

## 생강추출물의 구취억제활성도 분석

김현대<sup>1</sup>‡, 이해진<sup>1</sup>, 김민영<sup>1</sup>, 박현민<sup>1</sup>, 문덕환<sup>2</sup>  
동부산대학교 치위생과<sup>1</sup>, 인제대학교 대학원 보건학과<sup>2</sup>

### Analysis for Halitosis Inhibition Activity of Ginger Extract

Hyun-Dae Kim<sup>‡</sup>, Hye-Jin Lee, Min-Young Kim, Hyun-Min Park, Duck-Hwan Moon

<sup>1</sup>*Department of Dental Hygiene, Dongpusan College University*

<sup>2</sup>*Department of Public Health, Graduate School of Inje University*

**ABSTRACT** The purpose of this study was to understand halitosis inhibition activity of Ginger extracts, which were concentrated by extracting and filtering the ginger with hot extraction method. In other to understand halitosis inhibition activity of ginger extracts, total polyphenol quantity, electron donating abilities, appearance of mineral component and hazardous heavy metal and halitosis inhibition activity by Instrumental analysis were measured. Methyl mercaptan was expected to likely have influence upon halitosis inhibition effect. The measurement of total polyphenol quantity was detected after obtaining the calibration curve by using tannic acid as the standard material, was indicated to be 0.30 mg/mL. The effect of electron donating abilities in ginger extracts showed the reduction of about 87% as a result of being compared with absorbance in a case of not adding sample as the control group, it has shown to be activated anti-oxidant activity. Also, in consequence of measuring of halitosis inhibition efficacy of ginger extracts by the compare with measurements of methyl mercaptan using gas chromatography showed the ability of about 25.00%. Therefore, the ginger extracts using hot water have an anti-oxidant effect and halitosis inhibition efficacy on the basis of total polyphenol quantity, electron donating abilities, and halitosis inhibition activity. Ginger extracts are considered to be likely allowed to be used as an additive of oral products related to halitosis as the mostly safe natural matter of containing chemical inorganic material similar to dental hard tissue.

**Key words :** Ginger extract, Halitosis inhibition, Methyl mercaptan

‡Corresponding author(hydkim9710@hanmail.net)

## I. 서론

건강한 삶의 질 향상에 대한 관심이 높아지고 다변화된 사회에서 대인관계가 많아짐에 따라 타인에게 불쾌감을 줄 수 있는 구취의 제거와 억제에 대한 관심이 높아지고 있다. 그러나 바쁜 일상생활의 이유로 고칼로리 함유 가공식품의 섭취와 당질함유 음료의 이용 빈도가 증가함에 따라 구강 건강상태가 더욱 더 악화되고 있는 실정이다. 특히 한식조리시 자극성 양념사용, 육류섭취 증가, 술과 담배 등에 기인한 구취 유발요인은 구강건강을 해치는 치아우식증과 치주질환에도 영향을 미칠 수 있다. 구강건강상태는 전반적인 안녕과 건강에 영향을 주며, 전신 건강상태에 대한 평가지표가 되므로 구취에 대한 객관적인 평가와 치료 및 예방은 건강관리 측면에서 매우 중요한 부분이다[1].

구취에 대한 기록은 그리스, 로마 시대부터 동양에서는 한의학의 원전인 황제내경소문(皇帝內經素問)과 상한론(傷寒論) 및 동의보감(東醫寶鑑)에 이르기까지 구취의 발생과 인체 내부 장기간의 관련성을 나타내었다[1]. 한국인의 구취발생 빈도는 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 증가하고 자신의 구취에 대한 평가는 남성보다 여성에서 유의하게 많은 것으로 나타났다[2].

이러한 구취를 제거하기 위하여 칫솔질, 양치액, 껌 씹기 등의 구취제거법이 적용되고 있으며, 각종 구취제거법의 구취 감소효과에 대한 연구가 시행되고 있고 구강 내 구취유발세균을 효과적으로 제거하기 위해 독성이 적은 새로운 항생물질에 대한 검색이 이루어지고 있다. 치면세균막 질환 유발을 억제하는데 있어서 자연산물 중 녹차, proplis, flavonoids, chitosan, 으름덩굴, 계피, 느릅나무, 오미자 등 여러 천연추출물이 보고된 바 있다[3,4]. 그리고 해조류에서 특이한 생태계를 이루는 환경 때문에 항균성, 항산화성, 항종양성 등의 생리활성이 있어 천연 구취억제제 개발목적으로 우리나라 연안산 해조류 28종을 대상으로 구취의 원인 물질인 methyl mercaptan

억제활성을 조사한 바 있다[5,6].

