

발 간 등 록 번 호

11-1543000-001089-01

황사·미세 먼지에 좋은 기능성 한방과일음료개발  
( Development of functional herb and fruit drink being  
good at yellow sand & fine dust )

경북대학교포도마을(주)

농 립 축 산 식 품 부

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

이 보고서를 “고부가가치식품기술개발사업” 과제(세부과제 “ 황사·미세 먼지에 좋은  
기능성 한방과일음료개발”)의 보고서로 제출합니다.

2015년 09 월 일

주관연구기관명 : 경북대학교포도마을(주)

주관연구책임자 : 김 재 식

세부연구책임자 : 김 재 식

연 구 원 : 채 명 희

연 구 원 : 최 규 현

연 구 원 : 김 은 정

연 구 원 : 허 정 화

# 요 약 문

## I. 제 목

황사·미세 먼지에 좋은 기능성 한방과일음료개발

## II. 연구성과 목표 대비 실적

연구개발의 목표	실적
기능성원료의 선별	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 항산화력이 뛰어난 기능성 원료의 선별</li> <li>• 각종 기능성 원료의 항산화 능력 측정</li> <li>• In vivo 분석을 통한 각종 한방원료의 미세먼지 해독기능 검증 및 원료 선별</li> </ul>
Formulation 개발 시제품 및 이화학적·미생물학적 특성 분석	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formulation 에 의한 미세먼지음료의 제조</li> <li>• 이화학적 (pH, 산도, 당도, 색도) 및 미생물학적(일반세균, 효모, 대장균군, 대장균) 분석</li> <li>• 다양한 미세먼지 음료의 제조 및 이화학적 미생물학적 분석</li> <li>• 유통안정성 예측</li> </ul>
In vivo 중금속배출기능 In vitro 항염증기능 검증	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미세먼지음료의 In vivo 독성물질 배출기능 및 In vitro 항염증 기능 검증</li> </ul>
동물시험으로 효능검정시험	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 동물실험에 의한 효능 검증 시험</li> </ul>
저장기간에 따른 품질 특성 분석 기존 시판음료와 개발 제품의 품질특성분석 홍보마케팅 및 제품 컨텐츠 개발	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 저장 기간에 따른 품질 특성 분석</li> <li>• 유통과정중 품질 측정</li> <li>• 홍보 마케팅 및 제품 컨텐츠 개발</li> </ul>
사업화	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 미세먼지음료 관련 특허 출원</li> <li>• 국내외 전시회 참가 및 홍보</li> <li>• 중국 수출 MOU 체결</li> <li>• 미세먼지 음료 전용 라인 설치 기계 계약</li> <li>• 영천시 위생과 품목제조보고서 신고/등록</li> </ul>

## III. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 중국내륙지방의 공업화 및 몽골사막에서 발생하는 분진으로 인해 국내로 대량 유입되는 황사나 미세먼지에 좋은 기능성 한방 과일음료 제품의 개발 및 사업화
2. 황사나 미세먼지가 기관지를 약화시키고 면역력을 떨어트려 몸을 약하게 만들고 후차적인 함유 중금속으로 인해 잔류독성을 나타낼 우려가 있는 만큼 우리 몸에 쌓여 있는 중금속이나 미세먼지를 배출하는데 도움을 주며 항균작용, 염증완화로 호흡기를 튼튼하게 해주는 기능이 있는 기능성 한방 과일 음료의 개발

## IV. 연구개발 내용 및 범위(필요에 따라 제목을 달리할 수 있음)

1. 미세먼지·중금속 배출 기능이 있는 과일·한방 국내산 원료의 선별
2. 동시에 기관지 염증을 억제할 수 있고 항균·항염증 활성이 높은 국내산 과일·한방원료의 선별

3. 선별원료에 대한 중금속 배출기능·항염증기능 검정
4. Formulation 및 생산 공정의 최적화
5. 시제품생산 및 동물시험 효능 검증시험
6. 본 생산 및 영업·마케팅 강화를 통한 사업화개시

V. 연구개발결과 : 달성율 100%

- 항산화력이 뛰어난 기능성 원료의 선별
- 원료 배합을 최적화한 미세면지 음료의 Formulation 원료
- In vivo, In vitro 에 의한 독성물질 배출기능 및 항염증기능 증명
- 동물 실험에 의한 효능 검증 시험
- 저장 기간에 따른 이화학적 및 미생물학적 분석 그리고 유통 기한의 설정
- 사업화 개시 : 홍보 컨텐츠, 시제품, 국내외 전시회 참가, 중국 수출 MOU 체결  
미세면지음료 전용라인 설치, 품목제조보고서(2016년 사업화, 1차년도 매출액 80억원 예상)

VI. 연구성과 및 성과활용 계획

- 미세면지음료 관련 특허출원 ... Formulation 및 제조방법 기술
- 국내외 전시회 참가 및 홍보
- 중국 수출 MOU 체결 2015. 08. 14(중국 본초식품)

## SUMMARY

(영문요약문)

We have developed the functional herb and fruit beverage being good at yellow sand and fine dust. The raw material was selected by the level based on antioxidant activity, inflammatory activity and the activation degree of detoxification enzyme (NQO1). Also the function of inflammatory and detoxification was confirmed by in vivo and in vitro test. The physicochemical and microbiological characteristics are investigated during storage for 1 year and proved that the functional herb and fruit beverage has a good stability against microbial contamination and spoilage.

We have developed the functional herb and fruit beverage being good at yellow sand and fine dust successfully, We are trying to export the beverage into China soon.

# CONTENTS

## (영 문 목 차)

### 1. Review and Object

- Object, Necessity and research range
- Results of research

### 2. Current condition of market

### 3. Research Results

- Selection of raw material
- Antioxidant activity of raw material
- Inflammatory effect
- formulation
- Physicochemical & microbiological characteristics
- Animal testing
- Commercialization

### 4. Outcome of Research

### 5. References

# 목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요 및 성과목표 .....	7
제 1절	연구개발의 목표	
제 2절	연구개발의 필요성	
제 3절	연구개발의 범위	
제 2 장	국내외 기술개발 현황 .....	10
제 1절	국내외 기술개발 현황	
제 3 장	연구개발수행 내용 및 결과 .....	13
제 1절	기능성 원료의 선별	
제 2절	Formulation에 의한 미세면지 음료의 제조 및 이화학적·미생물학적 분석	
제 3절	미세면지음료의 in vivo 중금속 배출기능 및 in vitro 항염증 기능 검증	
제 4절	동물시험에 의한 효능검증 시험	
제 5절	저장 기간에 따른 품질 특성 분석 (유통과정 중 품질 측정)	
제 6절	사업화	
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	36
제 1절	목표 달성도	
제 2절	관련분야에의 기여도	
제 5 장	연구개발 성과 및 성과활용 계획 .....	39
제 1절	실용화·산업화 계획	
제 2절	교육·지도·홍보 등 기술확산 계획	
제 3절	특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획	
제 4절	추가연구, 타연구에 활용 계획	
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보 .....	42
제 7 장	연구시설·장비 현황 .....	43
제 8 장	연구실 안전관리 이행실적 .....	44
제 9 장	참고문헌 .....	45

<첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서

# 제 1 장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

## 제 1절 연구개발의 목표

1. 중국내륙지방의 공업화 및 몽골사막에서 발생하는 분진으로 인해 국내로 대량 유입되는 황사나 미세먼지에 좋은 기능성 한방 과일음료 제품의 개발 및 사업화
2. 황사나 미세먼지가 기관지를 약화시키고 면역력을 떨어트려 몸을 약하게 만들고 후차적인 함유 중금속으로 인해 잔류독성을 나타낼 우려가 있는 만큼 우리 몸에 쌓여 있는 중금속이나 미세먼지를 배출하는데 도움을 주며 항균작용, 염증완화로 호흡기를 튼튼하게 해주는 기능이 있는 기능성 한방 과일 음료의 개발

## 제 2절 연구개발의 필요성

- 2014년에 들어 주관기관은 과채류나 한방원료 기반의 복합 기능성 음료 (총괄이름 Save Juice- 내몸을 살리는 주스)의 개발과 출시에 필요성을 인식하여 총 8가지 부류의 상품군과 이들에 대한 원료 데이터베이스를 구축하고 있음
- 2-3년 전부터 중국으로부터의 황사나 미세먼지 유입에 따른 주의보가 발령되었으나 최근 공기 1m<sup>3</sup>당 금년부터 150 $\mu$ g을 초과하는 일수가 많아지고 있고 앞으로도 점점 더 심해질 전망
- 일평균 미세먼지 농도가 100 $\mu$ g/m<sup>3</sup> 이상인 날이 30일 이상 초과 ... 그 농도도 올해가 최고
- 향후 매년 미세먼지와 황사의 농도는 증가할 것으로 대중 매체에서도 보도,
- 최고 미세먼지보다 입자가 더 작은 초미세먼지의 위험성이 크게 대두되고 있다.
- 미세먼지(Asian Dust, yellow dust, yellow sand, yellow wind or China dust storms)는 봄철 산발적으로 발생하며, 주로 몽고, 북 중국 및 카자흐스탄의 사막에서 발생하는 것으로 알려져 있다. 즉, 이들 사막에서 발생한 먼지가 강한 바람을 타고 건조한 미세 토양입자 구름으로 형성된다. 이 먼지구름이 중국의 오염지대를 거치면서 다양한 대기오염 성분들과 혼합되어 우리나라로 날아오게 되는데, 사막에서 발생한 황사먼지의 주요성분은 silicon (24~32%), aluminum (5.9~7.4%), calcium (6.2~12%), 철분 등이지만, 우리나라로 날아오는 미세먼지에는 다양한 인체에 해로운 유기화합물이 혼합되어 있는 것으로 보고되어 있다. 최근 보고된 연구에 의하면 미세먼지의 성분을 분석한 결과, 주요 구성성분이 질산염(25.4%), 황산염(19.0%), 자동차 배기가스, 토사, 해사 인 것으로 나타났다 (Table 1).



Table 1.

The source concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) and contributions (%) of identified sources to  $\text{PM}_{2.5}$  mass concentrations.

Source	Concentration ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )		Contribution (%)	
	Mean	Standard deviation	Total	Standard deviation
Combustion (+ Cu)	2.6	1.5	6.1	3.5
Soil	2.6	3.1	6.1	7.3
Industry	3.6	2.4	8.5	5.6
Motor vehicle 1	6.3	3.4	14.8	8.0
Biomass burning	2.6	1.6	6.1	3.8
Motor vehicle 2	3.5	3.7	8.2	8.7
Secondary nitrate	10.8	10.1	25.4	23.7
Sea salt	2.5	3.3	5.9	7.8
Secondary sulfate	8.1	6.3	19.0	14.8

Source: Jong-kyu Choi, Jong-Bae Heo, Soo-Jin Ban, Seung-Muk Yi, Kyung-Duk Zoh, Source apportionment of  $\text{PM}_{2.5}$  at the coastal area in Korea. Science of The Total Environment. 447: 370-380 (2013)

- 특히, 미세먼지에는 인체에 유해한 다환성 방향족 탄화수소 (polyaromatic hydrocarbons, PAHs)가 함유된 것으로 보고되었는데, 2002년 제주도에서 수집한 미세먼지 시료에 함유된 전체 PAH농도는  $2,633 \pm 1,269 \text{ pg}/\text{m}^3$  으로 보고되었다 (Table 2). 이 가운데는 1급 발암물질인 benzo(a)pyrene (B(a)P)도 상당 수준 함유된 것으로 나타났다. 본 연구에서는 위와 같은 근거로 B(a)P를 미세먼지에 함유된 대표적인 유해성분으로 보고, 연구에 적용하였다.

Table 2. Arithmetic means, standard deviations and ranges of PAH concentration ( $\text{pg m}^{-3}$ ) at Gosan, Korea for the entire sampling period (n=15).

Arithmetic means, standard deviations (SD), and ranges of PAH concentrations ( $\text{pg m}^{-3}$ ) at Gosan, Korea for the entire sampling period (n=15).<sup>a</sup>

Compound	Gas		Particle		Total	
	Mean $\pm$ SD	Range	Mean $\pm$ SD	Range	Mean $\pm$ SD	Range
Fluorene (Flu)	242 $\pm$ 93	86-384	10 $\pm$ 6	3-21	252 $\pm$ 95	91-388
Phenanthrene (Phe)	164 $\pm$ 222	BDL-706	172 $\pm$ 118	29-376	336 $\pm$ 232	29-819
Anthracene (Ant)	31 $\pm$ 81	BDL-318	14 $\pm$ 8	4-38	45 $\pm$ 80	4-326
Fluoranthene (Flt)	158 $\pm$ 88	BDL-306	282 $\pm$ 196	23-613	441 $\pm$ 216	87-901
Pyrene (Pyr)	199 $\pm$ 160	15-619	210 $\pm$ 147	18-476	409 $\pm$ 203	37-698
Benz(a)anthracene (BaA)	3 $\pm$ 2	BDL-8	54 $\pm$ 40	BDL-123	57 $\pm$ 39	3-128
Chrysene (Chr)	62 $\pm$ 66	BDL-246	179 $\pm$ 124	BDL-377	242 $\pm$ 119	9-442
Benzo(b)fluoranthene (BbF)	3 $\pm$ 2	BDL-5	244 $\pm$ 164	13-544	247 $\pm$ 164	16-549
Benzo(k)fluoranthene (BkF)	9 $\pm$ 8	BDL-27	169 $\pm$ 113	9-381	178 $\pm$ 112	13-385
Benzo(a)pyrene (BaP)	5 $\pm$ 5	BDL-17	96 $\pm$ 68	4-218	101 $\pm$ 67	6-221
Indeno(123-cd)pyrene (IcdP)	4 $\pm$ 2	BDL-8	175 $\pm$ 119	9-425	179 $\pm$ 119	12-429
Dibenz(ah)anthracene (DahA)	1 $\pm$ 2	BDL-6	13 $\pm$ 10	BDL-31	14 $\pm$ 9	BDL-31
Benzo(ghi)perylene (BghiP)	10 $\pm$ 9	BDL-25	122 $\pm$ 81	6-288	133 $\pm$ 83	9-292
$\sum_{13}$ PAHs	891 $\pm$ 469	214-1893	1741 $\pm$ 1171	144-3870	2633 $\pm$ 1269	370-5138

<sup>a</sup> BDL represents "below detection limit".

Source: Sung-Deuk Choi, Young Sung Ghim, Ji Yi Lee, Jin Young Kim, Yong Pyo Kim. Factors affecting the level and pattern of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) at Gosan, Korea during a dust period. Journal of Hazardous Materials 227 - 228: 79 - 87 (2012)

- 미세먼지에 좋은 음식이 배, 해초류, 브로콜리, 물, 마늘, 도라지, 홍삼, 녹차 등이 보고되어 있으나 과학적인 근거나 입증은 미흡한 수준
- 특히 삼겹살이 좋다고 하는 근거 없는 소문으로 인해 삼겹살 값이 폭등하였으나 삼겹살 지방이 중금속배출에 효능이 없는 것으로 밝혀짐
- 과제를 제안하는 주관기관에도 민간요법 배숙, 배과즙 등의 기관지, 천식 관련 제품이 있으나 실질적으로 미세먼지나 황사에 효능이 있는 제품으로는 미흡한 실정이며, 그 기능도 당연히 검증되지 않았다.



자사 배즙 제품



자사 배숙 제품

- 따라서 본 연구에서는 초미세먼지에 의한 기관지염증, 중금속배출효능이 있는 원료를 선별하고 이를 이용하여 황사나 미세먼지에 효능이 있는 제품을 개발완성하고 동물시험으로 효과검증을 한 다음 홍보와 마케팅강화를 통하여 사업적으로 성공하고자 한다.

