Ki Kook<sup>1</sup> 



# ◆ 구강 건강 관련 개별인정원료 개발 예 (프로폴리스망고스틴겍질복합물) – *in vivo*

## Original Article

Int J Oral Biol 44:55-61, 2019  
pISSN: 1226-7155 • eISSN: 2287-6618  
https://doi.org/10.11620/IJOB.2019.44.2.55



## Effect of *Garcinia mangostana* L. and propolis extracts on the inhibition of inflammation and alveolar bone loss in ligature-induced periodontitis in rats

Se-Jin Sung<sup>1</sup>, Kyung-Min Kang<sup>1</sup>, Kyung-Hyun Lee<sup>1</sup>, So-Young Yoo<sup>2</sup>, Joong-Ki Kook<sup>3,4</sup>, Dae Sung Lee<sup>2\*</sup>, and Sang-Joun Yu<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Department of Periodontology, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju 61452, Republic of Korea

<sup>2</sup>Medi Bio Lab Co., Ltd., Seoul 08389, Republic of Korea

<sup>3</sup>Korean Collection for Oral Microbiology, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju 61452, Republic of Korea

<sup>4</sup>Department of Oral Biochemistry, School of Dentistry, Chosun University, Gwangju 61452, Republic of Korea

대한치과재료학회지 48(2) : 71-78, 2021  
Korean Journal of Dental Materials (*Korean J Dent Mater*)  
ISSN:2384-4434 (Print); 2384-3268 (Online)  
Available online at <http://www.kadm.org>  
<http://dx.doi.org/10.14815/kjdm.2021.48.2.71>

## 백서에서 망고스틴 겍질 및 프로폴리스 에탄올 추출물의 *Porphyromonas gingivalis* 지질다당류 투여 양 증가에 대한 치조골 소실 억제 효과

이경현<sup>1,†</sup>, 유소영<sup>2,†</sup>, 국중기<sup>3,†</sup>, 성세진<sup>1</sup>, 이기원<sup>1</sup>, 임윤경<sup>3</sup>, 이대성<sup>2</sup>, 유상준<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>조선대학교 치과대학 치주과학교실

<sup>2</sup>주식회사 메디바이오랩

<sup>3</sup>조선대학교 치과대학 한국구강미생물자원은행 및 구강생화학교실

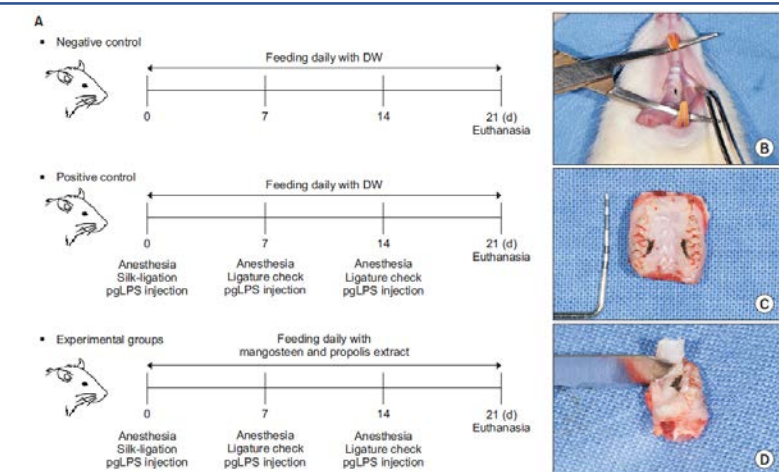


Fig. 1. Experimental design of silk-ligature induced periodontitis model in rats. (A) Diagram of study. (B) Silk-ligature placement in cervical part of the second molar. (C) Maxillary tissue of rat. (D) Collection of gingival soft tissue around the second molar area. DW, distilled water; pglPS, lipopolysaccharide extracted from *P. gingivalis* KCOM 2804.

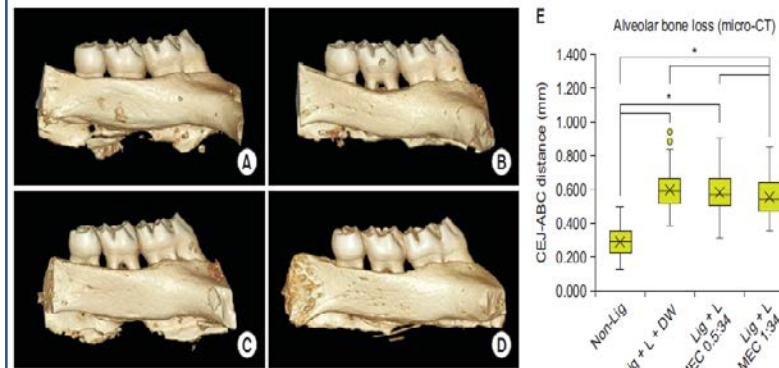


Fig. 3. 3 Dimensional micro computed tomography (micro CT) image of alveolar bone loss around the maxillary second molar. Non Lig group (A), Lig + L group (B), Lig + L + MEC 0.5:34 group (C), Lig + L + MEC 1:34 group (D), and distance between cemento-enamel junction (CEJ) and alveolar bone crest (ABC) (E).

