(옆면)

119045
-01

도라지 향미가 개선된 냉침차

2020

농림식품기술기획평가원

농림축산식품부

(앞면)

보안 과제( ), 일반 과제(O) / 공개( ), 비공개(O)발간등록번호(O)

고부가가치식품기술개발사업 2020년도 최종보고서

발간등록번호
11-1543000-003244-01

도라지 향미가 개선된 냉침차 개발

2020.09.04.

주관연구기관 /주식회사 황초원

농 림 축 산 식 품 부
농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “**도라지 향미가 개선된 냉침차 개발**”(개발기간 : 2019.6.5 ~ 2020.6.4.) 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2020. 9. 4.

주관연구기관명 : 주식회사 황초원 최 지 림 (인)

주관연구책임자 : 최 지 림

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

<table>
<tr><td>과제고유번호</td><td>119045-01</td><td>해 당 단 계
연 구 기 간</td><td>2019.06.05.~
2020.06.04</td><td>단 계 구 분</td><td>1차년도/
1차년도</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 사 업 명</td><td>단 위 사 업</td><td colspan="4">농림축산식품연구개발사업</td></tr>
<tr><td>사 업 명</td><td colspan="4">고부가가치식품기술개발사업</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 과 제 명</td><td>대 과 제 명</td><td colspan="4">도라지 향미가 개선된 냉침차 개발</td></tr>
<tr><td>세부 과제명</td><td colspan="4">도라지 향미가 개선된 냉침차 개발</td></tr>
<tr><td rowspan="2">연 구 책 임 자</td><td rowspan="2">최지림</td><td>해당단계
참여연구원
수</td><td>총: 4명
내부: 4명
외부: 0명</td><td>해당단계
연구개발비</td><td>정부: 100,000천원
민간: 34,000천원
계: 134,000천원</td></tr>
<tr><td>총 연구기간
참여연구원
수</td><td>총: 6명
내부: 6명
외부: 0명</td><td>총 연구
개발비</td><td>정부: 100,000천원
민간: 34,000천원
계: 134,000천원</td></tr>
<tr><td>연구기관명 및
소 속 부 서 명</td><td colspan="3">주식회사 황초원
코리아 도라지 연구소 기업부설연구소</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td>국제공동연구</td><td colspan="3">상대국명:</td><td colspan="2">상대국 연구기관명:</td></tr>
<tr><td>위 탁 연 구</td><td colspan="3">연구기관명:</td><td colspan="2">연구책임자:</td></tr>
</table>

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 갈음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	도라지 향기의 수거, 조성 및 안정화를 실용화하기까지 유예요청

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설·장비	기술요약 정보	소프트웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명정보	생물자원	정보	실물
등록·기탁번호		1	1								

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설·장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)	보고서 면수

<요약문>

<table>
<tr><td>연구의
목적 및 내용</td><td>목적
- 도라지 소재를 이용한 냉침차, 분말, 과립등 포집향의 적용기술개발
- 도라지 향을 개발하여 지재권을 확보하고 사업화한다
내용
- 비파괴식 향수거 공정을 통해 GC 지표 성분을 확인한다.
- 신선향을 포집하여 시제품을 개발한다
- 신선향을 추가한 냉침차와 분말의 향미를 관능 평가한다.
- 신선향 추출이 사포닌 추출에 미치는 수율 영향을 평가한다.
- 도라지 향과 냉침차 공정의 미생물 안정성을 조사한다.
- 도라지 향 개발에 대한 경제성 평가와 사업계획서를 작성한다.</td></tr>
<tr><td>연구개발성과</td><td>본 연구는 가공 단계에서 사라지는 신선향을 수거하여 도라지 냉침차에 새로운 향미를 부여하여 냉침차를 개선하는 연구이다.
<table><tr><td rowspan="2">구분</td><td rowspan="2">논문</td><td rowspan="2">특허</td><td rowspan="2">보고서
원문</td><td rowspan="2">연구
시설
장비</td><td rowspan="2">기술
요약
정보</td><td rowspan="2">소프트
웨어</td><td rowspan="2">화합물</td><td colspan="2">생명자원</td><td colspan="2">신품종</td></tr><tr><td>생명
정보</td><td>생물
자원</td><td>정보</td><td>실물</td></tr><tr><td>예상성과
(N/Y)</td><td>N</td><td>Y</td><td>Y</td><td>N</td><td>Y</td><td>N</td><td>Y</td><td>N</td><td>N</td><td>N</td><td>N</td></tr></table>
중온 송풍수거법을 개발하여 가벼운 향기를 수거하고 열변성 감소
도라지 신선향은 전통 덕음향과 구별되는 신선향 냉침차 개발
국산 제품의 향기를 포집하여 미래 향성분 개발의 기초 확립

냉침차의 미생물을 안전성 확보로 HACCP 양산 준비
폐기되는 향기 성분을 수거하여 신선향을 개발하는 경제성 5% 증가</td></tr>
<tr><td>연구개발성과의
활용계획
(기대효과)</td><td>신선향을 수거하는 공정을 인공향 개발과 연계하여 생산한다.
도라지 신선향 양산화 개발추진 (신선향 Natural Identical 신선향)
향후 도라지 파생상품을 추가로 활용하여 산업적 활용 가능성 확보
도라지 냉침 꽃차를 이어 오리지널 도라지 냉침차를 출시 준비한다
포장은 개발하여 국내 출시와 아마존, 쇼피에 입점 글로벌출시한다
해외 소비자 조사를 통해 새로운 도라지 차를 개발한다.
도라지의 기능성 연구를 추진하여 기능성향을 개발한다 (중기청)</td></tr>
<tr><td>국문핵심어
(5개 이내)</td><td>도라지</td><td>신선향</td><td>냉침차</td><td>송풍건조</td><td>고부가가치</td></tr>
<tr><td>영문핵심어
(5개 이내)</td><td>Platycodon grandiflora</td><td>fresh flavor</td><td>coldbrew tea</td><td>wind drying</td><td>value added</td></tr>
</table>

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

〈 목 차 〉

1장. 연구개발과제의 개요 p.7
1절. 연구개발 목적 p.7
2절. 연구개발의 필요성 p.7
1. 냉침차 PSI TEA p.7
2. 도라지향 p.8
3절. 연구개발 범위 p.9

2장. 연구수행 내용 및 결과 p.10
1절. 실험 방법 p.10
1. 신선향 수거 방법 p.11
가. 습식 향 수거법 p.11
나. 건식 향 수거법 p.11
다. 건식 향 농축법 p.12
2. 신선향 평가 방법 p.13
가. 신선향 관능평가 p.13
나. 향기 분석법 p.13
2절. 도라지 신선향 실험 결과 p.16
1. 예비 실험 p.16
가. 건식 향수거 조건 p.16
2. 도라지 신선향 수거 실험 p.17
3. 도라지 신선향 수거율 p.18
4. 향기 수거법 비교 p.20
5. 향기 분석 p.21
가. 생도라지 향 분석 p.21
(1) 가벼운 휘발성 방향성 방출 p.21
(2) 주요 향기성분 방출 구간 p.21
(3) 긴 사슬 지방산 분해물 p.23
(4) 미량 잔여향기 p.23
(5) 생물 도라지 향기 p.23
나. 도라지 신선향기 성분 p.24
(1) 주요 신선향 p.24
(2) 미량 신선향 p.24
(3) 주요 가열향 수거후 농축 과정 포함 p.24

