

최 종  
연구보고서

ROS 제거 기능을 갖는 천연 산물로부터  
기능성 항산화 茶의 개발

Development of Multi-Functional Antioxidative Tea  
with Natural Products Removing ROS

연구기관

국립여수대학교

농 립 부

# 제 출 문

농림부 장관 귀하

본 보고서를 “ROS 제거 기능을 갖는 천연 산물로부터 기능성 항산화 茶의 개발”의 최종보고서로 제출합니다.

2002년 8월 7일

주관 연구 기관 : 국립 여수대학교  
총괄연구책임자 : 김     종     덕  
세부연구책임자 : 김     종     덕  
                  신     태     선  
연     구     원 : 김     민     용  
                  안     창     범  
                  배     승     권  
                  서     재     관  
                  장     기     선  
                  주     용     노

# 요 약 문

## I. 제목

ROS 제거 기능을 갖는 천연 산물로부터 기능성 항산화 茶의 개발

## II. 연구개발의 목적 및 중요성

생체내에서 생산되는 부대전자(unpaired electron)를 가지고 있는 어떠한 원자 또는 분자를 활성산소 (free radical)이라고 하며, 아주 반응성이 높아 생체의 어떠한 구성성분으로부터 전자를 뺏어냄으로써 상대방의 세포를 기능을 저하시키거나 피사시킴으로써 노화 및 질병의 과정을 밟게 되며, Alcoxyl radical (RO), Singlet oxygen ( $^1O_2$ ), Peroxynitrite anion (ONOO<sup>-</sup>), Peroxyl radical (ROO), Nitric oxide (NO), Semiquinone radical, Hydrogen peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), Superoxide anion (O<sub>2</sub><sup>-</sup>), Hypochlorous acid (HOCl) 등의 free radical을 예로 들 수 있다. 이 free radical에 의하여 일어날 수 있는 질병으로서는 만성기관지염, 천식등의 기관지 질환, 위궤양 등의 소화기 질환, 국소빈혈, 동맥경화, 고혈압 등의 심장질환, 파킨슨씨병, 알츠하이머 병 등의 뇌 및 신경 질환, 빈혈 등의 혈액 질환, Fe<sup>2+</sup> 이온, Cu<sup>2+</sup> 이온의 축적에 의한 간장 질환, 신우염 등의 신장질환, 십이지장염, 당뇨병, 백뇌장, 아트로피성 피부염 및 여러 가지의 암, 근육질환, 장염 등이 있다. 이러한 free radical을 제거할 수 있는 항산화제는 효소적 항산화제와 비효소적 항산화제로 나눌 수 있으며, 전자의 예로서는, SOD(superoxide dismutase), Glutathion, Catalase등을 들 수 있으며, 후자는 BHA (tert-butylhydroxyanisol) 및 BHT(tert-butylhydroxytoluene)등의 합성 항산화제와 vitamine C, vitamine E, carotenoid, flavonoid 등을 구성 성분으로 하는 천연항산화제로 나눌 수 있으며, 생체에 존재하는 효소적 항산화제만으로는 생산되는 free radical을 모두 소거하기 어려우므로 비효소적인 항산화제를 투여하여 free radical의 소거 활성을 높일 필요가 있다. 본 연구에서는 합성 항산화제의 활성과 비슷한 효과를 지닌 항산

화제를 천연산물로부터 탐색하여 그 응용도를 높이기 위하여 노력해 오고 있다. 이런 천연항산화제의 장점으로서는 1) 합성 항산화제 보다 부작용이 적다. 2) 주위에서 쉽게 구할 수 있다. 3) 각각의 천연산물이 고유의 약리 활성을 가지고 있다. 4) 이들의 조합으로써 생체의 필요한 부분의 활성을 도울 수 있다. 따라서 항산화력으로써 free radical을 소거함과 동시에 생체의 필요한 부분의 활성을 향상시킬 수 있는 다기능성을 갖는 우수한 신소재로서의 기능을 기대할 수 있다. 그 중의 한 분야로서 장내에 존재하는 *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*속의 장내 유용세균 group들의 성장 촉진 할 수 있는 천연산물의 조합을 개발하여 *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium*, *Clostridium perfringens* 및 *Clostridium difficile* 등과 같은 병원성 미생물의 성장시 길항효과(antagonistic effects)를 발휘하게 하며, 프로바이오틱 미생물은 항미생물 기작(anti-microbial mechanisms)을 경유하여 장내 서식하고 있는 병원성 미생물에 대한 저항성을 증진시켜 장내 감염에 대한 면역성 증진시키고, 설사성 질환 및 결장암(colon cancer), 그리고 고콜레스테롤 혈증(hypercholesterolaemia) 등을 예방할 수 있고, 유당(lactose)의 이용성 개선하며, 장점막벽(gut mucosal barrier)의 안정화를 이룰 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 본 연구에서는 *Lactobacillus*, *Bifidobacterium* 속의 유용 세균의 성장을 촉진함으로써 장내의 프로바이오틱 효과를 증진시키고, *Clostridium* 속을 비롯한 장내 유해세균의 성장을 억제함으로써 장의 활성화를 도모함과 동시에 항산화력을 가지는 천연산물의 장에 대한 약리적 효과를 응용함으로써 생체내의 유해 산소를 제거하며, 장의 기능을 활성화 시킬 수 있는 기능성 항산화차를 천연산물의 조합의 조합으로부터 개발하고자 한다.

### III. 연구개발의 내용 및 범위

사람들의 보편적인 일상생활에서도 생성되어 생체에 질병과 노화를 촉진시키는 free radical을 소거하여 생체에 필수적인 불포화 지방산, membrane을 구성하고 있는 phospholipid, 단백질, 탄수화물, DNA등의 손상을 방지할 수 있는 안전한 물질의 개발과 생체의 기능을 향상시키는 천연산물로부터 생체의 유용 및 유해세균을 제어 할 수 있는 천연산물의 조합을 세균의 제어를 바탕으로 개발하기 위하여 다음과 같은 내용을 실시한다.

- 가. 고서(동의보감, 방약합편 등) 및 처방(고방, 후세방, 경험방 등)에 의한 유용 천연산물의 선별
- 나. ROS의 제거 기능을 갖는 천연산물의 탐색
- 다. 장내 유용 균주의 성장 촉진 천연산물의 선별
- 라. 유해균주의 성장 억제 천연산물의 선별
- 마. 탐색된 천연 산물로부터 배합에 의한 ROS 제거 기능의 강화
- 바. ROS 제거기능이 강하면서 장내세균 개선효과를 갖는 천연 산물들의 배합 비 결정
- 아. 기능성 차의 완성

#### IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

본 연구 개발을 통하여 *L.acidophilus*, *L.plantarium*, *B.adolescentis*, *B.bifidum*, *B.infantis*, *Clostridium butyricum* 등의 생체 유용 균주 7 균주 및 *Clostridium difficile*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacteroides fragilis* 등의 생체 유해균주 7균주를 제어 할 수 있는 기능성 항산화차(생오름 차로 명명)를 개발하였다.

개발된 항산화차는 기능성을 가진 항산화 천연산물과 보성에서 생산되는 녹차를 이용하여 개발된 것이므로 이 차의 활성화는 개인에 대해서는 생체의 기능성의 향상과 더불어 농민에게는 녹차의 소비를 소비 할 수 있는 다른 방향을 제시하였다. 따라서 지역의 특산물로서의 이용가치를 높이는 일이 필요할 것이며, 생체 내의 유해산소 제거제 및 노화지연 효과를 갖는 제품으로서의 홍보가 필요할 것으로 사료된다.

## SUMMARY

### **Development of Multi-Functional Antioxidative Tea with Natural Products Removing ROS**

Free radicals have been caused as diseases and aging by destructing or reducing function of normal tissue in the body. These harmful free radicals should be removed with harmless natural products. Natural antioxidants have a lot of advantages ; 1) Natural antioxidants(natural plant product) are more stable than that of synthetic antioxidant such as BHA or BHT for human body. 2) Natural products(natural antioxidants) are plenty of sources nearby the our side. 3) Each natural product has its own pharmaceutical effects. 4) can combine each other for synergic effects. 5) They have special functional characters. Therefore natural products would be allpied in lots of useful purposes. For the shake of multifunctional tea, these useful natural products bearing antioxidative capacity were used.

While in our body, there are two kinds of bacteria, useful enterobacteria, *Lactobacillus* sp., *Bifidobacterium* sp., *Cl. butyricum*, and harmful bacteria, *Clostridium* sp., and other bacteria. Thorough our study, we developed new type of multifunctional tea, which promoted cell growth of useful bacteria and inhibited harmful bacteria. And many useful prescriptions were constructed with combining one, two, three and four kinds of natural products choosed by culturing 14 kinds of useful and harmful bacteria.

For pharmaceutical effects, the 4th combinations were constructed, and their antioxidative capacities were measured with dissolved oxygen method, ORAC method, DPPH method, elimination ratio of hydroxyl radical, amounts of aromatic and total phenols. As these 4 th combination would be very important for physiological activity and antioxidative capacity, elimination function of hydroxyl radical was performed with optimum combination of each 14 kinds of bacteria. And suitable composition ratios of natural products for

promoting or controlling each bacteria were also established. From these suitable composition ratios, prescription of multifunctional tea named SAENG ORUM CHA controlled both kinds of bacteria was accomplished. The functional activity of SAENG ORUM CHA was confirmed through SOD activity, GSH oxidation activity, elimination ratio of hydroxyl radical, ghost membrane of rabbit's red cell, antimutagenic test and cyto-toxic effects. SAENG ORUM CHA was also expressed good characteristics for promoting growth of useful bacteria and controlling harmful bacteria.

# CONTENTS

<b>Chapter 1. Introduction</b> .....	15
Section 1. Object and necessity of this study.....	15
Section 2. Research contents and methods.....	21
Section 3. Research object and contents.....	28
Section 4. Results and application scheme.....	29
<b>Chapter 2. State of Technology Development</b> .....	32
Section 1. Present state of technology development of the inside and outside of the country.....	32
Section 2. Position of the Developed Technology.....	32
<b>Chapter 3. Research contents and Results</b> .....	34
Section 1. Serarch and Application of Antioxidative Natural Products Removing ROS .....	34
1. Selection of useful natural products from old prescriptions and book.....	34
2. Selection of useful natural products from components..	53
3. Search for natural products promoting useful enterobacteria and removing ROS .....	60
4. Search for natural products controlling harmful bacteria and removing ROS .....	93
Section 2. Measurement and Analysing ROS Removing Function of Natural Products.....	130
1. One kind of natural product.....	130
2. Combination of two kinds of natural products.....	141
3. Combination of three kinds of natural products.....	152
4. Combination of four kinds of natural products.....	160
Section 3. Elimination Activity of Hydroxyl Radical of Active 4th Combination of Each Bacterium.....	179
1. Elimination activity of hydroxyl radical of 4th Combination .....	179
Section 4. Completion of Combination for Promoting Useful Bacteria and Controlling Harmful Bacteria.....	191
1. Completion of combination for promoting useful .....	191
2. Completion of combination for controlling harmful bacteria	196



Section 5. Construction of Final Prescription of .....	202
1. Construction of optimum prescription of each bacterium	202
2. Final prescription of multi-functional tea .....	203
Section 6. Anti-oxidative Capacity of New Developed Multi-Functional Tea .....	204
1. Anti-oxidative capacity of prescription .....	204
Section 7. Control of Each Bacterium by New Developed Multi-Functional .....	215
1. Control of each bacterium by developed prescription .....	215
2. Control of each bacterium by multi-functional .....	217
Section 8. Designs for New Developed Multi-Functional Tea .....	224
1. Design for box .....	224
2. Design for Tea-Pack .....	226
3. Completion of box and Tea-pack .....	227
<b>Chapter 4. Achievement and Contribution</b> .....	<b>228</b>
Section 1. Annual achievement .....	228
<b>Chapter 5. Scheme for Application of the Results</b> ..	<b>231</b>
Section 1. Necessity of additional research .....	231
Section 2. Application for another research .....	231
Section 3. Driving plan of the industrialization .....	231
<b>Chapter 6. Information of Scientific Technology from Abroad</b> .....	<b>232</b>
<b>Chapter 7. Research Products</b> .....	<b>233</b>
<b>Chapter 8. References</b> .....	<b>235</b>

# 목 차

<b>제 1 장 연구개발과제의 개요</b> .....	15
제 1 절 연구개발의 목적 및 필요성 .....	15
제 2 절 연구내용 및 방법.....	21
제 3 절 연구개발 목표와 내용.....	28
제 4 절 연구 결과 및 활용방안.....	29
<b>제 2 장 국내외 기술개발 현황</b> .....	32
제 1 절 국내·외 기술 개발 현황.....	32
제 2 절 국내·외 기술개발 현황에서 차지하는 위치.....	32
<b>제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과</b> .....	34
제 1 절 ROS 제거 기능을 갖는 항산화 천연산물의 탐색 및 응용.....	34
1. 고서, 고처방에 의한 유용천연산물의 선별.....	34
2. 성분에 의한 유용물질의 선별.....	53
3. ROS제거 및 장내 유용세균의 활성을 증가시키는 천연산물군	60
가. 한 종류의 천연산물.....	60
1) <i>L.acidophilus</i> .....	60
2) <i>L.plantarium</i> .....	60
3) <i>B.adolescentis</i> .....	62
4) <i>B.bifidum</i> .....	64
5) <i>B.infantis</i> .....	64
6) <i>Clostridium butyricum</i> .....	66
나. 두 종류의 천연산물 조합.....	69
1) <i>L.acidophilus</i> .....	69
2) <i>L.plantarium</i> .....	69
3) <i>B.adolescentis</i> .....	69

4) <i>B.bifidum</i> .....	73
5) <i>B.infantis</i> .....	73
6) <i>Clostridium butyricum</i> .....	75
다. 세 종류의 천연산물 조합 .....	77
1) <i>Lacidophilus</i> .....	77
2) <i>L.plantarium</i> .....	77
3) <i>B.adolescentis</i> .....	77
4) <i>B.bifidum</i> .....	79
5) <i>B.infantis</i> .....	79
6) <i>Clostridium butyricum</i> .....	83
라. 네 종류의 천연산물 조합 .....	84
1) <i>Lacidophilus</i> .....	84
2) <i>L.plantarium</i> .....	84
3) <i>B.adolescentis</i> .....	84
4) <i>B.bifidum</i> .....	86
5) <i>B.infantis</i> .....	88
6) <i>Clostridium butyricum</i> .....	91
4. ROS제거 및 유해 세균의 활성을 제어시키는 천연산물군 ..	93
가. 한 종류의 천연산물 .....	93
1) <i>Clostridium difficile</i> .....	95
2) <i>Clostridium perfringens</i> .....	95
3) <i>E. coli</i> .....	97
4) <i>Listeria monocytogenes</i> .....	97
5) <i>Staphylococcus aureus</i> .....	99
6) <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	99
7) <i>Bacteroides fragilis</i> .....	101
8) <i>Streptococcus mutans</i> .....	101
나. 두 종류의 천연산물 조합 .....	103
1) <i>Clostridium difficile</i> .....	103
2) <i>Clostridium perfringens</i> .....	103
3) <i>E. coli</i> .....	103
4) <i>Listeria monocytogenes</i> .....	105
5) <i>Staphylococcus aureus</i> .....	105

6) <i>Streptococcus mutans</i> .....	105
7) <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	109
8) <i>Bacteroides fragilis</i> .....	109
다. 세 종류의 천연산물 조합 .....	112
1) <i>Clostridium</i> .....	112
2) <i>Clostridium perfringens</i> .....	112
3) <i>E. coli</i> .....	112
4) <i>Listeria monocytogenes</i> .....	115
5) <i>Staphylococcus aureus</i> .....	115
6) <i>Streptococcus mutans</i> .....	115
7) <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	119
8) <i>Bacteroides fragilis</i> .....	119
라. 네 종류의 천연산물 조합 .....	121
1) <i>Clostridium difficile</i> .....	121
2) <i>Clostridium perfringens</i> .....	121
3) <i>E. coli</i> .....	121
4) <i>Listeria monocytogenes</i> .....	121
5) <i>Staphylococcus aureus</i> .....	125
6) <i>Streptococcus mutans</i> .....	128
7) <i>Vibrio parahaemolyticus</i> .....	128
8) <i>Bacteroides fragilis</i> .....	128
제 2 절 천연산물의 ROS제거기능의 측정 및 분석 .....	130
1. 한 종류의 천연산물 .....	130
가. 용존 산소에 의한 법 .....	130
나. ORAC 법 .....	134
다. Hydroxyl radical 소거능력의 비교 .....	136
라. DPPH법 .....	136
마. 방향족 및 total phenol .....	139
2. 두 종류의 천연산물 조합 .....	141
가. 용존 산소에 의한 법 .....	141
나. ORAC 법 .....	144
다. DPPH법 .....	146
라. 방향족 및 total phenol .....	148
3. 세 종류의 천연산물 조합 .....	152

가. 용존 산소에 의한 법	152
나. ORAC 법	153
다. DPPH법	155
라. 방향족 및 total phenol	158
4. 네 종류의 천연산물 조합	160
가. 각 균주를 제어하는 4차 혼합의 항산화력 (용존산소에 의한 법)	160
1) <i>L.acidophilus</i>	160
2) <i>L.plantarium</i>	160
3) <i>B.adolescentis</i>	162
4) <i>B.bifidum</i>	162
5) <i>B.infantis</i>	164
6) <i>Clostridium butyricum</i>	164
7) <i>Clostridium difficile</i>	166
8) <i>Clostridium perfringens</i>	166
9) <i>Bacteroides fragilis</i>	168
10) <i>E. coli</i>	168
11) <i>Staphylococcus aureus</i>	170
12) <i>Vibrio parahaemolyticus</i>	170
13) <i>Listeria monocytogenes</i>	172
14) <i>Streptococcus mutans</i>	172
나. ORAC 법에 의한 4차 조합의 항산화력	174
다. DPPH 방법에 의한 4차 조합의 항산화력	175
라. 방향족 및 total phenol	178
제 3 절 균주별 활성 4차조합의 hydroxyl radical 소거 기능	179
1. 4차조합의 hydroxyl radical 소거 기능	179
가. <i>L.acidophilus</i>	179
나. <i>L.plantarium</i>	179
다. <i>B.adolescentis</i>	180
라. <i>B.bifidum</i>	180
마. <i>B.infantis</i>	180
바. <i>Clostridium butyricum</i>	183
사. <i>Clostridium difficile</i>	183
아. <i>Clostridium perfringens</i>	183
자. <i>Bacteroides fragilis</i>	186
차. <i>E. coli</i>	186

카. <i>Staphylococcus aureus</i> ·····	186
타. <i>Vibrio parahaemolyticus</i> ·····	186
파. <i>Listeria monocytogenes</i> ·····	189
하. <i>Streptococcus mutans</i> ·····	189
제 4 절 유용균주의 성장 촉진 및 유해 균주의 성장 저해 배합비 의 완성·····	191
1. 유용 균주의 성장 촉진 배합비의 완성·····	191
가. <i>L.acidophilus</i> ·····	191
나. <i>L.plantarium</i> ·····	191
다. <i>B.adolescentis</i> ·····	193
라. <i>B.bifidum</i> ·····	193
마. <i>B.infantis</i> ·····	193
바. <i>Clostridium butyricum</i> ·····	193
2. 유해 균주의 성장 저해 배합비의 완성·····	196
가. <i>Clostridium difficile</i> ·····	196
나. <i>Clostridium perfringens</i> ·····	196
다. <i>E. coli</i> ·····	196
라. <i>Listeria monocytogenes</i> ·····	196
마. <i>Staphylococcus aureus</i> ·····	199
바. <i>Streptococcus mutans</i> ·····	199
사. <i>Vibrio parahaemolyticus</i> ·····	199
아. <i>Bacteroides fragilis</i> ·····	199
제 5 절 기능성 항산화차의 최종 처방의 구성·····	202
1. 균주별 최적 활성 처방의 구성·····	202
2. 기능성 항산화차의 최종 처방·····	203
제 6 절 개발된 기능성차의 항산화력·····	204
1. 구성 처방의 항산화력·····	204
가. SOD의 활성·····	204
나. GSH oxidation 활성·····	204
다. Hydrogen peroxide 소거 활성·····	206
라. Hydroxyl radical 소거 활성·····	206

마. 적혈구막 Ghost 계를 이용한 항산화 시험·····	208
바. 개발된 기능성차의 항돌연변이 효과·····	209
사. 기능성차(D)의 Cytotoxic effect·····	214
<b>제 7 절</b> 개발된 기능성차의 균주 제어·····	215
1. 개발 처방에 의한 균주의 제어·····	
2. 기능성 항산화차(D)에 의한 각 균주별 촉진 및 제어 효과·····	215
가. 유용 균주의 성장 촉진 효과·····	217
1) <i>Lactobacillus</i> 속 균주·····	217
2) <i>Bifidobacterium</i> 속 균주·····	217
3) <i>Clostridium butyricum</i> ·····	217
나. 유해 균주의 성장 제어 효과·····	220
1) <i>Clostridium</i> 속 ·····	220
2) <i>Bacteroides fragilis</i> ·····	220
3) <i>Listeria monocytogenes</i> ·····	220
4) <i>E. coli</i> ·····	220
5) <i>Staphylococcus aureus</i> ·····	220
6) <i>Vibrio parahaemolyticus</i> ·····	220
<b>제 8 절</b> 개발된 기능성항산화 차의 포장 디자인 개발·····	224
1. 박스 디자인·····	224
2. 티 팩(Tea-Pack) 디자인·····	226
3. 완성 박스 및 티 팩(Tea-Pack) 디자인·····	227
<b>제 4 장</b> 목표달성도 및 관련분야에의 기여도·····	228
제 1 절 연차별 목표 달성도·····	228
<b>제 5 장</b> 연구개발결과의 활용계획·····	231
제 1 절 추가연구의 필요성·····	231
제 2 절 타 연구에의 응용·····	231
제 3 절 기업화 추진 방안·····	231
<b>제 6 장</b> 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보·····	232
<b>제 7 장</b> 연구 성과·····	233
<b>제 8 장</b> 참고문헌·····	235

# 제 1장 연구개발과제의 개요

## 제1절 연구개발의 목적 및 필요성

### 1. 연구개발의 목적

우리의 생체에서는 호흡을 통한 에너지의 생산, 면역 활동을 통한 병의 예방, 독성물질이 생체 내 투여 되었을 때 간에서 무독화, 생체의 균형을 유지하는 활동, 그리고 운동등 일상 생활의 한 부분인 정상적인 생활의 활동임에도 불구하고 이런 활동으로부터 ROS(Reactive Oxygen Species)가 생산되어 정상적인 세포를 공격하여 세포를 산화시켜 죽게 만들며 이러한 결과로 각 세포는 제 기능을 다 하지 못함으로써 생체는 주름지고 늙어가고 병들어 간다. 그러면 ROS란 무엇인가?

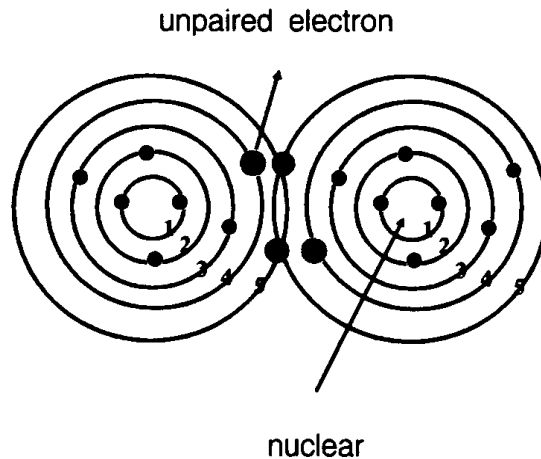


Fig. 1. Superoxyradical as one kind of free radical bearing unpaired electron.

Fig. 1은 유해산소(free radical)를 나타내며, 모든 궤도의 전자들은 모두 2개씩 (한쌍)으로 되어 안정화되어 있으나 제 4 궤도를 보면 오른쪽의 궤도에는 두 개의 전자가 들어 있으나 왼쪽의 궤도에는 짝을 짓지 못한 하나의 전자(부대전자 : unpaired electron)가 있는 것을 볼 수 있다. 이 홀수의 전자는 짝을 찾아 안정화되기 위하여 우리 생체의 어느 곳이나 공격하여 전자를 빼앗아 옴으로써 상대방의 세포는 산화되어 세포로서의 기능을 잃어버리게 되어 주름지고, 병들며 노화되어간다. 이러한 ROS는 산소의 부대전자로부터 생산되며 그림의 SUPEROXYRADICAL 이외에도 HYDROXYRADICAL, SINGLET OXYGEN등



의 독성이 아주 강력한 ROS가 생성되고 있다. 뿐만 아니라 담배, 불고기, 후라이 음식, x-ray, 자외선, 식품 첨가물, 화학물질, 물 속의 중금속, 방사능물질 등의 생활 주변의 환경인자들도 ROS을 생성하는 중요한 인자들이다. 특히 생체중의 불포화지방산이 많은 부분, 즉 뇌, 간, 백혈구 등은 ROS에 의하여 아주 공격받기 쉬워 여러 가지의 병들과 생체의 면역 시스템을 약화시킨다. 이들 ROS의 강 산화력에 의하여 생성될 수 있는 질병을 살펴보면 세포 산화에 의한 세포의 사멸, DNA 공격하여 유전자의 이상을 일으켜 암의 발생, 불포화지방산이 많은 세포막을 공격하여 물질 수송시스템의 고장으로 인한 세포의 사멸, LDL 산화에 의한 동맥경화, 간염, 아토피성 피부염, 란게르한스섬의 공격에 의한 당뇨병의 발생, 수정체 단백질 손상으로 인한 백내장, 뇌세포 공격에 의한 치매, 반점, 주름 등을 들 수 있다. 이러한 질병들로부터 해방될 수 있는 해결책은 없을 것인가? 이에 대한 확실한 답은 어떻게 ROS를 제거 할 수 있을 것인가 하는 것과 같다. 이러한 ROS는 SOS 항산화제(Superoxide Scavenging ANTIOXIDANTS)를 사용함으로써 가능하다. 항산화제는 생체 내의 ROS을 중화시키거나 잡아내는 역할을 하며, 생체 내에서 발생하는 수많은 량의 ROS을 없애려면 SOS항산화제를 투여하지 않으면 안 된다. 이때 합성된 항산화제가 아닌 천연 그대로의 강력한 ROS의 제거 기능을 갖는 항산화제는 없을 것인가? 이 논제에 대해서는 항산화력을 검증 할 수 있는 방법을 사용하여 ROS의 제거 기능이 강한 천연산물들을 탐색하여 탐색된 천연산물을 이용하여 장내세균 중에서 Clostridium 속과 같은 유해세균의 증식은 억제시키면서 Bifidium 속과 같은 세균의 기능을 향상시켜 생체 내에 probiotic 효과를 증가시키도록 한다면 ROS를 제거하면서 장내세균의 균형을 유지하게 하며 또한 천연산물 자체의 약리 효과를 이용할 수 있는 여러 가지의 장점을 가질 것으로 사료된다. 따라서 본 연구에서는 ROS 제거기능이 강력한 항산화력을 가지고 있는 천연산물들의 생리적 특성과 생체에 대한 약효를 신중히 검토하여 배합에 의하여 항산화력이 가장 강하면서 생체에 미치는 약리적 효과를 최대한 한 茶를 제조하여 보약처럼 시간에 맞추어 먹지 않더라도 사람들이 자유스럽게 마음의 여유로서 茶를 마시면서 자연스럽게 ROS을 제거할 수 있는 機能性 茶를 개발하고자 하는 것이다.

또한, 기존의 綠茶의 맛과는 엄연히 다른 맛과 향을 가짐으로써 차에 대한 고정 관념은 물론 맛이 다름에 따른 생체에 미치는 효과가 기존의 녹차와는 달라 생명연장 및 질병예방에 대한 기대감을 사람들은 스스로 생각하게 될 것이다. 차는 주로 손님을 대접 할 경우나 또는 자신이 혼자 일에 열중할 때 여유를 갖기 위

한 것이며 차의 종류에 따라 그 효과도 달라질 것이나, 기능성 茶는 녹차의 일반적인 정신을 맑게 하는 효과를 바탕으로 하여 다른 천연산물들을 배합할 것이기 때문에 여러 가지의 효과를 동시에 얻을 수 있다. 뿐만 아니라 차를 마시되 건강을 생각하는 사람들은 노화지연 및 질병예방을 위하여 ROS를 제거 할 수 있는 抗酸化 茶를 찾게 될 것이며, 약이 아니고 차라는 개념에서 건강을 지킬 수 있다면 하루에 몇 잔이라도 마실 수 있을 것이다. 그리고 외국산의 대표적인 기호 식품인 커피는 위장장애, 요로 및 담도 결석, 습관성 등 여러 가지의 부정적인 측면을 가지고 있어 많은 사람들은 커피 대신 항산화차를 선호 할 것으로 생각된다.

## 2. 연구개발의 필요성

### 가. 기술적 필요

ROS가 모든 병의 근본이며 이로 인하여 질병 및 노화의 원인이 되고 있다. 미국을 비롯하여 유럽에서는 ROS의 효율적 제거를 위하여 많은 노력을 하고 있다.  $\beta$ -carotene과 같은 carotenoids류의 섭취 및 차의 성분인 polyphenols, 그리고 포도나 포도의 씨앗으로부터 항산화 물질을 개발하여 사용하고 있다. 또한 BHA, BHT 등의 합성 항산화제도 사용되고 있으나, 이제는 천연 항산화제의 개발 쪽으로 노력하고 있다. 그러나 천연산물로 부터의 항산화제의 개발은 시작되고 있으나 매우 한정적이다. 왜냐하면 천연산물들이 가지고 있는 항산화 물질을 추출하여 사용하고자 함으로써 투자되는 많은 비용에 비하여 수율은 그다지 높지 못하다. 천연 항산화제가 좋다는 사실은 인정하면서도 추출할 수 있는 범위와 양은 매우 제한적이다. 따라서 SOS효과를 갖는 천연산물 그 자체로써 사용할 수 있는 방법이 있다면 아주 효율적으로 ROS를 제거 할 수 있을 것이다. 이 방법 중의 하나로서 기능성을 갖는 차를 개발 할 수 있으며, 항산화 성분이 강한 기존의 녹차의 polyphenol에 항산화 성분을 많이 가지고 있는 선택된 천연산물을 혼합하여 ROS의 제거 기능, 장내세균의 질서유지, 그리고 천연산물자체의 약리 효과등 여러 가지의 효과를 거둘 수 있으며, 또한 ROS의 감소로 노화의 지연에도 큰 효과가 있을 것으로 판단된다. 현재 internet으로 검색해보면 항산화차의 개념으로 제조되어 판매되고 있는 차는 검색되지 않고 있으며, antiaging tea의 개념으로서는 녹차에 vitamin C등의 항산화제가 포함된 제제(<http://www.biosynergy.com/endur.htm>)가 보이고 있으나, 천연산물로부터 제조되어진 항산화 茶는 보이지 않고 있다. 이러한 의미로서의 항산화차는 한

방으로 치료하고 있는 나라, 즉 중국, 일본, 우리 나라 등에서 가능하며, 여러 가지의 다기능을 갖는 항산화차의 개발은 세계적으로 일고 있는 생명연장을 위한 항산화의 물결과 더불어 아주 유용하고 중요한 위치를 차지 할 수 있을 것으로 판단된다.

#### 나. 경제·산업적 필요

우리 나라의 차 재배 면적은 전남이 559.2 ha로 전국 재배 면적의 56%를 차지하며 그 다음으로 경남 하동, 제주도 순으로 재배되고 있다. 연간 생산량은 건엽으로 약 1,000M/T정도이며 단위 면적당 생산성은 ha당 전국 평균은 약 1250kg이라고 한다. Kg당 10,000원이라고 하더라도 1조원정도의 시장이 형성되는 셈이다. 현재의 사람들의 기호 식품을 보면 커피나 녹차, 그 외 여러 가지의 소규모의 차(생강차, 칩차, 등글레차, 꿀차등)정도이다. 그 중 차를 마시는 사람은 뚜렷한 대안이 없고 커피는 싫어하는 사람들이라고 생각된다. 물론 다도에 따라 차를 애호하는 사람들도 많으리라고 사료되지만 그 수는 생각보다는 많지 않을 것으로 본다. 이에 기존의 차의 효과를 가지면서 생명의 연장과 더불어 질병을 예방할 수 있는 기능성 차가 있다면 녹차 그대로의 맛을 즐기기보다는 생체에 도움이 되는 이 기능성의 차를 택하게 될 것으로 생각된다. 이 기능성의 차는 ROS의 제거 또는 감소 시킬수 있는 기능을 가져야 하며, ROS을 잡을 수 있는 것은 항산화제 밖에 대안이 없고 또한 항산화제는 합성이 아닌 자연 그대로의 천연산물이란 그 어느 누구도 싫어하지는 않을 것이다. 하물며, 커피가 위장 자극으로 인한 위염의 발생과 요로 및 담도 결석의 원인이 된다고 알고 있는 소비자라면 커피 향을 위하여 자기 자신의 몸에 해가 되는 커피를 굳이 사용해야 할 것인가 하는 문제를 생각해 볼 수 있다. 더구나 현재 우리나라의 기호 식품의 소비량은 녹차와 비교하여 커피의 양은 어마어마한 양을 소비하고 있을 것으로 판단된다. 그리고 대부분의 현대인들이 사회생활을 하면서 스트레스를 견디기 힘들어 담배, 술등을 많이 하고 있으며, 이는 ROS을 많이, 쉽게 만들어 내고 있다. 또한 대기 오염, 채소의 농약 등으로 인한 ROS의 생산은 현대인의 건강을 바로 위협하고 있어 탈출을 할 수 있는 방법이 있다면 어느 누구 할 것 없이 ROS을 제거 할 수 있는 방법을 모색하게 될 것이며, 이러한 ROS의 제거 기능을 가지는 기능성의 항산화 차가 아주 유용한 대안이 될 수 있다. 왜냐하면 먹는 시간에 구애받지 않으며, 여유롭게 차를 마시면서 ROS를 제거 할 수 있기 때문이다. 따라서 기호 식품의 시장과 더불어 보면 이 기능성 차의 시장성은 아주 넓다는 사실을 주지 할 수 있으며, 인간의 본능적인 요구 즉, 무병장수에 대한 욕구의 해결을

위해서는 기능성 차의 개발이 해결책이 될 수 있다.

#### 다. 사회·문화적 측면

차는 세계적으로 그 향과 맛으로서 정신적인 문화의 형성에 크게 기여해 왔다. 우리 나라에서도 조선시대 중기정도로부터 선비들의 마음을 달래는 기호 식품으로서 그 역할과 위치를 다져왔다. 특히 초의선사나 다산 정약용등의 시대에 이 차의 의미는 더욱 그 향을 짙게 맴돌아 왔다. 현대에 들어와 외래의 커피등의 기호식품이 차츰 우리의 주위에서 안으로 파고들어 세대의 구별을 짓고 말았다. 녹차는 구세대의 기호식품으로, 커피 등은 신세대의 기호 식품과 멋으로 자리를 잡아왔다. 그 이유를 살펴보면 녹차는 그 고유의 맛에서 벗어 나보려고 노력을 해오지 않았다는 것이다. 시기에 따라 입에 맞는 식품이 변하고 있는데 대한 대책이 없었다는 것이다. 또 다른 한 가지는 커피에 비하여 값이 너무 비싸다는 것이다. 따라서 언젠가 부터는 녹차는 귀족의 의미로 변해가 누구든지 쉽게 접 할 수 있는 것이 되지 못하고, 차를 마시는 절차 또한 복잡하여 대중의 입으로부터 멀어져가 버리고 말았다. 이제 차를 다시금 우리의 것으로 되돌리기 위한 정서가 서서히 일어나고 있다. 그것은 커피가 가지고 있는 기능 보다 녹차가 가지고 있는 기능의 다양성에서부터 출발되고 있다. 이 의미는 차가 가지고 있는 항산화성으로부터 항암기능, 세포의 기능 향상, 동맥경화, 간염, 당뇨병,치매, 주름등 여러 가지의 성인병의 예방에 기여 할 수 있다는 것에 기인된다. 그러나 차의 짧은 맛은 젊은 세대로 하여금 커피를 대신 하게 하기는 힘겨운 일이 될 수 있다. 따라서 차의 맛도 변해야 한다. 차의 고유의 기능성에다 항산화력이 강하며 향과 맛이 월등한 천연산물을 배합하여 기능과 효과를 살리면서 맛이 좋은 항산화 茶를 복잡하지 않고 언제나 쉽게 마실 수 있도록 개발하고, 이를 값싸게 공급 하므로써 새로운 茶 문화를 우리들의 주변으로부터 일으킬 수 있도록 이끌어가야 될 것으로 판단된다.

#### 라. 국내·외 관련기술의 현황과 문제점

기능성 항산화차의 생산이 가능한 국가로는 한방을 쓰고 있거나 이와 유사한 방법에 의하여 천연산물을 운용하고 있는 나라일 것이다. 중국에서는 몸을 보할 수 있는 종류의 차가 많이 개발되고 있으나, 항산화차는 보이지 않으며, 일본에서도 항산화의 의미를 가진 천연산물로부터의 차는 보이지 않는다. 미국이나 유

럽에서는 녹차의 추출물이나 포도 씨의 추출물으로써 항산화 제제로 개발되어 시판되고 있다. 우리 나라에서는 아직 항산화라는 말이 다소 생소하기는 하지만 간혹 인터넷에서 검색되기도 한다. 그러나 천연산물로부터 항산화 성분의 검색에 의하여 차를 개발 한 경우는 국내외에서도 아직 보이지 않는다. 따라서 이러한 항산화차의 개발은 생체의 균형있는 조절 뿐만아니라 노화의 지연에도 큰 효과가 있을 것으로 판단된다.

그리고 머지않은 시기에 항산화제의 붐이 일 것으로 생각되는데, 그 이유는 ROS가 생체의 정상적인 조직을 공격하여 산화 시키므로써 그 조직이 기능을 잃으로써 모든 병을 일으키는 원인으로 알려지기 시작 하였기 때문이다 (<http://www.true-health.com/radicals.htm>, <http://research.anesthesiology.uab.edu/Center/Goals.html>), INTERNET에서 ANTIOXIDANTS를 키워드로 찾아보면 아주 많은 량의 항산화제가 생명연장(LIFE EXTENSION)의 한 방법으로 생산되고 보급되고 있다. 그러나 대부분의 항산화제는 약품의 형태로 보급되고 있다. 예를들면, SOD(Superoxide dismutase)제제, Selenium 제제, Carotenoids, Vitamin C, Vitamin E, Mn<sup>2+</sup>, Cysteine 제제, 녹차 및 포도씨앗의 추출물등의 제제를 볼 수 있다. 그러나 본 연구자가 개발하고자하는 천연산물 유래의 기능성의 차 형태는 아직 보기 어려우며 한방의 원리와 항산화제의 이론이 충돌이 일어나지 않게 운용하는 것이 묘미라 할 수 있으며, 항산화 효과를 갖는 천연산물들의 탐색이 어려운 부분이라고 생각된다. 그리고 항산화 천연산물들의 배합에 따른 항산화 효과를 극대화 시키는 것 또한 중요한 포인트라고 할 수 있으며, 사람들의 생명연장의 욕구와 질병으로부터의 벗어날 수 있다는 희망감으로 기능성 차를 많이 이용 할 것으로 예상된다.

## 제 2 절 연구내용 및 방법

### 1. 연구내용

생체를 파괴하는 ROS를 제거 할 수 있는 성분을 갖는 천연산물들을 1차 검색한 후, 이 천연산물들이 장내세균군의 질서를 유지 할 수 있는 능력을 검토하여 이들의 항산화력을 효율적으로 높일 수 있도록 배합하여 고효율의 기능성 茶를 제조하고자 한다. 장내 세균군은 생체의 감염 방어, 영양, 장내 정화 등에서 유리하게 작용하는 *Bifidobacterium* 속의 세균, 발암, 간장병, 동맥경화증, 고혈압증, 자발성 감염증 등에 관계되는 *Clostridium* 속의 세균, 장내의 발효에 관계하는 *Lactobacillus* 속의 세균, 그리고 *E.coli* 등의 여러 가지의 세균들로 구성되어 있다. 장내의 균총은 연령에 따라 변하여, 장년기를 거쳐 노년기로 들어가면 총 균수의 변화가 일어나, *Bifidobacterium* 속의 세균은 감소하는데 반해 가스피저균(*Clostridium perfringens*)은 현저하게 증가하여 노화 및 Alzheimer disease를 촉진한다. 따라서 장내 유해균, 특히 *Clostridium* 속에 의하여 유발되는 여러 가지 질병 발생을 예방하기 위해서는 좋은 역할을 발휘하는 유산균에는 악영향 없이 *Clostridium* 속의 증식만을 선택적으로 저해할 수 있는 천연 항산화제가 필요하다. 장내 유해균을 저해하는 살균제 또는 여러 가지의 항생물질이 사용되어 왔으나 좋은 효과는 얻지 못하였다. 즉, 장내의 일부 균들은 병원성을 가지고 있지 않음에도 Sulfa제 등의 살균제나 페니실린 계의 항생물질의 장기투여에 의하여 장내 균총의 균형이 깨어 졌을 때나, steroid 호르몬, 면역 억제제 등에 의하여 생체의 방어가 저하되었을 때, 또한 노화 등에 수반하여 장내 균총을 구성하는 세균 중 어떤 세균이 감염을 일으켜 건강할 때는 증식 할 수 없는 장기에 침입하여 패혈증, 심내막염, 뇌종양, 간종양, 폐종양, 방광염, 질염 등을 일으키는 등 바람직하지 못한 상황을 일으키는 일이 많다. 이와 같이 장내 유용 균을 증식하는 한편, 장내 유해 균의 증식을 억제하는 선명한 증식 조절성을 가지며, 안전성이 높은 물질은 건강 지향의 새로운 기능성 천연산물로부터 개발이 유리할 것으로 판단된다. 더불어 *Vibrio* 속이나 *Listeria* 속의 식중독을 일으키는 세균 등도 제어 가능한 천연산물이 있으면 더욱 좋을 것으로 사료된다. 그리고 시험대상의 장내세균으로서는 probiotic의 역할을 하는 *Bifidium* 속으로서 *Bifidobacterium adolescentis* ATCC 15073, *B. bifidum* ATCC 29521, *B.infantis* ATCC 15697등

의 3균주, *Lactobacillus* 속으로서 *Lactobacillus acidophilus* KCTC 3145, *Lact. plantarum* ATCC 14917의 2균주, 그리고 유해 균주로서 *Clostridium butyricum* ATCC 19398, *Cl. perfringens* ATCC 13124등의 2 균주, 그 외의 균주로서 *Staphylococcus aureus* ATCC 12600, *Bacteroides fragilis* KCTC 5013, *Escherichia coli* ATCC 11775 그리고 식중독 균주인 *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes*등을 사용하고자 한다. 앞에서 탐색된 각 천연산물들을 300g 씩을 정량하여 100℃에서 환류시키고 최종 량을 500 ml로 하여 항균력을 시험한다. 즉, 250 ml의 삼각 flask에 혐기성용의 배지로서는 멸균한 Thioglycolate 배지 100 ml에 여과한 N<sub>2</sub> gas 및 CO<sub>2</sub>, 그리고 sonium glycolate를 넣어 산소를 없앤 다음 37℃에서 배양하며, 호기성의 배지로서는 Nutrient broth 100 ml를 사용하며 각 플라스크에 각 천연산물의 추출물을 주입하고 전 배양한 세균을 일정량씩 넣어 6시간 간격으로 sampling하여 O.D.660에서 탁도를 재어 control군과의 성장률을 비교하여, control 군보다 성장률이 낮은 세균들을 천연산물 추출물 의한 항균력이 있는 것으로 평가 한다.

## 2. 연구 방법

### 제 1 세부과제 : ROS 제거기능을 갖는 항산화 천연산물의 탐색 및 활용

#### 가. 항산화 천연산물의 검색

##### 1) 한방의 이론에 의한 항산화 천연산물의 검색

천연산물들을 검색하기 위해서는 현재 치료의 목적으로 사용되고 있는 천연산물은 3,000 종류 이상으로 사료되며 본초도감의 5,000 종류로부터 본 연구자의 경험과 東醫寶鑑, 方藥合編, 韓方處方の 構成과 適用, 圖解常用韓方處方, 現代韓方講座, 生藥學등을 참고하여 50종으로 항산화력 시험을 하였다. 또한, 한방의 논리로부터 항산화력의 증가와 이를 이용한 기능성의 차를 개발하기 위해서는 다음과 같은 이론의 도입이 필요하다. 먼저, 한 가지 천연산물의 추출물을 단미제(單味劑)라고 하며, 이 단미제가 일정한 비율로 혼합되어 치료를 할 수 있는 처방을 구성한다. 처방에는 고대로부터 발달해온 고방 즉, 병을 탕제의 이름

으로 다스리는 처방과 후세방 즉, 천연산물의 성질을 이용한 처방을 들 수 있으며, 또한 시술자의 경험에 따른 경험방 등으로 나눌 수 있다. 그리고 기초이론으로서 氣를 들 수 있으며, 正氣의 부족을 虛症이라 하며, 생체에 필요한 필수 불가결한 요소의 부족으로 氣虛, 陽虛, 血虛, 氣血兩虛 陰虛, 腎虛등과 같은 증상을 가져오며 이에 따라 陰陽의 불균형으로부터 병이 든다. 따라서 이 때에는 補氣劑, 補陽劑, 散寒劑, 補陰劑, 陰陽雙補劑, 利水劑, 補血劑, 滋陰劑등의 治療劑가 사용되어지고 각 治療劑는 여러 가지의 單味劑가 일정 비율로 혼합되어 치료를 할 수 있는 처방을 구성한다. 다음으로 寒症을 들 수 있는데, 즉 생체에 차가운 기운이 스며들어 병을 일으키는 것이며 이러한 散寒의 치료 방법은 理氣劑, 利水劑 등의 제제를 사용하여 생체의 찬 기운을 없애며, 熱症은 생체에 병원미생물이나 바이러스 등의 감염에 의한 實熱과 신경계의 흥분 등이 수반되어오는 虛熱등이 있다. 이러한 열증에는 열을 식히는 淸熱製劑가 사용되는데 淸熱劑는 淸熱瀉火, 淸熱解毒, 淸熱涼血, 淸熱解暑, 淸熱化濕, 淸虛劑등의 약들이 사용되고 이때는 祛風劑, 活血化瘀劑, 利水劑, 補益劑등을 함께 쓰며 이 약제들은 消炎, 解熱등으로 작용한다. 그리고 氣가 停滯하여 생기는 병을 氣滯라고 하며, 이것은 스트레스와 연관되어지고, 이러한 기의 정체가 많은 병을 일으킨다. 그리고 병원미생물에 의한 감염, 환경의 온도 등에 의하여 기체를 일으켜 병을 만든다. 이 경우에는 理氣劑를 사용하며 이중에는 理氣化濕, 理氣化痰, 理氣活血 등의 혈행을 촉진시키는 제제가 사용되어 진다. 또한, 瘀血이란 血流의 停滯를 말하며, 단독으로 병을 일으키지는 않으나 다른 병에 수반되어 나타난다. 충혈이나 출혈 등은 모세혈관에서의 혈액의 정체나 모세 혈관의 투과성 증대로 나타난다. 즉, 조직 중의 수분이 정체하여 혈관을 외부로부터 압박하여 血流 停滯를 발생시킨 것이다. 이 경우에는 活血化於劑를 사용하며 이 제제는 血於를 개선하는 방제이고, 울혈의 제거를 목적으로 活血劑, 化於劑를 사용하며, 울혈의 제거 그리고 응혈 및 혈종의 분해 흡수를 위하여 破血劑를 사용하며, 효과를 향상시키기 위하여 理氣劑, 利水劑, 散寒劑, 淸熱劑등의 제제와 같이 사용한다. 이러한 이론은 항산화 천연산물이 최종 검증을 거쳐 기능성차의 제조시에 기능성, 향, 맛 그리고 효과의 상승에 이용될 수 있다.



## 2) 천연산물의 성분에 의한 항산화 천연산물의 검색

한방의 이론으로 선택되어진 천연산물들의 ROS 제거 기능 등의 항산화 효과의 검증은 ORAC(Oxygen Radical Absorbance Capacity)법, 용존산소에 의한 법, 과산화물가 측정법, 그리고 DPPH를 이용한 흡광도의 감소에 의한 법 등의 방법으로 측정한다. 천연산물의 항산화의 성분은 대부분이 polyphenol이나 phenolic acid 등에 기인되며 이들 phenol compound는 ROS 제거 기능 등의 항산화 효과와 금속과의 chelating 효과를 가지고 있어 생체와는 암의 예방, 심장혈관 질환 등의 아주 밀접한 관계를 가지고 있다. 천연산물에 있어서의 polyphenol은 색소의 형성, 병에 대한 저항, 역병, 발아를 돕는 큰 역할을 한다. 산업적으로는 페인트, 종이, 화장품, 천연색소나 보존제 등으로 또한 항생제, 지사제, 항케양제, 항염증제 뿐만 아니라 고혈압, 고지혈증, 알러지 등의 해소에 널리 사용된다. 무엇보다도 phenolic compounds는 ROS를 제거하는 항산화제로서 각광을 받고 있으며 이런 종류의 phenols들을 검색한다. 단순한 phenol들은 항산화 효과를 갖지 못하며 diphenolic compounds의 구조를 갖는 것이 항산화 효과가 있는 것으로 알려져 있다. 그리고 polyphenol류는 flavonoid 형태의 구조를 갖는 종류가 많으며 이들의 구조에 따라 항산화력의 증감이 결정되어진다. 이러한 phenolic acids나 polyphenols들을 성분으로 하고 있는 천연산물들을 탐색하고 이 천연산물들의 배합에 따라 증감되는 항산화력의 시험과 장내 유해세균의 저해력과 probiotic 세균의 성장률의 증가 등의 시험을 통하여 항산화력의 증가를 위하여 기존의 녹차와 더불어 한방의 이론에 의하여 새로운 기능성의 차를 제조하고자 한다.

### 나. 천연산물의 장내 유해세균 저해효과 및 유용 균주의 probiotic효과 검토

장내 세균 군은 생체의 감염 방어, 영양, 장내 정화 등에서 유리하게 작용하는 *Bifidobacterium* 속의 세균과 발암, 간장병, 동맥경화증, 고혈압증, 자발성 감염증 등에 관계되는 *Clostridium* 속의 세균, 장내의 발효에 관계하는 *Lactobacillus*속의 세균, 그리고 *E.coli* 등의 여러 가지의 세균들로 구성되어 있다. 장내의 균총은 연령에 따라 변하여, 장년기를 거쳐 노년기로 들어가면 총 균

수의 변화가 일어나, *Bifidobacterium* 속의 세균은 감소하는데 반해 가스괴저균(*Clostridium perfringens*)은 현저하게 증가하여 노화 및 Alzheimer disease를 촉진한다. 따라서 장내 유해균, 특히 *Clostridium* 속에 의하여 유발되는 여러 가지 질병 발생을 예방하기 위해서는 좋은 역할을 발휘하는 유산균에는 악영향 없이 *Clostridium* 속의 증식만을 선택적으로 저해할 수 있는 천연 항산화제가 필요하다.

1) 유용 균주의 probiotic 효과 상승을 위한 항산화 물질의 검색

장내의 유용균주, *Lactobacillus acidophilus*, *Lact. plantarum*, *Bifidobacterium adolescentis*, *B. bifidum*, *B. infantis* 및 *Cl. butyricum* 등의 세균의 성장을 향상시키는 천연산물 추출물을 대조군과 비교하여 검색한다.

2) 유해 균주의 저해 효과를 갖는 항산화 물질의 검색

장내 유해균, *Clostridium perfringens*, *Cl. difficile*, 등을 혐기 배양하면서 검색된 ROS 제거기능을 가지는 천연산물 추출물을 첨가하여 이들 유해 세균의 성장을 저해시키는 천연산물 추출물을 대조군과 비교하여 검색한다.

3) 그 외의 식중독균의 저해물질 검색

식중독을 일으키는 *Vibrio parahaemolyticus*, *Listeria monocytogenes* 등의 세균에 대해서도 저해 활성을 갖는 천연산물추출물을 검색한다.

다. 탐색된 천연산물의 배합 및 배합 비에 따른 장내세균 개선 효과 검토

ROS 제거기능이 강한 천연산물들을 배합하여 항산화력을 증강시키고, 또한 이러한 배합에 의하여 어떠한 성분의 배합 비가 장내 유용세균의 활성화에 공헌할 수 있으며, 또한, 장내 유해세균의 성장을 보다 강하게 억제 할 수 있는 성분들의 배합 비를 완성한다.

라. 완성된 茶의 향, 맛, 항산화효과, 장내세균 개선효과 검증

ROS의 제거 기능의 효율이 좋으며, 장내 세균의 개선 효과가 뚜렷한 성분의 배합 비를 완성하여 완성된 기능성 차의 주성분으로 하고, 여러 가지의 이

기제, 보기제, 보양제, 보음제, 활혈제등의 여러 가지의 제제들을 고서, 고방, 후세방 및 경험방 등을 이용하여 향, 그리고 맛을 조절하여, 장내세균의 개선효과 및 ROS의 제거 기능이 강한 기능성 향산화차를 완성한다. 그리고 맛과 향이 조절된 최후의 완성된 기능성 차에 대하여 장내 세균의 개선 효과를 검증한다.

## 제 2 세부과제 : 천연산물의 ROS 제거기능의 측정

동의보감, 방약합편 등의 고서로부터 생체의 기능향상 및 항산화 효과를 지니는 천연산물을 탐색하여 ORAC 법, 용존 산소에 의한 방법, DPPH법에 의한 흡광도의 감소, 총 phenol의 정량, 방향족 측정법 등에 의하여 항산화력이 강한 천연산물을 검색한다.

### 가. 천연산물의 ROS 제거기능의 측정

#### 1) Oxygen Radical Absorbance Capacity(ORAC)법에 의한 항산화 천연산물의 측정

이 방법은 최근에 들어 개발된 항산화력의 정도를 알 수 있는 방법으로서 Cao 등의 방법을 변경시켜 사용하였다. indicator protein으로서  $\beta$ -phycoerythrin( $\beta$ -PE)를 사용하며, peroxy radical generator로서는 2,2'-azobis(2-amidinopropane)dihydrochloride(AAPH)를, 그리고 control standard로서는 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchloroman-2-carboxylic acid(Trolox)를 사용하였다. 일정량의  $\beta$ -PE 및 천연산물성분을 10 mm의 석영 cubette에 넣고 37 °C에서 항온 시키고, AAPH를 첨가함으로써 반응이 시작되며, 발생하는 형광을 fluorescence spectrophotometer로써 5분 간격으로 565 nm(emission)과 540 nm(excitation)에서 흡광도가 0(zero)가 될 때까지 측정하였다.

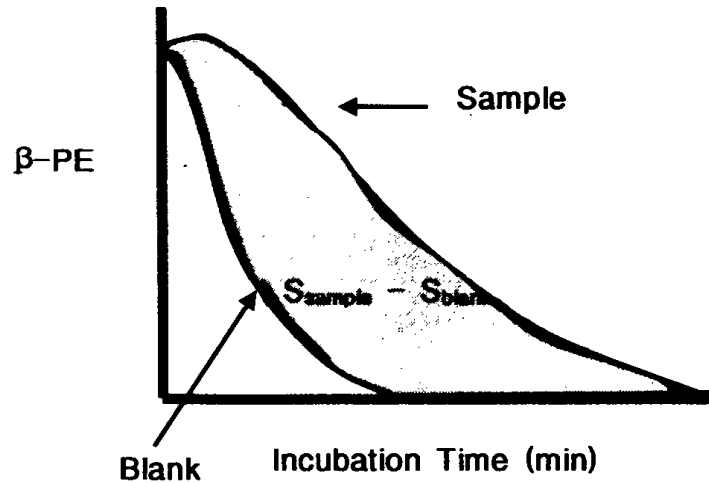


Fig. 2 Calculation of ORAC values

ORAC value는 측정된 AUC(area under curve)에서 blank의 AUC를 뺀 영역 Fig. 2에서 노란색 부분으로 부터 구하였다.

$$\text{ORAC value(U/ml)} = 50 k (S_{\text{sample}} - S_{\text{blank}}) / (S_{\text{Trolox}} - S_{\text{Blank}})$$

k : dilution factor

S : the area under the quenching curve of  $\beta$ -PE

## 2) 용존 산소에 의한 방법

용존 산소계를 이용하여 용존 산소량의 변화로부터 유지의 자동산화의 정도를 측정하여 油脂의 보존 안전성 및 산화 방지제의 항산화성을 판정하였다. 유지 및 물 그리고 Tween 40으로 emulsion에 test하려고 하는 산화방지제를 첨가하여 산소 전극으로부터 용존 산소의 양을 측정하여 항산화력을 측정하였다. 처음의 용존 산소량을 100%으로 하고, 항산화력이 강한 물질일수록 천천히 감소되며, 시간이 지남에 따라 감소되는 산소의 양을 측정하여 항산화능력을 비교하였다.

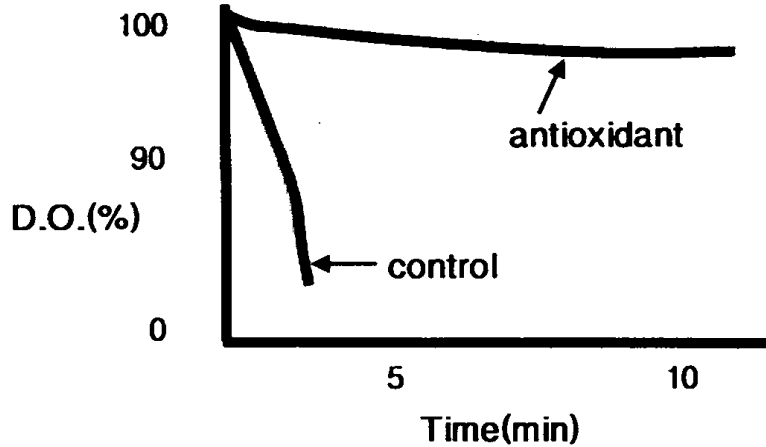


Fig. 3. Measurement of antioxidant effect using oxygen analyzer.

### 3) 전자 공여능의 측정

DPPH( $\alpha, \alpha$ -diphenyl- $\beta$ -picryl-hydrazyl) 16mg을 100 ml의 무수메탄올에 녹인 후 여기에 100ml의 증류수를 혼합하여 Whatmann filter paper No.2에 여과하여, 이 여액(5 ml)에 일정농도의 천연산물 추출물을 혼합한 후 528 nm에서 흡광도의 감소를 검토하였으며, sample 상호간의 전자 공여 능은 흡광도의 감소 기울기로써 비교하였다.

### 4) 방향족 화합물 및 총 phenol함량 측정

천연산물 추출물 일정량을 분광 광도계를 이용하여 280 nm에서 흡광도 측정하여 방향족 화합물의 함량을 측정하고, 총 phenol함량의 분석은 Folin-Denis 법을 개량하여 사용하였다.

### 나. 탐색된 천연산물의 배합 및 배합 비에 따른 항산화력 증감 검토

생체의 기능향상 및 항산화 효과를 지니는 천연산물을 탐색하여 ORAC 법, 용존산소에 의한 방법, DPPH법에 의한 흡광도의 감소, 총 phenol의 정량, 방향족 측정법 등에 의하여 탐색된 천연산물들을 각각 1차 혼합, 2차 혼합 및 3차, 4차 등의 혼합으로, 어떤 천연산물들을 어떠한 배합으로 혼합시켰을 때 ROS의 제거 기능이 강화되는가를 검토한다.

### 제 3 절 연구개발 목표와 내용

구 분	연구 개발 목표	연구개발 내용 및 범위
1차 년도 (2000 년)	ROS 제거 기능을 갖는 항산화 천연산물의 탐색 및 응용(I)	고서로부터 생체의 기능 향상 및 항산화 효과를 지니는 천연 산물의 탐색.
		천연산물의 장내 유용 세균인 <i>Bifidium</i> 속, <i>Lactobacillus</i> 속 세균의 성장 촉진 효과 검토
		장내 유해세균인 <i>Clostridium</i> 속 세균의 성장 저해 효과 검토
		식중독균인 <i>Vibrio</i> 속 및 <i>Listeria</i> 속, <i>E.coli</i> , <i>S.aureus</i> , <i>B.fragilis</i> 등의 균주에 대하여 성장 촉진 및 저해 효과 검토
	천연산물의 ROS 제거 기능의 측정 및 분석 (I)	용존 산소에 의한 법에 의하여 ROS 제거 기능의 측정
		선택된 천연산물의 ORAC 법, DPPH법 등에 의하여 ROS 제거기능의 측정 방향족 측정법등에 의하여 phenol compounds 및 polyphenols(flavonoids)를 성분으로 하는 천연산물의 검증
2차 년도 (2001 년)	ROS 제거 기능을 갖는 항산화 천연산물의 탐색 및 응용(II)	배합 성분 및 각 성분의 배합 비에 따른 장내세균의 개선 효과 검토
		ROS의 제거 기능 및 장내세균의 개선 효과가 최적으로 구성된 배합 비에 대하여 맛, 향을 개선
		완성된 기능성의 항산화차에 대하여 항산화 효과 및 장내세균 개선 효과를 검증
	천연산물의 ROS 제거 기능의 측정 및 분석 (II)	탐색된 천연산물들을 君藥을 중심으로 5~7가지 내외의 천연 산물 등으로 배합하여 항산화력의 증감을 검토
		성분별 배합 비에 따른 항산화력의 증감을 검토
	기능성차의 작용기작 검토	완성된 기능성 항산화차의 섭취시 생체에서의 작용기전을 검토

## 제 4 절 연구 결과 및 활용 방안

### 1. 연구 결과

본 연구 개발을 통하여 *L.acidophilus*, *L.plantarum*, *B.adolescentis*, *B.bifidum*, *B.infantis*, *Clostridium butyricum* 등의 생체 유용 균주 7 균주 및 *Clostridium difficile*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacteroides fragilis*, 등의 생체 유해균주 7균주를 제어 할 수 있는 기능성 항산화차(생오름차로 명명)를 개발하였다.

개발된 항산화차는 기능성을 가진 항산화 천연산물과 보성에서 생산되는 녹차를 이용하여 개발된 것이므로 이 차의 활성화는 개인에 대해서는 생체의 기능성의 향상과 더불어 농민에게는 녹차의 소비를 소비 할 수 있는 다른 방향을 제시하였다. 따라서 지역의 특산물로서의 이용가치를 높이는 일이 필요할 것이며, 생체 내의 유해산소 제거제 및 노화지연 효과를 갖는 제품으로서의 홍보가 필요할 것으로 사료된다.

### 2. 활용방안

천연 산물의 이용은 그 물성을 어떻게 이용할 수 있는가를 생각해야하며, 어떤 목적으로 사용해야 할 것인가에 대한 유용한 검색 방법으로서 먼저 천연 산물이 ROS의 제거 기능의 여부를 판단해야 한다. 본 연구에서는 간단하고 정확한 방법으로 단시간 내에 ROS의 제거 기능을 갖는 천연산물을 판단 할 수 있는 방법을 개발하고 이 방법에 따른 그래프의 분석 및 polynomial regression analysis를 통하여 그 성능을 기준 물질과 비교, 판별 할 수 있는 system을 갖추었다. 이러한 성분의 탐색 방법은 여러 분야에 이용될 수 있다. 천연 산물, 동물 및 미생물의 산물 등 어떠한 물질에서부터 ROS의 제거 기능을 갖는 물질을 탐색할 수 있으며, 이러한 방법을 통하여, 이로부터 항암제나 기타의 활성 유용 물질을 찾아 낼 수 있으며, 새로운 치료제 개발의 기초 data로써도 중요한 역할을 할 수 있다. 천연 산물 균으로부터 ROS의 제거 기능을 갖는 성분을 이용하여 장내 세균의 개선효과를 찾아내는 원리를 이용하여 항암제, AIDS 치료제, 성

인병 치료제, 치매 치료제 등의 개발을 진행시킬 수 있다. 또한 천연 산물로부터 제조된 기능성의 차는 생산 설비를 갖춘 중소기업으로의 기술 이전으로 생산이 가능하며, 여기에 사용되는 천연 산물은 농민들과 계약재배의 형태로 조달하면 지역 농민들의 소득도 향상시킬 수 있으리라고 판단된다. 그리고 생산된 기능성 향산화 차는 기존의 유통망에 납품을 하거나, 농협 및 신용 협동 조합의 판매망으로 공급 할 수 있으며, 여러 가지의 다양한 기능성을 갖는 차를 개발하여 농공 단지나 중소기업으로 기술을 이전하면 산업화가 가능할 것으로 판단되며, 여러 가지의 특성을 가지는 기능성 차의 개발은 우리 나라의 고유의 전통 문화를 특징 있게 디자인하여 특산품으로서도 준비 할 수 있는 부분이라고 판단된다. 또한 캔 음료로서도 개발하여 자판기의 판매도 가능 할 뿐 아니라 효과를 상승시키기 위한 방법으로 한약 제재로서의 개발도 가능하리라 사료된다. 그리고 기능성 천연 산물은 불포화 지방산이 다량 함유되어 산패가 일어날 가능성이 많은 식품들에 대하여 기존의 합성 첨가물보다 천연의 식품 첨가제로서도 널리 사용되어 질 수 있다.



## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 제 1 절 국내·외 기술 개발 현황

기능성 항산화차의 생산이 가능한 국가로는 한방을 쓰고 있거나 이와 유사한 방법에 의하여 천연산물을 운용하고 있는 나라일 것이다. 중국에서는 몸을 보할 수 있는 종류의 차가 많이 개발되고 있으나, 항산화차는 보이지 않으며, 일본에서도 항산화의 의미를 가진 천연산물로부터의 차는 보이지 않는다. 미국이나 유럽에서는 녹차의 추출물이나 포도 씨의 추출물으로써 항산화 제제로 개발되어 시판되고 있다. 우리 나라에서는 아직 항산화라는 말이 다소 생소하기는 하지만 간혹 인터넷에서 검색되기도 한다. 그러나 천연산물로부터 항산화 성분의 검색에 의하여 차를 개발 한 경우는 국내외에서도 아직 보이지 않는다. 따라서 이러한 항산화차의 개발은 생체의 균형있는 조절 뿐만아니라 노화의 지연에도 큰 효과가 있을 것으로 판단된다.

더구나 천연산물의 배합에 따른 생체 내외의 세균의 성장 및 억제에 관한 연구는 아직도 찾아보기 힘들다. 항산화능력의 측정 방법도 여러 가지가 있으나 필요에 따라, 또는 측정하는 방법에 따라 일관성이 없으며 측정하는 방법이 있더라도 아주 시간이 많이 걸리는 방법들이며 자연에 존재하거나 또는 이들을 이용하여 항산화능력을 이용한 재제를 개발하려 할 때는 간단한 측정방법이 필요하다.

### 제 2 절 국내·외 기술개발 현황에서 차지하는 위치

머지않은 시기에 항산화제의 붐이 일 것으로 생각되는데, 그 이유는 ROS가 생체의 정상적인 조직을 공격하여 산화 시키므로써 그 조직이 기능을 잃으므로써 모든 병을 일으키는 원인으로 알려지기 시작 하였기 때문이다 (<http://www.true-health.com/radicals.htm>, <http://research.anesthesiology.uab.edu/Center/Goals.html>), INTERNET에서 ANTIOXIDANTS를 키워드로 찾아보면 아주 많은 량의 항산화제가 생명연장(LIFE EXTENSION)의 한 방법으로 생산되고 보급되고 있다. 그러나 대부분의 항산화제는 약품의 형태로 보급되고 있다. 예를들면, SOD(Superoxide

dismutase)제제, Selenium 제제, Carotenoids, Vitamin C, Vitamin E, Mn+2, Cysteine 제제, 녹차 및 포도씨앗의 추출물등의 제제를 볼 수 있다. 그러나 본 연에서 개발한 것과 같은 천연산물 유래의 기능성의 차 형태는 아직 보기 어려우며 한방의 원리와 항산화제의 이론이 충돌이 일어나지 않게 운용하는 것이 묘미라 할 수 있으며, 항산화 효과를 갖는 천연산물들의 탐색이 어려운 부분이라고 생각된다. 그리고 항산화 천연산물들의 배합에 따른 항산화 효과를 극대화 시키는 것 또한 중요한 포인트라고 할 수 있으며, 사람들의 생명연장의 욕구와 질병으로부터의 벗어날 수 있다는 희망감으로 기능성 차를 많이 이용할 것으로 예상된다. 천연산물의 생체에 대한 이용은 한방으로부터 시작하여 현재에 이르고 있으나, 이들과 실제의 세균과의 연계는 아직 많이 밝혀지지 않고 있다. 특히 생체에 필요한 유용세균, *L.acidophilus*, *L.plantarum*, *B.adolescentis*, *B.bifidum*, *B.infantis*, *Clostridium butyricum* 등과 생체에 대하여 해를 끼치는 유해세균, *Clostridium difficle*, *Clostridium perfringens*, *E. coli*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Bacteroides fragilis*, *Streptococcus mutans* 들에 대한 천연 산물에 의한 성장의 촉진 및 제어는 이제 본 연구로부터 시작 단계에 있다. 이들을 이용함으로써 장내의 필요한 유용 세균의 성장 촉진을 통하여 장내의 활성을 증가 시킬 수 있고, 유해세 균을 억제함으로써 장암 등을 비롯한 장내에서 일어날 수 있는 여러 가지의 염증과 이 들로부터 시작될 수 있는 치매등 신경성의 질환도 제어 할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 유해세균을 제어할 수 있음으로써 항생제를 사용하지 않고도 유해균을 제어할 수 있어 식품류의 대외 수출에 신선한 첨가제로서도 이용할 수 있으리라고 판단된다. 또한 나이가 들어갈수록 장내 세균의 균형이 파괴되어짐으로써 일어날 수 있는 질환에 대하여 개발된 제제를 응용한 제품의 개발로 좋은 효과를 낼 수 있을 것으로 사료된다. 따라서 천연산물과 이들의 조합에 의한 세균의 제어는 다방면으로 유용하게 사용되어 질 수 있을 것이다.