또한, 생강(Zingiber officinale roscoe)은 여러해살이 열대 초본식물로 생강과에 속하며 근경을 식용으로 사용한다. 원산지는 인도, 말레이시아, 중국 등이며 우리나라에서는 남부지방에서 주로 재배되고 있다[7]. 생강은 2천년 전의 중국 의서에도 기술되어 있으며 우리나라 한방처방에도 이용되었는데 특유의 자극성 맛을 가지는 gingerol, shogaol, zingerone, citral, zingiberone 등을 함유하고 있어 향신료, 살균제 및 치료제로 사용되고 있다[8].

기존 연구보고서들에 의하면 polyphenol의 산화에 관여하는 polyphenol oxidase는 식물에 많으며 polyphenol oxidase가 polyphenol을 산화시키면 methyl mercaptan에 대한 구취억제활성에 영향을 미치게 된다는 사실을 발견하였다[9,10]. 과일의 경우 polyphenol oxidase 활성은 배에서 가장 높았고, 사과, 포도, 감, 귤 순으로 나타났으며, 야채류의 경우에는 상추가 가장 높게 나타난 것으로 보고되었다[11].

생강은 다방면으로 이용되고 있고 많은 효능이 있는 것으로 보고되고 있으나 이러한 추출물이 구취억제 기전에 각 성분들이 어떻게 작용하는지에 대한 정량적 분석은 아직 미흡한 실정이다. 따라서 생강 추출물의 무기물 성분분석과 구취억제활성에 작용할 수 있는 원인물질 등을 정량적 기기분석을 통하여 측정함으로써 구취억제가 가능한 생강추출물 함유 배합 세치제 및 구강세정액의 제품 개발에 응용 가능한지를 타진하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 대상 원료 및 추출

본 연구에 사용된 생강(Zingiber officinale roscoe)은 부산시 B시장에서 구입하여 천연추출물에 이용하였다. 생강을 적절한 크기로 분쇄하여 100g

평량한 후 삼각플라스크에 넣고 시료가 잡기도록 증류수 1,000mL를 가한 다음 90℃에서 1시간동안 열수추출하였다. 이 추출물을 여과(No. 2, Whatman International Ltd., Maldstone, England)시켜 여과액을 얻고 잔사는 다시 추출과 여과과정을 거쳐 여액을 얻은 후 최종 200mL로 농축한 용액을 실험에 사용하였다[12].

## 2. 총 페놀 정량

총 페놀의 정량은 Folin-Denis법(A.O.A.C., 1990) 과정 등 방법으로 분석하였다[13,14]. 즉, 100mL 메스플라스크에 75mL의 증류수와 적당한 농도로 희석한 시료 액 1mL를 넣고 잘 혼합한 후, Folin-Denis 시약 5mL와 탄산나트륨 포화용액 10mL를 넣은 후 증류수 100mL, 용량으로 채운 후, 이것으로 잘 혼합하여 실온에서 30분간 방치시킨 후 spectrophotometer(UV-1201, Shimadzu, Japan)를 이용하여 725nm에서 흡광도를 측정하였다. 총 페놀 함량은 표준물질 tannic acid(Sigma Co. St. Louis, USA)를 이용하여 적정한 표준곡선으로부터 mg/mL, tannic acid 당량으로 환산하였다.

## 3. 전자공여능 측정

항산화 활성 검색을 위한 전자공여능(Electron donating abilities, EDA)은 각 시료의 DPPH( $\alpha$ ,  $\alpha$

-diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl)에 대한 전자공여 효과를 측정하였다. DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical 소거활성의 측정은 Blois 방법[15]을 사용하였다. 즉, 시료 0.2mL에  $4 \times 10^{-4}$ M DPPH 용액(99.9% ethanol에 용해) 0.8mL를 가한 후 vortex mixer로 10초간 진탕하고 실온에서 10분 간 방치시킨 후 spectrophotometer(UV-1201, Shimadzu, Japna)를 이용하여 525nm에서 흡광도를 측정하였다. 전자공여효과는 시료 첨가구와 시료 무첨가구에 대한 흡광도의 감소비율로 활성을 측정하였다.