(4) 미량 가열향 수거후 농축 과정 포함 p.24
다. 도라지 신선향기 성분의 변화 p.25
(1) 생도라지와 신선도라지 수거향 비교 p.25
(2) 발효취 p.26

6. 도라지(향) 과립화 p.28
가. 도라지 추출 및 농축 실험 p.28
나. 도라지 습식 과립 시제품 제작 p.28
다. 도라지 향 분말화 테스트 p.30
(1) 부형제실험 p.30
(2) 향기 포집 용제 실험 p.30
7. 관능평가 p.33
가. 목생수차 p.33
나. 도라지 냉침차 p.34
(1) 무가당 도라지 냉침차 p.35
(2) 가당 도라지 냉침차 p.36
(3) 종합평가 p.37
(4) 해외 전문가평가 p.38
8. 일반성분 및 미생물 분석 p.41
가. 일반성분분석 p.41
나. 미생물안전성 p.42
9. 경제성 평가 p.43

3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도 p.46
1절. 목표 p.46
2절. 목표 달성여부 p.47
1. 시제품 p.47
2. 주요성능치 p.47
3. 성과지표 p.48
3절. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책 p.49

4장. 연구결과의 활용 계획 p.50
1절. 사업화 p.50
1. 도라지 냉침차 기술 개발 p.50
2. 도라지 신선향의 산업적 확장 p.51
3. 신선향 도라지 마케팅 및 홍보 p.51

붙임. 참고 문헌 p.53

1장. 연구개발과제의 개요

1절. 연구개발 목적

1. 도라지 신선향기를 포집하고 냉침차에 적용하여 향미 개선을 평가한다
2. 도라지 향기 수거와 관련하여 지재권을 확보하고 사업화를 추진한다

2절. 연구개발의 필요성

1. 냉침차 PSI TEA

글로벌 시장은 건강 관심도가 증가함에 따라 커피 소비는 감소하고, 차와 생수 소비가 증가하며 다양한 차에 대한 욕구가 증가하고 있다.

황초원은 도라지 전문 연구하는 벤처 창업 제조 기업이며 글로벌 시장에 진출하기 위해 기초 연구와 글로벌 소비자를 통해 시장 테스트와 시장조사를 진행하고 있다. 가향 차를 마시는 유럽의 홍차와 가향 음료에 익숙한 시장에서 자연향은 고급 품질의 척도로 인식된다. 반면에 우리나라 소비자는 구수한 맛에 익숙하며 홍차의 쓴맛이나 신선향보다 볶은 맛 도라지차에 대한 선입감이 형성되어 있다.

PSI TEA (싸이티, Personal Style Infusion) 브랜드는 도라지의 현대화를 추구하여 몸속까지 맑아지는 냉침차 또는 생수차이다. 온침뿐 아니라 언제 어디서나 우려 마시는 냉침 가능하여 물처럼 마실 수 있는 개념이다.

현재 냉침 전용 생산 라인을 구축하고 있다. 도라지 신선향은 제품의 차별화와 다각화에 기여할 것이며, 과거 진행한 연구를 바탕으로 부가가치를 높여 갈 예정이다

① 중기청 과제 완료 - 아린 맛 감소와 기능성이 개선된 도라지 농축액
② 지자체 과제 완료 - 생수병에 꽂아 우리는 휴대용 차 우림기 황초캡
③ 중기청 과제 진행 - 소주병에 꽂아 우리는 허브 칵테일 황초캡
④ 농기평 본 과제 - 도라지 가공 과정에서 폐기물로 사라지는 향을 포집하여 제품의 향미 개선, 냉침차의 부가가치와 정체성 부여, 다른 제품으로 확대 조사

약

도라지 냉침차 블렌딩

냉침차

2. 도라지 향

도라지는 전통적으로 호흡기 질환에 사용하던 민간약이다. 한국에서 민가부터 궁궐에서 혜경궁 홍씨의 환갑상에까지 오른 식품으로 나물, 정과, 탕, 술 등 우리 생활과 밀접하게 자리잡은 **문화적 정체성이 높은 작물**이다.

K-doraji 브랜드는 도라지의 전통성을 기반으로 항염증 해독 기능성을 살린 호흡기 건강 식품이다. 도라지는 사포닌 유효성분 연구에 집중되었고, 쓴맛과 아린맛이 강해 식품으로서 관능성이 낮은 편이지만 항염증의 기능성과 관능성을 개선하고 있다.

도라지 신선향기는 가공 중 유실되어 상업화되지 못했다. 신선향은 도라지를 분말 제약으로 개발한 용각산과 다른 향이다. 고유의 신선향을 개발하면 도라지 제품의 특징을 전달하고 고급 도라지 제품으로서 정체성과 부가가치를 높일 것이다.

도라지 향기 연구는 드물지만 자세한 연구 보고가 있다 (정태영 et al. 1987). 부산 재래시장에서 구입한 도라지를 GC와 FID (flame ionization detector)와 FPD (flame photometric detector)로 측정하고 GC-mass를 사용하여 물질을 분석하였다. 향 수거는 상압증기 가열식 (습식 향수거)으로 밀폐 공간에서 수증기로 2시간 증발하여 분석했다.

미세한 피크까지 분석한 결과 일반 탄소 사슬부터 복합 물질을 보고했다.

6 aliphatic hydrocarbons, 10 aromatic hydrocarbons,
2 terpene hydrocarbones, 12 alcohols, 8 terpene alcohols, 17 aldehydes,
3 terpene aldehydes, 5 ketones, 5 esters, 3 furans, 2 thiazoles,
2 lactones, 2 sulfides, 9 phenols, 12 carboxylic acids, 기타 5가지이다