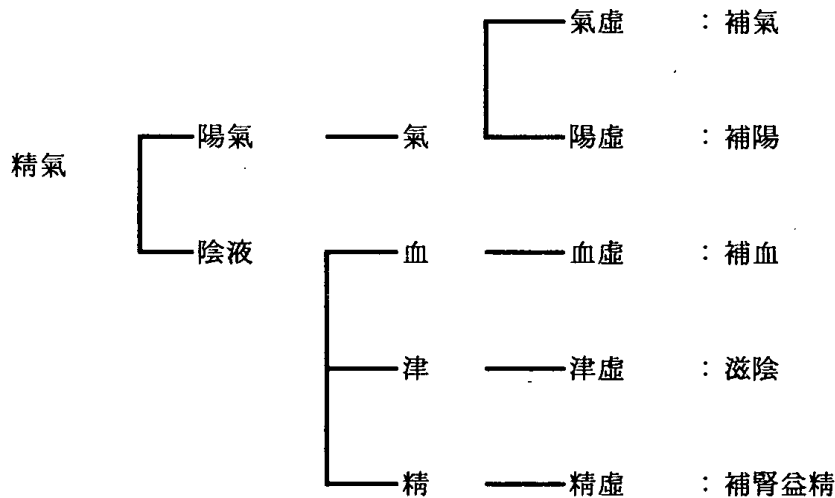
# 제 3 장 연구개발수행내용 및 결과

## 제 1 절 ROS 제거 기능을 갖는 항산화 천연 산물의 탐색 및 응용

### 1. 고서, 고처방에 의한 유용천연산물의 선별

#### 가. 고서로부터 천연산물의 탐색

항산화 천연산물의 검색은 동의보감 등의 고서로부터, 그리고 한방의 이론등으로부터 약물을 분류하고 이 약물들 중 연구자가 필요에 따라 그리고, 생체의 부위 및 기능에 따라 작용하는 약물을 분류하여 30 종류의 천연산물을 선택하였다.



생체의 기능을 아주 효율적으로 정상화하기 위해서는 모자라는 부분을 도와주는 것이 기본 원리이며 이 이론을 바탕으로 생체에 필요한 천연산물을 선택하였으며, 보기, 보양, 보혈, 자음, 보신의정등에 관여하는 천연산물군 중에서 항암, 항균작용, 항염증작용, 수렴작용, 면역부활작용, 활혈작용, 위염 및 장염에 대한 항궤양작용, 장관운동 촉진, 항 중양작용, 해독작용, 진통작용등을 가진 천연 산물

들을 선택하였다.

① 補氣劑

補氣藥	健脾藥	
人蔘	山藥	白茯苓
紅蔘	黃精	蒼朮
當蔘	蓮子	薏苡仁
炙甘草	大棗	杼實
黃耆	玄米	白扁豆
白朮	膠飴	

② 補陽劑

散寒藥	補氣藥	補陽藥	陰陽雙補藥	
吳茱萸	人蔘	淫羊藿	鹿茸	菟絲子
高良薑	紅蔘	巴戟天	杜沖	紫河車
小茴香	當蔘	狗脊	肉從蓉	海狗腎
小豆蔻	炙甘草	樅子	鎖陽	覆盆子
細辛	黃耆	補骨脂	續斷	冬蟲夏草
桂皮	白朮	益智仁	蛤蚧	五味子
生薑	苦蔘			

③ 補血劑

補血藥	
當歸	龍眼肉
白灼藥	遠志
鷄血藤	白子仁
熟地黃	浮小麥
何首烏	丹蔘
枸杞子	酸棗仁
桑椹	百合

④ 滋陰劑

補血藥		滋陰藥		
肺. 胃		心	肝. 腎	
當歸	百合	酸棗仁	熟地黃	天門冬
白灼藥	麥門冬	阿膠	何首烏	車前子
鷄血藤	五味子	熟地黃	枸杞子	龜板
龍眼肉	天門冬	何首烏	山藥	龜甲
遠志	玄蔘	枸杞子	籽實	
白子仁	沙蔘	桑椹	蓮子	
浮小麥	蘆根		山茱萸	
丹蔘	白灼藥			

⑤ 補腎劑

補陽藥	陰陽雙補藥		滋陰藥	
淫羊藿	鹿茸	兔絲子	熟地黃	天門冬
巴戟天	杜沖		何首烏	龜板
狗脊	肉從蓉	紫河車	枸杞子	龜甲
槿子	鎖陽	海狗腎	山茱萸	玄蔘
補骨脂	續斷	覆盆子	山藥	麥門冬
益智仁	蛤蚧	冬蟲夏草	蓮子	車前子
		五味子	牛膝	酸棗仁

⑥ 散寒劑

溫中散寒		溫經散寒
丁香	吳茱萸	烏頭
小茴香	當歸	白芷
胡椒	川芎	麻黃
附子	細辛	
肉桂		

⑦ 清熱劑

清熱瀉火	清熱解毒	清熱涼血	清熱解暑	清熱火濕	清虛藥
知母	升麻	地黃	知母	茵陳蒿	知母
黃連	甘草	牡丹皮	荷葉	黃芩	牡丹皮
黃柏	玄參	黃連	蘆根	黃連	地黃
黃芩	黃連	芍藥		黃柏	地骨皮
山梔子	黃芩	大黃		山梔子	黃連
大黃	黃柏	地骨皮		大黃	天門冬
	綠茶	槐花			

⑧ 理氣劑

理氣	理氣化濕	理氣化痰	理氣利水
枳實 枳殼 木香	半夏 藿香 陳皮 橘皮 橙皮 厚朴	半夏 陳皮 橘皮 橙皮 生薑	檳榔子 大腹皮 吳茱萸 白介子
理氣散寒	理氣活血	理氣消導	疏肝解鬱
丁香 桂枝 吳茱萸 烏藥	川芎 延胡索 山楂子 三稜	山楂子 麥芽 神曲	川芎 延胡索 薄荷 厚朴

⑨ 活血化癥劑

活血	化癥	破血	止血
當歸 川芎 葛根 鷄血藤	牡丹皮 芍藥 紅花 大黃 牛膝 玄蔘	桃仁 紅花 莪朮 三稜 穿山甲	乳香 蘇木 蒲黃

⑩ 利水劑

利水弱			
白朮	桂皮	澤瀉	薄荷
蒼朮	麻黃	薏苡仁	射干
茯苓	防風	茵陳蒿	連翹
吳茱萸	白芷	防己	牛蒡子
黃耆	細辛	車前子	桑白皮

⑪ 去風濕劑

去風濕藥			
麻黃	蒼朮	牛膝	薏苡仁
桂皮	白朮	桑寄生	防己
防風	川芎	石菖蒲	
細辛	五加皮		
白芷	天南星		

⑫ 解表劑

解表藥			
辛溫解表	辛涼解表	化濕解表	潤燥解表
桂皮	薄荷	藿香	葛根
生薑	菊花	白芷	桑葉
紫蘇葉	葛根	金銀花	
白芷	升麻		
辛夷	桑葉		

나. 고쳐방으로부터 천연산물의 탐색



동의보감(東醫寶鑑), 고사촬요(攷事撮要), 잡용속방편(雜用俗方篇), 고사신서(攷事新書) 의약문(醫藥門), 증보산림경제(增補山林經濟), 구급편(救急篇), 급유방(及幼方), 경험비방소아보감(經驗秘方小兒保鑑), 단곡경험방초 (丹谷經驗方抄), 단곡경험방초(丹谷經驗方抄), 마진기방(麻疹奇方), 마진편(麻疹篇), 마과회통(麻科會通), 상한론(傷寒論), 동의수세보원(東醫壽世保元), 단계심법 (丹溪心法), 맥인증치(脈因證治), 단계치법심요(丹溪治法心要), 심시요함 (審視瑤函)등의 여러 고처방으로부터 소화기계에 많이 사용되는 처방중에서 생체를 보호하는 기능, 해독작용, 수렴, 조혈작용, 항균작용을 가지는 천연산물의 역할을 바탕으로 30가지를 택하였다.

### 1) 백작약 : 白芍藥 ( PAEONIA JAPONICA )

【효능】 자음(滋陰), 양혈조경(養血調經), 유간(柔肝), 완위(緩胃), 염음(斂陰), 지한(止汗), 산어(散瘀), 화영설열(和營泄熱), 완급지통(緩急止痛), 이방광대소장(利膀胱大小腸), 수렴(收斂)

【주치병증】 경광(驚狂), 중악(中惡), 두통현훈(頭痛眩暈), 악풍(惡風), 한열(寒熱), 허로(虛勞), 적취(積聚), 혈비(血痺), 혈허위황(血虛萎黃), 목삼(目澁), 심하비(心下澀), 협하통(脇下痛), 사지연급(四肢攣急), 장풍(腸風), 사리(瀉痢), 부인경폐(婦人經閉), 월경불순(月經不順), 붕루(崩漏), 대하(帶下), 자한(自汗), 도한(盜汗), 소아두창(小兒痘瘡), 응종(癰腫), 발배(發背), 창개(瘡疥), 치루(痔瘻)

【처방】 가미사물탕(加味四物湯), 가미소건중탕(加味小建中湯), 가미소요산(加味逍遙散) 가미십전대보탕(加味十全大補湯), 소건중탕(小建中湯), 소속명탕(小續命湯), 소요산(逍遙散) 십육미유기음(十六味流氣飲), 십전대보탕(十全大補湯), 양영탕(養榮湯), 양혈사물탕(養血四物湯) 외 820 여 처방에서 조혈 기능 및 소화기계에 많이 사용되는 천연산물이다.

### 2) 백출 : 白朮 ( ATRACTYLODIS RHIZOMA ALBA )

【효능】 건비(健脾), 난위(暖胃), 조습(燥濕), 화탁(化濁), 화중(和中), 지사(止瀉), 안태(安胎), 생진(生津), 소곡(消穀), 보요슬(補腰膝), 장기육(長肌肉), 축담수(逐痰水), 이소변(利小便), 제지만(除支滿), [안토제습(安土除濕)], 구복(久服): 경신(輕身), 연년(延年), 불기(不飢)

【주치병증】 비위기약(脾胃氣弱), 권태소기(倦怠少氣), 하리(下痢), 담음(痰飲), 수종(水腫), 황달(黃疸), 지절통(肢節痛), 각기(脚氣), 소변난(小便難), 현훈(眩暈), 도한(盜汗), 태기불안(胎氣不安)

【처 방】 방기황기탕(防己黃耆湯), 방풍백출모려탕(防風白朮牡蠣湯), 방풍통성산(防風通聖散), 백출방풍탕(白朮防風湯), 백출복령탕(白朮茯苓湯), 보기생혈탕(補氣生血湯), 보기양혈탕(補氣養血湯) 보익양영탕(補益養榮湯), 보중익기탕(補中益氣湯), 복령백출탕(茯苓白朮湯)의 생체의 물의 운행에 관계하는 처방에 사용되며 1,300 여의 처방을 이루는 천연산물이다.

3) 음양곽 : 淫羊藿 ( EPIMEDII HERBA )

【효 능】 익기(益氣), 강지(強志), 온신(溫腎), 조양(助陽), 거풍(祛風), 제습(除濕), 견근골(堅筋骨), 보요슬(補腰膝), [조양익정(助陽益精)]

【주치병증】 냉풍(冷風), 편풍(偏風), 노기(勞氣), 건망(健忘), 아치풍통(牙齒風痛), 근골연급(筋骨攣急), 풍습비통(風濕痺痛), 사지불인(四肢不仁), 음위(陰蝕), 절양무자(絕陽無子), 음경중통(陰莖中痛), 소변불리(小便不利), 부인절음불산(婦人絕陰不產), 적옹(赤癰), 하부창(下部瘡), 출충(出蟲)

【처 방】 선령비(仙靈脾), 음양곽(淫羊藿)등의 주로 보신익정(정력제)에 가미되는 천연산물이다.

4) 석창포 : 石菖蒲 ( ACORI GRAMINEI RHIZOMA )

【효 능】 개심공(開心孔), 이구규(利九竅), 보오장(補五臟), 난장위(暖腸胃), 명이목(明耳目), 발성음(發聲音), 거습(祛濕), 제풍(除風), 축담(逐痰), 하기(下氣), 소종(消腫), 지통(止痛), 살충(殺蟲), 열비(悅脾), 분청화탁(分清化濁), 선신익지(醒神益智), 구복(久服): 경신(輕身), 연년(延年)

【주치병증】 전간(癲癇), 담궤(痰厥), 열병혼수(熱病昏睡), 건망(健忘), 기폐이롱(氣閉耳聾), 심흉번민(心胸煩悶), 위통(胃痛), 복통(腹痛), 완비불기(脛胝不飢), 심적복량(心積伏梁), 소변불금(小便不禁), 사지습비(四肢濕痺), 하혈(下血), 변독(便毒), 붕중(崩中), 태루(胎漏), 태동(胎動)

【처 방】 가미정지환(加味定志丸), 가미청심음(加味清心飲), 개심산(開心散), 구선영응산(九仙靈應散) 궁귀음(芎歸飲), 극통산(長痛散), 난궁중사환(煖宮中斯丸), 대오보환(大五補丸), 묘응환(妙應丸), 보심환(補心丸), 삼령백출환(蔘朮白朮丸) 등 신장과 관계되는 곳에 많이 쓰이며 150 여 처방에 사용되는 천연 산물이다.

5) 진피 : 陳皮 ( AURANTII NOBILIS PERICARPIUM )

【효 능】 청열(清熱), 조습(燥濕), 수삼(收澁), 평천(平喘), 지해(止咳), 명목

(明目), 지리(止痢), [수렴(收斂), 안과요약(眼科要藥)], 구복(久服): 택부(澤膚), 경신불로(輕身不老)

【주치병증】 신열(身熱), 풍한습비(風寒濕痺), 열리하중(熱痢下重), 설사(泄瀉), 청예백막(靑雘白膜), 목적종통(目赤腫痛), 풍루(風淚), 부인대하(婦人帶下), 소아경간(小兒驚癇), 사교독창(蛇咬毒瘡)

【처 방】 반하백출천마탕(半夏白朮天麻湯), 가감익기탕(加減益氣湯), 가감정기산(加減正氣散), 가감청비탕(加減淸脾湯), 가감평위산(加減平胃散), 가감향령산(加減香薷散), 가미기출환(加味枳朮丸), 가미백출산(加味白朮散), 가미복령탕(加味茯瞀湯), 가미사군자탕(加味四君子湯), 가미사물탕(加味四物湯), 궁귀조혈음(芎歸調血飲)등의 거의 흐름에 관계되는 처방을 구성하며 1,300여 처방을 구성하는 군약의 천연산물이다.

#### 6) 갈근 : 葛根 ( PUERARIAE RADIX )

【효 능】 해기(解肌), 발표(發表), 승양(升陽), 생진(生津), 지갈(止渴), 개위(開胃), 하식(下食), 퇴열(退熱), 투진(透疹), 지사(止瀉), 파혈(破血), 타태(墮胎), 배농(排膿), 산울화(散鬱火), 고위기(鼓胃氣), 기양기(起陽氣), 개주리(開竅理), 소주독(消酒毒), 통소장(通小腸)

【주치병증】 외감발열두통(外感發熱頭痛), 항강(項強), 온학(溫瘧), 중풍(中風), 두통(頭痛), 제비(諸痺), 천행상기(天行上氣), 구역(嘔逆), 신열(身熱), 소갈(消渴), 심열(心熱), 토혈(吐血), 흉격번열(胸膈煩熱), 마진불투(麻疹不透), 열리(熱痢), 설사(泄瀉), 협풍통(脇風痛), 장풍하혈(腸風下血)

【처 방】 승마갈근탕(升麻葛根湯), 연교석고탕(連翹石膏湯), 연교승마탕(連翹升麻湯), 연교석고탕(連翹石膏湯), 연교승마탕(連翹升麻湯), 전씨백출산(錢氏白朮散), 가미승마탕(加味升麻湯), 가미지골피산(加味地骨皮散), 갈근백출산(葛根白朮散), 갈근소독음(葛根消毒飲), 갈근해기탕(葛根解肌湯), 마황갈근탕(麻黃葛根湯), 맥문동음자(麥門冬飲子), 백출산(白朮散) 등의 비정상적인 열을 다스리며 해독작용을 갖는 천연산물로서 240 여종의 처방을 구성한다.

#### 7) 당귀 : 當歸 ( ANGELICAE GIGANTIS RADIX )

【효 능】 양혈(養血), 활혈(活血), 조경(調經), 지통(止痛), 윤조(潤燥), 활장(滑腸), 온중(溫中), 발한(發汗), 화혈(和血), 파어(破瘀), 익오장(益五臟), 윤장위(潤腸胃), 생기육(生肌肉), 택피부(澤皮膚), 서근(舒筋), 배농(排膿), 제웅황(制雄黃)

【주치병증】 한열(寒熱), 혈허위황(血虛萎黃), 현훈심계(眩暈心悸), 온학(溫瘧), 구역(嘔逆), 상기(上氣), 해역(咳逆), 기와(嗜臥), 허로(虛勞), 중풍(中風), 풍경(風痙), 중악(中惡), 풍습비(風濕痺), 두통(頭痛), 치통(齒痛), 지절통(肢節痛), 심하통(心下痛), 장위랭(腸胃冷), 복통(腹痛), 하리(下痢), 혈력(血瀝), 월경불순(月經不順), 경폐통경(經閉痛經), 붕중(崩中), 요혈(溺血)

【처 방】 가미사군자탕(加味四君子湯), 가미사물탕(加味四物湯), 가미소요산(加味逍遙散), 가미십기산(加味十奇散), 가미십전대보탕(加味十全大補湯), 가미십전탕(加味十全湯), 가미이진탕(加味二陳湯), 가미조중익기탕(加味調中益氣湯), 우황청심원(牛黃清心元) 등의 조혈, 양혈의 처방에 많이 사용되며 1,730 여 처방을 이루는 군약의 천연산물이다.

8) 황금 : 黃芩 ( SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE )

【효 능】 청열(清熱), 조습(燥濕), 사화(瀉火), 해독(解毒), 강담(降痰), 해갈(解渴), 양심(涼心), 지혈(止血), 안태(安胎), 배농(排膿), 이장위(利腸胃), 보방광(補膀胱)

【주치병증】 천행열질(天行熱疾), 장열번갈(壯熱煩渴), 폐열해수(肺熱咳嗽), 풍열(風熱), 습열사리(濕熱瀉痢), 황달(黃疸), 열림(熱淋), 토기(吐氣), 비혈(鼻血), 혈붕(血崩), 누정(漏精), 후성(喉腥), 골증(骨蒸), 분돈(奔豚), 유옹(乳癰), 목적종통(目赤腫痛), 태동불안(胎動不安)

【처 방】 가감윤조탕(加減潤燥湯), 가감이진탕(加減二陳湯), 가감청비탕(加減清脾湯), 가감통성산(加減通聖散), 가감통성환(加減通聖丸), 가미금화환(加味金花丸), 가미기출환(加味枳朮丸), 가미사물탕(加味四物湯), 가미소요산(加味逍遙散), 기제해독탕(既濟解毒湯), 기효사물탕(奇效四物湯), 길경탕(桔梗湯), 내소승마탕(內消升麻湯) 등의 비정상적인 열을 다스리며 해독작용을 갖는 처방에 관계하며 1,200 여 건의 처방을 이룬다.

9) 오가피 : 五加皮 ( ACANTHODANACIS CORTEX )

【효 능】 거풍제습(祛風除濕), 자보간신(滋補肝腎), 익기건비(益氣健脾), 순기(順氣), 화담(化痰), 명목(明目), 보중(補中), 장근골(壯筋骨), 통경락(通經絡), 축어혈(逐瘀血)

【주치병증】 간신양허(肝腎陽虛), 오로칠상(五勞七傷), 풍습비통(風濕痺痛), 근골위연(筋骨萎軟), 적풍상인(賊風傷人), 허리(虛羸), 식욕부진(食慾不振), 요슬산통

(腰膝酸痛), 실면다몽(失眠多夢), 사지불수(四肢不遂), 피부어혈(皮膚瘀血)

【처 방】 삼황패독산(三黃敗毒散), 영양각탕(羚羊角湯), (오가피(五加皮), 오가피산(五加皮散), 자운풍환(紫雲風丸), 정통산(定痛散), 오가피장척탕(五加皮壯脊湯) 등의 기의 운행과 풍의 예방등의 처방에 사용되며 30여 가지의 처방을 이루며 인삼과도 대등한 효과를 갖는 천연산물이다.

#### 10) 구기자 : 枸杞子 ( LYCII FRUCTUS )

【효 능】 자보간신(滋補肝腎), 윤페(潤肺), 익정(益精), 명목(明目), 보수(補髓), [자음보혈(滋陰補血), 명목(明目), 구복(久服): 경신(輕身), 연년(延年)

【주치병증】 간신음휴(肝腎陰虧), 허로정휴(虛勞精虧), 음허목적생예(陰虛目赤生翳), 요슬산통(腰膝酸痛), 두훈(頭暈), 목현(目眩), 이명(耳鳴), 소갈(消渴), 소중(消中), 유정(遺精), 해수(咳嗽), 토혈(吐血), 심통(心痛), 요통(腰痛), 경락허통(經絡虛痛)

【처 방】 보신환(補腎丸), 보음환(補陰丸), 보음환(補陰丸), 보천대조환(補天大造丸), 본사방양간원(本事方羊肝元), 사물오자원(四物五子元), 산정환(山精丸), 삼일신기환(三一腎氣丸), 삼출건비환(參朮健脾丸), 삼화오자환(三花五子丸), 연령고본단(延齡固本丹) 등의 간과 익정에 관계되는 처방을 구성하며 100 여건의 처방을 구성한다.

#### 11) 계피 : 桂皮 ( CINNAMOMI CORTEX )

【효 능】 온중(溫中), 보양(補陽), 평간(平肝), 익폐(益肺), 소음(消陰), 납기(納氣), 평천(平喘), 산한(散寒), 지통(止痛), 활혈(活血), 통혈맥(通血脈), 강근골(強筋骨)

【주치병증】 양위(陽萎), 궁랭(宮冷), 요슬냉통(腰膝冷痛), 신처작천(腎虛作喘), 양허현훈(陽虛眩暈), 목적인통(目赤咽痛), 심복냉통(心腹冷痛), 허한토사(虛寒吐瀉)

【처 방】 가감오적산(加減五積散), 가미오적산(加味五積散), 반하계감탕(半夏桂甘湯), 분심기음(分心氣飲), 위풍탕(胃風湯), 이신삼백오령산(二神三白五蠶散), 광향정기산(藿香正氣散) 등의 몸을 따뜻하게 도우는 처방에 사용되며 90 여종의 처방에 응용되고 있다.

#### 12) 괴화 : 槐花 ( SOPHORAE FLOS )

【효 능】 청간사화(淸肝瀉火), 양혈지혈(涼血止血), 살오장충(殺五臟蟲)

【주치병증】 피부풍열(皮膚風熱), 소갈(消渴), 중풍실음(中風失音), 간열목적(肝熱目赤), 객혈(咯血), 토혈(吐血), 후비(喉痺), 심통(心痛), 두통현훈(頭痛眩暈), 장풍하혈(腸風下血), 오치(五痔), 적백리(赤白痢), 장독하혈(臟毒下血), 붕중(崩中), 치혈(痔血), 누혈(漏血), 응저(癰疽), 양매독창(楊梅毒瘡)

【처 방】 궁귀환(芎歸丸), 기각산(枳殼散), 당귀화혈탕(當歸和血湯), 도적지유탕(導赤地榆湯), 돈위환(豚胃丸), 밀몽화산(密蒙花散), 백엽탕(柏葉湯), 양혈지황탕(涼血地黃湯), 연각환(連殼丸) 등의 간의 열기를 사하고 혈의 순행을 조절하며 항균작용의 처방에 사용되며 50 여종의 처방에 사용된다.

### 13) 황백 : 黃柏 ( PHELLODENDRI CORTEX )

【효 능】 청열(淸熱), 해독(解毒), 조습(燥濕), 제증(除蒸), 지혈(止血), 살충(殺蟲), 명목(明目), 안심(安心), 양간(涼肝), 견신(堅腎), 장골수(壯骨髓), 이하초(利下焦), 제열(除熱), 치루(治瘻)

【주치병증】 골증노열(骨蒸勞熱), 도한(盜汗), 열리(熱痢), 설사(泄瀉), 소갈(消渴), 황달(黃疸), 대하(帶下), 유정(遺精), 치창변혈(痔瘡便血), 각기(脚氣), 목적종통(目赤腫痛), 창양종독(瘡瘍腫毒)

【처 방】 가미사물탕(加味四物湯)( 가미소요산(加味逍遙散) 가미이진탕(加味二陳湯) 가미익기탕(加味益氣湯) 가미창출고(加味蒼朮膏) 감리고(坎離膏) 강활부자탕(羌活附子湯) 거풍지보단(祛風至寶丹) 고본원(固本元) 고정환(固精丸) 금화산(金華散) 녹운고(綠雲膏) 당귀강활탕(當歸羌活湯) 만응고(萬應膏) 반하백출천마탕(半夏白朮天麻湯) 발독산(拔毒散) 등의 열을 사하며 해독작용과 항균작용을 가지는 처방에 사용되며 550 여 처방을 이룬다.

### 14) 연자육 : 蓮子肉 ( NELUMBO NUCLIFERA GAERTNER )

【효 능】 양심(養心),安神(安神), 익신(益腎), 보비(補脾), 삼장(澀腸), 지사(止瀉) 후장위(厚腸胃), 강근골(強筋骨), 명이목(明耳目), 거열(祛熱), 지갈(止渴), 삼정(澀精)

【주치병증】 안적작통(眼赤作痛), 허손상중(虛損傷中), 심계실면(心悸失眠), 한습요통(寒濕腰痛), 비허구사(脾虛久瀉), 구리(久痢), 유정(遺精), 적백탁(赤白濁)

【처 방】 연자육(蓮子肉), 청심연자탕(淸心蓮子湯) 등의 익신, 삼정, 마음을 가라 앉히는 처방에 사용된다.

15) 천문동 : 天門冬 ( ASPARAGI TUBER )

【효 능】 자음(滋陰), 윤조(潤燥), 청폐(淸肺), 생진(生津), 강화(降火), 진심(鎮心), 보폐기(保肺氣), 통신기(通腎氣), 소담(消痰), 이소변(利小便), 거복시(去伏尸), 소옹종(消癰腫), 제면흑(除面黑),

【주치병증】 음허발열(陰虛發熱), 한열(寒熱), 폭풍습(暴風濕), 풍열(風熱), 중풍편비(中風偏痺), 풍전(風顛), 오로(五勞), 칠상(七傷), 해역(咳逆), 천식(喘息), 토혈(吐血), 폐위(肺痿), 인후종통(咽喉腫痛), 소갈(消渴), 음위(陰痿), 이롱(耳聾), 습개(濕疥), 옹저(癰疽), 악창(惡瘡)

【처 방】 생지황음자(生地黃飲子), 생혈윤부음(生血潤膚飲), 세폐산(洗肺散), 소농음(消膿飲), 소풍화담탕(疏風化痰湯), 속사단(續嗣丹)등의 몸에 진이 생기게 하며 기관지, 폐등의 윤향에 사용되는 천연 산물로 170여 처방에 사용된다

16) 상백피 : 桑白皮 ( MORI CORTEX RADICIS )

【효 능】 조중(調中), 개위(開胃), 소담(消痰), 해갈(解渴), 살충(殺蟲), 산어혈(散瘀血)

【주치병증】 절맥(絶脈), 광란토사(穢亂吐瀉), 허로객열(虛勞客熱), 열갈(熱渴), 수종(水腫), 각기(脚氣), 두액통(頭額痛), 소변불리(小便不利), 소아중설(小兒重舌), 아구창(鵝口瘡)

【처 방】 복령조혈탕(茯瞀調血湯) 사화청폐탕(瀉火淸肺湯) 상백피산(桑白皮散) 소풍해독산(疎風解毒散) 시호승마탕(柴胡升麻湯) 신비탕(神秘湯) 영양각산(羚羊角散) 영폐탕(寧肺湯) 등의 혈액을 깨끗하게 하며 통증을 가라 앉히는 처방에 관계하며 260여 처방에 사용된다.

17) 승마 : 升麻 ( CIMICIFUGAE RHIZOMA )

【효 능】 승양(升陽), 안혼(安魂), 정백(定魄), 발표(發表), 투진(透疹), 청열(淸熱), 해독(解毒), 보비위(補脾胃), 행어혈(行瘀血), 토고독(吐蠱毒), 인약상행(引藥上行), 청위양혈(淸胃涼血)

【주치병증】 한열(寒熱), 열옹(熱壅), 중악(中惡), 시기독려(時氣毒疰), 풍열두통(風熱頭痛), 현훈(眩暈), 목적(目赤), 치통(齒痛), 아근부란악취(牙根浮爛惡臭), 해농혈(咳膿血), 흉협허통(胸脇虛痛), 복통(腹痛), 기육풍열(肌肉風熱), 자궁탈수(子宮脫垂), 구설(久泄), 하리후중(下痢後重), 혈림(血淋), 하혈(下血), 백탁(白濁), 족한(足寒), 대하(帶下), 붕중(崩中), 산후악혈(産後惡血), 소아경간(小兒驚癇), 마진

불투(麻疹不透), 양독발반(陽毒發斑), 두창(痘瘡), 유풍종독(游風腫毒), 옹종(癰腫)

【처 방】 가미익기탕(加味益氣湯), 강활부자탕(羌活附子湯), 기제해독탕(既濟解毒湯), 내소승마탕(內消升麻湯), 당귀화혈탕(當歸和血湯), 대강활탕(大羌活湯), (마황승마탕(麻黃升麻湯), 목단피탕(牡丹皮湯), 반하후박탕(半夏厚朴湯), 보중익기탕(補中益氣湯)등의 해독작용, 기의 운행, 혈류 조절등에 사용되며 550 여 처방을 이룬다.

18) 산수유 : 山茱萸 ( CORNI FRUCTUS )

【효 능】 삼정(澁精), 염한(斂汗)

【주치병증】 풍한습비(風寒濕痺), 요슬산통(腰膝酸痛), 양위유정(陽萎遺精), 현훈이명(眩暈耳鳴), 소변빈삭(小便頻數), 소갈(消渴), 두풍(頭風), 풍기(風氣), 뇌골통(腦骨痛), 이롱(耳聾), 목황(目黃), 비색(鼻塞), 심하한열(心下寒熱), 장위풍사(腸胃風邪), 노인유뇨(老人遺尿)

【처 방】 가감팔미원(加減八味元), 가미보음환(加味補陰丸), 가미산기환(加味腎氣丸), 고본건양단(固本健陽丹), 명목장수환(明目壯水丸), 무비산약원(無比山藥元), 보신환(補腎丸), 보정탕(保精湯) 연령고본단(延齡固本丹), 육미지황원(六味地黃元), 자음대보환(滋陰大補丸) 등의 주로 비뇨기, 생식기에 관계되는 처방에 사용된다.

19) 녹차 : 綠茶 ( THEAE FOLIUM )

【효 능】 청두목(淸頭目), 제번갈(除煩渴), 화담(化痰), 소식(消食), 이뇨(利尿), 해독(解毒), 사열청신(瀉熱淸神), 소식하기(消食下氣), 양위지리(養胃止痢)

【주치병증】 상서(傷暑), 광란번민(淸亂煩悶), 풍열담연(風熱痰涎), 다수(多睡), 열독(熱毒), 두통(頭痛), 심번구갈(心煩口渴), 식적담체(食積痰滯), 요통(腰痛), 적백리(赤白痢), 부인경폐(婦人經閉)

【처 방】 벽력산(霹靂散), 치소변불통방(治小便不通方), 치하감창방(治下疳瘡方), 치음창방(治陰瘡方) 치하감창방(治下疳瘡方), 구룡공연산(九龍控涎散)등의 비뇨기 및 심신의 안정등에 사용되었으나 현재는 아주 다양한 가능성을 가지고 있어 다 방면에 사용되고 있다.

20) 산사자 : 山查子 ( CRATAEGI FRUCTUS )

【효 능】 파기(破氣), 마적(磨積), 행기(行氣), 산어(散瘀), 소식(消食), 도체(導滯), 보비(補脾), 건위(健胃), 활혈(活血), 구조충(驅條蟲)



【주치병증】 담음(痰飲), 비만(鬲滿), 육적(肉積), 위완창통(胃脘脹痛), 사리복통(瀉痢腹痛), 탄산(呑酸), 하리(下痢), 장풍(腸風), 요통(腰痛), 혈괴(血塊), 기괴(氣塊), 어혈경폐(瘀血經閉)

【처 방】 삼귀별갑음(蓼歸鱉甲飲), 아위환(阿魏丸), 비설환(脾泄丸), 좌기단(挫氣丹)등과 같이 주로 소화기계와 혈류개선에 사용되어지며 10여가지의 처방에 사용되며 소화제로써 많이 사용된다.

## 21) 두충 : 杜冲 ( EUCOMMIAE CORTEX )

【효 능】 익간신(益肝腎), 보요슬(補腰膝), 익정기(益精氣), 견근골(堅筋骨), 거풍습(祛風濕), 안태(安胎), 온중(溫中), 강지(強志)

【주치병증】 체허강직(體虛強直), 간경풍허(肝經風虛), 근골상리(筋骨相離), 신허요통(腎虛腰痛), 신로(腎勞), 풍랭상신(風冷傷腎), 음하습양(陰下濕痒), 소변여력(小便餘瀝), 각종산통(脚中產痛), 태동(胎動), 태루(胎漏), 타태(墮胎)

【처 방】 가미대보탕(加味大補湯), 가미보음환(加味補陰丸), 가미사물탕(加味四物湯), 가미청아원(加味靑娥元), 굴피전원(橘皮煎元), 녹각교환(鹿角膠丸), 녹용대보탕(鹿茸大補湯), 녹용사근환(鹿茸四斤丸), 자신허보환(滋腎百補丸), 자음대보환(滋陰大補丸), 자혈양근탕(滋血養筋湯)등에서와 같이 음양쌍보의 제제로써 간과 신장을 도우며 보기제로써도 중요하며 120여 처방에 사용되고 있다.

## 22) 오배자 : 五倍子 ( GALLA RHOIS )

【효 능】 염폐(斂肺), 강화(降火), 염한(斂汗), 지혈(止血), 삼장(澀腸), 지사(止瀉), 수습염창(收濕斂瘡), 오수발(烏鬚髮), 지해수(止咳嗽), 지구토(止嘔吐), 해독(解毒)

【주치병증】 폐허구해(肺虛久咳), 구리(久痢), 구사(久瀉), 탈항(脫肛), 자한(自汗), 도한(盜汗), 유정(遺精), 혈변(血便), 비혈(鼻血), 붕루(崩漏), 외상출혈(外傷出血), 종독(腫毒), 피부습란(皮膚濕爛)

【처 방】 구풍산(驅風散), 녹반환(綠礬丸), 독승산(獨勝散), 독호산(獨虎散), 동록산(銅綠散), 문합산(蚊蛤散), 치울담방(治鬱痰方), 치탈항우방(治脫肛又方), 치하혈방(治下血方)등에서 처럼 phenolic acid의 주성분으로 항균작용과 수렴작용을 가지고 있으며 70여 처방에 응용되고 있다.

## 23) 고삼 : 苦蔘 ( SOPHORAE RADIX )

【효 능】 보중(補中), 익기(益氣), 평위(平胃), 양간(養肝), 정지(定志), 명목(明目), 지루(止淚), 거풍(祛風), 축수(逐水), 해갈(解渴), 성주(醒酒), 안오장(安五臟), 이구구(利九竅), 사습열(瀉濕熱), 살악충·감충(殺惡蟲·疳蟲), 해주독(解酒毒), 복홍(伏承),

【주치병증】 대열(大熱), 복열(伏熱), 열독(熱毒), 중악(中惡), 기수(嗜睡), 번조(煩躁), 황달(黃疸), 적취(積聚), 미탈(眉脫), 심복적기(心腹積氣), 복통(腹痛), 장풍(腸風), 사혈(瀉血), 열리(熱痢), 혈리(血痢), 소변황적(小便黃赤), 임력(淋瀝), 경산(脛酸), 족종(足腫), 소아신열(小兒身熱), 악창(惡瘡), 용종(癰腫), 창개(瘡疥), 대풍(大風), 나질(癩疾), 폐열창(肺熱瘡)

【처 방】 가감하수오산(加減何首烏散), 가미고삼환(加味苦蔘丸), 삼귀환(蔘歸丸), 삼황패독산(三黃敗毒散), 세누창방(洗漏瘡方), 세독탕(洗毒湯), 세약(洗藥), 수풍산(搜風散), 용담환(龍膽丸), 환음해독탕(還陰解毒湯)등에서와 같이 간, 소화기계에 작용하며, 해독과 항균작용을 가지고 있고 90여가지의 처방에 사용되고 있다.

#### 24) 현초 : 玄草 ( GERANII HERBA )

【효 능】 탄닌과 케르세틴에 의한 수렴, 정장, 지시약으로 설사, 복통에 사용하고, 민간에서 종기, 피부병 등에 외용(外用)하며, 항진균작용(抗真菌作用)이 있다.

【주치병증】 이질, 설사, 적리, 변비, 위장병, 십이지장궤양, 간장병, 魚肉의 중독, 감기, 辜丸炎, 심장병, 자궁내막염, 중금속을 제거, 제암작용

#### 25) 백굴채 : 白掘菜 ( CHELIDONIUM MAJUS L.)

【효 능】 식물의 뿌리(백굴근)의 추출물에서 알칼로이드를 분리하고 주로 chelidone의 황산염또는 인산염을 만들어 진통제로 사용. 아편 대용.

【주치병증】 진해작용, 이뇨, 해독, 급성 및 만성 위염, 위궤양, 진통, 위궤양, 간염 등

#### 26) 황련 : 黃蓮 ( COPTIDIS RHIZOMA )

【효 능】 청열조습(淸熱燥濕), 사화해독(瀉火解毒), 양혈(涼血), 개울(開鬱), 정경(定驚), 명목(明目), 진간(鎮肝), 청심(淸心), 조위(調胃), 후장(厚腸), 강골(強骨), 살충(殺蟲)

【주치병증】 천행열질(天行熱疾), 상한(傷寒), 장열번갈(壯熱煩渴), 비만구역(臞滿

嘔逆), 허로이수(虛勞羸瘦), 기급(氣急), 울열(鬱熱), 복서(伏暑), 황달(黃疸), 경계(驚悸), 번조(煩躁), 소갈(消渴), 도한(盜汗), 비혈(鼻血), 하혈(下血), 아통(牙痛), 오장냉열(五臟冷熱), 간화(肝火), 오심(惡心), 태동(胎動), 열독리(熱毒痢), 구설창(口舌瘡), 창개(瘡疥), 회충(蛔蟲), 주독(酒毒), 태독(胎毒)

【처 방】 가미기출환(加味枳朮丸), 가미사물탕(加味四物湯), 가미사물탕(加味四物湯), 가미십전대보탕(加味十全大補湯), 가미영신환(加味寧神丸), 가미윤하환(加味潤下丸), 감초사심탕(甘草瀉心湯) 강국산(羌菊散), 거풍제습탕(祛風除濕湯), 거풍지보단(祛風至寶丹), 반하사심탕(半夏瀉心湯) 반하후박탕(半夏厚朴湯), 삼황사심탕(三黃瀉心湯)등의 해독 및 항균작용 및 소화기계에 작용하며 1,100 여건의 처방을 이루고 있다.

## 27) 오미자 : 五味子 ( SCHIZANDRAE FRUCTUS )

【효 능】 익기(益氣), 수렴고삼(收斂固澁), 진양(鎮陽), 익정(益精), 생진(生津), 지갈(止渴), 명목(明目), 보신영심(補腎寧心), 염한(斂汗), 거풍(祛風), 영수(寧嗽), 정천(定喘), 지구(止嘔), 난수장(暖水臟), 안심신(安心神), 해주독(解酒毒)

【주치병증】 폐허해천(肺虛咳喘), 번열(煩熱), 구갈(口渴), 해역(咳逆), 심계실면(心悸失眠), 유정(遺精), 노상이수(勞傷羸瘦), 적유풍단(赤遊風丹), 반위(反胃), 유뇨(遺尿), 소복기창(小腹氣脹), 구리(久痢), 냉기(冷氣), 분돈(奔豚), 사리(瀉痢), 자한(自汗), 도한(盜汗), 신허(腎虛), 백탁(白濁), 부녀음랭(婦女陰冷), 단기맥허(短氣脈虛)

【처 방】 가감팔미원(加減八味元), 가미사물탕(加味四物湯), 가미십전탕(加味十全湯), 녹용대보탕(鹿茸大補湯), 연령고본단(延齡固本丹), 온폐탕(溫肺湯), (용담사간탕(龍膽瀉肝湯), 천왕보심단(天王補心丹), 소청룡탕(小青龍湯), 녹용대보탕(鹿茸大補)등의 거의 운행, 소화기계 등에 작용하며 약 400 건의 처방을 이룬다.

## 28) 감초 : 甘草 ( GLYCYRRHIZAE RADIX )

【효 능】 보비(補脾), 윤패(潤肺), 익정(益精), 양기(養氣), 청열(清熱), 해독(解毒), 거담(祛痰), 지해(止咳), 정통(定痛), 장력(壯力), 온중(溫中), 하기(下氣), 안혼(安魂), 사심화(瀉心火)

【주치병증】 한열(寒熱), 허로이수(虛勞羸瘦), 비위허약(脾胃虛弱), 권태핍력(倦怠乏力), 단기(短氣), 심계(心悸), 소갈(消渴), 번만(煩滿), 경간(驚癇), 건망(健忘), 설종(舌腫), 인통(咽痛), 폐위(肺痿), 복중냉통(腹中冷痛), 사지연급(四肢攣急), 신기

상(腎氣傷), 적백리(赤白痢), 부인혈력(婦人血滯), 요통(腰痛), 유옹(乳癰), 요혈(尿血), 태독(胎毒)

【처 방】 가감백출산(加減白朮散), 가감백호탕(加減白虎湯), 가감보심탕(加減補心湯), 가감복령환(加減茯苓丸), 가감사군자탕(加減四君子湯), 가미십전대보탕(加味十全大補湯), 가미십전탕(加味十全湯), 광향정기산(藿香正氣散), 궁귀조혈음(芎歸調血飲), 작약감초탕(芍藥甘草湯), 청열해독탕(清熱解毒湯)등 대부분의 처방에 대부분 이용되며 해독, 기의 운행에 관계되며 약 3,700 가지의 처방을 구성한다.

## 29) 황기 : 黃耆 ( ASTRAGALI RADIX )

【효 능】 익위(益衛), 이수(利水), 소종(消腫), 보폐(補肺), 사심(瀉心), 조기(助氣), 익혈(益血), 장근(壯筋), 배농(排膿), 탁독(托毒), 염창(斂瘡), 생기(生肌), 지통(止痛), 축악혈(逐惡血)

【주치병증】 한열(寒熱), 이수(羸瘦), 중기하함(中氣下陷), 기허수종(氣虛水腫), 소갈(消渴), 자한(自汗), 도한(盜汗), 학질(瘧疾), 신쇠(腎衰), 기열(肌熱), 두풍(頭風), 목적(目赤), 이릉(耳聾), 폐옹(肺癰), 복통(腹痛), 구사탈항(久瀉脫肛), 적백리(赤白痢), 소변폐(小便閉), 혈붕(血崩), 대하(帶下)

【처 방】 가미귀비탕(加味歸脾湯) 가미대보탕(加味大補湯) 가미사물탕(加味四物湯) 당귀보혈탕(當歸補血湯)방기황기탕(防己黃耆湯) 보중익기탕(補中益氣湯)(십전대보탕(十全大補湯) 쌍화탕(雙和湯)등 면역활성의 증가시키는 작용을하며 560건 이상의 처방을 이루고 있다.

## 30) 사간 : 射干 ( BELAMCANDA CHINENSIS )

【효 능】 사화(瀉火), 해독(解毒), 산혈(散血), 소담(消痰), 개위(開胃), 하식(下食), 이장(利腸), 진간(鎮肝), 명목(明目), 이인후(利咽喉)

【주치병증】 열독담화울결(熱毒痰火鬱結), 후비(喉痺), 인후종통(咽喉腫痛), 기역(氣逆), 담천(痰喘), 해수(咳嗽), 기취(氣臭), 폐만(肺滿), 흉열(胸熱), 복중사역(腹中邪逆), 적기(積氣), 수고(水蠱), 복창(腹脹), 심비숙혈(心脾宿血), 어혈(瘀血), 결핵(結核), 경폐(經閉)

【처 방】 보간산(補肝散), 사간산(瀉肝散), 사간탕(射干湯), 용담사간탕(龍膽瀉肝湯)등의

해독작용 및 기의 운행에 관계하며 60건의 처방에 관여되고있다.

## 다. 각 장관계에 작용하는 천연산물로부터의 선택

### 1) 위장계에 작용하는 천연산물군

박하(薄荷), 박하유(薄荷油), 박하수(薄荷水), 회향(茴香), 소두구(小豆蔻), 육두구(肉荳蔻), 등피(橙皮), 목향(木香), 백출(白朮), 계피(桂皮), 생강(生薑), 고추(苦椒), 후추(胡椒), 산초(山椒), 용담(龍膽), 겐티아나根, 당약(當藥), 콘두란고, 황백(黃柏), 고목(苦木), 호프(忽布), 감초(甘草), 모려(牡蠣), 산사자(山査子), 흑축(黑丑), 대황(大黃), 결명자(決明子), 노회(盧薈), 센나葉, 차전자(車前子), 한천(寒天), 산수유(山茱萸), 복분자(覆盆子), 오미자(五味子), 아선약(阿仙藥), 오배자(五倍子), 현초(玄草), 몰식자(沒食子), 울금(鬱金), 한인진(韓茵蔯), 치자(梔子), 백삼(白蔘), 홍삼(紅蔘), 오가피(五加皮), 지황(地黃), 구기자(枸杞子), 산약(山藥), 황기(黃耆), 황정(黃精), 진피(陳皮), 고삼(苦蔘), 현초(玄草).

### 2) 근육계에 작용하는 천연산물

오수유(吳茱萸), 맥각(麥角), 홍화(紅花), 디기탈리스, 영란(鈴蘭), 해충(海葱), 섬수(蟾隣), 두충(杜仲), 상백피(桑白皮), 인도사목(印度蛇木), 여로(黎蘆), 요힘바皮, 음양곽(淫羊藿), 괴화(槐花), 도인(桃仁), 유향(乳香), 우슬(牛膝), 목단피(牡丹皮), 작약(芍藥), 붕출(蓬朮), 당귀(當歸), 천궁(川芎)

### 3) 신경계에 작용하는 천연산물

아편(阿片), 방기(防己), 현오색(玄胡索), 백굴채(白屈菜), 부자(附子), 백부자(白附子), 녹차(綠茶), 코오피, 카카오, 코카, 마황(麻黃), 다투라葉, 히요스葉, 벨라돈나根, 빈랑자(檳榔子), 대산(大蒜), 백지(白芷), 세신(細辛), 방풍(防風), 신이(辛夷), 소엽(蘇葉), 형개(荊芥), 시호(柴胡), 승마(升摩), 갈근(葛根), 지모(知母), 하고초(夏枯草), 석고(石膏), 연교(連翹), 서각(犀角), 황금(黃芩), 황련(黃蓮), 고삼(苦蔘), 팔루근(括藁根), 카모밀라

### 4) 정신.신경계에 작용하는 천연산물

길초근(吉草根), 대마초(大麻草), 용골(龍骨), 주사(朱砂), 산조인(酸棗仁), 대추(大棗), 용안육(龍眼肉), 영지(靈芝), 녹용(鹿茸), 하수오(何首烏), 천마(天麻) 백강잠(白僵蠶), 용담(龍膽), 전갈(全蝎), 석창포(石菖蒲), 사향(麝香), 우황(牛黃) 녹차(綠茶)

5) 호흡기계에 작용하는 천연산물

반하(半夏), 길경(桔梗), 원지(遠志), 세네가根, 천문동(天門冬), 맥문동(麥門冬), 패모(貝母), 행인(杏仁)

6) 비뇨기계에 작용하는 천연산물

상육(商陸), 자실(籽實), 모근(茅根), 목통(木通), 택사(澤瀉), 복령(茯苓), 영실(營實), 익모초(益母草), 월굴엽(越橘葉), 정향(丁香), 사향초(麝香草), 몰약(沒藥), 연자(蓮子)

2. 성분에 의한 유용물질의 선별

가. Alkaloid 계화합물을 함유하는 천연산물

천연산물 중에서 질소를 함유하고 염기성을 나타내며 생라 활성이 있는 이성환 화합물을 말하며 여러 종류와 유익한 작용들을 가지고 있다.

① 백작약

2-Acetylpyrrole, 3-Hydroxypyridine

② 진피

N-Methyltyramine, Synephrine

③ 갈근

Acetylcholine, Allantoin, Choline, PF-P, Stizolamine

④ 당귀

Adenine, Choline, Folic acid : Coenzyme F, Nicotinic acid,

Phosphatidylcholine, Vitamin B12

⑤ 황금

2-Formylpyrrole, Indole

⑥ 구기자

1-Methoxycarbonyl-beta-carboline, Atropine, Choline / Sinkalin,  
Hyoscyamine, Kukoamine A, N-9-Formylharman, Perlolyrine

⑦ 괴화

Anagryne ((-)-form), Cytisine ((-)-form), Matrine ((+)-form),  
N-Methylcytisine, Oxymatrine ((+)-form), Sophocarpine ((-)-form),  
Stizolamine

⑧ 황백

Berberine, Canthin-6-one, Coptisine, Jateorrhizine, Magnoflorine, Palmatine  
Phellodendrine

⑨ 연자육

(-)-Nornuciferine, 4'-O-Methyl-N-methylcoclaurine, Anonaine, Armepavine  
Asimilobine (R-form), Dehydroanonaine, Dehydronuciferine  
Dehydroroemerine, Demethylcoclaurine, Isoliensinine, Liensinine  
Lirinidine, Liriodenine, Lotusine, Methylcorypalline, N-Methylasimilobine  
(R-form)  
N-Methylcoclaurine (R-form), N-Methylisococlaurine, N-Norarmepavine  
Neferine, Nornuciferine, Nuciferine (R-form), Pronuciferine (R-form),  
Roemerine (R-form)

⑩ 승마

cis-3-(3'-Methyl-2'-butenylidene)-indolin-2-one .....

⑪ 산수유

Dopamine hydrochloride

⑫ 고삼

(+)-5-alpha,9-alpha-Dihydroxymatrine, (+)-Sophocarpine N-oxide,  
(+)-Sophoranol N-oxide  
(-)-9-alpha-Hydroxysophoramine, (-)-delta7-Dehydrosophoramine  
2,4(5)-Dimethylimidazole, 4(5)-Methylimidazole  
5-Episophocarpine ((-)-form), 7,11-Dehydromatrine ((-)-form),

Allomatrine ((+)-form), Anagyrine ((-)-form), Baptifoline  
Cytisine ((-)-form), Isokuraramine, Isomatrine ((+)-form),  
Kuraramine ((+)-form), Lupanine, Mamanine ((+)-form)  
Matrine ((+)-form), N-Methylcytisine, Oxymatrine ((+)-form)  
Rhombifoline ((-)-form), Sophocarpine ((-)-form), Sophoramine ((-)-form)  
Sophoranol ((+)-form), Sophoridine ((-)-form)

⑬ 황련

(-)-Stylophine, Berberastine, Berberine, Columbamine, Coptisine  
Dihydrosanguinarine  
Epiberberine, Groenlandicine, Jateorrhizine, Magnoflorine, Oxyberberine  
Palmatine  
Tetrahydrojatrorrhizine, Tetrahydropalmatine, Thalifendine, Worenine

⑭ 감초

1-Furfuryl-2-acetylpyrrole, 1-Furfuryl-2-formylpyrrole  
1-Methyl-2-formylpyrrole  
2,6-Dimethylpyrazine, 2-Acetylpyrrole, 2-Ethyl-6-methylpyrazine  
2-Formyl-5-methylpyrrole,  
3-Methyl-6,7,8-trihydropyrrolo[1,2-a]pyrimidin-2-one  
5,6,7,8-Tetrahydro-2,4-dimethylquinoline,  
5,6,7,8-Tetrahydro-4-methylquinoline  
Indole, Ligustrazine, Nicotinic acid, Pyrazole, Trimethylpyrazine

⑮ 황기

3-Hydroxy-2-methylpyridine

나. Flavonoid 계 화합물을 함유하는 천연산물

고등식물에 분포되어 있는 성분의 한가지로 C6-C3-C6로 이루어 있으며, C3-단위의 형태에 따라 항산화력이 달라지며, 이에 따라 flavon, flavonol, flavanone, chalcone, aurone, anthocyanes 등으로 구분되며, C3-단위에 결합하는 또하나의 C6-단위의 결합위치에 따라 flavonoids와 isoflavonoid로 구분되며 이 화합물들은 강한 항산화력을 나타낸다.



① 음양곽

4'-Methoxy-5-hydroxy-8-(3,3-dimethylallyl)flavone  
Icariin, Icariside I, Icariside II-2'''-O-rhamnopyranoside, Icaritin,  
Ikarisoid A, Quercetin, Quercitrin, Rouhuoside

② 진피

Apigenin-trimethyl ether, Hesperidin, Isosinensetin, Naringin, Narirutin,  
Neohesperidin, Nobiletin, Ponkanetin, Sinensetin

③ 갈근

8-C-Glucopyranosyl-3',4',7-trihydroxyisoflavone, 8-Prenyldaidzein, Apigenin  
Baicalein, Biochanin A, Daidzein, Daidzein-4',7-di-O-glucopyranoside ,  
Kaempferol-3-O-rhamnopyranosylgalactopyranoside-7-O-rhamnopyranoside  
Kakkalide, Kakkanin, Lupiwighteone, Pueraria glycoside(PG)-1, Pueraria  
glycoside(PG)-2,

④ 황금

(2S)-2',6',7-Trihydroxy-5-methoxyflavanone  
(2S)-4',5,6,7-Tetrahydroxyflavanone-7-O-beta-D-glucuronopyranoside  
(2S)-4',5,7,8-Tetrahydroxyflavanone-7-O-beta-D-glucuronopyranoside  
2',3',5,7-Tetrahydroxyflavone, 2',3,5,6',7-Pentahydroxyflavanone ,  
Scutellarein, Scutellarein-4',6,7-trimethyl ether, Scutellarin,  
Skullcapflavone I,  
Skullcapflavone II-2'-methyl ether, Tectorigenin, Viscidulin I, Wogonin,  
Wogonin-5-O-beta-D-glucopyranoside,  
Wogonin-7-O-beta-D-glucuronopyranosyl-methyl ester

⑤ 구기자.

Isoquercitrin, Kaempferol  
Kaempferol-3-O-beta-D-rutinoside,  
Kaempferol-3-O-rutinoside-7-O-beta-D-glucopyranoside  
Quercetin, Quercetin-3-O-rutinoside-7-O-beta-D-glucopyranoside

⑥ 괴화

Kaempferol-3,7-di-O-beta-D-glucopyranoside,  
Kaempferol-3-O-beta-D-rutinoside, Maackiain  
Pratensein, Quercetin, Sissotrin, Sophojaponicin, Sophorabioside,

Sophoricoside

⑦ 연자육

Hyperoside, Isoquercitrin, Kaempferol-3-O-beta-D-glucuronide

Quercetin, Quercetin-3-O-beta-D-digluopyranoside,

Quercetin-3-O-beta-D-glucuronide

⑧ 산수유

Kaempferol, Quercetin, Quercitrin

⑨ 녹차

(+)-Catechin, (-)-Epiafzelechin-3-O-gallate

(-)-Epicatechin, (-)-Epicatechin-3-O-(4-O-methyl)gallate

(-)-Epicatechin-3-O-p-hydroxybenzoate, (-)-Epigallocatechin,

(-)-Epigallocatechin-3,3'-di-O-gallate, (-)-Epigallocatechin-3,4'-di-O-gallate

Theaflavin,

Theaflavin-3'-O-gallate,

Theaflavin-3,3'-di-O-gallate, Theaflavin-3-O-gallate

Theasinensin A, Theasinensin B, Theasinensin C

Theasinensin D, Theasinensin E, Theasinensin F

Theasinensin G, Tricetin, d-Catechol

⑩ 산사자

(-)-Epicatechin, Hyperoside, Quercetin

⑪ 고삼

(-)-Maackiain, Formononetin, Isokurarinone, Isoxanthohumol, Kuraridin

Kuraridinol, Kurarinol, Kurarinone ((S)-form), Kushenin, Kushenol A

Kushenol B, Kushenol C, Kushenol D, Kushenol E, Kushenol F

⑫ 황련

Coptiside I, Coptiside II

⑬ 감초

2',4,4'-Trihydroxy-3'-prenylchalcone

2-(3,4-Dihydroxyphenyl)-6-hydroxy-4-methoxy-5-prenyl-benzofuran

Liquiritin, Lupiwighteone, Melanoxetin, Naringenin, Neoisoliquiritin,

Neolicucuroside, Neoliquiritin, Neouralenol, Phaseollinisoflavan, nocembrin,

Prunetin, Quercetin,

Quercetin-3,3'-Dimethyl ether, Sigmoidin B, Uralenol, Vicenin 2

⑭ 황기

Calycosin, Calycosin-7-O-beta-D-glucopyranoside, Formononetin,  
Isoquercitrin, Isorhamnetin,  
Kaempferol, Methylnissolin-3-glucoside, Quercetin, Rhamnocitrin  
Rhamnocitrin-3-O-beta-D-glucopyranoside

⑮ 사간

Belamcanidin, Iridin, Irogenin, Irisflorentin, Iristectorigenin A, Tectorigenin  
Iristectorigenin B, Methyl irisolidone, Muningin, Tectoridin, Shekanin,  
Shekkanin

다. Tannins

tannin은 다가의 phenolic -OH기를 가지고 있으며, 이 phenolic -OH에 의하여  
항산화력이 결정되어진다.

① 울모과

1,2',3,5-Tetra-O-galloyl-D-hamamelofuranos,  
1,2',5-Tri-O-galloyl-D-hamamelofuranos  
1,2'-Di-O-galloyl-D-hamamelofuranose, 2',3,5-Tri-O-Galloyl-D-hamamelose  
2',5-Di-O-galloyl-D-hamamelose, Acutissimin A, Acutissimin B, Chestanin,  
Hamamelitannin, Kurigalin

② 산수유

1,2,3-Tri-O-galloyl-beta-D-glucopyranose,  
1,2,6-Tri-O-galloyl-beta-D-glucose  
1,2-Di-O-galloyl-beta-D-glucopyranose, 1,2-Di-O-galloyl-beta-D-glucose  
1,7-Di-O-galloyl-D-sedoheptulose, 3,4,6-Tri-O-galloyl-D-glucopyranose  
Coriarin F, Cornusiin B, Cornusiin F, Gemin D, Isoterchebin

③ 대황

1,2,6-Tri-O-galloyl-beta-D-glucopyranose,  
1,2,6-Tri-O-galloyl-beta-D-glucose  
1,2-Di-O-galloyl-6-O-cinnamoyl-beta-D-glucopyranoside

④ 녹차

1,4,6-Tri-O-galloyl-beta-D-glucopyranoside

⑤ 석류피

2,3-(S)-Hexahydroxydiphenoyl-D-glucoopyranoside

Casuarinin, Casuarinin, Corilagin, Pedunculagin, Pinicafolin

### 3. ROS제거 및 장내 유용세균의 활성을 증가 시키는 천연산물균 탐색

#### 가. 한 종류의 천연산물

장내의 유용균주 *L. acidophilus*, *L. plantarum*, *B. adolescentis*, *B. bifidum*, *B. infantis*, *Cl. butyricum* 등의 세균의 성장을 향상시키는 천연산물 추출물을 control 군과 비교하여 검색하였고, 각 균주의 성장은 세균의 특성에 맞는 배지에 3%의 천연산물을 가하여 전 배양한 균주를 37℃에서 배양하면서 6시간 간격으로 시료를 채취하여 660 nm에서 흡광도를 측정하였다.

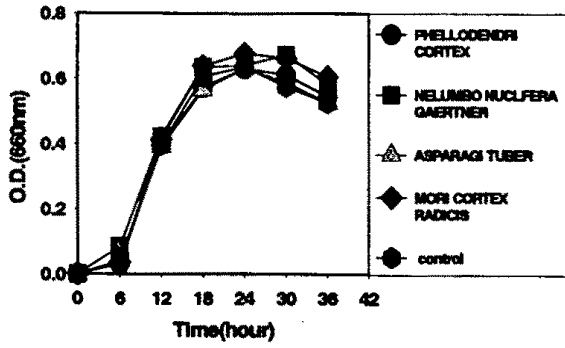
#### 1) *L. Plantarum* 균주(MRS + 0.5% Lactose Medium)

이 균주를 MRS Medium에서 천연산물을 첨가하여 *L. plantarium*을 배양하였을 때, 황백, 연자육, 천문동, 상백피, 오가피, 구기자, 계피, 피화, 산수유 및 현초등은 control 군보다 성장이 좋은 것으로 나타났으며, 이들 천연산물은 *L. plantarium* 균주의 성장을 촉진하는 것으로 판단되었고 그 결과를 Fig. 4에 나타내었다. *L. plantarium* 균주의 성장을 촉진하는 각각의 천연산물들을 장에 대한 기능을 살펴보면 황백, 연자육, 천문동, 상백피, 오가피, 구기자, 계피 및 피화는 *L. acidophilus*의 효능에서 살펴보았으며, 산수유는 정액을 고이게 하고(澁精), 장과 위의 나쁜 기운을 제거(腸胃風邪)하는 역할을 하며, 현초는 설사와 이질을 치료하는 역할을 하는 것으로 알려져 있다 *L. acidophilus*의 활성을 증가시키는 천연산물들과는 많은 부분이 중복되는 것을 볼 수 있으며, *Lactobacillus* sp.는 비슷한 종류의 천연산물에 의하여 성장이 촉진되는 것은 흥미로운 일이며, 장내 세균의 조절에 유용하게 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

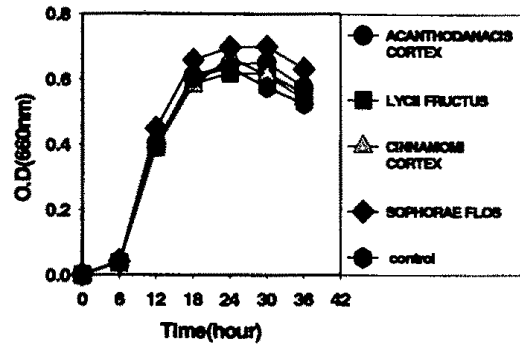
#### 2) *L. acidophilus* (MRS Medium) 균주

이 균주를 MRS Medium에 30 종류의 천연산물을 첨가하여 배양하였을 때 백작약, 백출, 음양곽, 석창포, 진피, 당귀, 오가피, 구기자, 계피, 피화, 황백, 연자육, 천문동 및 상백피 등을 첨가한 세균의 성장정도가 control 군보다 성장이 좋은 것으로 나타나, 이들 천연산물은 *L. acidophilus* 균주의 성장을 촉진하는 것으로 판단되었고 그 결과를 Fig. 5에 나타내었다. *L. acidophilus*

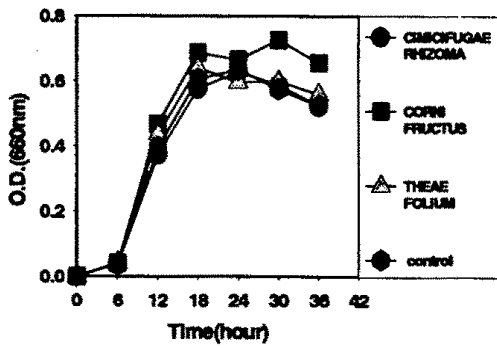
(a)



(b)



(c)



(d)

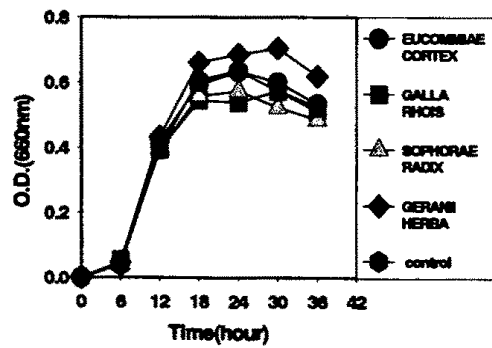


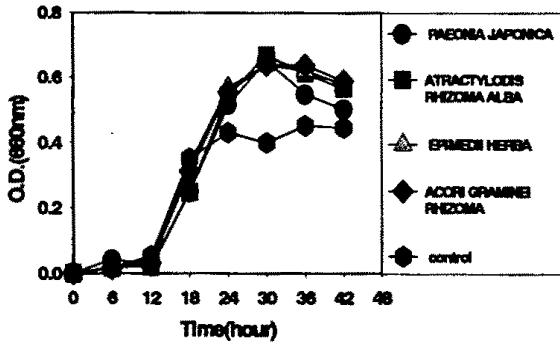
Fig. 4. The growth of *L. plantarium* was slightly promoted by one kind of natural product itself designated pannel (a), (b), (c) and (d).

균주의 성장을 촉진하는 각각의 천연산물들을 장에 대한 기능은 백작약은 해독(解毒)작용과 통증완화(止痛)작용을 하며, 백출은 소변이 잘 나오지 않는것(小便難)을 치료하며, 음양곽은 정자의 생산(益精), 건망증의 해소, 소변이 잘나오지 않음을 치료하고, 석창포는 간(肝), 심장(心), 비장(脾), 폐(肺), 신장(腎)의 오장을 도우고(補五臟), 전간, 건망증을 치료하며, 진피는 음식을 먹은 후의 체한 것(導滯)과, 또한 위암을 치료하고, 당귀는 장에 활력(活腸)주며, 生理不順을 치료하고, 오가피는 사지불수 및 滋補肝腎 작용을, 구기자는 간과 신장 그리고 益精을, 계피는 혈액을 잘 돌게하며(活血), 괴화는 오장의 기생충을 죽이고(殺五臟蟲), 痔血을 치료하며, 황백은 해독, 살충, 황달 및 여성의 대하를 치료하고, 연자육은 비장의 활성을 도우며(補卑), 장의 활성화(滲腸)을, 천문동은 폐의 기능을 도우고(補肺氣), 소변이 잘 나오게하며(利小便), 그리고 상백피는 토하고 설사하며 위의 경련(癇亂吐瀉)에 각각 효과가 있는 것으로 알려져 있으며 이들의 공통작용은 신체의 간, 심장, 비장, 폐 신장의 오장에 작용하여 그 활력을 도우는 것이며 상승시키는 작용을 한다. 따라서 이들 천연산물들이 적어도 장내 유용세균의 성장에 도움을 주며 이에 따라 장의 활성화에도 기여하는 것으로 사료된다. 또한 이러한 천연산물은 장내의 *L. acidophilus* 균주의 성장을 활성화하고, 이에 따라 오장의 기능을 상승시키는 것으로 보아도 무방할 것으로 판단된다.

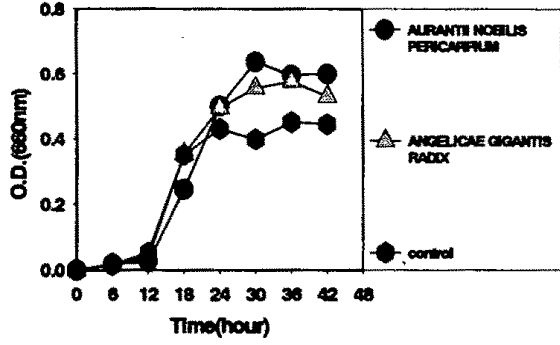
### 3) *B. adolescentis* 균주

*B. adolescentis* 균주를 Bifidobacterium Medium에 30 종류의 천연 산물을 첨가하여 배양하였을 때 오가피(五加皮), 구기자(枸杞子), 괴화(槐花), 황백(黃柏), 상백피(桑白皮), 진피(陳皮), 당귀(當歸)등의 천연산물에 의하여 성장이 촉진되었으며, control 균에 비교하여 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 6에 나타내었다. *B. adolescentis* 균주의 성장을 촉진하는 각각의 천연 산물들을 장에 대한 기능은 오가피(五加皮)는 간 및 신장의 기능을 도우는 (滋補肝腎) 작용을, 구기자(枸杞子)는 간과 신장 그리고 정력을 도우고(益精), 계피(桂皮)는 혈액을 잘 돌게하며(活血), 괴화(槐花)는 오장의 기생충을 죽이고 (殺五臟蟲), 혈루성 치질(痔血)을 치료하며, 황백(黃柏)은 해독(解毒), 살충(殺蟲), 황달(黃疸) 및 여성의 대하(帶下)를 치료하고, 진피(陳皮)는 음식을 먹고 체한증상(導滯)을 내리며, 위암(反胃)에도 효과가 있으며, 당귀(當歸)는 장의 활성화(活腸)를 기하고, 여성들의 생리 불순(生理不順)을 치료하며, 상백피(桑白皮)는 토하고 설사하며 위의

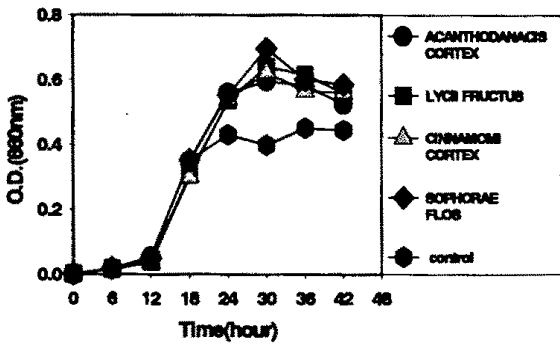
(a)



(b)



(c)



(d)

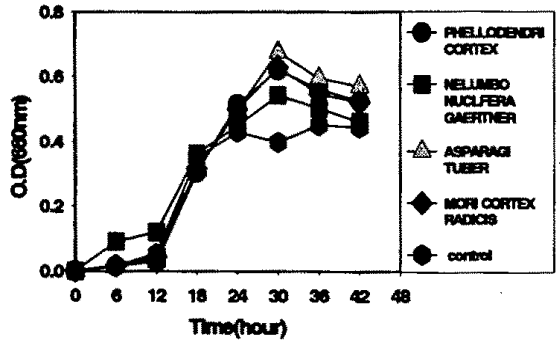


Fig. 5. The growth of *L. acidophilus* was promoted by one kind of natural product itself designated pannel (a), (b), (c) and (d).