## 4. 무기물 함량 측정

시료 약 5g를 분해플라스크에 넣고 염산, 질산의 혼산으로 일차 분해를 진행한 후, 방냉하고 질산을 가한 후에 가염소산으로 완전 분해한 다음 50mL 정용 플라스크에 정용하여 시험용액으로 사용하였다. 또한 휘발성이 있는 수은, 비소 등은 시료 약 1g을 용기에 취하고 질산, 황산을 소량 넣은 다음 초음파 분해 장치(Microwave, MILESTONE사 START D)를 이용하여 완전 분해한 후 50mL로 정용하여 휘발성 원소 시험용액으로 사용하였다. 이렇게 분해한 시험용액은 유도결합 플라즈마 분광광도계(ICP, Perkin Elmer Opitma 5300DV)장비를 이용하여 무기물질 함량 및 유해물질 함유여부를 확인하였으며[13], 분석조건은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Plasma spectrophotometer requirement for analysis of minerals (ICP, Perkin Elmer Co. Opitma 5300DV)

Control power	Nebulizer	Pump	Wave length Coverage	Resolution
750-2000 W	0.6 L/min	1.5 mL/min	150-750 nm	0.006 nm at 200 nm

## 5. Gas Chromatography(GC)에 의한 구취억제 활성 측정

Gas Chromatography에 의한 구취억제활성 측정 조건은 <Table 2>과 같다. 구취억제활성 측정은 Tokita et al.[13]의 방법으로 분석하였다. 생강추출물 10mL 시료액과 0.2M potassium phosphate

buffer 1mL를 내용 량 30mL에 vial에 넣고 pH 7.5로 조절하였다. 여기에 methyl mercaptan 표준액(1 µg/mL) 1mL를 가하여 즉시 실리콘 캡으로 밀봉하여 vortex mixer로 5초간 교반하고 37°C에서 6분간 반응한 후 vial의 headspace에 유리된 methyl

mercaptan을 FPD(flame photometric detector)가 장착된 GC(Perkin Elmer, USA)에 gas tight syringe로 200µL 을 주입하여 분석하였다. GC의 분석조건을 맞추어, 구취억제활성을 아래의 식으로 계산 하였다.

Deodorizing activity(D.A. %)= C-S/ C X 100  
 C : methyl mercaptan peak area of control  
 S : methyl mercaptan peak area after incubation with a test sample

<Table 2> Gas Chromatography requirement analysis for halitosis inhibitive action

Model	Perkin Elmer Clarus 600T		
Column	HP-VOC (60m, 0.320mm, 1.8µm)		
Carrier gas & Flow rate	He (1.0 mL/min)		
Injector Temp.	200°C		
Ionization mode	SIM mode		
Oven Temp.	35°C(7min)→5°C/min→50°C(3min)→10°C/min→150°C(3min)		

Compound	RT(min)	M.W.	ION (m/z)
Methyl mercaptan	3.72	48	47,48

### III. 결과

#### 1. 총 페놀 함량

총 페놀 함량은 표준물질 tannic acid를 사용하여 tannic acid 당량으로 환산한 후 총 페놀함량의 검량선을 구하였다. 즉,  $y=0.9249x - 0.0023$ ,  $R^2$

=0.0001 이었다. Polyphenol의 함량이 methyl mercaptan에 대한 구취억제효과에 영향을 미칠 것으로 예상되어 총 페놀함량을 측정하였다. 추출액에서의 총 페놀함량의 경우 시료액을 2배 희석한 용액으로 시험한 결과 흡광도가 0.1270 Abs 이었으며, tannic acid이 0.15 mg/mL로 검출되었으나 환산한 값은 두 배로 희석함에 따라 0.30 mg/mL로 나타났다<Table 3>.

<Table 3> Concentration of tannic acid for total polyphenol in water solubles from ginger

Sample	Abundance(725 nm)	Tannic acid (mg/mL)
2 times diuted sample solution	0.1270	0.15

**2. 전자 공여 능 효과(Electron donating abilities, EDA)**

대조군(DPPH+D.W.)의 흡광도 파장(525nm)은 1.942, 실험군(DPPH + Ginger extract)은 0.439 그리고 생강추출물의 비색도는 0.191로 나타났다. DPPH(1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) radical은 반응계에서 전자를 공여 받으면 고유의 창남색이 없어지는 특성이 있고 이 색차를 비색정량하여 시료의 전자공여능을 측정하는데 이용할 수 있다. DPPH

radical 소거활성을 다음 식에 대입하여 계산하였다.

$$EDA(\%) = (1 - SA/CA) \times 100$$

SA : Sample Absorbance  
 CA : Control Absorbance  
 Thus,  $[1 - (0.439 - 0.191) / 1.942] \times 100$

즉, 생강추출물의 전자 공여 능 효과는 시료를 첨가 하지 않은 경우의 흡광도와 비교한 결과 87% 정도의 감소 효과를 보였다<Table 4>.