### 제 3절 연구개발의 범위

구분	연도	연구개발의 세부항목	연구개발의 범위
1차 년도 과제 종료	2014년	기능성원료의 선별	미세먼지·중금속배출기능의 원료선별 기관지염증억제기능원료 선별
		Formulation 개발 시제품 및 이화학적·미생물학적 특성 분석	품질 특성 분석을 통한 최종 formulation 확정 pH, 산도, 당도 및 색도 측정 일반세균, 효모 수 측정
		In vivo 중금속배출기능 In vitro 항염증기능 검정	extrat 상태의 선별원료 대한 중금속 배출기능 항염증 기능 검정
		동물시험으로 효능검정시험	외부기관 활용(경북대학교 동물공학과)
		저장기간에 따른 품질 특성 분석 기존 시판음료와 개발 제품의 품질특성분석 홍보마케팅 및 제품 컨텐츠 개발	제조 및 유통 과정 중 품질 측정 미세먼지 효능 제품명, 영양성분표시 등의 제품 컨텐츠 및 블로그 등의 마케팅 개발
		사업화	1차년도 480백만원 목표 pouch, spout pouch, 1L병

## 제 2 장 국내외 기술개발 현황

### 제 1절 국내외 기술개발 현황

- 미세먼지에 좋다고 알려진 소재의 대부분은 채소, 과일 등이나 우리나라 국민들은 채소나 과일의 섭취가 매우 적은 편.
- 식품의약품안전처는 '11년 6월-7월까지 한국영양학회와 공동으로 어린이 (인구 50만 미만의 123개시·구) 1만 명을 대상으로 개별로 면접 조사한 결과에 따르면, 과일을 매일 한번 이상 먹는 어린이가 40%정도 밖에 되지 않았고, 매일 두 번 이상 섭취 비율인 권장 수준으로 먹는 아이들이 15.5%에 불과하였음(식품의약품안전처, 2012).
- 2010년도 국민건강통계에 의하면 미세먼지나 황사에도 좋다는 비타민 C의 주요 급원식품은 귤, 배추김치, 감자, 시금치, 과일음료, 고추, 오렌지, 딸기, 양배추, 무이며 비타민 A의 주요 급원식품은 당근, 고추, 김, 감, 깻잎, 열무김치, 시금치, 채소음료, 배추김치, 수박 등이어서 과일과 채소가 항산화영양소의 주요 급원식품임을 알 수 있으며, 미세 먼지와 관련한 효능도 검증할 필요가 있음(질병관리본부 2012).
- 미국 질병 통제 및 예방센터 통계에 의하면, 2009년 미국 성인 67.5%는 1일 2회 이하로 과일을 적게 섭취하고, 73.7%는 1일 3회 미만으로 야채를 적게 먹는 것으로 나타남. 미국 정부는 2001년도부터 미국인의 과일·야채 소비량을 증강시키기 위해 노력하고 있지만, 과일 소비는 2% 감소하였음. 인체의 건강 유지 및 심혈관계 질환 등 질병을 예방하기 위해 과일 섭취가 필수이지만, 소비자가 신선한 과일을 구하기 어렵고, 과일 식품에 대한 소비자들의 인식 부족, 신선한 과일을 특정한 장소에 가서 구매해야하는 과정에서 겪는 불편함 등이 있다고 함(KISTI 미리안 글로벌동향브리핑, 2009).
- 자유무역의 확대로 해외로부터 많은 종류의 과일, 과일농축액과 과채류 음료가 수입되고 있어 국내산 원료를 이용한 국제경쟁력이 있는 우수기능성 제품의 개발이 시급히 필요한 실정이며 특히 이번 과제로 개발하고자 하는 미세먼지 효능 음료는 전혀 개발된 사례가 없으며 국내나 해외에서도 제품이 출시된 사례가 없음.
- 해외로부터 유기농 원료를 이용한 제품들이 수입되고 있어, 이에 대처할 수 있는 전략이 필요함. 예를 들어, 제품의 고급화, 확실한 효능에 근거한 홍보 등을 통하여 경쟁력을 확보할 수 있을 것으로 봄.
- 기존 천연음료 시장은 대부분 단순 착즙 등의 단순 가공제품이 주를 이루고 있어 이것만으로는 기존 천연 항산화제에 비해 우수한 기능성을 기대하기 어려워 중금속 배출 시너지 효과를 위한 발효/효소/물리화학적 기법의 도입이 필요함.
- 다양한 외부 자극에 노출되어 살아가고 있는 현대인은 면역력이 저하로 인공적 합성 식품이 아닌 천연 과일 및 한방소재로부터 섭취할 필요가 있으며, 그 중에서도 본 과제와 관련이 있는 미세먼지나 황사에 좋은 효능식품도 개발의 필요성이 최근 급격하게 대두되고 있음.
- 배나 생강을 소재로 한 배음료, 도라지음료, 생강 음료가 중소기업에 의해 생산되고 인터넷을 통하여 판매되고 있으나 어떤 제품도 과학적으로 그 효능이 검증된 제품은 없음.



- 국내외 특허 분석이나 문헌 분석 혹은 상품 검색을 통하여서도 미세먼지나 황사에 좋은 식품은 그 보고된 예나 전문적으로 상품화된 예를 찾아볼 수가 없었으며 이로 인해 그 개발의 필요성이 더 절실
- 국내 음료 시장을 이끌어온 탄산음료는 롯데칠성과 코카콜라가 양분하고 있으며 해당 시장은 2012년 현재 약 1조 2천 억원의 규모이며 가장 큰 음료시장이나 기능성과 건강을 소구하는 소비자의 흐름에 따라 최근 5년간 0.7%의 성장으로 업종 평균에 미달됨.
- 2010년 이후로 비타민음료, 에너지 드링크와 같은 기능성 음료에 대한 국내시장은 연간 15% 이상의 고성장을 보이고 있으며 또한 미국과 유럽 그리고 중국에서도 기능성 음료에 대한 수요가 급증하고 있다.
- 그러나 비타민음료나 에너지 드링크 같은 기능성음료는 과채류나 한방원료 등 천연물을 원료로하지 않기 때문에 최근에 심폐기능 부작용이나 함량미달 등이 문제로 지적되어 메스컴을 타기도 하였다.
- 이런 기능성 음료의 부작용에 대한 해결책으로 당연히 과일이나 채소류 그리고 한방원료를 사용한 새로운 기능성 음료에 대한 요구는 매우 높아져 있음.
- 2012~13년 들어 풀무원의 I'm real 주스, CJ 제일제당의 스퀴즈 등 프리미엄급 주스가 출시되어 시장에서 호평을 받고 있으나 중금속 배출, 향산화, 다이어트 등 구체적인 기능성이 입증된 제품은 판매되고 있지 않다.



CJ 뽀뽀첵 스퀴즈 제품



풀무원 아임리얼 제품

- 특히 본 과제에서 개발 하고자 하는 황사나 미세먼지에 좋은 식품은 출시된 예가 전혀 없다.

## 제 3 장 연구개발수행 내용 및 결과

### 제 1절 기능성 원료의 선별

#### 1. 항산화력이 뛰어난 기능성 원료의 선별

- 예비실험결과 문헌조사를 통해 미세먼지 해독에 효능이 있는 원료 Review
- 폴리페놀 함량이 높아 이상 해독효소계와 항염증 기능이 있는 것으로 예비실험결과 밝혀진 원료

원 료	폴리페놀 (PPM)	비 고
대 추	1,301	2배 가수
아로니아	4,898	
복분자	4,711	
크랜베리	1,531	
MBA	1,229	
오미자	1,803	
라즈베리	1,293	
오 디	1,741	
포도씨	1,062	10배 가수
캠 벨	1,072	

- 일반 문헌에 황사·미세먼지에 좋은 식품

원 료	효 능
생 강	후두염 완화, 기침,가래로 유독성분 몸밖 배출
도토리	미세먼지 흡착제거
미역, 다시마 해조류	alginate 성분 - 미세먼지 흡착제
연 근	후두염 효통
마 늘	allicin 살균작용, 중금속 노폐물 쌓이는것 막아줌
배	luteolin 가래, 기침완화, 염증·미세먼지에 좋음
녹 차	Catechin
도라지	진해거담제,
은 행	

## 2. 각종 기능성 원료의 항산화 능력 측정

### 가. DPPH(2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) assay

(1) 개요 - DPPH assay는 free radical을 가진 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl을 base로 시료들의 항산화 활성을 측정하는 것이 목표이다. 원래 보라색을 가진 DPPH용액은 항산화 활성을 가진 시료와 반응하여 노란색을 띄게 되는데, 여기서 이 보라색이 얼마나 사라졌는지를 기준으로 항산화 능력을 평가한다.

#### (2) 실험방법

1]기본적으로 항산화능력을 비교한 물질은 a-tochopherol로 비교한다.

a-tochopherol은 유기용매인 dimethyl sulfoxide(이하 DMSO)에 희석하는 데, 이 비율을 각각

-Only DMSO = DMSO 1ml

-1mM a-tochopherol = 10ul 100mM a-tochopherol + 990ul DMSO

-500uM a-tochopherol = 500ul 1mM a-tochopherol + 500ul DMSO

-100uM a-tochopherol = 100ul 1mM a-tochopherol + 900ul DMSO

-50uM a-tochopherol = 500ul 100uM a-tochopherol + 500ul DMSO

로 앞으로 측정할 항산화 능력의 척도가 되는 시약을 만들고 측정한다,

2]DPPH는 MeOH용매에 희석하여 쓴다. 1mM의 DPPH를 시약으로 만들때는 200uM로 희석하여 시약을 만들도록 한다.

그럼 1.5772mg/20mL MeOH의 농도로 시약을 만들어야하나, 1.5772mg을 재기엔 힘드므로 10배로 농도를 진하게 하여

7.9mg/10mL MeOH의 시약을 만들어 후에 10배로 희석하여 쓰도록한다.

#### (3) 이후 시약을 다 만들었으면

시료 50uL, DPPH 200uL 의 비율로 섞은 뒤 흡광도를 측정하여 항산화 능력을 비교한다.

### 나. FRAP(Ferric ion Reducing Antioxidant Power) assay

(1) 개요 - FRAP assay는 Ferric chloride가 포함된 FRAP시약을 통하여 항산화능력을 가진 시료들이 얼마나 3가 Ferric ion을 2가의 Ferrous ion으로 환원시킬수 있는 지를 보는 assay이다. 기본 2가 이온의 흡광도를 Ferrous Sulfate 시약의 농도를 달리하여 측정한 뒤, 이후 기본 base가 되는 a-tochopherol이나 Trolox용액을 통하여 항산화 능력을 여러 시료들과 비교하는 실험이다.

#### (2) 실험방법

이 실험에서 기본적으로 필요한 시약은

- 1-항산화 시료들이 환원시킬 Ferric ion을 가진 FRAP 시약
- 2-Positive control group이 될 Trolox 용액
- 3-Standard group이 될 Ferrous Sulfate 용액
- 4-항산화 시료들이 필요하다.

1]FRAP reagent은, 300mM acetate 용액 5mL, TPTZ sol 500ul, FeCl<sub>3</sub> sol 500ul, 증류수(이하 DW) 600ul 의 비율로 조합하여 37C에서 10분간 방치한 후 사용한다. 시약은 햇빛을 받으면 좋지 않으므로, 시험관을 호일에 싸서 조합하도록 한다.

\*10mM TPTZ sol의 제작

->31mg TPTZ + 10ml 40mM HCL 의 비율로 제작하여 37C의 water bath에서 녹을 때 까지 방치한다. 시약은 햇빛을 받으면 좋지 않으므로, 시험관을 호일에 싸서 조합하도록 한다.

\*20mM Ferric Chloride sol의 제작

->27mg FeCl<sub>3</sub> + 5ml DW 의 비율로 제작하여 사용한다. 시약은 햇빛을 받으면 좋지 않으므로, 시험관을 호일에 싸서 조합하도록 한다.

2]Trolox 용액은 MeOH를 용매로 사용하는 용액이다.

각각 1mM, 500uM, 250uM, 100uM, 0mM의 농도로 조합하여 positive control group으로 사용하도록 한다.

3]Ferrous Sulfate용액은 1mM의 Ferrous Sulfate용액을 만든 후, DW용액으로 희석하여 기본적으로 2가 Ferrous ion이 만들어 졌을 때 용액에서의 흡광도를 재는 Standard group으로 사용하도록 한다.

FeSo<sub>4</sub> 2.78mg+10ml DW로 1mM의 Ferrous Sulfate용액을 만든후,

이후 아래의 비율로 조합하여 사용하도록 한다.

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
FeSO <sub>4</sub> (ul)	100	200	400	600	800	1000
DW(ul)	900	800	600	400	200	0

이후 Standard, Positive control, DW, 시료를 7ul를 취하고

DW를 170ul, FRAP reagent를 30ul 넣고 mixing하여 4분후 593nm의 파장에서 흡광도를 측정하여 항산화능력을 측정한다.

이후 결과를 산출할 때는 Standard group의 흡광도에 따른 FRAP value를 측정 한 후, 각 시료들에서 나온 흡광도를 Standard group의 FRAP value에 맞게 측정하도록 한다.

## 다 .ORAC(Oxygen Radical Absorbance Capacity)

(1) 개요 - ORAC은 미국 농업 연구청에서 주로 사용하는 측정 기준으로, In vitro에서의 Free radical을 소거하는 능력을 재는 실험이다. 이 실험은 인위적으로 산화적 stress상황을 만들어 여러 항산화 능력을 가진 시료들이 얼마나 이 stress상황에서 물질을 보존할 수 있는가가 항산화 능력의 척도가 된다. 시약으로서는 2,2'-azobis (2-methylpropionamidine) dihydrochloride(AAPH) 시약을 쓰는데, 이와 같은 Azo-initiator 시약들은 Heating 되면 Peroxy radical등의 ROS를 내뿜으며 후에 fluorescein들의 형광정도를 감소시키게 된다.

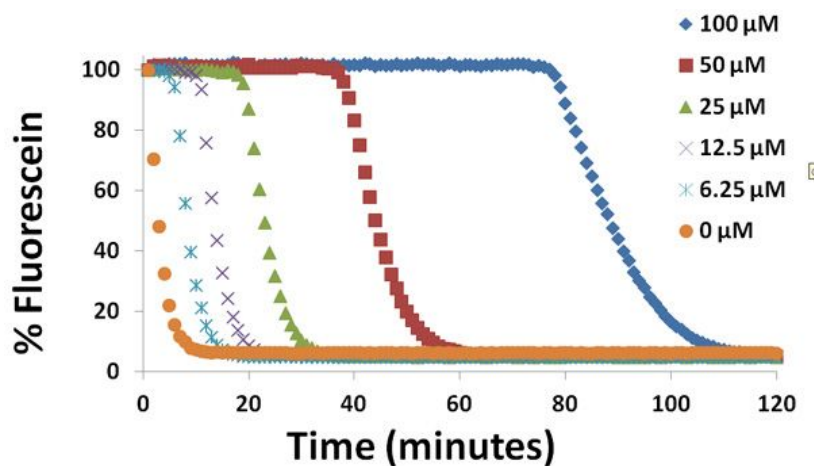
### (2) 실험방법

이 실험에서 필요한 시약은

- 1-인위적인 Oxidative stress상황을 만들 AAPH시약
- 2-In vitro에서 공격받는 입장에 있는 Fluorescein이 들어간 시약
- 3-항산화 능력을 가진 시료들이 필요하다.

이후 서술할 내용은 시료의 비율이 아닌 실험방법의 결과로서 나온 계산방법을 서술하도록 하겠다.

### 1]ORAC의 원리



위의 그래프는 위의 1번과 2번시약을 조합하고 이후 일정기준의 항산화 능력을 가진 Trolox 용액을 농도별로 각각 0uM, 6.25uM, 12.5uM, 25uM, 50uM, 100uM 으로 만들어 조합한 것이다.

그래프를 보면 Trolox의 농도가 0uM에 가까울수록 Fluorescein의 비율이 빨리 떨어지는 것을 관찰할 수있는데, 이는 AAPH에 의해 만들어진 Peroxy radical이 Fluorescein을 공격하여 형광능을 떨어 뜨리는데, 이 Peroxy radical을 소거할 수 있는 Trolox용액의 농도가 적기 때문에 방어할 수 있는 능력이 떨어졌다고 말할 수 있다.

그러므로 이제 필요한 것은 Fluorescein이 어느정도 빠르기로 소거 되었는가를 봐서 항산화 능력을 재게 되는데, 이는 그래프의 AUC(Area Under Curve)를 재서 평가한다.