경련(癇亂吐瀉)에 각각 효과가 있는 것으로 알려져 있으며, 이 천연산물들의 공통작용은 신체의 간, 심장, 비장, 폐 신장의 오장(五臟)에 작용하여 그 활력을 도우는 것이며 기능을 상승시키는 작용을 한다. 따라서 이들 천연산물들이 적어도 장내 유용세균 *B. adolescentis*의 성장에 도움을 주며 이에 따라 장의 활성화에도 기여하는 것으로 사료된다.

Fig. 6에서 볼 수 있는 바와 같이 control 보다 3배 이상 성장이 촉진된 것을 볼 수 있으며, 한가지의 천연산물 중 괴화, 황백, 상백피, 진피, 당귀 등은 아주 현저하게 촉진 시키는 것을 볼 수 있는데 사람에게 있어 나쁜 열기를 없애주거나(淸熱), 혈액의 증진시키는 효과(養血)를 갖는 공통점이 있는 것을 볼 때 *B. adolescentis*에서도 환경에 빠리 적응하게하여 분열을 촉진시키거나 필요한 영양분을 빨리 전달 할 수 있는 transport system을 촉진하는 것으로 사료된다.

#### 4) *B. bifidum* 균주

*B. bifidum*는 연자육(蓮子肉), 산수유(山茱萸), 사간(射干) 등에 의하여 성장이 촉진되었으며, control 군에 비교하여 이 균주의 성장정도를 Fig. 7에 나타내었다. 이들 천연산물의 장에 대한 기능은 연자육(蓮子肉)은 비장을 보하고(補脾), 정액을 고이게 하며(澁精), 산수유(山茱萸)는 정액을 고이게 하고(澁精), 장과 위의 나쁜 기운을 제거(腸胃風邪)하는 역할을 하며, 사간(射干)은 위장내의 멍침(胃癰)을 풀어주며, 대소변을 잘 통하게(二便不通)하는 역할을 하는 것으로 알려져 있다. Fig. 7에서 볼 수 있는 바와 같이 control 보다 1.5배 이상 성장이 촉진된 것을 볼 수 있으며, 한가지의 천연산물 중 연자육(蓮子肉), 산수유(山茱萸), 사간(射干) 등은 사람에게 있어 하초(下焦)를 향상시키는 효과(利下焦)를 갖는 공통점이 있는 것을 볼 때 *B. bifidum*에서도 분열을 촉진시키거나 membrane의 transport system을 촉진하는 것으로 사료된다.

#### 5) *B. infants* (Bifidobacterium Medium)

*B. infants* 균주는 진피(陳皮), 오가피(五加皮), 산수유(山茱萸), 녹차(綠茶), 두충(杜仲), 오배자(五倍子), 현초(玄草), 백굴채(白屈菜), 황기(黃芪) 등의 천연산물에 의하여 성장이 촉진되었으며, 나머지의 천연산물은 이 균의 성장을 저해하여 천연산물으로써 이 세균의 제어가 가능한 것으로 나타났으며, 대조군에 비교하여 이 균주의 성장정도를 Fig. 8에 나타내었다. *B. infants* 균주의

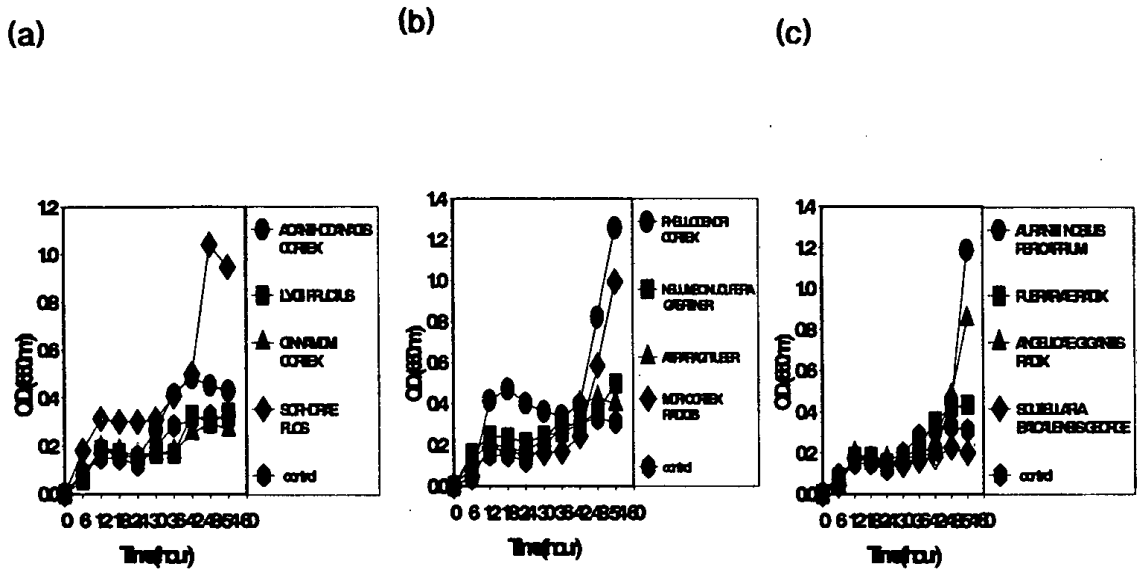


Fig. 6. The growth of *B. adolescentis* was promoted by one kind of natural product designated pannel (a), (b) and (c).

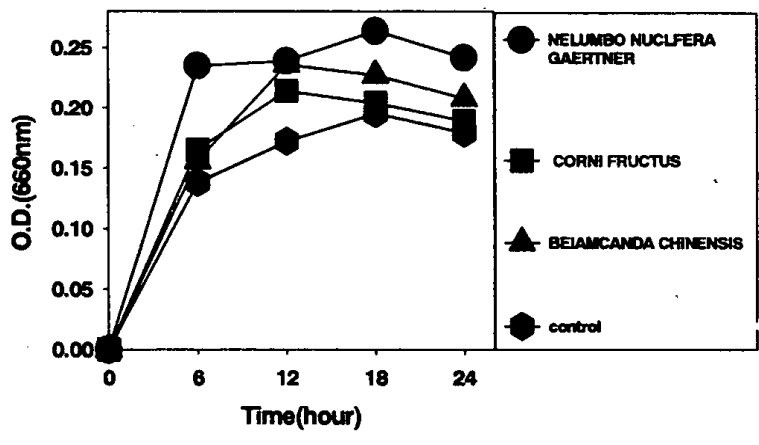


Fig. 7. The growth of *B. bifidum* was promoted by one kind of natural product.

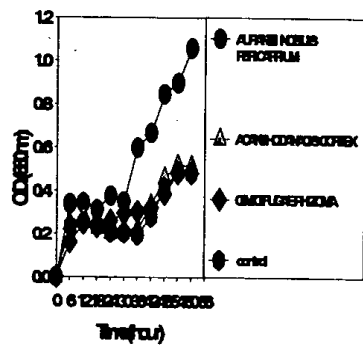
성장을 촉진하는 각각의 천연산물들을 장에 대한 기능을 살펴 보면 진피(陳皮)는 음식을 먹고 체한증상(導滯)을 내리며, 위암(反胃)에도 효과가 있으며, 오가피(五加皮)는 간 및 신장의 기능을 도우는(滋補肝腎) 작용을, 산수유(山茱萸)는 정액을 고이게 하고(澁精), 장과 위의 나쁜 기운을 제거(腸胃風邪)하는 역할을 하며, 녹차(綠茶)는 열을 사하고 정신을 맑게하며(瀉熱清神), 소변이 잘 나오게 (利尿)하는 작용이 있고, 두충(杜仲)은 정력과 기를 왕성(益精氣)하게 하고, 오배자(五倍子)는 해독작용을, 현초(玄草)는 이질을 치료하며, 백굴채(白屈菜)는 위암 및 궤양을 치료하고, 황기(黃芪)는 폐를 보하며(補肺), 여성의 대하 및 소변閉塞을 치료하는 것으로 알려져 있다.

Fig. 8에서 볼 수 있는 바와 같이 pannel (a)의 진피는 control 보다 2.5 배 이상, pannel(c)의 백굴채, 황기는 2배 이상 성장이 촉진된 것을 볼 수 있으며, 사람에게 있어 기(氣)을 이행시키고, 해독(解毒)하는 공통점을 갖고 있으며 *B. infantis*에서도 분열을 촉진시키거나 영양분을 빨리 전달 할 수 있도록 membrane transport system을 촉진하는 것으로 사료된다.

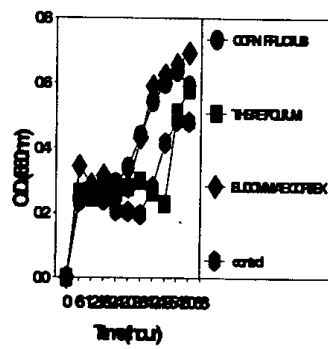
#### 6) *C. butyricum* ATCC 19398 균주(Clostridium acetobutylicum Medium)

*Clostridium acetobutylicum* Medium를 사용하여 배양하였으며, 구기자, 괴화, 백굴채, 백작약, 백출, 음양곽, 석창포, 진피, 당귀, 황금, 오가피등은 control 균보다 성장이 좋은 것으로 나타났으며, 이들의 생체에 대한 효과를 보면, 구기자(枸杞子)는 간과 신장 그리고 정력을 도우고(益精), 괴화(槐花)는 오장의 기생충을 죽이고(殺五臟蟲), 혈루성 치질(痔血)을 치료하며, 백굴채(白屈菜)는 위암 및 궤양을 치료하고, 백작약은 해독(解毒)작용과 통증완화(止痛)작용을 하고, 백출은 소변이 잘 나오지 않는것(小便難)을 치료하며, 음양곽(淫羊藿)은 정자의 생산(益精), 건망증의 해소, 소변이 잘나오지 않음을 치료하고, 석창포는 간(肝), 심장(心), 비장(脾), 폐(肺), 신장(腎)의 오장을 도우고(補五臟), 전간, 건망증을 치료하며, 진피(陳皮)는 음식을 먹고 체한증상(導滯)을 내리고, 위암(反胃)에도 효과가 있으며, 당귀(當歸)는 장의 활성화(活腸)를 기하고, 여성들의 생리 불순(生理不順)을 치료하며, 황금(黃芩)은 해독작용 및 방광을 튼튼하게 하고, 황달을 치료하며, 오가피(五加皮)는 사지불수, 간 및 신장의 기능을 도우는(滋補肝腎) 작용을 한다. 대조균에 비교하여 이 균주의 성장 정도를 아래의 Fig.9에 나타내었다.

(a)



(b)



(c)

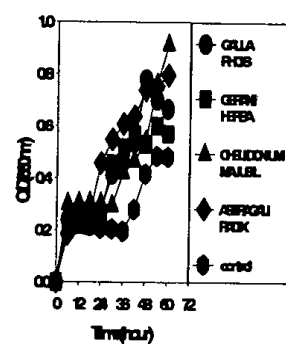


Fig. 8. The growth of *B. infantis* was promoted by one kind of natural product showed pannel (a), (b) and (c).

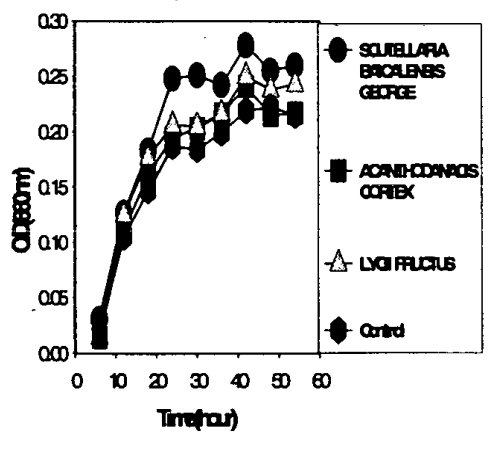
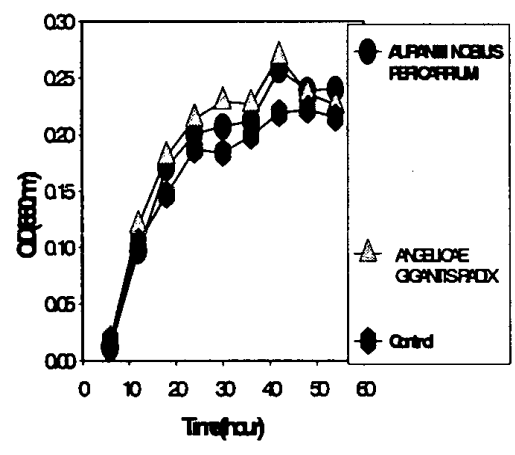
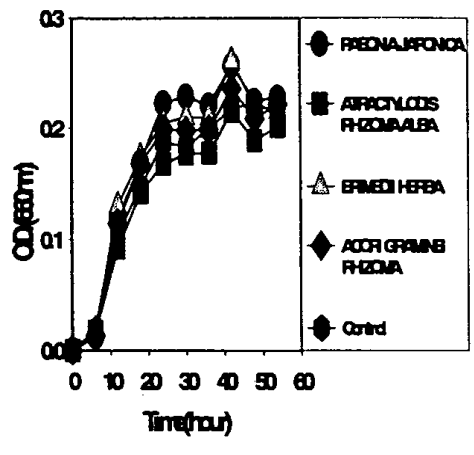
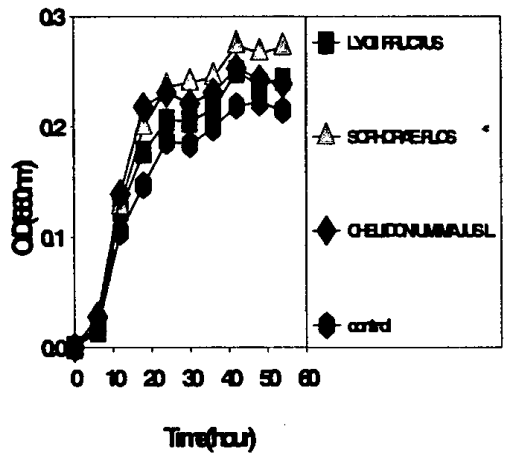


Fig. 9. The growth of *B. infantis* was promoted by one kind of natural product showed panel (a), (b) and (c).

## 나. 두 종류의 천연산물 조합

### 1) *L. acidophilus*

한가지의 천연산물로써 성장의 촉진효과가 있었던 천연산물들을 두 종류씩 조합한 석창포+계피, 석창포+괴화, 석창포+황기, 석창포+송마, 진피+갈근, 진피+계피, 진피+녹차 및 갈근+계피 등의 두가지의 천연산물의 조합에 의한 성장 촉진 효과는 뚜렷하지 않았으나 *L. acidophilus*의 성장이 촉진되었으며, 그 결과를 Fig. 10나타내었다. 각 천연산물은 조합에 의하여 서로의 상승 효과 및 제어 효과로 작용하는 것으로 사료된다.

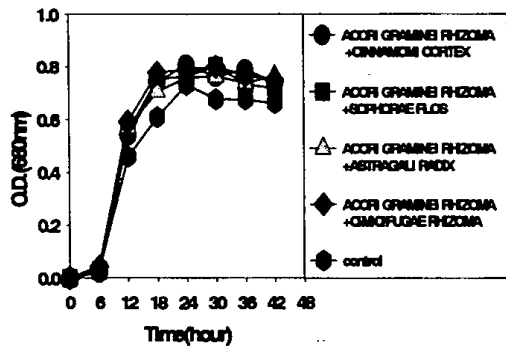
### 2) *L. plantarum*

한가지의 천연산물로써 성장의 촉진효과가 있었던 천연산물들을 두 종류씩 조합한 백작약+산수유, 백작약+음양곽, 백작약+황련, 백작약+오미자, 오미자+감초, 오미자+녹차, 감초+녹차, 황련+오미자, 황련+감초, 황련+녹차, 현초+오미자, 현초+감초 및 현초+녹차등은 control 군보다 성장이 좋은 것으로 나타났으며, 이 균주의 성장정도를 Fig. 11에 나타내었다.

### 3) *B. adolescentis*

*B. adolescentis*는 두가지의 배합 천연산물인 백작약+녹차, 백작약+상백피, 백작약+음양곽, 음양곽+당귀, 백출+사간, 백출+당귀 등의 천연산물에 의하여 성장이 촉진되었으며, control 군에 비교하여 이 균주의 성장 정도를 Fig. 12에 나타내었다.

(a)



(b)

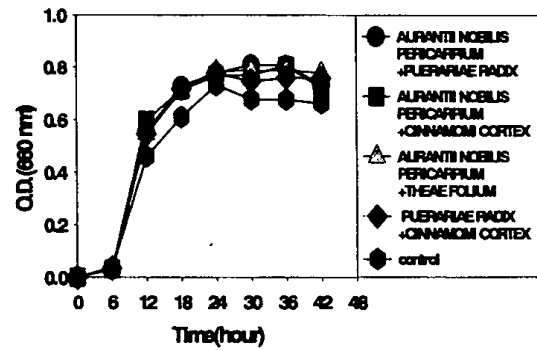


Fig. 10. The growth of *L. acidophilus* was partly promoted by second combinations of natural products designated panel (a) and (b).

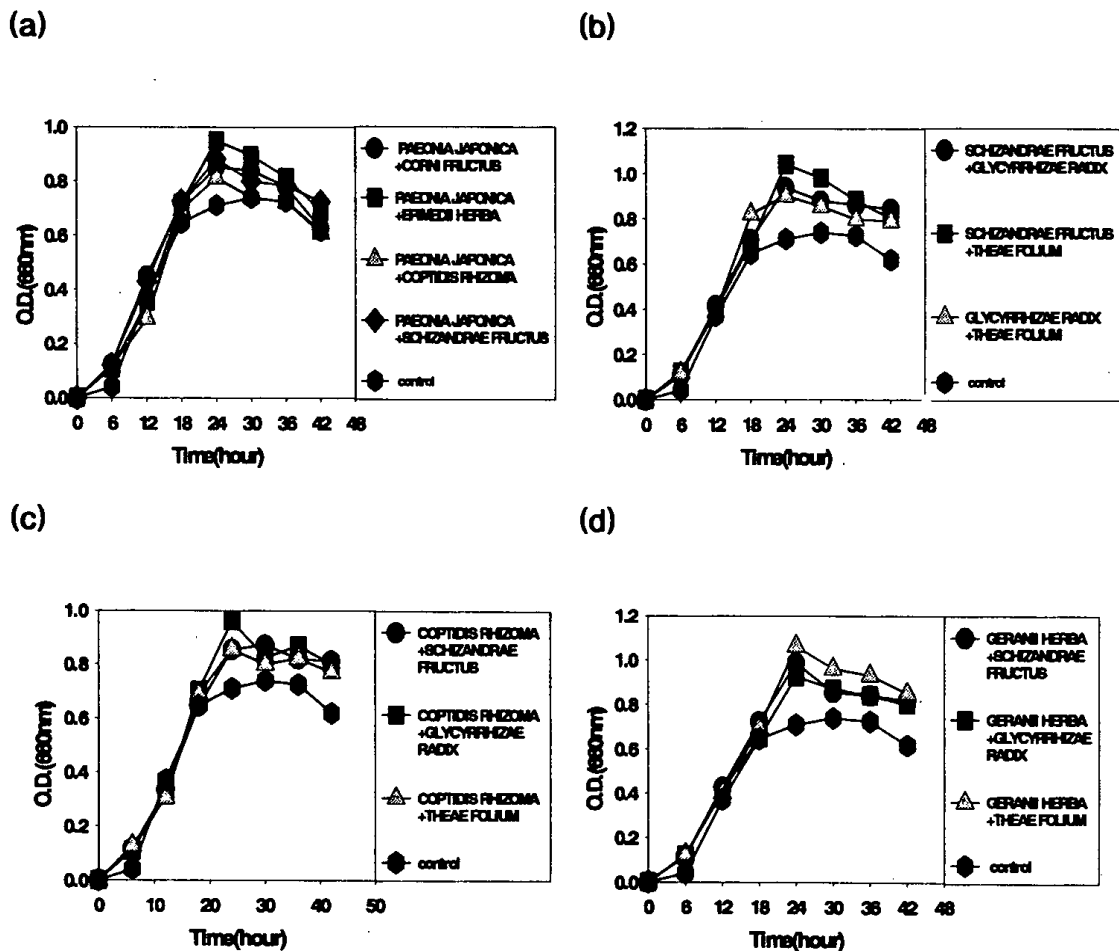


Fig. 11. The growth of *L. plantarium* was promoted by second combinations of natural products described panel (a), (b), (c) and (d).



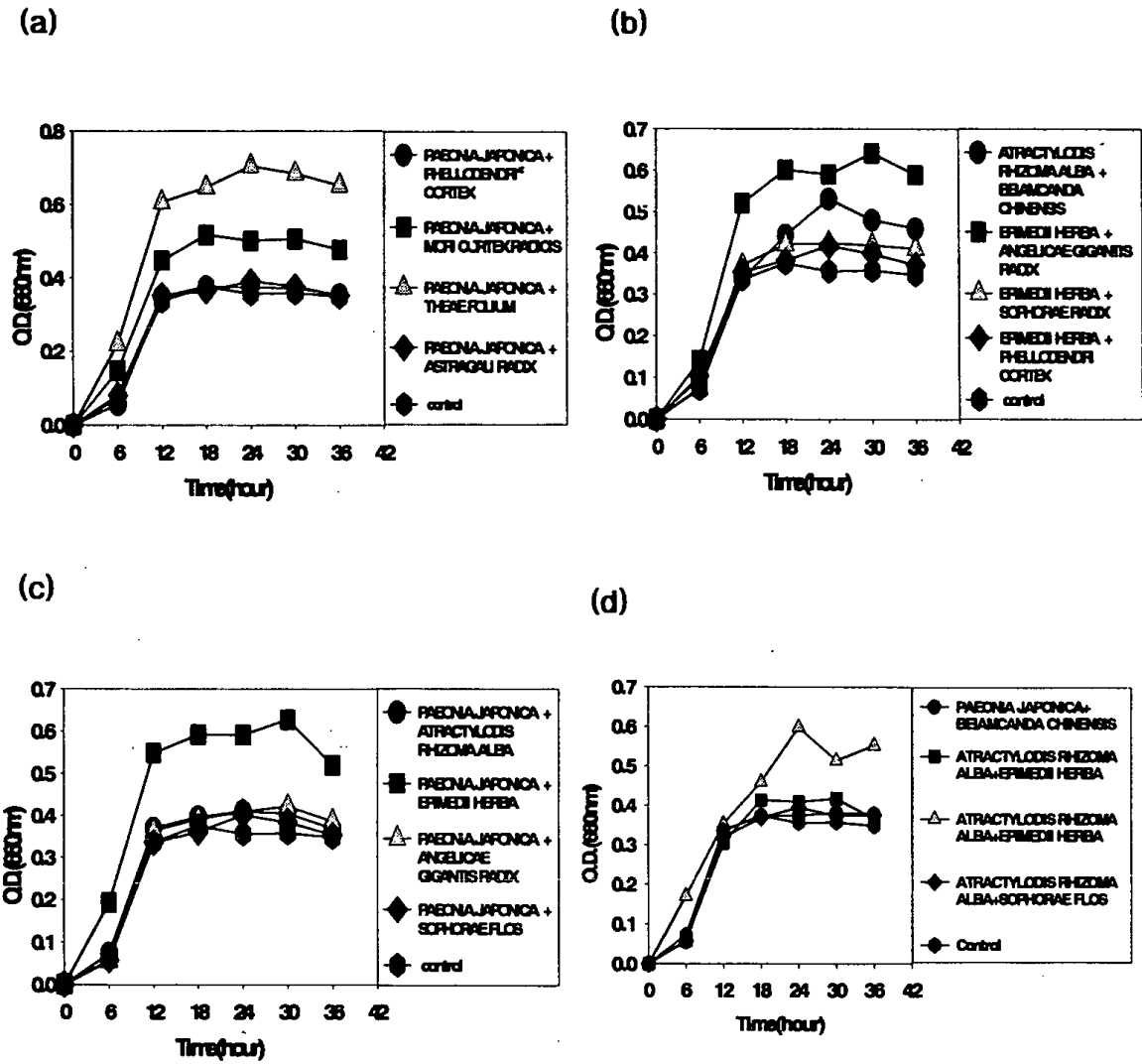


Fig. 12. The growth of *B. adolescentis* was promoted by second combinations of natural products designated panel (a), (b), (c) and (d).

*B. adolescentis*의 성장을 촉진시켰던 한 종류의 천연산물을 중심으로 2종류씩 조합을 하여 성장 촉진 효과를 검토한 결과 조합되는 2 번째의 천연산물에 의하여 성장 촉진 효과가 현저히 달라짐을 보였으며, 특히 백작약+녹차의 조합은 대조군보다 2배의 성장 촉진 효과를 보였다. 한 종류를 사용하였을 때 현저히 촉진 효과를 보였던 괴화, 황백, 상백피, 진피, 당귀등의 조합에서는 오히려 성장 저해의 효과를 나타내었고, 사람에게 있어 조절 작용을 하는 백작약을 중심으로 한 배합에서 좋은 성장효과를 보였다. 이것은 천연산물이 비슷한 효과를 가지고 있더라도 그 배합에 따라 성질이 달라짐을 나타내며 배합의 조성에 따라 균체의 성장 제어가 가능한 것으로 판단된다.

#### 4) *B. bifidum*

*B. bifidum*는 연자육+산수유, 연자육+사간, 연자육+녹차 등에 의하여 대조군에 비교하여 3.5배 성장이 촉진되었으며, 그 결과를 Fig. 13에 나타내었다. *B. bifidum*의 성장을 촉진시켰던 한 종류의 천연산물을 중심으로 2종류씩 조합을 하여 성장 촉진 효과를 검토한 결과 조합되는 2 번째의 천연 산물에 의하여 성장 촉진 효과가 달라짐을 보였으며, 한 종류를 사용하였을 때 현저히 촉진효과를 보였던 연자육(蓮子肉), 산수유(山茱萸), 사간(射干) 등의 조합에서는 오히려 성장 저해의 효과를 나타내는 조합도 있었으며, 사람에게 있어 정액을 고이게 하는(澁精) 작용을 하는 연자육(蓮子肉)과 녹차의 배합에서 좋은 성장효과를 보였다. 이것은 군약(君藥: 한 처방에서 주된 역할을 하는 약)에 천연산물의 배합에 따라 성질이 달라짐을 나타내며 배합의 조성에 따라 균체의 성장 제어가 가능한 것으로 판단된다.

#### 6) *B. infantis*

*B. infants* 균주는 음양곽+녹차, 음양곽+산사자, 음양곽+두충 등의 천연산물에 의하여 성장이 촉진되었으며, 대조군에 비교하여 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 14에 나타내었다.

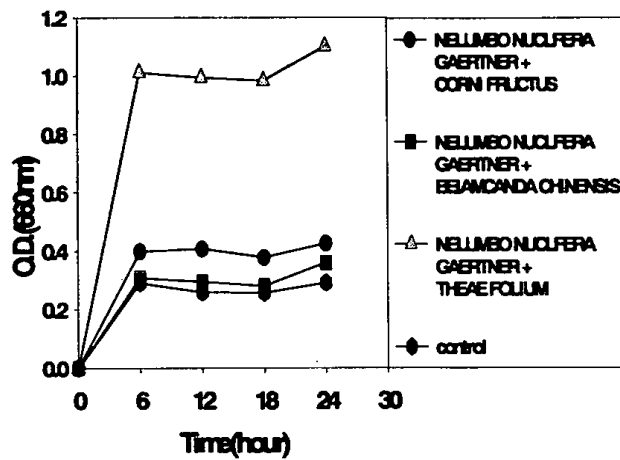


Fig. 13. The growth of *B. bifidum* was promoted by second combinations of natural products.

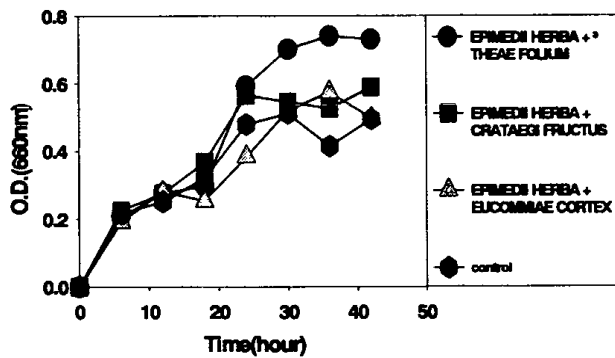


Fig. 14. The growth of *B. infantis* was promoted by second combinations of natural products.

*B. infantis*의 성장을 촉진시켰던 한 종류의 천연산물을 중심으로 2종류씩 조합을 하여 성장 촉진 효과를 검토한 결과 조합되는 2 번째의 천연산물에 의하여 성장 촉진 효과가 현저히 달라짐을 보였으며, 한 종류를 사용하였을 때 현저히 촉진효과를 보였던 진피, 백굴채, 황기등의 조합에서는 오히려 성장 저해의 효과를 나타내었고, 사람에게 있어 기를 일으키게 하는(益氣) 작용을 지닌 음양곽 중심으로한 배합에서 대조군에 비교하여 1.5배 이상의 좋은 성장효과를 보였다. 이것은 천연산물이 비슷한 효과를 가지고 있더라도 그 배합에 따라 성질이 달라짐을 나타내며 배합의 조성에 따라 균체의 성장 제어가 가능한 것으로 판단된다.

#### 7) *Cl. butyricum*

*Cl. butyricum*의 균주는 백작약+ 음양곽, 백작약+ 진피, 백작약+ 갈근, 백작약+ 당귀, 백작약+ 황금, 백작약+ 괴화, 백작약+ 연자육, 백작약+ 상백피, 백작약+ 녹차, 음양곽+ 진피, 음양곽+ 갈근, 음양곽+ 당귀, 음양곽+ 황금, 음양곽 + 괴화, 음양곽+ 연자육, 음양곽+ 상백피 등은 control 군보다 성장이 좋은 것으로 나타났으며, control 군에 비교하여 이 균주의 성장정도를 Fig. 15에 나타내었다.

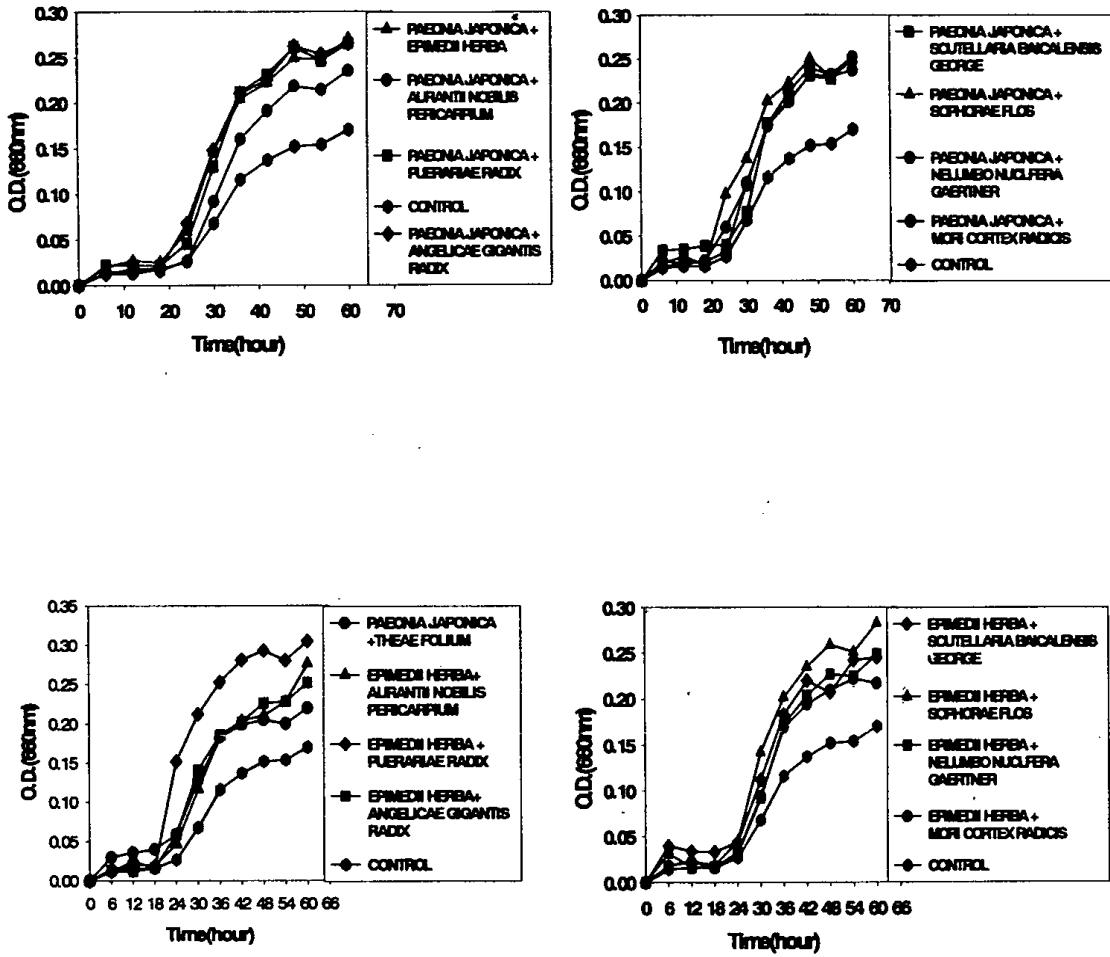


Fig. 15. The growth of *Cl. butyricum* was promoted by second combinations of natural products.

#### 다. 세 종류의 천연산물 조합

2차 선별된 여러 가지의 천연산물을 3가지 종류씩 혼합 구성하여 이들의 세균 성장 및 저해 효과를 살펴보았다.

##### 1) *L. acidophilus*

2 종류의 천연산물의 조합으로부터 성장촉진 효과가 있는 조합을 근간으로 3 종류씩 조합한 승마+ 계피+ 녹차, 승마+ 계피+ 감초, 승마+ 황기+ 진피, 승마+ 진피+ 녹차, 승마+ 계피+ 황금, 승마+ 석창포+ 진피 등의 세가지의 천연산물의 배합에서 *L. acidophilus*의 성장이 촉진되었으며 결과를 Fig. 16에 나타내었다. 2가지의 조합보다는 성장 촉진 효과가 나은 것은 천연산물 각각의 고유의 약리작용에 따라 상승 및 제어 효과에 기인되는 것으로 사료된다.

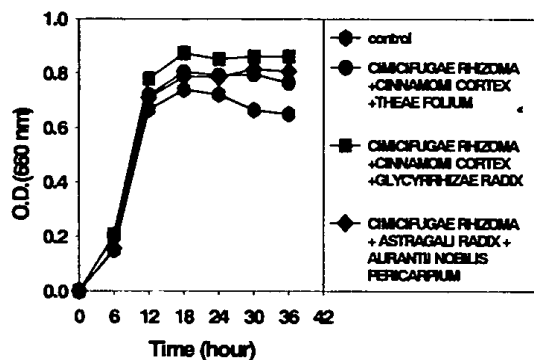
##### 2) *L. plantarum*

두가지의 천연산물 조합을 근간으로 세가지 종류의 천연산물의 조합을 구성하였으며, 산수유+ 녹차+ 황련, 산수유+ 녹차+ 오미자, 산수유+ 녹차+ 백출, 산수유+ 녹차+ 백작약, 산수유+ 녹차+ 현초, 산수유+ 녹차+ 황금, 산수유+ 황련+ 오미자, 산수유+ 황련+ 백출, 산수유+ 황련+ 백작약, 산수유+ 황련+ 현초, 산수유+ 황련+ 황금, 산수유+ 오미자+ 백출, 산수유+ 오미자+ 백작약, 산수유+ 오미자+ 현초 및 산수유+ 백출+ 백작약등은 control 군보다 성장이 좋은 것으로 나타났으며, 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 17에 나타내었다.

##### 3) *B. adolescentis*

*B. adolescentis*는 세가지의 배합 천연산물인 녹차+ 사간+ 당귀, 녹차 + 사간+ 황기, 녹차+ 사간+ 상백피, 녹차+ 사간+ 백작약, 녹차+ 사간+ 괴화, 녹차+ 사간+ 음양곽, 녹차+ 사간+ 상백피, 녹차+ 상백피+ 백작약, 녹차+ 상백피+ 괴화, 녹차 + 황기+ 상백피, 녹차+ 백작약+ 음양곽, 사간+ 당귀+ 황백, 사간+ 당귀+ 상백피 등의

(a)



(b)

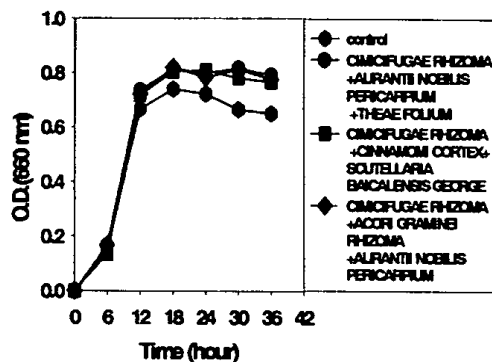
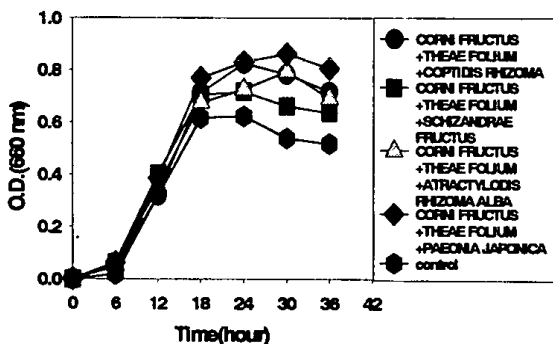


Fig. 16. The growth of *L. acidophilus* was promoted by third combinations of natural products showed panel (a) and (b).

(a)



(b)

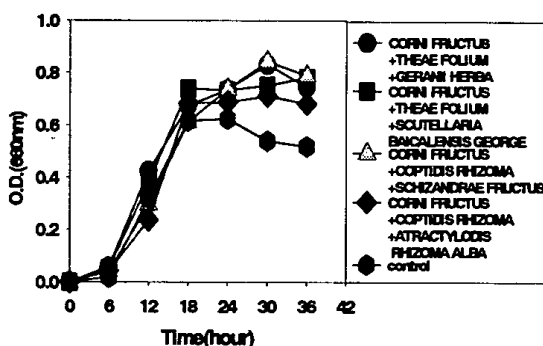


Fig. 17. The growth of *L. plantarum* was promoted by third combinations of natural products showed panel (a) and (b).

천연산물에 의하여 성장이 촉진되었으며, control 군에 비교하여 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 18에 나타내었다.

녹차+사간에 제3의 천연산물이 조합된 것, 녹차+상백피에 제3의 천연산물이 조합된 것이 사간+백작약에 제 3의 천연산물이 조합된 것보다 성장 촉진 효과가 좋은 것으로 나타났다. 조합된 그룹마다의 특징을 갖고 있으며 주된 역할을 하는 천연산물(君藥)의 선택에 따라 성장 촉진 효과도 달라지며 이에 따른 생체의 적용 가능성이 달라 질 수 있을 것으로 사료된다.

#### 4) *B. bifidum*

*B. bifidum*는 연자육+산수유+녹차, 연자육+산수유+사간, 연자육+녹차+사간, 산수유+녹차+사간 등의 세가지의 천연산물 배합에 의하여 성장이 촉진 되었으며, 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 19에 나타내었다. 삼정(澁情)의 효과를 공통적으로 가지는 연자육+산수유에 녹차가 조합된 것, 녹차+사간에 연자육이 조합된 것 모두 control 보다 1.8배 이상의 성장 촉진 효과가 나타나 공통조합에 제3의 천연산물의 조합에 따라 성장 촉진 효과도 달라지는 것을 볼 수 있으며, 천연산물의 조합에 따라 다양하게 응용 될 수 있을 것으로 사료된다.

#### 5) *B. infantis*

*B. infants* 균주는 녹차+음양곽+백굴채, 녹차+음양곽+진피, 녹차+음양곽+갈근, 녹차+음양곽+황기, 녹차+백굴채+진피, 녹차+백굴채+황기, 녹차+진피+갈근, 녹차+진피+황기, 녹차+갈근+황기, 음양곽+백굴채+진피, 음양곽+백굴채+갈근, 음양곽+백굴채+황기, 음양곽+진피+갈근, 음양곽+진피+황기, 음양곽+갈근+황기, 백굴채+진피+갈근 등의 천연산물에 의하여 대조군보다 성장이 촉진되었으며, 그 결과를 Fig. 20에 나타내었다.



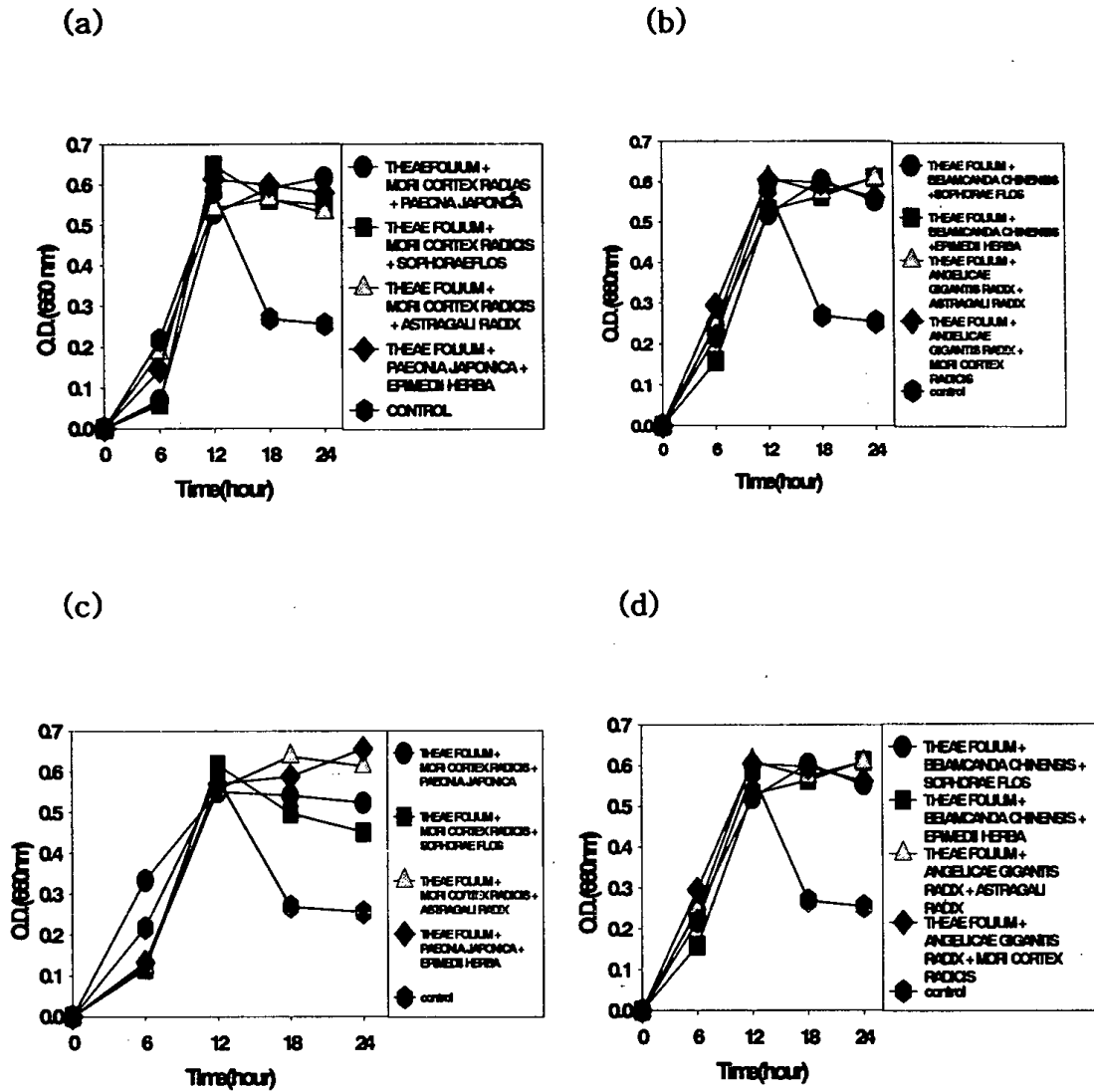


Fig. 18. The growth of *B. adolescentis* was remarkably promoted by third combinations of natural products showed panel (a),(b),(c) and (d).

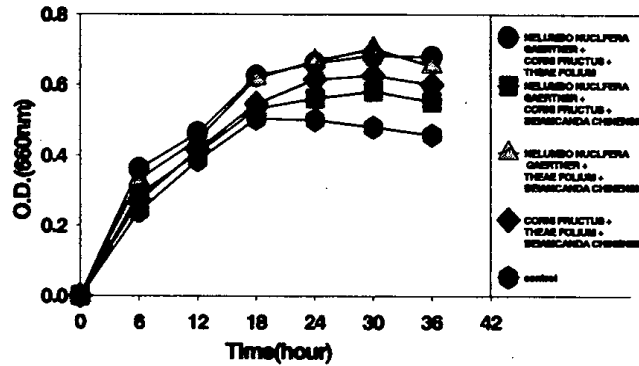


Fig. 19. The growth of *B. bifidum* was promoted by third combinations of natural products .

(a)

(b)

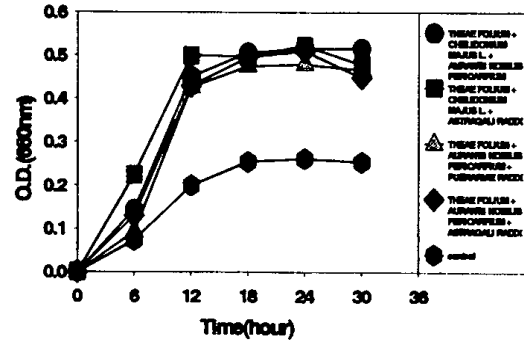
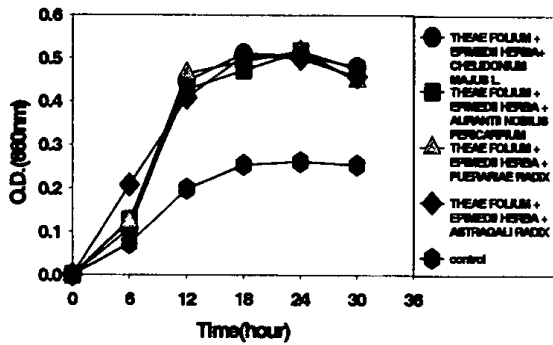


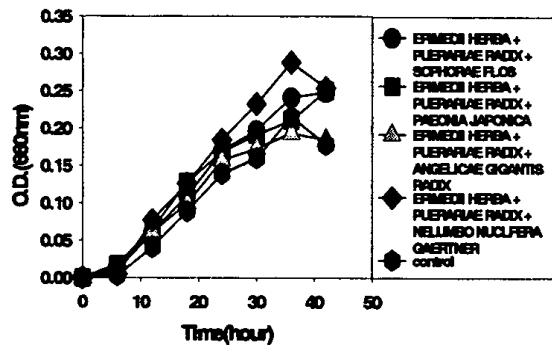
Fig. 20. The growth of *B. infantis* was promoted by third combinations of natural products designated pannel (a) and (b).

녹차+ 음양곽, 녹차+ 백굴채, 녹차+ 진피, 음양곽+ 백굴채, 음양곽+ 진피등의 공통조합에 제3의 천연산물이 조합된 것이 대조군 보다 2배 이상의 성장 촉진 효과를 보였다. 녹차 및 음양곽이 들어 있는 조합에서 성장의 촉진 효과가 좋은 것으로 나타나 녹차가 정장작용의 기능이 있는 것을 뒷받침 할 수 있는 것으로 사료된다. 조합된 그룹마다의 특징을 갖고 있으며 주된 역할을 하는 천연산물 (君藥)의 선택에 따라 성장 촉진 효과도 달라지며 이에 따른 생체의 적용 가능성이 달라 질 수 있을 것으로 사료된다.

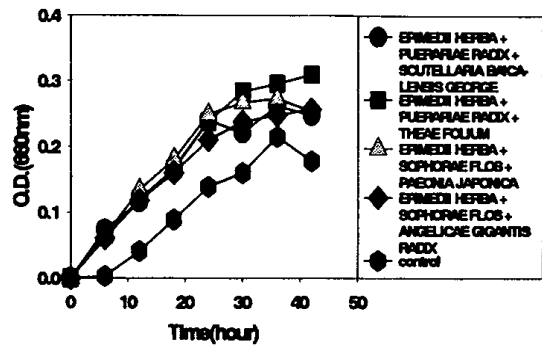
#### 6) *C. butyricum*

*C. butyricum*의 균주는 음양곽+ 갈근+ 괴화, 음양곽+ 갈근+ 백작약, 음양곽+ 갈근+ 당귀, 음양곽+ 갈근+ 연자육, 음양곽+ 갈근+ 황금, 음양곽+ 갈근 + 녹차, 음양곽+ 괴화+ 백작약, 음양곽+ 괴화+ 당귀, 음양곽+ 괴화+ 괴화, 음양곽+ 괴화+ 황금, 음양곽+ 괴화+ 녹차, 음양곽+ 백작약+ 당귀, 음양곽+ 백작약+ 연자육, 음양곽+ 백작약+ 황금, 음양곽+ 백작약+ 녹차, 음양곽+ 당귀+ 연자육 등에 의하여 성장이 촉진되었으며, 대조군에 비교하여 이 균주의 성장 정도를 Fig. 21에 나타내었다. Fig. 21에 따르면 음양곽+ 갈근+ 연자육의 조합은 대조군보다 1.7배의 성장 촉진 효과를 보였고, 다른 조합들도 이에 준하는 성장 촉진 효과를 나타내었다.

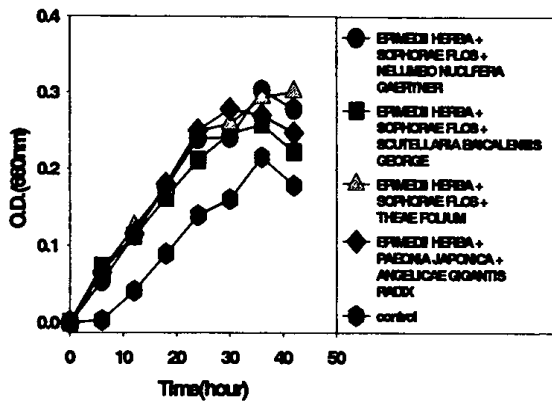
(a)



(b)



(c)



(d)

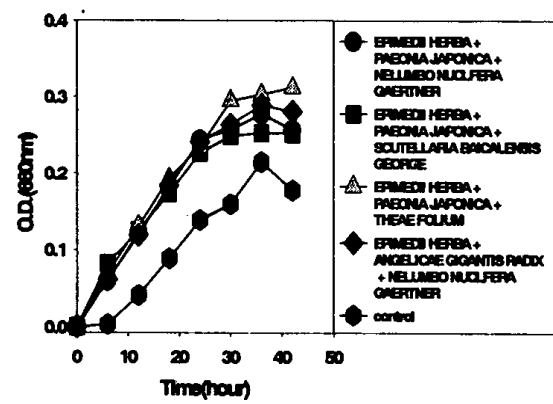


Fig. 21. The growth of *C. butyricum* was promoted by third combinations of natural products designated panel (a), (b), (c) and (d).

## 라. 네 종류의 천연산물 조합

3차 선별된 여러 가지의 천연산물을 4가지 종류씩 혼합 구성하여 이들의 세균 성장 및 저해 효과를 검토하였다.

### 1) *L. acidophilus*

3 종류의 천연산물의 조합으로부터 성장촉진 효과가 있는 조합을 근간으로 4 종류씩 조합한 감초+녹차+황금+계피, 송마+감초+황금+계피, 송마+감초+석창포+녹차 및 감초+황금+진피+계피등의 4가지의 배합에서 *L. acidophilus*의 성장이 현저히 촉진되었으며, 이중 감초+녹차+황금+계피의 조합 조성물이 대조군보다 1.3배의 성장 촉진 효과를 보였으며, 그 결과를 Fig. 42에 나타내었다. 생체의 기능을 향상시켜야 할 부위에 따라 천연산물의 조합을 선택 할 수 있을 것으로 사료되며 많은 다른 분야로의 응용을 기대할 수 있을 것으로 사료된다.

### 2) *L. plantarum*

세가지의 천연산물 조합을 근간으로 네가지 종류의 천연산물의 조합을 구성하였으며, 산수유+녹차+황련+백작약, 산수유+녹차+황련+오미자, 산수유+녹차+황련+백출, 산수유+녹차+백작약+오미자, 산수유+황련+백작약+황금, 산수유+백작약+현초+녹차, 산수유+백작약+현초+황련, 그리고 산수유+백작약+현초+오미자등은 control 군보다 성장이 좋은 것으로 나타났으며, 이 군주의 성장정도를 아래의 Fig. 43에 나타내었다. 성장의 촉진효과가 좋은 산수유+백작약+현초+녹차의 조합은 control 군 보다 1.6배의 성장 촉진 효과를 보였다. 정자를 고이게 하고 장과 위의 나쁜 기운을 치료하는 산수유, 불필요한 생체의 열을 식히며, 정신을 맑게하는 녹차, 그리고 해독 및 통증을 가라 앉히고 혈액의 생성을 돕는역할을 하는 백작약 등의 천연산물조합에서 성장 촉진 효과가 현저함을 보여 그 응용 가능성을 보인 것으로 사료된다.

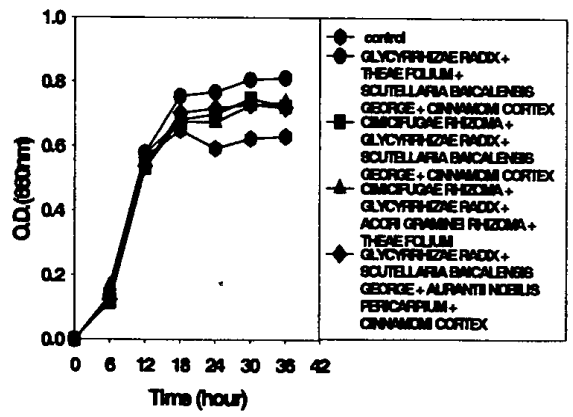


Fig. 22. The growth of *L. acidophilus* was promoted by fourth combinations of natural products.

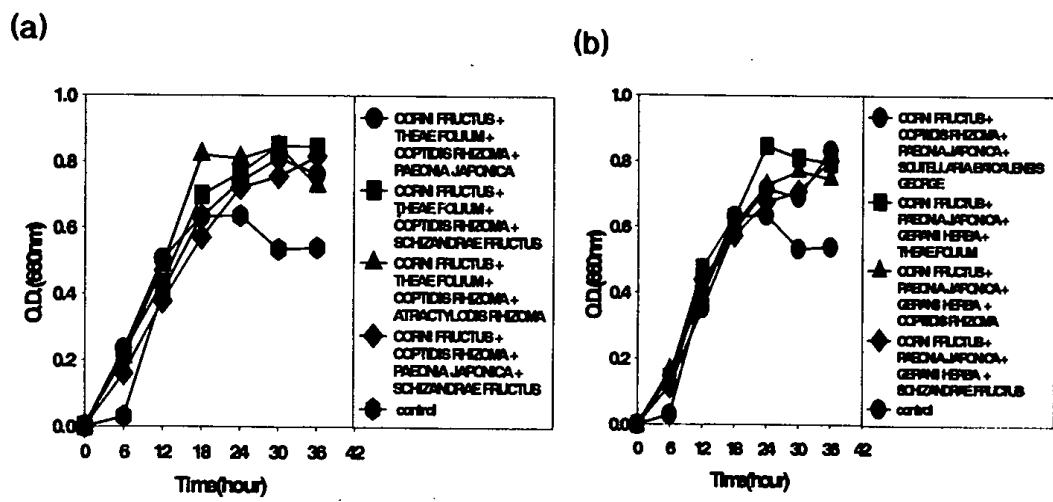


Fig. 23. The growth of *L. plantarum* was promoted by fourth combinations of natural products described panel (a) and (b):

### 3) *B. adolescentis*

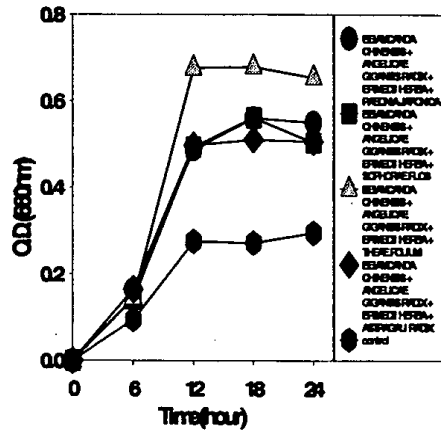
*B. adolescentis*는 네가지의 배합 천연산물인 사간+ 당귀+ 음양곽+ 백작약, 사간+ 당귀+ 음양곽+ 괴화, 사간+ 당귀+ 음양곽+ 녹차, 사간+ 당귀+ 음양곽+ 황기, 사간+ 당귀+ 음양곽+ 상백피, 당귀+ 음양곽+ 백작약+ 괴화, 당귀+ 음양곽+ 백작약+ 녹차, 당귀+ 음양곽+ 백작약+ 황기, 당귀+ 음양곽+ 백작약+ 상백피, 음양곽+ 백작약+ 괴화+ 녹차, 음양곽+ 백작약+ 괴화+ 황기, 음양곽+ 백작약+ 괴화+ 상백피, 백작약+ 괴화+ 녹차+ 황기, 백작약+ 괴화+ 녹차+ 상백피, 괴화+ 녹차+ 황기+ 상백피 등의 천연산물에 의하여 성장이 촉진되었으며, 대조군에 비교하여 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 24에 나타내었다.

사간+ 당귀+ 음양곽에 제4의 천연산물을 조합한 것, 당귀+ 음양곽+ 백작약에 제4의 천연산물을 조합한 것, 음양곽+ 백작약+ 괴화에 제4의 천연산물을 조합한 것 등으로 나누어 볼 수 있으며, 각 조합이 기능에 따라 성장을 촉진하는 효과도 다르게 나타나 이를 응용하고자 함에 따라 그 범위 및 천연산물의 종류는 달라질 수 있을 것으로 판단되며 조합의 구성에 따라 *B. adolescentis*의 성장을 촉진하는 조합뿐 만아니라 필요에 따라서 제어 할 수 있는 방법의 개발도 가능하리라 사료된다. 유용세균인 *B. adolescentis*은 선택되어진 천연산물의 한가지 단독으로서도 촉진되었으며, 또한 두가지, 세가지, 네가지의 배합에 의하여 특징적으로 성장이 촉진되었으며, 이것은 항산화력이 강한 천연산물들을 free radical의 제거와 동시에 *B. adolescentis*의 성장촉진물질로 사용할 수 있으며 이를 이용하여 기능성 향상화차의 제조가 가능함을 의미하며 이들 천연산물의 배합 중에서 한가지의 천연산물로서는 진피, 괴화, 황백등이 좋은 효과를 보였고, 두가지 천연산물의 배합에서는 백작약+ 녹차, 음양곽+ 당귀, 백작약+ 음양곽, 백출+ 당귀 등의 배합이, 세가지의 천연산물 배합에서는 녹차+ 백작약+ 음양곽, 녹차+ 사간+ 백작약, 녹차+ 황기+ 상백피 등의 배합이 4가지 천연산물 배합에서는 사간+ 당귀+ 음양곽+ 녹차, 당귀+ 음양곽+ 백작약+ 녹차, 음양곽+ 백작약+ 괴화+ 녹차 등의 배합에서 *B. adolescentis*가 잘 성장함을 보였다.

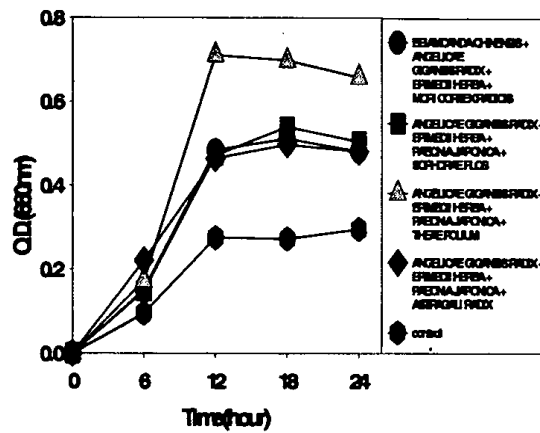
### 4) *B. bifidum*

*B. bifidum*는 연자육+ 녹차+ 사간+ 산수유, 연자육+ 녹차+ 사간+ 감초,

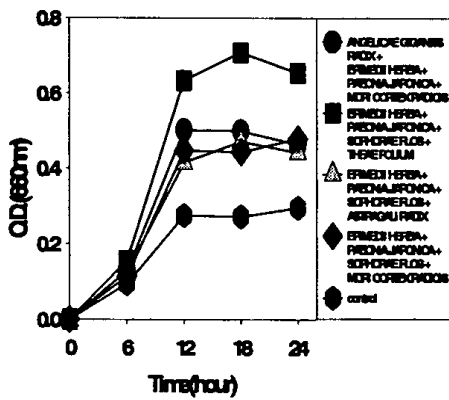
(a)



(b)



(c)



(d)

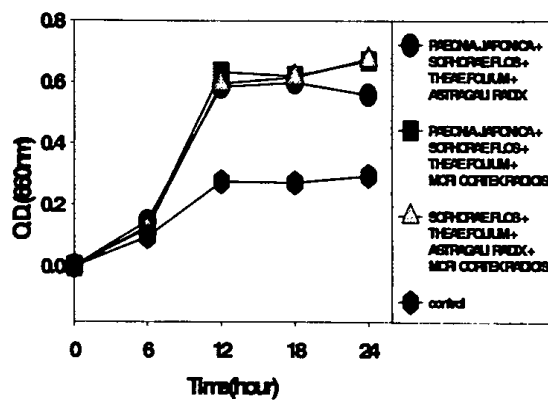


Fig. 24. The growth of *B. adolescentis* was remarkably promoted by fourth combinations of natural products designated panel (a), (b), (c) and (d).



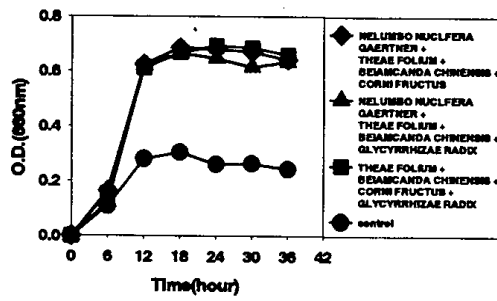
녹차+사간+산수유+감초, 연자육+산수유+녹차+감초, 연자육+산수유+사간+감초 등의 네가지의 천연산물 배합에 의하여 성장이 촉진되었으며, control 군에 비교하여 2.6배 이상의 성장을 촉진시켰으며 그 결과를 Fig. 25에 나타내었다. 연자육+녹차+산수유의 공통조합에 제4의 천연산물, 사간 및 감초를 조합한 것과 사간+산수유+감초의 공통조합에 제4의 천연산물 녹차 및 연자육을 조합한 것, 연자육+녹차+사간+감초의 조합 모두 control에 비교하여 2.6배 이상의 성장 촉진 효과를 보였다. 연자육 및 산수유가 *B. bifidum*의 성장 촉진에 중요한 역할을 하는 것으로 판단되며, 각 조합이 기능에 따라 성장을 촉진하는 효과도 다르게 나타나 이를 응용하고자 함에 따라 그 범위 및 천연산물의 종류는 달라질 수 있을 것으로 사료된다.

##### 5) *B. infantis*

*B. infantis* 균주는 녹차+백굴채+황기+음양곽, 녹차+백굴채+황기+진피, 녹차+백굴채+황기+갈근, 백굴채+황기+음양곽+진피, 백굴채+황기+음양곽+갈근, 황기+음양곽+갈근+진피, 녹차+황기+음양곽+갈근, 녹차+음양곽+진피+갈근, 녹차+백굴채+음양곽+진피, 녹차+백굴채+진피+갈근, 녹차+황기+음양곽+진피, 녹차+황기+진피+갈근, 백굴채+음양곽+진피+갈근 등의 천연산물에 의하여 성장이 촉진되었으며, 대조군에 비교하여 이 균주의 성장 정도를 Fig. 26에 나타내었다.

녹차+백굴채+황기, 백굴채+황기+음양곽, 녹차+백굴채+음양곽, 녹차+음양곽+진피, 녹차+황기+음양곽등의 공통조합에 제4의 천연산물이 조합되어 control보다 2.1배의 성장 촉진 효과를 보였으며, 각 조합이 기능에 따라 성장을 촉진하는 효과도 다르게 나타나 이를 응용하고자 함에 따라 그 범위 및 천연산물의 종류는 달라질 수 있을 것으로 판단되며 조합의 구성에 따라 *B. infantis*의 성장을 촉진하는 조합뿐 만아니라 필요에 따라서 제어할 수 있는 방법의 개발도 가능하리라 사료된다.

(a)



(b)

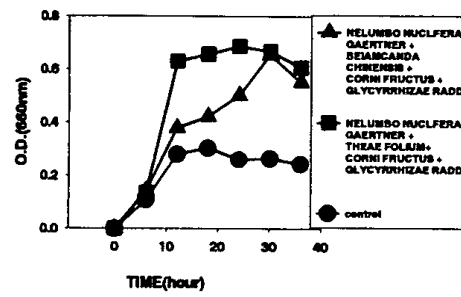
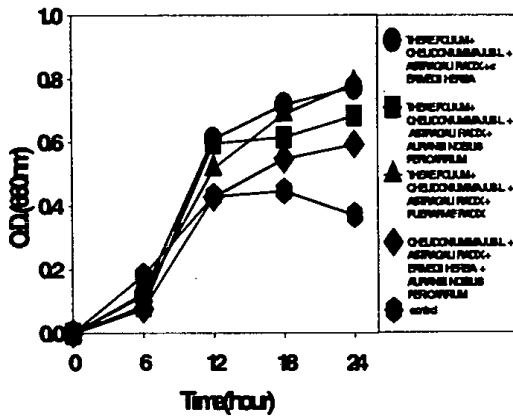
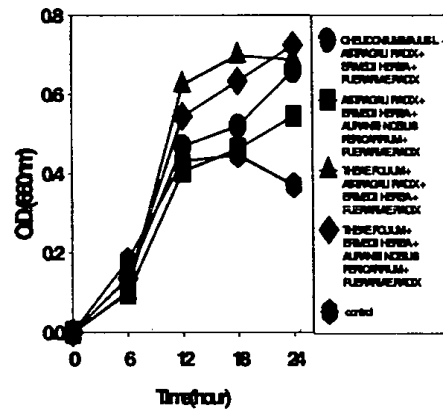


Fig. 25. The growth of *B. bifidum* was promoted by fourth combinations of natural products described panel (a), and (b).

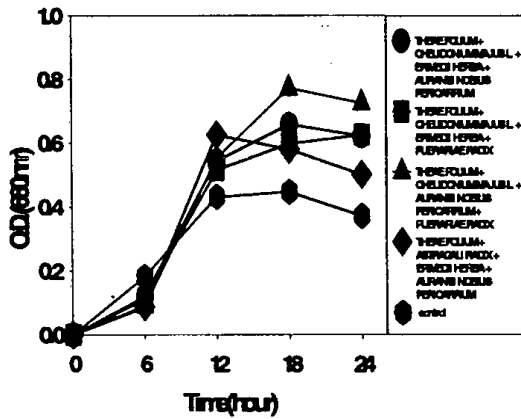
(a)



(b)



(c)



(d)

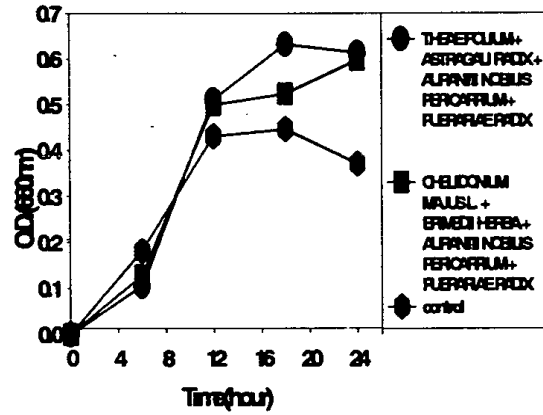


Fig. 26. The growth of *B. infantis* was promoted by fourth combinations of natural products described panel (a), (b), (c) and (d).