	Aliphatic hydrocarbons
24	Undecane
72	Pentadecane
96	Hexadecane
100	Heptadecane
138	Eicosane
180	Tricosane
	Aromatic hydrocarbons
8	Benzene
15	Toluene
27	Ethylbenzene
28′	p-Xylene
29	m-Xylene
42	Styrene
44	p-Cymene
49	Pseudocumene
57	1, 2, 3-Trimethylbenzene
102	Naphthalene
	Terpene hydrocarbons
34′	d-Limonene
50	Terpinolene
	Alcohols
7	Ethanol
16	2-Butanol
22	1-Penten-3 ol
28	1-Butanol
34	3-Methyl-butanol
39	1-Pentanol
55	1-Hexanol
58	cis-3-Hexenol
61	trans-2-Hexenol
93	Furfuryl alcohol
119	Benzyl alcohol
121	2-Phenylethanol
	Terpene alcohols
80	Linalool
89	Isoborneol
98	α-Terpineol
99	Borneol
115	Geraniol
139	Nerolidol
190	Farnesol
200	Phytol
	Aldehydes
7′	3-Methyl-1-butanal
11	1-Pentanal
21	1-Hexanal
30	2-Methyl-2-pentanal
33	3, 4-Pentadienal
37	trans-2-Hexenal
48	1-Octanal
53	trans-2-Heptenal
64	trans-2-Octenal
68	2-Furfural
70	trans, trans-2, 4-Heptadienal
73	Benzaldehyde
84	5-Methyl-2-furfural
92	p-Tolualdehyde
109	o-Hydroxybenzaldehyde
112	p-Hydroxybenzaldehyde
116	m-Hydroxybenzaldehyde
	Terpene aldehydes
71	Citronellal
97	Neral
105	Geranial
	Ketones
3	Acetone
26	3-Penten-2-one
124	β-Ionone
156	3, 4-Dimethoxy-acetophenone
203	Farnesylacetone
	Esters
3′	Ethyl formate
6	Ethyl acetate
137	Methyl myristate
144	Ethyl myristate
175	Methyl palmitate
	Furans
20	2, 5-Dihydrofuran
78	2-Acetylfuran
123′	4, 7-Dimethylbenzofuran
	Thiazoles
126	Benzothiazole
208	2-Methylthiobenzothiazole
	Lactones
182	Dihydroactinidiolide
210	Coumarin
	Sulfides
1′	Dimethyl sulfide
2	Methyl ethyl sulfide
	Phenols
108	o-Hydroxyacetophenone
117	Guaiacol
135	Phenol
135′	o-Cresol
160	Methylisoeugenol
165	Eugenol
173	4-Vinylguaiacol
204	4-Vinylphenol
217	Vanillin
	Acids
A—1	Ethanoic acid
A—2	Propanoic acid
A—3	2-Methylpropanoic acid
A—4	Butanoic acid
A—5	3-Methylbutanoic acid
A—6	Pentanoic acid
A—7	Hexanoic acid
A—8	Octanoic acid
A—9	Benzoic acid
A-10	Tetradecanoic acid
A-11	Hexadecanoic acid
A-12	Octadecanoic acid
	Others
38	Pyridine
46	Acetoin
123	BHT*
132	2-Formylpyrrole
218	Diphenylamine

3절. 연구개발 범위

- 비파괴식 향수거 공정을 통해 GC 지표 성분을 확인한다.
- 신선향을 포집하여 시제품을 개발한다
- 신선향을 추가한 냉침차와 분말의 향미를 관능 평가한다.
- 신선향 추출이 사포닌 추출에 미치는 수율 영향을 평가한다.
- 도라지 향과 냉침차 공정의 미생물 안정성을 조사한다.
- 도라지 향 개발에 대한 경제성 평가와 사업계획서를 작성한다.

2장. 연구수행 내용 및 결과

본 연구 과제를 통해 진행한 실험은 다음과 같다.

- ●. 향기분석: 비파괴식 향수거 공정을 통해 GC 지표 성분을 확인한다.
- ● 제품개발: 신선향을 포집하여 시제품을 개발한다
- ●. 관능평가: 신선향을 추가한 냉침차와 분말의 향미를 관능 평가한다.
- ●. 경제성 : 신선향 추출이 사포닌 추출에 미치는 수율 영향을 평가한다.
- ●. 안전성 : 도라지 냉침차의 미생물 안전성을 조사한다.
- ● 사업성 : 도라지 향 개발에 대한 경제성 평가와 사업계획서를 작성한다

1절. 실험 방법

도라지의 신선향 수거에 대한 선행 연구가 많지 않아서 실험 방법 설계와 기기 준비 단계에서 많은 시간이 소요되었다. 황초원 연구팀은 국내에 향의 원천 개발을 주도하는 인프라가 많지 않기 때문에 여러 전문가 자문을 통해 자체적으로 인프라를 구축하면서 실험을 진행하였다.

- ● 신선도라지 구매 : 옥천 산골도라지, 영월 고진일도라지와 가나안 산도라지 수매
- ● 신선향 수거 및 농축법 구축 : 한식연 김성수 박사, 서울대 약대 김영식 교수
- ● 향기 및 사포닌 분석: 서울대나이셈분석센터 양승옥 박사, 전 유한화학 백우현 연구원
- ● 시제품 생산 : 한식연 시제품 제작 센터와 김인호 박사, 전 보락 연구소 장성민 팀장
- ● 관능평가와 성분분석 : 식품환경연구원과 한국기능성식품연구원에서 각각 진행

도라지	세절	중온건식송풍	냉각	수거향	향농축

1. 신선향 수거 방법

가. 습식 향 수거법

기존의 향 연구는 밀폐된 통에 시료를 넣고 수증기 또는 알콜 수증기를 가열 증기를 발생시키며 향을 수거하는 고온 증기식 수거법이고 유기용매 분획을 통해 분리 농축하면 10kg 시료 평균 0.017% 수율을 획득 보고하고 있다.

증기발생기와 냉각기, 수거통 구조이며 가열 증기가 향기 수거 및 이동의 수단이므로 80도~100℃의 고온 가열로 시료가 뭉그러지며 폐기되어 신선향만 수거하기 부적합하다.

나. 건식 향 수거법

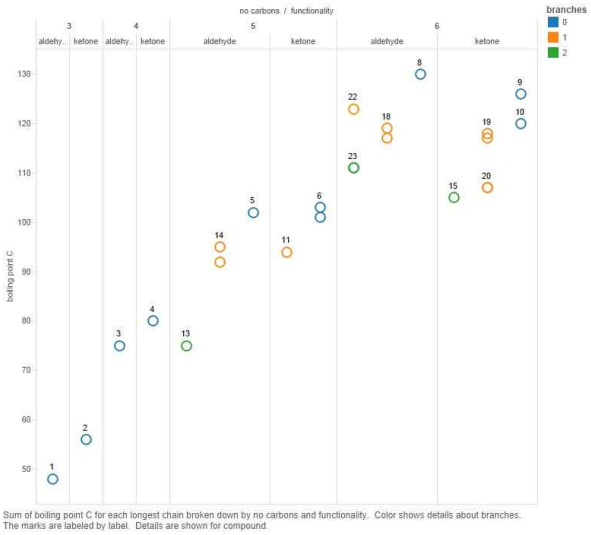
황초원은 신선향을 수거하기 위해 공정을 개선했다. 중온 송풍 수거법은 열풍 송풍 건조기, 냉각기 수거통의 구조이다.

45℃부터 휘발 향이 분리되고 55℃까지 3~4 시간 열변성이 낮은 신선향만 수거 할 수 있다. 향 수거후 건조된 도라지는 폐기되지 않고 액상추출 또는 덕음 공정으로 사용 가능하다.

세절 도라지 10kg에서 회수된 수거액은 꽃향과 방향성이 강한 floral water이며 350~450g이다.

밀폐 공간에서 섭씨 40~60도 가열 송풍하면 40도 온도에서 향기 성분이 방출되기 시작한다. 세절 도라지에 2~5%(중량비) 알콜을 스프레이 하거나, 냉동한 후 시료를 살짝 해동하거나 또는 초음파를 쐬어 주면 향기 물질을 더 빠르게 포집할 수 있다.

일반적으로 분자량이 작고 aldehydes 계열 분자가 비등점이 낮아 빨리 휘발하는데, 강한 송풍을 통해 더 낮은 온도에서 휘발이 진행되는 것을 알 수 있다. 본 실험에서 55도 송풍 조건에서 수거된 butanone은 상압에서 비등점이 80도이다.