2]ORAC scale계산

$$ORAC = (AUC\ sample - AUC\ blank) / (AUC\ trolox - AUC\ blank) * kah$$

\*kah는 sample의 희석배율, trolox의 배율등의 여러 인자들이다.

라. ABTS(2,2'-azino-bis) assay

(1) 개요 - ABTS assay는 앞서 설명했던 DPPH assay 와 거의 비슷한 방법으로, 시약만 다르다고 생각하면 된다. ABTS용액은 ROS와 반응하여 green을 띄는데, 여기서 항산화시료가 들어가게 되면 이 green으로 변화하지 않고 그냥 투명색의 시약이 된다. 그러므로 green을 재게 되는데, ABTS는 형광물질이므로 암실에서 형광물질 촬영을 통해 쥬다.

마. 원료 및 시판품의 항산화 능력 측정 결과

시료 종류	시료명	ORAC <sub>ROO-</sub> ( $\mu\text{mol TE}/100\text{ g}$ )	DPPH (% inhibition)	FRAP ( $\mu\text{mole}$ )	ABTS <sup>•+</sup> (% inhibition)	
항 산 화 즙 원 료	복분자	58143.9 $\pm$ 1890.4	67 $\pm$ 1.8	411.4 $\pm$ 26.4	90.9 $\pm$ 2.8	
	적하수오	47017.1 $\pm$ 2278.3	88 $\pm$ 0.3	594.8 $\pm$ 4.8	93.1 $\pm$ 0.2	
	아로니아	45085.5 $\pm$ 627	86 $\pm$ 0.2	600.1 $\pm$ 33.4	93.1 $\pm$ 0.1	
	크랜베리	33419.9 $\pm$ 1438.6	89 $\pm$ 0.6	239.7 $\pm$ 0.9	92.9 $\pm$ 0.2	
	포도씨	30570.3 $\pm$ 539.6	91 $\pm$ 0.3	602.2 $\pm$ 11.5	92.9 $\pm$ 0.6	
	오디	27469.2 $\pm$ 926	81 $\pm$ 0.4	529.1 $\pm$ 6	91.4 $\pm$ 0.3	
	캠벨얼리	26907.8 $\pm$ 2475	91 $\pm$ 0.8	527 $\pm$ 11.9	90.3 $\pm$ 2.2	
	항산화즙	22885.2 $\pm$ 442.5	91 $\pm$ 0.1	576.2 $\pm$ 9.6	85.2 $\pm$ 5.1	
	오미자	21206.8 $\pm$ 812.6	88 $\pm$ 0.8	19.7 $\pm$ 6.6	84.2 $\pm$ 1	
	MBA	19848.4 $\pm$ 151.5	90 $\pm$ 0.4	488.3 $\pm$ 2.8	89.2 $\pm$ 1.4	
	라즈베리	18435.5 $\pm$ 2623.9	88 $\pm$ 0.7	118.8 $\pm$ 19.9	91.1 $\pm$ 3.5	
	블루베리	16246.2 $\pm$ 633.8	80 $\pm$ 0.3	367.9 $\pm$ 3.3	64.4 $\pm$ 1.5	
	소리쟁이	15535.2 $\pm$ 301.8	87 $\pm$ 0.4	299 $\pm$ 5.7	72.3 $\pm$ 4.4	
	케일	13074.2 $\pm$ 958.3	45 $\pm$ 0.5	132.1 $\pm$ 2.8	35.5 $\pm$ 1.3	
	딸기	11708 $\pm$ 162	90 $\pm$ 0.2	270.4 $\pm$ 5.7	78.8 $\pm$ 2.1	
	브로콜리	7694.9 $\pm$ 989.6	25 $\pm$ 0.6	28.7 $\pm$ 4.2	43.8 $\pm$ 1	
	사과	7653.3 $\pm$ 1446.4	65 $\pm$ 1.3	98.2 $\pm$ 2.4	39.7 $\pm$ 3	
	시 판 제 품	탑코 브로콜리	2324.2 $\pm$ 643.4	43 $\pm$ 2.6	152.8 $\pm$ 3.2	12.8 $\pm$ 0.7
		유기농과일야채	3878.4 $\pm$ 858.2	20 $\pm$ 2.2	5.4 $\pm$ 0.9	11.9 $\pm$ 0.2
granini apple		4105.5 $\pm$ 351.5	32 $\pm$ 2.1	50.5 $\pm$ 4	15.9 $\pm$ 1	
하루야채		4963.1 $\pm$ 966.6	32 $\pm$ 1.9	70.6 $\pm$ 6.6	29.6 $\pm$ 1.4	
탑코 체리베리		5018.8 $\pm$ 145.3	69 $\pm$ 0.9	248.2 $\pm$ 2.8	33.3 $\pm$ 1.1	
하비스트 셀렉트		5204.9 $\pm$ 150.1	22 $\pm$ 3.3	35.6 $\pm$ 4	16.3 $\pm$ 2.6	
플로리다 오렌지		6345.5 $\pm$ 423.6	59 $\pm$ 1.1	237.6 $\pm$ 4.9	28.1 $\pm$ 2	
스위티오과인애플		6652.0 $\pm$ 1349.1	92 $\pm$ 1.4	462.8 $\pm$ 7.3	60.6 $\pm$ 3	

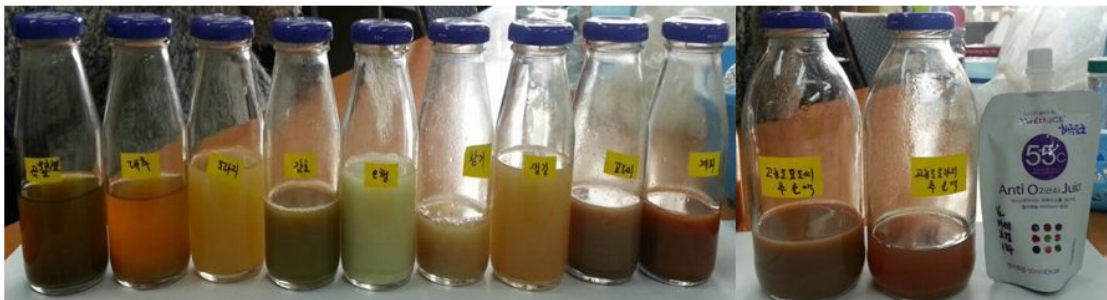
	골드메달 애플	7128.3 ± 505.7	43 ± 1.3	88.6 ± 5.1	30.4 ± 2.7
	쿨드 오렌지	7301.2 ± 480.5	43 ± 1.3	149.6 ± 6.9	28.6 ± 1.7
	오차드 레드	7325.5 ± 447.9	54 ± 3.1	130 ± 7.3	38.9 ± 5.5
	썬업 오렌지	8928.1 ± 374.7	53 ± 1.2	218.5 ± 3.3	28.2 ± 1.8
	올가닉 애플	9905.2 ± 969	60 ± 1.8	180.3 ± 9.6	42.3 ± 4
	플로리다 자몽	12673.8 ± 1156.1	60 ± 1.9	222.7 ± 4.8	26.8 ± 2.2
	쿨드 포도	15518.8 ± 705.9	90 ± 0.1	451.2 ± 5.1	72.9 ± 2.3
	웰치스 포도	17898.0 ± 470.3	91 ± 0.3	505.8 ± 8.9	83.6 ± 2.7
	항산화즙 21번	28107.92 ± 1768.34		80.4 ± 1.9	93 ± 0.3
항산화즙	항산화즙 20번	21165.93 ± 619.429		78.6 ± 1.7	93 ± 0
	항산화즙 28번	22159.76 ± 655.956		76.8 ± 2.5	93 ± 0.1
	항산화즙 11번	18894.73 ± 754.613		77.5 ± 1	92 ± 0.8
	항산화즙 18번	17761.59 ± 1241.85		78.1 ± 1.6	87 ± 4
	항산화즙 12번	23438.55 ± 2934.29		79.4 ± 3.6	92 ± 0.9

3. In vivo 분석을 통한 각종 한방원료의 미세먼지 해독기능 검증 및 원료선발 (이상해독효소계 활성화 여부)

가. 경북대학교 김정상 연구팀과 공동 연구

(1) 실험재료

- Samples : Podomaul



1	곰보.녹차잎 Morel, Green tea leaf	4	감초 Licorice	7	생강 Ginger	10	고농도 포도씨 추출액 Grapestone concentrate
2	대추 Jujube	5	은행 Ginkgo	8	포도씨 Grapestone	11	고농도 도라지 추출액 Bellflower concentrate
3	도라지 Bellflower	6	황기 Hedysarum	9	계피 Cassia	12	해독음료 Detoxification drink

- Cells were treated with freeze dried samples

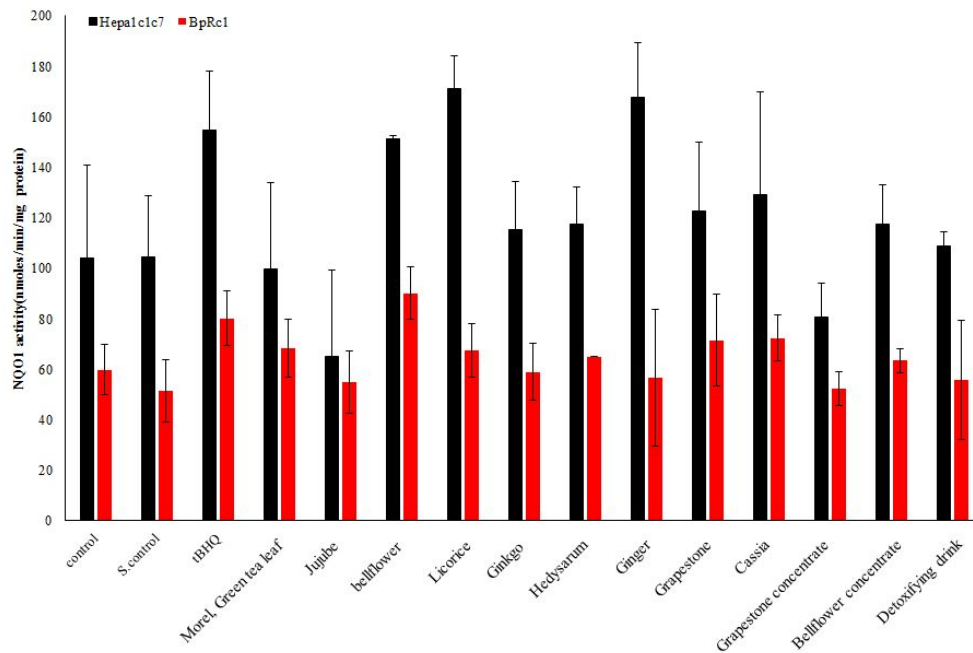
(2) 실험방법

**Characteristics of cell lines**

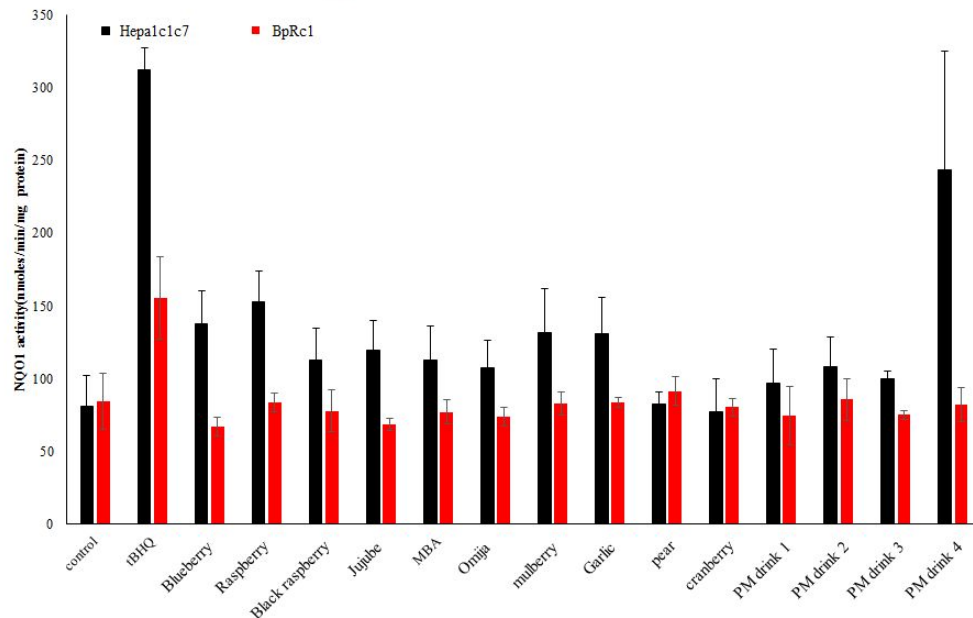
- Hepal1c7 : wild type
- BpRc1 : ARNT (aryl hydrocarbon receptor nuclear translocator) –deficient cells

(3) 실험결과

Treatment concentration : 200 µg/mL



Treatment concentration : 400 µg/mL



- 도라지, 감초, 계피 추출물이 이상해독효소계의 마커효소인 NAD(P)H oxidoreductase 1 (NQO1)을 유도시키는 특성이 뛰어나.
- 블루베리, 라즈베리, 오디, 마늘추출물과 미세먼지 시험음료도 역시 NQO1 활성을 유도시키는 특성이 있음이 확인됨.

## 제 2절 Formulation에 의한 미세먼지 음료의 제조 및 이화학적 · 미생물학적 분석

1. 폴리페놀 및 문헌조사를 통해 효능이 있는 원료로 표준 공정에 의한 미세먼지 해독음료의 제조 (1<sup>st</sup>)

### 가. Recipe (1<sup>st</sup>)

성 분	미세먼지음료 (1 <sup>st</sup> )	
	%	kg
복분자	10	100
대 추	5	50
MBA 포도착즙액	13	130
Campbell포도착즙액	6	60
오미자	3	30
오 디	5	50
크랜베리	5	50
Na-alginate	1	10
삶은마늘	2	20
배	30	300
*도라지추출액	20	200
계	100	1,000

#### \*도라지추출액

성 분	중량 (g)
물	1,000
생 강	10
도라지	100
은 행	8
계 피	2
계	1,120

나. 제조방법

(1) \*도라지추출액 원료

- ▶ 3L 환류냉각형 Round flask로 무게를 잴
- ▶ 냉각관 연결한 후 105℃로 mentle 온도를 설정하여 1시간 끓임
- ▶ 여과 먼포로 여과하여
- ▶ 여과된 액을 도라지 추출액으로 함

(2) Recipe 대로 원료의 무게를 잴 (전체무게 1kg당) 이때 대추는 칼로 반으로 쪼갬

- ▶ 2L 항온반응조에 대추를 제외한 모든 원료를 넣음
- ▶ Vit. D 0.1% (1g) 첨가
- ▶ Rapidase 0.5g, Cellulase 1g 첨가
- ▶ 모든 원료물을 곱게 파쇄함
- ▶ 절반으로 쪼갬 대추를 넣음
- ▶ 60℃, 1hr 반응
- ▶ 60mesh 체를 이용하여 여과 방식으로 착즙
- ▶ 착즙액
- ▶ Spout pouch 로 100ml 씩 충전하고
- ▶ 70℃에서 30분간 살균 = 미세면지음료 시제품

다. 미세면지음료 (시제품)의 이화학적 · 미생물학적 분석

항 목	미세면지 음료
In put 원료무게	1,000g
Out put 미세면지음료 무게	899.6g
수율	90%
당도	14.5
산도	0.84
pH	3.94
폴리페놀	1,310ppm

2. 다양한 미세면지 음료의 제조 및 이화학적 · 미생물학적 분석

가. 다양한 미세면지 음료의 제조 Recipe

성 분	미세면지음료							
	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	4 <sup>th</sup> '	5 <sup>th</sup>	6 <sup>th</sup>	7 <sup>th</sup>	8 <sup>th</sup>
레 몬								2
감 귤								10
배	39	40	40	30	20	47	47	47
파인애플	37	18	-	-	17	15	10	8
키 위	-	18	36.5	-	17.5	15	10	10

복분자	10							
대 추	5							
MBA 포도추출액	13							
캠벨 포도추출액	6							
오미자	3							
오 디	5							
크랜베리	5							
마 늘	1	1	1	2	1	0.5	0.5	0.5
계 피	-	1	0.5	-	0.5	0.5	0.5	0.5(갈아서)
Na-alginate	1							
꿀	15brix		15brix					
포도씨추출액	2	2	2		4	2	2	2
도라지추출액	20	20	20	20	40	20	20	20
계	100	100	100	100	100	100	90	100

\* 제조방법은 상기 기술 process와 동일함.