유용세균인 *B. infantis*은 선택되어진 천연산물의 한가지 단독으로서도 촉진되었으며, 또한 두가지, 세가지, 네가지의 배합에 의하여 특징적으로 성장이 촉진되었으며, 이것은 항산화력이 강한 천연산물들을 free radical의 제거와 동시에 *B. infantis*의 성장촉진물질로 사용 할 수 있으며 이를 이용하여 기능성 향상화차의 제조가 가능함을 의미하며 이들 천연산물의 배합 중에서 한가지의 천연산물로서는 진피, 두충, 산수유, 황기 등이 좋은 효과를보였고, 두가지 천연산물의 배합에서는 음양곽+녹차, 음양곽+산사자, 음양곽+두충 등의 배합이, 세가지의 천연산물 배합에서는 녹차+음양곽+백굴채, 녹차+음양곽+진피,, 녹차+백굴채+황기, 녹차+진피+갈근 등의 배합이 4가지 천연산물 배합에서는 녹차+황기+음양곽+갈근, 녹차+황기+진피+갈근, 녹차+백굴채+황기+음양곽등의 배합에서 *B. infantis*가 잘 성장함을 보였다.

#### 6) *C. butyricum*

*C. butyricum*의 균주는 음양곽+갈근+연자육+백작약, 음양곽+갈근+연자육+녹차, 음양곽+갈근+연자육+피화, 음양곽+갈근+연자육+당귀, 갈근+연자육+백작약+녹차, 갈근+연자육+백작약+피화, 갈근+연자육+백작약+당귀, 연자육+백작약+녹차+피화, 연자육+백작약+녹차+당귀, 연자육+백작약+피화+당귀, 백작약+녹차+피화+당귀, 갈근+연자육+녹차+당귀, 음양곽+갈근+백작약+녹차, 갈근+백작약+피화+당귀, 음양곽+연자육+백작약+당귀 등은 control군보다 성장이 좋은 것으로 나타났으며, control 군에 비교하여 이 균주의 성장 정도를 Fig. 27에 나타내었다. 유용세균인 *C. butyricum*은 선택되어진 천연산물의 한가지 단독으로서도 촉진되었으며, 또한 두가지, 세가지, 네가지의 배합에 의하여 특징적으로 성장이 촉진되었으며, 이것은 항산화력이 강한 천연산물들을 free radical의 제거와 동시에 *C. butyricum*의 성장촉진물질로 사용 할 수 있으며 이를 이용하여 기능성 향상화차의 제조가 가능함을 의미하며 이들 천연산물의 배합 중에서 한가지의 천연산물로서는 구기자, 피화, 백굴채, 백작약, 당귀, 진피 등이 좋은 효과를 보였고, 두가지 천연산물의 배합에서는 백작약+음양곽, 백작약+갈근, 백작약+당귀, 음양곽+갈근, 음양곽+피화 등의 배합이, 세가지의

천연산물 배합에서는 음양곽+갈근+연자육, 음양곽+갈근+녹차, 음양곽+백작약+녹차, 음양곽+괴화+연자육 등의 배합이 4가지 천연산물 배합에서는 음양곽+갈근+연자육+당귀, 연자육+백작약+괴화+당귀, 갈근+백작약+괴화+당귀, 갈근+연자육+백작약+괴화 등의 배합에서 *C. butyricum* 가 잘 성장함을 보였다.

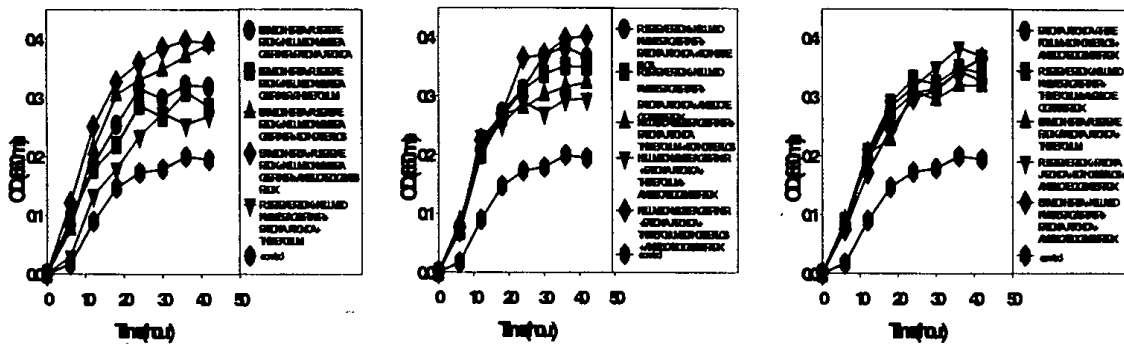


Fig. 27. The growth of *C. butyricum* was promoted by fourth combinations of natural products described panel (a), (b), (c) and (d).

#### 4. ROS제거 및 유해 세균의 활성을 제어하는 천연산물군 탐색

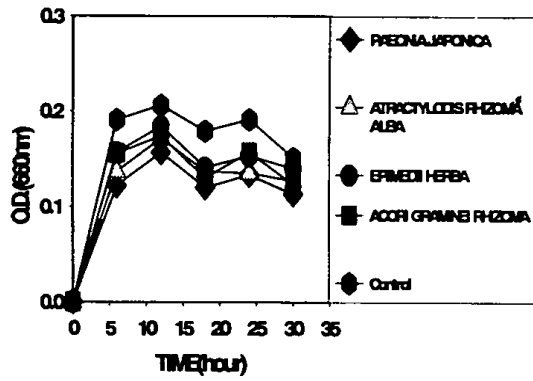
##### 가. 한 종류의 천연산물

유해균, *Cl. difficile*, *Cl.perfringens* ATCC13124, *E.coli* ATCC11775, *L.monocytogenes*, *S.aureus* ATCC 12600, *S.mutans*, *V.parahaemolyticus*, 및 *B.fragilis* KCTC 5013 등을 혐기 및 호기 배양하면서 검색된 ROS 제거기능을 가지는 천연산물 추출물을 첨가하여 이들 유해 세균의 성장을 저해시키는 천연산물 추출물을 control 군과 비교하여 검색하였다. 각 균주의 성장은 세균의 특성에 맞는 배지에 5%의 천연산물을 가하여 전 배양한 균주를 37℃에서 배양하면서 6시간 간격으로 시료를 채취하여 660 nm에서 흡광도를 측정하였다.

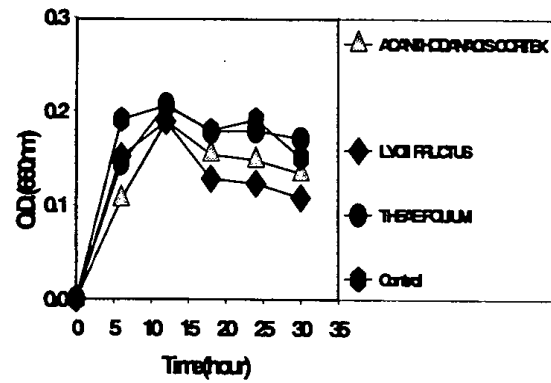
##### 1) *Cl. difficile* (Reinforced Clostridial Medium)

*Cl. difficile*는 gram-positive세균이며, spore를 형성하는 혐기성 간균으로서 장에서 A 및 B의 2 종류의 독소를 생산하여 대부분 설사와 결장염을 일으키며, 점막의 손상을 통하여 세포내로 들어가 염증을 일으키기도 하는 유해균이다. 이 균주를 Reinforced Clostridial Medium에 30 종류의 천연산물을 첨가하여 배양하였을 때 백작약, 백출, 음양곽, 석창포, 오가피, 구기자, 계피, 괴화, 두충, 황백, 천문동, 고삼등의 천연산물에 의하여 성장이 저해되어 천연산물로써 이 세균의 제어가 가능한 것으로 나타났다. 이들의 생체에 대한 효과를 보면 백작약(白芍藥)은 해독(解毒)작용과 통증완화(止痛)작용을 하며, 백출(白朮)은 소변이 잘 나오지 않는것(小便難)을 치료하며, 음양곽(淫羊藿)은 정자의 생산(益精), 건망증의 해소, 소변이 잘나오지 않음을 치료하고, 석창포는 간(肝), 심장(心), 비장(脾), 폐(肺), 신장(腎)의 오장을 도우고(補五臟), 전간, 건망증을 치료하며, 오가피(五加皮)는 사지불수, 간 및 신장의 기능을 도우는(滋補肝腎) 작용을, 구기자(枸杞子)는 간과 신장 그리고 정력을 도우고(益精), 계피는 혈액을 잘 돌게하며(活血), 괴화(槐花)는 오장의 기생충을 죽이고(殺五臟蟲), 혈루성 치질(痔血)을 치료하며, 두충(杜仲)은 정력과 기를 왕성(益精氣)하게 하고, 천문동(天門冬)은 폐의 기능을 도우고(補肺氣), 소변이 잘 나오게하며(利小便), 고삼(苦蔘)은 황달을 치료하며, 심장 및 복부에 쌓여 있는 기(心腹積氣)를 해소하는 기능을 가지고 있다. 여러 가지의 천연산물에 의하여 *Cl. difficile*의 성장이 control 군에 비교하여 제어되는 정도를 Fig. 28에 나타내었다.

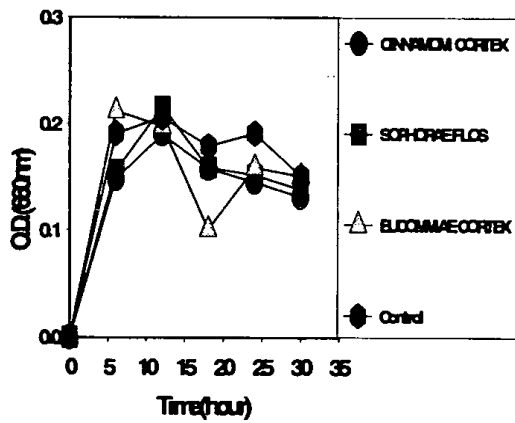
(a)



(b)



(c)



(d)

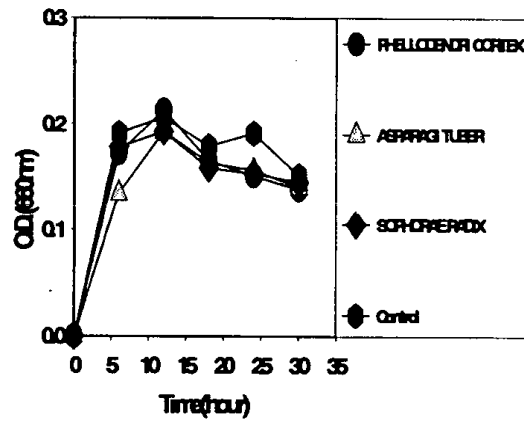


Fig. 28. The growth of *Cl. difficile* was controlled by one kind of natural product showed pannel (a), (b), (c) and (d).

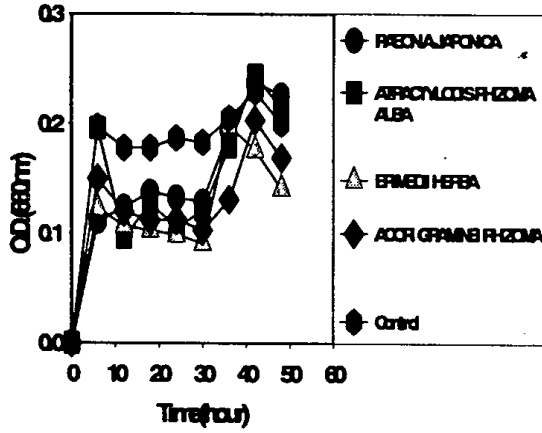
Fig. 28에서 볼 수 있는 바와 같이 백작약 및 구기자는 대조군과 비교하여 30%의 제어율을 보였으며, 자음제로서의 공통점이 있고 유해균주의 DNA의 복제를 억제하여 분열을 제어하거나 분열의 시기를 늦추는 역할에 의하여 대조군보다 성장이 억제 되는 것으로 사료된다.

## 2) *C. perfringens* (Reinforced Clostridial Medium)

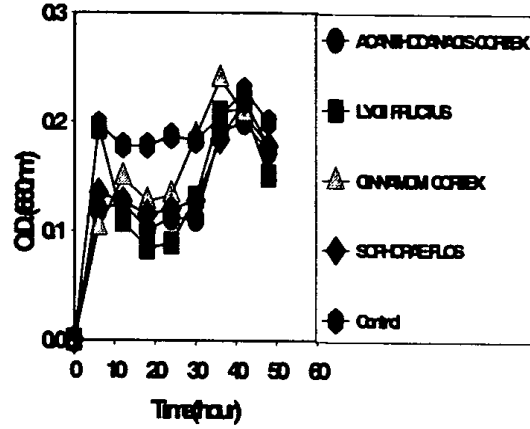
*C. perfringens*는 많은 종류의 식품, 특히 육고기, 가금류 및 이들의 가공품에 존재하며, 토양, 사람 및 동물의 장, 하수구, 동물의 배설물에도 존재하며, 설사, 복통, 구토 및 열을 동반하는 원인 균이다. *C. perfringens*의 균주는 백작약, 백출, 음양곽, 석창포, 오미자, 구기자, 계피, 괴화, 황백, 연자육, 천문동, 상백피, 황기, 황련등의 천연산물에 의하여 성장이 저해되어 천연 산물로서 이 세균의 제어가 가능한 것으로 나타났다. 이 천연산물들의 생체에 대한 기능으로서 백작약(白芍藥)은 해독(解毒)작용과 통증완화(止痛)작용을 하며, 백출(白朮)은 소변이 잘 나오지 않는것(小便難)을 치료하며, 음양곽(淫羊藿)은 정자의 생산(益精), 건망증의 해소, 소변이 잘나오지 않음을 치료하고, 석창포는 간(肝), 심장(心), 비장(脾), 폐(肺), 신장(腎)의 오장을 도우고(補五臟), 전간, 건망증을 치료하며, 구기자(枸杞子)는 간과 신장 그리고 정력을 도우고(益精), 계피는 혈액을 잘 돌게하며(活血), 괴화(槐花)는 오장의 기생충을 죽이고(殺五臟蟲), 혈루성 치질(痔血)을 치료하며, 황백(黃柏)은 해독(解毒), 살충(殺蟲), 황달(黃疸) 및 여성의 대하(帶下)를 치료하고, 연자육(蓮子肉)은 비장을 보하고(補脾), 정액을 고이게 하며(澁精), 천문동은 폐의 기능을 도우고(補肺氣), 소변이 잘 나오게 하며(利小便), 상백피(桑白皮)는 토하고 설사하며 위의 경련(癢亂吐瀉)에 각각 효과가 있는 것으로 알려져 있고, 황기(黃芪)는 폐를 보하며(補肺), 여성의 대하 및 소변閉塞을 치료하며, 황련(黃蓮)은 장을 두텁게 하고, 황달을 치료하며 오장의 냉열을 조절하는 기능(五腸冷熱)을 가지고 있다. 대조군에 비교하여 *C. perfringens* 균주가 천연산물에 의하여 제어되는 정도를 아래의 Fig. 29에 나타내었다.



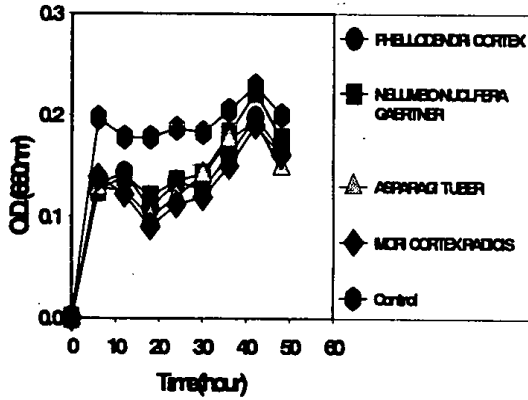
(a)



(b)



(c)



(d)

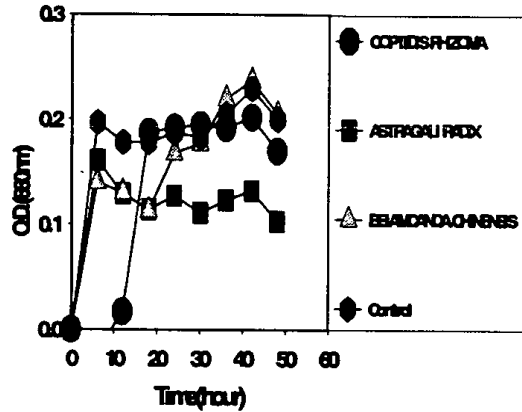


Fig. 29. The growth of *C. perfringens* was controlled by one kind of natural product showed panel (a), (b), (c) and (d).

음양곽, 구기자, 상백피 및 황기등에 의하여 약 40%정도로 제어됨을 보였으며, 제어기전은 *Cl.difficile*과 경우와 서로 공통되는 천연산물이 만든 것으로 보아 장내에서 유해효과를 나타내는 이 두종류의 제어는 천연산물의 선별에 따라 가능할 것으로 판단된다.

### 3) *E. coli* ATCC 11775 (Nutrient Broth)

*E. coli*는 Nutrient Broth에 천연산물을 첨가하여 배양하였을 때 황금, 오미자에 의하여 control 군 보다 성장이 저해되었으며, 이들의 생체에 대한 약리적 효과는 황금(黃芩)은 해독작용을 가지며, 방광을 튼튼하게하고, 황달을 치료하며, 오미자(五味子)는 정력을 도우며 (益精), 위암(反胃)에도 효과가 있다. 이들 천연산물이 의한 *E. coli*의 제어 정도를 Fig.30에 나타내었다. Fig. 30을 보면 *E.coli*는 85%이상 제어되는 것으로 나타났으며, 다양하게 이용할 수 있을 것으로 사료된다.

### 4) *Listeria monocytogenes* KCTC3569 (Brain Heart infusion)

*Listeria monocytogenes* 균주는 치명적일 수 있으며, 성인의 경우에는 감기와 같은 증상, 열, 한기, 두통, 요통, 복통 및 설사를 동반하며, 갓난아이의 경우에는 순환기 질환, 구토, 뇌 주위의 조직에 감염을 일으켜 수막염, 패혈 증등을 동반하고, 유산이나 사산을 일으키기도 하며, Brain Heart infusion medium에서 잘 자라며, 백작약, 산수유, 녹차등에 의하여 성장이 저해되었으며, 이 천연산물들의 약리적 효과를 보면 백작약(白芍藥)은 해독(解毒)작용과 통증 완화(止痛)작용을 하며, 산수유(山茱萸)는 정액을 고이게 하고(澁精), 장과 위의 나쁜 기운을 제거(腸胃風邪)하는 역할을 하며, 녹차(綠茶)는 열을 사하고 정신을 맑게하며(瀉熱清神), 소변이 잘 나오게(利尿)하는 작용이 있다. 이 천연산물에 의하여 *Listeria monocytogenes*가 제어되는 정도를 Fig. 31에 나타내었다. *Listeria monocytogenes*는 이들 천연산물에 의하여 60% 정도 제어되었으며 식품의 첨가물로서 사용 가치가 높을 것으로 사료된다.

*E. coli*

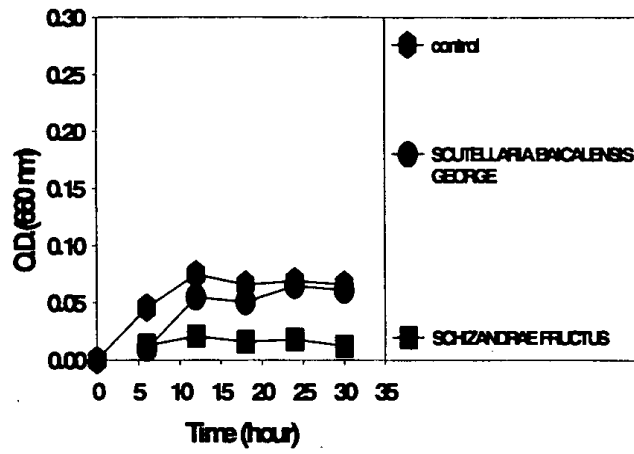


Fig. 30. The growth of *E. coli* was controlled by one kind of natural product.

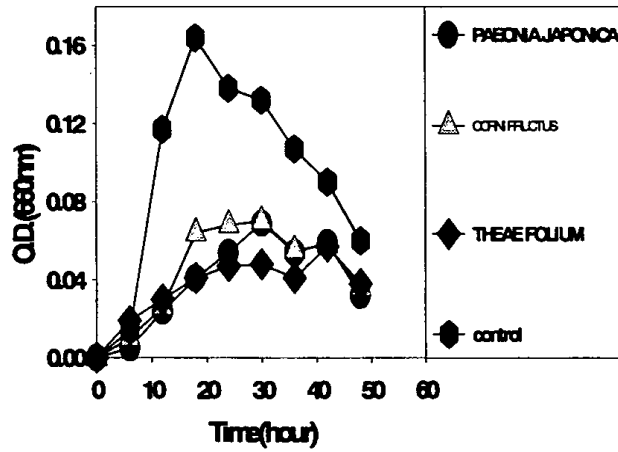


Fig. 31. The growth of *Listeria monocytogenes* was controlled by one kind of natural product.

#### 5) *Staphylococcus aureus* KCTC 1916(Micrococcus Medium)

*Staphylococcus aureus* 균주는 구토 및 설사를 동반하며 식후 30분부터 8시간 이내의 빠른 시간내에 증상을 나타내고, Micrococcus Medium에 잘 자라며, 백작약, 오배자, 현초등에 의하여 제어되었고, 이 천연산물의 약리적 효과로서는 백작약(白灼藥)은 해독(解毒)작용과 통증 완화(止痛)작용을 하며, 오배자(五倍子)는 해독작용을, 현초(玄草)는 설사와 이질을 치료하는 역할을 하는 것으로 알려져 있다. 이 천연산물에 의한 *Staphylococcus aureus*의 제어 정도를 아래의Fig. 32에 나타내었다.

Fig. 32에 따르면 *Staphylococcus aureus*는 백작약에 의하여 90% 제어 되었고, 현초에 의하여 80% 제어 되었으며, 오배자에 의하여 60% 제어되어 이 천연산물에 의한 이균주의 제어 효율이 좋아 의약품의 원료로서도 사용이 가능할 것으로 사료된다.

#### 6) *Streptococcus mutans* KCTC 3283 ( Brain Heart infusion medium)

*Streptococcus mutans* 균주는 Brain Heart infusion medium을 사용하여 배양하였으며, 승마, 고삼, 황련등에 의하여 control균보다 성장이 저해되었으며, 이들의 약리효과로서는 승마(升摩)는 해독(解毒)작용과 복통 (腹痛)을 소거하며, 산후의 나쁜 피를 정화시키는 기능(産后惡血)을 가지며, 고삼(苦蔘)은 황달을 치료하고, 심장 및 복부에 쌓여 있는 기(心腹積氣)를 해소하며, 황련(黃蓮)은 장을 두텁게하고, 황달을 치료하며 오장의 냉열을 조절하는 기능(五腸冷熱)을 가지고 있다. 이 천연산물에 의한 *Streptococcus mutans* 의 제어 정도를 Fig. 33에 나타내었다. Fig. 33로부터 *Streptococcus mutans*는 황련에 의하여 75% 정도 제어 되었으며, 고삼에 60% 제어되어, 의약부외품의 원료로 사용이 기대되었다.

#### 7) *Vibrio parahaemolyticus* KCTC 2471 (Marine medium)

해양에 거주하는 미생물로 구토, 열을 수반하는 식중독을 일으키며, *Vibrio parahaemolyticus* 균주는 marine medium을 사용하였고, 백작약, 오가피, 황백, 상백피, 녹차, 오배자, 황련, 황기등에 의하여 control균 보다 성장이

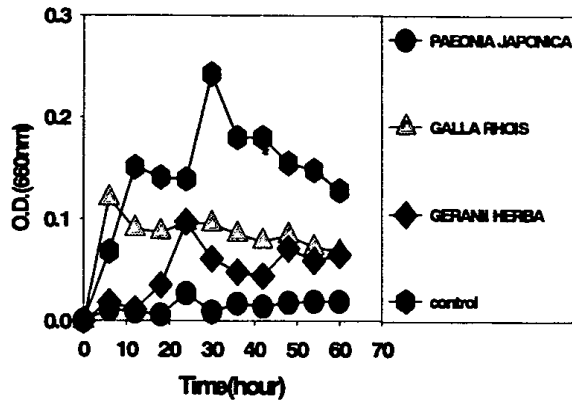


Fig. 32. The growth of *Staphylococcus aureus* was controlled by one kind of natural product.

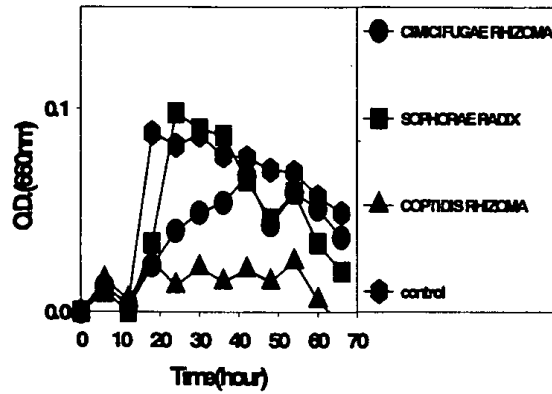


Fig. 33. The growth of *Streptococcus mutans* was controlled by one kind of natural product.

저해되었으며, 이 천연산물들의 약리효과를 보면, 백작약(白灼藥)은 해독(解毒)작용과 통증완화(止痛)작용을 하며, 오가피(五加皮)는 사지불수, 간 및 신장의 기능을 도우는(滋補肝腎) 작용을, 황백(黃柏)은 해독(解毒), 살충(殺蟲), 황달(黃疸) 및 여성의 대하(帶下)를 치료하고, 상백피(桑白皮)는 토하고 설사하며 위의 경련(癇亂吐瀉)에 각각 효과가 있으며, 녹차(綠茶)는 열을 사하고 정신을 맑게 하며(瀉熱清神), 소변이 잘 나오게(利尿)하는 작용이 있고, 오배자(五倍子)는 해독작용을, 황련(黃蓮)은 장을 두텁게하고, 황달을 치료하며 오장의 냉열을 조절하는 기능(五腸冷熱)이 있으며, 황기(黃芪)는 폐를 보하며(補肺), 여성의 대하 및 소변閉塞을 치료하는 것으로 알려져 있다. 이 천연산물에 의한 *Vibrio parahaemolyticus*의 제어 정도를 아래의 Fig. 34에 나타내었다. Fig. 34에서 *Vibrio parahaemolyticus*는 황백 및 황련에 의하여 100% 제어됨을 보이고 있으며, 녹차는 90%, 오배자는 75%, 백작약은 52%의 제어 효과를 보여 여름철의 횡감에 자주 감염되는 *Vibrio parahaemolyticus*에 의한 식중독을 줄일수 있을 것으로 판단된다.

#### 8) *Bacteroides fragilis* (GYP medium)

*Bacteroides fragilis* 는 위장에 거주하면서 위의 점막을 파괴하고, 생체의 어느 부위로도 이동이 가능하며 통성혐기성균과 공조하여 조직에 감염되며 polysaccharide의 capsule이 독성을 발휘하는 유해 균주이다. GYP배지를 사용하여 배양하였고, 백작약, 산수유, 녹차, 황련등에 의하여 control군 보다 성장이 저해되었으며, 이 천연산물들의 약리 효과를 보면, 백작약(白灼藥)은 해독(解毒)작용과 통증완화(止痛)작용을 하며, 산수유(山茱萸)는 정액을 고이게 하고(澁精), 장과 위의 나쁜 기운을 제거(腸胃風邪)하는 역할을 하며, 녹차(綠茶)는 열을 사하고 정신을 맑게 하며(瀉熱清神), 소변이 잘 나오게(利尿)하는 작용이 있고, 황련(黃蓮)은 장을 두텁게하고, 황달을 치료하며 오장의 냉열을 조절하는 기능(五腸冷熱)을 가지고 있다. 이 천연산물에 의한 *Bacteroides fragilis* 의 성장 제어 정도를 아래의 Fig. 35에 나타내었다. *Bacteroides fragilis*는 백작약, 산수유에 의하여 50% 제어 되었으며, 황련에 의하여 40% 제어 되었으며, 위자예통의 치료제로서 사용할 수 있을 것으로 사료된다.

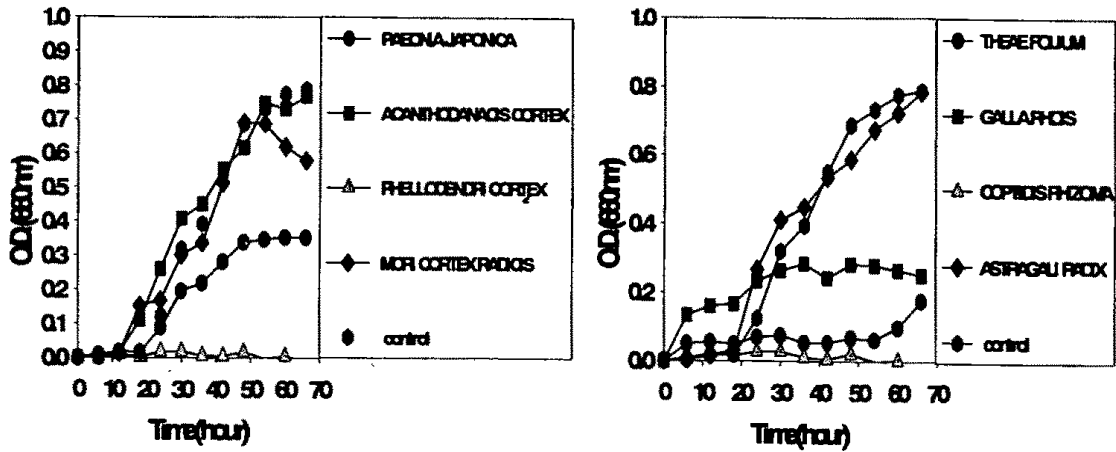


Fig. 34. The growth of *Vibrio parahaemolyticus* was controlled by one kind of natural product showed panel (a) and (b).

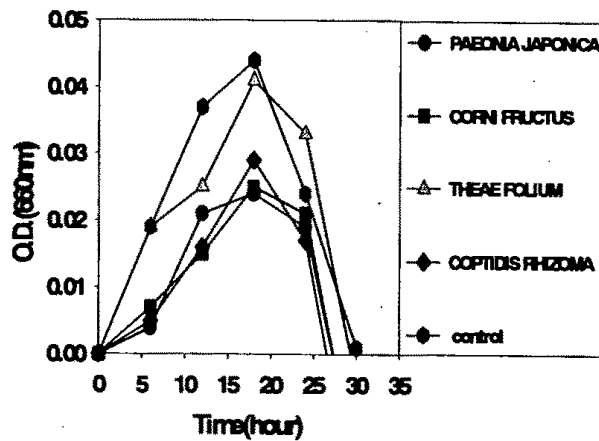


Fig. 35. The growth of *Bacteroides fragilis* was controlled by one kind of natural product.

## 나. 두 종류의 천연산물 조합

### 1) *Cl. difficile*

*Cl. difficile* 균주는 황련+오미자, 황련+구기자, 황금+구기자, 백작약+황금, 백작약+황련등의 조합에 의하여 저해되었으며, 그 결과를 Fig. 36에 나타내었다. 백작약, 백출,음양곽,석창포,오가피,구기자, 계피, 괴화, 두충, 황백, 천문동, 고삼등의 한가지의 천연산물보다 조합을 두가지의 천연산물로 조합을 구성한 것이 더 강력하게 제어 되었고, 특히 황련+오미자, 황련+구기자 및 백작약+황련의 조합에서 80%의 제어율을 보여 장내에서의 균주의 조절이 가능할 것으로 사료되었다.

### 2) *Cl. perfringens*

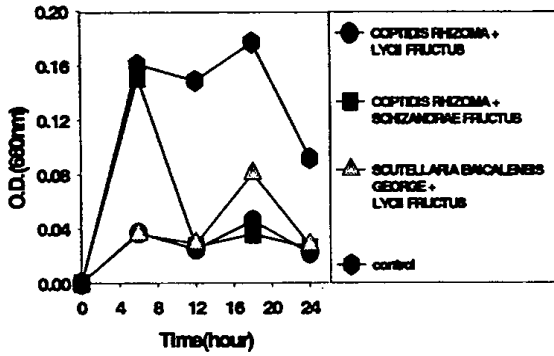
*Cl. perfringens*는 황금+감초, 황금+천문동, 황금+상백피,황금+구기자, 황백+감초,황백+상백피,황백+구기자, 황금+황기등에 의해서 저해되었고, 대조군에 대한 제어 정도를 Fig. 37에 나타내었다. 수렴 효과가 있는 황금 및 황백을 중심으로 한 조합에서 제어가 잘되는 것으로 나타났으며, 특히 황백+감초의 조합에서 64%의 제어 효과를 보여 그 응용 가능성을 찾을 수 있었다.

### 3) *E. coli*

한가지 종류의 천연산물, 황금, 오미자에 의하여 제어가 잘 되었던 *E. coli*는 조합에 의하여 그 제어 정도는 낮았으나 기능성을 부여하기 위하여 조합을 구성하였고, 그 제어 정도를 Fig. 38에 나타내었다. 황금+오미자의 조합은 대조군에 비교하여 그 제어 정도가 충분하지 못하였으나, 오미자+황백의 조합에서는 60%의 제어 효과를 나타내어 조합의 구성에 따라 제어할 수 있는 분야도 달라짐을 알 수 있었다.



(a)



(b)

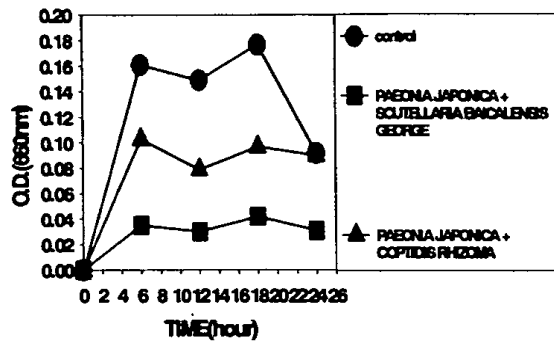
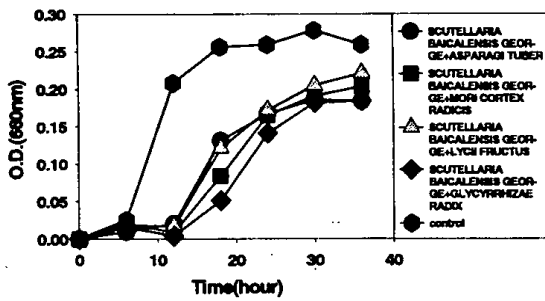


Fig.36. The growth of *C. difficile* was inhibited by second combinations of natural products, designated panel(a) and (b).

(a)



(b)

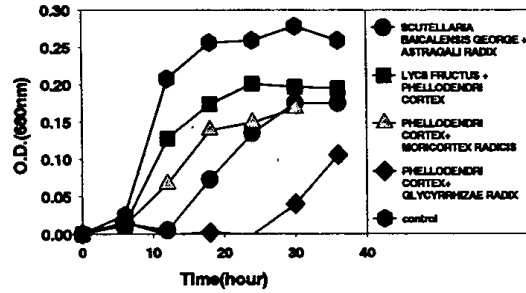


Fig. 37. The growth of *Cl. perfringens* was controlled by second combinations of natural products, designated panel (a) and (b)..

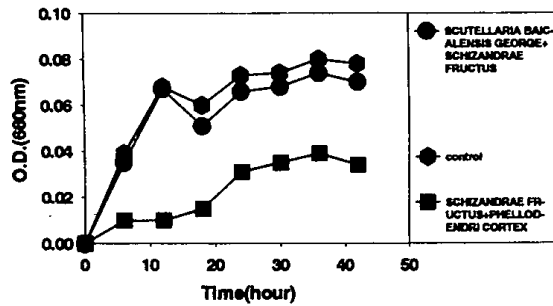


Fig. 38. The growth of *E. coli* was controlled by second combinations of natural products, designated panel (a) and (b).

#### 4) *L. monocytogenes*

*L. monocytogenes*는 백작약+ 산수유, 백작약+ 황련, 백작약+ 연자육, 백작약+ 괴화, 황금+ 산수유, 황금+ 연자육, 황금+ 괴화, 황금+ 황련등의 두 번째 조합에서 제어가 잘 되는 것으로 나타났으며, 그 제어 정도를 Fig. 39에 나타내었다. *L. monocytogenes*는 백작약 및 황금을 기본으로하는 2차 조합에 의하여 제어의 효율이 좋았으며, 백작약+ 연자육, 백작약+ 황련, 황금+ 괴화 및 황금+ 연자육의 조합은 75%의 제어 효율을 나타내어 식중독을 제어할 수 있는 첨가물로서의 가능성을 보였다.

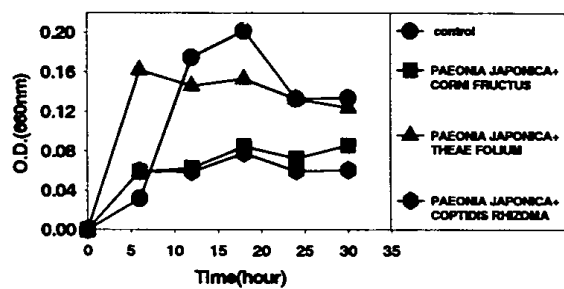
#### 5) *S. aureus*

*S. aureus*는 백작약+ 황금, 백작약+ 녹차, 백작약+ 백굴채, 백작약+ 현초, 백작약+ 오미자, 황금+ 현초, 황금+ 녹차, 황금+ 백굴채, 황금+ 오미자, 백작약+ 오배자, 녹차+ 오배자 등에 의하여 제어되었으며, 그 제어 정도를 Fig. 40에 나타내었다. Fig. 24에서 보듯이 조혈기능을 가진 백작약과 해독 작용을 가지고 있는 황금을 기본으로 하는 조합, 즉 백작약+ 황금, 백작약+ 백굴채, 백작약+ 현초, 황금+ 백굴채 등은 85%의 저해율을 보였고, 백작약+ 녹차, 황금+ 오미자등은 80%의 저해율을, 백작약+ 오미자, 황금+ 녹차등은 75%의 저해율을 보여, 세균을 제어 할 수 있는 새로운 제제로서의 가능성을 보였다.

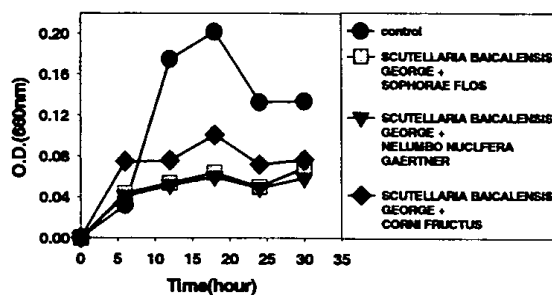
#### 6) *S. mutans*

승마+ 황기, 승마+ 황련, 승마+ 고삼, 고삼+ 황련, 고삼+ 황기, 황련+ 황기, 승마+ 고삼, 승마+ 황기 등에 의하여 제어 되었고, 그 제어 정도를 Fig. 41에 나타내었다. 그림 25에서 보듯이 고삼+ 황련, 황련+ 황기는 65%의 제어율을 보였고, 고삼+ 황기의 조합은 80%의 제어율을 보여 새로운 제제의 개발을 위한 소재로서의 가능성을 보였다.

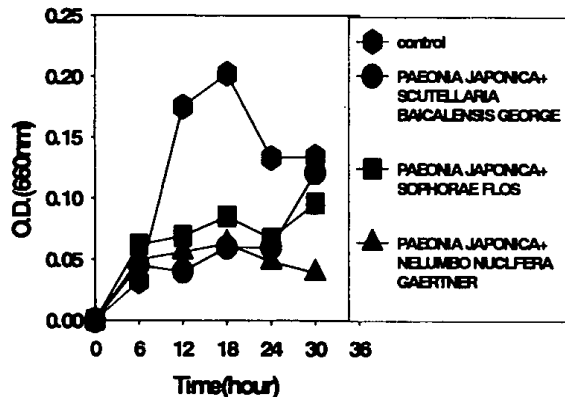
(a)



(b)



(c)



(d)

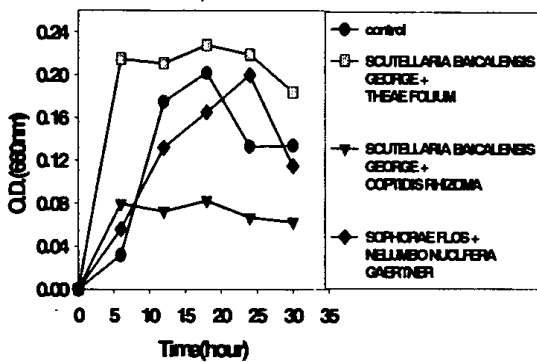
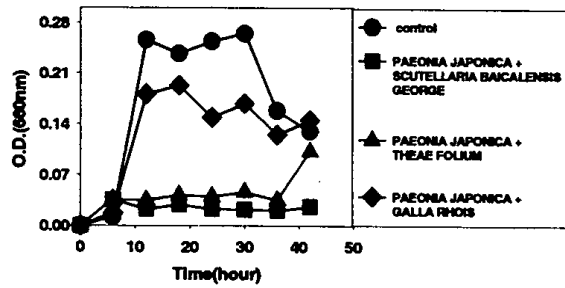
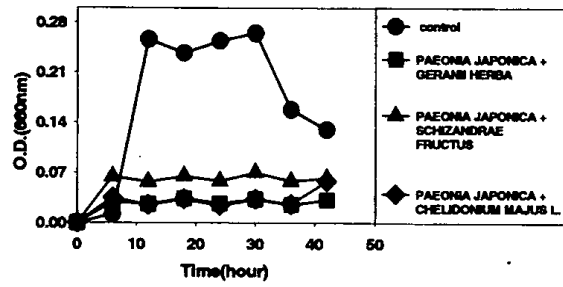


Fig. 39. The growth of *L. monocytogenes* was controlled by second combinations of natural products, designated panel (a), (b), (c) and (d).

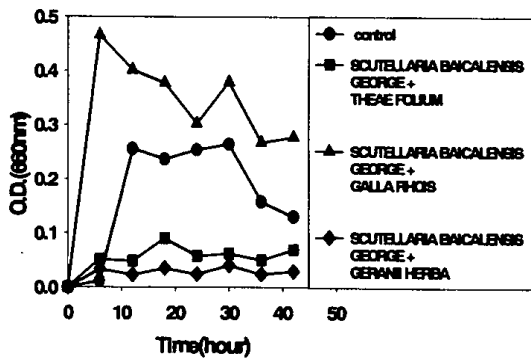
(a)



(b)



(c)



(d)

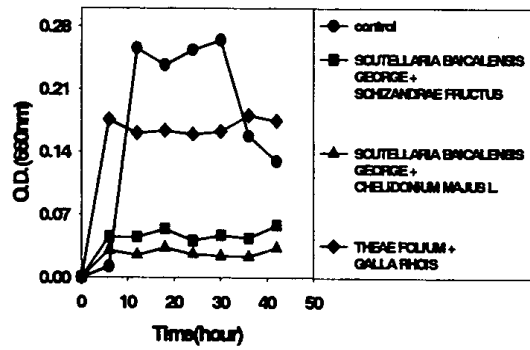
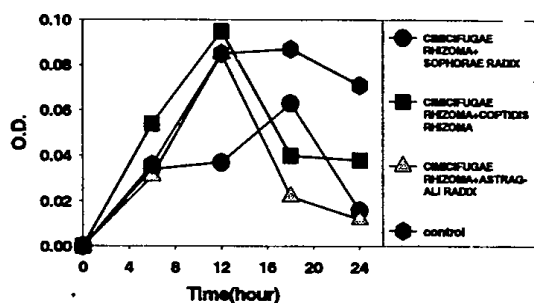
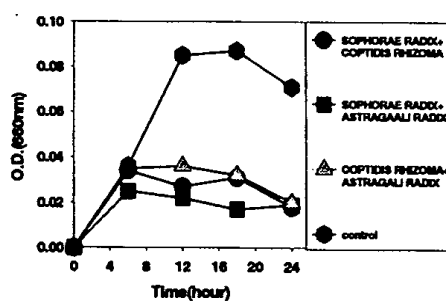


Fig. 40. The growth of *S. aureus* was controlled by second combinations of natural products, designated panel (a), (b), (c) and (d).

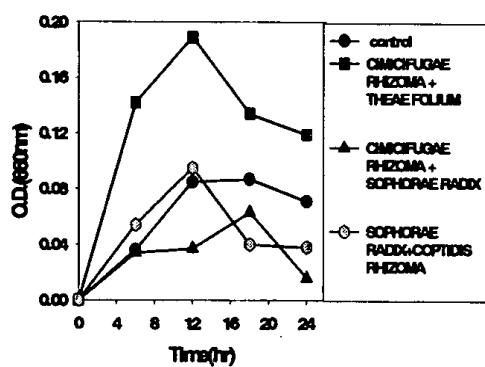
(a)



(b)



(c)



(d)

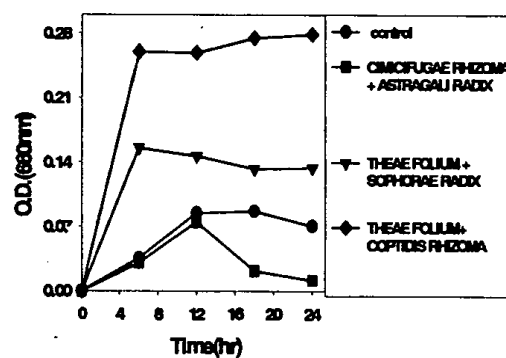


Fig. 41. The growth of *S. mutants* was controlled by second combinations of natural products, designated panel (a), (b), (c) and (d).

### 7) *V. parahaemolyticus*

*V. parahaemolyticus*는 황백+오미자, 오가피+오미자, 오가피+상백피, 황금+황기등에 의하여 제어되었으며, 그 정도를 Fig. 42에 나타내었다. Fig. 42로부터 황백+오미자의 조합은 68.7%의 제어율을, 오가피+오미자 (상백피) 및 황금+황기의 조합은 53%의 제어율을 보였다.

### 8) *Bacteroides fragilis*

*Bacteroides fragilis*는 백자약+황금, 백자약+산수유, 백자약+녹차, 백자약+산사자, 백자약+오미자, 백자약+황련, 황금+산수유, 황금+녹차, 황금+산사자, 황금+황련, 황금+오미자, 산수유+녹차, 산수유+산사자, 산수유+황련, 산수유+오미자, 녹차+산사자, 산사자+오미자, 황련+오미자, 녹차+오미자, 산사자+황련 등에 의하여 제어되었고 그 제어 정도를 Fig. 43에 나타내었다.

Fig. 43을 보면 조혈기능을 갖는 백자약과 이기 작용을 갖는 산수유를 근간으로 하는 조합, 즉 백자약+황금, 백자약+산수유, 백자약+녹차, 백자약+산사자 및 산수유+산사자, 산수유+황련, 산수유+오미자, 녹차+산사자등에서 80%의 제어율을 보여 항생제를 대신 할 수 있는 신소재로의 개발도 가능 할 것으로 판단된다.

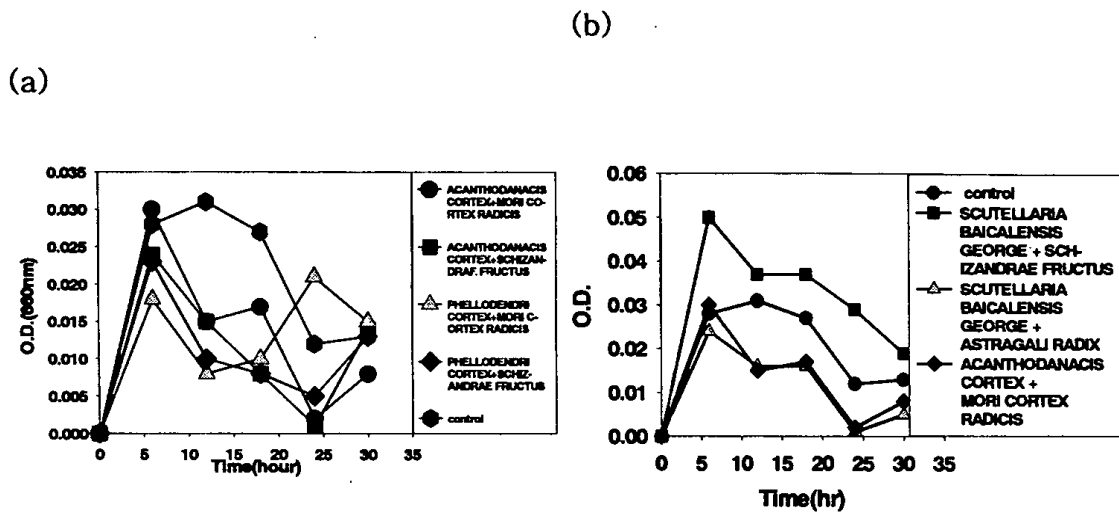


Fig. 42. The growth of *V. parahaemolyticus* was controlled by second combinations of natural products, designated pannel (a) and (b).

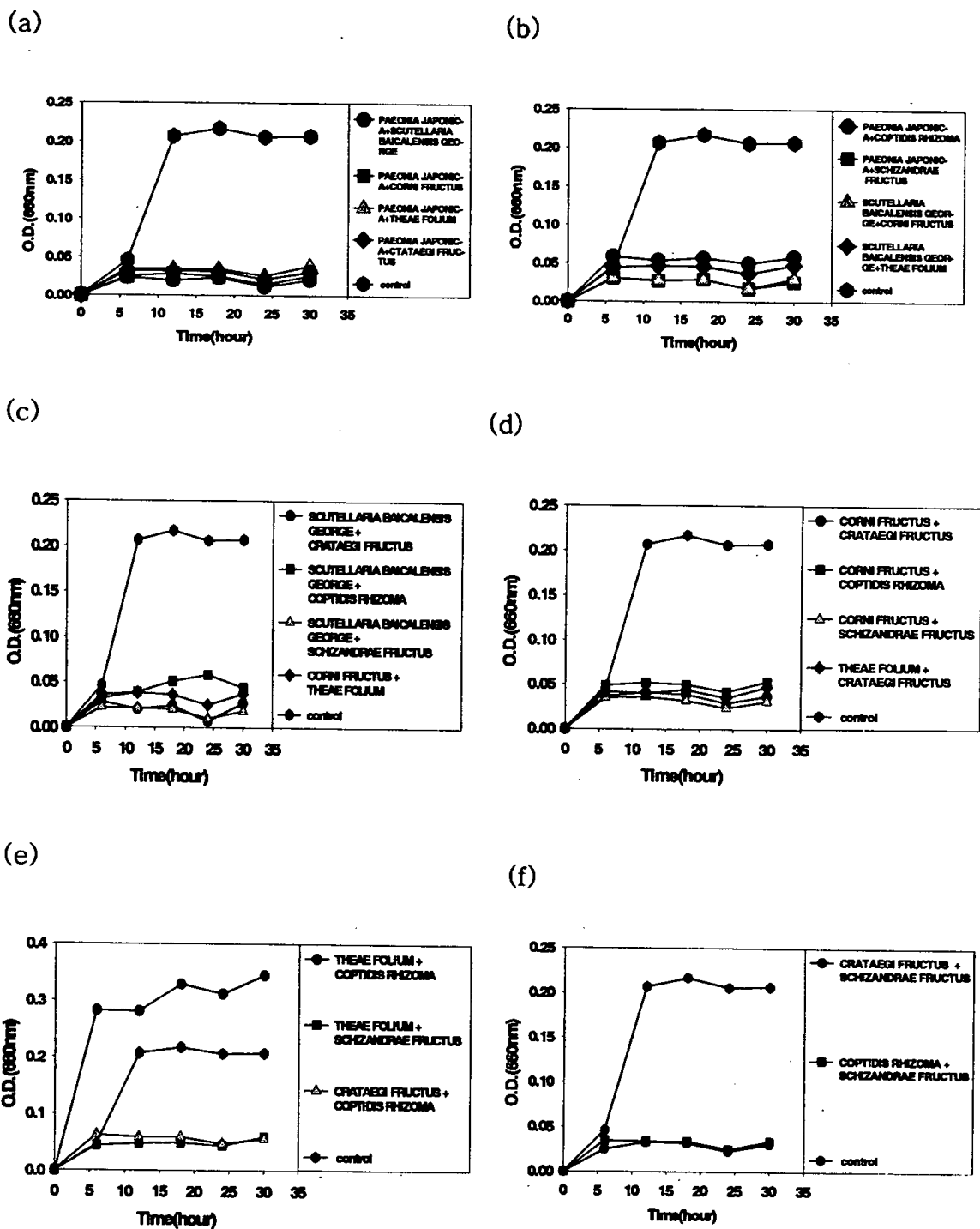


Fig. 53. The growth of *Bacteroides fragilis* was controlled by second combinations of natural products, designated panel (a) to (f).



## 다. 세 종류의 천연산물 조합

### 1) *Cl. difficile*

*Cl. difficile* 균주는 황련+오미자+구기자, 황련+오미자+음양곽, 황련+오미자+황금, 황금+구기자+오미자, 황금+구기자+백작약, 황금+구기자+황련, 황련+황금+구기자, 황련+황금+음양곽등의 3차 조합에 의하여 제어되었으며, 그 제어 정도를 Fig. 54에 나타냈다. Fig. 54 부터 *Cl. difficile* 균주는 수렴작용을 나타내는 황금 및 황련의 공통 조합에 오미자 및 구기자 등으로 조합된 배합에서 평균 60%이상의 제어의 효과가 나타나, 그 응용도의 가능성을 엿볼 수 있었다.

### 2) *Cl. perfringens*

*Cl. perfringens* 균주는 황금+음양곽+황기, 황금+황백+구기자, 황금+황백+음양곽의 배합에 의하여 저해되었으며, 그 제어의 정도를 Fig. 55에 나타내었다. 황금+황백+구기자, 황금+황백+음양곽등의 3차 조합은 수렴작용을 가지는 황금, 황백의 공통조합에 구기자, 음양곽이 배합되어 70%의 제어율을 보였고, 황금+음양곽+황기의 조합은 60%의 저해율을 보였다.

### 3) *E. coli*

*E. coli* 균주는 황금+황백+오미자, 황금+오미자+진피, 황금+황백+백작약, 황금+오미자+연자육등의 3차 조합에 의하여 제어되었으며, 그 정도를 Fig. 56에 나타내었다. Fig. 36에서 보면 황금, 오미자를 근간으로 하는 조합에서 50-70%의 저해 효과를 보였으며, *E. coli* 균주가 오염원을 나타내는 중요한 균주이므로 이 균주의 제어는 수출품의 세균 제어에 역할을 할 수 있을 것으로 사료된다.

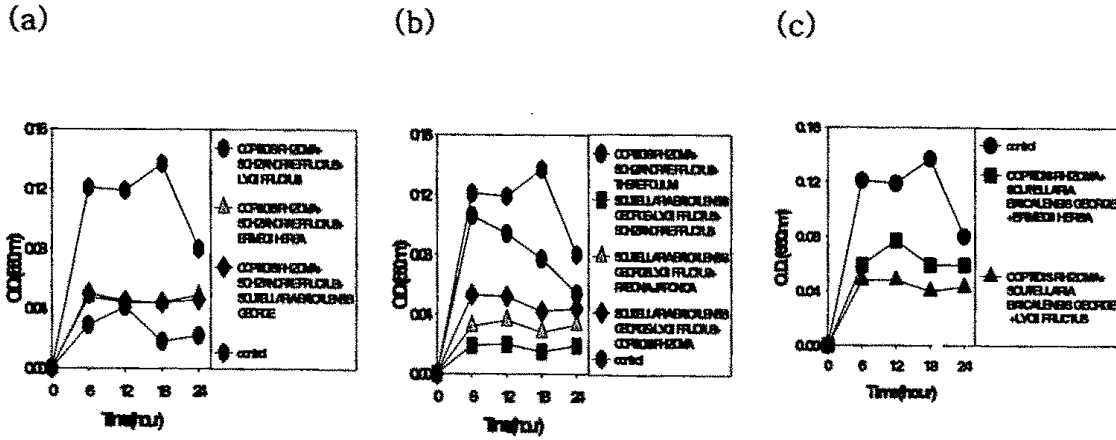


Fig. 54. The growth of *C. difficile* was controlled by third combinations of natural products, showed panel (a), (b) and (c).

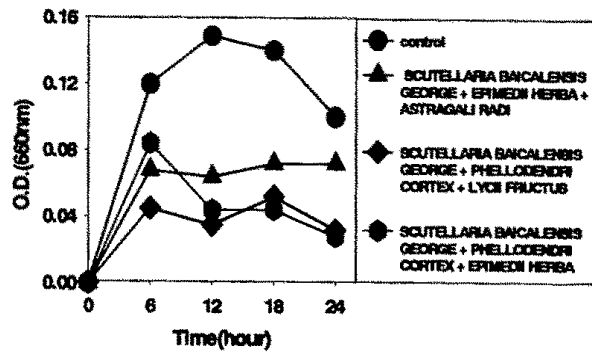
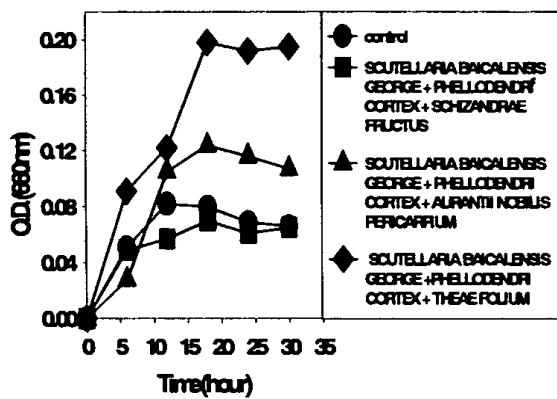
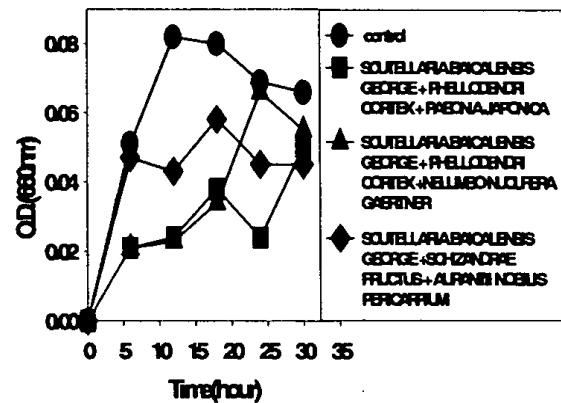


Fig. 55. The growth of *Cl. perfringens* was controlled by third combinations of natural products.

(a)



(b)



(c)

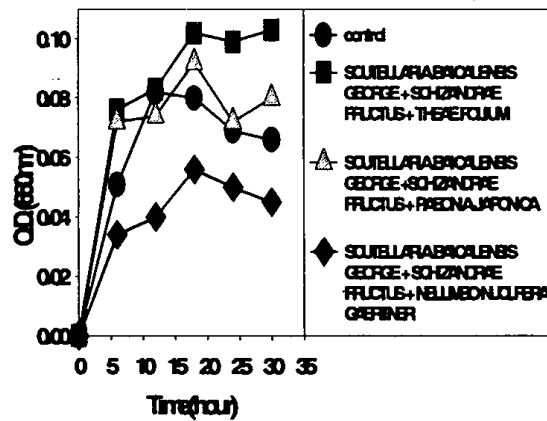


Fig. 56. The growth of *E. coli* was controlled by third combinations of natural products, designated panel (a), (b) and (c).

#### 4) *Listeria monocytogenes*

*Listeria monocytogenes*는 백작약+연자육+황백, 백작약+연자육+산수유, 백작약+황백+연자육, 백작약+황금+산수유, 백작약+황금+괴화, 백작약+황금+황련, 백작약+괴화+산수유등의 3차 조합으로 제어 되었고 그 제어 정도를 Fig. 57에 나타내었다. Fig. 57로 부터 백작약+연자육+황백, 백작약+연자육+산수유 및 백작약+황금+괴화의 3차조합은 65%이상의 제어율을 보여 이체제의 응용 가능성을 보였다.

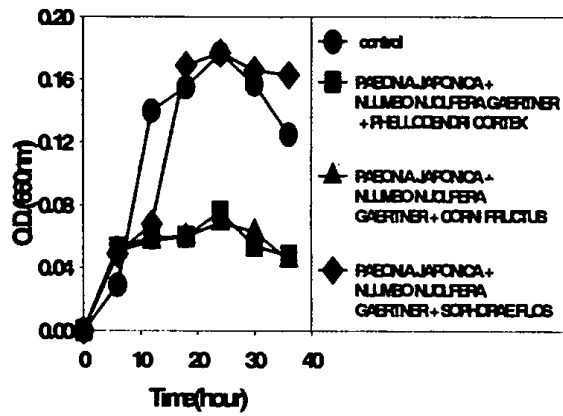
#### 5) *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* 균주는 백작약+황금+현초, 백작약+황금+백굴채, 백작약+황금+녹차, 백작약+백굴채+현초, 백작약+황금+오미자, 백작약+백굴채+녹차, 백작약+현초+오미자, 백작약+백굴채+오미자, 백작약+현초+녹차, 황금+백굴채+현초, 황금+백굴채+녹차, 백작약+녹차+오미자등의 3차 조합에 의하여 제어 되었으며, 그 제어의 정도를 Fig. 58에 나타내었다. Fig. 58 부터 조혈기능을 갖는 백작약과 수렴 효과를 갖는 황금의 조합이 높은 제어율을 나타내었고, 백작약+황금+현초, 백작약+황금+백굴채, 백작약+백굴채+현초, 황금+백굴채+현초의 3차 조합은 90%의 제어율을 나타내었고, 백작약+황금+녹차, 백작약+황금+오미자, 백작약+현초+오미자등의 조합은 75%의 제어효율을 보였다.

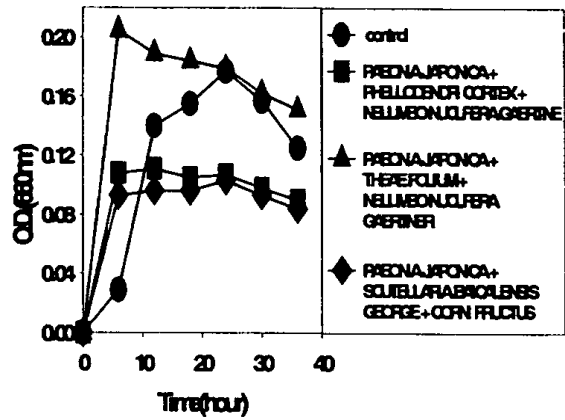
#### 6) *Streptococcus mutans*

*Streptococcus mutans* 균주는 승마+고삼+황기, 승마+고삼+황련, 고삼+황련+황기, 승마+황련+황기등의 3차 배합에 의하여 제어 되었으며, 그 제어 정도를 Fig. 59에 나타내었다. Fig. 59로 부터 승마+고삼+황기, 고삼+황련+황기의 3차 조합에서 75%의 제어율을 보여, 응용의 가능성을 보였다.

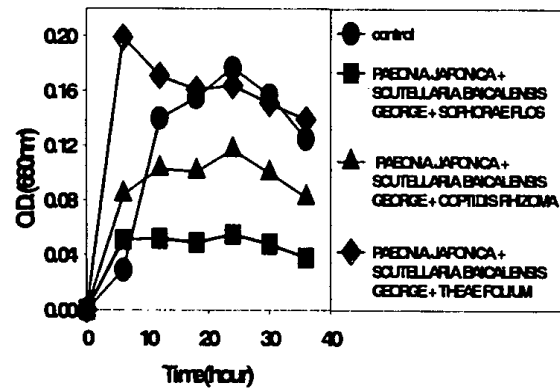
(a)



(b)



(c)



(d)

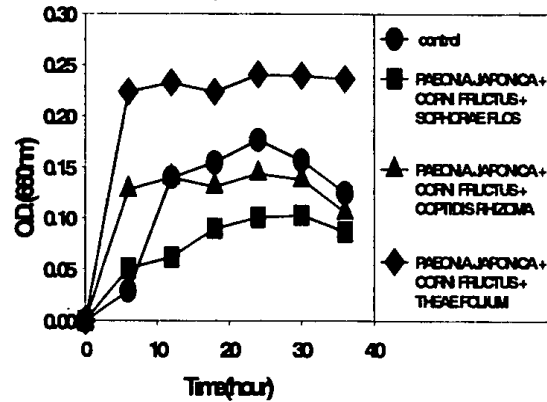
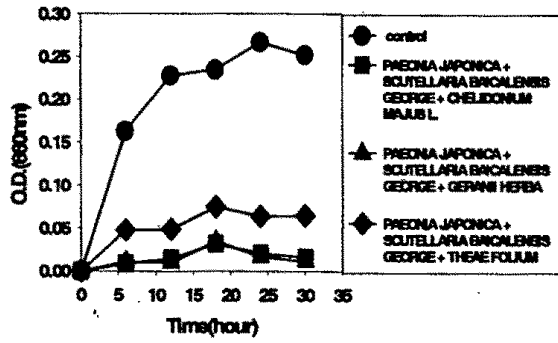
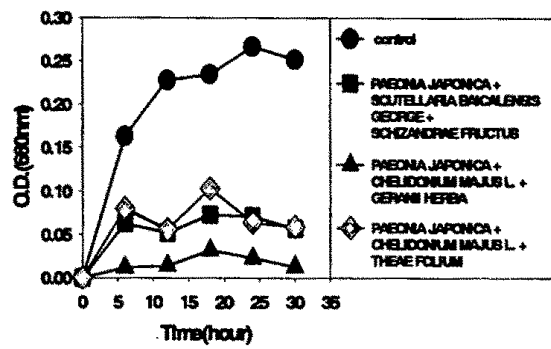


Fig. 57. The growth of *Listeria monocytogenes* was controlled by third combinations of natural products, designated pannel (a), (b), (c) and (d).

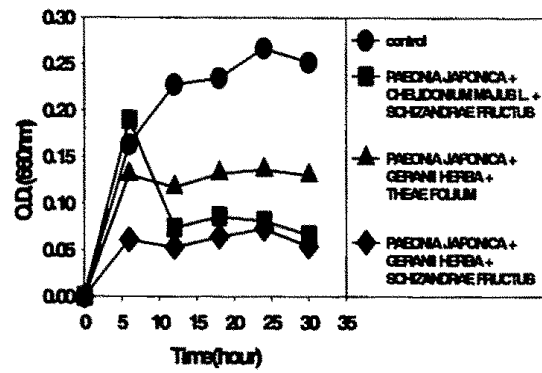
(a)



(b)



(c)



(d)

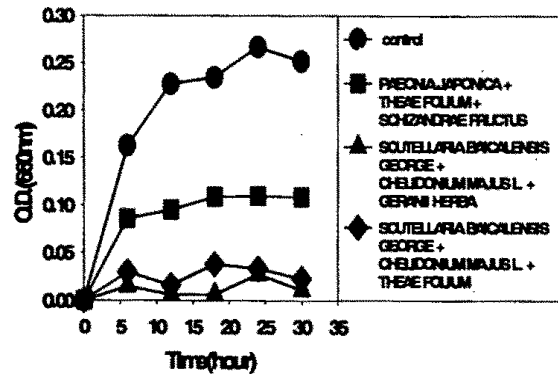
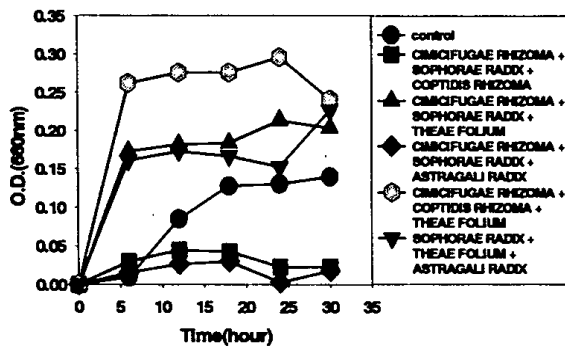


Fig. 58. The growth of *Staphylococcus aureus* was controlled by third combinations of natural products, designated pannel (a), (b), (c) and (d).

(a)



(b)

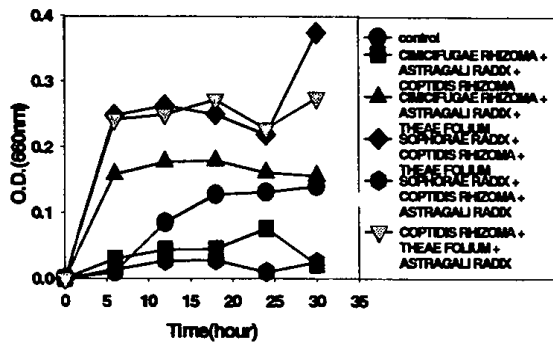


Fig. 59. The growth of *Streptococcus mutans* was controlled by third combinations of natural products, designated panel (a) and (b).

### 7) *Vibrio parahaemolyticus*

*Vibrio parahaemolyticus* 균주는 황백+오미자+오가피, 황백+오미자+황금, 황백+오미자+황기, 황백+오미자+황련, 황백+오미자+백작약, 황백+오가피+황금, 황백+오가피+황기, 황백+오가피+황련, 황백+오가피+백작약, 황백+황금+황기, 황백+황금+황련, 황백+황금+백작약, 황백+황기+황련, 황백+황기+백작약, 황백+황련+백작약, 오미자+오가피+황금 등의 3차 조합에서 매우 잘 제어 되었으며, 그 제어 정도를 Fig. 60에 나타내었다.