Lig, ligation; L, lipopolysaccharide extracted from *P. gingivalis* KCOM 2804; DW, distilled water; MEC, mangosteen extract complex.

\* $p < 0.05$ ; Mann-Whitney U test

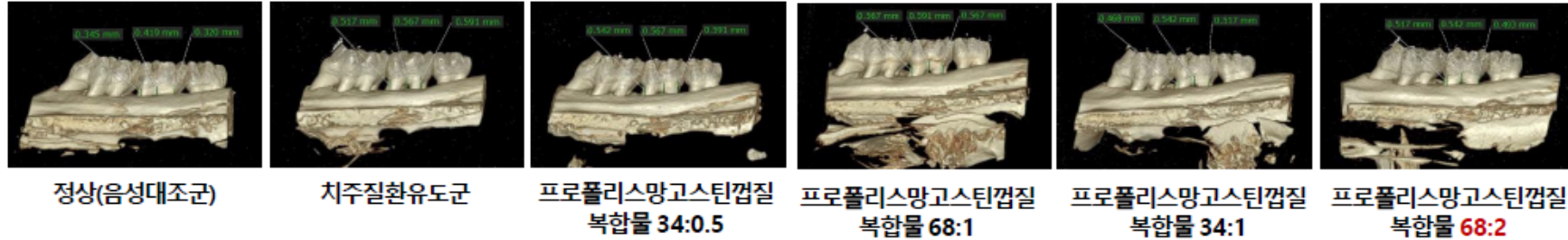
Table 1. Summary of evaluation of inhibition of alveolar bone loss by complex of mangosteen and propolis extracts in silk-ligature and *Porphyromonas gingivalis* LPS induced periodontitis in rat

Group	Distance between alveolar bone crest and cemento-enamel junction (cm) Average±SD	P value						Amount of alveolar bone loss (Average, cm)	Inhibitory effect of alveolar bone loss (Average, %)
		A	B	C	D	E	F		
Non-Lig (A)	0.324±0.016	-	-	-	-	-	-	-	-
Lig+L+DW (B)	0.587±0.013	0.004*	-	-	-	-	0.263	0	-
Lig+L+MEC 0.5:34 (C)	0.581±0.018	0.010*	0.730	-	-	-	0.257	2.3	-
Lig+L+MEC 1:68 (D)	0.571±0.027	0.010*	0.730	0.486	-	-	0.247	6.1	-
Lig+L+MEC 1:34 (E)	0.523±0.024	0.010*	0.016*	0.029*	0.057	-	0.199*	24.3	-
Lig+L+MEC 2:68 (F)	0.511±0.023	0.010*	0.016*	0.029*	0.029*	0.686	0.187*	28.9	-

\*Statistically significant difference ( $P < 0.05$ ) (Mann-Whitney U test)

## ◆ 프로폴리스망고스틴겉질복합물의 잇몸뼈 흡수(소실) 억제 효능

- *P. gingivalis* LPS 투여량을 20배 증가(2 µg)시킨 고염증 치주질환 유도 모델을 이용한 동물실험 결과



실험군	잇몸뼈 소실량 (평균, cm)	잇몸뼈 소실 억제율 (평균, %)
정상(음성대조군)	-	-
치주질환유도군	0.263	-
프로폴리스망고스틴겉질복합물 34:05	0.257	2.3
프로폴리스망고스틴겉질복합물 68:1	0.247	6.1
프로폴리스망고스틴겉질복합물 34:1	0.199*	24.3
프로폴리스망고스틴겉질복합물 68:2	0.187*	28.9

- 프로폴리스망고스틴겉질복합물은 68:2 비율에서, 치주질환의 주요한 원인균인 *P. gingivalis*의 LPS양을 선행연구보다 20배 더 투여하여 유도된, 백서의 고염증치주염의 주요 증상인 잇몸뼈의 소실을 가장 높게 억제함을 관찰함(\* $P < 0.05$ ).