<Table 4> Effect of electron donating abilities for ginger extract by Spectrophotometer (UV-1201, Shimadzu, Japna)

Samples	Absorbance(525 nm)	EDA effect(%)
Control group (DPPH+D.W)	1.942	
Experiment group (DPPH+Ginger extract)	0.439	87
Color compensation of ginger extract (Ethanol+Ginger extract)	0.191	

**3. 무기 원소 및 유해물질 분석**

생강 추출액에서의 무기원소 및 유해물질을 28종 무기원소의 표준용액을 이용하여 분석한 결과 <Table 5>는 다음과 같았다. 생강 추출물에 들어있는 대표적인 무기물질로서는 칼륨(K) 1,127 mg/kg, 나트륨(Na) 32 mg/kg, 마그네슘(Mg) 112 mg/kg,

인(P) 130 mg/kg, 망간(Mn) 21 mg/kg이 함유되어 있었으며, 칼륨(K)의 함량이 생강 추출물에서의 무기물 중 가장 높은 함량을 나타내었다. 생강 추출액에서의 유해 무기원소를 분석한 결과 납(Pb), 카드뮴(Cd), 비소(As), 크롬(Cr) 및 니켈(Ni)은 검출되지 않았다.

<Table 5> Minerals content of ginger extract by plasma spectrophotometer(ICP, Perkin Elmer Optima 5300DV)

Elementary composition	Unit : mg/kg				
	Mn	P	Mg	K	Na
Content	21	130	112	1,127	32

\*Pb, Cd, As, Cr, Ni were not detected

**4. 구취억제활성도 분석**

**1) Gas Chromatography에 의한 구취억제활성 측정**

생강 추출액의 구취억제 효능을 methyl mercaptan으로 감소 능을 측정한 결과 생강 추출액 자체의 효능은 25.00% 정도의 감소능력을 나타내었다<Table 6>. Gas Chromatography 분석결과

Retention time(min) 3.77분에서 대조군의 경우 peak상의 면적이 7,126으로 나타났고, 생강추출물의 시료를 첨가한 실험군의 경우 peak상의 면적은 5,363으로 측정되어, 구취억제활성(%)을 구하는 공식에 아래와 같이 적용하였다<Fig. 1>

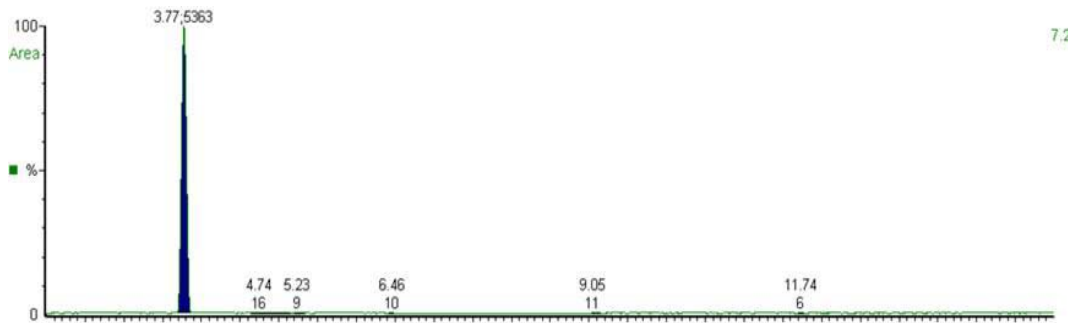
**구취억제활성(%)**  

$$= (7,126 - 5,363 / 7,126) \times 100$$
 C : control의 methyl mercaptan 피크 면적  
 S : 시료 첨가시의 methyl mercaptan 피크 면적

<Table 6> Effect of halitosis control in ginger extract by Gas Chromatography

Samples	Peak Area	Effect of halitosis control(%)
Control	7,126	25.00
Ginger extract	5,363	

A : Control group



B: Experiment group



<Fig. 1> Gas Chromatogram of halitosis control effect in ginger extract.