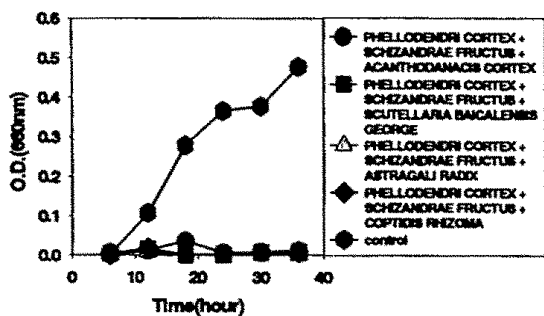
*Vibrio parahaemolyticus* 균주는 황백, 오가피 등을 공통 조합으로 한 배합에서 모두 95%의 제어율을 보여 여름철 유행의 식중독 제어에 큰 희망을 모이고 있다.

### 8) *Bacteroides fragilis*

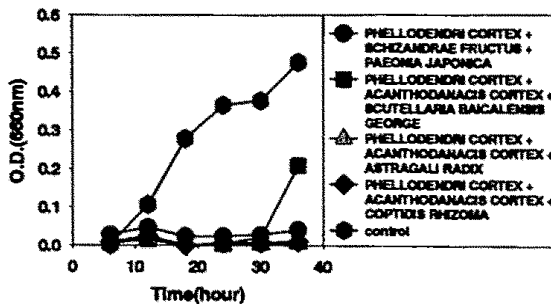
*Bacteroides fragilis*의 균주는 황금+오미자+백작약, 황금+오미자+산사자, 황금+오미자+산수유, 황금+오미자+녹차, 황금+산사자+산수유, 황금+산사자+백작약, 황금+산사자+녹차, 황금+산수유+백작약 등의 3차 조합에서 제어 되었으며, 그 제어의 정도를 Fig. 61에 나타내었다. Fig. 61로부터 *Bacteroides fragilis*의 균주는 65%-75%의 제어 효율을 보여, 그 응용 가능성을 보였다.



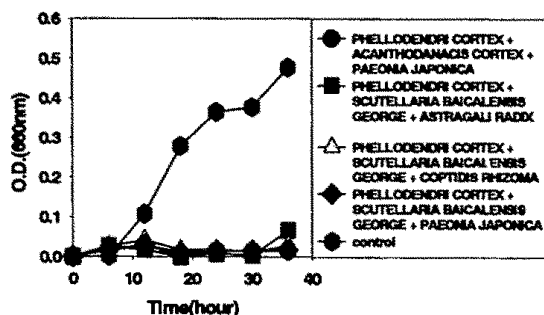
(a)



(b)



(c)



(d)

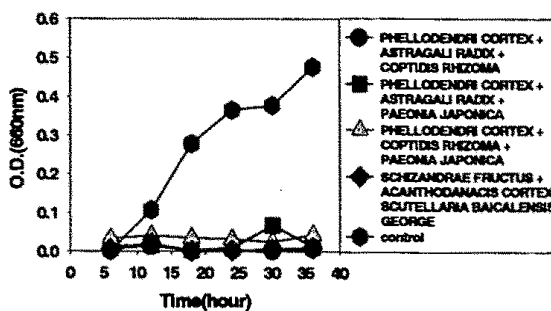
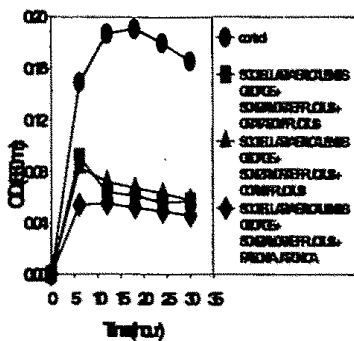
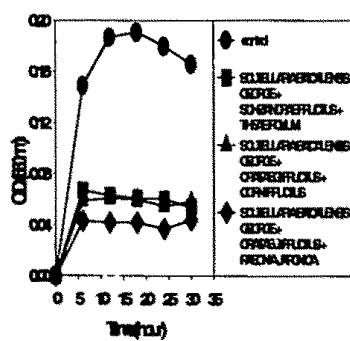


Fig. 60. The growth of *Vibrio parahaemolyticus* was controlled by third combinations of natural products, designated panel (a), (b), (c) and (d).

(a)



(b)



(c)

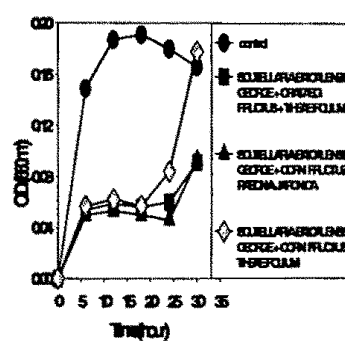


Fig. 61. The growth of *Bacteroides fragilis* was controlled by third combinations of natural products, designated panel (a), (b) and (c).

## 라. 네 종류의 천연산물 조합

### 1) *Clostridium difficile*

*Clostridium difficile* 균주는 황금+구기자+오미자+황련, 오미자+음양곽+백작약+황련, 황금+음양곽+백작약+황련, 황금+구기자+백작약+황련 등의 4가지 조합에 의하여 저해 되었으며, 이 내용은 Fig. 62에서 확인 할 수 있다. Fig. 62로부터 황금+구기자+오미자+황련, 황금+음양곽+백작약+황련 및 황금+구기자+백작약+황련의 조합은 75%의 제어율을 보여 장내 세균의 균형을 유지 할 수 있는 제제의 개발에 이용될 수 있을 것으로 사료된다.

### 2) *Clostridium perfringens*

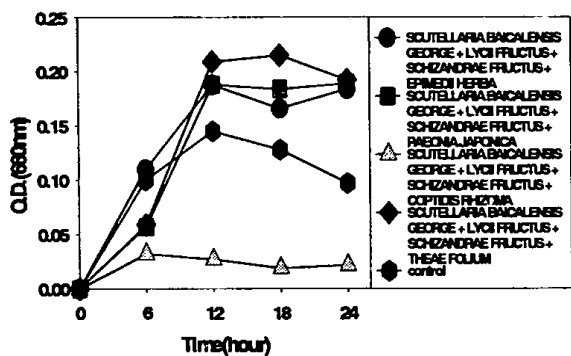
*Clostridium perfringens*의 균주는 황금+구기자+황기+감초, 황금+ 구기자+음양곽+황기, 황금+황백+음양곽+ 황기, 황백+음양곽+황기+감초 등의 천연산물의 배합에 의하여 성장이 저해되었고, 그 제어 정도를 Fig. 63에 나타내었다. Fig. 63로부터 보면 황백+음양곽+황기+감초의 조합이 75%의 제어율을 보였고, 황금+황백+음양곽+ 황기, 황금+구기자+음양곽+황기 및 황금+구기자+황기+감초의 조합은 50%의 제어 효율을 보여 장내 세균의 균형 유지에 응용될 수 있을 것으로 사료된다.

### 3) *E. coli*

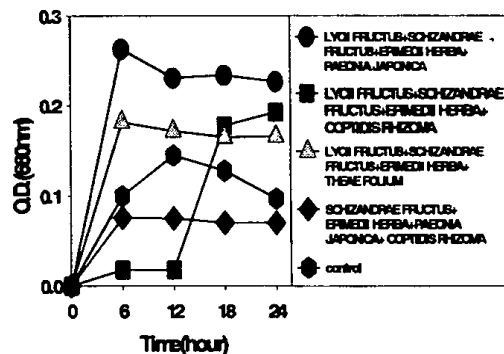
*E. coli*는 오미자+연자육+황백+진피, 오미자+황금+백작약+녹차, 오미자+황금+황백+백작약, 오미자+연자육+ 백작약+진피, 오미자+연자육+진피+녹차, 오미자+연자육+황금+황백, 오미자+연자육+황금+백작약, 연자육+황금+ 백작약+녹차, 오미자+황금+백작약+진피, 연자육+황백+백작약+녹차, 오미자+ 연자육+황금+녹차 등의 조합 의하여 control 군 보다 성장이 저해되었으며, 이 균주의 성장 정도를 아래의 Fig. 64에 나타내었다.

Fig. 64에 따르면 연자육+황금+백작약+녹차의 조합과 연자육+황백+백작약+녹차의 조합에서 80%의 제어효율을 보여 *E. coli*의 제어에 새로운 방향을 제시 할 수 있을 것으로 사료된다.

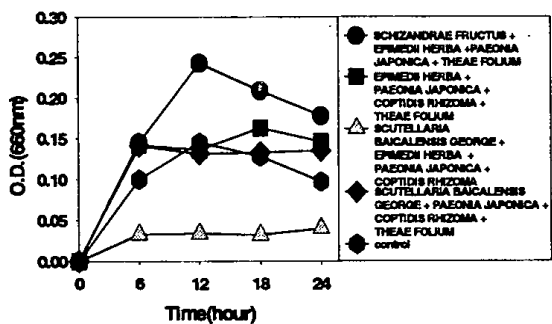
(a)



(b)



(c)



(d)

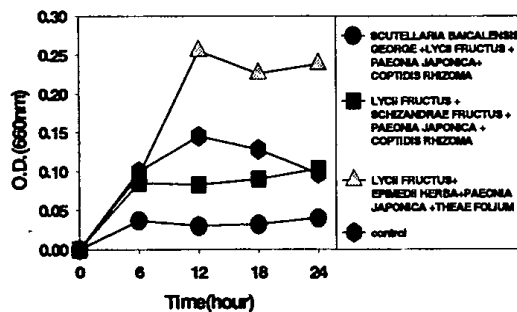


Fig. 62. The growth of *Clostridium difficile* was controlled by fourth combinations of natural products, designated panel (a), (b), (c) and (d).

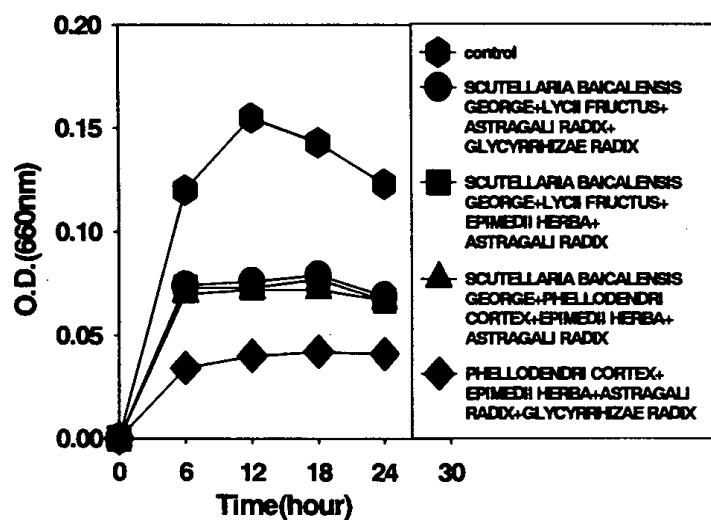
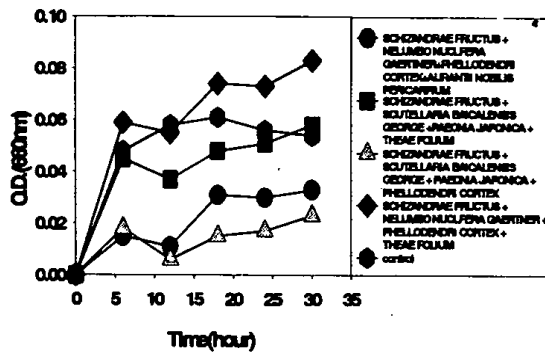
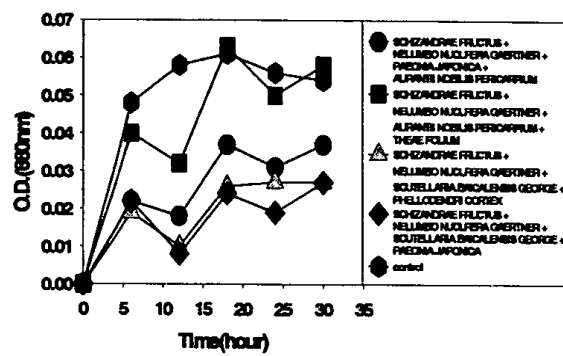


Fig. 63. The growth of *Clostridium perfringens* was controlled by fourth combinations of natural products

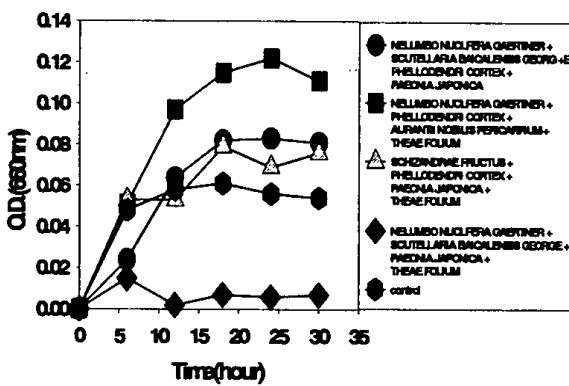
(a)



(b)



(c)



(d)

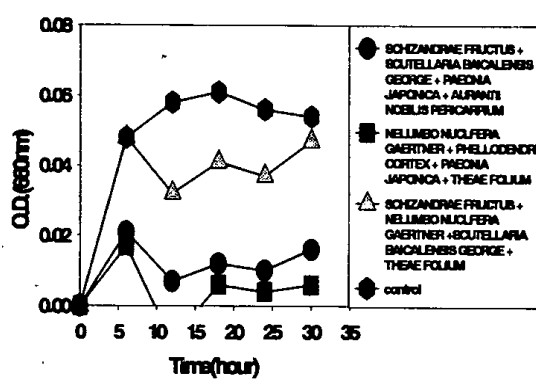


Fig. 64. The growth of *E. coli* was controlled by fourth combinations of natural products, designated pannel (a), (b), (c) and (d).

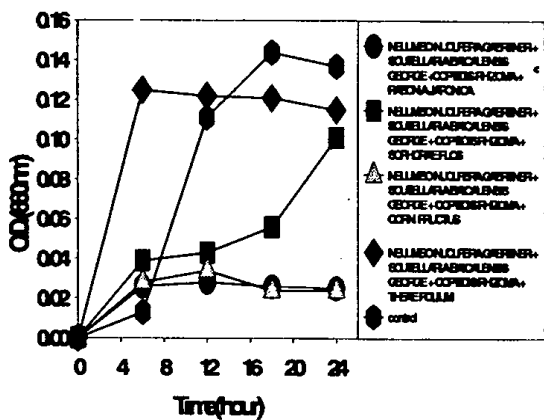
#### 4) *Listeria monocytogenes*

*Listeria monocytogenes* 균주는 연자육+황금+황련+괴화, 연자육+황금+황련+백작약, 연자육+황금+황련+산수유, 연자육+황금+황련+녹차, 황금+황련+백작약+괴화, 황금+황련+백작약+산수유, 황금+황련+백작약+녹차, 황련+백작약+괴화+산수유, 황련+백작약+괴화+녹차, 백작약+괴화+산수유+녹차, 연자육+백작약+괴화+녹차, 연자육+괴화+산수유+녹차, 연자육+황금+괴화+산수유, 연자육+황금+산수유+녹차, 연자육+백작약+산수유+녹차 등의 천연산물의 배합에 의하여 control 균 보다 성장이 저해되었으며, 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 65에 나타내었다. Fig. 65로부터 연자육+황금+황련+백작약, 연자육+황금+황련+산수유, 황금+황련+백작약+괴화, 황금+황련+백작약+산수유 및 연자육+황금+괴화+산수유의 조합은 80%의 제어율을 보여 식중독의 제어에 다양한 방법을 제시하였다.

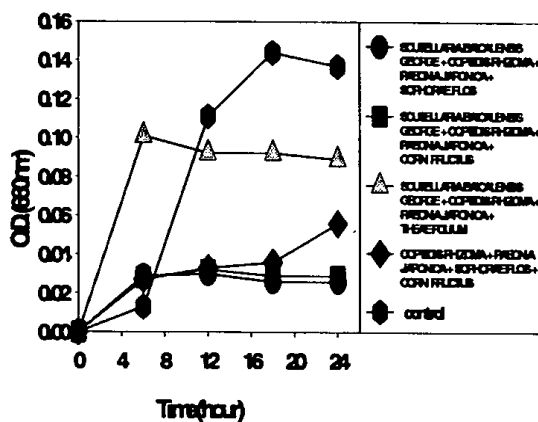
#### 5) *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* 균주는 황금+백굴채+녹차+오미자, 백작약+황금+백굴채+오미자, 황금+현초+녹차+오미자, 백작약+황금+현초+백굴채, 백작약+황금+현초+녹차, 백작약+황금+현초+오미자, 황금+현초+백굴채+녹차, 황금+현초+백굴채+오미자, 현초+백굴채+녹차+오미자, 백작약+현초+백굴채+녹차, 백작약+백굴채+녹차+오미자, 백작약+황금+백굴채+녹차, 백작약+황금+녹차+오미자, 백작약+현초+녹차+오미자 등의 배합에 의하여 제어되었으며, 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 66에 나타내었다. Fig. 66에 따르면 *Staphylococcus aureus* 균주는 백작약+황금+현초+백굴채의 조합에 의하여 92%의 제어 효과를 보였고, 백작약+황금+현초+녹차, 백작약+황금+현초+오미자, 백작약+현초+백굴채+녹차, 백작약+황금+백굴채+녹차 등의 조합에 의하여 90%의 제어 효과를, 백작약+황금+백굴채+오미자의 조합에 의하여 85%의 제어 효과를 보여 이 균주의 제어에 새로운 소재로서의 작용 가능성을 보였다.

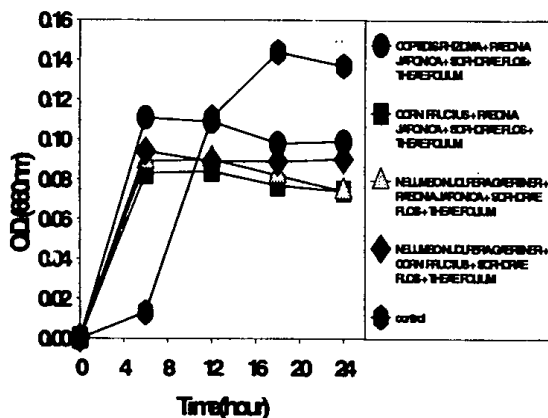
(a)



(b)



(c)



(d)

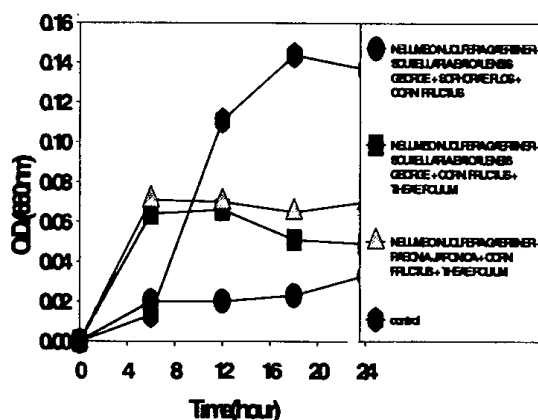


Fig. 65. The growth of *Listeria monocytogenes* was controlled by fourth combinations of natural products, designated panel (a), (b), (c) and (d).

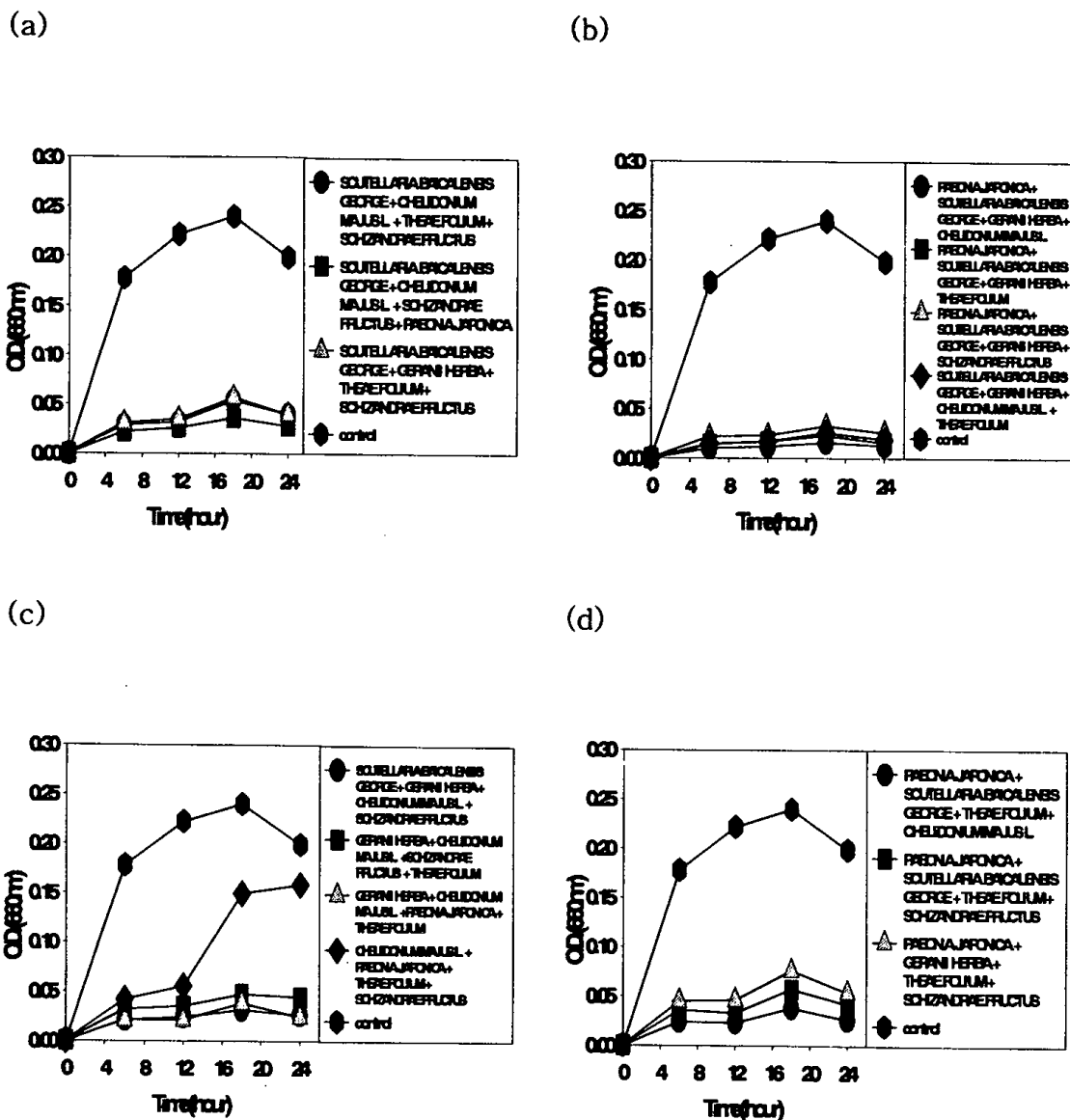


Fig. 66. The growth of *Staphylococcus aureus* was controlled by fourth combinations of natural products, designated panel (a), (b), (c) and (d).



## 6) *Streptococcus mutans*

*Streptococcus mutans* 균주는 고삼+황련+황기+승마 등의 조합에 의하여 control균보다 성장이 저해되었으며, 이 균주의 제어 정도를 아래의 Fig. 67에 나타내었다.

## 7) *Vibrio parahaemolyticus*

*Vibrio parahaemolyticus* 균주는 오가피+황기+황백+황련, 오가피+황기+황백+백작약, 황기+황백+황련+황금, 오미자+오가피+황기+황련, 황백+황련+황금+백작약, 황기+황백+황련+백작약 등의 조합에 의하여 control균 보다 성장이 저해되었으며, 이 균주의 성장정도를 아래의 Fig. 68에 나타내었다. Fig. 68에 의하면 오가피+황기+황백+황련, 황기+황백+황련+백작약 등의 조합이 95%의 저해율을 보여 *Vibrio parahaemolyticus*의 균주는 거의 완벽하게 제어 될 수 있음을 보였다.

## 8) *Bacteroides fragilis*

*Bacteroides fragilis* 균주는 황금+산사자+백작약+오미자, 황금+산사자+백작약+산수유, 황금+산사자+백작약+녹차, 산사자+백작약+ 오미자+산수유, 산사자+백작약+오미자+녹차, 백작약+오미자+산수유+녹차, 황금+산사자+백작약+오미자, 황금+산사자+백작약+산수유, 황금+산사자+백작약 +녹차, 산사자+백작약+오미자+산수유, 산사자+백작약+오미자+녹차, 백작약+ 오미자+산수유+녹차, 황금+백작약+오미자+녹차, 황금+오미자+산수유+녹차, 황금+산사자+오미자+산수유, 황금+산사자+산수유+녹차, 산사자+오미자+ 산수유+녹차 등의 조합에 의하여 control균 보다 성장이 저해되었으며, 이 균주의 성장 제어 정도를 아래의 Fig. 69에 나타내었다. Fig. 69에 따르면, 황금+산사자 +백작약+산수유, 산사자+백작약+오미자+녹차,황금+산사자+오미자+산수유, 황금+ 산사자+산수유+녹차의 조합들은 85%의 제어 효율을 보여 이 균주의 제어 방법에 좋은 소재가 될 수 있을 것으로 사료된다.

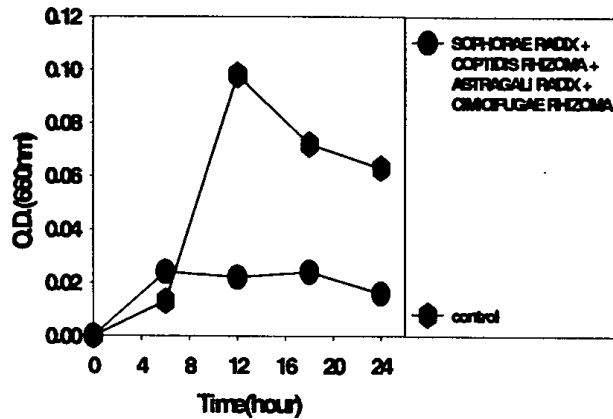


Fig. 67. The growth of *Streptococcus mutans* was controlled by fourth combinations of natural products.

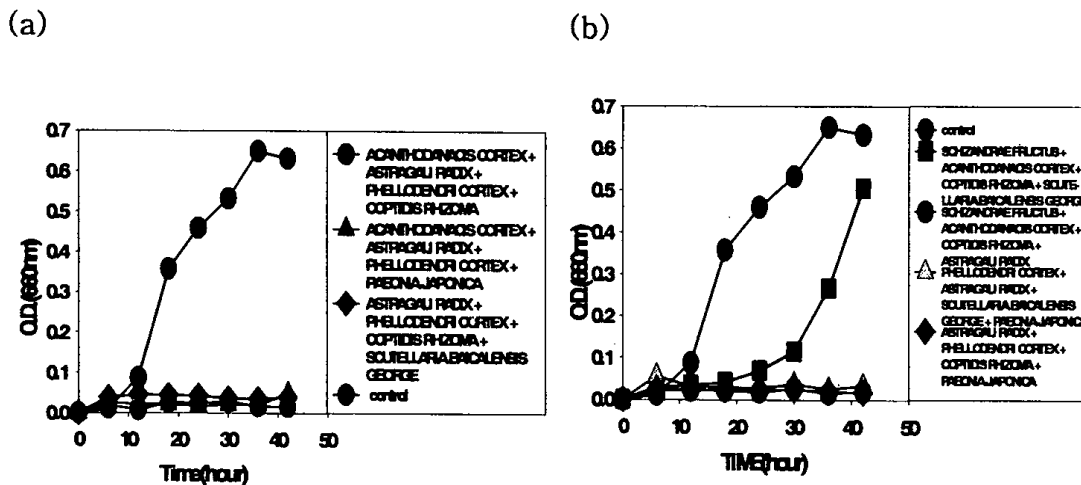


Fig. 68. The growth of *Vibrio parahaemolyticus* was controlled by fourth combinations of natural products, designated panel (a) and (b).

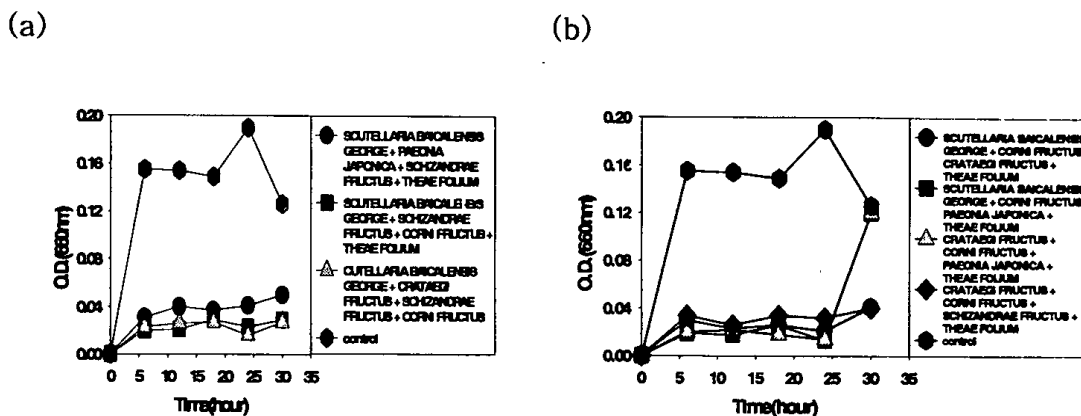


Fig. 69. The growth of *Bacteroides fragilis* was controlled by fourth combinations of natural products, designated panel (a), (b) and (c).

## 제 2 절 천연산물의 ROS제거기능의 측정 및 분석

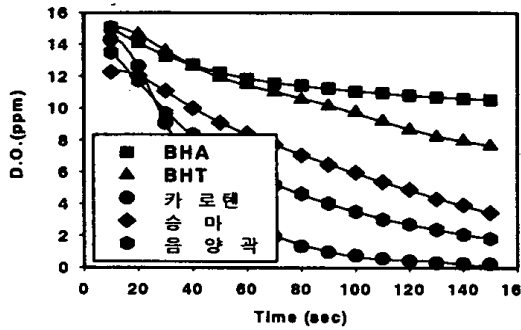
### 1. 한 종류의 천연산물

#### 가. 용존산소 측정법( D.O. analysis method )에 의한 항산화력의 측정

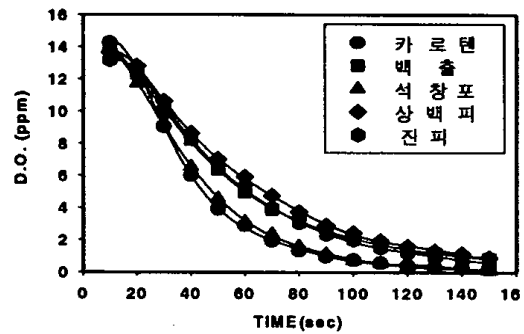
D.O. analysis법은 각각의 천연산물 300g에 3차 증류수 1600ml를 넣어 1시간 동안 추출한 열수 추출물을 500ml로 하여 시료로 사용하였다. 항산화력의 측정은 Linoleic acid 1g에 Tween40 2ml와 증류수, 그리고 각각 시료를 3ml를 첨가하여 최종량을 30 ml로 한 후 37℃의 항온조에서  $Fe^{2+}$ ion을 첨가하여 D.O.의 감소를 측정하였으며, 표준물질로서는 합성 항산화제인 0.02%의 BHA, BHT, 그리고  $\beta$ -carotene을 사용하여 천연산물의 농도에 따른 항산화력을 Area Under Curve를 비교하였으며 그 결과들을 Fig. 70에 나타내었다.

용존산소 분석법에 의하여 30종류의 천연산물을 분석한 후 AUC를 계산하여 기존의 합성 항산화제인 BHA 및 BHT 등과 비교하였을 때 승마, 산수유등은 항산화력이 강함을 보였으며, 현초, 백작약, 천문동, 음양곽, 상백피, 연자육, 백굴채, 황련, 백출, 진피, 오배자, 두충, 황백, 계피, 구기자, 녹차, 오가피, 사간, 고삼, 당귀 등은  $\beta$ -carotene 보다 나은 항산화력을 나타내었다. 그리고, 괴화, 석창포, 황기등은  $\beta$ -carotene의 항산화력과 비슷한 효과를 나타내었으며, 오미자, 감초, 갈근, 황금, 산사자등은  $\beta$ -carotene보다 약한 항산화력을 나타내었다. 천연산물 중에서도 항산화력이  $\beta$ -carotene 보다 강한 제제들이 많아 합성 항산화제의 대용뿐만아니라, ROS를 위한 생체투여가 가능한 물질도 많음을 알 수 있었으며, 식품보존제, 항노화제제등의 다방면으로 사용이 가능할 것으로 사료되며, 30가지의 천연산물의 AUC는 Table 1과 같다.

(a)

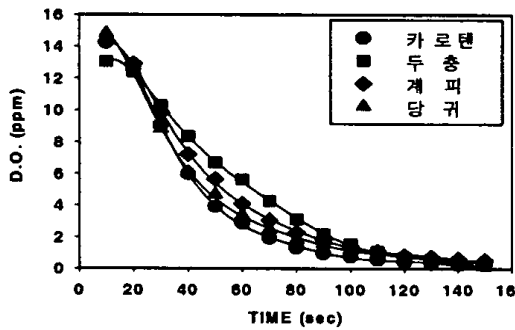


(b)

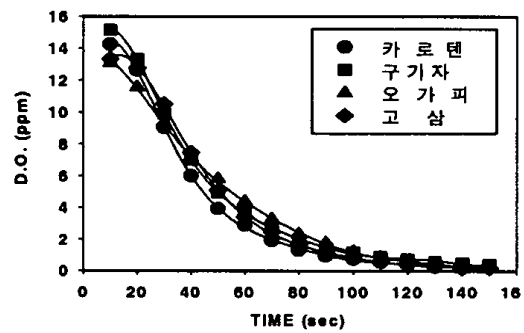


β-carotene(485.28), BHA(1656.80), BHT(1516.58), CIMICIFUGAE RHIZOMA(1045.24), EPIMEDII HEBRA.(783.20) ATRACTYLODIS RHIZOMA ALBA (665.05), ACORI GRAMINEI RHIZOMA (497.97), MORI CORTEX RADICIS (723.28), AURANTII NOBILIS PERICARPIUM. (658.23)

(c)

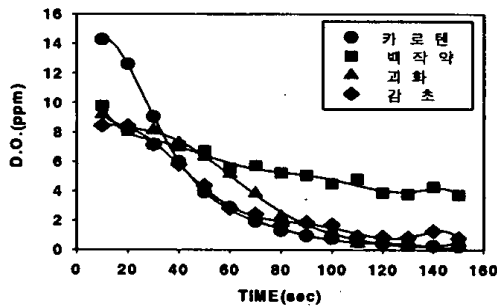


(d)

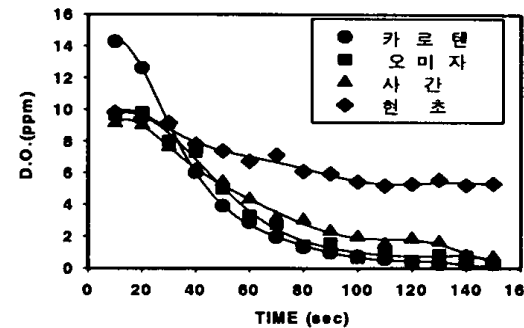


EUCOMMIAE CORTEX (640.47), CINNAMOMI CORTEX (592.23), ANGELICAE GIGANTIS RADIX (532.32). LYCIL FRUCTUS (568.86), ACANTHOPANACIS CORTEX (555.90), SOPHORAE RADIX (537.52).

(e)

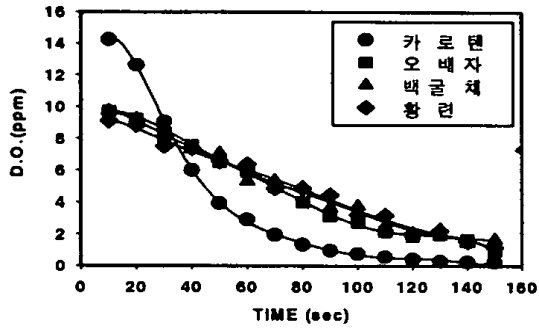


(f)

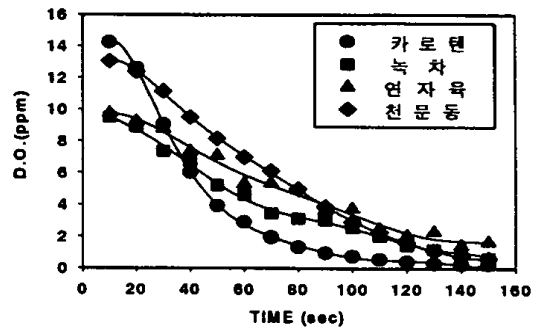


PAEONIA JAPONICA (788.73), SOPHORAE FLOS (509.67), GLYCYRRHIZAE RADIX (450.27).SCHIZANDRAE FRUCTUS (486.36), BELAMCANDA CHINENSIS (539.44), GERANII HERBA (941.58).

(g)

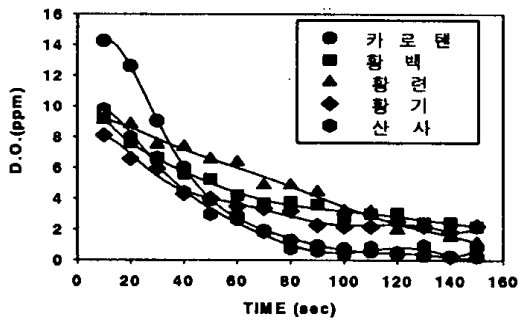


(h)

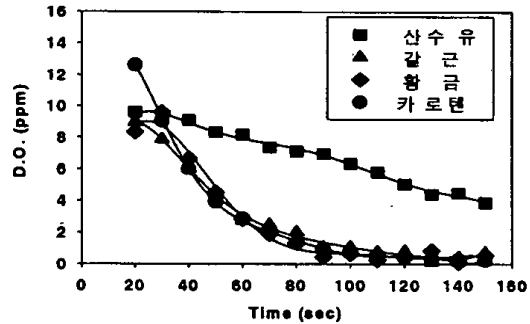


GALLA RHOIS (652.37), CHELIDONIUM MAJUS L. (695.86), COPTIDIS RHIZOMA (682.05).  
 THEAE FOLIUM (557.93), NELUMBO NUCLIFERA GAERTNER (695.86), ASPARAGI THBER (787.92).

(h)



(i)



PHELLODENDRI CORTEX (601.10), COPTIDIS RHIZOMA (682.05), ASTRAGALI RADIX (492.97), CRATAEGI FRUCTUS(363.42). CORNI FRUCTUS (984.50), PUERARIAE RADIX (495.21), SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE (429.41)

Fig. 70. Comparison of antioxidative capacity by AUC of each natural product analysing D.D. analysed method, designated panel (a) to (i). Numerics mean AUC values.

Table 1. The AUC values of natural products analyzed by dissolved oxygen method

No.	Natural products	AUC	No.	Natural products	AUC	No.	Natural products	AUC
1	B H A	1656.80	12	황련	682.05	23	고삼	537.52
2	B H T	1516.58	13	백출	665.05	24	당귀	532.32
3	승마	1045.24	14	진피	658.23	25	괴화	509.67
4	산수유	984.50	15	오배자	652.37	26	석창포	497.97
5	현초	941.58	16	두충	640.47	27	갈근	495.21
6	백작약	788.73	17	황백	601.10	28	황기	492.97
7	천문동	787.92	18	계피	592.23	29	카로틴	485.28
8	음양곽	783.20	19	구기자	568.86	30	오미자	484.36
9	상백피	723.28	20	녹차	557.93	31	감초	450.27
10	연자육	695.86	21	오가피	555.90	32	황금	429.41
11	백굴채	695.86	22	사간	539.44	33	산사	363.42

나. ORAC method 에 의한 항산화력의 측정

Indicator protein으로서  $\beta$ -phycoerythrin( $\beta$ -PE)를 사용하며,  $H_2O_2$ 와  $Fe^{+2}$ 를 free radical generator로, 그리고 control standard로서는 6-hydroxy-2,5,7,8-tetramethylchloroman-2-carboxylic acid(Trolox)를 사용하여, 발생하는 형광을 fluorescence spectrophotometer로써 5분 간격으로 565 nm(emission)과 540 nm(excitation)에서 흡광도가 0(zero)가 될 때까지 Fig. 71에 준하여 측정였으며, 이 방법에 의한 ORAC value 를 아래의 Table 2에 나타내었다.

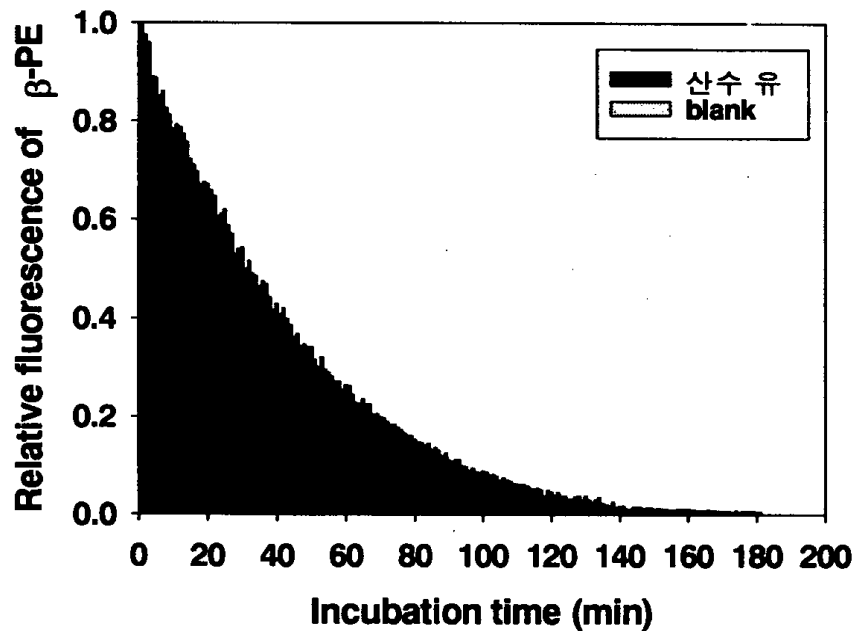


Fig. 71. Evaluation of ORAC value for natural products with ORAC method

Table 2. The AUC values of natural products analyzed by ORAC method.

No	Natural Products	ORAC(unit/ml)	No	Natural Products	ORAC(unit/ml)
	Trolox	50	15	오가피	4,983,287
	vitamin C (1uM)	25	16	사간	4,750,249
1	산수유	6,650,652	17	고삼	4,719,880
2	계피	6,481,262	18	오배자	4,703,458
3	황련	6,339,188	19	산사	4,696,068
4	백작약	5,792,086	20	갈근	4,358,217
5	음양곽	5,721,820	21	오미자	4,118,254
6	승마	5,702,299	22	감초	1,229,120
7	현초	5,595,399	23	두충	348,266
8	연자육	5,528,701	24	당귀	108,560
9	황백	5,457,561	25	괴화	57,640
10	상백피	5,373,740	26	석창포	46,285
11	백출	5,361,377	27	황금	35,707
12	녹차	5,341,602	28	황기	23,892
13	구기자	5,229,881	29	천문동	16,663
14	진피	5,157,748	30	백굴채	8,021



#### 다. Hydroxyl radical 소거능력의 비교

각각의 천연산물의 hydroxyl radical 소거 정도는 각각의 천연산물을 100배 희석하여 TBA 법으로써 측정하였고 그 소거율을 Table 3에 나타내었다. 항산화 능력을 나타내고자하는 AUC의 서열과 차이가 있었으며, 이는 TBA의 방법으로는 free radical의 모두를 측정 할 수 없기 때문으로 사료된다.

#### 라. 전자 공여능(DPPH method)의 측정

전자공여에 의한방법으로는 DPPH(a,a-diphenyl- $\beta$ -picyl-hydrazyl) 16mg을 100ml의 무수메탄올에 녹인 후 여기에 100ml의 증류수를 혼합하여 Whatman filter paper NO.2에 여과하여, 이 여액(5ml)에 달인 시료를 Membrane filter에 여과한 1ml를 혼합한 후 528nm에서 흡광도의 감소를 검토하였다.

DPPH에 의한 전자공여도의 실험은 528 nm에서 흡광도의 감소를 linear regression 하여 기울기의 절대값으로 항산화력을 비교하였으며 표준물질인  $\beta$ -carotene과 비교하였을 때, 고삼, 갈근, 진피, 백출, 음양곽, 석창포, 산수유, 당귀, 백작약, 연자육등이  $\beta$ -carotene보다 항산화력이 강한 것으로 나타났다. 녹차나  $\beta$ -carotene보다도 항산화력이 큰 천연산물이 있다는 것은 천연으로부터 항산화제의 개발이 유용함을 말해주고 있으며, 다양한 부분에 사용이 가능할 것으로 사료된다. 흡광도가 감소하는 기울기의 절대치를 Table 4에 비교하였으며, 기울기의 절대치가 클수록 항산화력이 큰 것을 나타낸다.

**Table 3. Comparison of the eliminative activity of hydroxyl radical with natural products analyzed by TBA method.**

No	Natural products	Elimination (%)	No	Natural products	Elimination (%)
1	0.02% BHA	91.864	18	THEAE FOLIUM	68.210
2	0.02% BHT	91.239	19	CORNI FRUCTUS	64.956
3	0.02% $\beta$ -caroene	90.864	20	PUERARIAE RADIX	63.579
4	SCHIZANDRAE FRUCTUS	90.738	21	ASPARAGI TUBER	62.453
5	GERANII HERBA	82.478	22	CIMICIFUGAE RHIZOMA	61.952
6	GALLA RHOIS	82.353	23	LYCII FRUCTUS	58.573
7	PHELLODENDRI CORTEX	81.977	24	ASTRAGALI RADIX	56.946
8	ANGELICAE GIGANTIS RADIX	81.727	25	AURANTII NOBILIS PERICARPIUM	51.940
9	SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE	79.474	26	CRATAEGI FRUCTUS	51.815
10	PAEONIA JAPONICA	77.472	27	COPTIDIS RHIZOMA	46.558
11	EPIMEDII HERBA	77.472	28	CINNAMOMI CORTEX	45.181
12	GLYCYRRHIZAE RADIX	75.970	29	MORI CORTEX RADICIS	40.676
13	SOPHORAE RADIX	75.970	30	BEIAMCANDA CHINENSIS	39.549
14	CHELIDONIUM MAJUS L.	73.842	31	ACORI GRAMINEI RHIZOMA	38.924
15	NELUMBO NUCLIFERA GAERTNER	72.966	32	EUCOMMIAE CORTEX	38.173
16	ACANTHODANACIS CORTEX	72.591	33	ATRACTYLODIS RHIZOMA A4LBA	3.880
17	SOPHORAE RADIX	70.839			

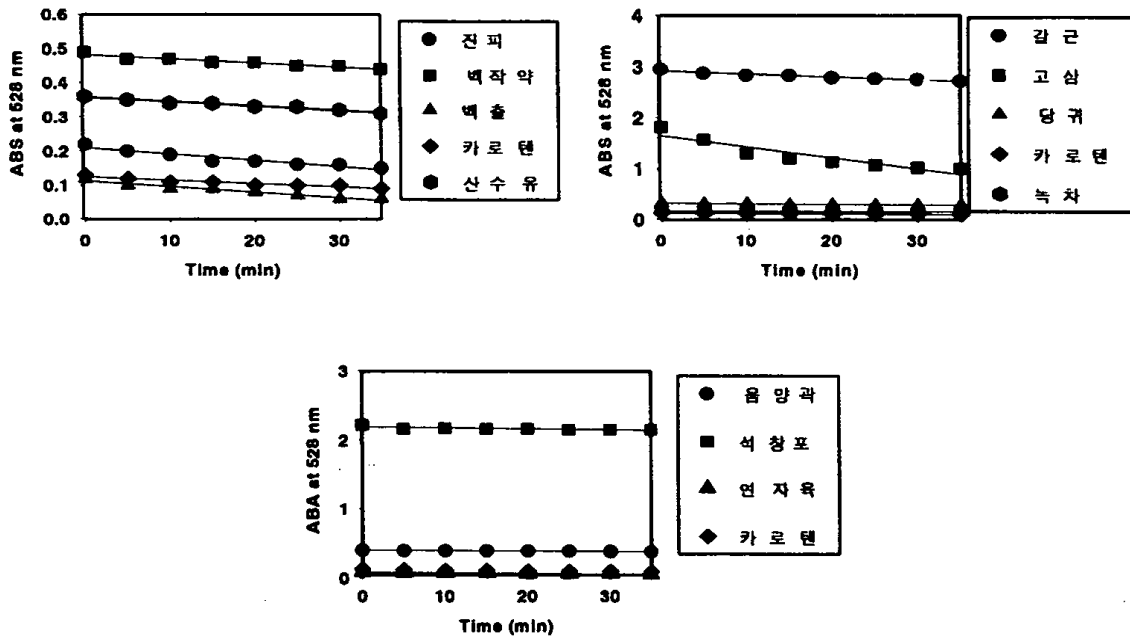


Fig. 72. Measurement of antioxidant capacity by DPPH method of natural products

Table 4 . The absolute values of slope for each natural products by linear regression

No.	Natural products	Absolute values of slope ( $\times 10^{-3}$ )	No.	Natural products	Absolute values of slope ( $\times 10^{-3}$ )
1	고삼	21.900	12	산수유	1.286
2	갈근	16.048	13	당귀	1.238
3	진피	1.857	14	백작약	1.214
4	백출	1.643	15	연자육	1.000
5	음양곽	1.582	16	카로틴	1.000
6	석창포	1.445	17	녹차	0.319

#### 마. 방향족 화합물 및 총 phenol함량 측정

천연산물 추출물 일정량을 분광 광도계를 이용하여 280 nm에서 흡광도 측정하여 방향족 화합물의 함량을 측정하였으며, 총 phenol함량의 분석은 Folin-Denis법을 개량한 방법으로 750 nm에서 흡광도를 측정한 후 tannic acid를 이용하여 미리 작성한 검량 곡선에 의하여 총 phenol함량을 구하였다.

아래의 Table 5에 천연산물에 대한 방향족의 량을 제시하였고, Table 6에 총 phenol 량을 나타내었다.

Table 5, 6들을 서로 비교하여 보면 총 phenol 량이 많은 천연 산물이 AUC가 큰 것을 알 수 있으며, 방향족 화합물의 량과 항산화력과는 반드시 일치하지 않는 것으로 나타났다

Table 5. Amounts of aromatic compounds of natural products measured from 280 nm with spectrophotometer.

No	Natural products	Absorbance at 280 nm	No	Natural products	Absorbance at 280 nm	No	Natural products	Absorbance at 280 nm
1	천문동	2.9862	11	고삼	2.5094	21	당귀	2.4874
2	백굴채	2.807	12	녹차	2.5002	22	갈근	2.4872
3	사간	2.7826	13	오가피	2.5002	23	산사자	2.4868
4	감초	2.7696	14	계피	2.4994	24	상백피	2.4836
5	현초	2.769	15	음양곽	2.4956	25	연자육	2.483
6	황기	2.765	16	두충	2.4934	26	석창포	2.483
7	오미자	2.7636	17	산수유	2.4934	27	백작약	2.4796
8	황련	2.7598	18	황백	2.4932	28	진피	2.4618
9	황금	2.594	19	승마	2.489	29	구기자	2.4138
10	오배자	2.5142	20	괴화	2.4876	30	백출	1.6254

Table 6. Amounts of total phenols for bearing antioxidant effects of natural products.

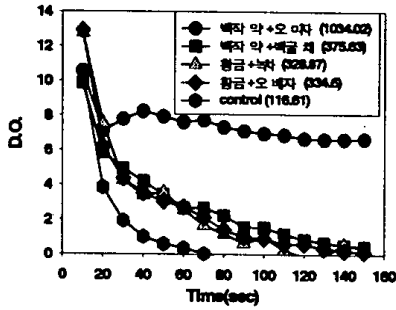
No	Natural products	Amounts of total phenols(%)	No	Natural products	Amounts of total phenols(%)	No	Natural products	Amounts of total phenols(%)
1	연자육	0.1836	11	현초	0.1746	21	오배자	0.1728
2	황백	0.1825	12	고삼	0.1742	22	산사자	0.1727
3	산수유	0.1801	13	황금	0.1742	23	구기자	0.1703
4	갈근	0.1798	14	녹차	0.174	24	두충	0.1699
5	당귀	0.1775	15	백굴채	0.1739	25	황기	0.1663
6	백작약	0.1773	16	괴화	0.1738	26	계피	0.1656
7	천문동	0.1766	17	감초	0.1736	27	백출	0.1647
8	음양곽	0.1763	18	진피	0.1734	28	오미자	0.1592
9	승마	0.1754	19	황련	0.1734	29	상백피	0.1578
10	사간	0.1747	20	오가피	0.1729	30	석창포	0.1577

## 2. 두 종류의 천연산물 조합

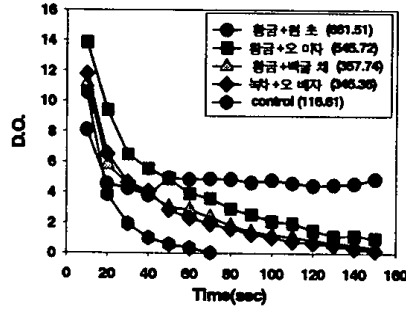
### 가. 용존산소 측정법( D.O. analysis method )에 의한 항산화력의 측정

필요에 따라 두종류의 천연산물을 조합하여 항산화력을 측정하였으며 항산화력이 한가지 단독보다도 향상되는 경우와 저하되는 경우도 있었으며 목적에 따라 하면 여러 가지의 효과를 낼 수 있을 것으로 사료된다.

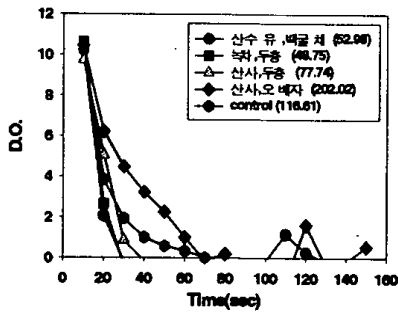
(a)



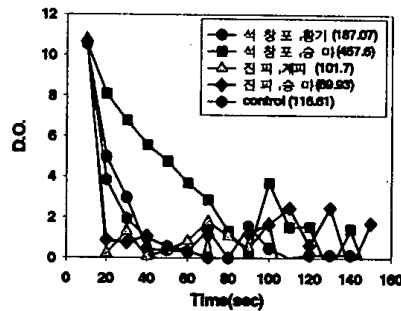
(b)



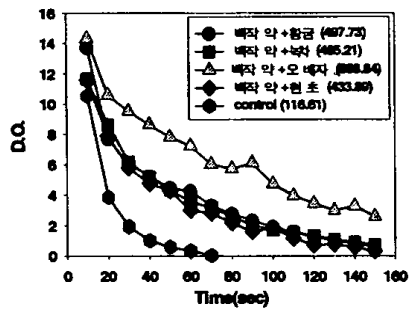
(c)



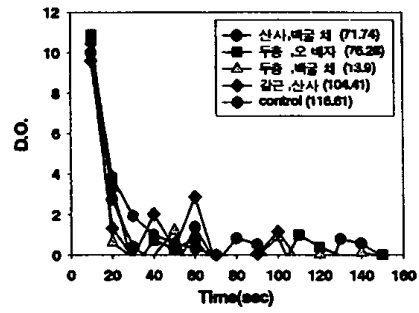
(d)



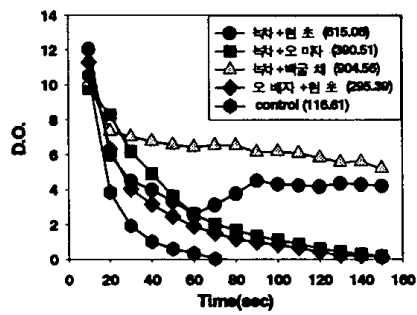
(e)



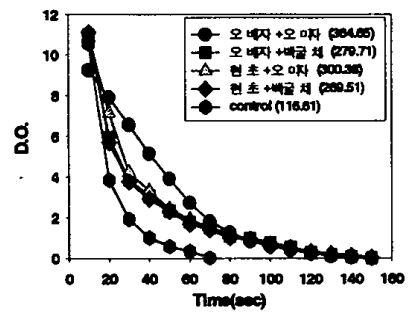
(f)



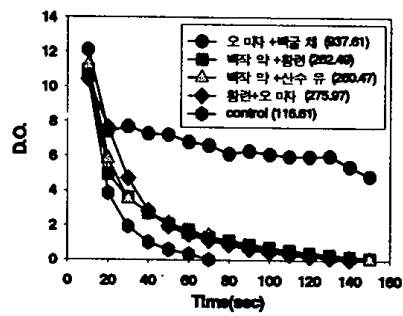
(g)



(h)



(i)



(j)

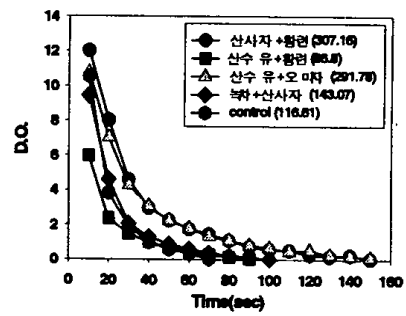


Fig. 72. Comparison of antioxidant capacity of second mixed natural product with AUC. Numerics were designated as Area Under Curve(AUC).



#### 나. ORAC method 에 의한 항산화력의 측정

천연산물 두가지를 혼합한 항산화력을  $\beta$ -PE와 Fe+2를 free radical generator로, 그리고 control standard로서는 Trolox를 사용하여, 발생되는 형광을 fluorescence spectrophotometer로써 Fig. 73과 같이 실시하였고, 이 방법에 의한 ORAC value를 Table 7에 나타내었다.

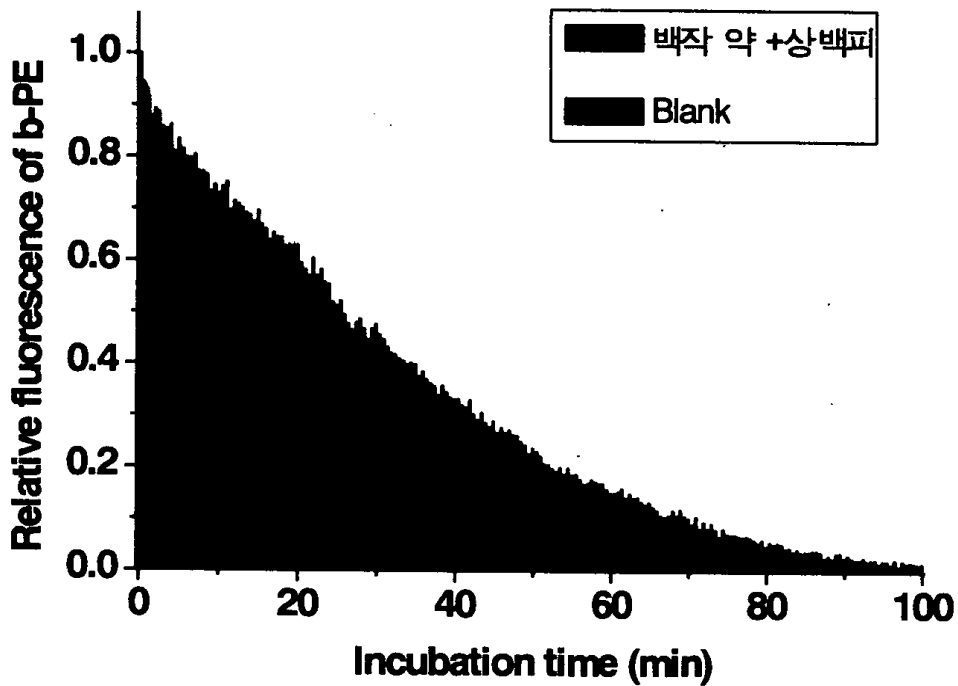


Fig.73. Evaluation of ORAC value for second mixed natural products with ORAC method.

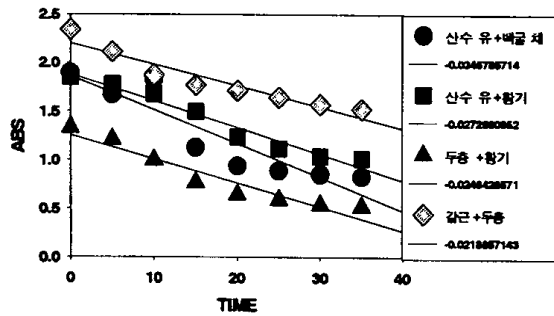
Table 7. The AUC values of second mixed natural products analyzed by ORAC method.

No	Natural Products	ORAC(unit/ml)	No	Natural Products	ORAC(unit/ml)
	Trolox	50	5	황금+황백	8,677,691
	vitamin C (1uM)	25	6	황금+오가피	8,051,464
1	백작약+상백피	14,399,874	7	황백+오미자	7,522,565
2	오미자+녹차	10,952,138	8	백출+감초	7,502,971
3	오가피+녹차	8,977,249	9	황금+황기	6,866,732
4	백출+녹차	8,771,909	10	백작약+황백	6,818,472
5	황금+황백	8,677,691	11	괴화+산수유	6,744,536
6	황금+오가피	8,051,464	12	상백피+산수유	5,609,391

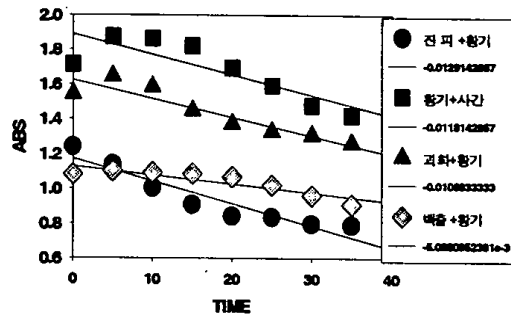
다. 전자 공여능(DPPH method)의 측정

전자공여에 의한방법으로 DPPH(a,a-diphenyl-β-picyl-hydrazyl)를 사용한 전자 공여에 의한방법으로 2가지의 혼합 구성에 대하여 528nm에서 흡광도의 감소를 검토하여, 기울기의 절대치로써 항산화력을 비교하였으며(Fig. 74), 기울기의 절대치를 Table 8에 나타내었다.

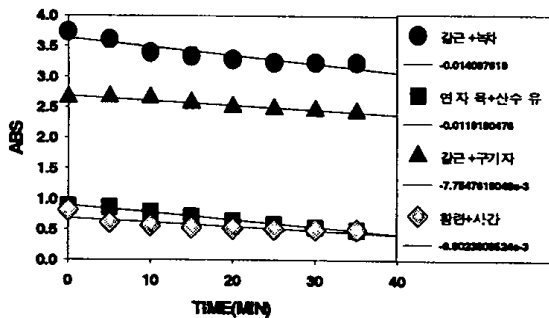
(a)



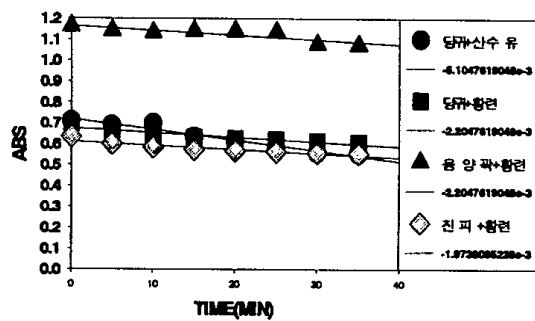
(b)



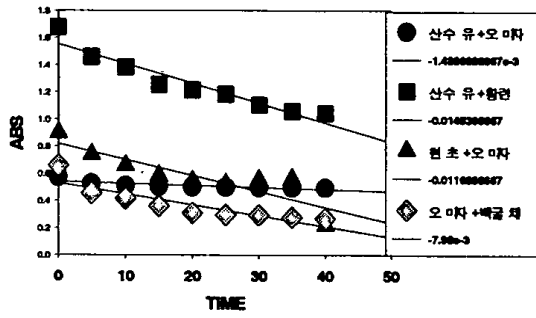
(g)



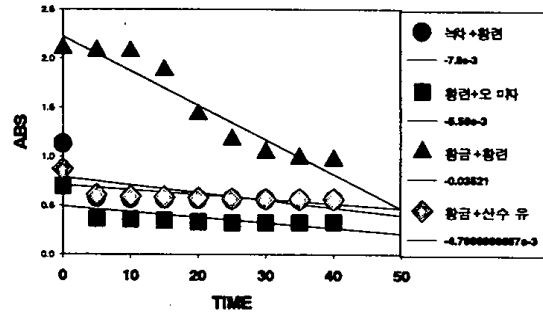
(h)



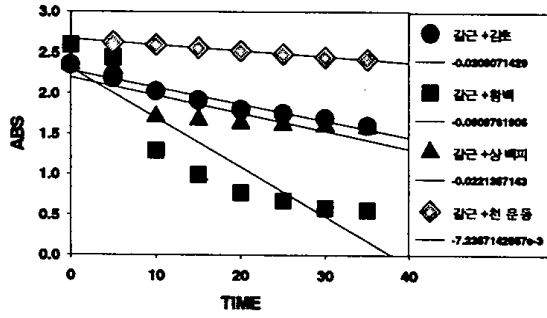
(i)



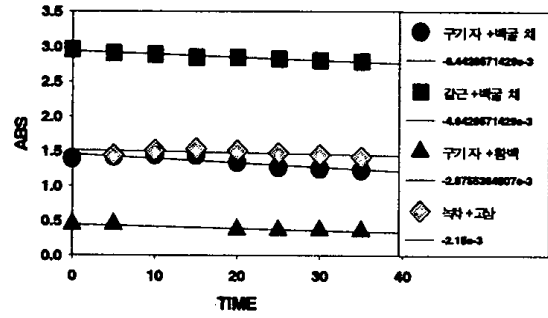
(j)



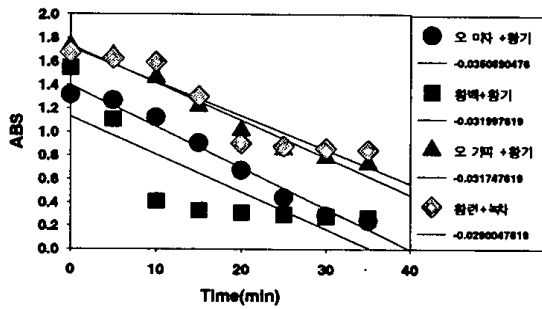
(k)



(l)



(n)



(m)

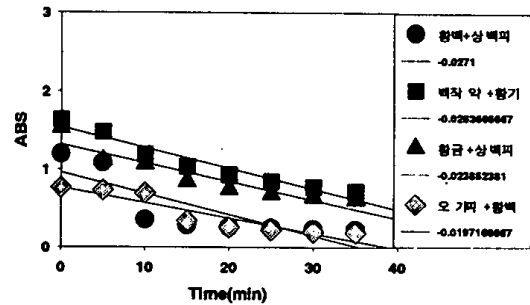


Fig. 74. Measurement of antioxidant capacity by DPPH method of second mixed natural products, presented panel (a) to (m). Numerics are slope from linear regression results of each natural product.

Table 8. The absolute values of slope for each second mixed natural products by linear regression

No	Natural products	Absolute values of slope ( $\times 10^{-3}$ )	No	Natural products	Absolute values of slope ( $\times 10^{-3}$ )
1	갈근+구기자	7754.761	31	석창포+황기	20.245
2	황련+사간	6902.380	32	오가피+황백	19.716
3	산수유+오미자	1486.666	33	백작약+갈근	19.111
4	연자육+녹차	66.895	34	음양곽+갈근	18.597
5	갈근+황백	60.976	35	괴화+연자육	16.952
6	음양곽+연자육	56.023	36	산수유+황련	14.536
7	연자육+상백피	55.711	37	갈근+녹차	14.097
8	백작약+석창포	41.523	38	진피+황기	12.914
9	황금+황련	35.21	39	연자육+산수유	11.919
10	오미자+황기	35.069	40	황기+사간	11.814
11	산수유+백굴채	34.578	41	현초+오미자	11.686
12	연자육+황련	34.028	42	괴화+황기	10.684
13	황백+황기	31.997	43	오미자+백굴채	7.98
14	오가피+황기	31.747	44	녹차+황련	7.8
15	갈근+승마	30.2	45	갈근+천문동	7.235
16	진피+연자육	29.514	46	구기자+백굴채	6.442
17	황련+녹차	29.004	47	황련+오미자	5.56
18	황금+연자육	28.992	48	당귀+산수유	5.104
19	산수유+황기	27.288	49	백출+황기	5.088
20	황백+상백피	27.1	50	황금+산수유	4.766
21	백작약+황기	26.366	51	갈근+백굴채	4.642
22	갈근+연자육	25.545	52	구기자+황백	2.875
23	갈근+오미자	24.924	53	당귀+황련	2.204
24	두충+황기	24.642	54	음양곽+황련	2.204
25	갈근+괴화	24.630	55	녹차+고삼	2.15
26	황금상+백피	23.852	56	진피+황련	1.973
27	계피+황기	22.819	57		
28	갈근+상백피	22.135	58		
29	갈근+두충	21.885	59		
30	갈근+감초	20.607	60		

#### 라. 방향족 화합물 및 총 phenol함량 측정

천연산물 추출물 일정량을 분광 광도계를 이용하여 선택된 2가지 산물의 배합구성을 280 nm에서 흡광도 측정하여 방향족 화합물의 함량을 측정하여 Table 9에 나타내었고, 총 phenol함량의 분석은 750 nm에서 흡광도를 측정한 후 tannic acid를 이용하여 작성한 검량 곡선에 의하여 총 phenol함량을 구하여 Table 10에 나타내었다.