# ◆ 구강 건강 관련 개별인정원료 개발 예

(프로폴리스망고스틴껍질복합물) – *Clinical trial*



Article

## Clinical and Immunological Efficacy of Mangosteen and Propolis Extracted Complex in Patients with Gingivitis: A Multi-Centered Randomized Controlled Clinical Trial

Jin-Young Park <sup>1</sup>, Kyung-A Ko <sup>1,2</sup>, Ji-Yeong Lee <sup>3</sup>, Jae-Woon Oh <sup>4</sup>, Hyun-Chang Lim <sup>3</sup>, Dong-Woon Lee <sup>4</sup>, Seong-Ho Choi <sup>1,2</sup> and Jae-Kook Cha <sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Periodontology, Research Institute for Periodontal Regeneration, Yonsei University College of Dentistry, Seoul 03722, Korea; jinyoungpark87@gmail.com (J.-Y.P.); kokyunga1064@gmail.com (K.-A.K.); shchoi726@yuhs.ac (S.-H.C.)

<sup>2</sup> Innovation Research and Support Center for Dental Science, Yonsei University Dental Hospital, Seoul 03722, Korea

<sup>3</sup> Department of Periodontology, Periodontal-Implant Clinical Research Institute, Kyung Hee University, School of Dentistry, Seoul 02447, Korea; jung2lee.peri@gmail.com (J.-Y.L.); periodont81@gmail.com (H.-C.L.)

<sup>4</sup> Department of Periodontology, Dental Hospital, Veterans Health Service Medical Center, Seoul 05368, Korea; ohsoon01@bohun.or.kr (J.-W.O.); dongden@daum.net (D.-W.L.)

\* Correspondence: chajaekook@gmail.com



Article

## The Clinical Effect of a Propolis and Mangosteen Extract Complex in Subjects with Gingivitis: A Randomized, Double-Blind, and Placebo-Controlled Clinical Trial

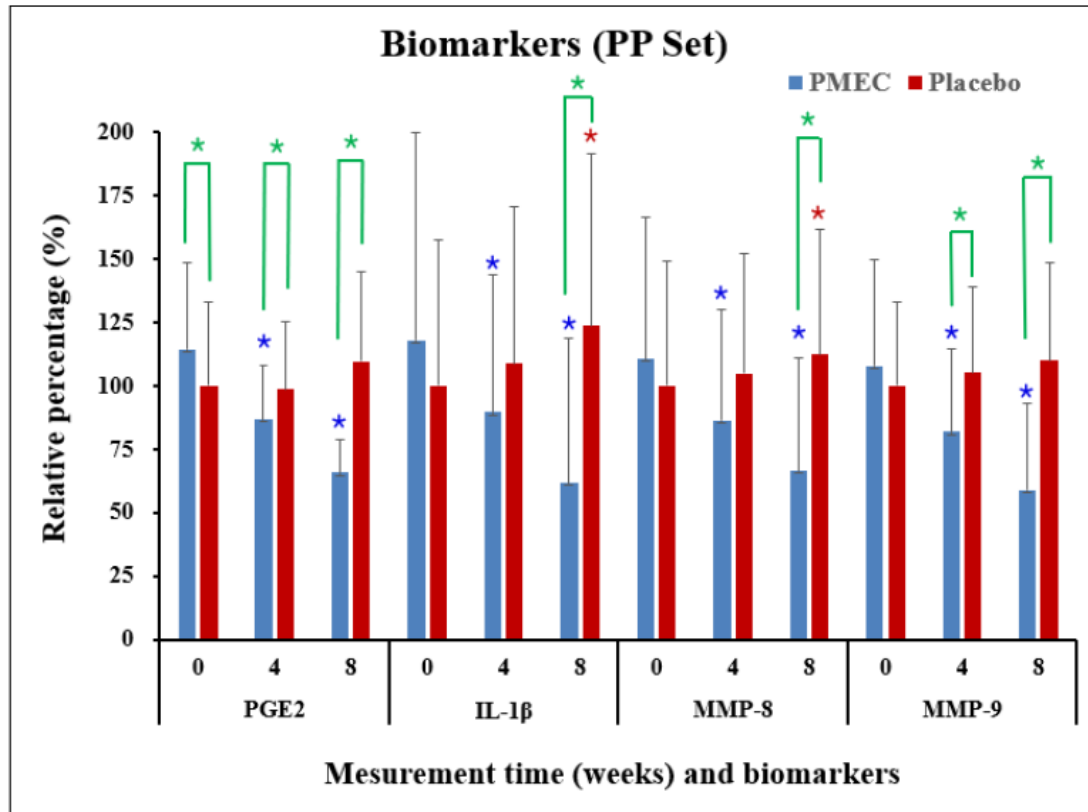
Jae-Suk Jung <sup>1</sup>, Geum-Hee Choi <sup>1</sup>, Heelim Lee <sup>1</sup>, Youngkyung Ko <sup>2,\*</sup> and Suk Ji <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Periodontology, Institute of Oral Health Science, Ajou University School of Medicine, Suwon 16499, Republic of Korea; jsjung84@ajou.ac.kr (J.-S.J.); epni33@naver.com (G.-H.C.); heelimlee@gmail.com (H.L.)