#### IV. 고찰

국민소득의 향상과 삶의 질 향상을 추구함에 따라 집단사회생활의 장애요인으로 간주되고 있는 구

취에 대해 많은 관심을 나타내고 있다. 구강 내에서 구취억제나 제거를 하는데 있어서 기존의 화학적 합성항균물질 대신에 부작용이 없이 지속적으로 사용할 수 있는 천연물에 대한 효과 검증이 활발히

진행 중에 있는 실정이다[16,17].

민간에서 구전으로 전해져 내려오는 구강위생용품에 첨가된 식물소재의 천연물이 구강병원성미생물에 대해 항균 효과나 길항작용에 관련된 연구결과는 다수 있으나[18,19], 구취제거에 직간접적으로 영향을 미치는 천연물의 주요성분에 대해 정량적 기기분석 자료는 매우 미흡하고 구취를 유발시키는 원인물질을 탐색하는데도 한계가 있었다. 이에 생강근경(*Zingiber officinale roscoe*)의 구취억제활성 성분을 분석하기 위하여 수용성 추출법을 적용하여 생강추출물을 plasma spectrophotometer 기기로 무기질성분과 유효중금속 분석, 총 페놀함량 및 전자공여능을 측정하였고 구취억제활성도를 파악하기 위하여 Gas Chromatography로 검색한 결론은 다음과 같다.

본 연구에서 생강 추출법은 열수추출에 의해 반복적인 여과와 추출과정을 거치면서 최종 농축한 용액을 실험에 적용하였다. 정 등[19]의 보고에 의하면 오미자의 용매별 추출수율을 확인한 결과에서 극성용매인 메탄올 추출물에서 추출수율을 높이기 위해 물을 용매로 사용하는 것이 유리하다는 보고가 있다.

총 페놀함량을 측정은 생강추출물에 대해 구취원인 화합물인 methyl mercaptan에 대한 구취억제활성을 검색을 하고 그 활성이 생강추출 중의 폴리페놀화합물의 산화반응 특성과 관련이 있다는 규명하기 위해 실시하였다. 총 페놀 함량은 tannic acid 표준물질을 사용하여 총 페놀함량 검정선을 구하고 tannic acid(mg/mL) 당량으로 환산한 후 spectrophotometer(725nm)에서 측정한 결과 0.30 mg/ml로 나타났다. polyphenol oxidase는 식물류에서 일반적으로 발견되는 효소인데 강력한 산화작용과 구취억제 작용에도 관여하는 것으로 보고되고 있다[20]. 또한 polyphenol의 구취억제 작용기작은 수소결합인 phenolic hydroxyl group과 thio group 사이의 물리적 흡착작용에 의하여 구취억제 작용이 일어난다고 알려져 있다[21].

생강추출물의 DPPH( $\alpha$ ,  $\alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picrylhydrazyl)에 대한 전자공여능(Electro donating abilities) 효과는 항산화 활성을 측정하기 위한 것으로 대조군에 비해 실험군의 흡광도를 비교한 결과 87%의 전자공여능 효과를 나타내었다. 정 등[22]에 의하면, 구근 추출물에서 전자공여능, SOD 유사활성 및 항균활성이 있는 것으로 나타났는데, 이러한 결과는 생강근경 내에 전자와 동일한 생리활성 물질 일 것으로 판단된다.

생강추출물에서의 무기원소 종류와 유해물질 여부를 알아보기 위해 28종 무기원소의 표준용액을 적용하여 분석한 결과 대표적인 무기물질로는 칼륨(K) > 나트륨(Na) > 마그네슘(Mg) > 인(P) > 망간(Mn) 순서로 나타났고, 생강추출물에서는 유해 무기원소(Pb, Cd, As, Cr, Ni)들은 검출되지 않아 비교적 안전한 천연소재인 것으로 나타났다.