\* 6<sup>th</sup>부터 고농도도라지추출액 사용 : 생강 20, 도라지 40, 포도씨 1, 황기 3, 감초 2, 계피 20, 곰보배추 1, 은행 5, 대추 8 (계100) → 1L에 200g recipe(×2) 대로 넣고 1시간 끓이고 다음날 여과

나. 다양한 미세먼지 음료의 이화학적 · 미생물학적 분석 및 유통안정성 예측

분석 항목	미세먼지음료								
	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	4 <sup>th</sup> '	5 <sup>th</sup>	6 <sup>th</sup>	7 <sup>th</sup>	8 <sup>th</sup>	
In put 원료무게	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Out put 음료무게	938	942	928	899	965	918	899	907	
수율 (%)	93.8	94.2	82.8	90.0	96.5	91.8	90.0	90.7	
최종당도(brix)	10.0	11.3	10.8	14.2	8.0	10.5	10.5	10.5	
조정당도(꿀)	15.2	15.2	15.4	-	12.4	15.0	15.0	15.0	
꿀 첨가량(g)	70	59	60	-	60	60	60	60	
이화 학적 분석	당도	0.33	0.59	0.69	0.84	0.46	0.47	0.39	0.58
	산도	1.52	15.2	15.4	14.2	12.4	15.0	15.0	15.0
	pH	4.17	3.89	3.89	3.94	3.92	4.01	4.35	3.46
	Total polyphenol	357	505	467	1310	702	987	277	464

**1회 (2014. 12)**

미 생 물 학 적 분 석	일반세균	0	0	0	0	0	0	0	0
	효모 · 곰팡이	0	0	0	0	0	0	0	0
	대장균	0	0	0	0	0	0	0	0
	대장균군	0	0	0	0	0	0	0	0

**2회 (2015.08)**

미 생 물 학 적 분 석	일반세균	0	0	0	0	0	0	0	0
	효모 · 곰팡이	0	0	0	0	0	0	0	0

대장균	0	0	0	0	0	0	0	0
대장균군	0	0	0	0	0	0	0	0

→ 결론 : 70°C에서 30분 살균한 각종 미세먼지음료는 10개월 이상 실온에서 보관하여도 미생  
 물수가 0 인 것으로 보아 살균이 용이하고 살균 후 유통과정 중에서도 매우 유통안정성이 뛰  
 어남을 알 수 있음 (색변은 존재 : 갈변)

### 제 3절 미세먼지음료의 in vivo 중금속 배출기능 및 in vitro 항염증 기능 검증

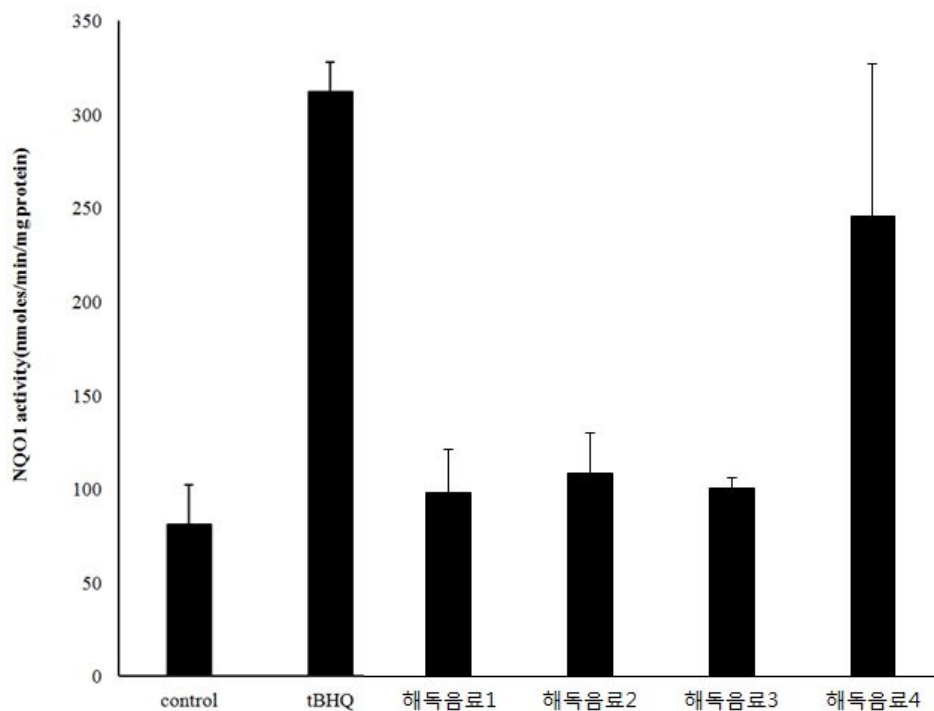
#### 1. 간암세포주에서 미세먼지 음료의 효능평가

##### 가. 실험방법

##### Characteristics of cell lines

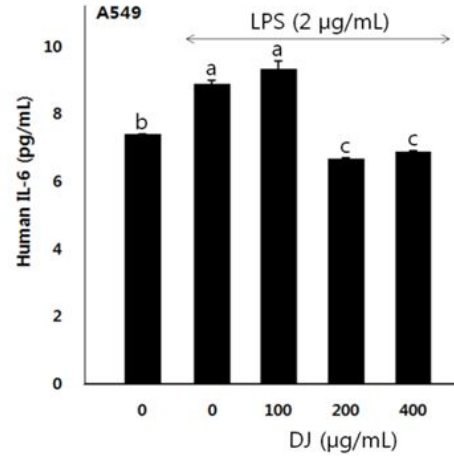
- Hepal1c7 : wild type
- BpRc1 : ARNT (aryl hydrocarbon receptor nuclear translocator) –deficient cells

##### 나. 실험결과



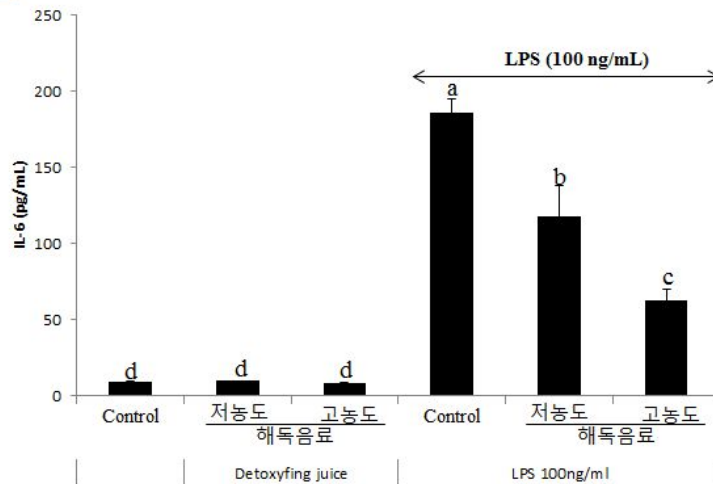
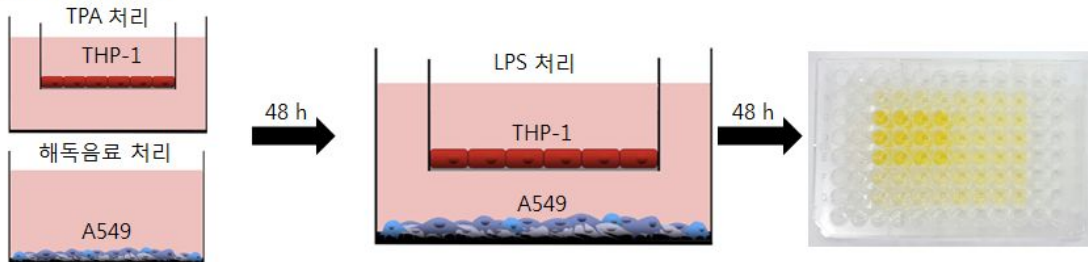
해독음료 4 시험구가 유해물질 배출 효소인 이상해독효소계 NQO1의 활성을 크게 증가시켜 중금속 배출기능이 존재함을 확인하였다.

### A549 (human lung carcinoma) 세포에서 염증성 cytokine (IL-6) 분비량 확인



인체 폐암세포에 미세먼지 해독음료를 처리할 경우 염증성 Cytokine(IL-6)의 분비량이 줄어들음을 확인할 수 있었고 이로 인해 미세먼지 해독음료가 인체내 항염증 효과를 가짐을 알 수 있었다.

### THP-1 (대식세포)와 A549 (폐암세포)의 co-culture를 통한 염증성 cytokine (IL-6) 분비량 확인





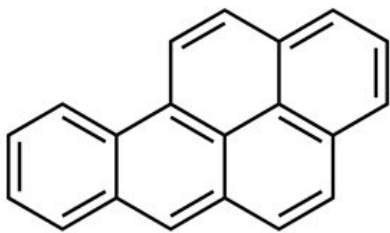
인체 대식세포와 인체 폐암세포를 공동으로 사용한 실험에서 미세먼지 해독음료를 고농도로 처리했을 때가 염증성 Cytokine(IL-6)의 분비량이 더 적어져서 이로 인해 미세먼지 해독음료가 인체내 항염증 효과가 더 크을 알 수 있었다.

## 제 4절 동물시험에 의한 효능검증 시험

### 1. 미세먼지 해독 음료의 Benzo[a]pyrene 처리 동물에 대한 효능

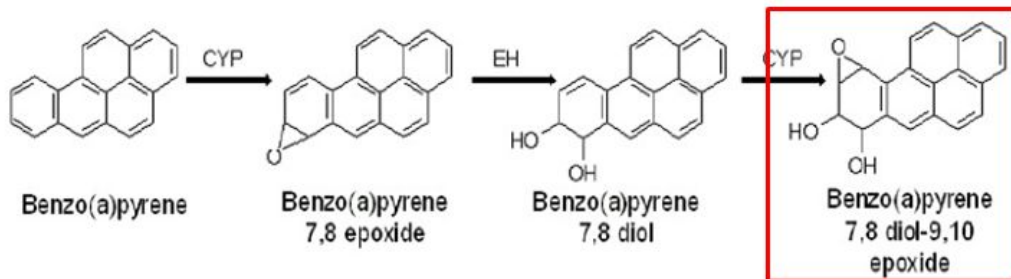


#### Polycyclic aromatic hydrocarbon



Benzo[a]pyrene

- 여러 개의 벤젠고리를 지닌 방향족 탄화수소에서 미량으로도 암을 유발시킬 수 있는 발암물질이거나 돌연변이원성을 가진 물질
- 흡수 부위 : 흡입 후 기관지 점액층을 지나 폐, 위에 흡수됨, 피부

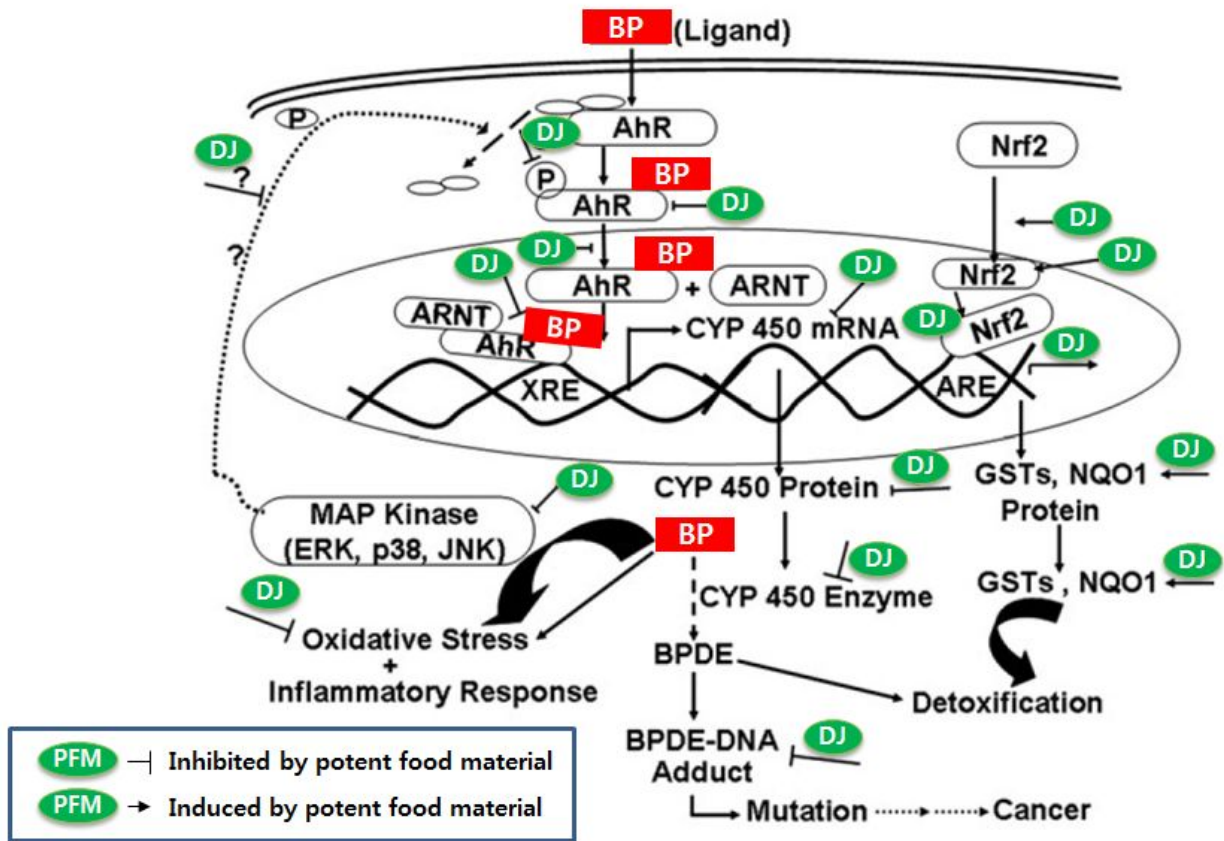


그 발암물질을 이르게 하는 benzo[a]pyrene의 주요 대사경로 로

▪ CYP: cytochrome P450 ▪ EH: epoxide hydrolase.

(이 등, 식약청 연구보고서 2005)

## 2. Benzo[a]pyrene의 독성 작용 및 해독 기전

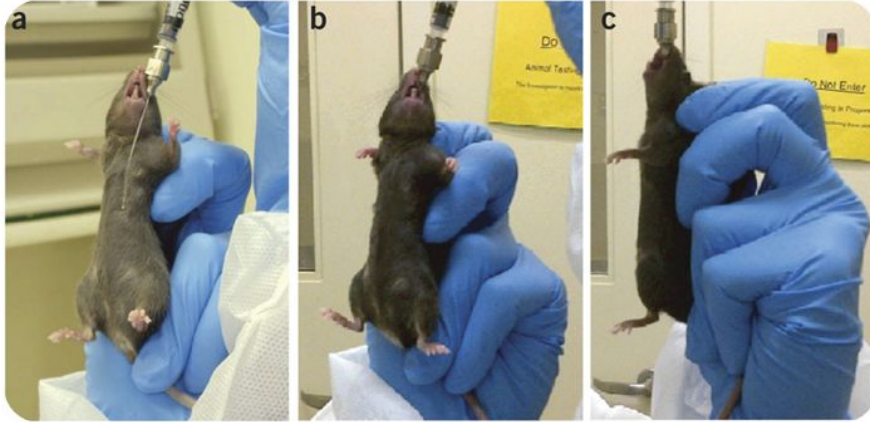
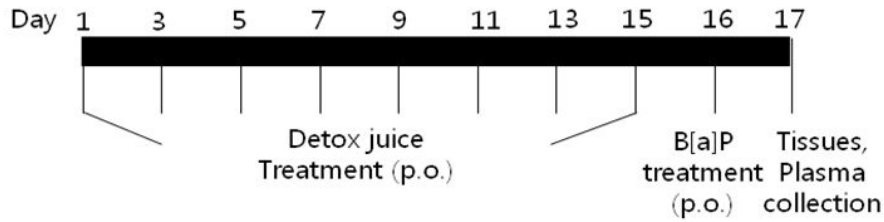


### (1) 사용한 시료형태 및 농도

세포 및 동물실험에 적용된 시료의 종류 및 농도는 해독주스이며, 주스의 고형분 함량을 기준으로 계산하여 처리하였다.