1. propanol 2. aceton 3. butanal
4. **butanone** 5. pentanal 6. 2-pentanone
7. 2-pentanone 8. hexanal 9. 2-hexanone
10. 3-hexanone11. 3-methyl butan-2one
12. Methyl-butanal 13. pivaldehyde
14. 2-methyl-butanol
15. 3,3-dimethyl-2-butanone
17. 2-ethyl-butanal
16-20. methyl pentanones (al)

다. 건식 향 농축법

Likens Nickelson 기기는 향 수거 및 농축기이다.
시료통에 원물을 넣고 끓이면 수분과 유기 성분의
비등점 차이를 이용하여 분리하는 원리이다.

황초원은 중온 송풍수거법으로 얻은 향 수거액을
넣고 농축하였다. 향 수거액 1100ml 수거통에 넣고
102℃ 가열하면 회수로 배출구와 본체 원형 플라스크에
각각 25~40g 과 5~7g 평균 분리하였다.
회수로 배출구 향은 방향성 도라지향이 진하고
본체는 뿌리 도라지향이 진하여 다르게 분리되었고
최종 혼합하여 도라지 신선향 농축액으로 분류했다.

중온 송풍 수거법은 여러 요인에 의해 향 수거율이 영향을 받는다.

● 도라지는 1~5 mm 두께로 횡단, 종단 또는 어슷썰기 방향으로 세절하여 채반에 얇게 펴서 중온 송풍되는 표면적을 높여준다. 과적하게 되면 자연 발효가 일어나서 발효취가 생긴다.

● 냉각기는 배출되는 향과 냉각기 온도 낙하를 최소 30도 이상 유지한다. 건조 온도가 55℃에 이르면 많은 향기 물질과 수분이 배출되므로 순환 냉각기의 냉각 온도 차이를 키울수록 향기 포집에 유용하지만 본 실험은 큰 투자 없이 일반 수돗물 20도로 냉각하였다.

● 초기 40 ~ 50℃ 이하에서 가벼운 휘발성 향이 수거되기 시작하고 생도라지 수분 함량 50%까지 도라지가 건조되는 동안 수거하였다. 이때 가벼운 향기는 건조 온도와 냉각 온도 낙하 차이가 크고, 송풍이 강할수록 바람에 의해 손실되기 쉽다.

● 송풍 온도를 섭씨 55℃ 적합 또는 최대 60℃까지 사용하므로 송풍 건조 디자인이 중요하다. 원적외선 건조기는 송풍기가 벽체에 부착되고 회전식 채반 구조로 일반 건조기보다 좋다.

● 풍량은 공간의 크기와 시료에 따라 달라지므로 10 ~ 50 cm3/m3의 범위에서 설계한다. 풍량이 10~20 cm3/m3일 때 채반을 회전하거나 원적외선 또는 근적외선 빛을 사용하면 시료 골고루 내부까지 건조되어 천연 향기성분을 얻기에 유리하다. 다만 껍질이 있는 시료는 더욱 강한 풍량이 필요하다.

● 풍량이 너무 높으면 송풍되는 향기 성분을 냉각하지 못하고 유실되며, 건조 온도가 너무 높으면 냉각에 투자비용이 높아지므로 경제성이 떨어진다

● 예비 실험을 통해서 세절 도라지를 실온에서 강한 송풍으로 55℃까지 가열하며 6시간 수거하여 향기 성분을 분석하였다. 내부 온도가 올라가는 초기 1시간 40~45℃에서부터 신선한 향기를 감지할 수 있었고 총 3시간 이후 신선한 향기와 수거량이 급격히 감소하고 새로운 물질이 생성되어 증가하므로 신선향 수거 조건을 55℃ 3시간으로 정했다.

2. 신선향 평가 방법

가. 신선향 관능평가

한국 식품환경연구원에서 소비자 조사를 의뢰하여 수거한 도라지 신선향을 서술하였다.
중온 송풍 향기 수거법으로 수거한 도라지 신선향 수거액은 한약, 약재 향으로 표현되었고 신선향 수거액을 102도 농축분리한 농축향은 꽃향 (자스민 아카시아 또는 민트) 표현되었다.
가열 농축을 거치면서 방향성이 강한 한약, 약재향이 줄어들고 꽃향이 많이 표현되었다.

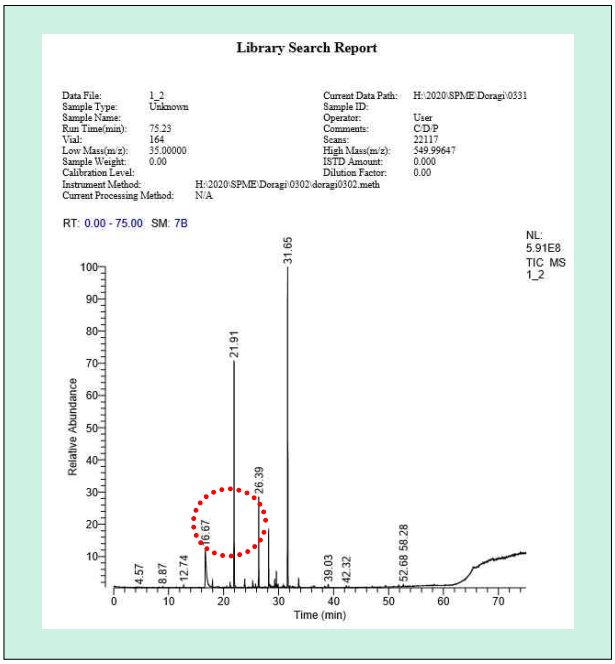
호주와 국내 향 전문가의 도움을 받아 전문가 평가를 진행하였다.

나. 향기 분석법

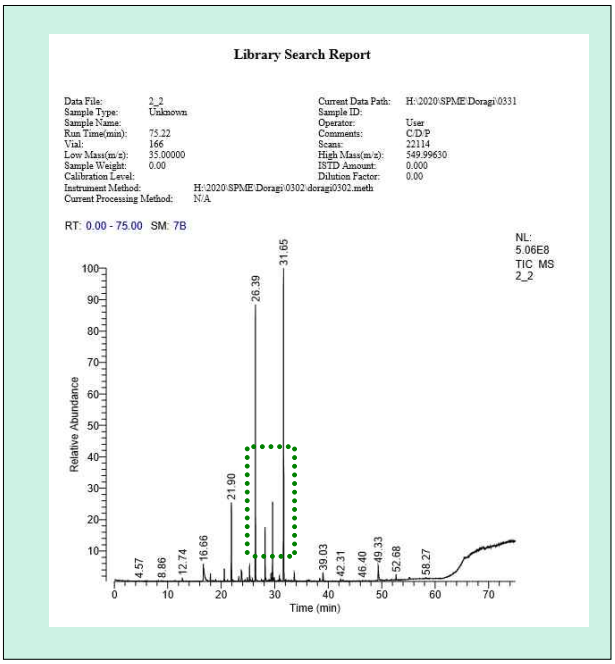
향기 분석은 서울대 나이셈 크로마토그라피실에서 진행하였다.
동결 건조한 생물 또는 향기 추출액을 Head space sampling 법으로 수거하여 GC/MS로 분석하였다. GC mass로 정성 분석을 진행하여 의미있는 피크물질을 선별하고, 3회 이상 반복하여 상대 정량으로 분석하고 분자 매칭율 70% 이상이다. 사용기기에 대한 상세 설명이다
•GC-MS/MS(SPME)•TSQ 8000: Triple quadrupole Mass Spectrometer•Trace 1310: Gas Chromatograph•Column: DB-Wax (60m x 0.25mm, 0.50micron), Agilent Technologies.•Fiber: PDMS/DVB (polymethylsiloxane/Divinylbenzene)65um, 23Ga (pink)