Table 9. Amounts of aromatic compounds of natural products measured at 280 nm with spectrophotometer.

No.	Natural products	Absorbance at 280 nm	No.	Natural products	Absorbance at 280 nm
1	백굴채+상백피	3.385	41	진피+당귀	2.613
2	석창포+갈근	3.312	42	석창포+사간	2.613
3	음양곽+녹차	2.931	43	음양곽+석창포	2.613
4	천문동+감초	2.763	44	석창포+황금	2.613
5	녹차+황련	2.756	45	황금+사간	2.613
6	황금+산수유	2.729	46	진피+구기자	2.613
7	황련+산수유	2.716	47	백작약+진피	2.61
8	괴화+황련	2.687	48	황령+사간	2.613
9	황련+녹차	2.674	49	산수유+사간	2.613
10	오미자+녹차	2.674	50	황금+녹차	2.611
11	산수유+감초	2.659	51	현초+오미자	2.606
12	백작약+산수유	2.659	52	황기+오미자	2.605
13	상백피+황련	2.659	53	백작약+오배자	2.601
14	황백+오배자	2.659	54	갈근+오미자	2.600
15	녹차+오배자	2.651	55	석창포+황련	2.600
16	괴화+감초	2.647	56	진피+녹차	2.6
17	당귀+사간	2.647	57	진피+오미자	2.6
18	백작약+괴화	2.647	58	갈근+구기자	2.6
19	현초+감초	2.647	59	구기자+녹차	2.6
20	음양곽+사간	2.647	60	구기자+오미자	2.6
21	오가피+오미자	2.644	61	음양곽+갈근	2.6
22	황백+상백피	2.644	62	백작약+현초	2.599
23	괴화+산수유	2.644	63	당귀+산수유	2.597
24	황금+황백	2.641	64	황금+오배자	2.596
25	황금+황기	2.641	65	오배자+오미자	2.595
26	녹차+오미자	2.639	66	연자육+백작약	2.595
27	백출+현초	2.636	67	갈근+당귀	2.595
28	오배자+현초	2.633	68	녹차+백굴채	2.593
29	당귀+구기자	2.633	69	백작약+황기	2.589
30	석창포+산수유	2.63	70	백작약+황금	2.588
31	상백피+녹차	2.63	71	음양곽+황금	2.587
32	오가피+상백피	2.63	72	백작약+황백	2.587
33	갈근+녹차	2.63	73	백작약+음양곽	2.58
34	백출+황금	2.63	74	당귀+황련	2.584
35	오배자+백굴채	2.625	75	황금+오미자	2.583
36	녹차+현초	2.624	76	상백피+황기	2.579
37	백출+감초	2.619	77	녹차+황기	2.579
38	상백피+감초	2.619	78	황기+오배자	2.579
39	백출+상백피	2.616	79	황금+괴화	2.579
40	음양곽+황련	2.613	80	오가피+오배자	2.577

Table 10 . Amounts of total phenols for bearing antioxidant effects of second mixed natural products.

No	Natural products	Amounts of Total phenols(%)	No	Natural products	Amounts of Total phenols(%)
1	연자육+황련	.23	41	백출+황금	.20
2	연자육+황금	.23	42	괴화+황련	.20
3	음양곽+석창포	.23	43	백작약+감초	.20
4	음양곽+갈근	.23	44	괴화+산수유	.20
5	백작약+음양곽	.22	45	괴화+상백피	.20
6	연자육+산수유	.22	46	오가피+상백피	.20
7	연자육+괴화	.22	47	황금+괴화	.20
8	백작약+석창포	.22	48	백출+녹차	.20
9	연자육+백작약	.22	49	오가피+녹차	.20
10	음양곽+녹차	.22	50	백출+현초	.20
11	백작약+구기자	.22	51	황기+오배자	.20
12	백작약+사간	.22	52	황백+오가피	.20
13	음양곽+산수유	.22	53	오배자+황련	.20
14	음양곽+구기자	.22	54	황백+오배자	.20
15	괴화+현초	.21	55	오가피+황련	.20
16	괴화+오미자	.21	56	백작약+백출	.20
17	황금+감초	.21	57	황백+녹차	.20
18	백작약+오가피	.21	58	황백+황기	.20
19	황금+산수유	.21	59	상백피+녹차	.20
20	백작약+갈근	.20	60	백작약+황기	.20
21	백작약+진피	.20	61	상백피+황련	.20
22	백굴채+감초	.20	62	상백피+오배자	.20
23	백굴채+황기	.20	63	황금+현초	.19
24	음양곽+진피	.20	64	녹차+현초	.19
25	음양곽+황금	.20	65	백작약+오배자	.19
26	음양곽+당귀	.20	66	황금+오배자	.19
27	연자육+녹차	.20	67	녹차+오배자	.19
28	백굴채+상백피	.20	68	백작약+백굴채	.19
29	백작약+당귀	.20	69	백작약+황금	.19
30	백작약+괴화	.20	70	오배자+오미자	.19
31	황금+상백피	.20	71	오배자+백굴채	.19
32	황금+황기	.20	72	황금+백굴채	.19
33	오가피+오배자	.20	73	백작약+녹차	.19
34	황금+황백	.20	74	황금+오미자	.19
35	백출+괴화	.20	75	오배자+현초	.19
36	황백+황련	.20	76	녹차+백굴채	.19
37	황금+오가피	.20	77	녹차+오미자	.19
38	상백피+산수유	.20	78	현초+백굴채	.19
39	괴화+녹차	.20	79	백작약+현초	.19
40	괴화+감초	.20	80	오가피+오미자	.19

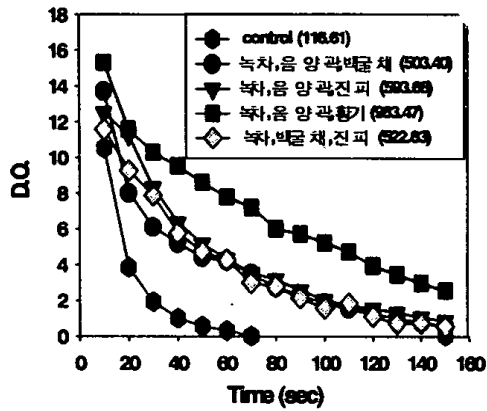


### 3. 세 종류의 천연산물 조합

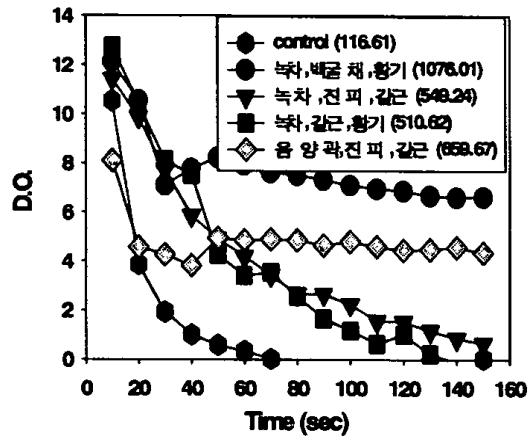
가. 용존산소 측정법( D.O. analysis method )에 의한 항산화력의 측정

2차 조합을 근간으로하여 3차 조합을 구성하였으며 이들의 AUC는 다음과 같다.

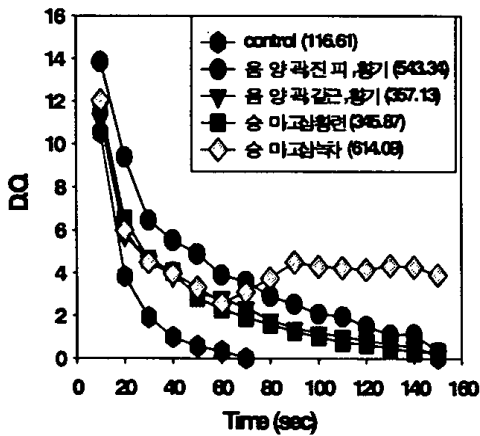
(a)



(b)



(c)



(d)

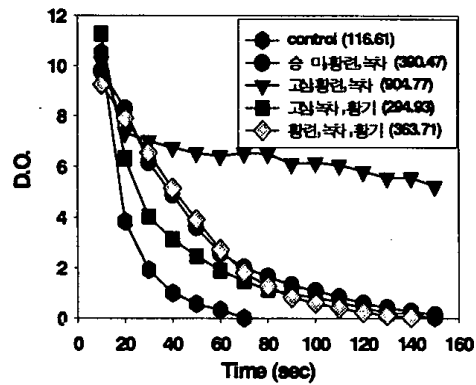


Fig. 75. Comparison of antioxidant capacity of third mixed natural product with AUC., designated panel (a) to (d). Numerics mean AUC values.

나. ORAC method 에 의한 항산화력의 측정

천연산물 세가지를 혼합한 항산화력을  $\beta$ -PE와 Fe+2를 free radical generator로, 그리고 control standard로서는 Trolox를 사용하여, 발생하는 형광을 fluorescence spectrophotometer로써 Fig. 76에 준하여 구하였고 그 결과를 Table 11에 나타내었다.

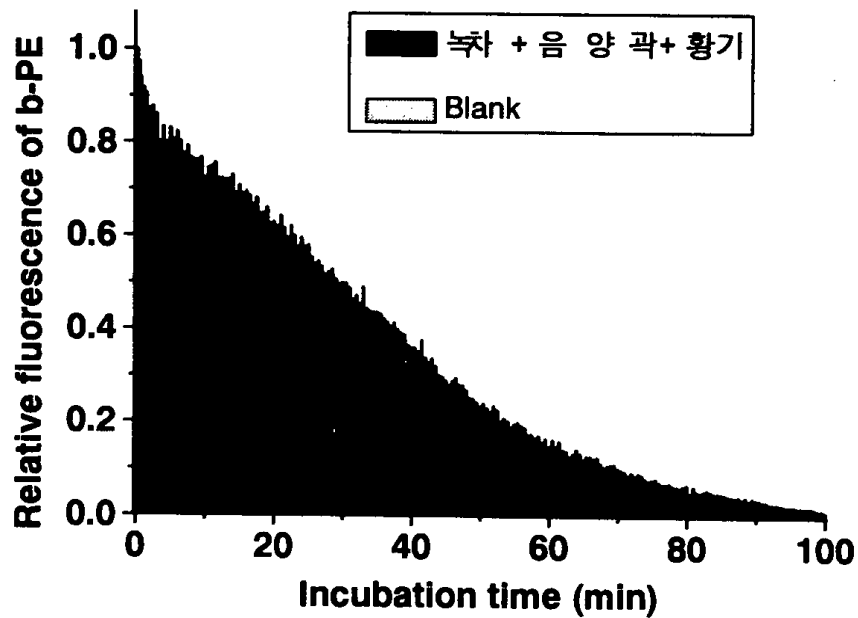


Fig. 76. Evaluation of ORAC value for third mixed natural products with ORAC method.

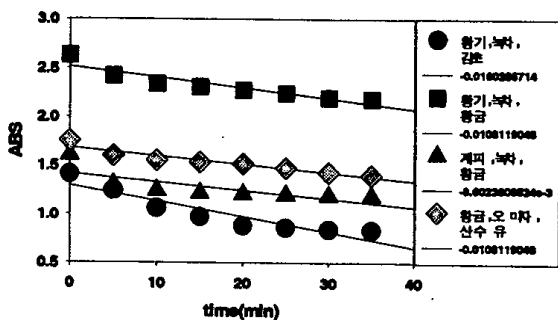
Table 11 . The AUC values of third mixed natural products analyzed by ORAC method.

No	Natural Products	ORAC(unit/ml)
	Trólox	50
	vitamin C (1uM)	25
	베타-caroten	10,257,612
1	녹차+음양곽+황기	15,436,691
2	녹차+백굴채+황기	15,013,422
3	승마+고삼+녹차	12,611,450
4	음양곽+진피+갈근	11,105,843
5	고삼+황련+진피	899,559
6	고삼+황기+녹차	2,504,586
7	녹차+음양곽+백굴채	43,398
8	당귀+상백피+괴화	25,647
9	백작약+백굴채+오미자	19,133
10	산수유+황련+현초	50,506
11	오미자+산사+녹차	331,365
12	오미자+산수유+녹차	44,355
13	음양곽+괴화+연자육	21,781
14	음양곽+당귀+녹차	7,573,388
15	황백+오미자+황련	36,755
16	백작약+오미자+녹차	42,400
17	황백+오미자+연자육	36,623
18	백작약+연자육+산수유	39,910
19	승마+황련+녹차	27,294
20	황금+오미자+산사	39,467
21	황련+녹차+황기	43,912
22	오미자+산수유+백작약	26,941
23	황금+산사+백작약	36,755
24	백작약+황금+현초	80,536
25	오미자+산사+백작약	99,751
26	황금+녹차+오미자	162,137
27	오미자+백작약+연자육	102,208

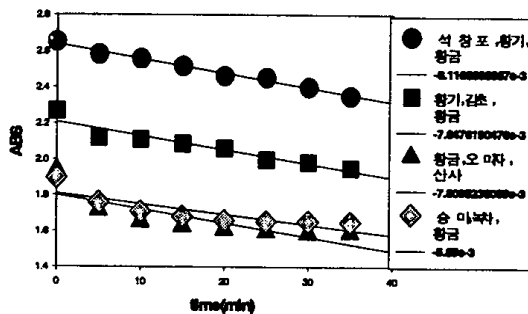
다. 전자 공여능(DPPH method)의 측정

전자공여에 의한방법으로 DPPH(a,a-diphenyl-β-picyl-hydrazyl)를 사용한 전자공여에 의한방법으로 3가지의 혼합 구성에 대하여 528nm에서 흡광도의 감소를 Fig. 77에 나타내었고, 기울기의 절대치를 Table 12에 나타내었다.

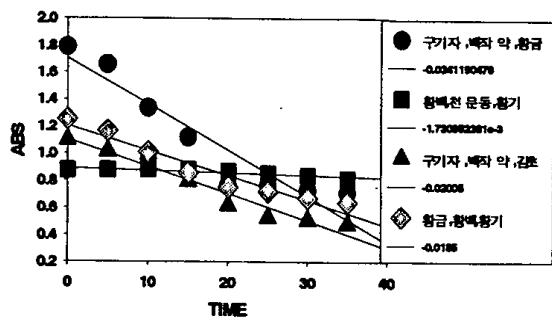
(a)



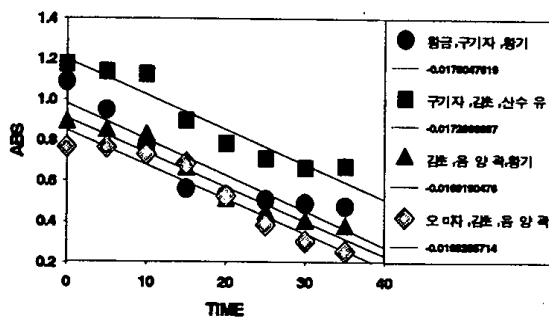
(b)



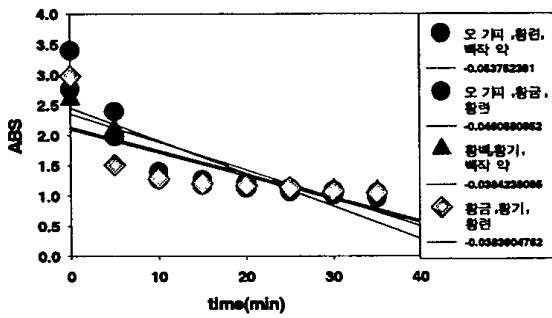
(c)



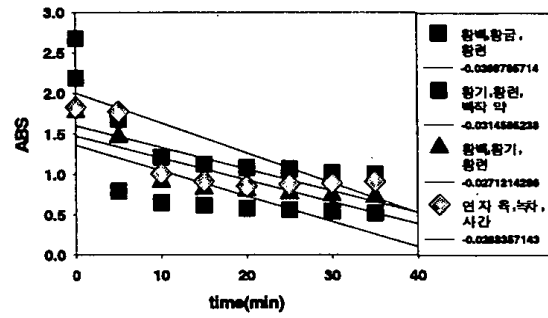
(d)



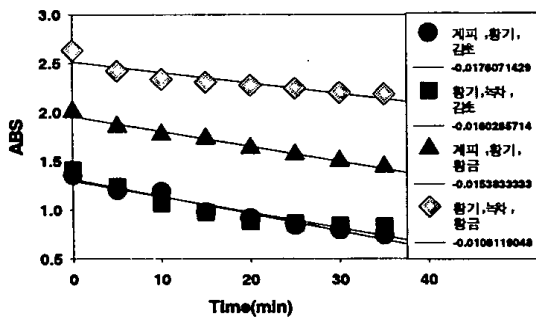
(e)



(f)



(g)



(h)

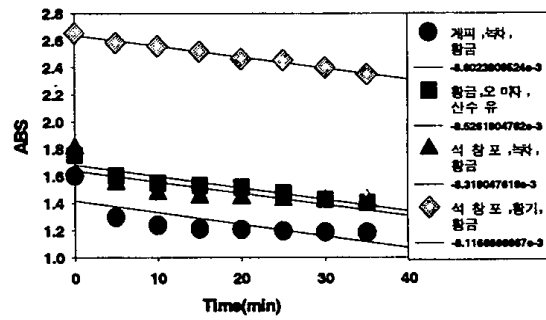


Fig. 77. Measurement of antioxidant capacity by DPPH method of third mixed natural products showed panel (a) to (h). Numerics were designated as absolute slopes.

Table 12. The absolute values of slope for each third mixed natural products by linear regression

No	Natural products	Absolute values of slope ( $\times 10^{-3}$ )	No	Natural products	Absolute values of slope ( $\times 10^{-3}$ )
1	오가피+황련+백작약	53.752	15	오미자+감초+음양곽	16.828
2	오가피+황금+황련	46.088	16	황기+녹차+감초	16.028
3	황백+황기+백작약	38.426	17	계피+황기+황금	15.383
4	황금+황기+황련	38.390	18	황금+오미자+산수유	10.811
5	구기자+백작약+황금	34.119	19	황기+녹차+황금	10.811
6	황기+황련+백작약	31.459	20	계피+녹차+황금	8.602
7	황백+황기+황련	27.121	21	계피+녹차+황금	8.602
8	연자육+녹차+사간	26.835	22	황금+오미자+산수유	8.526
9	구기자+백작약+감초	20.05	23	석창포+녹차+황금	8.319
10	황금+황백+황기	18.5	24	석창포+황기+황금	8.116
11	계피+황기+감초	17.607	25	황기+감초+황금	7.847
12	황금+구기자+황기	17.604	26	황금+오미자+산사	7.809
13	구기자+감초+산수유	17.266	27	승마+녹차+황금	5.85
14	감초+음양곽+황기	16.919	28	황백+천문동+황기	1.730

라. 방향족 화합물 및 총 phenol함량 측정

3가지 산물의 배합구성을 280 nm에서 흡광도 측정하여 방향족 화합물의 함량을 측정하였으며, 총 phenol함량의 분석은 Folin-Denis법을 사용하였고, 그 결과를 각각 Table 13 및 Table 14에 나타내었다.

Table 13. Amounts of aromatic compounds of third combined natural products measured at 280 nm with spectrophotometer.

No.	Natural products	Absorbance at 280 nm	No.	Natural products	Absorbance at 280 nm
1	오미자+오가피+황금	2.5290	41	음양곽+백굴채+진피	2.3860
2	황백+오가피+백작약	2.5270	42	녹차+진피+갈근	2.3840
3	황백+오가피+황금	2.5240	43	당귀+상백피+백작약	2.3830
4	오미자+오가피+백작약	2.5240	44	승마+황련+황기	2.3810
5	오가피+황금+황련	2.5180	45	황련+녹차+황기	2.3800
6	산수유+녹차+사간	2.5180	46	진피+갈근+황기	2.3780
7	황백+오가피+황련	2.5180	47	백굴채+진피+황기	2.3780
8	오가피+황기+백작약	2.5180	48	당귀+황기+괴화	2.3780
9	오미자+오가피+황기	2.5160	49	음양곽+백굴채+황기	2.3780
10	오가피+황련+백작약	2.5160	50	음양곽+갈근+황기	2.3780
11	황백+황련+백작약	2.5160	51	승마+고삼+황련	2.3750
12	황백+황기+황련	2.5160	52	백굴채+갈근+황기	2.3730
13	황백+황금+백작약	2.5130	53	음양곽+진피+갈근	2.3730
14	연자육+녹차+사간	2.5130	54	녹차+갈근+황기	2.3720
15	오가피+황금+백작약	2.5090	55	녹차+음양곽+백굴채	2.3720
16	황기+황련+백작약	2.5070	56	당귀+황기+음양곽	2.3690
17	황백+황금+황련	2.5050	57	녹차+백굴채+황기	2.3640
18	오미자+황기+황련	2.5050	58	백굴채+진피+갈근	2.3630
19	오미자+오가피+황련	2.5050	59	사간+백작약+괴화	2.3600
20	오가피+황금+황기	2.5050	60	녹차+백굴채+갈근	2.3570
21	오미자+황기+백작약	2.5050	61	녹차+상백피+괴화	2.3510
22	황금+황기+백작약	2.5050	62	녹차+사간+괴화	2.3390
23	황백+황기+백작약	2.5030	63	상백피+괴화+음양곽	2.3390
24	연자육+산수유+사간	2.4980	64	황금+백굴채+오미자	2.3370
25	오가피+황기+황련	2.4960	65	사간+당귀+백작약	2.3330
26	황백+오미자+오가피	2.4940	66	백굴채+형초+녹차	2.3330
27	황금+황기+황련	2.4570	67	사간+당귀+괴화	2.3320
28	황백+오가피+황기	2.4550	68	사간+상백피+음양곽	2.3320
29	황백+오미자+황련	2.4380	69	녹차+황기+상백피	2.3300
30	녹차+사간+백작약	2.4220	70	녹차+사간+당귀	2.3300
31	녹차+사간+상백피	2.4140	71	상백피+백작약+음양곽	2.3260
32	녹차+음양곽+황기	2.4040	72	황기+백작약+괴화	2.3260
33	승마+고삼+황기	2.4020	73	황금+백굴채+현초	2.3260
34	고삼+황련+황기	2.3940	74	황기+상백피+괴화	2.3250
35	고삼+황련+녹차	2.3940	75	백굴채+현초+오미자	2.3250
36	음양곽+백굴채+갈근	2.3940	76	황금+백굴채+녹차	2.3250
37	승마+황련+녹차	2.3940	77	사간+황기+백작약	2.3230
38	고삼+녹차+황기	2.3940	78	사간+당귀+음양곽	2.3230
39	승마+고삼+녹차	2.3870	79	녹차+황기+백작약	2.3230
40	음양곽+진피+황기	2.3870	80	황기+상백피+백작약	2.3190

**Table 14. Amounts of total phenols for bearing antioxidant effects of third mixed natural products.**

No.	Natural products	Amounts of Total phenols(%)	No.	Natural products	Amounts of Total phenols(%)
1	황금+백굴채+오미자	.2042	41	백작약+녹차+오미자	.1938
2	상백피+괴화+음양곽	.2039	42	녹차+당귀+황기	.1937
3	황기+상백피+백작약	.2022	43	사간+상백+피괴화	.1934
4	사간+백작약+괴화	.2014	44	백작약+백굴채+오미자	.1934
5	황금+녹차+오미자	.2004	45	녹차+황기+음양곽	.1934
6	당귀+황기+음양곽	.2000	46	당귀+황기+상백피	.1933
7	상백피+백작약+괴화	.1998	47	황금+백굴채+현초	.1932
8	녹차+황기+상백피	.1987	48	사간+황기+백작약	.1932
9	녹차+사간+당귀	.1987	49	녹차+사간+음양곽	.1932
10	황기+상백피+괴화	.1977	50	사간+당귀+상백피	.1930
11	사간+황기+괴화	.1976	51	녹차+사간+황기	.1928
12	사간+상백피+백작약	.1973	52	녹차+황기+백작약	.1927
13	황기+백작약+괴화	.1973	53	당귀+황기+괴화	.1927
14	사간+괴화+음양곽	.1971	54	황기+백작약+음양곽	.1927
15	당귀+상백피+괴화	.1970	55	사간+황기+음양곽	.1925
16	녹차+사간+괴화	.1964	56	사간+당귀+황기	.1925
17	녹차+당귀+상백피	.1964	57	사간+상백+피음양곽	.1913
18	백작약+백굴채+현초	.1964	58	당귀+황기+백작약	.1909
19	사간+당귀+음양곽	.1964	59	사간+황기+상백피	.1898
20	황금+현초+녹차	.1963	60	황기+상백피+음양곽	.1895
21	황금+백굴채+녹차	.1962	61	녹차+사간+백작약	.1845
22	백작약+백굴채+녹차	.1962	62	황백+오미자+오가피	.1819
23	녹차+백작약+음양곽	.1960	63	황백+황금+백작약	.1818
24	백작약+황금+오미자	.1959	64	황기+황련+백작약	.1818
25	백굴채+현초+녹차	.1959	65	황백+오가피+황금	.1818
26	황기+괴화+음양곽	.1959	66	황백+황기+백작약	.1815
27	사간+당귀+괴화	.1959	67	황백+황금+황련	.1812
28	녹차+상백피+음양곽	.1958	68	녹차+음양곽+황기	.1810
29	녹차+황기+괴화	.1957	69	황백+오가피+황기	.1808
30	백작약+황금+백굴채	.1955	70	녹차+백굴채+갈근	.1806
31	녹차+사간+상백피	.1953	71	녹차+갈근+황기	.1806
32	사간+백작약+음양곽	.1952	72	녹차+백굴채+황기	.1800
33	상백피+백작약+음양곽	.1950	73	녹차+진피+갈근	.1799
34	백굴채+녹차+오미자	.1949	74	황백+황기+황련	.1796
35	녹차+상백피+괴화	.1945	75	음양곽+백굴채+갈근	.1795
36	당귀+상백피+백작약	.1942	76	백굴채+진피+갈근	.1795
37	당귀+상백피+음양곽	.1942	77	송마+황련+황기	.1795
38	백굴채+현초+오미자	.1942	78	고삼+황련+녹차	.1794
39	사간+당귀+백작약	.1939	79	송마+고삼+녹차	.1794
40	녹차+상백피+백작약	.1938	80	오가피+황기+백작약	.1791



#### 4. 네 종류의 천연산물 조합

##### 가. 각 균주를 제어하는 4차 혼합의 항산화력

약리적 활성을 목적으로 천연산물을 4 종류를 배합하여 유용 균주의 성장 촉진 활성 및 유해세균의 성장 저해 활성을 검토하였으며, 각 해당 균주별 성장 및 저해 활성을 높이는 4가지 조합에 대하여 용존산소법에 의한 AUC(Area Under Curve) 구하여 항산화력을 비교하여 균주의 활성에 미치는 영향을 검토하였다.

##### 1) *L. acidophilus*의 성장 촉진 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

용존산소 분석법에 의한 4차 배합 조성물의 항산화력은 승마+ 감초+석창포+녹차가 855.97로써 가장 강한 것으로 나타났고, 다음으로 승마+ 감초+황금+계피(518.76), 감초+황금+진피+계피(502.36), 감초+녹차+황금+ 계피(495.48)의 순서였으며(Fig. 78), *L. acidophilus*의 성장 촉진 효과가 가장 나왔던 조합은 감초+녹차+황금+계피의 조합으로 대조군의 AUC 116.61보다 4.2 배정도 항산화력이 강한 것으로 나타났다. 항산화력이 큰 조합이라고해서 세균의 성장 성장 촉진 효과와 일치하는 것은 아닌 것으로 나타났으나 조합의 약리적 효과에 따라 다양하게 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

##### 2) *L. plantarium*의 성장촉진효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

용존산소 분석법에 의한 4차 배합 조성물의 항산화력은 산수유+백작약+현초+황련의 조합이 650.2로써 가장 높게 나타났고, 다음으로는 산수유+백작약+현초+녹차(620.19), 산수유+백작약+ 현초+오미자(600.70), 산수유+녹차 + 황련+백작약(553.3), 산수유+녹차+황련+백출(522.3), 산수유+황련+ 백작약+황금(521.15), 산수유+녹차+백작약+오미자(503.3) 및 산수유+녹차+황련+ 오미자(477.2)의 순서로 나타났으며(Fig. 79), 산수유+백작약+현초+녹차(620.19), 산수유+녹차+황련+오미자(477.2) 및 산수유+녹차+황련+백출(522.3)의 조합이 *L. plantarium*의 성장을 현저하게 촉진시켰으며, 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 4.1~5.3 배 정도 강한 것으로 나타났고, 항산화력과 성장 촉진 효과는 일치하지는 않았으며, 세균에 대한 작용의 다양함을 보였다.

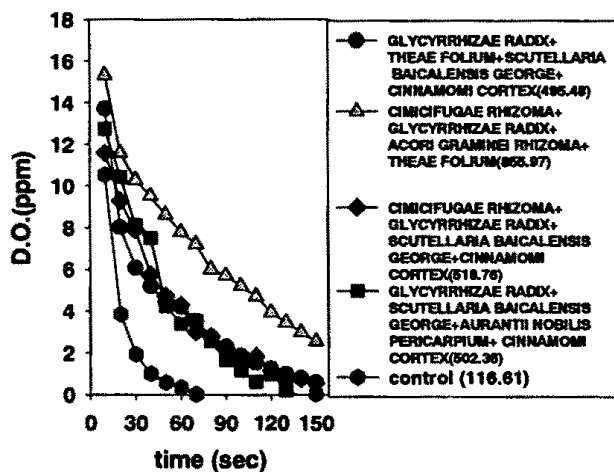


Fig.78. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *L. acidophilus*. Numerics in brackets are designated as AUC values of each combination.

(a)

(b)

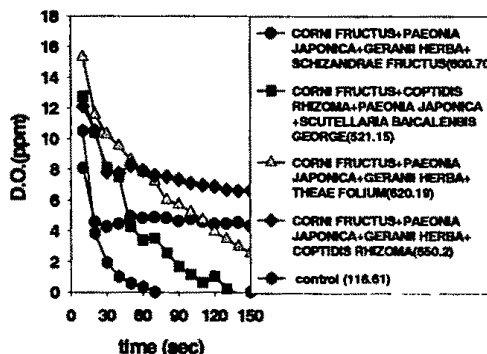
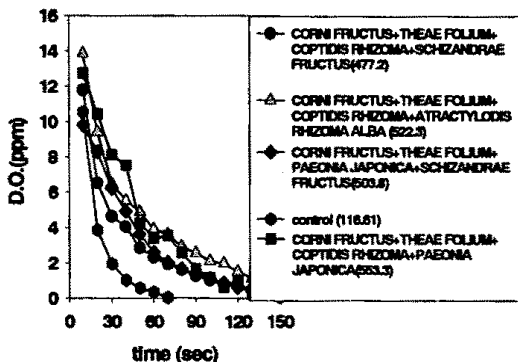


Fig. 79. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *L. acidophilus*. described panel (a) and (b). Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

### 3) *B. adolescentis*의 성장 촉진 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*B. adolescentis*의 성장을 촉진하는 4차 배합 조성물의 항산화력을 용존산소 분석법(D.O. analysed method)에 의하여 측정하였을 때 당귀+음양곽+백작약+녹차가 665.55로써 가장 강한 것으로 나타났고, 이 조합의 성장 촉진 효과는 대조군 보다 2.1의 성장률을 보였고 대조군의 AUC(116.61)보다 5.7 배정도 항산화력이 강한 것으로 나타났다. 다음으로 음양곽+백작약+괴화+ 녹차(659.88), 작약+괴화+녹차+상백피 (644.90), 사간+당귀+음양곽 +녹차(608.22)의 순서였으며 (Fig. 80), *B. adolescentis*의 성장 촉진 효과가 가장 나왔던 조합은 음양곽+백작약+괴화+녹차의 조합으로 control보다 2.6배의 성장 촉진효과를 나타내었고, 대조군의 AUC 116.61보다 5.6 배정도 항산화력이 강한 것으로 나타났다. 항산화력이 큰 조합이라고 해서 세균의 성장 성장 촉진효과와 일치하는 것은 아닌 것으로 나타났으나 조합의 약리적 효과에 따라 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

### 4) *B. infantis*의 성장 촉진 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*B. infantis*의 성장을 현저하게 촉진시킨 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과 녹차+백굴채+황기+음양곽의 조합의 AUC가 632.49로써 가장 높았으며 이때의 성장촉진 효과는 2.1배로 나타났다. 다음으로 녹차+음양곽+ 진피+갈근 (623.64), 녹차+백굴채+진피+갈근(601.81), 녹차+백굴채+황기+갈근 (560.49)의 순서로 나타났다(Fig. 81). 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 5 배 정도 강한 것으로 나타났다. *B. bifidum*는 항산화력이 강한 조합일 수록 성장의 효과가 좋은 것으로 나타나, free radical의 소거와 동시에 장의 기능을 향상 시킬 수 있을 것으로 사료된다.

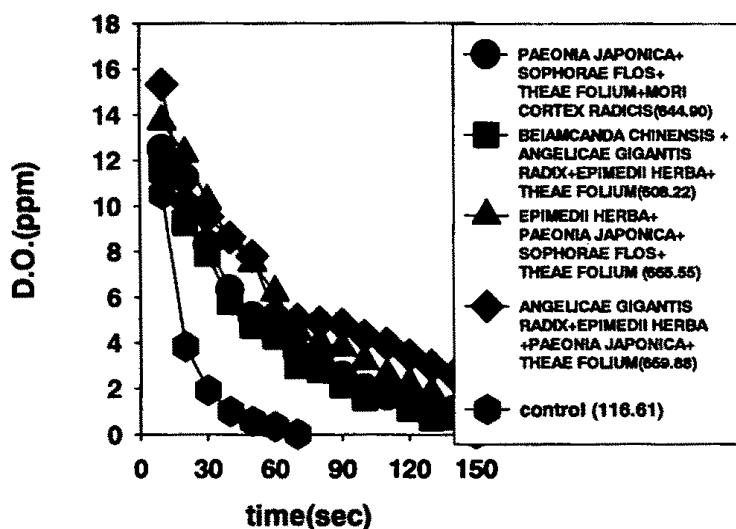


Fig. 80. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *B. adolescentis*. Numerics in brackets are designated as AUC of each combination.

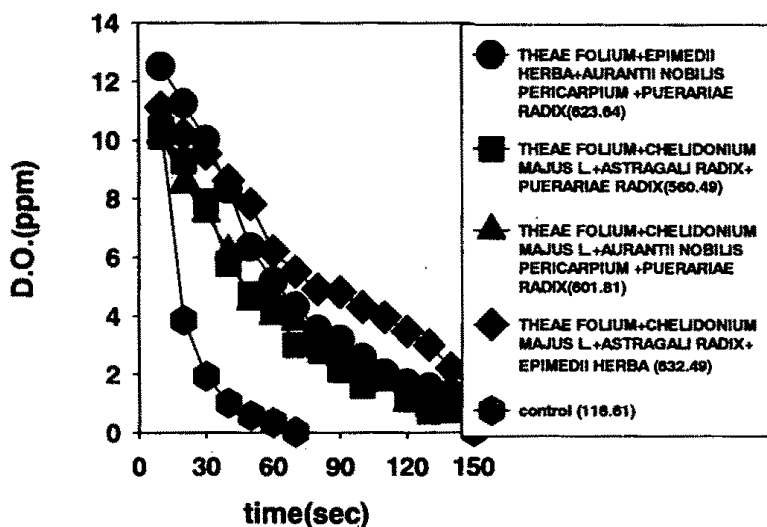


Fig. 81. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *B. infantis*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

#### 5) *B. bifidum*의 성장 촉진 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

산소 분석법(D.O. analysed method)에 의하여 시험한 결과 연자육+녹차+사간+산수유의 조합이 694.43로써 가장 높게 나타났고(Fig. 82), 이 때의 *B. bifidum*의 성장 촉진 효과는 2.6배 였다. 다음으로는 연자육+산수유+녹차+감초(672.14), 녹차+사간+ 산수유+감초(633.03), 연자육+녹차+사간+감초(560.87)의 순으로 나타났으며, 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 5~6 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 항산화력이 강한 조합에서 성장이 촉진된 것으로 나타났다.

#### 6) *Cl. butyricum*의 성장촉진효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*Cl. butyricum*의 성장을 현저하게 촉진시킨 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어 진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과 연자육+백작약+괴화+당귀의 조합의 AUC가 631.45로써 가장 높았으며 이때의 성장촉진 효과는 2.1배로 나타났다. 다음으로 음양곽+갈근+ 연자육+당귀(626.65), 갈근+연자육+백작약+괴화(622.36), 음양곽+갈근+연자육 괴화(620.99)의 순서로 나타났다(Fig. 83). 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 5 배 정도 강한 것으로 나타났다.

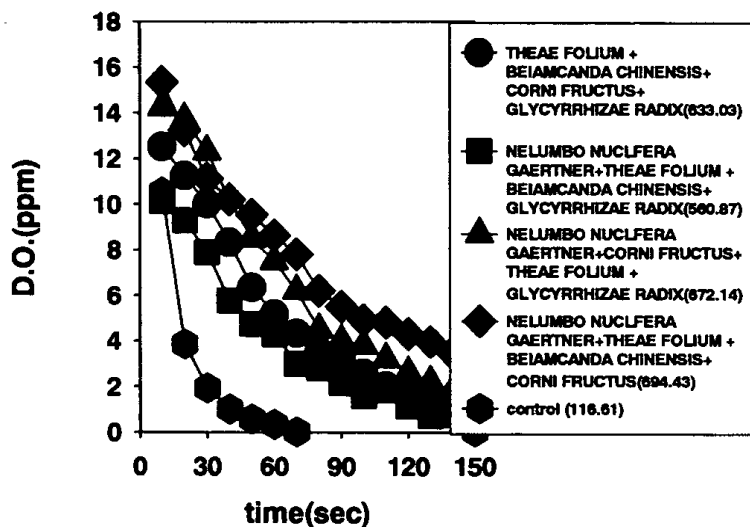


Fig. 82. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *B. bifidum*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

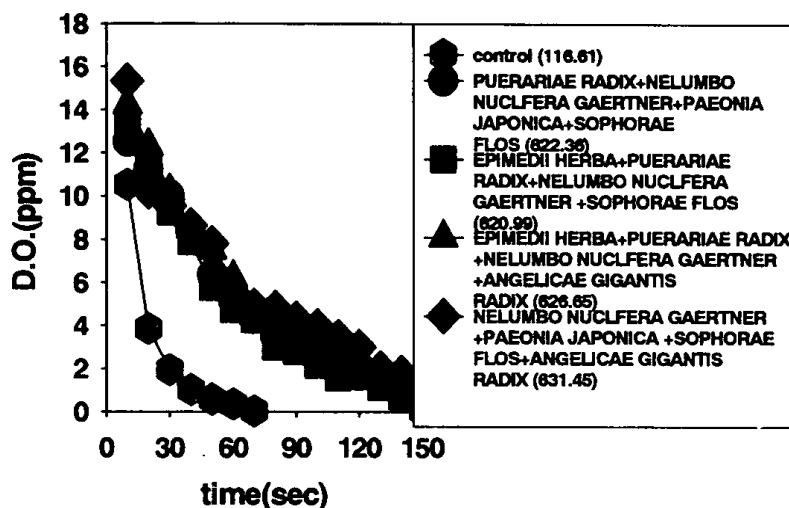


Fig. 83. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *Cl. butyricum*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

#### 7) *Cl. difficile*의 성장 저해 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*Cl. difficile*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과 오미자+음양곽+백작약+황련 조합의 AUC가 684.59로써 가장 높았으며, 다음으로 황금+구기자+백작약+황련 (678.84), 황금+음양곽+ 백작약+ 황련(678.84), 황금+구기자+오미자+황련(541.17)의 순서로 나타났다(Fig. 84). 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 5.5 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 황금+구기자+오미자+황련, 황금+음양곽+백작약+황련 및 황금+구기자+백작약+황련의 조합은 75%의 제어율을 나타내었다.

#### 8) *Cl.perprigins*의 성장 저해 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*Cl. perprigins*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과 황백+음양곽+황기+감초 조합의 AUC가 581.89로써 가장 높았으며, 다음으로 황금+황백+음양곽+황기(576.67), 황금+구기자+음양곽+황기(568.75), 황금+구기자+오미자+감초(483.22)의 순서로 나타났다(Fig. 85) 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 4.4 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 황백+음양곽+ 황기+감초의 조합에 의하여 75%의 제어율을 나타내었다.

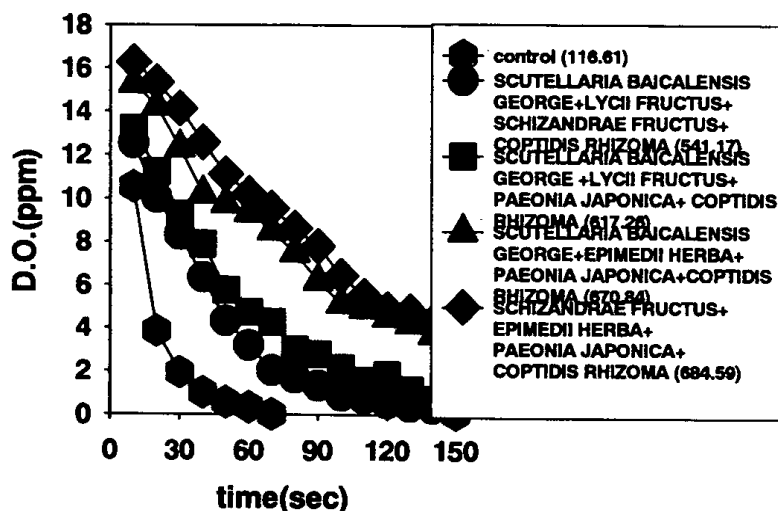


Fig. 84. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *Cl.difficile*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

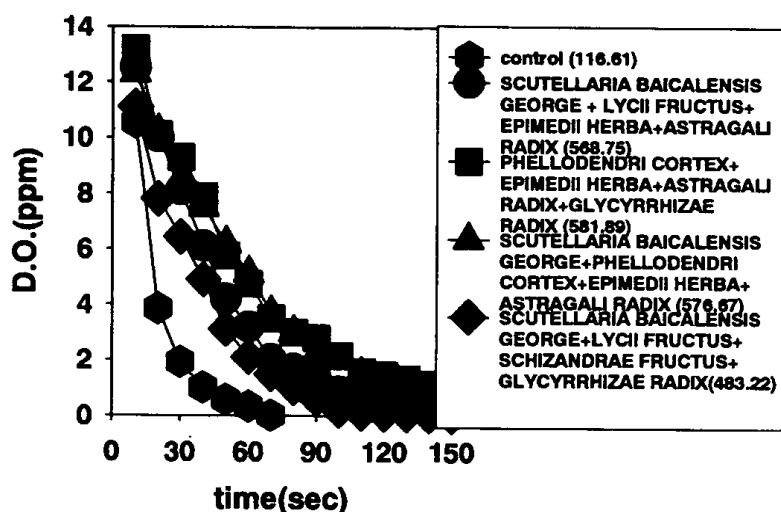


Fig. 85. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *Cl.perprigins*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.



#### 9) *E.coli*의 성장 저해 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*E.coli*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과 연자육+황백+백작약+녹차 조합의 AUC가 660.91로써 가장 높았으며, 다음으로 연자육+황금+백작약+녹차(617.89), 오미자+연자육+황백+진피(587.39), 오미자+황금+황백+백작약(575.91)의 순서로 나타났다(Fig. 86). 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 5.7 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 연자육+황금+백작약+녹차의 조합과 연자육+황백+백작약+녹차의 조합에서 80%의 제어효율을 나타내었다.

#### 10) *L.monocytogenes*의 성장저해효과를 갖는 4가지조합의 항산화력

*Listeria monocytogenes*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과 황금+황련+백작약+산수유 조합의 AUC가 721.17로써 가장 높았으며, 다음으로 연자육+황금+황련+산수유(697.95), 연자육+황금+황련+백작약(649.01), 황금+황련+백작약+괴화(602.47)의 순서로 나타났다(Fig. 87) 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 6.2 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 황금+황련+백작약+산수유 및 연자육+황금+괴화+산수유의 조합은 80%의 제어효율을 나타내었다.

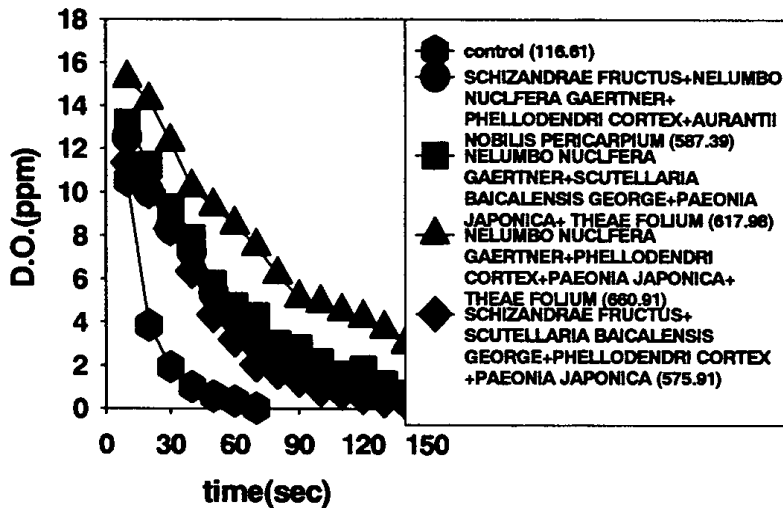


Fig. 86. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *E.coli*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

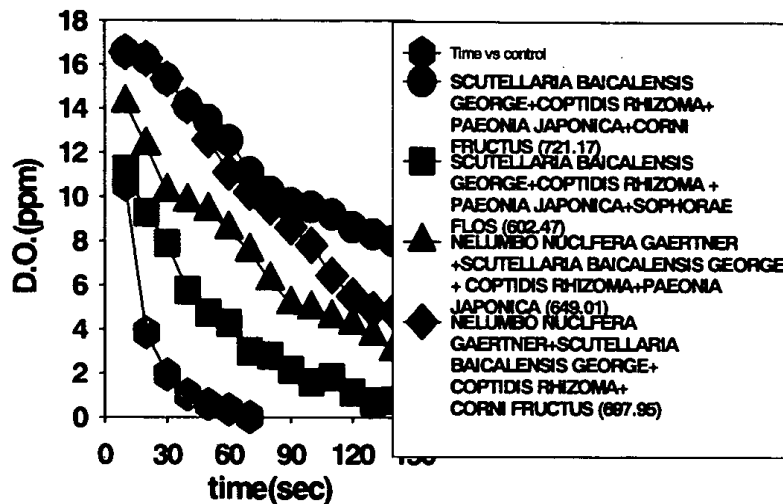


Fig. 87. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *L.monocytogenes*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

#### 11) *St.aureus*의 성장 저해 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*Staphylococcus aureus*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연 산물의 조합으로 이루어진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과 백작약+현초+백굴채+녹차조합의 AUC가 746.03로써 가장 높았으며, 다음으로 백작약+황금+현초+백굴채(713.90), 백작약+황금+현초+녹차(679.41), 백작약+황금+현초+오미자(661.02)의 순서로 나타났다(Fig. 88) 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 6.4 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 백작약+황금+현초+백굴채의 조합에 의하여 92%의 제어 효과를 보였다.

#### 12) *St.mutans*의 성장 저해 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*Streptococcus mutans*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연 산물의 조합으로 이루어진 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과, 고삼+황련+황기+승마 조합의 AUC가 689.44이었으며 이 한가지의 조합에서 80%의 제어 효과를 보였다(Fig. 89).

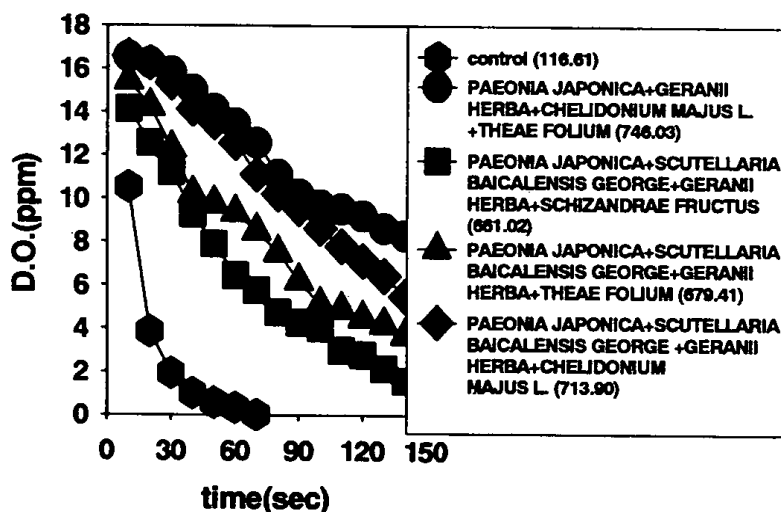


Fig. 88. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *St.aureus* Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

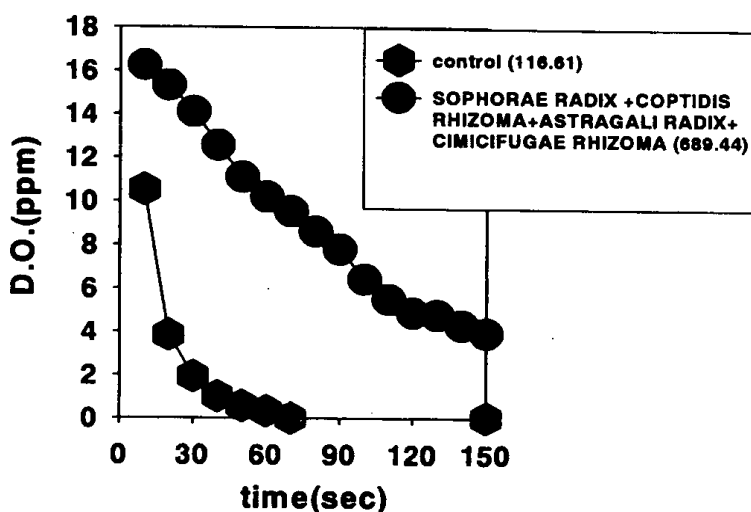


Fig. 89. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *St.mutans*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

### 13) *V.parahaemolyticus*의 성장 저해 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*Vibrio parahaemolyticus*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과, 황기+황백+황련+백작약 조합의 AUC가 625.46으로써 가장 높았으며, 다음으로 오가피+황기+황백+백작약(609.68), 오가피+황기+황백+황련(583.01), 황기+황백+황련+황금(551.38)의 순서로 나타났다(Fig. 90). 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 5.4 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 오가피+황기+황백+황련, 황기+황백+황련+백작약 등의 조합이 95%의 저해율을 보였다.

### 14) *B.fragilis*의 성장 저해 효과를 갖는 4 가지조합의 항산화력

*Bacteroides fragilis*의 성장을 현저하게 저해하는 4 종류의 천연산물의 조합으로 이루어진 4 종류의 조합의 항산화력을 용존산소 분석법에 의하여 분석한 결과, 산사자+백작약+오미자+산수유 조합의 AUC가 655.25으로써 가장 높았으며, 다음으로 황금+산사자+백작약+산수유(641.58), 황금+산사자+백작약+녹차(534.87), 황금+산사자+백작약+오미자(516.48)의 순서로 나타났다(Fig. 91). 이들의 항산화력은 대조군의 AUC 116.61보다 5.6 배 정도 강한 것으로 나타났으며, 황금+산사자+백작약+산수유의 조합은 85%의 제어 효율을 보였다.

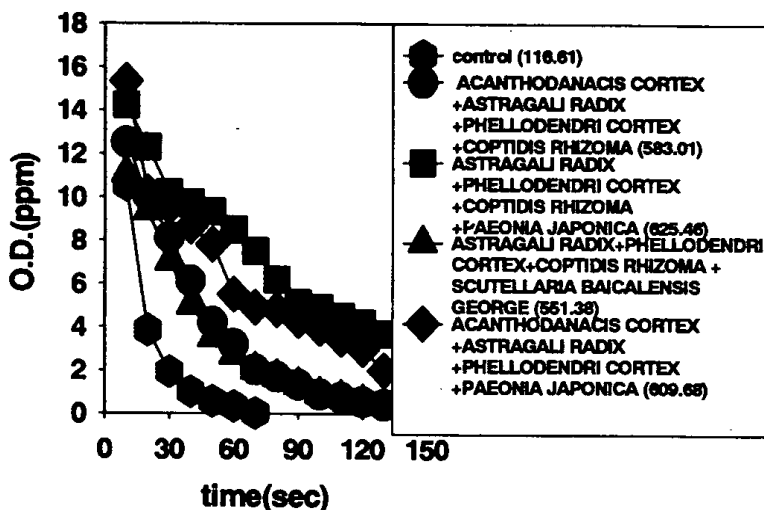


Fig. 90. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *V. parahaemolyticus*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

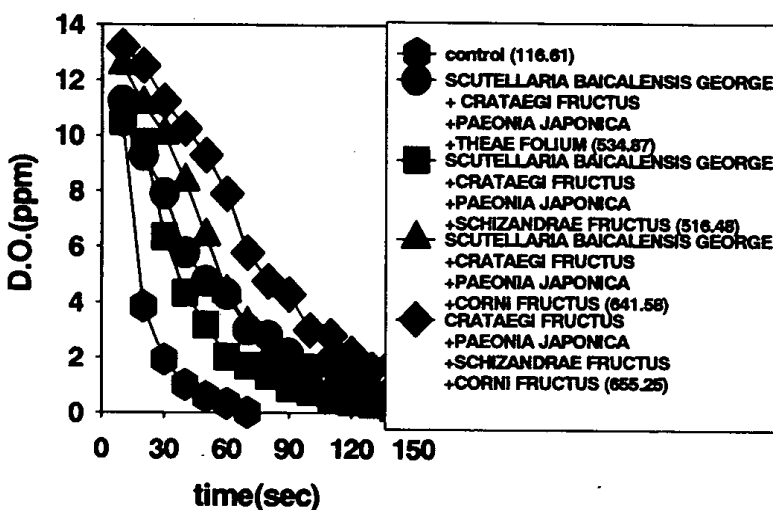


Fig. 91. Comparison of antioxidative capacity with AUC of fourth mixed combinations of natural antioxidants used for culturing *B. fragilis*. Numerics in brackets are designated as AUC of the each combination.

나. ORAC 법에 의한 4차 조합의 항산화력

각 균주를 제어하는 천연산물의 4차 조합의 항산화력을 ORAC 법으로 측정하여 비교하였으며, 조합별 항산화력은 Table 15에 나타내었으며, 각 균주별 4 종류의 조합도 ORAC법에 의한 높은 항산화력을 나타내었다.

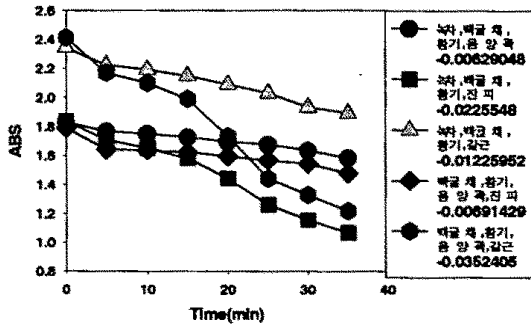
Table 15. The ORAC values of fourth combination of natural products analyzed by ORAC method.

Combinations of Natural products	ORAC values	Combinations of Natural products	ORAC values
<i>L. acidophilus</i>		<i>Clostridium perfringens</i>	
승마+감초+석창포+녹차	79926.86	황백+음양곽+황기+감초	54333.96
승마+감초+황금+계피	48439.62	황금+황백+음양곽+황기	53847.01
감초+황금+진피+계피	46908.26	황기+구기자+음양곽+황기	53107.48
감초+녹차+황금+계피	46265.83	황금+구기자+오미자+감초	45121.05
<i>L. plantarium</i>		<i>E. coli</i>	
산수유+백작약+현초+황련	60712.93	연자육+황금+백작약+녹차	57704.36
산수유+백작약+현초+녹차	57910.73	연자육+황백+백작약+녹차	61712.52
수유+백작약+현초+오미자	56090.83	오미자+연자육+황백+진피	54848.00
산수유+녹차+황련+백작약	51644.82	오미자+황금+황백+백작약	53775.11
<i>B. adolescentis</i>		<i>Listeria monocytogenes</i>	
사간+당귀+음양곽+녹차	56793.01	연자육+황금+황련+백작약	60601.82
당귀+음양곽+백작약+녹차	62146.25	연자육+황금+황련+산수유	65171.62
음양곽+백작약+괴화+녹차	64978.34	황금+황련+백작약+괴화	56256.10
백작약+괴화+녹차+상백피	60218.04	황금+황련+백작약+산수유	67399.81
<i>B. bifidum</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
연자육+녹차+사간+산수유	64842.94	백작약+황금+현초+백굴채	66660.50
연자육+녹차+사간+감초	52371.67	백작약+황금+현초+녹차	63440.44
녹차+사간+산수유+감초	59109.67	백작약+황금+현초+오미자	61723.26
연자육+산수유+녹차+감초	62761.60	백작약+현초+백굴채+녹차	69661.13
<i>B. infantis</i>		<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	
녹차+백굴채+황기+음양곽	59059.25	오가피+황기+황백+황련	54439.01
녹차+백굴채+황기+갈근	52336.19	오가피+황기+황백+백작약	56929.34
녹차+음양곽+진피+갈근	58232.87	황기+황백+황련+황금	51485.54
녹차+백굴채+진피+갈근	56194.48	황기+황백+황련+백작약	58402.81
<i>Clostridium butyricum</i>		<i>Bacteroides fragilis</i>	
음양곽+갈근+연자육+당귀	58513.93	황금+산사자+백작약+산수유	59908.03
음양곽+갈근+연자육+괴화	57984.95	황금+산사자+백작약+오미자	48226.72
연자육+백작약+괴화+당귀	58962.14	황금+산사자+백작약+녹차	49943.90
갈근+연자육+백작약+괴화	58113.35	산사자+백작약+오미자+산수유	61184.48
<i>Clostridium difficile</i>		<i>Streptococcus mutans</i>	
황금+구기자+오미자+황련	50532.17	고삼+황련+황기+승마	64376.99
황금+음양곽+백작약+황련	62640.21		
황금+구기자+백작약+황련	57637.13		
오미자+음양곽+백작약+황련	63924.12		

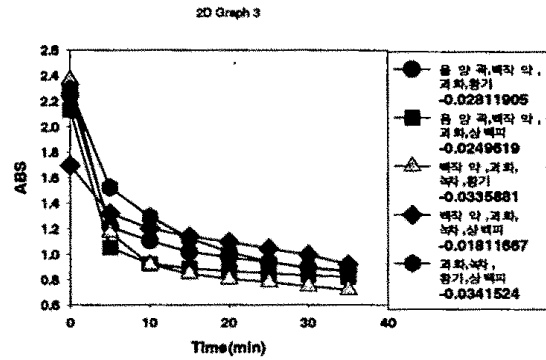
다. DPPH 방법에 의한 4차 조합의 항산화력

전자공여에 의한 방법으로 DPPH(a,a-diphenyl-β-picyl-hydrazyl)를 사용한 전자공여에 의한 방법으로 4가지의 조합 구성에 대하여 528nm에서 흡광도의 감소를 Fig. 92에 나타내었고, 기울기의 절대치는 Table 16에 나타내었다.

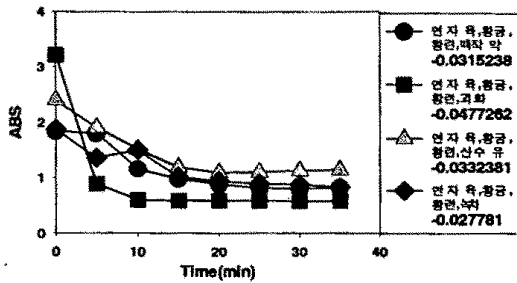
(a)



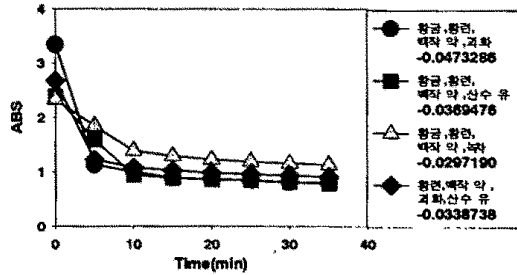
(b)



(c)

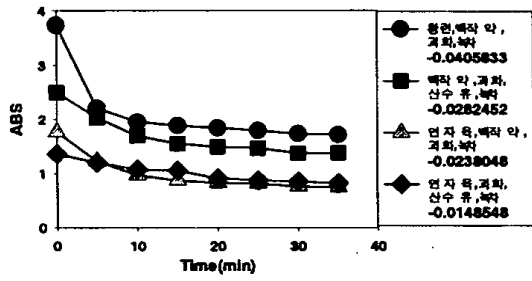


(d)

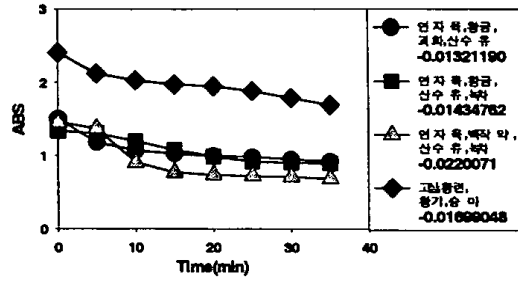




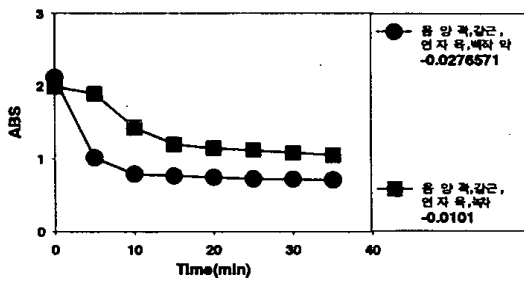
(e)



(f)



(g)



(h)

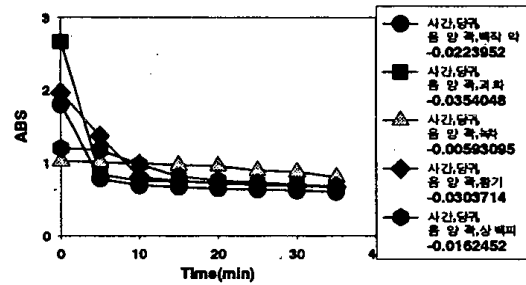


Fig. 92.Measurement of antioxidant capacity by DPPH meathod of fourth mixed natural products showed panel (a) to (h). Numerics were deginated as absolute slopes.

Table 16. The absolute values of slope for each third mixed natural products by linear regression

Combinations of Natural products	Absolute values of slope ( $\times 10^{-3}$ )	Combinations of Natural products	Absolute values of slope ( $\times 10^{-3}$ )
<i>L.acidophilus</i>		<i>Clostridium perfringens</i>	
승마+감초+석창포+녹차	47.23	황백+음양곽+황기+감초	37.69
승마+감초+황금+계피	15.56	황금+황백+음양곽+황기	11.45
감초+황금+진피+계피	8.24	황기+구기자+음양곽+황기	16.71
감초+녹차+황금+계피	6.926	황금+구기자+오미자+감초	17.69
<i>L.plantarum</i>		<i>E. coli</i>	
산수유+백작약+현초+황련	40.93	연자육+황금+백작약+녹차	12.57
산수유+백작약+현초+녹차	12.34	연자육+황백+백작약+녹차	17.81
산수유+백작약+현초+오미자	7.520	오미자+연자육+황백+진피	5.17
산수유+녹차+황련+백작약	4.257	오미자+황금+황백+백작약	4.31
<i>B.adolescentis</i>		<i>Listeria monocytogenes</i>	
사간+당귀+음양곽+녹차	5.931	연자육+황금+황련+백작약,	31.523
당귀+음양곽+백작약+녹차	20.23	연자육+황금+황련+산수유,	32.48
음양곽+백작약+괴화+녹차	22.36	황금+황련+백작약+괴화,	47.239
백작약+괴화+녹차+상백피	18.12	황금+황련+백작약+산수유	36.948
<i>B.bifidum</i>		<i>Staphylococcus aureus</i>	
연자육+녹차+사간+산수유	22.25	백작약+황금+현초+백굴채,	40.93
연자육+녹차+사간+감초	12.30	백작약+황금+현초+녹차,	17.25
녹차+사간+산수유+감초	16.52	백작약+황금+현초+오미자,	15.31
연자육+산수유+녹차+감초	21.23	백작약+현초+백굴채+녹차,	45.24
<i>B.infantis</i>		<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	
녹차+백굴채+황기+음양곽	6.92	오가피+황기+황백+황련,	37.69
녹차+백굴채+황기+갈근	12.26	오가피+황기+황백+백작약,	39.12
녹차+음양곽+진피+갈근	6.41	황기+황백+황련+황금	28.61
녹차+백굴채+진피+갈근	5.33	황기+황백+황련+백작약	47.13
<i>Clostridium butyricum</i>		<i>Bacteroides fragilis</i>	
음양곽+갈근+연자육+당귀	10.27	황금+산사자+백작약+산수유	31.30
음양곽+갈근+연자육+괴화	11.45	황금+산사자+백작약+오미자	25.24
연자육+백작약+괴화+당귀	15.72	황금+산사자+백작약+녹차	27.32
갈근+연자육+백작약+괴화	13.11	산사자+백작약+오미자+산수유	33.51
<i>Clostridium difficile</i>		<i>Streptococcus mutans</i>	
황금+구기자+오미자+황련	28.62	고삼+황련+황기+승마	16.99
황금+음양곽+백작약+황련	33.81		
황금+구기자+백작약+황련	39.04		
오미자+음양곽+백작약+황련	5.23		

라. 방향족 및 total phenol

방향족 화합물의 함량 및 총 phenol함량의 분석은 Table 17에 나타내었다.

Table 17. Amounts of aromatic compounds of natural products measured from 280 nm with spectrophotometer.

Combination	Absorbance at 280 nm	Amounts of total phenols(%)	Combination	Absorbance at 280 nm	Amounts of total phenols(%)
연자육,백작약,괴화,녹차	1.827	0.165	오미자,황기,황금,백작약	1.754	0.1603
연자육,괴화,산수유,녹차	1.74	0.1485	백작약,황금,현초,백굴채	1.75	0.16
연자육,황금,괴화,산수유	1.757	0.1511	백작약,황금,현초,녹차	1.827	0.1603
연자육,황금,산수유,녹차	1.742	0.1478	백작약,황금,현초,오미자	1.842	0.1604
연자육,백작약,산수유,녹차	1.826	0.1564	황금,현초,백굴채,녹차	1.745	0.1602
고삼,황련,황기,승마	1.75	0.1503	황금,현초,백굴채,오미자	1.838	0.1599
오미자,오가피,황기,황백	1.846	0.1593	현초,백굴채,녹차,오미자	1.743	0.1599
오미자,오가피,황기,황련	1.847	0.1596	백작약,현초,백굴채,녹차	1.742	0.16
오미자,오가피,황기,황금	1.745	0.1611	백작약,백굴채,녹차,오미자	1.791	0.1595
오미자,오가피,황기,백작약	1.981	0.1596	백작약,황금,백굴채,녹차	1.787	0.1598
백작약,황금,녹차,오미자	1.745	0.1597	백작약,괴화,녹차,상백피	1.72	0.1486
백작약,현초,녹차,오미자	1.347	0.1601	괴화,녹차,황기,상백피	1.745	0.1475
황금,백굴채,녹차,오미자	1.824	0.1592	녹차,백굴채,황기,음양곽	1.737	0.1503
백작약,황금,백굴채,오미자	1.836	0.1597	녹차,백굴채,황기,진피	1.732	0.1472
황금,현초,녹차,오미자	1.741	0.1593	녹차,백굴채,황기,갈근	1.733	0.1491
연자육,녹차,사간,산수유	1.787	0.1495	백굴채,황기,음양곽,진피	1.721	0.1472
연자육,녹차,사간,감초	1.792	0.1585	백굴채,황기,음양곽,갈근	1.72	0.1538
녹차,사간,산수유,감초	1.809	0.1499	황기,음양곽,진피,갈근	1.731	0.1466
연자육,사간,산수유,감초	1.803	0.1476	녹차,황기,음양곽,갈근	1.719	0.1547
연자육,녹차,산수유,감초	1.809	0.1477	녹차,음양곽,진피,갈근	1.723	0.1479
황금,산사,백작약,오미자	1.789	0.1162	녹차,백굴채,음양곽,진피	1.722	0.1474
황금,산사,백작약,산수유	1.796	0.0966	녹차,백굴채,음양곽,갈근	1.738	0.1469
황금,산사,백작약,녹차	1.784	0.1498	녹차,백굴채,진피,갈근	1.786	0.1474
산사,백작약,오미자,산수유	1.8	0.147	녹차,황기,음양곽,진피	1.725	0.1506
산사,백작약,오미자,녹차	1.791	0.1474	녹차,황기,진피,갈근	1.723	0.147
백작약,오미자,산수유,녹차	1.806	0.1479	백굴채,음양곽,진피,갈근	1.74	0.1479
황금,백작약,오미자,녹차	1.809	0.1468	황금,산사,오미자,산수유	1.813	0.1478
황금,오미자,산수유,녹차	1.819	0.1557	황금,산사,산수유,녹차	1.807	0.1478
감초,녹차,황금,계피	0.417	0.1684	산수유,백작약,현초,오미자	2.433	0.1786
감초,석창포,녹차,황기	0.417	0.168	산수유,녹차,황련,현초	2.444	0.1795
오미자,연자육,황백,진피	0.412	0.1687	산수유,오미자,백작약,녹차	2.429	0.1786
오미자,황금,백작약,녹차	0.415	0.1677	산수유,오미자,백작약,백출	2.44	0.1798
오미자,황금,황백,백작약	0.389	0.1689	산수유,녹차,백작약,백출	2.427	0.1788
오미자,연자육,황백,녹차	0.408	0.1697	산수유,녹차,백작약,황금	2.431	0.1745
오미자,연자육,백작약,진피	0.43	0.1676	산수유,녹차,황련,황금	2.426	0.1789
오미자,연자육,진피,녹차	0.397	0.1693	녹차,황련,오미자,백작약	2.424	0.1782
오미자,연자육,황금,황백	0.419	0.1682	승마,감초,황금,계피	0.38	0.1695
오미자,연자육,황금,백작약	0.376	0.1684	승마,감초,석창포,녹차	0.391	0.1709
연자육,황금,황백,백작약	0.38	0.1682	승마,녹차,황금,황기	0.397	0.1693
연자육,황백,진피,녹차	0.54	0.1684	감초,석창포,녹차,계피	0.474	0.1691

### 제 3 절 균주별 활성 4차조합의 hydroxyl radical 소거 기능

#### 1. 4차조합의 hydroxyl radical 소거 기능

Hydroxyl radical의 강한 독성의 제거능력을 TBA를 사용하여 측정하였다. 각 조합을 50, 100, 200 및 300 배로 희석하여 hydroxyl radical의 소거 활성을 검토하였으며, 균주별 각 조합의 특징에 따라 50 배, 100 배, 200 배의 희석액에서 특징있는 소거율을 보였으며, 각 균주별로 유용세균의 성장 촉진 효과, 그리고 유해세균의 성장 제어 효과를 나타내는 천연산물의 4차 조합에 대하여 검토하였다.