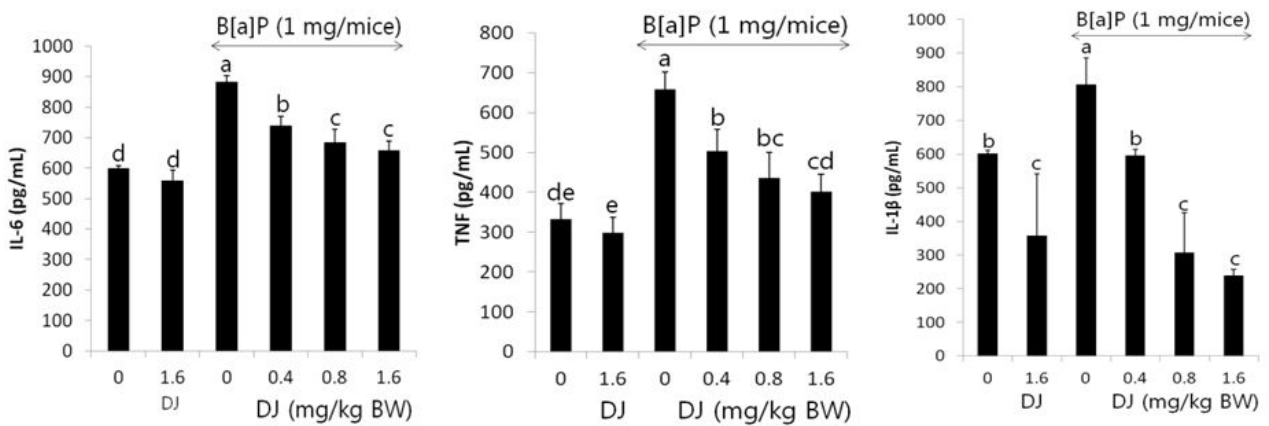
즉, 세포실험의 경우, 주스의 고형분 함량을 미리 측정하고 이를 근거로 투여 농도를 결정하였으며 ( $\mu\text{g/ml}$ ), 시료를  $0.2 \mu\text{m}$  pore size의 cellulose acetate filter를 사용하여 여과하여 세포배양배지에 처리하였다.

마우스실험의 경우 해독주스원액이 세포 실험에 사용한 최고농도와 큰 차이가 나지 않아, 고형분 함량 기준으로 최종농도가 되도록 제조하여 사용하였다. 마우스에 존대(oral zonde needle)로 투여하기 직전에 시료를 제조하여 마우스 마리당 총  $200 \mu\text{L}$ 를 투여하였다.



Nature Protocols 8, 627–637 (2013)

## (2) 실험결과



## (3) 결론

- 1차 해독효소계 활성화 소재 스크리닝을 통해 도라지, 감초, 생강, 블루베리, 라즈베리, 마늘을 선별함
- Pilot study를 통해 조성한 4가지 미세먼지 해독음료 가운데 해독효소를 활성화 시키는 음료를 선별함
- 최종 fomulation된 미세먼지 해독 음료는 대식세포 및 폐암세포에서 IL-6 을 현저히 감소시킴
- 미세먼지 해독음료는 benzo[a]pyrene을 처리한 동물에서 혈중 염증성 cytokine의 분비량을 감소시킴
- 경북대학교포도마을(주)에서 개발한 미세먼지 해독음료는 *in vitro* 및 *in vivo*에서 해독 혹은 항염증 효능을 나타냄

## 제 5절 저장 기간에 따른 품질 특성 분석 (유통과정 중 품질 측정)

### 1. 다양한 미세먼지 음료의 이화학적 · 미생물학적 분석에서 언급

분석 항목	미세먼지음료								
	2 <sup>nd</sup>	3 <sup>rd</sup>	4 <sup>th</sup>	4 <sup>th</sup> '	5 <sup>th</sup>	6 <sup>th</sup>	7 <sup>th</sup>	8 <sup>th</sup>	
In put 원료무게	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
Out put 음료무게	938	942	928	899	965	918	899	907	
수율 (%)	93.8	94.2	82.8	90.0	96.5	91.8	90.0	90.7	
최종당도(brix)	10.0	11.3	10.8	14.2	8.0	10.5	10.5	10.5	
조정당도(꿀)	15.2	15.2	15.4	-	12.4	15.0	15.0	15.0	
꿀 첨가량(g)	70	59	60	-	60	60	60	60	
이화 학적 분석	당도	0.33	0.59	0.69	0.84	0.46	0.47	0.39	0.58
	산도	1.52	15.2	15.4	14.2	12.4	15.0	15.0	15.0
	pH	4.17	3.89	3.89	3.94	3.92	4.01	4.35	3.46
	Total polyphenol	357	505	467	1310	702	987	277	464
<b>1회 (2014. 12)</b>									
미생물 학적 분석	일반세균	0	0	0	0	0	0	0	0
	효모 · 곰팡이	0	0	0	0	0	0	0	0
	대장균	0	0	0	0	0	0	0	0
	대장균군	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>2회 (2015.08)</b>									
미생물 학적 분석	일반세균	0	0	0	0	0	0	0	0
	효모 · 곰팡이	0	0	0	0	0	0	0	0
	대장균	0	0	0	0	0	0	0	0
	대장균군	0	0	0	0	0	0	0	0
관능 검사	2014. 10	4	4	4	5	3	3	2	2
	2015. 8	2	3	3	4	3	2	2	2
(기호도)	특징	마늘향 ----->			향산화증 맛		특이한 특성 없음,		너무 시다
		구연산 ----->			마늘취 조화		2.3과 비슷		

결론 : 각종 미세먼지음료는 10개월 이상 실온에서 보관하여도 미생물 수가 0이며 관능검사 적으로도 매우 뛰어난을 확인하였으며 (3.8 이상) 이해보아 유통 안정성 또한 매우 뛰어난을 알 수 있음.

## 제 6절 사업화

### 1. 미세면지음료의 Pilot 시제품 생산

#### 가. Principle

- pilot 생산
- Scale 1<sup>st</sup>, 800L base T/K, 200L
- 중국 인체 테스트용, 샘플로도 사용

#### 나. 원료처리

- MBA : 천 여과
- 도라지액 : 상등액 만 취함 (계피: 파쇄)
- 나머지 원료 : 2번씩 파쇄
- 도라지 : 잘라서 안됨, 별도로 방법을 찾아야함.



#### 다. 도라지액 추출

- 25L pet 물 15L 끓이기 1 hr, 약한불 2hr 다음날 까지 방치 (2회 반복)

#### 라. 추출

- enzyme
- Vit. C
- 60°C, 1hr, → Screen (소쿠리+천)



#### 마. 살균

- 78°C, 40분
- 180ml 400병, 수율 72%, 당도 14.2, 신맛이 강함

#### 바. 관능검사

- 신맛이 강함 : 실험실보다 맛이 좋으며, 점도가 낮아 깔끔함.  
→ 제품의 고유 특성으로 판단되나 process 개선
- 한약재 맛 : 좋음.
- 당도 : 14.2 brix 로 적절



사. 시제품 사진



2. 미세먼지음료 관련 특허 출원

가. 효능이 있는 미세먼지 음료에 대해 국내 특허 우선 출원

발급번호 : 5-5-2015-087001150

### 출원사실증명원 CERTIFICATE OF APPLICATION

출원인 Applicant	성명 Name	농업회사법인 경북대학교포도마을주식회사 KNJ podomau!	주민번호 Residence No	174711-0*****
	주소	경상북도 영천시 대항면 금창로 1190	전화번호	054-331-1375
발명자 Inventor	성명 Name	김재식 KIM, JAE-SIK	주민번호 Residence No	600807-1*****
	주소	대구광역시 수성구 동원로 135, 103동 1107호 (안촌동, 메트로빌레스)	전화번호	042-485-1098
대리인 Agent	성명	최경수	대리인 코드	9-1988-000570-6
	주소	대구광역시 중구 달구벌대로 2199(삼덕동2가) 세기보청기빌딩 4층 (최경수국제특허법률사무소)		
출원번호 Application Number	특허-2015-0121904 PATENT-2015-0121904	출원일자 Filing Date	2015년 08월 28일 AUG 28, 2015	
발명(고안)의 명칭, 디자인을 표현할 물품, 상품(서비스업)류 구분 Title of Invention, Product(s) Embodied in Design, or Classification of Mark	미세먼지 해독음료 조성물의 제조방법 및 상기 제조방법에 의한 조성물 METHOD OF MANUFACTURING A FINE DUST DETOX DRINK COMPOSITION AND ITSELF			
용도	확인용	IPC 분류		
최종처리상태		최종처리일		
<p>위 사실을 증명함. This is to certify that the above applicant has filed as stated in this certificate at the Korean Intellectual Property Office</p> <p>2015년 09월 08일</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">특 허 청</p> <p style="font-weight: bold;">COMMISSIONER</p>				

● 본 증명서는 인터넷으로 발급되었으며, 특허청 홈페이지(www.kipo.go.kr)의 '특허법-관리수요정보영향' 메뉴를 통해 발급번호 또는 본서하단의 바코드도 내국통역·전조 여부를 확인해 주십시오. 단, 발급번호를 통한 확인은 90일까지 가능합니다.

### 3. 전시회 참가 및 홍보

- 국내 전시회



전시회명 : 서울국제식품산업대전  
 장 소 : kintex  
 전 시 일 : 2015년 5월 12~15일  
 시 음 : 1,500명

- 국외 전시회



전시회명 : 이우시 수입 상품박람회  
 장 소 : 중국 浙江義烏國際博覽中心 (義烏市宗澤東路59号)  
 전 시 일 : 2015년 6월 04~08일  
 시 음 : 2,000 여명