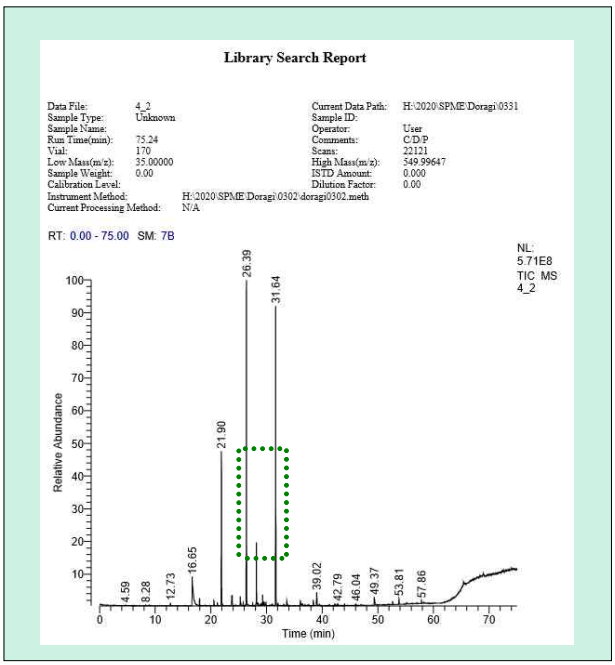
먼저 정성 분석을 진행하여 유의 성분을 확인하였고 이후 수거량과 분자 매칭율이 70% 이상되는 물질에 대하여 3회 또는 5회 반복 정량 실험하였다.