##### 가. *L. acidophilus*

송마+감초+석창포+녹차(A)의 조합은 다른 조합보다 전반적으로 낮은 소거율을 보였고, 50배의 희석액에서 64.87%의 소거율을 보였다(Fig. 93). 다른 3가지의 조합은 50, 100 및 200 배등의 높은 희석액에서도 70% 이상의 높은 소거율을 보여 기능성 항산화차로서의 사용 가능성을 나타내었다. 송마+감초+황금+계피(B) 및 감초+황금+진피+계피(C)의 조합은 50배의 희석액에서 각각 85.8% 및 83.5%의 높은 소거율을 나타내었고, 감초+녹차+ 황금+계피(D)의 조합은 200 배의 희석액에서 84.5%의 소거율을 보였다. 이것은 천연산물의 추출액이 hydroxyl radical을 소거하는데는 일정량의 희석이 필요하며 이것은 적당한 농도의 물이 존재하여야 소거활성이 증가하는 것으로 사료된다. 이처럼 희석배수가 높아 음료 등의제품화에 적당할 것으로 판단된다.

#### 나. *L. plantarium*

4가지의 조합은 모두 50 배, 100 배 및 200 배의 희석액에서 75%이상의 높은 소거율을 보였으며(Fig. 94), 산수유+백작약+현초+오미자(C)의 조합은 200 배의 희석액에서 91.62%의 소거율을 나타내어 아주 가능성있는 조합으로 보여진다. 산수유+백작약+현초+ 황련(A)의 조합과 산수유+작약+현초+녹차(B)의 조합은 50배의 희석액에서 각각 86.25% 및 81.87%의 높은 소거율을 보였고, 산수유+녹차+황련+백작약(D)의 조합은 100, 200 및 300배의 희석액에서 다른 조합에서 보다는 비교적 낮은 소거율을 보였으나 77% 이상의 제거효율을 보여 *L. plantarium* 을 성장시키는 시킴과 동시에 free radical을 제거할 수 있는 좋은 조합으로 사료된다.

#### 다. *B. adolescentis*.

*B. adolescentis*의 성장을 촉진 시키는 천연산물의 hydroxyl radical의 소거 활성은 각 조합의 추출물을 50, 100, 200 및 300 배로 희석하여 측정 하였으며(Fig. 95), 항산화 활성이 강하게 나타난 당귀+음양곽+백작약+ 녹차의 조합이 100 배의 희석액에서 87.99%의 소거 활성을 보였고, 사간+당귀+음양곽+녹차의 조합, 음양곽+백작약+괴화+녹차의 조합, 백작약+괴화+녹차+상백피의 조합등도 희석 배수에 무관하게 모두 80% 이상의 hydroxyl radical의 소거 활성을 보여 이상의 4가지 조합은 *B. adolescentis*의 성장을 촉진 할 뿐아니라 free radical의 소거 활성이 좋아 희석율이 필요한 음료 제제의 개발을 위한 좋은 적응성을 보였다.

#### 라. *B. bifidum*

*B. bifidum*의 성장을 촉진 시키는 천연산물의 hydroxyl radical의 소거 활성은 항산화 활성이 강하게 나타난 연자육+산수유+녹차+감초의 조합에서 84%의 소거 활성을 보였으며, 당귀+음양곽+백작약+녹차의 조합이 100 배의 희석액에서 87.99%의 소거 활성을 보였고, 연자육+녹차+사간+산수유, 녹차+ 사간+산수유+감초, 연자육+녹차+사간+감초등의 조합에서도 희석 배수에 무관하게 모두 80% 이상의 hydroxyl radical의 소거 활성을 보여 이상의 4가지 조합은 *B. bifidum*의 성장 촉진 및 free radical의 소거 활성이 좋은 것으로 나타났다(Fig. 96).

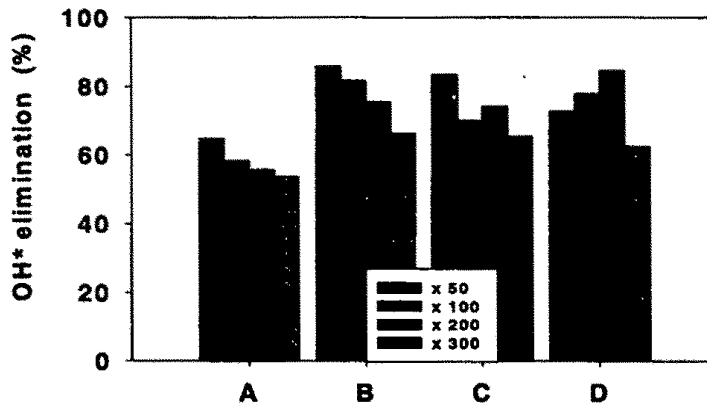


Fig. 93. The ratio of OH<sup>•</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *L. acidophilus*.  
 CIMICIFUGAE RHIZOMA+GLYCYRRHIZAE RADIX+ACORI GRAMINEI  
 RHIZOMA+THEAE FOLIUM(A), CIMICIFUGAE  
 RHIZOMA+GLYCYRRHIZAE RADIX+SCUTELLARIA BAICALENSIS  
 GEORGE+CINNAMOMI CORTEX(B), GLYCYRRHIZAE  
 RADIX+SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+AURANTII NOBILIS  
 PERICARPIUM+CINNAMOMI CORTEX(C), GLYCYRRHIZAE  
 RADIX+THEAE FOLIUM+SCUTELLARIA BAICALENSIS  
 GEORGE+CINNAMOMI CORTEX(D).

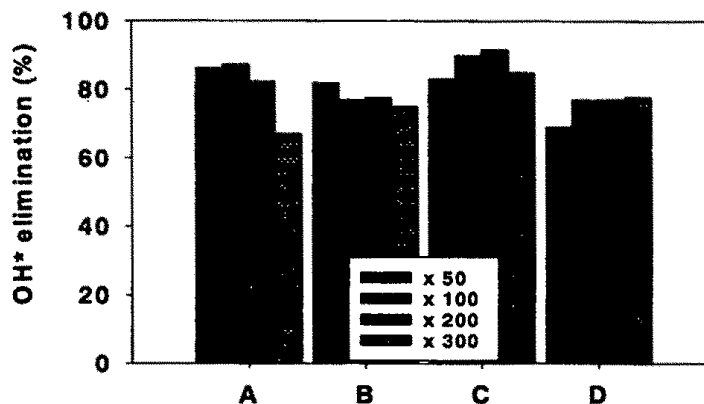


Fig. 94. The ratio of OH<sup>•</sup> radical elimination by fourth mixed combination of natural antioxidants used for culturing *L. plantariumm*.  
 CORNI FRUCTUS+PAEONIA+JAPONICA+GERANII  
 HERBA+COPTIDIS RHIZOMA(A), CORNI FRUCTUS+PAEONIA  
 JAPONICA+GERANII HERBA+THEAE FOLIUM(B), CORNI  
 FRUCTUS+PAEONIA JAPONICA+GERANII HERBA+SCHIZANDRAE  
 FRUCTUS(C), CORNI FRUCTUS+THEAE FOLIUM+COPTIDIS  
 RHIZOMA+PAEONIA JAPONICA(D).

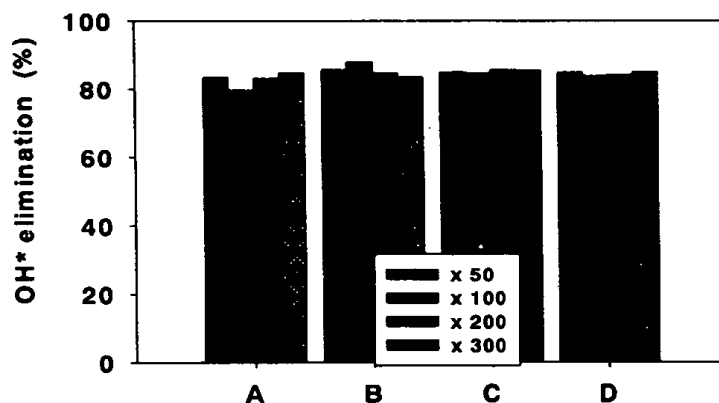


Fig. 95. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *B. adolescentis*. BEIAMCANDA CHINENSIS+ANGELICAE GIGANTIS RADIX+EPIMEDII HERBA+THEAE FOLIUM(A), EPIMEDII HERBA+PAEONIA JAPONICA+SOPHORAE FLOS+THEAE FOLIUM (B), ANGELICAE GIGANTIS RADIX+EPIMEDII HERBA +PAEONIA JAPONICA+THEAE FOLIUM(C),PAEONIA JAPONICA+SOPHORAE FLOS+THEAE FOLIUM+MORI CORTEX RADICIS(D).

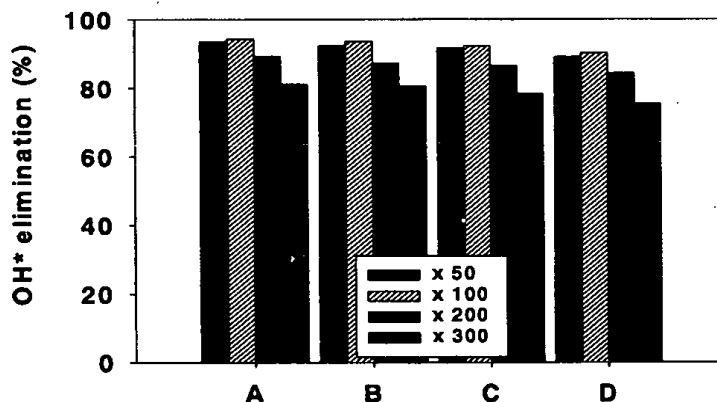


Fig. 96. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth mixed combination of natural antioxidants used for culturing *B. bifidum*. NELUMBO NUCLFERA GAERTNER+THEAE FOLIUM+BEIAMCANDA CHINENSIS+CORNI FRUCTUS(A), NELUMBO NUCLFERA GAERTNER+THEAE FOLIUM+BEIAMCANDA CHINENSIS+GLYCYRRHIZAE RADIX(B), THEAE FOLIUM+BEIAMCANDA CHINENSIS+CORNI FRUCTUS+GLYCYRRHIZAE RADIX(C), NELUMBO NUCLFERA GAERTNER+CORNI FRUCTUS+THEAE FOLIUM+GLYCYRRHIZAE RADIX(D).

마. *B. infantis*.

*B. bifidum*의 성장을 촉진하는 4 종류의 조합에 녹차+백굴채+진피+갈근 조합의 100 배 희석의 소거율이 84.36%로 가장 높은 소거율을 보였으며, 녹차+음양곽+진피+갈근, 녹차+백굴채+진피+갈근, 녹차+백굴채+황기+갈근의 4가지의 조합 모두 높은 희석율에도 80% 이상의 높은 소거율을 보여 *B. bifidum*의 성장을 촉진 할 뿐아니라 free radical 소거활성이 좋은 것으로 나타나 희석률이 높은 음료제제로서의 사용 가능성을 보였다(Fig. 97).

바. *Cl. butyricum*.

*Clostridium butyricum*의 성장을 촉진시키는 4 종류의 4차조합은 모두 hydroxyl radical의 소거 기능이 좋은 것으로 나타났다. 음양곽+갈근+연자육+당귀(A), 음양곽+갈근+연자육+괴화 (B), 연자육+ 백작약+괴화+당귀 (C) 및 갈근+연자육+백작약+괴화 (D)의 조합등 모두 소거율이 90% 이상으로 나타났으며(Fig. 98), 음양곽+갈근+연자육+ 당귀(A)의 조합은 200 배의 희석율에서 94.63%의 소거율을 보였고 항산화력도 좋아 희석이 필요한 제품의 원료로 사용 가능한 것으로 사료된다.

사. *Cl. difficile*

오미자+음양곽+백작약+황련(D)의 조합이 황금+구기자+오미자+황련(A), 황금+ 음양곽+백작약+황련(B), 황금+구기자+백작약+황련(C)등의 다른 조합보다 높은 소거율을 보였고(92.7%) 300배의 희석액에서 최상의 소거율(93.24%)을 나타내었고(Fig. 99), 대부분의 조합과 희석액에서 80% 이상의 소거율을 보여 그 응용 가능성이 많을 것으로 사료된다.

아. *Cl. perfringens*

황백+음양곽+황기+감초(A)의 조합이 다른 조합보다 나은 소거율을 보였으며 300배의 희석액에서 93.49%로서 최상의 소거율을 보였다. 그리고 황금 + 황백+음양곽+황기(B) 조합은 50배의 희석액에서 90.0%의 소거율을, 황기+ 구기자+음양곽+황기(C)의 조합은 300 배의 희석액에서 87.5%의 소거율을, 황금+구기자+오미자+감초(D)의 조합은 300배의 희석액에서 92.5%의 소거율을 보였다(Fig. 100). *Clostridium perfringens*의 성장을 저해하는 조합으로써 항산화력이 강하여 장내의 균형 유지에 응용 될 수 있을 것으로 사료된다.



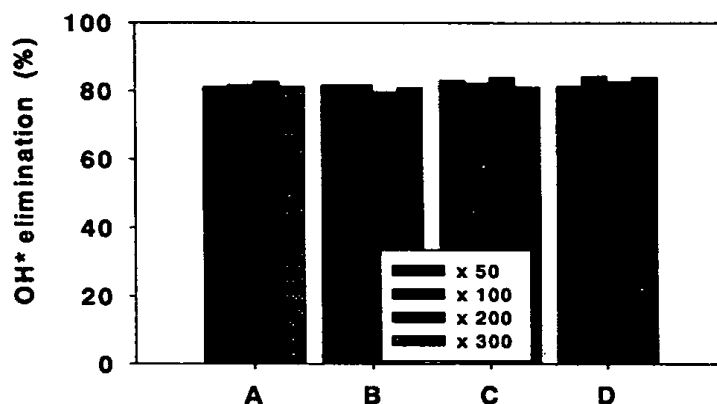


Fig. 97. The ratio of OH<sup>•</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *B. infantis*. THEAE FOLIUM+CHELIDONIUM MAJUS L.+ASTRAGALI RADIX+EPIMEDI HERBA(A), THEAE FOLIUM+CHELIDONIUM MAJUS L.+ASTRAGALI RADIX+PUERARIAE RADIX(B), THEAE FOLIUM+EPIMEDI HERBA+AURANTII NOBILIS PERICARPIUM+PUERARIAE RADIX(C), THEAE FOLIUM+CHELIDONIUM MAJUS L.+AURANTII NOBILIS PERICARPIUM+PUERARIAE RADIX(D)

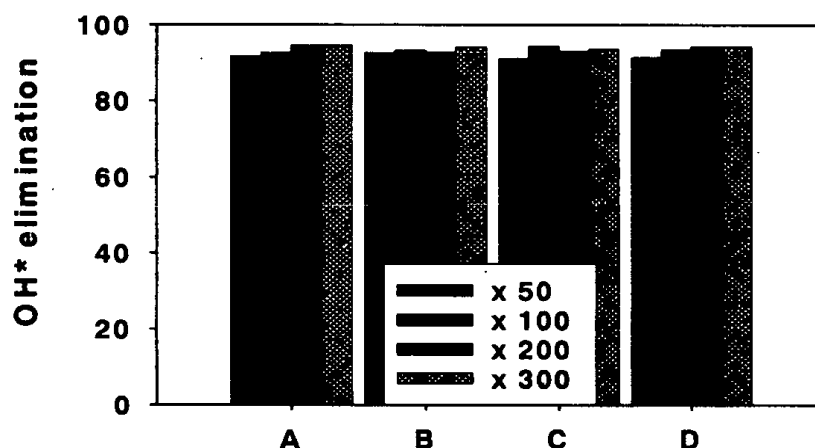


Fig. 98. The ratio of OH<sup>•</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *Cl. butyricum*. EPIMEDI HERBA+PUERARIAE RADIX+NELUMBO NUCLFERA GAERTNER+ANGELICAE GIGANTIS RADIX (A), EPIMEDI HERBA+PUERARIAE RADIX+NELUMBO NUCLFERA GAERTNER+SOPHORAE FLOS (B), EPIMEDI HERBA+PAEONIA JAPONICA+SOPHORAE FLOS+ANGELICAE GIGANTIS RADIX (C), and PUERARIAE RADIX+EPIMEDI HERBA+PAEONIA JAPONICA+SOPHORAE FLOS (D)

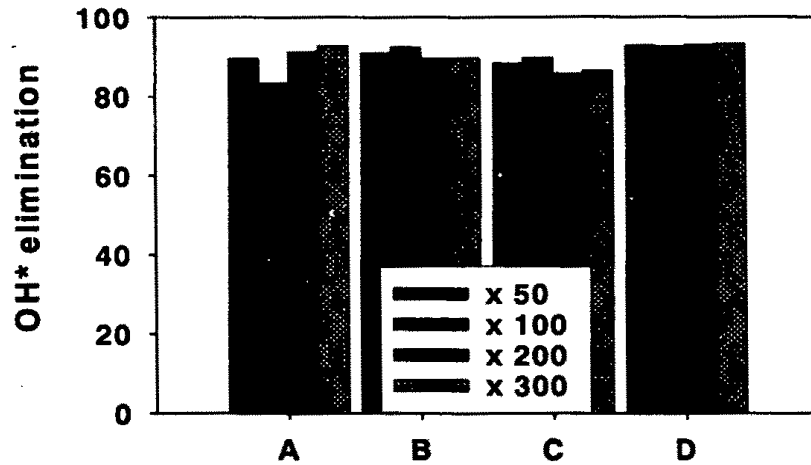


Fig.99. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *Cl.difficile*. SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+LYCII FRUCTUS+SCHIZANDRAE FRUCTUS+COPTIDIS RHIZOMA (A), SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+EPIMEDII HERBA+PAEONIA JAPONICA+COPTIDIS RHIZOMA (B), SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+LYCII FRUCTUS+PAEONIA JAPONICA+COPTIDIS RHIZOMA (C) and SCHIZANDRAE FRUCTUS+EPIMEDII HERBA+PAEONIA JAPONICA+COPTIDIS RHIZOMA (D)

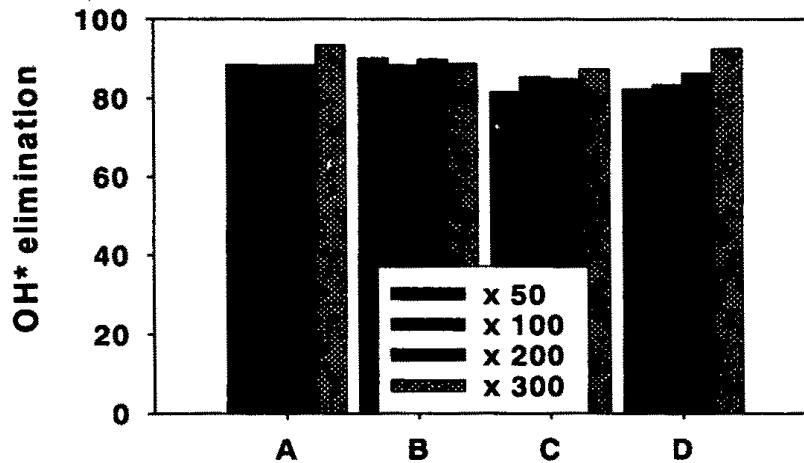


Fig. 100. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *Cl.perfringens*. PHELLODENDRI CORTEX+EPIMEDII HERBA+ASTRAGALI RADIX+GLYCYRRHIZAE RADIX (A), SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+PHELLODENDRI CORTEX+EPIMEDII HERBA+ASTRAGALI RADIX (B), SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+LYCII FRUCTUS+EPIMEDII HERBA+ASTRAGALI RADIX (C) and SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+LYCII FRUCTUS+SCHIZANDRAE FRUCTUS+GLYCYRRHIZAE RADIX (D)

### 자. *Bacteroides fragilis*

*Bacteroides fragilis*의 성장을 억제하는 조합의 구성은 황금, 산사자, 백작약등을 기본 배합으로하며 황금+산사자+백작약+산수유(A), 황금+산사자+백작약+오미자 (B), 황금+산사자+백작약+녹차(C) 및 산사자+백작약+오미자+ 산수유(D)의 조합은 모두 90% 이상의 hydroxyl radical의 소거 기능을 보였다(Fig. 101). 이 중의 산사자+백작약+오미자+산수유(D)조합은 300배의 희석액에서 96.87%의 소거기능을 보였고, 항산화력 및 이 균주의 제어 효과등을 고려 할 때 그 응용 가능성은 넓을 것으로 사료된다.

### 차. *E. coli*

*E. coli*의 성장을 저해하는 이 조합의 구성은 85% 이상의 제거 수율을 보였고, 연자육+황금+백작약+ 녹차(A), 연자육+황백+백작약+녹차(B), 오미자+연자육+황백+진피(C) 및 오미자+황금+황백+백작약(D)는 모두 고배율의 희석액에서 소거능이 좋게 나타나(Fig. 102) 저해 능력과 더불어 *E. coli*의 또 다른 제어 방향을 제시하였다.

### 카. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus*의 제어는 백작약, 황금, 현초를 기본 배합으로 한 조합이 구성되었으며, 백작약+황금+현초+백굴채(A), 백작약+ 황금+현초+녹차 (B), 백작약+황금+현초+오미자(C) 및 백작약+현초+백굴채+ 녹차(D)의 조합 모두가 85%이상의 소거효율을 나타내었고(Fig. 103). 백작약+황금+현초+오미자(C) 조합의 100, 200 및 300 배의 희석액에서 95.0%의 높은 소거율을 보였다.

### 타. *Vibrio parahaemolyticus*

*Vibrio parahaemolyticus* 의 제어는 황기 및 황백을 공통 배합 으로 하고 백작약이나 오가피가 배합된 조합에서 소거능이 좋은 것으로 나타났으며, 황기+황백+황련+백작약 (D)조합의 높은 희석 배수에서95% 이상의 소거율을 보였고, 오가피+황기+황백+황련(A) 및 오가피+황기+황백+백작약(B)의 조합에서 90% 이상의 소거율을, 그리고 황기+황백+황련+황금(C)의 조합에서 80% 이상의 소거율을 보였다(Fig. 104). 이 조합의 응용도에 따라 어패류의 식중독은 예방 가능할 것으로 사료된다.

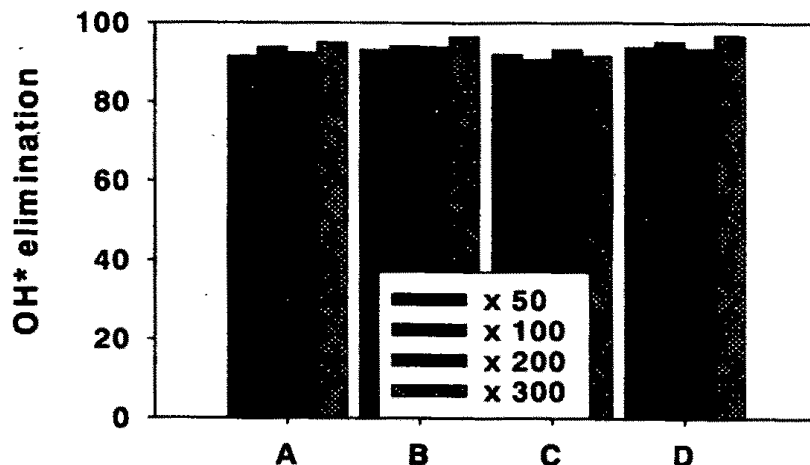


Fig. 101.. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *Bacteroides fragilis*. SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+CRATAEGI FRUCTUS+PAEONIA JAPONICA+CORNII FRUCTUS (A), SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+CRATAEGI FRUCTUS+PAEONIA JAPONICA+SCHIZANDRAE FRUCTUS (B), SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+CRATAEGI FRUCTUS+PAEONIA JAPONICA+THEAE FOLIUM (C), and CRATAEGI FRUCTUS+PAEONIA JAPONICA+SCHIZANDRAE FRUCTUS+CORNII FRUCTUS (D)

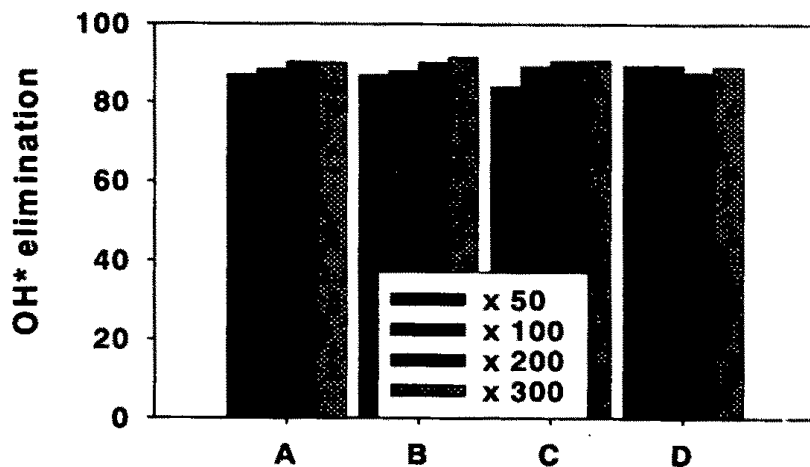


Fig. 102. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *E. coli*. NELUMBO NUCLFERA GAERTNER +SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+PAEONIA JAPONICA +THEAE FOLIUM (A), NELUMBO NUCLFERA GAERTNER +PHELLODENDRI CORTEX +PAEONIA JAPONICA+THEAE FOLIUM (B), SCHIZANDRAE FRUCTUS+NELUMBO NUCLFERA GAERTNER +PHELLODENDRI CORTEX+AURANTIUM NOBILIS PERICARPIUM and SCHIZANDRAE FRUCTUS +SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE +PHELLODENDRI CORTEX +PAEONIA JAPONICA (D)

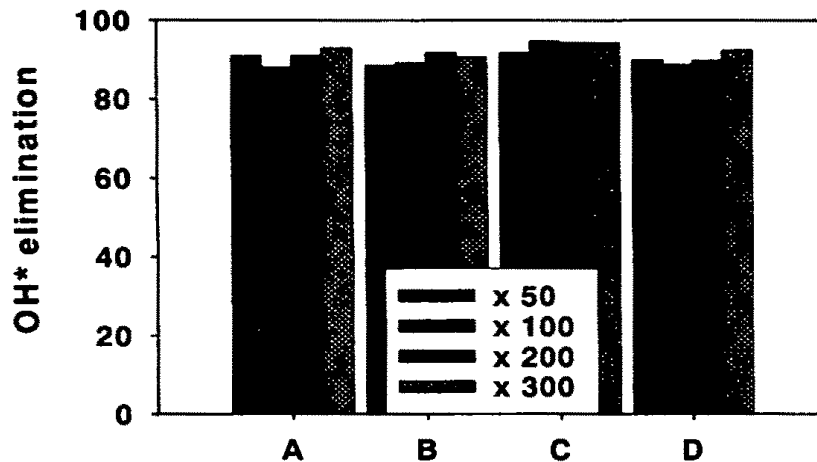


Fig. 103. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *Staphylococcus aureus*. PAEONIA JAPONICA +SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+GERANII HERBA +CHELIDONIUM MAJUS L. (A), PAEONIA JAPONICA +SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+GERANII HERBA +THEAE FOLIUM (B), PAEONIA JAPONICA +SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE+GERANII HERBA +SCHIZANDRAE FRUCTUS (C), and PAEONIA JAPONICA +GERANII HERBA +CHELIDONIUM MAJUS L. +THEAE FOLIUM (D)

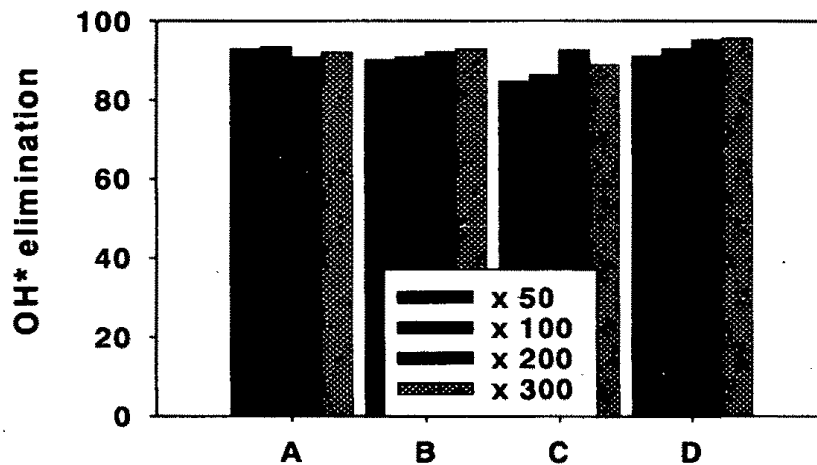


Fig.104. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *Vibrio parahaemolyticus*. ACANTHODANACIS CORTEX+ASTRAGALI RADIX+PHELLODENDRI CORTEX+COPTIDIS RHIZOMA (A), ACANTHODANACIS CORTEX +ASTRAGALI RADIX +PHELLODENDRI CORTEX+PAEONIA JAPONICA (B), ASTRAGALI RADIX +PHELLODENDRI CORTEX+COPTIDIS RHIZOMA +SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE (C), and ASTRAGALI RADIX +PHELLODENDRI CORTEX+COPTIDIS RHIZOMA+PAEONIA JAPONICA (D)

파. *Listeria monocytogenes*

소염 작용을 가지는 황금, 황련을 기본 배합으로 하고 백작약 및 산수유로 배합된 조합으로 구성되어 90% 이상의 소거율을 보였으며, 황금+황련+백작약+괴화(C) 및 황금+황련+백작약+산수유(D)의 100 배이상의 고배율 희석액에서 소거율이 좋은 것으로 나타나(Fig. 105), 식중독의 예방가능성을 한층 높여주고 있는 것으로 사료된다.

하. *Streptococcus mutans*

*Streptococcus mutans*의 제어는 소염 작용을 지니는 황령, 승마등을 기본 배합으로 제조된 고삼+황련+황기+승마의 조합에서 90% 이상의 hydroxyl radical의 소거 활성을 나타내었다(Fig. 106).

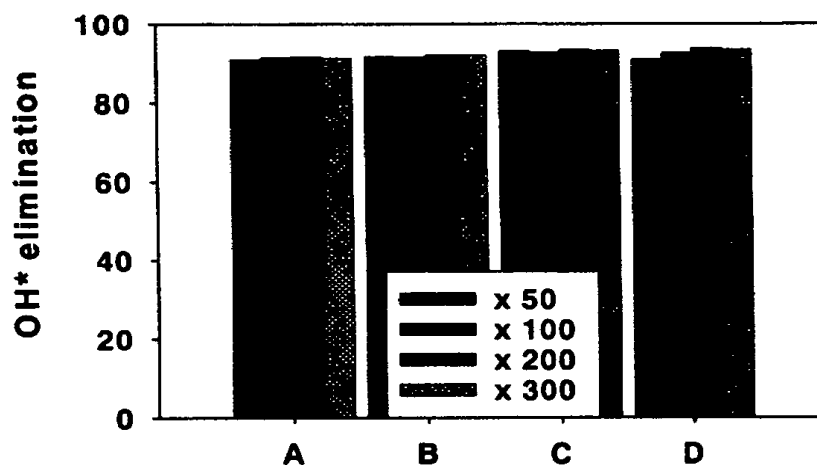


Fig.105. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *Listeria monocytogenes*. NELUMBO NUCLFERA GAERTNER+SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE +COPTIDIS RHIZOMA+PAEONIA JAPONICA (A), NELUMBO NUCLFERA GAERTNER+SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE +COPTIDIS RHIZOMA+CORNI FRUCTUS (B), SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE +COPTIDIS RHIZOMA+PAEONIA JAPONICA +SOPHORAE FLOS (C), and SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE +COPTIDIS RHIZOMA+PAEONIA JAPONICA +CORNI FRUCTUS (D)

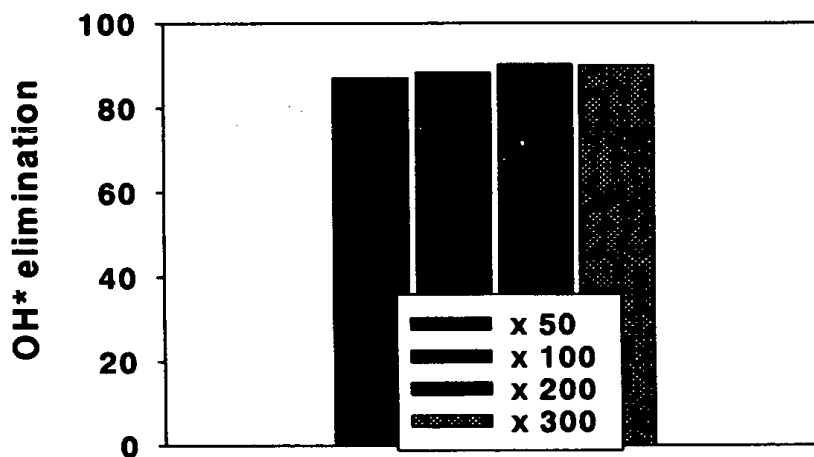


Fig. 106. The ratio of OH<sup>\*</sup> radical elimination by fourth combinations of natural antioxidants used for culturing *Streptococcus mutans*. SOPHORAE RADIX +COPTIDIS RHIZOMA +ASTRAGALI RADIX +CIMICIFUGAE RHIZOMA

## 제 4 절 유용균주의 성장 촉진 및 유해 균주의 성장 저해 배합비의 완성

### 1. 유용균주의 성장 촉진 배합비의 완성

4차 배합에 따라 가장 효율이 좋은 4차 조합을 선택하고, 이 배합의 어떠한 조성 비율에서 활성이 좋은가를 유용 및 유해균주를 대상으로 살펴보았다.

#### 가. *L.acidophilus*

*L. acidophilus*는 송마+감초+석창포+녹차, 송마+감초+황금+계피, 감초+황금+진피+계피, 감초+녹차+ 황금+계피의 조합에서 성장이 촉진되었으며, 이 조합 중에서 송마+감초+석창포+녹차의 조합에서 성장이 가장 많이 촉진되어 이 조합의 구성성분 비를 1:1:1:1, 2:1:1:1, 1:2:1:1, 1:1:2:1 및 1:1:1:2의 비율로 조절하여 이 균의 성장을 살펴본 결과, 1:1:1:1의 비율에서 성장이 잘 된 것으로 나타났다(Fig, 107).

#### 나. *L.plantarium*

*L.plantarium*는 산수유+백작약+현초+황련, 산수유+백작약+현초+ 녹차, 산수유+백작약+현초+오미자, 산수유+녹차+황련+백작약의 조합에서 성장이 촉진 되었으며, 이 조합 중에서 산수유+백작약+현초+녹차의 조합에서 성장이 가장 많이 촉진되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:1의 비율에서 성장이 가장 잘 된 것으로 나타났다(Fig. 108).



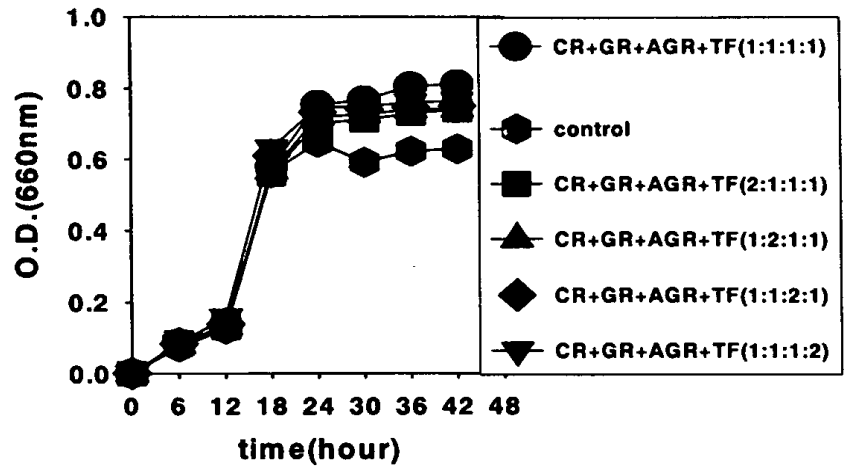


Fig. 107. Comparison of growth promoting effects with 5 different ratio compositions of CR+GR+AGR+TF derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *L.acidophilus*. CR, GR, AGR and TF are designated as CIMICIFUGAE RHIZOMA, GLYCYRRHIZAE RADIX, ACORI GRAMINEI RHIZOMA, THEAE FOLIUM, respectively.

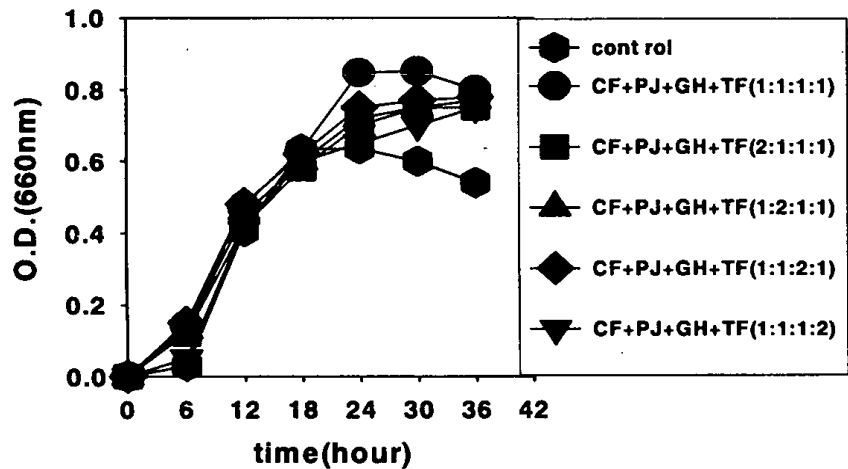


Fig. 108. Comparison of growth promoting effects with 5 different ratio compositions of CF+PJ+GH+TF derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *L.plantarium*. CF, PJ, GH, and TF are designated as CORNI FRUCTUS, PAEONIA JAPONICA, GERANII HERBA, THEAE FOLIUM, respectively.

#### 다. *B.adolescentis*

*B.adolescentis*는 사간+당귀+음양곽+녹차, 당귀+음양곽+백작약+ 녹차, 음양곽+백작약+괴화+녹차, 백작약+괴화+녹차+상백피의 조합에서 성장이 촉진되었으며, 이 조합 중에서 사간+당귀+음양곽+녹차의 조합에서 성장이 가장 많이 촉진되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:1의 비율에서 성장이 가장 잘 된 것으로 나타났다(Fig. 109).

#### 라. *B.bifidum*

*B.bifidum*는 연자육+녹차+사간+산수유, 연자육+녹차+사간+감초, 녹차+사간+산수유+감초, 연자육+산수유+녹차+감초의 조합에서 성장이 촉진되었으며, 이 조합 중에서 연자육+녹차+사간+산수유의 조합에서 성장이 가장 많이 촉진되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:1의 비율에서 성장이 가장 잘 된 것으로 나타났다(Fig. 110).

#### 마. *B.infantis*

*B.infantis*는 녹차+백굴채+황기+음양곽, 녹차+백굴채+황기+갈근, 녹차+음양곽+진피+갈근, 녹차+백굴채+진피+갈근의 조합에서 성장이 촉진 되었으며, 이 조합 중에서 녹차+백굴채+황기+음양곽의 조합에서 성장이 가장 많이 촉진되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 2:1:1:1의 비율에서 성장이 가장 잘 된 것으로 나타났다(Fig. 111).

#### 바. *Cl.bytyricum*

*Clostridium butyricum*는 음양곽+갈근+연자육+당귀, 음양곽+갈근+연자육+괴화, 연자육+백작약+괴화+당귀, 갈근+연자육+ 백작약+괴화의 조합에서 성장이 촉진되었으며, 이 조합 중에서 음양곽+갈근+ 연자육+당귀의 조합에서 성장이 가장 많이 촉진되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:1의 비율에서 성장이 가장 잘 된 것으로 나타났다(Fig. 112).

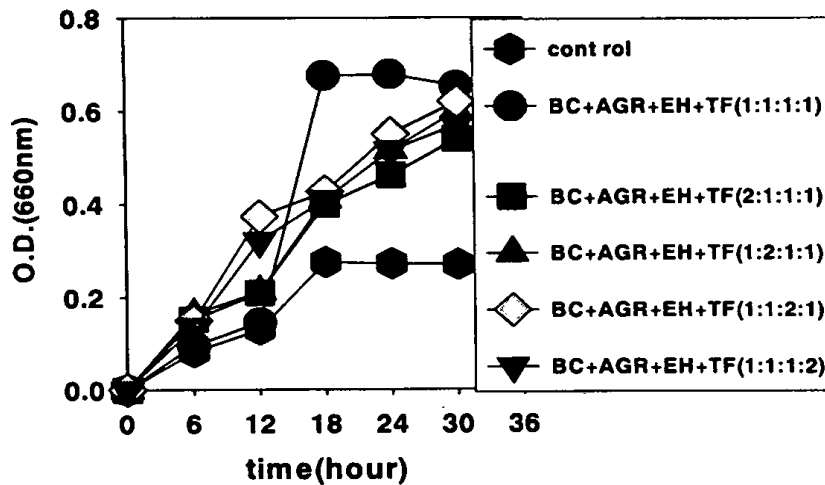


Fig. 109. Comparison of growth promoting effects with 5 different ratio compositions of BC+AGR+EH+TF derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *B.adolescentis*. BC, AGR, EH and TF are designated as BEIAMCANDA CHINENSIS, ANGELICAE GIGANTIS RADIX, EPIMEDII HERBA and THEAE FOLIUM, respectively.

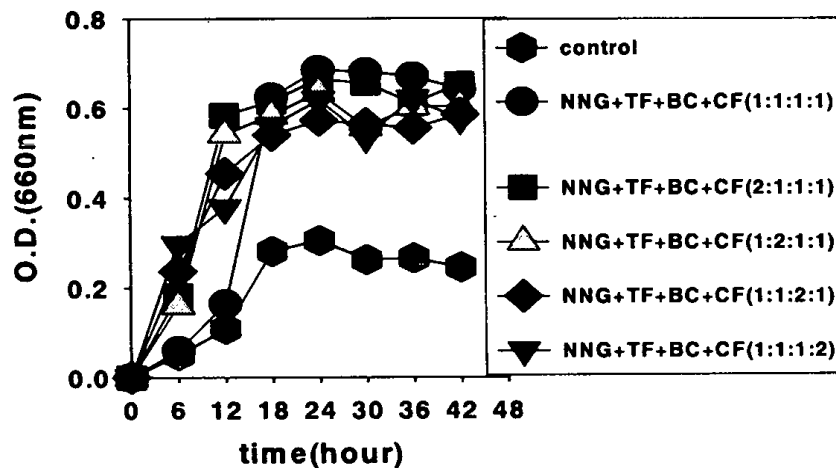


Fig. 110. Comparison of growth promoting effects with 5 different ratio compositions of NNG+TF+BC+CF derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *B.bifidum*. NNG,TF,BC and CF are designated as NELUMBO NUCLFERA GAERTNER, THEAE FOLIUM, BEIAMCANDA CHINENSIS, CORNI FRUCTUS, respectively.

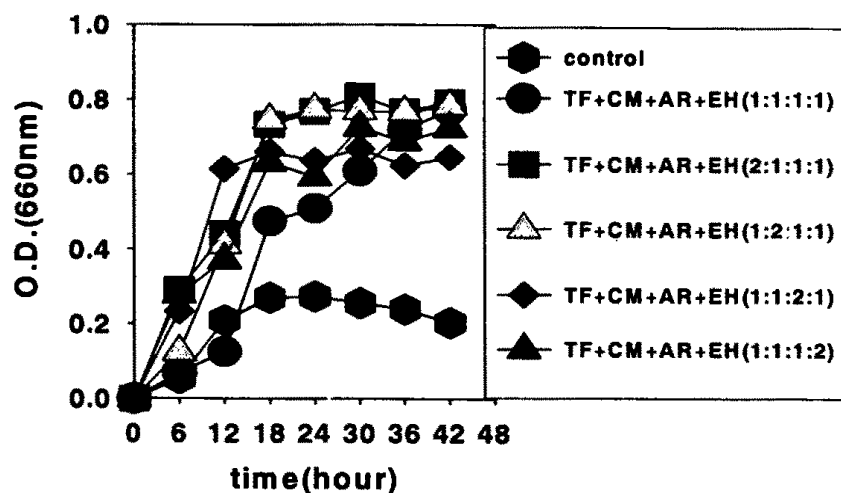


Fig. 111. Comparison of growth promoting effects with 5 different ratio compositions of TF+CM+AR+EH derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *B.infantis*. TF,CM,AR and EH are designated as THEAE FOLIUM, CHELIDONIUM MAJUS L., ASTRAGALI RADIX and EPIMEDI HERBA, respectively.

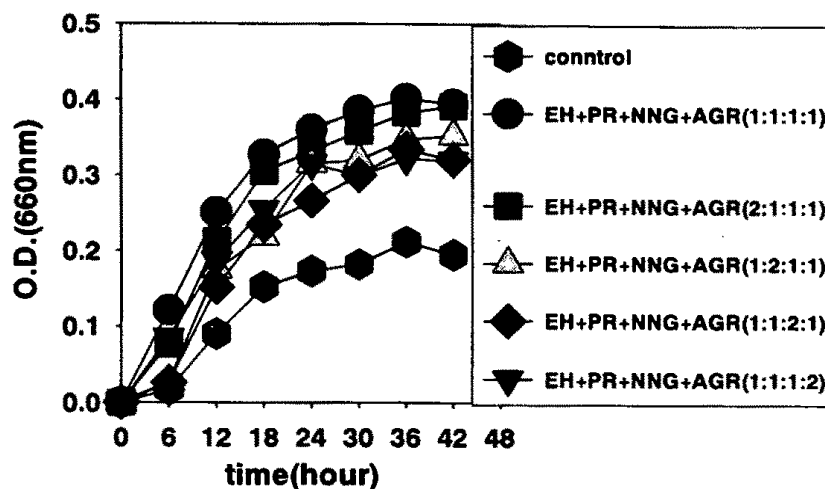


Fig. 112. Comparison of growth promoting effects with 5 different ratio compositions of EH+PR+NNG+AGR derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *Clostridium butyricum*. EH,PR,NNG and AGR are designated as EPIMEDI HERBA, PUERARIAE RADIX, NELUMBO NUCLFERA GAERTNER and ANGELICAE GIGANTIS RADIX, respectively.

## 2. 유해 균주의 성장 저해 배합비의 완성

### 가. *Cl.difficile*

*Clostridium difficile*는 황금+구기자+오미자+황련, 황금+음양곽+ 백작약+황련, 황금+구기자+백작약+황련, 오미자+음양곽+백작약+황련의 조합에서 성장이 저해되었으며, 이 조합 중에서 황금+구기자+오미자+황련의 조합에서 성장이 가장 저해되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:1의 비율에서 성장이 가장 잘 저해된 것으로 나타났다(Fig. 113).

### 나. *Cl. perfringens*

*Clostridium perfringens*는 황백+음양곽+황기+감초, 황금+황백+ 음양곽+황기, 황금+구기자+음양곽+황기, 황금+구기자+오미자+감초의 조합에서 성장이 저해되었으며, 이 조합 중에서 황백+음양곽+황기+감초의 조합에서 성장이 가장 저해되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:1의 비율에서 성장이 가장 잘 저해된 것으로 나타났다(Fig. 114).

### 다. *E.coli*

*E. coli*는 연자육+황금+백작약+녹차, 연자육+황백+백작약+녹차, 오미자+연자육+황백+진피, 오미자+황금+황백+백작약의 조합에서 성장이 저해되었으며, 이 조합 중에서 연자육+황금+백작약+녹차의 조합에서 성장이 가장 저해되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:2:1:1의 비율에서 성장이 가장 잘 저해된 것으로 나타났다(Fig. 115).

### 라. *Listeria monocytogenes*

*Listeria monocytogenes*는 연자육+황금+황련+백작약, 연자육+황금+ 황련+ 산수유, 황금+황련+백작약+괴화, 황금+황련+백작약+산수유의 조합에서 성장이 저해되었으며, 이 조합 중에서 연자육+황금+황련+백작약의 조합에서 성장이 가장 저해되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:2의 비율에서 성장이 가장 잘 저해된 것으로 나타났다(Fig. 116).

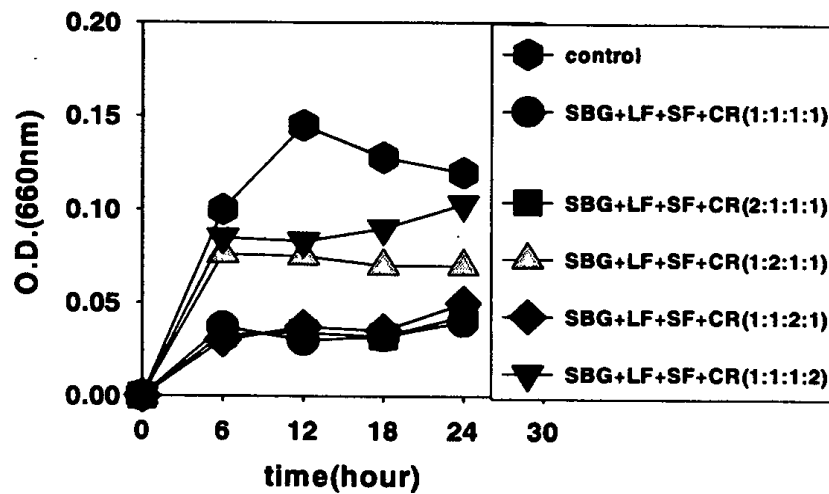


Fig.113. Comparison of growth controlling effects with 5 different ratio compositions of SBG+LF+SF+CR derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *Clostridium difficile*. SBG,LF,SF and CR are designated as SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE, LYCII FRUCTUS, SCHIZANDRAE FRUCTUS and COPTIDIS RHIZOMA, respectively.

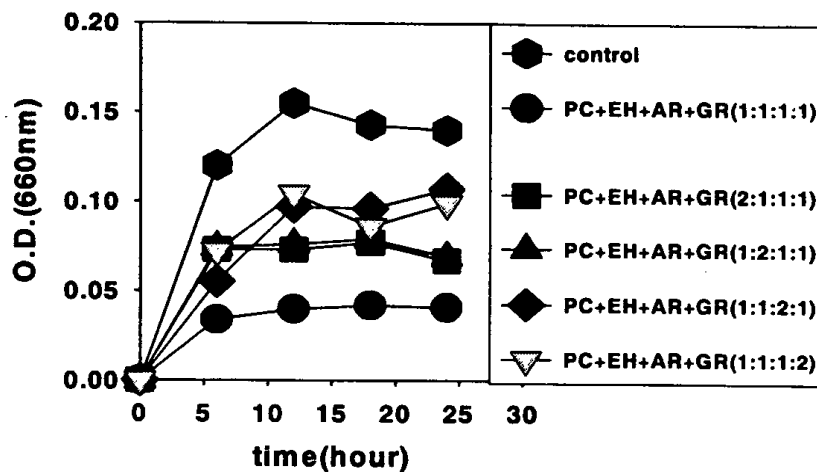


Fig. 114. Comparison of growth controlling effects with 5 different ratio compositions of PC+EH+AR+GR derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *Clostridium perfringens*. PC,EH,AR and GR are designated as PHELLODENDRI CORTEX, EPIMEDII HERBA, ASTRAGALI RADIX and GLYCYRRHIZAE RADIX, respectively.

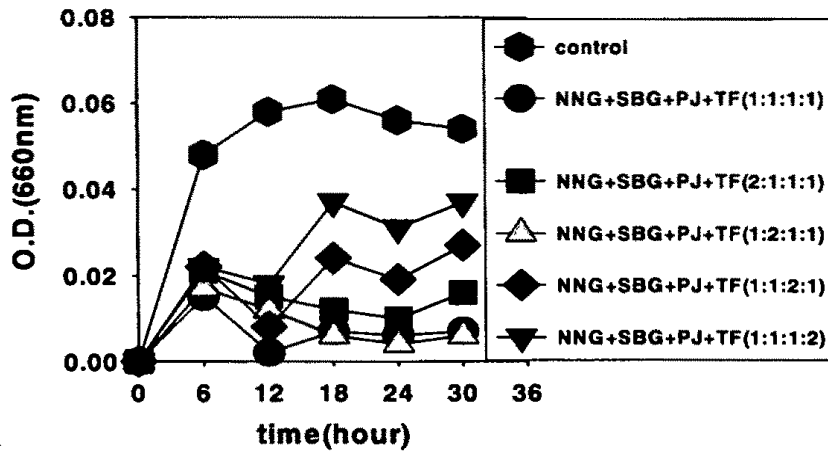


Fig. 115. Comparison of growth controlling effects with 5 different ratio compositions of NNG+SBG+PJ+TF derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *E. coli*. NNG,SBG,PJ and TF are designated as NELUMBO NUCLFERA GAERTNER, SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE, PAEONIA JAPONICA and THEAE FOLIUM, respectively.

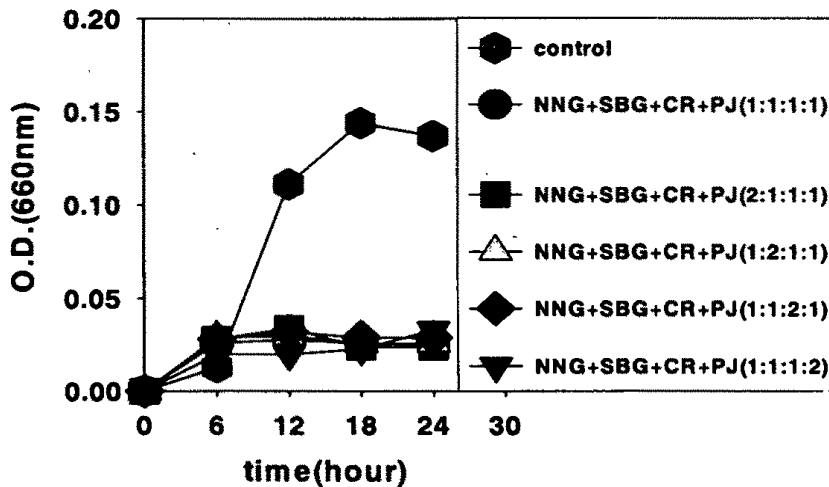


Fig. 116. Comparison of growth controlling effects with 5 different ratio compositions of NNG+SBG+PJ+TF derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *Listeria monocytogenes*. NNG,SBG,PJ and TF are designated as NELUMBO NUCLFERA GAERTNER, SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE, PAEONIA JAPONICA and THEAE FOLIUM, respectively.

마. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus*는 백작약+황금+현초+백굴채, 백작약+황금+현초+녹차, 백작약+황금+현초+오미자, 백작약+현초+백굴채+녹차의 조합에서 성장이 저해되었으며, 이 조합 중에서 백작약+황금+현초+백굴채의 조합에서 성장이 가장 저해되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:2의 비율에서 성장이 가장 잘 저해된 것으로 나타났다(Fig. 117)

바. *St.mutans*

*Streptococcus mutans*는 고삼+황련+황기+승마의 조합에서 성장이 저해되었으며, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:2의 비율에서 성장이 가장 잘 저해된 것으로 나타났다(Fig. 118).

사. *V.parahaemolyticus*

*Vibrio parahaemolyticus*는 오가피+황기+황백+황련, 오가피+황기+황백+백작약, 황기+황백+황련+황금, 황기+황백+황련+백작약의 조합에서 성장이 저해되었으며, 이 조합 중에서 오가피+황기+황백+황련의 조합에서 성장이 가장 저해되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:1:2의 비율에서 성장이 가장 잘 저해된 것으로 나타났다(Fig. 119).

아. *B.fragilis*

*Bacteroides fragilis*는 황금+산사자+백작약+산수유, 황금+산사자+백작약+오미자, 황금+산사자+백작약+녹차, 산사자+백작약+오미자+산수유의 조합에서 성장이 저해되었으며, 이 조합 중에서 황금+산사자+백작약+산수유의 조합에서 성장이 가장 저해되었고 또한, 이 조합의 구성 성분 비가 1:1:2:1의 비율에서 성장이 가장 잘 저해된 것으로 나타났다(Fig. 120).



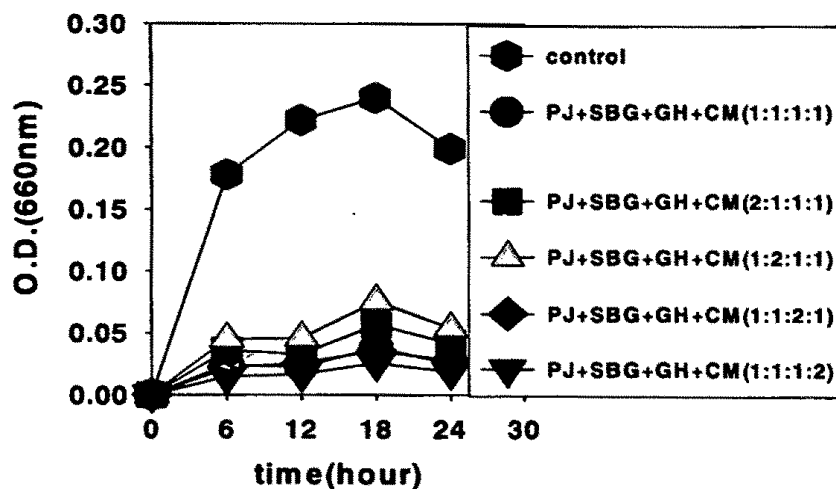


Fig. 117. Comparison growth controlling effects with 5 different ratio compositions of PJ+SBG+GH+CM derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *Staphylococcus aureus*. PJ,SBG,GH and CM are designated as PAEONIA JAPONICA, SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE, GERANII HERBA and CHELIDONIUM MAJUS L., respectively

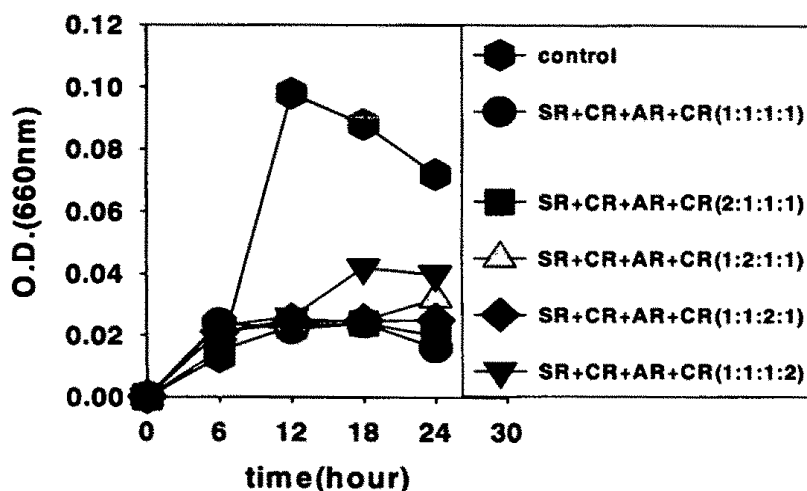


Fig. 118. Comparison of growth promoting effects with 5 different ratio compositions of SR+CR+AR+CR derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *Streptococcus mutans*. SR,CR,AR and CR are designated as SOPHORAE RADIX, COPTIDIS RHIZOMA, ASTRAGALI RADIX and CIMICIFUGAE RHIZOMA, respectively

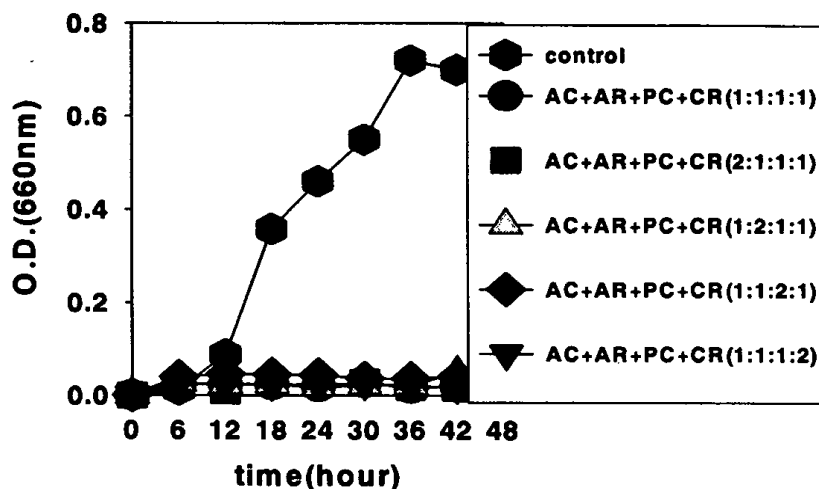


Fig. 119. Comparison of growth controlling effects with 5 different ratio compositions of AC+AR+PC+CR derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *Vibrio parahaemolyticus*. SR,CR,AR and CR are designated as ACANTHODANACIS CORTEX, ASTRAGALI RADIX, PHELLODENDRI CORTEX and COPTIDIS RHIZOMA, respectively

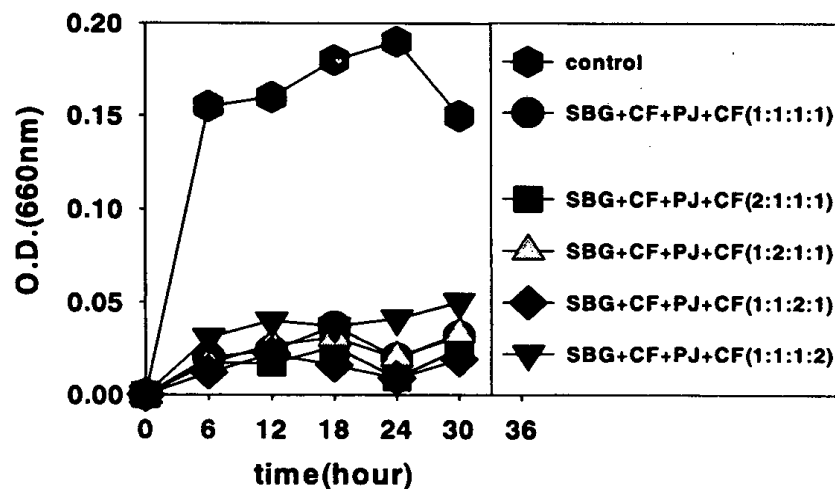


Fig. 120. Comparison of growth controlling effects with 5 different ratio compositions of SBG+CF+PJ+CF derived from one of the best 4 kinds of combinations elevating growth of *Bacteroides fragilis*. SBG,CF,PJ and CF are designated as SCUTELLARIA BAICALENSIS GEORGE, CRATAEGI FRUCTUS, PAEONIA JAPONICA and CORNI FRUCTUS, respectively

## 제 5 절 기능성 향산화차의 최종 처방의 구성

### 1. 균주별 최적 활성 처방의 구성

생체 유용 균주별 성장의 촉진 및 유해 균주 별 성장을 제어 하는 차 조합의 구성과 천연산물의 구성비는은 다음과 같다.

Table 19. The fourth combinations for the growth promoting and controlling composition and their composing ratio from natural products.

strains	fourth combination	composing ratio	remark
<i>L.acidophilus</i>	승마+ 감초+ 석창포+ 녹차	1:1:1:1	
<i>L.plantarum</i>	산수유+ 백작약+ 현초+ 녹차	1:1:1:1	
<i>B.adolescentis</i>	사간+ 당귀+ 음양곽+ 녹차	1:1:1:1	
<i>B.bifidum</i>	연자육+ 녹차+ 사간+ 산수유	1:1:1:1	
<i>B.infantis</i>	녹차+ 백굴채+ 황기+ 음양곽	1:1:1:1	
<i>Clostridium butyricum</i>	음양곽+ 갈근+ 연자육+ 당귀	1:1:1:1	
<i>Clostridium difficile</i>	황금+ 구기자+ 오미자+ 황련	1:1:1:1	
<i>Clostridium perfringens</i>	황백+ 음양곽+ 황기+ 감초	1:1:1:1	
<i>E. coli</i>	연자육+ 황금+ 백작약+ 녹차	1:1:1:1	
<i>Listeria monocytogenes</i>	연자육+ 황금+ 황련+ 백작약	1:1:1:2	
<i>Staphylococcus aureus</i>	백작약+ 황금+ 현초+ 백굴채	1:1:1:1	
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	오가피+ 황기+ 황백+ 황련	1:1:1:2	
<i>Bacteroides fragilis</i>	황금+ 산사자+ 백작약+ 산수유	1:1:2:1	
<i>Streptococcus mutans</i>	고삼+ 황련+ 황기+ 승마	1:1:1:2	

## 2. 기능성 항산화차의 최종 처방

Table 19로부터 생체에서 유용한 기능을 활성화 할 수 있는 정체되어 있는 기(氣)를 제거하는 이기제(理氣劑), 기능(機能)과 대사(代謝)를 촉진하여 기운을 북돋우고 저항력을 지니게 하는 보기제(補氣劑), 생체에 진액(津液)을 보충하는 자음제(滋陰劑), 간혈(肝血)과 심혈(心血)을 보완하는 보혈제(補血劑), 음액(陰液)과 양기(陽氣)를 동시에 보완하는 음양쌍보제(陰陽雙補劑), 정신안정(精神安定)의 효과가 있는 안신제(安神劑), 그리고 소염(消炎), 해열(解熱), 화농(化膿)의 제어, 항균(抗菌), 항바이러스, 항독소(抗毒素)등을 다스리는 청열해독제(清熱解毒劑), 기혈(氣血)과 정액(精液)이 소진되는 것을 방지하는 고삼제(固澀劑), 그리고 머리를 총명하게하며, 두뇌계통의 질환에 사용하며, 항암작용, 건위, 진통, 안정작용, 노화지연 효과 갖는 제제들로 구성하여 유용세균의 성장촉진과 유해세균의 성장 제어의 기능을 갖는 4종류의 기능성 항산화차의 처방 A,B, C 및 D를 구성하였다(특허 신청 후 공개할 것임).

## 제 6 절 개발된 기능성차의 항산화력

### 1. 구성 처방의 항산화력

#### 가. SOD의 활성 측정

NBT (Nitrotetrazolium Blue Chloride)가 free radical과의 반응으로 발색되는 것을 이용하는 것으로 발색의 정도는 SOD가 free radical을 제거하는 정도에 결정되며 SOD의 활성이 클수록 발색이 약해 질 것이다. 0.1 mM xanthine, 0.025 mM NBT 그리고 0.1 mM EDTA를 함유하는 50 mM sodium carbonate buffer(pH 10.2, 25 C) 960 ml에 20배 희석한 xanthine oxidase 용액 20 ul와 개발한 항산화 추출액 시료 5 종류를 50, 100, 500, 1000배로 희석한 용액 80 ul 첨가하여 혼합하고 560 nm에서 흡광도를 측정하였다. 또한 흡광도를 560 nm에서 수분간 측정하여 직선 변화가 되도록 확인한 후 이 때 sample에 blank를 사용했을 때 흡광도의 변화가 0.0165/min가 될 수 있도록 xanthine oxidase의 용액을 조절하여 사용하였고, Blank 및 각 시료를 농도별로 시간에 따른 흡광도를 측정하고 시간변화량에 따른 시료의 변화량을 구하고, 저해율을 구한다음 50%의 저해율을 갖는 그 때의 농도의 대수를 SOD 활성 1 Unit로 하였으며, 저해율 = sample/blank × 100로 하였다.

Fig. 121 같은 방법으로 구한 개발한 4 종류의 항산화차의 SOD 활성은 항산화차 A가 1374.57unit, B는 2438.28 unit, C는 377.89 unit 그리고 D는 476.47 Unit 이었으며, 기준물질인 0.02% BHT의 SOD 활성은 13.7 unit 였다.

#### 나. GSH oxidation 활성

Glutathione은 생체내에서 다음과 같은 기전으로 free radiacl을 소거하는 활성을 가지고 있다.