전시회명 : Foodex Japan  
 장 소 : 마쿠하리 메세  
 전 시 일 : 2015년 3월 3~ 6일  
 시 음 : 2,000 여명

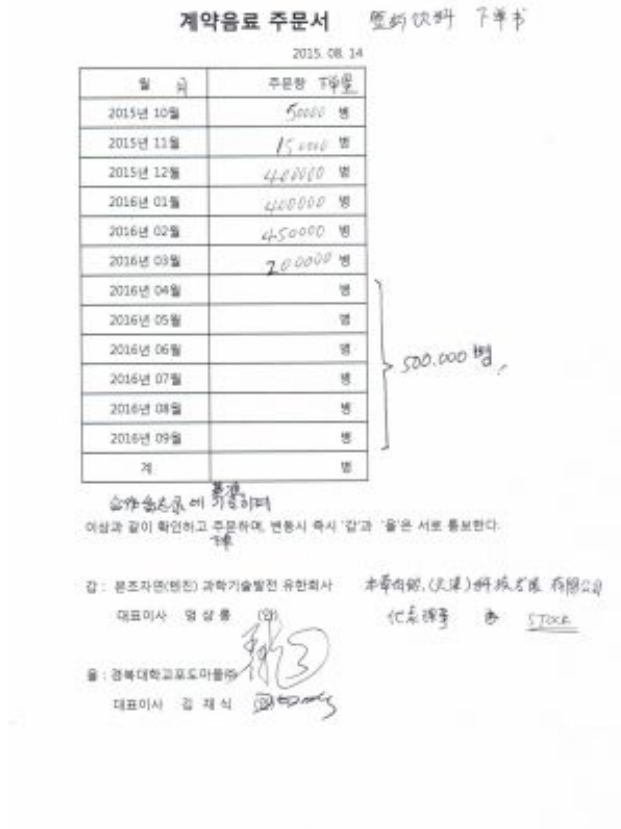


#### 4. 중국수출 MOU 체결

##### 가. MOU



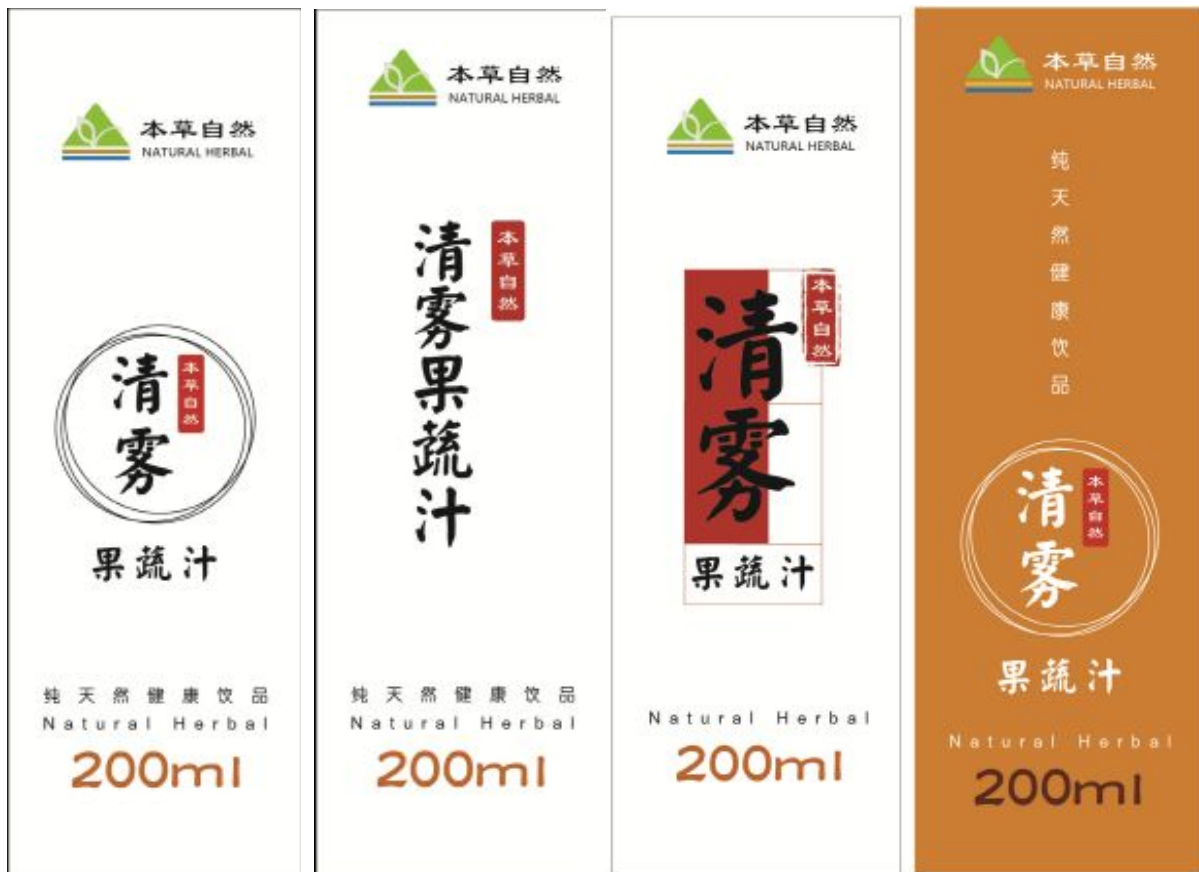
##### 나. 주문서



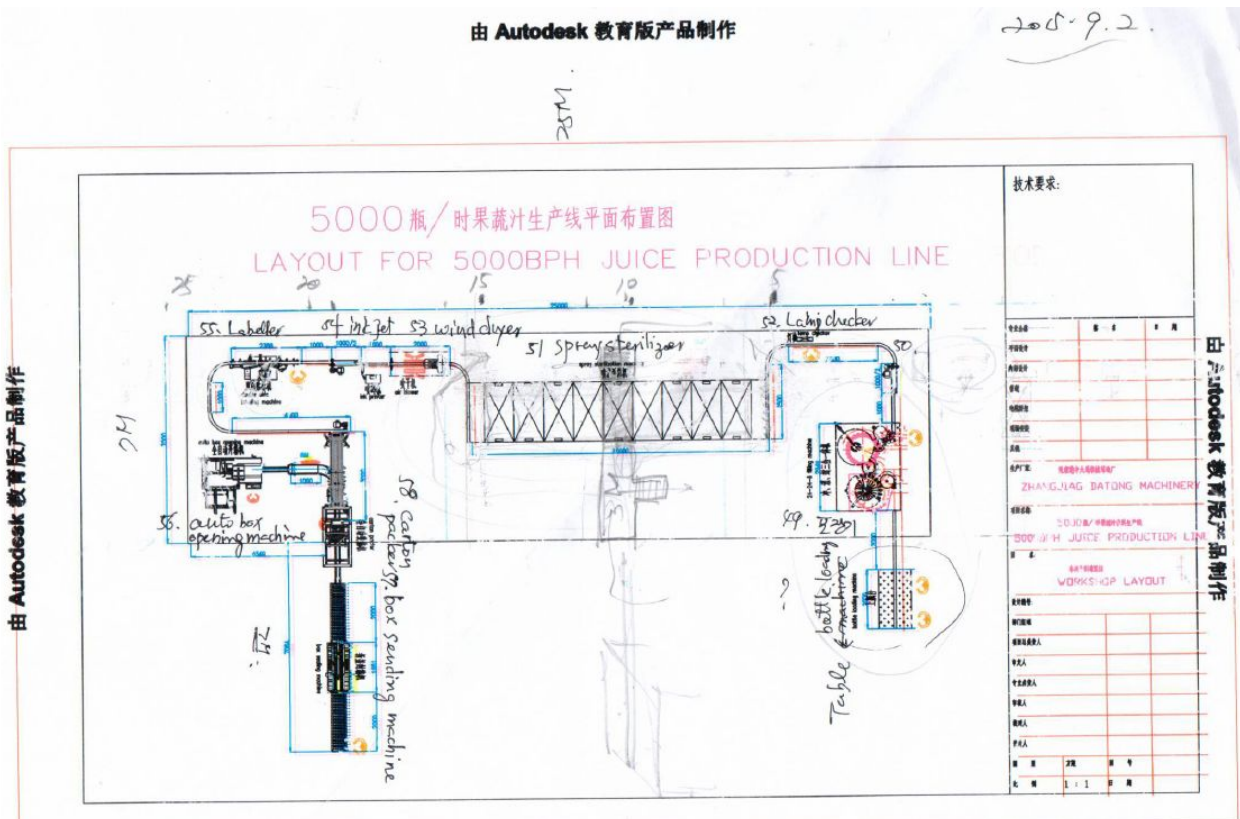
다. MOU 체결 사진



라. Design (초안)



마. 미세먼지음료 전용라인설치 (2015.12 예정)



바. 품목제조 보고서

■ 식품위생법 시행규칙 [별지 제43호서식] <개정 2011.5.19>

**식품(식품첨가물) 품목제조보고서**

보고인	성 명	김재석	생년월일	
	주 소	경북 영천시 대항면 금창로 1190번지	전화번호	

영업소	명칭(상호)	경북대학교보도마을(주)
	소재지	경북 영천시 대항면 금창로 1190번지

제품정보	식품의 유형	과채음료	영업신고 번호	제 99호
	제 품 명	청무괴즙		
	유통 기 한	제조일로부터 1 년	일(월, 년)	
	품질유지기한	제조일로부터 6 개월	일(월, 년)	
	원재료명 또는 성분명 및 함량비율	별첨		
	중 도 증 법	별첨		
	포장방법 및 포장 재료	별첨		
	포장방법 및 포장 단위	별첨		
그림상·제형상 식품 해당 여부	[ ] 예 [ ] 아니오 [x] 해당 없음			

품목제조보고를 필한 사본임  
 2015년 9월 2일  
 지방식품위생사무소 백승단

기타

『식품위생법』 제37조제5항 및 같은 법 시행규칙 제45조제1항에 따라 식품(식품첨가물) 품목제조 사실을 보고합니다.

2015년 9월 2일

보고인 김재석

영천시장 귀하

- 첨부서류
1. 제조방법설명서 1부
  2. 식품위생감사기관이 발급한 식품중의 한시적 기준 및 규격 요율서 1부
  3. 식품오염관리현황이 항하여 고시한 방법에 따라 작성한 유통기한적 실험서류 1부

부 칙 사 장

1. 품목제조보고서는 제품명·소재지 또는 기타 표시 후 7일 이내에 제출하여야 합니다.  
 2. 폐합이 표시는 식품안전 및 식품첨가물안전에 사용기준이 항하여 있는 원재료 또는 성분은 의무사항이 아닙니다.

210mm×297mm(일반문서 60g/㎡) (제출용)

사. 수출 실적

USD 1,094.53

**수출신고필증(적재전, 갑지)**

제출번호 4366-15-002484

신고번호 120-10-15-01103338

신고일 2015/07/02

신고구분 H

신고구분 P

① 신고자 관세법인 스카이인앤지 최용진

수출지구명 A

수출대상자 경북대학교농도미물(주)  
(농촌교육부흥) 경북대학-1-03-1-01-3  
수출품명 경북대학교농도미물(주)  
(농촌교육부흥) 경북대학-1-03-1-01-3  
[주소] 경상북도 영천시 대흥면 곡창로 1190  
[대표자] 김광석 (소재지) 770

수출대상자 경북대학교농도미물(주)  
(농촌교육부흥) 경북대학-1-03-1-01-3  
소재지 770

수출대상자 MEDICA NATURE TIANJIN SCIE  
(구물리자연산) CMBDIAT00020

● 품명 - 규격 (산연호/출판수 : 001/001)

② 품명 CHIEFLY ON THE BASIC OF GRAPE JUICE  
③ 거래명칭 CLEAN JUICE

④ 수출 규격 ⑤ 성분 ⑥ 수량(단위) ⑦ 단가(USD) ⑧ 금액(USD)

(NO. 01)  
CLEAN JUICE 4 (PCS) 11 44

⑨ 세관번호 2009-90-1000 ⑩ 순중량 90.0 (KG) ⑪ 수량 0 ( ) ⑫ 신고가격(FOB) \$54 ⑬ 수출규격명칭 CN-01 ⑭ 수입신고번호 ( ) ⑮ 편산지 KR-14 ⑯ 포장중수(총무) 1(CT)

⑰ 수출요구사항 (별첨자료명)

⑱ 총중량 94.0 (KG) ⑲ 총모양중수 1(CT) ⑳ 신고가격 (FOB) \$34 ㉑ 수출금액 10,045 ㉒ 보험료(₩) 0 ㉓ 결제금액 CFB-USD-44.00

⑳ 수입품명 관리번호 ㉔ 편제에의사번호 H

⑳ 신고기관명 ㉕ 세관기재문

⑳ 수출(신고)일 ㉖ 수출의무기한 2015/08/02 ㉗ 유망지 ㉘ 수출(신고)일 2015/07/03

발행번호 : 2015062984718(2015.07.13) Page: 1/1

[1] 수출신고필증은 300여개의 무역업체가 하나의 품목은 수출신고수리 각소통과 각종과 부과할 수 있으므로 적체사실은 확인하시기 바랍니다.  
[2] 단서란 (제24조, 제27조) 도장, 증명서, 반출지표는 반드시 출력상자(무주, 조소, 증명) 관련국무부령에 기재되어 확인을 받으시기 바랍니다.  
[3] 수출신고필증의 관리번호는 수출입통관정보시스템에 조회하여 확인하시기 바랍니다. (http://portal. customs.go.kr)

수출신고필증

Reference No. 049-15-0474365 ORIGINAL  
Reference Code. 3511-807d

**CERTIFICATE OF ORIGIN**  
Issued by  
THE YEONGCHEON CHAMBER OF COMMERCE & INDUSTRY  
YEONGCHEON, Republic of Korea

1. Exporter (Name, address, country)  
Fodoneji Co., LTD.  
1190, Geuchang-ro, Gaecheon-myeon, Yeongcheon-si,  
DYONGSAN-DO, KOREA  
Tel: 010-3779-3000, Fax:

2. Consigner (Name, address, country)  
Medica Nature(Tianjin) Science and Technology Development  
Co., LTD  
Room 1902, 2nd Floor, Beilchen Building Jijinglin Road West,  
Beilchang Town Beilchen Area Tianjin China 300400

3. Country of Origin  
THE REPUBLIC OF KOREA

4. Transport details  
FROM : SHINAE AIRPORT, KOREA  
TO : TIANJIN AIRPORT, CHINA  
BY : AIR AIR

6. Marks & numbers, number and kind of packages, description of goods  
Clean Juice  
This product's brand is Dr.Klas health food, dark purple color liquid. Juice is  
packed in 180ml glass bottle. 1CT 4PCS 90KG 94KG  
1CT 4PCS 90KG 94KG

7. Quantity  
End Of Page...

8. Declaration by the Exporter  
The undersigned, as an authorized signatory, hereby declares that the above-mentioned goods were produced or manufactured in the country shown in box 3.

9. Certification  
The undersigned authority hereby certifies that the goods described above originate in the country shown in box 3 to the best of its knowledge and belief:

(Signature) 김재식

(Name) CEO Kim Jae-sik

09 JUL 2015

Authorized Signatory

Identify the authenticity of certificate for verification with the website. (http://cert.korcham.net/search) 1/1

원산지 증명서

## 제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

### 제 1절 목표 달성도 : 1차년도 종료과제

연구개발의 목표	연구개발의 내용
<ul style="list-style-type: none"> <li>미세먼지·중금속배출기능의 원료선별</li> <li>기관지염증억제기능원료 선별</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>항산화력이 뛰어난 기능성 원료의 선별</li> <li>각종 기능성 원료의 항산화 능력 측정</li> <li>In vivo 분석을 통한 각종 한방원료의 미세먼지해독기능 검증 및 원료 선별</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>품질 특성 분석을 통한 최종 formulation 확정</li> <li>pH, 산도, 당도 및 색도 측정</li> <li>일반세균, 효모 수 측정</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Formulation 에 의한 미세먼지음료의 제조</li> <li>이화학적 (pH, 산도, 당도, 색도) 및 미생물학적(일반세균, 효모, 대장균군, 대장균) 분석</li> <li>다양한 미세먼지 음료의 제조 및 이화학적 미생물학적 분석</li> <li>유통안정성 예측</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>extrat 상태의 선별원료 대한 중금속 배출기능</li> <li>항염증 기능 검증</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미세먼지음료의 In vivo 독성물질 배출기능 및 In vitro 항염증 기능 검증</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>외부기관 활용(경북대학교 동물공학과)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>동물실험에 의한 효능 검증 시험</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>제조 및 유통 과정 중 품질 측정</li> <li>미세먼지 효능</li> <li>제품명, 영양성분표시 등의 제품 컨텐츠 및 블로그 등의 마케팅 개발</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>저장 기간에 따른 품질 특성 분석</li> <li>유통과정 중 품질 측정</li> <li>홍보 마케팅 및 제품 컨텐츠 개발</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1차년도 480백만원 목표</li> <li>pouch, spout pouch, 1L병</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>미세먼지 음료의 PILOT 시제품 생산</li> <li>미세먼지음료 관련 특허 출원</li> <li>국내외 전시회 참가 및 홍보</li> <li>중국 수출 MOU 체결</li> <li>미세먼지 음료 전용 라인 설치 기계 계약</li> <li>영천시 위생과 품목제조보고서 신고/등록</li> </ul>

### 제 2절 관련분야에의 기여도

- 황사·미세먼지에 좋은 기능성 한방 과일음료의 개발 및 사업화인 만큼
- 제품개발 및 사업화가 가장 중요한 Key point 이나
- 항염증, 독성물질배출기능은 꼭 미세먼지가 아니더라도 각종 염증완화나 면역력 강화에도 좋은 소재가 될 것으로 여겨지며
- 여기에서는 미세먼지효능제품의 MOU를 통한 중국 수출 등 식품산업 수출이 외에도 국

내 시판등 기능성 음료 관련 분야의 차별화 마케팅 전략을 기술하고자 한다.

[마케팅] 미세면지 효능 제품의 마케팅 기획 및 차별화 그리고 관련 분야에의 기여

■ 개발기획


구분	내용	비고
배경	일반 과일즙은 80℃ 이상의 가공온도에서 신선한 효소, 비타민, 생리활성물질들이 파괴되어 자연 그대로의 영양소를 섭취하지 못함.	특히 효소는 60℃ 이상 온도에서 파괴됨
목표	1) 자연이 가진 영양소를 최대한 살린 미세면지효능 자연건강과즙 개발 2) 1년이상의 유통기한 확보	
핵심 기술	1) 50℃ 미만의 저온가공(착즙) 2) 55℃ 미만의 T/P 가공 - 미생물은 죽이고 자연 영양소는 살리는 기술 3) 미세면지·황사 효능 기술	T/P: Temperature process
의미	1) 자연이 가진 영양소를 최대한 살려 미세면지·황사효능의 건강과즙음료 개발 2) 특히, 일반과즙 생산과정에서 대부분 파괴되는 자연 효소를 살려서 소화에 도움을 주고 신진대사를 원활히 함	

1. 시장상황 및 주관기관 현황

■ 상품기획

NO	시장상황	주관기관 현황
1	원재료 100%, 저온착즙 등 일반화	더 이상 경쟁력이 아님
2	원재료 프리미엄화(유기농, 무농약)	딸기잼 이외 없음
3	해독주스, 청혈주스 등 트렌드에 맞춘 신제품 개발 빠름 - 양배추, 브로콜리, 아사이베리, 아로니아 등 - 미세면지·황사효능의 제품은 없음	새로운 원재료로 개발한 것은 블루베리, 오디즙 이외 없음.
4	판매채널 다원화 -> 채널별 맞춤형 상품 시장에서 성공 - 소셜커머스 등장으로 290원/팩 저가 과즙이 온라인 시장 리딩	영업 관리 미흡온라인에서는 가격에 밀리고, 오프라인에서는 브랜드에 밀리고 있는 샌드위치 상황

## 2. 신상품 개발 방향

방향	내용	비고
새로운 가치	<p>기존 '100% 원물' -&gt; '영양소를 살린 100% 원물' -&gt; <b>자연에 가까운 건강즙</b></p> <p>[Headline]</p> <p>1) 자연을 마시자(Let's Drink Nature)</p> <p>2) 즙을 살리다(SAVE JUICE) - <b>SAVE JUICE SAVE YOU</b></p> <p>3) 사느냐 죽느냐, 그것이 55℃(To be, or not to be, that is the 55℃)</p>	공인기관의 검증된 데이터 뒷받침
새로운 차별화	<p>기존 '7~80℃ 가공&amp;살균' -&gt; 50℃ 저온가공 &amp; 55℃ 저온살균</p> <p>1) 기존보다 낮은 가공&amp;살균온도 -&gt; 영양소 파괴는 덜 되겠네. 날것에 가깝겠네,, 라는 상식선에서 상품의 핵심가치를 차별화</p> <p>2) 원료, 가격, 트렌트를 벗어나 당사만의 강점으로</p> <p><b>새로운 차별화 기준 제시 -&gt; 살릴수 있느냐, 없느냐</b></p>	기술에 대한 보호가 중요
새로운 디자인	<p>텍스트 중심의 심플한 디자인</p> 	아래 별첨

## 3. 신상품 세부 사항

구분	내용	비고
상품명	<p>1) 자연을 마시자, 55℃ 저온살균 기능성 과즙</p> <p>2) 즙을 살리다, 기능 살린 즙</p>	
구성	<p>1) 미세먼지 음료 100ml 55팩 or 30팩</p> <p>2) 황사효능 음료 80ml 55팩 or 30팩</p>	
가격	기존 상품보다 10% UP	

## 제 5 장 연구개발 성과 및 성과활용 계획

### 제 1절 실용화 · 산업화 계획

- 황사·미세 먼지에 좋은 기능성 한방과일음료를 생산하고 사업화하여 기존 거래처이자 판매전문업체인 캔디고을, 가가주류, 쿠키, 농수산홈쇼핑, 홈플러스, 메가마트를 통하여 국내에 시판하고 3차년도 기준 약 18억, 5차년도 기준 60억 원 정도의 매출액을 예상하며(수출 10억원 포함)
- 약 40여명의 신규고용인원 창출효과도 기대한다.