향기 야생 산도라지 10년근

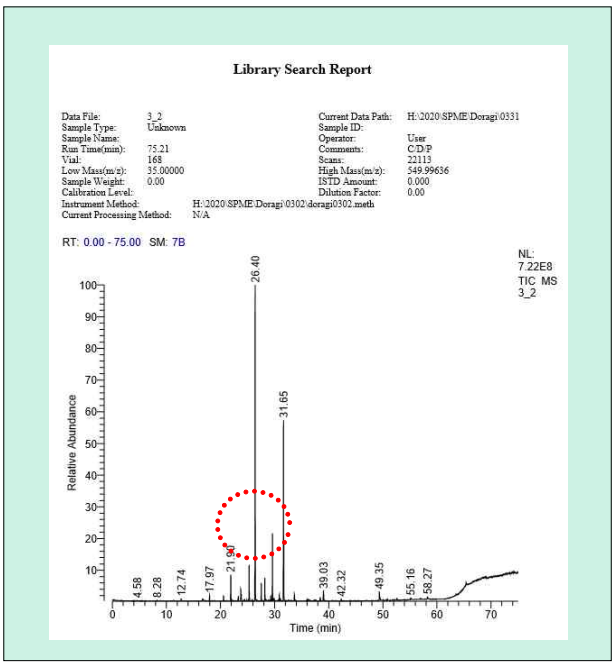


영월재배도라지 3년근





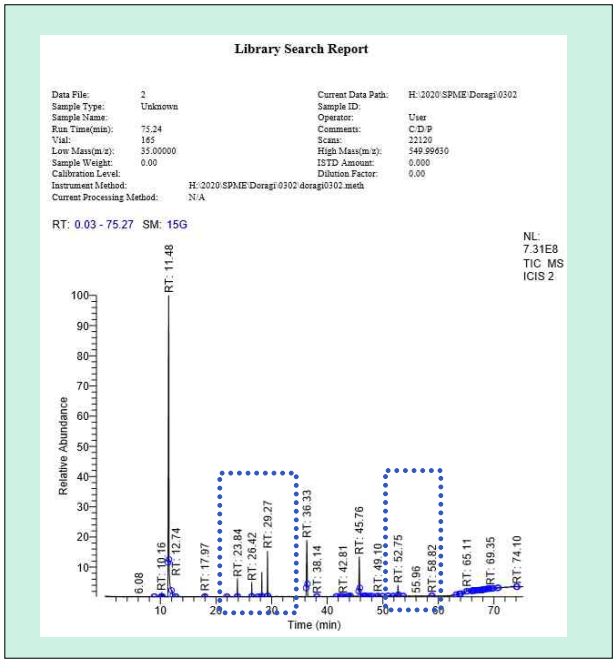
옥천 재배 산골도라지 3년



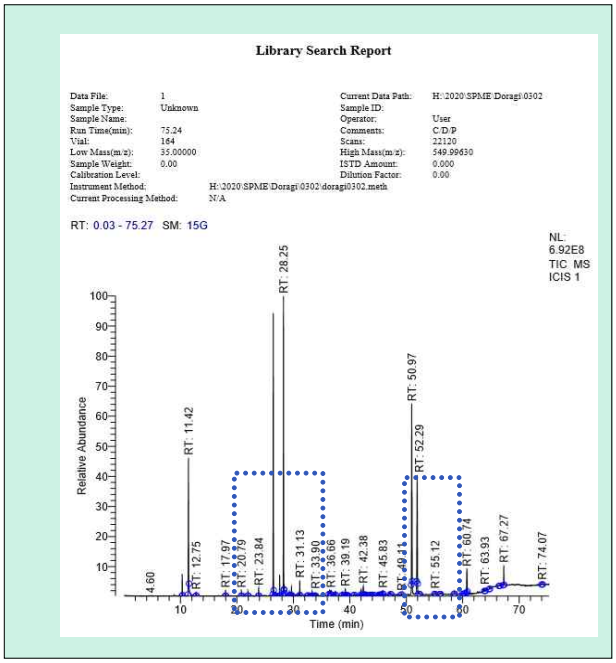
옥천 재배 산골도라지 뇌두

생도라지 신선향 GC/MS 크리마토 그램

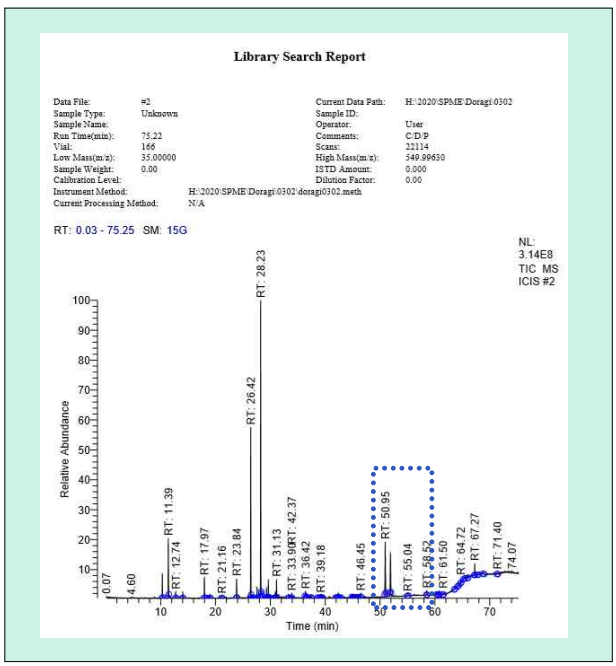
영월 도라지 수거향



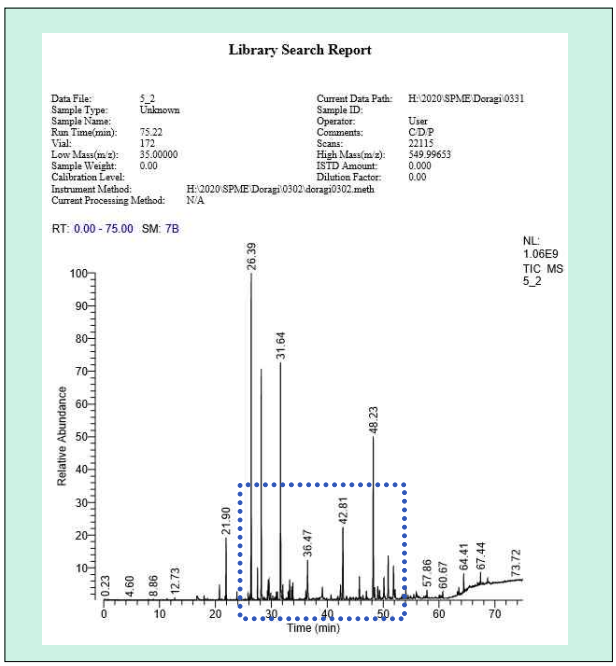
영월 도라지 농축향



영월 도라지 발효취



영월도라지 뇌두 농축향



도라지 신선향 수거 및 농축 GC/MS 크리마토 그램

2절. 도라지 신선향 실험 결과

1. 예비 실험

가. 건식 향수거 조건

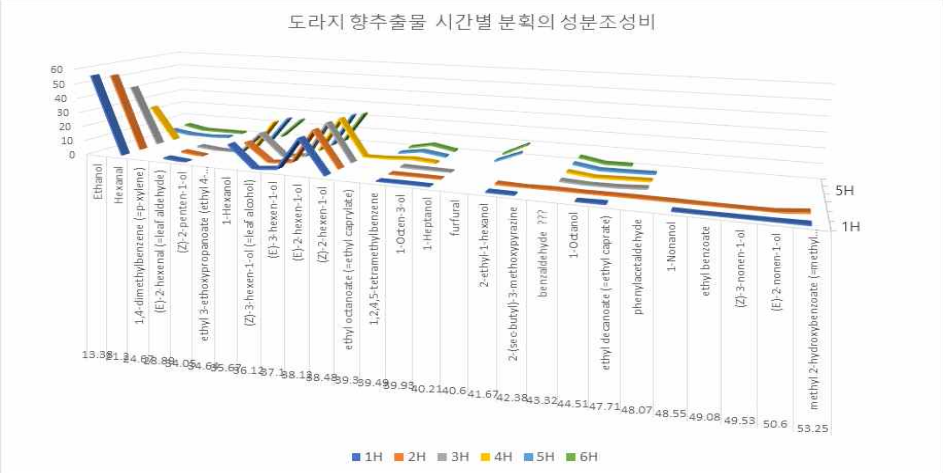
중온 송풍 건조법의 조건과 시간을 확보하기 위하여 예비 실험을 진행하였다. 가을에 수확한 옥천 도라지 3년근을 뇌두와 본체를 분리하여 세절하여 알콜을 스프레이하여 향기 성분을 분석하였다. 신선향 수거 시간을 따라 향기 성분을 예비 조사하였다

신선한 도라지 향에서 초기에 존재하여 휘발되고 시간에 지남에 따라 감소하는 향기 물질, 세절과 건조 공정에서 지속적으로 생성되는 물질, 열변성 물질로 분리하여 수거하였다.
신선한 향을 방출하는 시기와 변성된 이취향을 구분하여 **55도 3시간 수거**로 정하였다.

	시간 분획 향기성분 상대 정량비 (합 100%)					
Compound	1H	2H	3H	4H	5H	6H
Ethanol	55.45	53.02	41.83	24.15	2.75	3.44
Hexanal	0.24	0.32	0.7	0.33	0.6	0.46
1,4-dimethylbenzene (=p-xylene)						0.46
(E)-2-hexenal (=leaf aldehyde)	1.37	1.78	1.71	1.57	1.12	0.51
(Z)-2-penten-1-ol	0.04	0.08	0.15			
ethyl 3-ethoxypropanoate (ethyl 4-oxalhexanoate)			0.17	0.27	0.69	0.82
1-Hexanol	15.35	12.66	14.97	19.81	18.92	14.66
(Z)-3-hexen-1-ol (=leaf alcohol)	0.11	0.11	0.16			
(E)-3-hexen-1-ol	1.73	1.96	2.15	2.02	1.84	1.46
(E)-2-hexen-1-ol	23.35	25.03	26.34	25.9	25.07	23.01
(Z)-2-hexen-1-ol	0.12	0.14	0.11	0.14		
ethyl octanoate (=ethyl caprylate)				0.53	0.53	0.48
1,2,4,5-tetramethylbenzene	0.1	0.29	0.73	1.72	3.05	3.88
1-Octen-3-ol	0.23	0.26	0.42	0.55	0.76	0.74
1-Heptanol	0.04	0.06	0.12			
furfural					0.67	1.45
2-ethyl-1-hexanol	0.37	0.7	2.56	5.55	7.6	9.65
2-(sec-butyl)-3-methoxypyrazine	0.21	0.12				
benzaldehyde ???		0.5	1.3	2.47	3.48	3.92
1-Octanol	0.13	0.17	0.35	0.43	0.82	0.83
ethyl decanoate (=ethyl caprate)	0.45	0.35	0.54	0.94	1.01	1.09
phenylacetaldehyde		0.35	1.51	1.45	1.49	
1-Nonanol	0.22	0.28				
ethyl benzoate	0.02	0.03	0.05			
(Z)-3-nonen-1-ol	0.06					
(E)-2-nonen-1-ol	0.08	0.08				
methyl 2-hydroxybenzoate (=methyl salicylate)	0.36	1.8	4.11	12.18	29.61	33.14

	초기존재		점진적 증가
	변성향		5배이상 증가

예비 실험 결과 시간 단위로 수거한 향기 성분은 14 alcohols, 3 aldehydes, 3 aliphatic esters, 7 aromatic hydrocarbons, ethyl 3-ethoxypropanoate (ethyl 4-oxalhexanoate)이 분석되었고 탄소 수가 6개 이상인 물질만 분석하였다.



예비실험으로 중온 송풍 향수거법으로 수거한 향기 성분은 다음 특징을 보였다.

● 휘발성이 강한 Methyl Ketone 류와 꽃향과 citrus 사과향 특징이 높은 terpens 류 (linalool, fenchyl alcohol, menthol) 성분이 특징적으로 수거되었다.

● 일반 식물에서 곤충을 유인하는 물질인 hexanol, hexenol 성분이 주로 확인되었고 향기 수거법에 상관없이 주요 물질로 수거되었다.