Gas Chromatography에 의한 구취억제활성을 정량 측정하기 위하여 생강 추출액의 구취억제 효능을 methyl mercaptan으로 감소능을 측정한 결과 대조군에 비해 실험군인 생강추출액에서 구취억제활성도(%)가 25.0%으로 나타났다. 생강추출물의 구취억제활성 측정 분석에서 구취표준액을 methyl mercaptan( $1\mu\text{g}/\mu\text{L}$  in benzene ; Wako Pure Chem., Osaka, Japan)사용하였는데. 이는 구취생성기전이 세균의 부패작용에 의한 산물로서 세균이 구강 내 타액이나 음식물에 포함된 단백질과 펩타이드에 작용하여 냄새를 풍기는 휘발성 화합물을 생성함으로써 발생되는데, 특히 황을 함유하는 아미노산인 cysteine과 methionine으로부터 황화합물인 methyl mercaptan 등이 생성되는 것[23]과 실제 BANA 양성 균인 Streptococcus, Bacterioides, Fusobacterium, Porphyromonans와 Prevotella는 실험적으로 혈청 단백질로부터 많은 양의 methyl mercaptan을 만들어낸다는 보고[24]에 기초를 두어 본 실험의 구취표준액으로 methyl mercaptan을 적용하였다. 이상의 결론들을 종합해 볼 때, 생강근경을 열수추출에 의한 방법으로 조작했을 경우 최적

의 추출수율을 나타내었고, 폴리페놀화합물의 산화 반응을 야기시키는 총 페놀함량은 적정한 수준으로 검출되어 구취억제 효능을 나타낼 것으로 짐작된다. 또한 전자공여능과 구취억제활성도의 수준은 양호한 편로 측정되어 항산화 활성기전이 있는 것으로 보이며 이는 생강추출물에 함유된 폴리페놀 함량과 관련성이 있을 것으로 추정된다. 그리고 생강추출물의 무기질 성분은 치아조직 성분과 유사할 뿐만 아니라 유해한 중금속이 검출되지 않아 매우 안전한 천연물인 것으로 판단된다. 따라서 이러한 천연물의 기능적 성분이 구강위생 상태와 구취억제효과에 어떠한 약리작용과 기전으로 발현되는지에 대해서는 보다 더 구체적인 구강생화학적 접근이 필요하다고 사료된다.

### V. 결론

본 연구는 생강근경을 열수추출법으로 추출, 여과 후 농축한 생강추출물의 구취억제활성을 파악하기 위하여 총 페놀함량, 전자공여도, 무기물 성분과 유해중금속 여부 및 구취억제활성도를 기기분석에 의해 측정된 결과 다음과 같이 나타났다.

1. Methyl mercaptan이 구취억제효과에 영향을 미칠 것으로 예상되어 총 페놀함량의 측정은 표준물질인 tannic acid를 사용하여 총 페놀함량의 검량선을 구한 후 검출된 총 페놀함량은 0.30mg/mL로 나타났다.

2. 생강추출물의 전자공여능 효과는 대조군인 시료를 첨가 하지 않은 경우의 흡광도와 비교한 87% 정도의 감소 효과를 보여 항산화작용이 활성화하는 것으로 나타났다.

3. 생강 추출물에 들어있는 대표적인 무기물질로서는 칼륨(K) 1,127mg/kg, 나트륨(Na) 32mg/kg, 마그네슘(Mg) 112mg/kg, 인(P) 130mg/kg, 망간(Mn) 21mg/kg이 함유되어 있었으며, 유해 무기 원소를 분석한 결과 납(Pb), 카드뮴(Cd), 비소(As), 크

롬(Cr) 및 니켈(Ni)은 검출되지 않았다.

4. 생강 추출액의 Gas Chromatography에 의한 구취억제활성도 측정에서 구취억제 효능을 methylmercaptan으로 감소능력을 측정된 결과 생강 추출액 자체의 효능은 25.00% 정도의 구취억제 감소능력을 나타내었다.

이상의 연구결과에서 생강근경으로부터 열수 추출한 생강추출물은 총 페놀함량, 전자공여능 효과 및 구취억제 활성도 치를 토대로 미루어 볼 때 항산화 효과와 구취억제효능에 효과적인 것으로 판단되며 생강추출물에서 치아경조직의 유사한 화학적 무기물질을 함유하고 있고 유해한 중금속이 불 검출됨에 따라 대체로 안전한 천연물질로 구취관련 구강용품의 첨가물로 사용해도 무방할 것으로 사료된다.