	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
시장과급효과 (매출증가)	480	720	1,800	3,000	6,000 (수출 10억원)	12,000
시장과급효과 (고용창출)	1	2	6	10	20	39
원가절감, 생산성향상	-	-	-	-	-	-
선진국 대비 기술 수준	80%	100%	120%	120%	150%	150%

- 개발된 한방과일 음료의 우수성 홍보 및 대중화를 위한 홍보 콘텐츠 개발
- 황사·미세 먼지에 좋은 기능성 한방과일음료에 대한 일반 소비자들의 인지도 및 요구도 조사평가를 통해 한방과즙음료 소비행태와 인지도·신뢰정도 및 구매의사를 파악하고, 이를 적용하여 한방과즙음료 소비 확대 및 홍보방안의 기초자료로 제시.
- 학계 전문가들을 대상으로 한방과즙 음료에 대한 개발 방향 요구도 조사평가를 통해 한방과즙 음료의 대량소비가 이루어지 수 있는 백화점, 마트 등에 적용 가능한 한방과즙 음료 소비확대 및 홍보방안의 기초자료로 제시 할 수 있음
- 본사의 기존 항산화 과즙 음료와 함께 시연회를 개최를 함으로써 홍보를 통해 소비자와 생산자 간의 신뢰성을 증진 시킬 수 있음
- 소비자의 요구도 및 인지도 조사 결과를 토대로 경영전략의 방향을 제시하여 한방과즙 음료의 소비확대를 기대 할 수 있음
- 개발된 한방과즙 음료의 시연회 등 홍보를 통해 소비자 신뢰도 및 선호도 상승을 유발하여 소비를 촉진, 경제적 이익을 창출
- 한방과즙음료 생산의 다변화로 소비자 선택의 폭 확대
- 제품개발과 홍보 콘텐츠를 통하여 대중화 및 식품산업의 활성화 기대



- 사업화시점 : 2015년 2月목표(황사·미세먼지가 심해지기 전)
- 일일생산 Capa.: 2톤/일
- 상품화종류 : pouch(저렴), spout pouch(휴대용이), 1L 병 제품
- 사업화일정

항목	2014					2015						
	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7
원료선별 및 Formulation												
시제품 제조												
동물 시험(효능검증)												
생산최적화 및 마케팅												

- 사업화목표

	1차연도	2	3	4	5
매출목표	480	720	960	1,800	3,000
영업 및 마케팅	기존 판매라인 적극활용, 전시회 참가 홍보, 백화점·마케팅 시연행사 B2B 및 B2C 판매전략 세분화				

## 제 2 절 교육·지도·홍보 등 기술확산 계획

- Know-how 가 성격이므로 교육지도의 계획은 없으며, 별도의 홍보계획으로 사업화 성공

## 제 3 절 특허, 품종, 논문 등 지식재산권 확보계획

- 특허 출원

출원번호 : 01-2015-0121904

출원인 : 경북대학교포도마을(주)

출원일 : 2015. 09. 08

### 【발명의 명칭】

미세먼지 해독음료 조성물의 제조방법 및 상기 제조방법에 의한 조성물 {METHOD OF MANUFACTURING A FINE DUST DETOX DRINK COMPOSITION AND ITSELF}

### 【기술분야】

본 발명은 미세먼지 해독음료 조성물의 제조방법 및 상기 제조방법에 의한 조성물에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 천연 한방 재료와 과일 및 채소를 원료로 유효성분을 추출한 조성물을 구성함으로써 체내 해독효소의 활성화를 유도하여 대기오염으로 인해 체내에 흡수된 유해물질이 축적되는 것을 방지하고 염증 억제 기능을 발휘하도록 하는 미세먼지 해독음료 조성물의 제공에 관한 것이다.

○ 2016년 중국, 일본 등 해외 특허 출원 계획

제 4 절 추가연구, 타연구에 활용 계획 : 해당없음

## 제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

- 중국에 유사 컨셉의 제품이 있음
- 과학적 개발 근거자료는 없음

## 제 7 장 연구시설·장비 현황

### ● 당사 연구시설 현황

연번	주/부	품 명	모델명	단 가	수량	제작회사	설치장소	도입일자
1	주	중앙실험대	KD-CA3003	4	1	광동산업	연구소	2005.05.10
2	주	빔프로젝터	MT-1065	4	1	광동산업	연구소	2005.05.10
3	주	Carbonator	MCCANN	3	1	Crossfire ENG.(미국)	연구소	2005.02.23
4	주	소형고압발효조	제작	3	3	제작	연구소	2004.06.20
5	주	냉각장치	RW025G	2	1	JEIO	연구소	2005.05.10
6	주	pH meter	메트롬691	2	1	DKK.TOA	연구소	2005.05.10
7	주	냉장고	업소용	2	1	LG	연구소	2005.03.20
8	주	벽면실험대	KD-SP205S	1	3	광동산업	연구소	2005.05.10
9	주	표면온도계	SK-8700	1	1	SATO	연구소	2005.03.21
10	주	알코올측정기	6구	1	1	경덕화학	연구소	2005.05.10
12	주	현미경	DUM400P	0.7	1	동원	연구소	2004.06.20
13	주	유리발효조	제작	0.6	4	경덕화학	연구소	2005.05.10
14	주	휴대용굴절계	N-1a	0.2	4	ATAGO	연구소	2005.05.10
15	주	초자외	기타	30	1	기타	연구소	2005.05.10
16	주	원심분리기	RC-3C	4	1	SORVALL	연구소	2007.02.20
17	주	HPLC	Waters600S	20	1	WATERS	연구소	2007.02.20
18	주	Water bath	CW20G 외	2	2	Lab.Companion	연구소	2007.02.20
19	주	Rotary	N-1000	2	1	EYELA	연구소	2007.02.20
20	주	Water bath Evaporator	SB-1000	0.5	1	EYELA	연구소	2007.02.20
21	주	단백질분석기	자체	1	1	국산	연구소	2007.02.20
22	주	단백질분해기	자체	1	1	국산	연구소	2007.02.20
23	주	포도씨볶음기	Hana	1	1	Hana	연구소	2006.06.30
24	주	포도씨 추출기	Hana	1	1	Hana	연구소	2006.06.30
25	주	소형반응조(2L)	djqtdma	0.3	2	경덕화학	연구소	2007.02.20
26	주	Magnetic stirrer	G-400	0.5	1	ILAB	연구소	2006.06.30
27	주	Agitator	S-20	0.2	2	글로벌랩	연구소	2006.06.30
28	주	저울	SW-20	0.5	6	CAS	연구소	2005.03.30
29	주	저울	JW-1	1	2	에이컴	연구소	2005.03.30
30	주	알코올증류기	자체	2	1	자체제작	연구소	2005.06.30
31	주	증류수제조기	자체	1	1	자체제작	연구소	2005.06.30
32	주	믹서기	HM-315	0.2	9	한일	연구소	2005.06.30
33	주	휴대용버너	썬터치	0.5	10	썬터치	연구소	2005.06.30
34	주	Chopper	없음	3	1	성일금속	연구소	2006.06.30
35	주	Autoclave	모닝컴	0.2	1	대웅	연구소	2006.06.30
36	주	주도계	0~80	1	1	국산	연구소	2006.06.30
37	주	Heater	C-HI	0.3	2	창신과학	연구소	2006.06.30
38	주	무균상자	KD-CB143	2	1	광동산업	연구소	2009.03.00
39	주	전기접착기	SK-F350N	0.6	1	삼보테크	연구소	2011.00.00
40	주	유리반응조(5L)	djqtdma		3	성장과학	연구소	2015.00.00

## 제 8 장 연구실 안전관리 이행실적

- 해당 연구실 안전점검 및 정밀 안전진단 실시
- 참여 연구원의 교육 훈련 및 건강 검진 실시
- 산재 화재보험 등 보험가입
- 소화기 상시 비치
- 구급상자 상시 비치

## 제 9 장    참고문헌

1. Chan Ho Jang, In Ae Lee, Hyun Ae Lim, Ju Ryoung Kim, Young Ran Ha, Hoon Yu1, Mi-Kyung Sung2, and Jong-Sang Kim, 「Anti-Proliferative and Anti-Carcinogenic Enzyme-inducing Activities of Delphinidin in Hepatoma Cells」 *Food Sci. Biotechnol. Vol. 16, No. 4, pp. 641 ~ 645* (2007)
2. M. Wilkinson, J.G. Sweeny, G.A. Iacobucci, 「High-pressure liquid chromatography of anthocyanidins」 *Journal of Chromatography, 132(1977)* 349-351
3. Sang Gil Leea, Bohkyung Kima, Yue Yanga, Tho X. Phama, Young-Ki Parka, Jose Manatoub, Sung I. Kooa, Ock K. Chuna, Ji-Young Leea 「Berry anthocyanins suppress the expression and secretion of proinflammatory mediators in macrophages by inhibiting nuclear translocation of NF- $\kappa$ B independent of NRF2-mediated mechanism 」 *Journal of nutritional Biochemistry 25* (2014) 404-411
4. Lim TG, Jung SK, Kim JE, Kim Y, Lee HJ, Jang TS, Lee KW. 「NADPH oxidase is a novel target of delphinidin for the inhibition of UVB-induced MMP-1 expression in human dermal fibroblasts.」 *Exp Dermatol.* (2013) 428-30
5. 최은정, 장성란, 강옥주, 방우석 「보골지, 오미자, 계혈등 추출물의 항균활성」 *한국식품과학회지 제45권 제4호 통권 제230호* (2013년 8월) pp.495-500 0367-6293 KCI

## <첨부> 특허, 논문 및 시장분석 보고서

신청과제명	황사·미세 먼지에 좋은 기능성 한방과일음료개발		
주관연구책임자	김 재 식	주관기관	경북대학교포도마을(주)

### 1. 본 연구관련 국내외 기술수준 비교

개발기술명	관련기술 최고보유국	현재 기술수준		기술개발 목표수준	비고
		우리나라	연구신청팀		
황사·미세 먼지에 좋은 기능성 한방과일음료개발	없음	없음	100%	100%	

### 2. 특허분석

#### 가. 특허분석 범위

대상국가	국내, 국외(미국, 일본, 유럽)
특허 DB	특허정보원 DB(www.kipris.or.kr), Aureka DB
검색기간	최근 5년간
검색범위	제목 및 초록

#### 나. 특허분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

상기 특허정보원 DB를 활용하여 검색해본 결과 미세먼지, 황사 효능의 식품 관련은 아래 단 한 건만의 특허를 검색할 수 있었으며 아래 세부적인 관련성을 기술하였다.

개발기술명		황사, 미세먼지 배출 음료 상품화 기술	(기술 2)
Keyword		황사, 미세먼지, 중금속, 음료, 식품 fine dust, yellow sand, heavy metal discharging	
검색건수		268	
유효특허건수		1	
핵심특허 및 관련성	특허명	중금속 해독제 조성물	
	보유국	한국	
	등록년도	2013.5.	
	관련성(%)	30%	
	유사점	중금속 해독제를 강조한 조성물	
차이점	본 과제는 황사, 미세먼지, 중금속 배출에 효과가 있는 천연 한방과즙 혼합음료이나, 특허에서는 청미래를 추출한 제품이며, 본 과제에서 개발하고자 하는 한방·과일 Base의 기능성 음료와는 다른 제품이다.		

### 3. 논문분석

#### 가. 논문분석 범위

대상국가	미국, 일본, 유럽
논문 DB	국회도서관( <a href="http://www.nanet.go.kr">www.nanet.go.kr</a> )
검색기간	최근 5년간
검색범위	제목, 초록 및 키워드

#### 나. 논문분석에 따른 본 연구과제와의 관련성

상기 국회도서관 논문 검색문헌이 전혀 보고되어 있지 않으며 단지 홍수나 황사를 중심으로 기후 변화에 따른 식품의 안전도 제고에 관한 논문 밖에 검색할 수가 없었으며 아래 세부적인 관련성을 기술하였다.



개발기술명		황사, 미세먼지 배출 음료 상품화 기술	(기술 2)
Keyword		황사, 미세먼지, 식품, 음료	
검색건수		2240	
유효논문건수		1	
핵심논문 및 관련성	논문명	2011. 기후변화 대응 식품 안전 지침 분석 -홍수 및 황사를 중심으로	
	학술지명	Safe Food	
	저자	우보람, 차명화, 이선영, 정명섭, 김규현, 고수일, 류경	
	게재년도	2011	
	관련성(%)	20%	
	유사점	황사를 키워드로 한 기후 변화 위생 대응에 관한 것임.	
	차이점	논문의 내용은 황사, 홍수에 의한 식품오염도에 관한 것이나, 본 과제의 주제인 황사나, 미세먼지 배출 등에 효과가 있는 음료에 관한 것과는 상관성이 없다.	

#### 4. 제품 및 시장 분석

##### 가. 생산 및 시장현황

###### 1) 국내 제품생산 및 시장 현황

- 특허분석이나 문헌 분석과 마찬가지로 국내 음료 시장에서도 황사나 미세 먼지에 직접적으로 관련이 있거나 효능이 검증된 제품은 아직 출시되고 있지 않다.
- 단지 배나 생강을 소재로 한 배음료, 도라지음료, 생강 음료가 중소기업에 의해 생산되고 인터넷을 통하여 판매되고 있으나 어떤 제품도 과학적으로 그 효능이 검증된 제품은 없음.
- 국내의 특허 분석이나 문헌 분석 혹은 상품 검색을 통하여서도 미세먼지나 황사에 좋은 식품은 그 보고된 예나 전문적으로 상품화된 예를 찾아볼 수가 없었으며 이로 인해 그 개발의 필요성이 더 절실한 실정이다.
- 과즙음료 시장은 해외 상표 도입 및 품질 향상에 따라 '80년대 초반부터 급격한 성장을 나타내었음. 소비자의 생활수준 향상 및 건강 추구에 따라 성장하나, 경기변동과 유행에 민감한 시장이며, 최근 원자력에 의한 방사선 오염이나 황사나 미세먼지에 의한 대비책을 식품에서 찾고자 하는 움직임이 대두.
- 국내 과즙 음료 시장은 '12년 현재 약 1조 4천 억원의 규모이며 최근 5년간 13.1%의 성장을 나타내었으나, 이는 IMF 당시 경기 침체에 의한 100%주스의 침체, 최근 3년간 저과즙 주스의 폭발적 성장에 의한 것임 주요 제품은 100% 주스와 저 과즙 주스이며, 원료수급, 가공공정, 냉장유통에 의하여 100%주스는 10%의 성장을 나타낸 반면, 다양한 공법 및 기호 다양화에 따라 기능성을 소구하는 매실음료를 중심으로 하는 저과즙 주스는 0.7%의 성장을

을 나타낸 후, 감소 추세에 있으며,

- 과즙음료 시장은 프리미엄급 제품의 안정 추세와 다양한 과일 활용과 기능성 소구를 통하여 시장을 이끌어 갈 것으로 전망된다.