● 휘발성 향기 물질이 사라지고 가열 시간이 길어지면 이취가 발생하게 된다. Furfural, Furfuryl alcohol 등 베이킹에서 발생하는 물질이 생성되고, 3,4-dichlorobenzen-d4, 3-ethyl-4-nonanol과 같은 이취 성분이 생성되는 점을 발견하였다.

2. 도라지 신선향 수거 실험

겨울에 땅에서 동면하고 봄에 자연 상태에서 새순을 올리기 시작한 도라지를 채집하였다. 세절하여 본체와 뇌두로 분리하고, 중온 송풍 (건식) 향수거법으로 진행하였다.

도라지 본래의 향을 실험하기 위해 옥천 산골도라지, 영월 고진일 도라지와 야생 산도라지 3종에 대하여 자연 상태의 도라지를 동결하여 해동시키면서 향기 성분을 분석하였다.

향기 수거법은 재배 도라지인 옥천 산골도라지, 영월 고진일 도라지에 대하여 진행하였다.

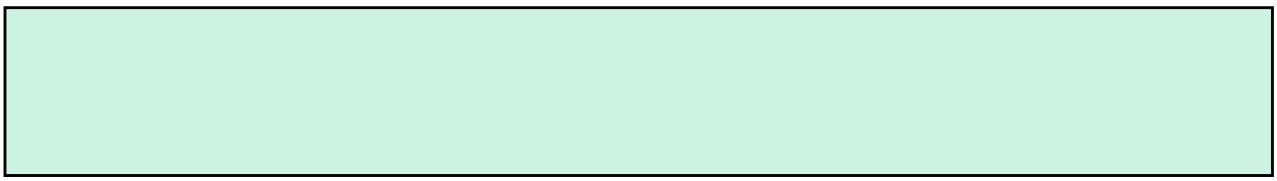
향기 수거 실험

향수거 작업날짜	도라지 Kg	향수거 시간	건조 시간	1차 향수거액 g	알콜 스프레이	수거액 보관	2차 LN 향 농축액 g	비고
191127	3.4	0.5~4	10	20	-	냉장		
191129	9.5		12	280	-	냉장		
191203	5.7		10	260	-	냉장	10.8	
191203	3.7		10	180	-	냉장		
191205	5.6		12	320	-	냉장		
191210	6.2		12	630	40%Ac 200ml	냉장		
191212	7.3		12	700	40%Ac 200ml	냉장	24.3	
191213	5.5		10	452	40%Ac 200ml	냉장		
191216	5.2		10	525	40%Ac 200ml	냉장	23.8	
191217	4.5		10	550	40%Ac 200ml	냉장		
191226	2.3		8	240	40%Ac 200ml	냉장		
191227	4.7		10	380	40%Ac 200ml	냉장	22.2	
191230	4.5		10	450	40%Ac 200ml	냉장		
191226	2.3		8	240	40%Ac 200ml	냉장		
191227	4.7		10	380	40%Ac 200ml	냉장		
191230	4.5		10	450	40%Ac 200ml	냉장	4.7	1/9
공 장 이 전								김영식 교수 20g
200103	산골				40%Ac 50ml	뿌리향	13	
200106	산골			1450	40%Ac 50ml	뿌리향	20	
200107~9	영월25kg	2배치 건조	6hr	750	7~9일 향 추출 후 20일 향농축		71 (발효취)	1/14
2001020			5hr	540				
1월 7일 25kg 생도라지 향 추출을 연속 3배치 진행하여 최대물량을 수확하도록 시험하였으나 도라지가 충분히 건조하지 못하여 다음날까지 건조하면서 발효취가 수거되었다. 55도에서 8시간 건조								한식연 실험 50g
200113	산골	0-4		900	40%Ac 50ml	뿌리향	13	
200115	영월	0-4		1250	40%Ac 50ml	향기좋음	22.7	
200118	영월	0-4		1250	진공, 농축느려짐	향기좋음	32	
200120	영월	0-4		460	수거통 진공해제 냉각시 수율증가	향기좋음	37.2	1/28호 주분석 의뢰 230g
200123	영월해동1d: 9.5Kg	0-4	1차	640	수분 4.25 7hrs	향기좋음	27	
200124	영월해동 2d: 15 Kg		2차	700	수분 6.2 6hrs	향기좋은		
향 수거건조 조건 비교: 1차 55℃,1.5h+60℃7h 2차 60℃ 0.5h+55℃ 5.5h (향 수거량,질 선호) 1/24 샘플 관능평가: 0-1.5H 240g 가벼운향 1.5-3H 250g 무거워진 뿌리향 3-4H 50g								
200128	호주 의뢰 시료 (분석 및 시제품생산) A. 고 alc 향추출액 40g + 저alc 향추출 농축액 가벼운향 100g (1/24 1차) B. 저 alc 향 추출 농축액, 뿌리향 45g C. 발효취 (1/7-9) 20g							

3. 도라지 신선향 수거율

일 자	원료량	생도라지	건조물	온도	수분측정 (%)	향기 수거량 (g)
2020-01-08	생도라지12kg	산골04-191128	2	55		750
2020-01-09	생도라지18kg	산골04-191128	5.9	55		1200
2020-01-10	생도라지5kg	산골03_191112	0.9			
2020-01-15	생도라지10kg	산골03_191112	2.5	60	2.49%	1500
2020-01-15	생도라지15Kg	산골03_191112	3	60	3.35%	
2020-01-16	생도라지10kg	신영월03~04-200107	2.4	60	6.73%	
2020-01-17	생도라지27Kg	신영월03-200107	7.4	60	5.14%	1500
2020-01-23	생도라지9Kg	신영월03-200107	2.1	55	4.3%	750
2020-01-28	생도라지14Kg	신영월03-200107	3.36	55	6.27%	750
2020-02-10	생도라지12Kg	산골04-200205	1.9	55	4.87%.	200
2020-02-11	생도라지11Kg	산골04-200205	2.3	55	6.42%	200
2020-02-11	생도라지2.5Kg	산골03-200211	0.5	55	9,.75%	
2020-02-12	생도라지2.5Kg	산골03-200211	0.5	55	6.38%	200
2020-03-11	생도라지 10.5Kg	산골03-200309	2.8	55	18.87%	450
2020-03-12	생도라지 10.5Kg	산골03-200309	2.8	55	19.9%	450
2020-03-12	생도라지 10.5Kg	산골03-200309	2.5	55	10.2%	450
2020-03-13	생도라지 5Kg	산골03-200309	1.1	55	11.8%	200
2020-03-19	생도라지 10Kg	신영월03-200318	2.2	55	21%	500
2020-03-19	생도라지 7.5Kg	신영월03-200318	1.5	55	11.6%	500
2020-03-20	생도라지 12Kg	신영월03-200318	2.1	55	4.54%	300
2020-03-23	생도라지 12Kg	신영월03-200318	2.3	55	26%	500
2020-03-23	생도라지 12Kg	신영월03-200318	2.1	55	7%	500
2020-03-24	생도라지 12Kg	신영월03-200318	2.2	55	8.4%	500
2020-03-24	생도라지 8Kg	신영월03-200318	1.6	55	10.2%	500
2020-03-25	생도라지 12Kg	신영월03-200318	2.5	55	20.7%	500
2020-03-25	생도라지 12Kg	신영월03-200318	2.2	55	6.87%	200
2020-03-26	생도라지 11Kg	신영월03-200318	2.5	55	15.2%	400
2020-03-26	생도라지 11Kg	신영월03-200318	2.2	55	7.8%	400
2020-03-27	생도라지 11Kg	신영월03-200318	2.4	55	11.4%	450
2020-03-27	생도라지 11Kg	신영월03-200318	2.1	55	6.14%	500
2020-03-31	생도라지 13Kg	신영월03-200318	2.5	55	15.6%	600
2020-04-16	생도라지 12Kg	산골03-200414	2.3	55	12.6%	500
2020-04-17	생도라지 12Kg	산골03-200414	2.6	55	15.4%	500
2020-04-20	생도라지 12Kg	산골03-200414	2.7	55	16.5%	500
2020-04-20	생도라지 12Kg	산골03-200414	1.95	55	8.12%	500
2020-04-21	생도라지 12Kg	산골03-200414	1.9	55	6.9%	500
2020-04-21	생도라지 14Kg	산골03-200414	2.8	55	20.0%	400
2020-04-22	생도라지 12Kg	신영월03-200414	1.8	55	8.1%	500
2020-04-22	생도라지 12Kg	신영월03-200414	1.3	55	6.0%	400
2020-04-23	생도라지 12Kg	신영월03-200414	1.8	55	8.0%	500
2020-04-27	생도라지 10Kg	신영월03-200414	1.2	55	16.1%	350