GSH oxidation 활성 측정은 900 ul의 50 mM의 phosphate buffer(pH 8.0)에 녹인 25 uM의 GSH 용액에 개발한 4종류의 항산화 추출액을 10, 20, 30, 40 및 50 배로 희석하여 70 ul를 넣고 37 C에서 60분간 반응시킨후 10 mM의 5,5'-dithiobis-2-nitrobenzoic acid(DTNB)용액 30 ul를 첨가하여 반응시키고 412 nm에서 GSH를 넣었을때와 넣지 않았을 경우의 활성을 측정하였다.

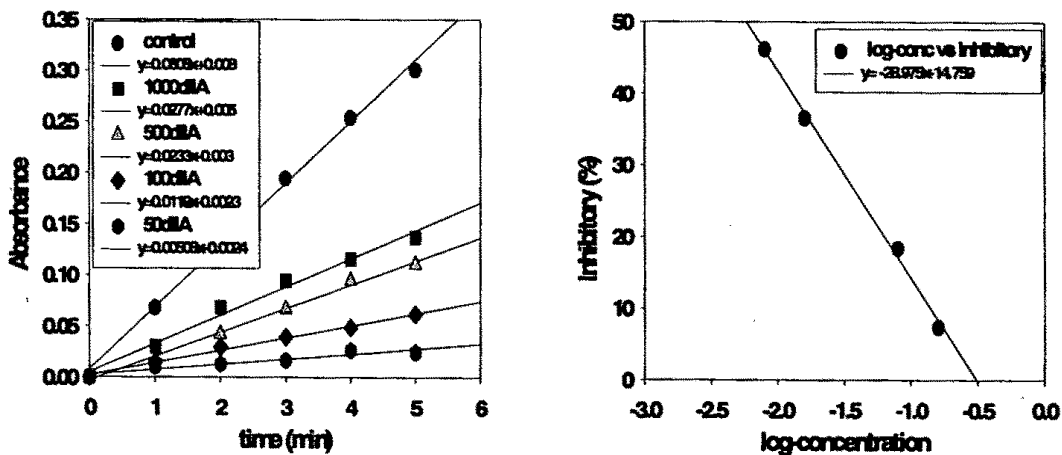


Fig. 121. Linear regression of developed tea A according to its concentration and time(left), and their inhibitory for calculation of SOD activity(right).

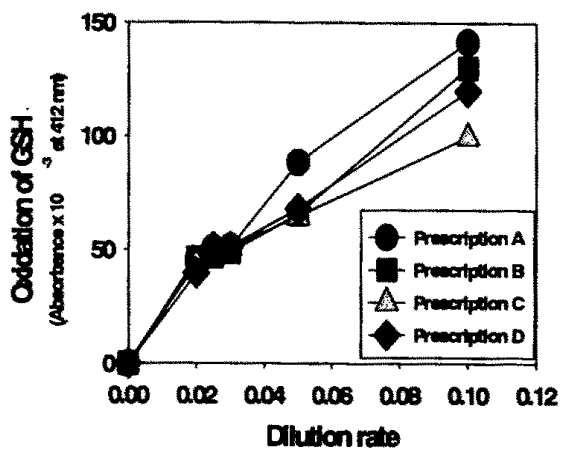
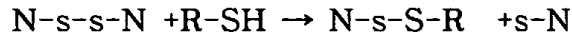


Fig. 122. Oxidative activity of GSH by developed tea A,B,C and D



즉, 1 mole의 DTNB로부터 1mole의 2-nitro-5-mercapto benzoic acid가 전하를 띠어 황색으로 발색함으로써 R-SH가 많으면 흡광도가 높아짐을 알 수 있으며 GSH의 산화 활성을 알 수 있고, Fig. 122로부터 개발된 새로운 항산화는 A, B, D 및 C의 순서로 GSH oxidation을 촉진시키는 것으로 나타났다.

#### 다. Hydrogen peroxide 소거 활성 측정

PBS 500 ul에 항산화 추출물 100 ul를 가하고, 1.0 mM의 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 100 ul를 가하고 5분 방치후 1.25 mM ABTS (2,2'-azino-bis(3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid) 150 ul와 1 U/ml peroxidase 150 ul를 가하고 37C에서 10분간 반응시킨 후 405 nm에서 흡광도 측정하였다. 소거율은 (Blank abs-항산화 추출물의 abs)/Blank abs x 100으로 나타내었다. 개발한 4가지의 항산화 차의 추출물을 20, 30, 50 및 100 배로 희석하여 실험하였고, 그리고 비교 표준물질로써 0.02% BHA, 0.02% BHT를 사용하였다.

0.02%의 BHA 및 0.02%의 BHT의 hydrogenperoxide의 소거율은 각각 94.2 %, 83.2%였으며, 각각의 기능성 개발차는 20, 30, 50 및 100배의 희석율에서 80%의 소거율을 보여(Fig. 123), 희석을 필요로하는 차로서의 가능성을 나타내었다.

#### 라. Hydroxyl radical 소거 활성 측정

개발된 차 A, B, C 및 D의 독성이 강한 hydroxyl radical 소거 활성은 2-deoxyribose oxidation method로 측정하였고, 이 때 개발된 차의 추출물을 50, 100, 200 및 300배로 희석하여 측정하였다. 시험관에 0.1 mM FeSO<sub>4</sub>/EDTA 용액 0.2 ml, 10 mM 2-deoxyribose 0.2 ml, 항산화 추출시료액 0.2 ml와 0.1 M phosphate buffer (pH 7.4) 1.2 ml, 10 mM H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 0.2 ml를 가하고 37C °C 수욕조에서 4시간 반응시킨 후 2.8% TCA(trichloroacetic acid) 용액 1 ml를 가하여 반응을 중지 시키고, 생성되는 malondialdehyde를 1.0% TBA(thiobarbituric acid) 용액 1 ml를 가하여 100 C에서 10분간 가열 시킨 후 급속 냉각하고 532 nm에서 흡광도를 측정하였다. 각각의 개발된 차는 50~300배로 희석 하였을 때에도 90% 이상의 hydroxyl radical의 소거 기능을 보여(Fig. 124) 기능성 항산화 차로서의 개발 가능성을 보였다.

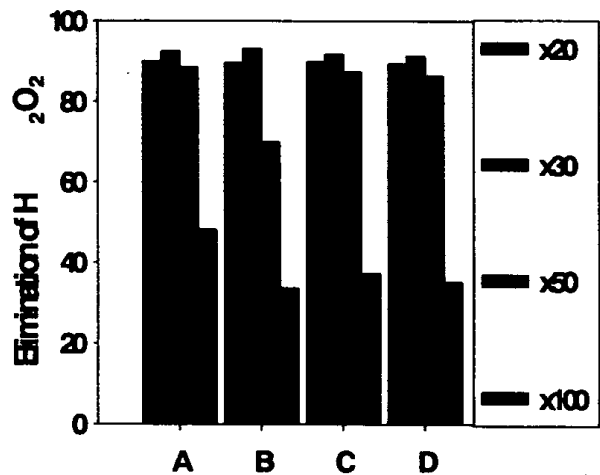


Fig. 123. Elimination ratio of hydrogen peroxide by developed tea A,B,C and D.

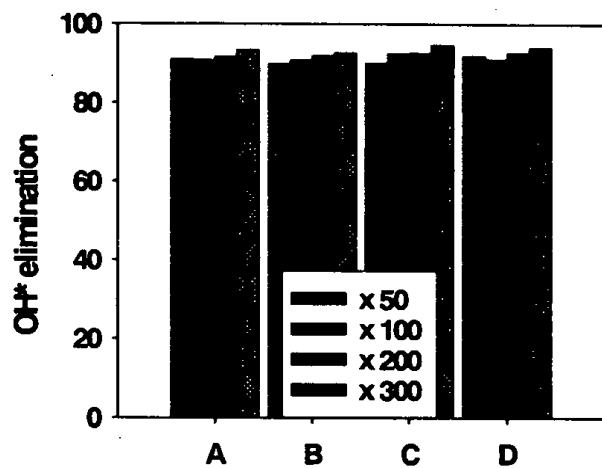


Fig. 124. Elimination ratio of hydroxyl radical by developed tea A,B,C and D. Numerics are designated as dilution rate.



## 마. 적혈구막 Ghost 계를 이용한 항산화 시험

식품성분을 섭취한 항산화 성분이 생체에 어떤 작용을 하는가를 生體 model을 이용하여 항산화 성분을 평가하였다. 토끼의 보존 혈액에 등장액을 가한 후 원심분리하여 모은 적혈구 막편에 t-butylhydroperoxide(t-BuOOH)를 가하여 지질의 과산화를 유도하여, 막지질에 대한 장애를 검토하였다. Screw-cap 에 먼저 조제한 적혈구막 ghost 0.85 ml를 주입하고, 여기에 24 mM의 t-BuOOH 수용액 0.05 ml를 가하고, 여기에 1.0 mM EtOH 용액으로 조제한 기능성 항산화 차의 시료를 0.1 ml가한 것을 반응액으로 하여 37°C의 수욕에서 30분간 incubation 한후 즉시 냉각시키고 TBA 법 등에 의하여 지질 과산화도를 정량하였다.

### 1) 적혈구 ghost의 제조

토끼의 보존 혈액(일본 biotest) 100 ml에 등장액 (10 mM 인산완충용액 (Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>/KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>)-152 mM NaCl 용액, pH 7.4) 100 ml를 가하고 잘 진탕한 후, 1,500 x g에서 20분간 원심분리를 한 후 상층을 제거 하였다. 이조작을 3회 되풀이 하고 얻어진 적혈구에 저장액(10 mM 인산 완충용액, pH 7.4) 100 ml를 가하고, 잘 진탕한 후, 20,000 x g에서 원심분리를 행하여 상층을 제거하고 ghost의 량은 단백질량 환산치로서 구하였다..

### 2) 단백질량의 측정

적혈구 ghost의 단백질량의 측정에는, 단백질농도측정시약(トネイ ン-TP : Total Protein (Tp-Blue)를 이용하였고, test tube에 50 ul의 시료를 넣고, 여기에 3 ml의 정색시약을 가하여 교반하고, 5분후에 590 nm에서 흡광도를 측정하고 먼저 작성한 검량곡선으로부터 단백질량을 구하였다.

### 3) 반응조건 및 방법

Test tube에 조제한 적혈구막 ghost 0.85 ml를 넣고, 여기에 24 mM의 t-BuOOH(t-butylhydroperoxide) 수용액 0.05 ml를 가하고, 또한 1.0 mM EtOH 용액으로된 시료를 0.1 ml 가한 것을 반응액으로 하였다. 이 반응액을

37°C 욕탕중에서 30분간 배양한 후 바로 빙욕상에서 냉각하고 전술한 TBA법에 의하여 지질 과산화도를 정량하였다.

- 1) test tube에 조제한 적혈구막 ghost 0.85 ml를 넣는다.
- 2) 여기에 24 mM의 t-BuOOH 수용액 0.05 ml를 가한다.
- 3) 1.0 mM EtOH 용액으로된 시료를 0.1 ml 가한 것을 반응액으로 한다.
- 4) 이 반응액을 37°C 욕탕중에서 30분간 배양한다.
- 5) 2.8% TCA(trichloro acetic acid) 1ml 가하여 반응을 중지
- 6) 1.0%의 TBA용액 1 ml를 가하여 100°C에서 10분간 가열
- 7) 급속히 냉각 시키고 532 nm에서 흡광도 측정한다.

시료의 회색율이 200배가 되도록하여 실험하였으며 0.02%의 BHA는 23.8% 저해 효과를 나타내었고, Fig. 125로부터 기능성 차 A는 35.5%, B는 53.5%, C는 40.7%, D는 36.2%에 달하는 막지질의 산화 저해 효과를 보였다.

바. 구성된 처방의 항돌연변이 효과

*Salmonella typhimurium* TA100 균주 및 TA98균주는 Histidine 합성 효소계 유전자에 Frame shift형의 변이가 일어난 균주로써, frame shift형 변이를 일으키는 변이원성 물질에 의하여 Histidine 요구성으로부터 His 비요구성으로 되어 His를 함유하지 않은 배지 plate 상에 colony를 만드는일이 가능해져 His 비요구성의 복귀변이의 빈도를 지표로하여 변이원 물질로써 Trp-P2를 사용하여 개발된 항산화차 “D”의 변이원성의 유무를 판정하였으며, 과정은 다음과 같다.

(준비기구)

- 1) shaking water bath, 2) incubator, 3) L 자 배양관, 4) Ames 관 (소형 시험관), 5) mordon 마개(aluminium cap), 6) 건조멸균관, 7) autoclave, 8) 멸균 plastic petri dish, 9) vortex meter 10) micropiprt and tips

(시약)

- 1) 50배 농도의 Vogel-Bonner 염용액

탈이온수 : 335 ml

K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> : 250 g

구연산 1 수염 : 50 g

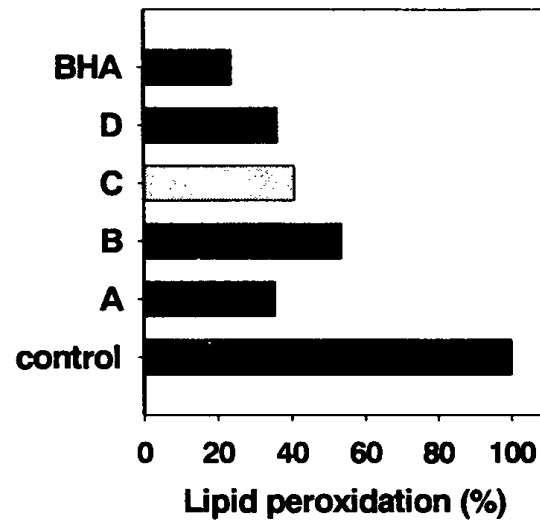


Fig. 125. Comparison of antioxidative capacity of new developed tea using rabbit ghost system.

NaH<sub>2</sub>NH<sub>4</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>·H<sub>2</sub>O : 88 g

MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O : 5 g

2) 40% Glucose 수용액

3) Oxoid Nutrient Broth No.2 : 5g을 탈이온수에 용해하여 200 ml로 한다.

4) 0.1 M 인산완충용액(pH 7.0)

5) 탈이온수

6) top agar 용 histidine-biotin 용액

D-Biotin : 30.9 mg

L-Histidine/HCl : 24.6 mg

탈이온수 : 250 ml

7) 최소 glucose plate

한천 말 : 30 g

탈이온수 : 1860 ml

1)-6)은 조제후 autoclave하여, 냉장보존한다.

8) 50배 농도의 Vogel-Bonner 염용액 : 40 ml

9) 40% glucose 용액 : 100 ml

10) top agar

한천말 : 0.75 g

NaCl : 0.54 g

탈이온수 : 100 ml

autoclave하여, 50℃에서 냉각하여, top agar 용 his-biotine 용액 10 ml와 혼합하고, 사용할 때까지 45 ~ 50℃에 보온한다.

(S-9 Mix)

변이원성 물질의 대사활성을 위하여 첨가한다. rat 간장의 homogenate로부터 조제한 microsome 용액 분획(S-9)과 보효소류용액을 혼합하여 사용하였으며, 시판되는 S-9 mix를 사용하였다.

(조작의실제)

1) ames 관에 100 ul의 Trp-P2 용액 (0.5 ug/ml DMSO)를 분주한다.

(control은 DMSO)

- 2) 항병이원 물질을 100 ul 첨가한다.
- 3) 600 ul의 인산 완충용액을 분주한다.
- 4) 100 ul의 S-9 mix를 분주한다. 혼합한다.
- 5) TA98 배양액을 100 ul 분주한다. 잘 혼합하고 37 °C에서 20분간 진탕한다.
- 6) Top agar 2 ml를 첨가, 최소 glucose agar plate에 펼친다.
- 7) 37°C에서 48시간 배양한 후, 증식한 his+(his 비요구성) colony 수를 센다.

(data의 처리)

항변이성(%)는 다음의 식에 의하여 구하였다.

$$1 - \frac{(A-B)}{(C-D)} \times 100$$

A : 시료와 Trp-2 첨가 colony 수

B : 시료만 첨가한 colony 수

C : Trp-P2 첨가 colony 수

D : Trp-p2 첨가하지 않은 colony 수(자연복귀)

Table 20으로부터 개발된 처방 D에 대하여 항돌연변이 시험을 ames test로서 행한결과 높은 희석율에서도 70%이상의 항돌연변이 효과를 나타내어 희석율 요하는 음료수의 개발에 좋은 원료가 될 것으로 사료된다.

Table 20. Antimutagenic test for new developed antioxidative tea D, and its dilution rate by ames test using TA-100 and TA-98.

strains	dilution rate	A	B	C	D	antimutagenicity (%)	
TA-100	1/10	45	35	182	33	93.28	
	1/50	60	32	173	35	79.71	
	1/100	72	37	176	31	75.86	
	1/200	80	39	180	34	71.91	
TA-98	1/10	43	33	158	35	91.86	
	1/50	55	35	163	38	84.0	
	1/100	67	34	165	33	75.0	
	1/200	75	37	160	31	70.54	

## 사. 기능성차(D)의 Cytotoxic effect

암세포에 대하여 세포독성을 갖는지의 여부를 판단하기 위하여 세포 독성 시험을 시행하였다.

### 1) Cell lines

항암효과를 검토하기 위하여 사용된 cell line은 Hep G2(cells derived from Hepatocellular carcinoma, ATCC No HB-8065)를 사용하여 실험하였다.

### 2) 동물세포의 배양

Hep G2 cell을 100 unit/ml의 penicillin-streptomycin과 10%의 FBS(Fetal Bovine Serum, Gibco Co., U.S.A)가 함유된 DMEM(Dulbecco's modified eagle's medium, Sigma Co., U.S.A)을 사용하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> Incubator에서 배양하였다. 배양은 1주일에 2-3회 refeeding 하고 6-7일만에 PBS(Phosphoric Buffred Saline)로 세척한후, 동일한 방법으로 계대배양하면서 실험하였다.

### 3) Cell counting

항암성을 평가하기 위하여 cell counting 법을 사용하였고, 동물세포의 분주는 T-25에서 배양배지를 pasteur pipet로 제거하고, PBS로 2회 세척한 다음 trypsin-EDTA(Sigma Co., U.S.A)을 0.4 ml 첨가하고, 잘 펼친 후에 37°C, 5% CO<sub>2</sub> Incubator에서 2-3분 방치한후 DMEM을 10 ml 첨가하고 2-3회 shearing 한 후 1 ml 씩 분주하여 37°C, 5% CO<sub>2</sub> Incubator에서 배양한다. 4시간 후 시료(항산화차 D)를 1 ml 첨가하고 대조군에는 PBS를 1 ml 첨가하여 72 시간 배양 후 hematocytometer로 cell counting하였다.

### 4) 결과

개발된 항산화차의 Hep G2 cell에 대한 항암성은 98.24%로 높아 차로서의 훌륭한 기능성을 가진 것으로 사료된다.

Sample	cells/ml	Anticancer effect(%)
control	$9.1 \times 10^4$	
Developed tea D	$2.0 \times 10^3$	98.24

## 제 7 절 개발된 기능성차의 균주 제어

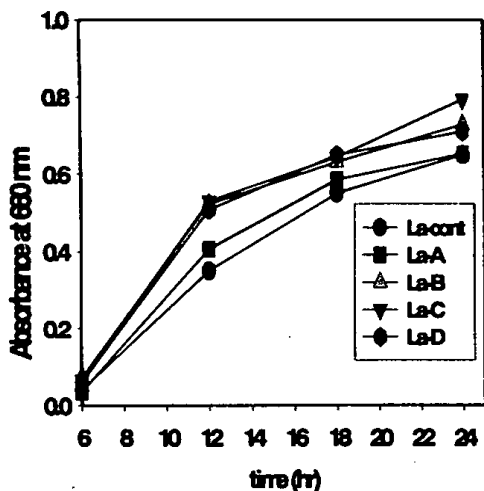
### 1. 개발 처방에 의한 균주의 제어

본 연구를 통하여 개발된 새로운 기능성은 갖는 항산화차, 즉 생체 내의 유용균은 성장을 촉진시키고, 유해 세균의 성장은 억제시키는 기능을 갖는 차 (A, B, C, 및 D)를 이용하여 각 균주별의 성장 촉진 및 제어 효과를 검토하였다. 항산화력이 강한 천연산물을 먼저 선별하고 이들 천연산물을 이용하여 장내 세균의 활성을 증가시킬 목적으로 장내유용세균으로서 *Lactobacillus* 속, *Bifidobacterium* 속 등을 이용하여 장내 유용세균의 성장을 촉진시키는 천연산물의 조합을 도출하였다. 또한 장내에서 조직의 손상을 일으키는 장내 유해 세균으로서 *Clostridium difficile* 과 *Clostridium perfringens*을 이용하여 이들의 성장을 억제 할 수 있는 조합도 도출하여, 이 두 가지의 그룹의 조합을 적절히 응용하여 장내 유용세균의 성장을 촉진시킴과 동시에 장내 유해 세균의 성장을 동시에 억제하는 4가지의 천연산물의 조합을 완성하였다. Fig. 126. (a)는 장내 유용세균인 *Lactobacillus acidophilus*의 성장을 촉진함과 동시에 장내 유해 세균인 *Clostridium difficile* 과 *Clostridium perfringens* (Fig. 126(b) 및 (c))을 제어 할 수 있는 4 가지의 처방(Fig. 126, A,B,C, 및 D)을 보여 주고 있으며 이 천연산물의 조합은 이 균주들의 배양을 통하여 확립하였다. 사용하는 천연산물에 따라서 각각의 성장 형태나, 제어 형태가 다르게 나타남으로써, 이들을 균주 및 대상에 따라 아주 다양하게 응용할 수 있는 장점을 가지고 있다. 그리고 한가지의 천연산물이 성장이나 제어 효과를 확실하게 나타낼 수 없을 때 이들을 요구되는 기능성 별로 조합을 이루어 투여 하면 더 나은 결과를 도출 할 수 있을 것으로 보인다. 생체의 기능은 다양하며 필요로 하는 조직의 활성화를 위해서는 다양한 천연산물이 필요하며, 천연산물의 기능을 이용하면 필요로 하는 생체 부위의 활성을 도울 수 있을 것으로 판단된다. 특히, 생체에 유해성을 유발하는 균주의 제어에 대해서는 천연산물의 다양한 조합이 응용되며 이에 따른 결과도 다양하게 나타나 천연산물의 응용도를 한층 높여주고 있음을 볼 수 있다.

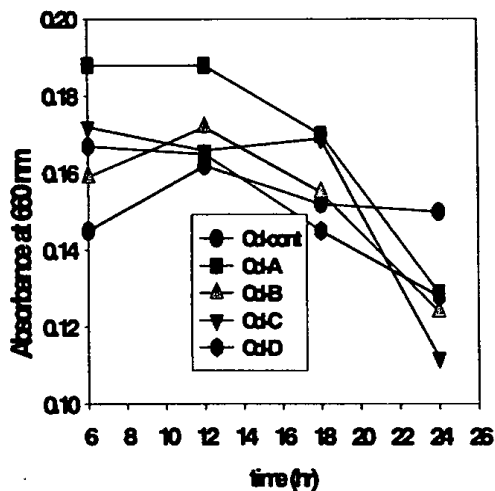
Fig. 126으로부터 대표적인 유용세균인 *Lactobacillus* 속 균주가 개발된 4가지의 차에 의하여 증가 되고 있음을 볼 수 있고, 또한 대표적인 장내 유해 세균인 *Cl.difficile* 및 *Cl.perfringens*도 개발된 차에 의하여 제어되고 있음을 보여 주고 있어 무한한 응용 가능성을 내포하고 있다.



(a)



(b)



(c)

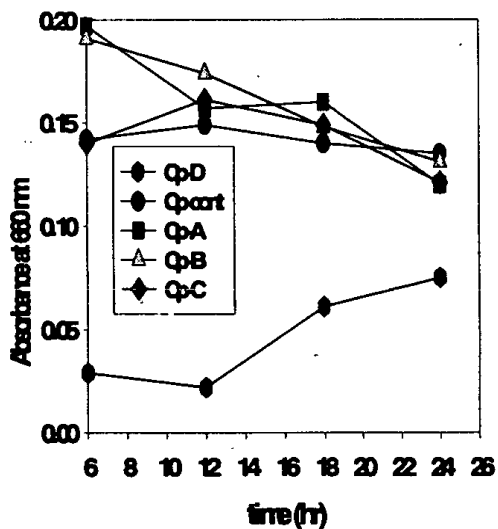


Fig. 126. Four kinds of prescriptions(A, B, C and D) combined with antioxidative natural products were promoted cell growth rate of the useful intestinal bacteria, *Lactobacillus acidophilus* (a) and controlled growth rate of the harmful intestinal bacteria, *Clostridium difficile* (b) and *Clostridium perfringens* (c). La designated as *Lactobacillus*, Cd:*Clostridium difficile*, Cp:*Clostridium perfringens*, cont.: control.A,B,C and D designated as four kinds of prescriptions combined with natural products.

## 2. 기능성 항산화차(D)에 의한 각 균주별 촉진 및 제어 효과

개발된 처방 “D”에 의하여 각 균주의 성장 및 제어 되는 양상을 검토하였다.

### 가. 유용 균주의 성장 촉진 효과

#### 1) *Lactobacillus* 속 균주

*L. acidophilus* 및 *L. plantarium*의 균주들은 개발된 처방(D)에 의한 성장촉진 효과는 다른 처방에 비교하여 현저하지는 않았으나(Fig. 127), 제어 되는 않았으므로 생체에 필요한 천연산물의 배합에 따라 구성되어진 처방의 이용에 목적이 있다.

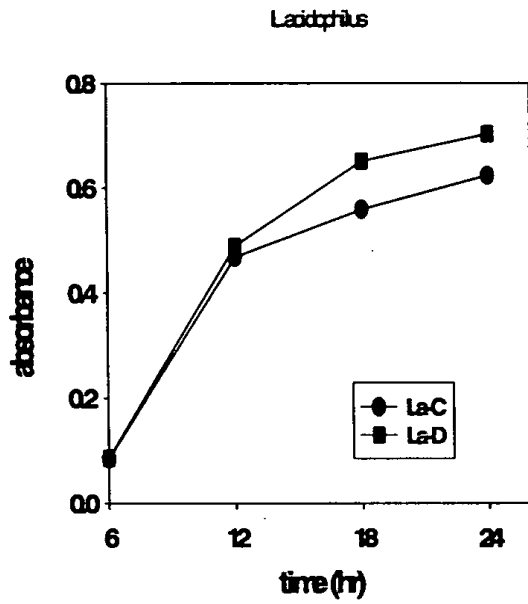
#### 2) *Bifidobacterium* 속 균주

*Bifidus* 속 균주, *B. adolescentis*, *B. bifidum*, *B. infantis*들의 처방 “D”에 의한 성장 촉진효과는 아주 현저히 나타났으며(Fig. 128), 이를 이용한 제품의 개발은 흥미롭고도 생체에 큰 도움이 될것으로 사료된다.

#### 3) *Clostridium butyricum*

낙산균으로 불리기도 하는 이 유용 균주도 처방 “D”에 의하여 성장이 촉진되는 것으로 나타났다(Fig. 129).

(a)



(b)

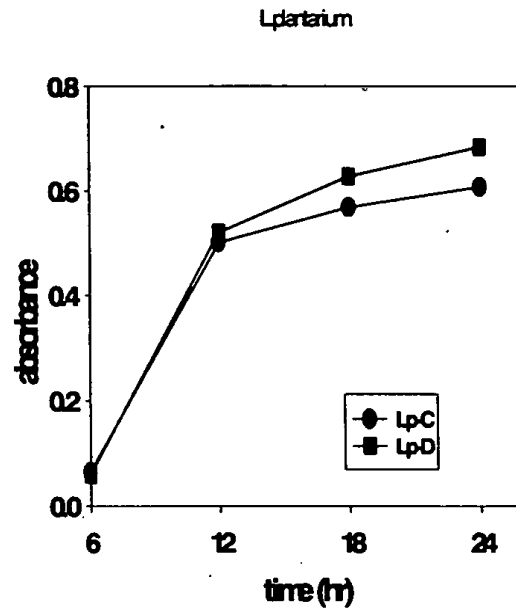


Fig. 127. Growth promotion effect of *L. acidophilus*(a) and *L. plantarium*(b) with new developed tea (D).  
La : *L. acidophilus*, Lp : *L. plantarium*, C: control, D: prescription of new developed tea

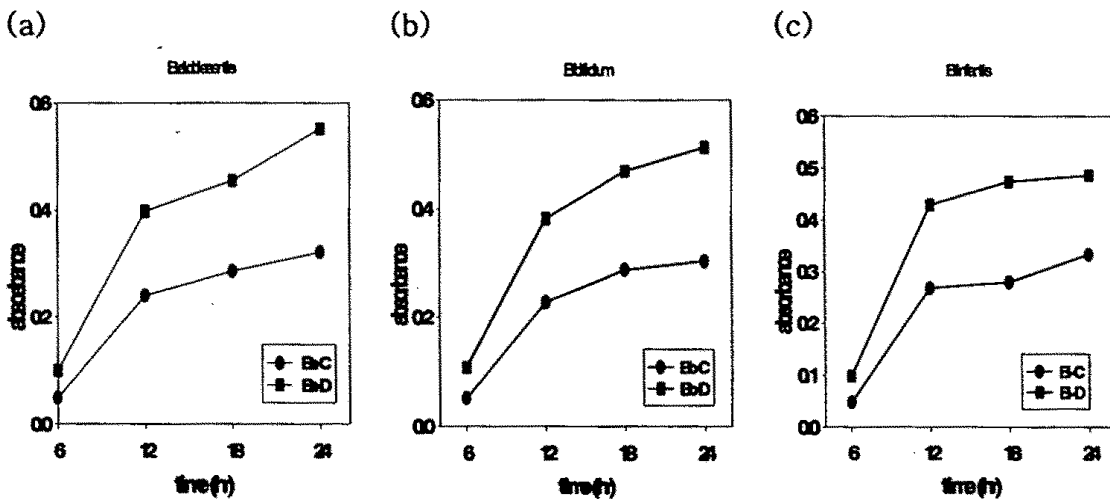


Fig. 128. Growth promotion effect of *B. adolescentis*(a), *B. bifidum*(b) and *B. infantis* with new developed tea (D). Ba : *B. adolescentis*, Bb : *B. bifidum*, Bi : *B. infantis*, C: control, D: prescription of new developed tea

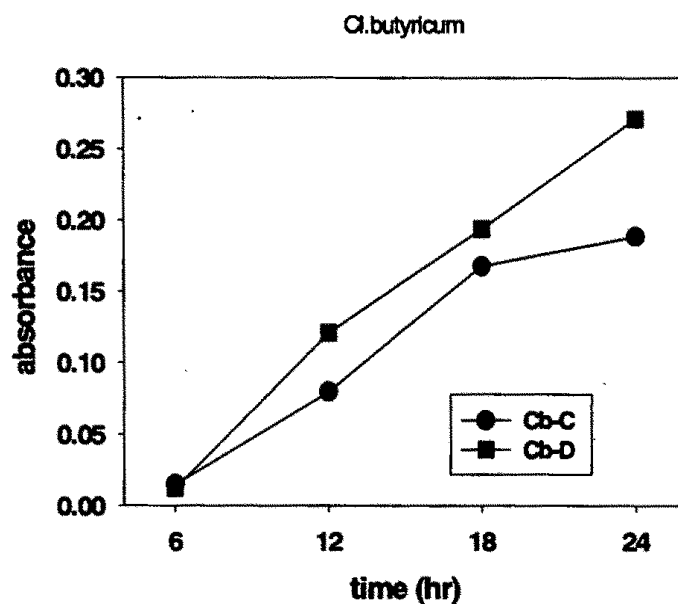


Fig. 129. Growth promotion effect of *Cl. butyricum* with new developed tea (D). Cb : *Cl. butyricum*, C: control, D: prescription of new developed tea

## 나. 유해 균주의 성장 제어 효과

### 1) *Clostridium* 속 균주

대표적인 유해 세균으로 *Cl.difficile* 및 *Cl.perfringens*의 두가지 균주를 들 수 있으며, 이들 두 균주는 개발된 항산화차 “D”에 의하여 16시간에 충분히 제어 됨을 보이고 있어(Fig. 130), 장의 활성유지를 위한 좋은 재료가 될 수 있음을 보였다.

### 2) *Bacteroides fragilis*

*Bacteroides fragilis* 의 균주도 유해세균의 일종으로 개발된 항산화차 “D”에 의하여 제어됨을 보였다(Fig. 131).

### 3) *Listeria monocytogenes*

*Listeria monocytogenes*의 균주도 식중독을 일으키는 중요한 균주 중의 하나이며 이 균주도 개발된 항산화차 “D”에 의하여 제어 됨을 보였다(Fig. 132).

### 4) *E. coli*

오염의 원인이 되는 *E. coli* 균주도 개발된 항산화차 “D”에 의하여 제어 됨을 보였다(Fig. 133).

### 5) *Staphylococcus aureus*

유해균 *Staphylococcus aureus*도 개발된 항산화차 “D”에 의하여 제어 됨을 보였다(Fig. 134).

### 6) *Vibrio parahaemolyticus*

유해균 식중독균 *Vibrio parahaemolyticus* 도 개발된 항산화차 “D”에 의하여 제어 됨을 보였다(Fig. 135).

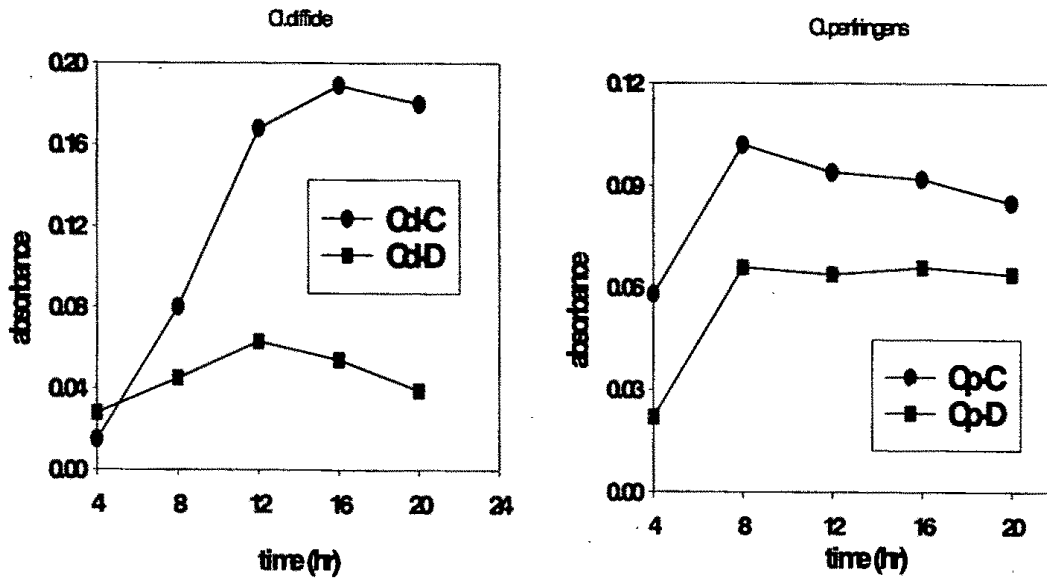


Fig. 130. Growth controlling effect of *Cl.difficile* and *Cl.perfringens* with new developed tea (D).Cd : *Cl.difficile*, Cp : *Cl.perfringens* C: control, D: prescription of new developed tea

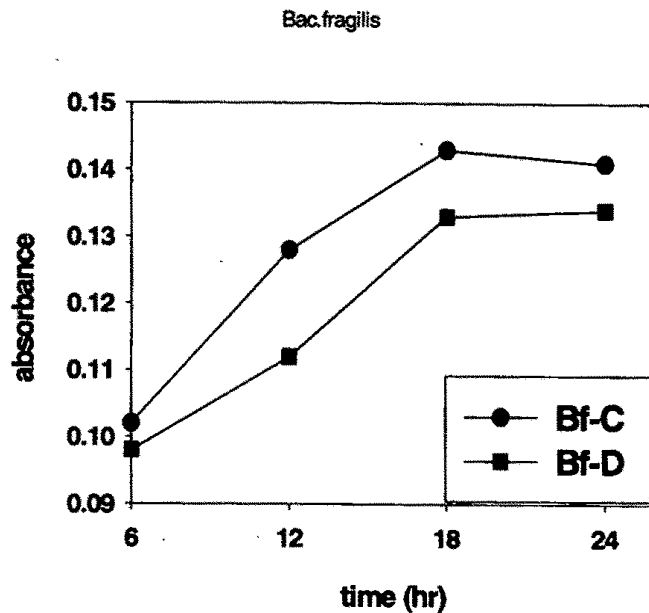


Fig. 131. Growth controlling effect of *B.fragilis* with new developed tea (D). Bf : *B.fragilis*, C: control, D: prescription of new developed tea

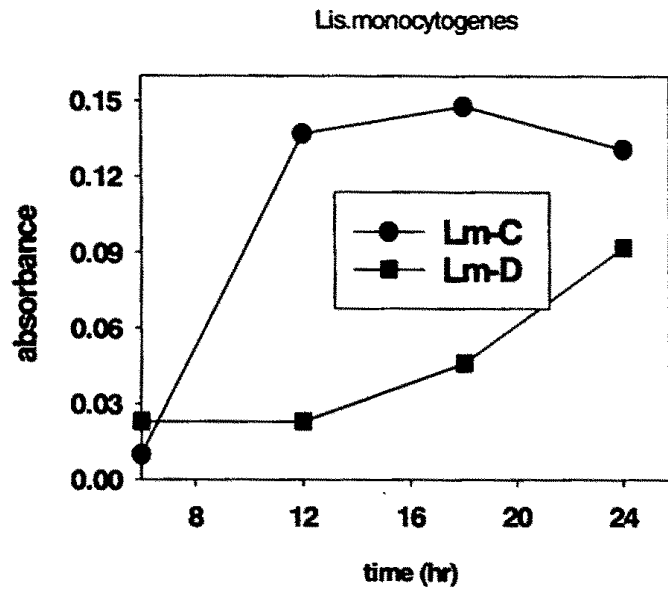


Fig. 132. Growth controlling effect of *Listeria monocytogenes* with new developed tea (D).  
 Lm : *Listeria monocytogenes*, C: control, D: prescription of new developed tea

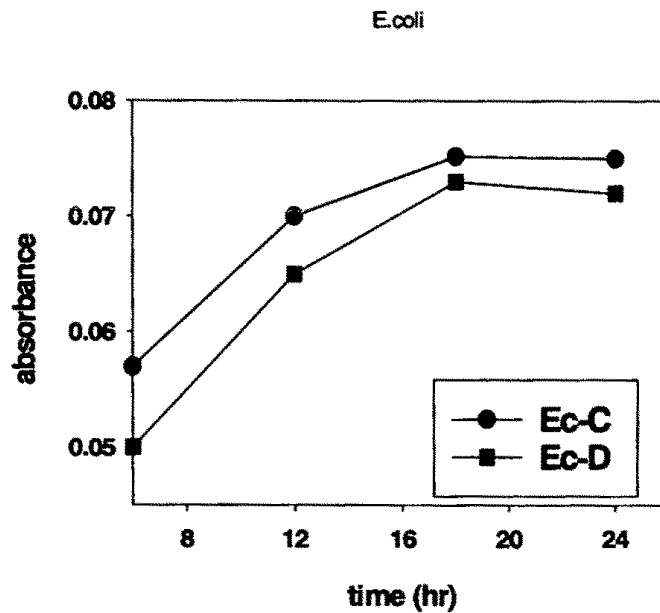


Fig. 133. Growth controlling effect of *E.coli* with new developed tea (D).  
 Ec : *E.coli*, C: control, D: prescription of new developed tea

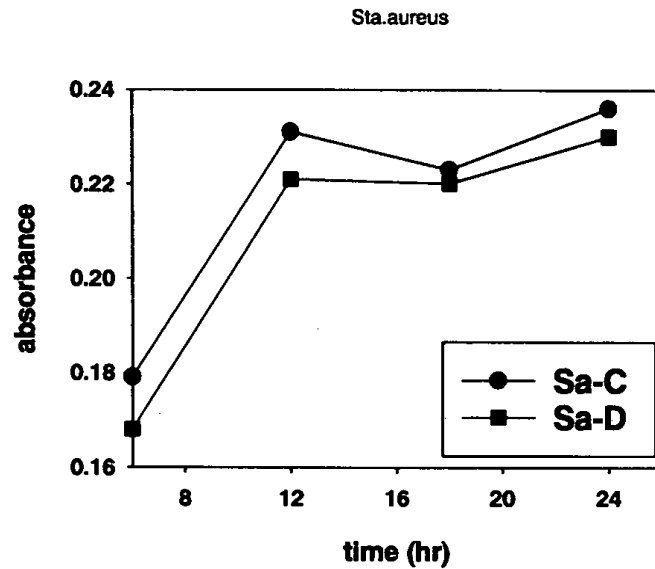


Fig. 134. Growth controlling effect of *Staphylococcus aureus* with new developed tea (D).  
 Sa : *Staphylococcus aureus*, C: control, D: prescription of new developed tea

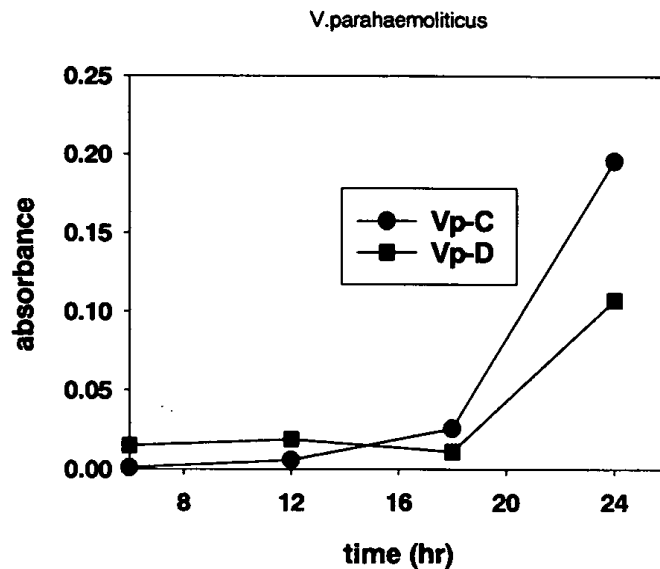


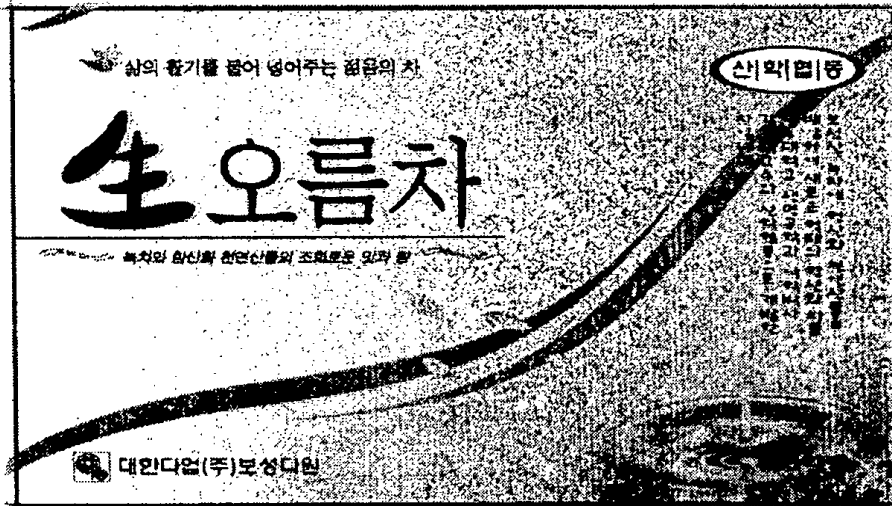
Fig. 135. Growth controlling effect of *Vibrio parahaemolyticus* with new developed tea (D). Vp : *Vibrio parahaemolyticus* , C: control, D: prescription of new developed tea



# 제 8 절 개발된 기능성향산화 차의 포장 디자인 개발

## 1. 박스 디자인

### 가. 제 1 형



### 나. 제 2 형



다. 제 3 형

삼의 활기를 넣어 넣어주는 젊음의 차

# 생오름차

북차의 향신미, 참연산물의 조화로운 맛과 향

**신력원장**

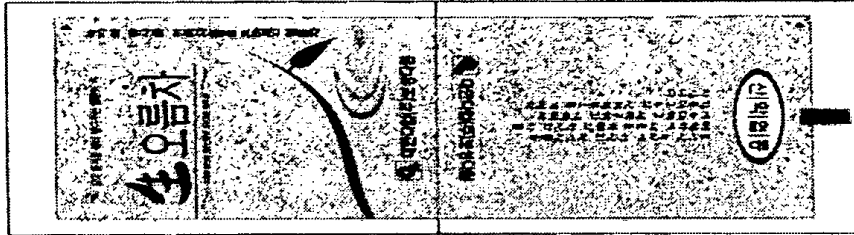
보시사...  
비경하여...  
이수대...  
차...  
다

대한다업(주)보성다업

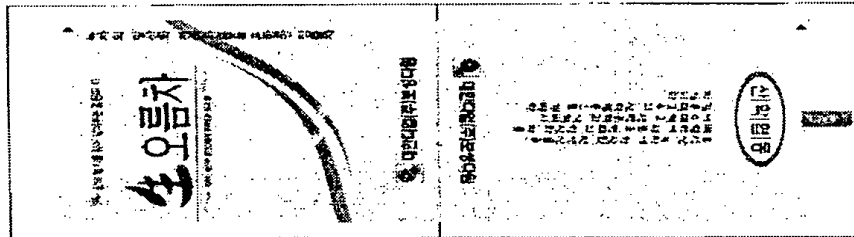
20티백

## 2. 티 팩(Tea-Pack) 디자인

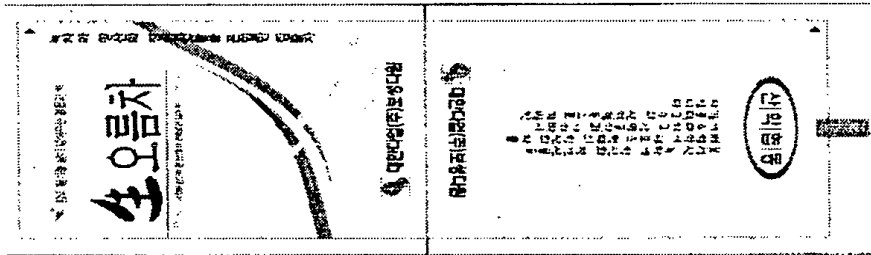
### 가. 제 1 형



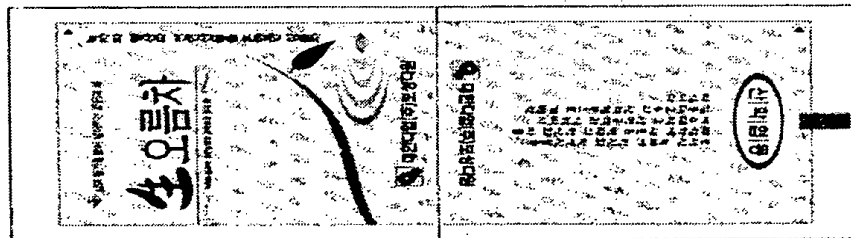
### 나. 제 2 형



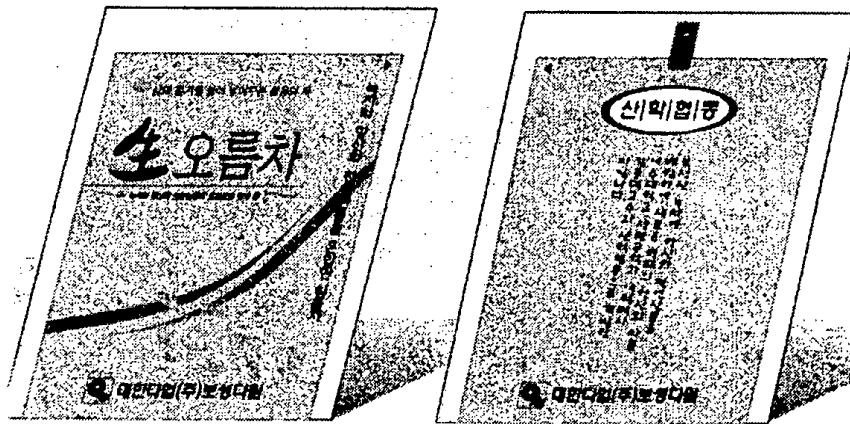
### 다. 제 3 형



### 라. 제 4 형



### 3. 완성 박스 및 티 팩(Tea-Pack) 디자인



# 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

## 제 1 절 연차별 목표 달성도

### 1. 1차년도 목표 달성도

_____	계획
.....	달성

세부과제 및 연구내용	추진 일정												비고
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>제 1 세부과제 :</b> ROS 제거기능을 갖는 항산화 천연 산물의 탐색 및 응용 • 고서, 고처방에 의한 유용 천연 산물의 선별 □ 고서 □ 고처방 • 장내 세균의 개선 효과를 갖는 천연 산물의 탐색 □ 장내 유용세균의 활성을 증가 시키는 천연 산물군의 탐색 □ ROS의 제거기능과 장내 유용 세균의 성장을 촉진하는 천연 산물군의 탐색 □ 장내 유해세균 및 식중독균의 성장을 억제시키는 천연 산물군의 탐색 □ ROS의 제거 기능과 더불어 장내유해세균을 억제하는 천연 산물군의 탐색													
<b>제 2 세부과제 :</b> 천연 산물의 ROS 제거기능 의 측정 및 분석 • ROS의 제거기능을 갖는 천연 산물의 탐색 □ 용존산소에 의한법 등 □ ORAC 법 등 □ 총 phenol, 방향족의 측정 • 기능성 천연 산물의 ROS의 제거 기능 측정													

2. 2차년도 목표 달성도

_____	계획
.....	달성

세부 연구분야	월단위 추진계획												비고
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>제 1 세부과제</b>													
• 최적 배합에 따른 세균의 활성 정도 검토													
• 유용균주의 성장 촉진 배합비 완성													
□ 천연산물의 배합비 완성													
□ 배합비에 따른 균주의 성장검토													
• 유해균주의 성장 억제 배합비 완성													
□ 천연산물의 배합비 완성													
□ 배합비에 따른 균주의 성장억제 검토													
• ROS 제거기능 및 장내세균 개선효과를 갖는 천연산물들의 배합비 결정													
<b>제 2 세부과제</b>													
• ROS 제거 기능이 강화된 천연산물 배합비의 기능 측정													
• 유용균주의 성장 촉진 배합비의 ROS 제거기능 검토													
• 유해균주의 성장 억제 배합비의 ROS 제거기능 검토													
• 기능성 차의 완성													
• 장내세균의 개선효과 검증및생체 기작검토													
• 보고서 제출													

### 3. 평가 착안점

구 분	평가의 착안점 및 척도	
	착 안 사 항	척 도 (점수)
1차 년도 (2000 년)	○ 고서(동의보감, 방약합편 등) 및 처방(고방, 후세방, 경험방 등)에 의한 유용 천연 산물의 선별	30
	○ ROS 제거기능을 갖는 항산화 천연 산물의 탐색	40
	○ 탐색 천연 산물의 장내유해세균 저해효과 및 유용 균주의 probiotic효과 검토	30
2차 년도 (2001 년)	○ 탐색된 천연 산물의 배합 및 배합 비에 따른 항산화력 증감 검토	30
	○ 탐색된 천연 산물의 배합 및 배합 비에 따른 장내 세균 개선 효과 검토	30
	○ 완성된 차의 향, 맛, 항산화효과, 장내세균 개선 효과 검증	40
최종평가	○ ROS 제거기능을 갖는 항산화 천연 산물의 탐색	30
	○ 탐색된 천연 산물의 배합 및 배합 비에 따른 장내 세균 개선 효과 검토	30
	○ 완성된차의 향, 맛, 항산화효과, 장내세균 개선효과 검증	40

### 3. 기술발전 기여도

본 연구를 수행함에 있어 목표를 달성하기 위하여 충실히 노력하였으며, 특히 천연산물의 조합에 따른 기능성의 부가가 중요한 목표였다. 한가지의 차를 마시면, 장내 유용세균의 성장 촉진과 유해세균의 성장을 저해하는 역할을 하며, 각 천연산물의 조합에 따른 생체의 기능 활성화에 중점이 두어져 있으며, 약처럼 시간을 지키지 않아도 항산화력에 의하여 생체내의 free radical를 소거하는 효과가 강하여 생체의 조직을 정상으로 유지 할 수 있을 것으로 사료된다. 또한 이 과제를 수행함으로써 어떠한 물질이나 미생물의 배양액, 추출물등 도 짧은 시간 내에 항산화력의 측정이 가능한 것은 큰 성과로 사료된다. 또한 천연산물의 조합에 의하여 세균의 제어가 가능하다는 결론도 여러 측면에 응용 가능 할 것으로 판단 된다.

## 제 5 장 연구개발결과의 활용계획

### 제 1 절 추가연구의 필요성

본 연구를 수행하여 천연산물을 이용하여 장내 유용세균의 활성 증가와 유해 세균의 성장억제 위한 기초를 마련하였다. 가가의 천연산물의 특성에 의하여 제어가 가능하였으나 어떠한 성분이 어떠한 기전으로 작용하는가를 더욱 연구한다면 질병을 다스릴 수 있는 방법을 찾을 수 있을 것으로 사료되므로 천연산물의 응용에 대하여 더욱 연구할 가치가 있을 것으로 판단된다.

### 제 2 절 타 연구에의 응용

천연산물을 이용한 세균의 제어는 비단 장내 세균에 국한되지 않고 전분야에 응용될 수 있을 것으로 사료된다. 균주에 따라서는 90%이상이 제어되는 경우도 있었고, 천연산물의 조합에 따라서 각각의 현저한 효율과 특성이 달라져 이들의 연구와 이를 통한 순수 물질의 분리는 의약품 및 식품관련 소재의 개발에 중요한 역할을 할 수 있을 것으로 사료된다.

### 제 3 절 기업화 추진 방안

본 연구를 바탕으로 한 제제의 개발은 특별한 추가 시설이 필요없이 제품 개발이 가능하여 여러 분야에 응용이 가능할 것으로 생각된다.

- 1) 기능성 차의 개발로 기존의 기호식품을 대응 할 수 있다. 30대 이상의 건강 관리를 필요로하는 계층을 대상으로 사업이 가능 할 것으로 본다.
- 2) 캔음료로써의 개발로 스포츠 드링크로써, 격렬한 운동이나 스트레스로 인한 유해 산소 제거제로서의 개발이 가능하다.
- 3) 전통식품의 수출시 해당국가의 균주 관리로 인한 수출의 장벽에 부딪힐 경우 아주 쉬운 방법으로 제어가 가능해졌다.
- 4) 장내의 균주의 평형이 가능해짐으로써 이로 인한 병의 여러 가지 병의 메카니즘을 규명하고, 이를 통하여 노화와 관련되는 신호 전달을 통한 약물의 개발이 가능하다.

### 제 4 절 연구기획사업

천연산물의 조합에 의한 노화 지연의 메카니즘의 규명과 NK-kB 및 면역 체계에 관련되는 분자적 수준에서 천연산물의 역할에 대한 연구가 필요할 것이다.



## 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술 정보

1. ORP(Oxidation-Reduction Potential)을 이용한 항산화력 측정 이론  
: 2002. 6. Academic Plaza(ToKyo)
2. 항산화력을 이용한 수산식품의 개발  
: 2002. 6. Academic Plaza(ToKyo)
3. 식품산업에 있어 기능수의 응용  
: 2002. 6. Academic Plaza(ToKyo)
4. 식물성 소재의 기능성 식품으로의 실용화 연구  
: 2002. 6. Academic Plaza(ToKyo)

## 제 7 장 연구개발과정에서의 성과

### 1. 특허 신청

1) 노회지연 및 유해세균 성장을 억제하는 기능성 천연산물의 조성물

### 2. 학술발표

1) 김종덕, 김민용, 신태선, 김대현, 공재열, 천연산물로부터 장내세균의 제어 물질 탐색 및 항산화 효과에 관한 연구, 한국산업미생물학회 추계학술대회2000, 2000.10.28(토),전북대학교, pp265(p-152)

2) 김종덕, 김민용, 신태선,안창범, 김대현, 공재열, 천연산물로부터 장내세균의 성장조절물질탐색,한국식품영양과학회, 2000.11.3(금)-4(토), 건국대학교 새천년관, pp374(p11-15)

3) 김종덕, 김민용, 신태선, 김대현, 공재열, 생체유해균주 제어를 위한 천연산물의 탐색, 2000 한국생물공학회 추계발표대회 및 Bio-Venture Fair, 2000.11.9(목)-11(토), 천안 상록 리조트,p737-740.

4) 김종덕, 김민용, 김대현,김영덕,송기준,성낙상, 공재열,천연산물의 배합에 따른 유용균주의 성장 최적조건 구성,한국생물공학회 춘계발표대회, 2001.4.14(토),건국대학교,p497-500.

5) 김종덕, 김민용, 신태선, 안창범, 김대현, 이승정, 공재열, 천연산물의 배합에 따른 유해균주의 제어,한국생물공학회 춘계발표대회, 2001.4.14(토),건국대학교,p501-504.

6) 김종덕, 김민용, 신태선, 안창범, 김은옥,김대현, 김점순, 공재열,유용균주의 probiotic 효과 향상을 위한 천연산물의 배합구성 한국식품영양과학회,고려대학교 자연과학관 강당, 2001.5.26(토), (post)8-53, p293

7) 김종덕, 김민용, 김은옥, 김대현, 김점순, 공재열, 유용균주의 probiotic 효과 증가를 위한 천연산물의 3차 배합구성, 한국산업미생물학회 춘계학술대회2001, 6.20(수)-6/22(금),천안 상록 리조트

8) 김종덕, 김민용, 배승권, 김은옥, 김대현, 이승정, 이세영, 김효선, 공재열, 천연산물의 4차배합에 의한 유용균주의 Probiotic 효과, 한국생물공학회 추계발표회,2001, 11. 7

9) 김종덕, 김민용, 신태선, 배승권, 김은옥, 김점순, 송기준, 김효선,이세영, 공재열,천연산물의 4차배합에 의한 유해균주의 제어 2002 한국생물공학회 춘계학술발표대회,2002.4.12(금)-13(토),전남대학교 국제회의동,p196-200

### 3. 논문 투고

1) 김종덕 · 김민용 · 서효진 · 김봉조 · 김대현 · 김은옥 · 정해영 · 공재열,  
ROS 제거기능을 갖는 천연산물로부터 장내 유용세균 *Lacobacillus* 속의 성장을 촉진시키는 조합의 구성 (한국미생물생명공학회 투고중)

2) 김종덕 · 김민용 · 서효진 · 김봉조 · 김대현 · 김점순 · 공재열,  
장내 유용세균 *Bifidobacterium adolescentis* ATCC 15073의 성장을 촉진시키는 항산화 천연산물의 조합구성(생물공학회 투고중)

3) 김종덕 · 김민용 · 신태선 · 서효진 · 김봉조 · 김은옥 · 공재열,  
항산화 천연산물의 조합구성에 의한 장내 유용세균 *Bifidobacterium bifidum* ATCC 29521의 성장 촉진 효과

4) 김종덕 · 김민용 · 안창범 · 서효진 · 배승권 · 김은옥 · 공재열,  
장내 유용세균 *Bifidobacterium infantis* ATCC 15697의 성장 촉진을 위한 항산화 천연산물의 조합구성

## 제 8 장   참 고 문 헌

1. Ahrné, S., Nobaek, S., Jeppsson, B., Adlerberth, I., Wold, A. E., Molin, G., The normal *Lactobacillus* flora of healthy human rectal and oral mucosa, *Journal of Applied Microbiology*, 85(1), 88-94
2. Aranda-Michel, Jaime MD; Giannella, Ralph A. MD, Acute Diarrhea: A Practical Review, *The American Journal of Medicine*, 106(6), 670-676
3. Balentine, Douglas A., Albano, Michael C., Nair, Muraleedharan G. Ph.D., Role of Medicinal Plants, Herbs, and Spices in Protecting Human Health, *Nutrition Reviews*, 57(9, (Part II)), S41-S45, 1999
4. Blois, M.S., Antioxidant determination by the use of a stable free radical, *Nature*, 26, 1199, 1958
5. Bravo, L., Polyphenols: Chemistry, Dietary Sources, Metabolism, and Nutritional Significance, *Nutrition Reviews*, 56(11), 317-333, 1998
6. Buschenfelde, K-H, Tcell specificity and cross reactivity towards enterobacteria, Bacteroides, Bifidobacterium, and antigens from resident intestinal flora in humans, *An International Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 44(6), 812-818
7. Cao, G., Alessio, H. M., and Cutler, R., Oxygen-Radical Absorbance Capacity Assay for Antioxidants, *Free Radical Biology & Medicine*, 14, 303-311, 1993
8. Cao, G., Giovanoni, M., Prior, Ronald L., Antioxidant Capacity in Different Tissues of Young and Old Rats, *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 211(4), 359-365, 1996

9. Croft, K. D., The Chemistry and Biological Effects of Flavonoids and Phenolic Acids, *Ann/N.Y.Acad.Sci.*, **854**, 435-442, 1998
10. Duchmann, R; May, E; Heike, M; Knolle, P; Neurath, M; Meyer zum Buschenfelde, K-H, Tcell specificity and cross reactivity towards enterobacteria, Bacteroides, Bifidobacterium, and antigens from resident intestinal flora in humans, *An International Journal of Gastroenterology and Hepatology*, **44**(6), 812-818
11. DUFFY, LINDA C. LEAVENS, ALLEN, GRIFFITHS, ELIZABETH, Perspectives on Bifidobacteria as Biotherapeutic Agents in Gastrointestinal Health, *Digestive Diseases & Sciences*, **44**(8), 1499-1505
12. Gan, K. K. *Zugai ZouyouKanbouSyohou*, pp. 15-190. Yakukyosihosya, Japan, 1982
13. Gusils, C., A. P. Chaia, S. Gonzalez and G. Oliver. Lactobacilli isolated from chicken intestines: potential use as probiotics. *J Food Prot.* **62**(3): 252-256, 1999
14. Hayse, F. and Kato, H. ,Antioxidative components of sweet potatoes, *J.Nutr.Sci.Vitaminol.*, **30**, 37, 1984
15. Huh, J. *Dongeuibogam*, pp. 21-164. Bobinmunwhasa, Korea, 1999,
16. <http://www.warpeace.com/dong/dongMain.htm>
17. ICHIKAWA, HIROFUMI; KUROIWA, TOYOAKI; INAGAKI, AKIKO; SHINEHA, RYUZABURO; NISHIHARA, TETURO; SATOMI, SUSUMU; SAKATA, TAKASHI, Probiotic Bacteria Stimulate Gut Epithelial Cell Proliferation in Rat, *Digestive Diseases & Sciences*, **44**(10), 2119-2123

18. Kogukuchi, N. *Protocol for free radical experiments*, pp. 40-45. suiyoonsa Japan, 1999
19. Kawagan, S. *Protocol for control of body functional material in food*, pp 8-15, Kakuen press center, Japan, 1996
20. Kawhudo, Y. *Proof of Pulse-Bangyakhappyeon*, pp.15-70. Namsandang, Korea, 1989
21. Kirjavainen, P. V., Apostolou, E., Salminen, S. J., Isolauri, E., New aspects of probiotics - a novel approach in the management of food allergy, *European Journal of Allergy & Clinical Immunology*, 54(9), 909-915
22. Lunec, J. Oxygen Radical Activity-Detection and Measurment in vivo, pp. 3679-3688, In Townshend, A. (ed.), *Encyclopedia of Analytical Science*, vol. 6, Academic Press, U.S. 1995.
23. Larkin, Marilyn, Probiotics strain for credibility, *The Lancet*, 354(9193), 1884
24. LEWIS, S. J.; FREEDMAN, A. R., Review article: the use of biotherapeutic agents in the prevention and treatment of gastrointestinal disease, *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 12(9), 807-822
25. Li, H.C., S. Yashiki, J. Sonoda, H. Lou, S. K. Ghosh, J. J. Byrnes, C. Lema, T. Fujiyoshi, M. Karasuyama and S. Sonoda. 2000. Green tea polyphenols induce apoptosis in vitro in peripheral blood T lymphocytes of adult T-cell leukemia patients. *Jpn. J. Cancer Res.* 91(1), 34-40
26. Mori, Y. Z. *KanbouSyohounoKouseitoTekiyou*, pp. 20-140. Hakubustusyokan, Japan, 1986

27. Macfarlane, George T; Cummings, John H, Probiotics and prebiotics: can regulating the activities of intestinal bacteria benefit health?, *BMJ*, **318**(7189), 999-1003
28. Meyer, M.; Tholozan, J. L., A new growth and *in vitro* sporulation medium for *Clostridium perfringens*, *Letters in Applied Microbiology*, **28**(2), 98-102
29. Miller, Edgar R., Appel, Lawrence J., Risby, Terence H., Effect of Dietary Patterns on Measures of Lipid Peroxidation: Results From a Randomized Clinical Trial, *Circulation*, **98**(22), 2390-2395, 1998
30. Naidu, A. S., W. R. Bidlack and R. A. Clemens. 1999. Probiotic spectra of lactic acid bacteria (LAB). *Crit Rev Food Sci Nutr.* **39**(1), 13-126
31. Nakada, C. *Talk for Free Radical*, pp. 56-102. Koudansya. Japan, 1997
32. Nemcova, R. Criteria for selection of lactobacilli for probiotic use. *Vet Med (Praha)*. **42**(1), 19-27, 1997
33. Outa, S. *Food and Antioxidant*, pp 1-38. Syokuhinzairyokenkyukai, Japan, 1987
34. Peter T.P., The skin's Antioxidant Systems, *Dermatology nursing*, **10**(6), 401-406, 1998
35. Payne, J. F., Morris, A.E.J., Beers, P., Evaluation of selective media for the enumeration of *Bifidobacterium* sp. in milk, *Journal of Applied Microbiology*, **86**(2), 353-358
36. Raibaud, Pierre, BACTERIAL ECOSYSTEM OF HUMAN INTESTINE. *Digestive Diseases & Sciences*, **44**(1), 227

37. Robert J.D. and Alexander N.G., Phycoerythrin Fluorescence-Based Assay for Peroxy Radical, *Analytical Biochemistry*, **177**, 300-306, 1989
38. Saavedra, J. M. Probiotics plus antibiotics. *The Journal of Pediatrics*. **135**(5), 535-537, 1999
39. Serafini, M., A. Ghiselli and A. Ferro-Luzzi. 1994. Red wine, tea, and antioxidants. *The Lancet*,. **344**(8922), 626-629
40. Torizaki, K. *Protocol for lipid peroxide and free radical*, pp. 145-147. Kakuen press center, Japan, 1995
41. T. Fujiyoshi, M. Karasuyama and S. Sonoda. Green tea polyphenols induce apoptosis in vitro in peripheral blood T lymphocytes of adult T-cell leukemia patients. *Jpn. J. Cancer Res.* **91**(1):34-40, 2000
42. Townshend, A. : *Encyclopedia of Analytical Science*, Academic Press, pp3679-3688, 1995
43. TRAUNER, MICHAEL; FICKERT, PETER; STAUBER, RUDOLF E., Inflammation-induced cholestasis, *Gastroenterology and Hepatology*, **14**(10), 946-959
44. Vanderhoof, Jon A., Young, Rosemary J.. 1998. Use of probiotics in childhood gastrointestinal disorders. *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* **27**(3), 323-332
45. Vanderhoof, Jon A, Hanner, Terri L, McLaughlin, S, Antonson, Dean L, Young, Rosemary J, Differential Effect of Two Probiotics in the Prevention of Antibiotic-Associated Diarrhea, *Pediatric Research*, **45**(4) PART 2 OF 2, 118A



46. VENTURI, A., CIONCHETTI, P., RIZZELLO, F., JOHANSSON, R., ZUCCONI, E., BRIGIDI, P.; MATTEUZZI, D., CAMPIERI, M., Impact on the composition of the faecal flora by a new probiotic preparation: preliminary data on maintenance treatment of patients with ulcerative colitis, *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*, 13(8), 1103-1108
47. Weisbulger, John H., Tea and Health : The Underlying Mechanisms, *Society for Experimental Biology and Medicine*, 220(4), 271-275
48. Yeom, T.H. and S. S. Park. *Lecture of modern Hanbang*, pp.101-300, Haenglimseowon, 1975
49. Yuk, C. S. and H. S. Yang. *Hyundai Saengyakhak*, pp.133-581, Hakchangsa, 1999
50. Yang, Chung S., Kim, Sungbin, Yang Gang-Yu, Lee, Mao-Jung, Liao, Jie , Chung, Jee Y., Ho, Chi-Tang, Inhibition of Carcinogenesis by tea: Bioavailability of Tea Polyphenols and Mechanisms of Action, *Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine*, 220(4), 213-217
51. Yashiki, Shinji, Lou, Hong, Li, Hong Chuan, Ghosh, Subrata K, Byrnes, John J., Karasuyama, Mitsuaki; Sonoda, Shunro, Greentea polyphenols induce apoptosis in adult T-cell leukemia cells, *Journal of Acquired Immune Deficiency Syndrome*, 20(4), A13
52. Yosikawa, M., W. Kawano and I. Yano. *All of reactive Oxygen and Free Radical*, pp.8-75. Marusen L.T.D., Japan, 2000
53. Zoubi, H. *Methods for not to lose against free radicals*, pp. 13-52. Noubunkyo, Japan, 1998
54. 太田 静行 : 食品と酸化防止剤, 식품자료연구회, pp 1-38, 1987
55. 黃度淵原. 證脈·方藥合編, 南山堂, 1989