표 1. 음료류 판매액 및 점유율 현황

(판매액 : 백만원, 성장률/점유율 :%, 증감: %p)

품목	판매액			점유율		
	2011년	2012년	성장률	2011년	2012년	증감
탄산음료	894,186	952,242	6.5	25.3	25.4	0.1
스포츠음료	434,143	542,903	25.1	12.3	14.5	2.2
생수	454,695	489,400	7.6	12.9	13.0	0.2
두유	471,107	465,144	-1.3	13.3	12.4	-0.9
음용차	244,377	285,442	16.8	6.9	7.6	0.7
음용식초	82,709	79,723	-3.6	2.3	2.1	-0.2
초코드링크	11,555	14,790	28.0	0.3	0.4	0.1
과일음료	787,152	768,777	-2.3	22.3	20.5	-1.8
채소음료	154,901	154,316	-0.4	4.4	4.1	-0.3
합계	3,534,826	3,752,735	6.2	100.0	100.0	0.0

(출처: 가공식품 세분화시장보고서-과채음료편, 2013)

- 표 1. 과 같은 과·채음료의 판매액 하락원인은 이온음료, 비타민 음료, 홍삼 등 건강을 중시하는 건강친화적인 음료의 지속적인 출시가 과·채음료 판매를 저하시키는 데 영향을 미친 것으로 판단됨.
- 웰빙 트렌드의 확산과 함께 음주를 삼가는 소비자들이 증가하면서, 사람들과 어울리는 경우 음주 대신 일반음료를 마시는 경향이 점차 확대되고 있음.
- 건강친화적인 일반음료의 개발과 지속적인 출시에 따라 상대적으로 주스의 글로벌 판매량이 서서히 감소하는 추세로 전환됨.
- 1~2인 가구가 2010년 835만5천 가구(48.1%)에서 2035년 1,520만 7천 가구(68.3%)로 점진적으로 확대될 것으로 예상되고, 식품소비 조사 결과에서와 같이 소비자들이 소용량 제품 출시의 니즈가 커짐에 따라 제조업체들은 이같은 소비자의 니즈를 반영한 소용량 패키지 상품을 출시할 것으로 전망됨.
- 면역력 강화 음료에 대한 수요가 확산됨에 따라 신체의 면역 시스템을 개선하는 과·채 음료가 인기를 끌 것으로 전망되나, 미세먼지, 황사와 같은 특수 환경에 포커스를 둔 과채음료는 아직 출시전인 것으로 확인된다.
- 웰빙과 건강한 생활에 대한 관심의 증가로 냉장주스, 생과일주스 및 원상태의 과일을 그대로 착즙하는 착즙음료의 인기가 확대됨.
- 2013년 식음료시장에는 ‘항산화’가 대세 키워드로 떠오르고 있음. 활성 산소로 인한 질병 및 노화 예방에 도움을 주는 항산화 성분을 다량 함유한 과일을 섭취하고자 하는 소비자들의 관심이 높아지면서 업계에서는 항산화 제품 및 마케팅을 적극적으로 펼치고 있음. (모신정, 2013)
- 음료류는 탄산음료, 커피음료, 과일 및 채소음료, 차, 이온 및 기능성음료 등 종류에 상관없이 거의 전 종류의 섭취량이 증가하였는데, 대부분의 음료류는 단순당을 상당량 포함하고 있음. 음료류 섭취량 증가에서 보듯이 첨가당 섭취량이 지속적으로 증가할 수 있는 식생활

환경임을 고려할 때, 정확한 섭취수준 모니터링 체계를 갖추고 우리 실정에 맞는 지침 제정이 필요한 상황임(질병관리본부 2014).

- 그에 반해 한국보건산업진흥원의 ‘한국인의 채소 과일 섭취량과 식물영양소의 섭취 실태 분석’ 연구에 따르면, 약 6.7%의 한국인만이 과일과 채소의 1일 권장량을 섭취하고 있다고 밝힘. 불균형한 식습관 및 스트레스 등으로 활성산소에 노출되어 있는 현대인들에게는 식물영양소 섭취의 중요성이 부각되고 있는 실정임. 현대인의 편리 지향성 소비의식과 생활식습관 등으로 천연 상태의 과일을 쉽게 섭취하지 못하는 여건에서는 간편하게 음용이 가능한 과일 음료의 개발이 시급함(홍서은, 2013)

## 2) 국외 제품생산 및 시장 현황

- 황사나 미세먼지 그리고 방사능 오염 관련 기능성 식품이나 효능 강조 식품은 그나마 일본에서 큰 관심을 불러일으키며 최근 상품화 되고 있는 실정이다.
- 2012년 일본의 음료 시장은 ‘야채음료’가 대세로, 원전 방사능오염으로 인한 신선야채 대체 수요로 야채음료가 강세를 보이고 있음. 2011년에는 전년대비 516억엔으로 대폭 증가하였고 대지진, 원전사고 등의 영향으로 안전하게 공급이 가능한 업체와 그렇지 못한 업체의 차이가 현저하게 드러나고 있음(식품음료신문, 2012)
- 그러나 국내 대형 유통마켓이나 백화점 식품 코너에서는 일본 생산 식품류의 방사능 오염을 미리 예방하기 위해서 진열되어 있는 제품도 철수시키는 형편이며, 황사나 미세먼지에 좋은 기능을 가진 제품이 있다 하더라도 당분간 수입이 되긴 어려운 실정이다.
- 중국 통계청의 2012년 1-3분기 중국 음료산업 현황 보고서에 따르면, 중국의 탄산음료시장의 점유율이 21.9%로 하락하면서, 과즙 음료(22.2%)의 뒤로 점유율이 밀리고 있음. 중국의 소비자들은 색소가 첨가된 음료나 탄산음료를 기피하고, 천연과 건강을 강조한 기능성 음료에 대한 관심이 높아져 건강음료시장이 중국 음료시장의 새로운 트렌드가 되었음. 이런 트렌드로 인해 최근 중국의 제약회사들이 중국 한약제를 이용한 음료 및 미용 음료를 만들어 건강음료시장에 뛰어들었음. 아직 건강음료의 종류가 많지 않아 여러 과일, 채소 음료 등의 다양한 상품 개발이 필요한 실정이고, 현재 중국음료회사에서 출시한 몇 가지 건강음료 제품에서 발암물질 등이 나와 신뢰도가 저조한 편인데, 앞으로 꾸준히 천연재료로 건강음료를 제조할 필요가 있음 (박슬기, 2013).
- 2012년 발표된 국가통계국의 자료에 의하면, 중국의 음료시장은 매년 8%이상의 꾸준한 성장세를 기록하여 연간 4100만 톤을 생산함. 최근 5년간 두 배 이상의 규모로 성장한 기성음료는 260만 톤을 생산함. 중국은 최근 생활수준 향상, 국가경제발전, 건강에 대한 인식 등으로 기능성 음료시장이 커지고 있고, 스포츠의 활성화로 스포츠드링크류, 여성들의 다이어트 음료 등으로 기능성 음료의 점유율이 커지고 있음(이성철, 2013)
- 사실 황사나 미세먼지제품은 중국에서 가장 필요한 제품이나 뚜렷한 제품은 아직 출시되지 않은 것으로 나타나며, 본 과제의 개발품이 완료되면 제일 먼저 중국으로 수출을 모색하고자 한다.
- 미국의 경우 최근에는 코카콜라, 펩시 등의 대표적인 탄산음료의 소비가 줄어들고 있음. 전문가들의 분석에 따르면 미국 내에서 건강에 대한 인식이 높아지면서 비만 등의 질병 원인이 탄산음료를 지목하였고, 요즘 젊은 층들은 탄산음료 대신 에너지음료, 커피 등 마시고

있기 때문이라고 분석함(월스트리트저널, 2013) 그러나 황사나 미세먼지 관련한 식품은 전혀 찾아볼 수가 없었으며 이는 유럽에서도 마찬가지였다.

## 나. 개발기술의 산업화 방향 및 기대효과

### 1) 산업화 방향(제품의 특징, 대상 등)

- 특허분석이나 문헌 분석과 마찬가지로 국내 음료 시장에서도 황사나 미세 먼지에 직접적으로 관련이 있거나 효능이 검증된 제품은 아직 출시되고 있지 않다.
- 단지 배나 생강을 소재로 한 배음료, 도라지음료, 생강 음료가 중소기업에 의해 생산되고 인터넷을 통하여 판매되고 있으나 어떤 제품도 과학적으로 그 효능이 검증된 제품은 없으나 국내 사정이 미세먼지나 황사가 계속 대두되고 있어 조만간 다양한 황사나 미세먼지 관련 제품이 나올 것임.
- 국내외 특허 분석이나 문헌 분석 혹은 상품 검색을 통하여서도 미세먼지나 황사에 좋은 식품은 그 보고된 예나 전문적으로 상품화된 예를 찾아볼 수가 없었으며 이로 인해 그 개발의 필요성이 더 절실한 실정이며 타 업체에서도 개발의 움직임은 당연히 있을 것으로 간주.
- 과즙음료 시장에 나타나는 일반적인 동향은 해외 상표 도입 및 품질 향상에 따라 '80년대 초반부터 과즙음료 시장이 급격한 성장을 나타내었음. 소비자의 생활수준 향상 및 건강 추구에 따라 성장하나, 경기변동과 유행에 민감한 시장이며, 최근 원자력에 의한 방사선 오염이나 황사나 미세먼지에 의한 대비책을 식품에서 찾고자 하는 움직임이 대두.
- 국내 과즙 음료 시장은 '12년 현재 약 1조 4천 억원의 규모이며 최근 5년간 13.1%의 성장을 나타내었으나, 이는 IMF 당시 경기 침체에 의한 100%주스의 침체, 최근 3년간 저과즙 주스의 폭발적 성장에 의한 것임 주요 제품은 100% 주스와 저 과즙 주스이며, 원료수급, 가공공정, 냉장유통에 의하여 100%주스는 10%의 성장을 나타낸 반면, 다양한 공법 및 기호 다양화에 따라 기능성을 소구하는 매실음료를 중심으로 하는 저과즙 주스는 0.7%의 성장율을 나타낸 후, 감소 추세에 있으며,
- 과즙음료 시장은 프리미엄급 제품의 안정 추세와 다양한 과실 활용과 기능성 소구를 통하여 시장을 이끌어 갈 것으로 전망된다.
- 특히 최근 대두되고 있는 환경 오염, 미세먼지나 황사 효능 제품 등은 최근 소비자의 기호 다양화, 웰빙 추세에 따라 기능성 제품이 지속적으로 성장할 것으로 예견.
- 과즙음료의 주 구매자층은 30~40대 가정주부로서 주로 어린아이를 키우고 있으므로 유기농이나 친환경 국내 농산물 제품 혹은 기억력, 면역력 증가에 도움이 되는 홍삼과일 제품의 선호도가 높아져 음료시장의 트렌드가 변하고 있다.
- 또한 황사나 미세먼지제품은 중국에서 가장 필요한 제품이나 뚜렷한 제품은 아직 출시되지 않은 것으로 나타나며, 본 과제의 개발품이 완료되면 제일 먼저 중국으로 수출을 모색하고자 한다.

2) 산업화를 통한 기대효과

(단위 : 백만원)

산업화 기준 항 목	1차년도	2차년도	3차년도	4차년도	5차년도	계
직접 경제효과	480	720	1,800	3,000	6,000 (수출 10억원)	12,000
경제적 파급효과	252	334	741	1,173	2,716	5,216
부가가치 창출액					1,223	1,223
합 계	732	1,054	2,541	4,173	9,939	18,439

5. 3P(특허,논문,제품)분석을 통한 연구추진계획

가. 분석결과 향후 연구계획(특허, 논문, 제품 측면에서 연구방향 제시)

1) 특허분석 측면

- 특허 DB를 활용하여 국내 특허를 포함하여 일본, 유럽 특허를 조회하였으나, 유럽, 미국의 황사에 관한 식음료는 조회 할 수 없었으며, 국내에서 조차도 황사나 미세먼지에 포커스를 둔 음료를 찾기가 힘들었다. 황사 관련한 제품으로는 마스크, 공기청정기가 주를 이루었으며 식품으로는 특정 과일, 해조류, 한약재가 가지는 성분들이 중금속 배출 성분이 있음을 표현한 특허뿐이었다.
- 이처럼 기존 특허는 황사나 미세먼지에 포커스를 둔 제품을 찾아 볼 수 없으며,
- 다른 기능 제품이라도 과일 단품, 몇 가지 한방재 추출물을 이용한 음료 분야에 치중되어 있으며, 특히 재료의 한 가지 유용 성분에 초점이 맞춰져 있어 다양한 소비자 요구에 뒤떨어져 있다.
- 따라서 본 연구과제에서는 여러 과일, 한방재료의 효능을 분석하여 소비자 기호에 맞고 중금속 배출기능, 항균 항염증 기능을 중심으로 연구를 추진하여 황사나 미세먼지와 관련하여 효능이 있는 음료나 식품에 관한 특허 등을 국내 및 국외에 출원할 계획이다.
- 또한 이미 주관기관에서 출원하여 등록된 과즙가공관련 특허 2건(제목,포도즙추출을 위한 저온열처리방법 및 그 장치, 특허번호: 제0341875호, 제목 플라스틱통을 이용한 포도즙의 장기보존방법, 특허번호: 제0488304호)을 이용하여 미세먼지나 황사에 좋은 기능성 외에도 맛이나 품질이 우수한 제품으로 완성시킬 수가 있음.

2) 논문분석 측면

- 논문 DB를 활용하여 본 과제에서 개발하고자 하는 황사·미세먼지에 좋은 기능성 한방 과일 음료는 여러 키워드로 검색하였으나 용이하게 논문을 찾을 수가 없었으며 1편의 논문을 접하였다.
- 더군다나 해외에서 fine dust, yellow sand, functional fruit drink, antimicrobial, heavy

metal discharging으로 검색하였으나, 논문을 찾을 수가 없었으며, 이는 황사나 미세먼지의 관심은 한·중·일에 집중 되어 있다는 것을 알 수 있었다.

- 기존 논문은 황사나 홍수가 과일에 미치는 영향을 분석한것 외에는 찾을 수가 없었으며 황사·미세먼지에 관하여서 대부분 섬유, 기기 분야에 치중되어 있고 식품 분야에서는 그 예를 전혀 찾아 볼 수가 없었다.
- 따라서 본 연구과제에서는 황사·미세먼지에 좋은 기능성 음료에 초점을 맞춰 연구를 추진하여 논문 등을 한국식품과학회지 등 국내 그리고 국외에도 발표를 할 계획이다.

### 3) 제품 및 시장분석 측면

- 국내에는 아직까지 미세먼지나 황사 효능의 제품이 출시된 적이 없음
- 미세먼지에 좋은 음식이 배, 해초류, 브로콜리, 물, 마늘, 도라지, 홍삼, 녹차 등이 보고되어 있으나 과학적인 근거나 입증은 미흡한 수준이며 실제 특허나 논문으로도 보고된 바가 없음
- 특히 삼겹살이 좋다고 하는 근거 없는 소문으로 인해 삼겹살 값이 폭등하였으나 삼겹살 지방이 중금속배출에 효능이 없는 것으로 밝혀짐
- 그러나 나들이 계절이 되면 황사, 미세먼지에 노출되기 쉬워 체내 황사, 미세먼지 배출에 좋은 음식이 인터넷 검색사이트에서 검색어 1위를 차지하기도 하므로, 국민적 관심이 높은 시기에 정직하게 만든 황사·미세먼지에 좋은 기능성 과일, 한방음료를 적절한 홍보와 마케팅 강화를 통하여 선보인다면 큰 성공으로 이어질 수 있으며,
- 또한 2010년 이후로 비타민음료, 에너지 드링크와 같은 기능성 음료에 대한 국내시장은 연간 15% 이상의 고성장을 보이고 있으며 또한 미국과 유럽 그리고 중국에서도 기능성 음료에 대한 수요가 급증하고 있다.
- 그러나 비타민음료나 에너지 드링크 같은 기능성음료는 과채류나 한방원료 등 천연물을 원료로 하지 않기 때문에 최근에 심폐기능 부작용이나 함량미달 등이 문제로 지적되어 메스컴을 타기도 하였다.
- 이런 기능성 음료의 부작용에 대한 해결책으로 당연히 과일이나 채소류 그리고 한방원료를 사용한 새로운 기능성 음료에 대한 요구는 매우 높아져 있음.
- 천연과즙음료 자체는 총 1조 2,000억원의 시장을 형성하고 있으며 최근 5년간 거의 보합 상태이며, 2012~13년 들어 풀무원의 I'm real 주스, CJ 제일제당의 스퀴즈 등 프리미엄급 주스가 출시되어 시장에서 호평을 받고 있으나 중금속 배출, 항산화, 다이어트 등 구체적인 기능성이 입증된 제품은 판매되고 있지 않다.
- 그러나 황사 미세먼지 효능의 제품이 개발된다면 국내 뿐만 아니라, 중국과 일본에서도 황사로부터 불안함을 갖고 있으며 수출까지 확대 할 수 있으리라 기대한다.
- 따라서 본 연구과제에서는 황사, 미세먼지 배출에 좋은 음료 개발 방향으로 연구를 추진함과 동시에 천연 과일 주스나 건강소재의 제품을 생산하여 국내 및 국외에 판매할 계획이며 연구 완성 5차연도에는 국내매출 60억원을 달성하며 해외수출 연간 10억원 가량을 달성할 계획이다(해외전시회 참가 우선)

## 주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니 됩니다.