### 참고문헌

1. Kim JS: Fusion Story, Kyunghee University publication Bureau, pp.17-19, 2006.
2. Park MS, Kim YK, Chung SC, Lee SW: Epidemiologic Study on Oral Malodor for Korean. The Journal of Korean academy of oral medicine 26(2):107-114, 2001.
3. Otake S, Makimura M, Kuroki T, Nishihara Y, Hirasawa M: Anticaries effects of polyphenolic compounds from Japanese green tea. Caries Res 25(6):438-443, 1991.
4. Ikeno K, Ikeno T, Miyazawa C: Effects of propolis on dental caries in rats. Caries Res 25(5):347-351, 1991.
5. Lee DS, Kim SB, Kim TJ, Kim JH, Ji CI, Park JH: Deodorant effect of marine algae extracts on halitosis. National Fisheries Research & Development Institute 57:195-201, 1999.
6. Ryu BH, Kim DS, Cho KJ, Sin DB: Antitumor activity of seaweeds toward sarcoma-180. Korean



- Journal of Food Science and Technology 21(5):595-600,1989.
7. Kim EJ, Ahn MS: Antioxidative effect of ginger extracts. Korean Society of Food & Cookery Science 9(1):37-42, 1993.
  8. Kang JH, Ahn BW, Lee DH, Byun HS, Kim SB, Park YH: Inhibitory effects of ginger and garlic extracts on the DNA damage. Korean Journal of Food and Cookery Science 20(3):287-292, 1988.
  9. Hur MS: Characteristics of grape extracts inhibit bad breath. master's thesis, Pukyong National University, Busan, 2005.
  10. Yoo YK, Ro JS, Kim JS, Chang KW: The Antibacterial Effects of Some Propolis Constituents against *S. mutans*, *Lactobacilli* and *Actinomyces*. Journal of Korean Academy of Oral Health 20(1):65-74, 1996.
  11. Min YK, Jeon JK, Kim SG, Chang KW: Inhibitory effects of *Schizandra chinensis* extracts on the growth and adsorption to saliva - coated HA beads of some oral bacteria. Journal of Korean Academy of Oral Health 25(2):165-183, 2001.
  12. Lee CK, Seo JJ: Antimicrobial activity of the Aerial Part of *Artemisia capillaris* extracts on the food-borne pathogens. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition 32(8):1227-1232, 2003.
  13. A.O.A.C.: Official methods of analysis. 15th ed. Washington, D.C., Association of Official analytical Chemists, pp.703, 1990.
  14. Chung WY, Kim SK, Son JY: Isoflavones Contents and Physiological Activities of Soybeans Fermented with *Aspergillus oryzae* or *Bacillus natto*. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition 37(2):141-147, 2008.
  15. Blois MS: Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. Nature 181:1199-1200, 1958.
  16. Park NY, Park KN, Lee SH: Antimicrobial activities and food preservative effects of *Agrimoniae Herba*. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition 33(2):244-248, 2004.
  17. Choi IW, Jung CH, Park YK: Anticariogenic activities of various plant extracts. Korean Journal of Food Science and Technology 35(6): 1221-1225, 2003.
  18. Son YR: Studies on the antimicrobial effect of extracts of propolis. Journal of Food Hygiene and Safety 18(4):189-194, 2003.
  19. Jeong HJ, Lee YA, Ji WD: Effect of the extract of *Schizandra chinensis* Baill on bacteria isolated from oral cavity. Journal of Dental Hygiene Science 2(2):85-88, 2002.
  20. Oh MJ, Lee WY, Lee KS: Purification and some properties of polyphenol oxidase from arrowroot. Journal of the Korean Society for Applied Biological Chemistry 31(4):331-338, 1988.
  21. Yasuda H: Effects of ascorbic acid on the deodorizing activity of polyphenol against methanethiol. Biosci. Biotech. Biochem. 60(10):1703-1704, 1996.
  22. Jeong YM, Park SJ, Lee KY, et al.: Antioxidative and antimicrobial activities of *Lilium* species extracts prepared from different aerial parts. Korean Journal of Food Science and Technology 39(4):425-457, 2007.
  23. Ye W, Li YW, Feng XP: Correlation study between cadaverine level in saliva and halitosis. Shanghai Kou Qiang Yi Xue 16(4):344-350, 2007.
  24. De Boever EH, Loesche WJ: Assessing the contribution of anaerobic microflora of the tongue to oral malodor. J Am Dent Assoc 126(10):1384-1393, 1995.
- 접수일자 2013년 9월 12일  
 심사일자 2013년 9월 27일  
 게재확정일자 2013년 10월 8일