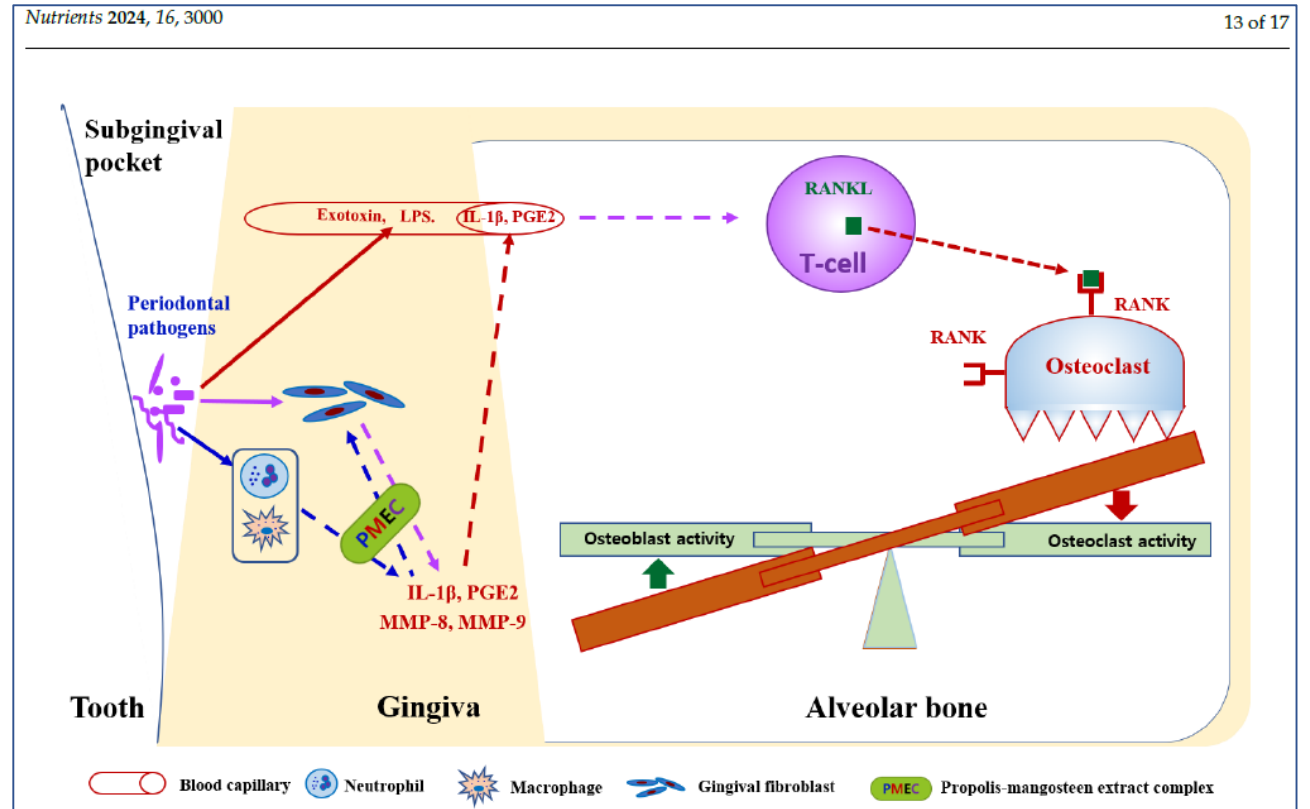
<sup>2</sup> Department of [Periodontology](mailto:heelimlee@gmail.com), College of Medicine, The Catholic University of Korea, Seoul 06591, Republic of Korea

\* Correspondence: ko\_y@catholic.ac.kr (Y.K.); sukji@ajou.ac.kr (S.J.)

◆ 잇몸 건강에 도움을 줄 수 있는 개별인정원료 개발 예  
(프로폴리스망고스틴껍질복합물) – *Clinical trial*



**Figure 3.** Changes in inflammatory biomarkers in GCF over time in the PP set.



**Figure 4.** Proposed mechanism of propolis–mangosteen extract complex (PMEC) in mitigating periodontal tissue destruction.

# 경청해 주셔서 대단히 감사합니다!

---



Chosun University at Gwangju, Republic of Korea, November 1st, 2018