생도라지에서 폐기되는 향을 수거하여 얻은 천연 도라지 향의 수거율은 다음과 같다. 향 농축액 수율은 0.12 %이며, 중온 송풍 수거향의 수율은 3.5 % 이다.



4. 향기 수거법 비교

기존의 습식 향 수거법과 황초원 건식 향 수거법을 비교하였다 .

향기 수거법 비교	중온 송풍 (건식)법	상압 증기 (습식)법
시료	세절	생물
온도	55~60 ℃	80~100 ℃
송풍	O	X
냉각	O	O
농축	Likens Nickelson	유기용매 분획
수거액	floral water	농축액
농축액	향기 농축액	향기 농축액
농축액 base	물 - 천연향	유기용매
열변성물질 생성	낮다	높다
수율	수거액 flora water 3.5% 농축액 0.12%	유기용매 농축분액 0.017%
관능평가	꽃향, 뿌리향	뿌리향, 변성향
시료 경제성	높다 (재사용)	낮다 (폐기)
적용	휘발성 강한 향	일반향, oleoresin
도라지 향기성분	**수거액** **뿌리향** : 3-Octanone, 1-Octen-3-ol **장뇌방향 Green향**: **Butanone .** **상쾌한 Greens향** : n-Hexanol, **trans Hexanol, hexenol** **농축액** **꽃/과일향 :** 2-ethyl-1-hexanol, **2-Nonen-1-ol** Phenylethyl Acetate, **Linalool_L*,** **β_Fenchyl alcohol, Menthol_L,**	**Greens향:** 1-hexanol, trans-2-Hexenol **Caramel향:** furfural, furfuryl alcohol **Sweet향** : coumarin **꽃/과일향** : Linaolool, Geranial **Woody향** : Guaiacol

5. 향기 분석

다음은 도라지 시료에서 분석한 도라지 신선향 성분과 가열향 성분으로 분류하였다.

생도라지향 : 생도라지 비가열 동결 해동
신선도라지향 : 중온 가열 송풍법으로 강제 휘발되고 수거된 도라지향
신선도라지가열향 : 수거한 신선도라지향을 Likens Nickelson 농축기를 통해 가열하여 물과 향기성분을 분리하여 농축한 향
주요성분 : 일부 도라지 생물에서 1% 이상 선별적으로 발견되는 향기성분
미량성분 : 향기물질로 발견되지만 정량적으로 0.1~0.99% 향기성분

가. 생도라지 향 분석

생도라지 향은 밭도라지와 야생 산도라지를 냉동시킨 후 해동하는 과정에서 휘발되는 성분을 탐지하였고 40종의 의미있는 향기 성분을 60분간 GC/MS로 분석하였다.

Retention Time				
	밭도라지		산도라지	
	성분수	비중 %	성분수	비중 %
총 합계				
10~19.99 분	5	2.02	9	2.30
20~29.99 분	22	61.03	16	52.75
30~39.99 분	11	35.32	10	42.14
40~49.99 분	3	1.19	3	2.0

(1). 가벼운 휘발성 방향성 방출

10~20분 Retention time 구간에서 탐지된 가벼운 휘발성 향기 성분이 감지되었다.
모든 생도라지 에서 초기에 **Hexanal** (2.3~6.4%)이 주요 항기성분으로 방출되고,
미량 향기성분은 **butane dione** (0~0.15%)이 영월 재배 도라지에서 특징적으로 나오고,
Benzeneethanamine (0.1%), **Ethyl Benzene** (0.1%), **p-xylene** (0.2%) 방향족 화합물과
1-dodecanol (0.2%)이 야생 산도라지에서 특징적으로 분석되어 재배 도라지보다
방향족 향을 방출한다.

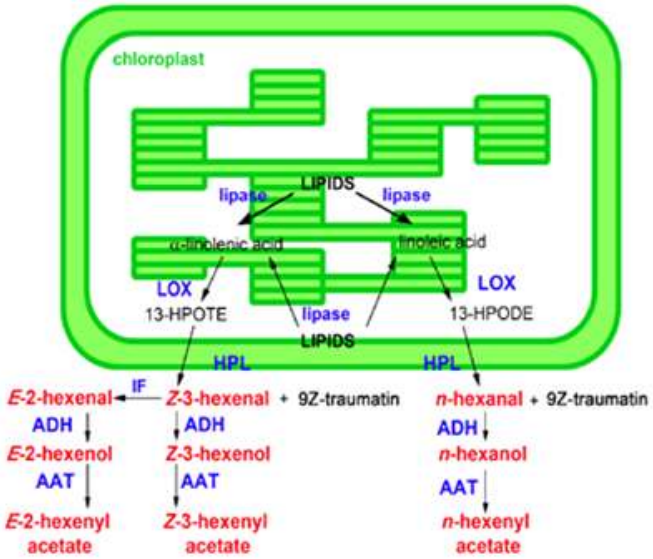
(2) 주요 향기성분 방출 구간

20~30분 Retention time 구간에서 주요 Greens 이미지 향기성분이 감지되었다
전통적으로 식물의 방어 물질로 연구가 많이 된 Hexan 계열의 주요성분이 방출되었다.
n-Hexanal (6.4-9.9%) , **n-Hexanol** (30-42%), **n-Hexyl Ester** (2.3 ~ 3.5%)
n-Hexenal (7.6-24.7%), **n-Hexenol** (5.2-6.1%),
C4 Butanone 케톤 (0.2~4.4%), **Butanol** (0.9%), **Octenol** (0.1~9%), **2-Nonenal** (1.1%),

이 생도라지에서 분석되었다. 주요 향기성분이 방출되어 신선한 풀 향기와 에테르 향이다.

미량 성분으로 Linoleic 지방산이 분해된 **Dodecanol** (0.2%), **Octanone** (0.6~0.8%), **Octanol** (0.2%), **Nonanol** (1.7%), **Pentanol** (0.2%) 정유성분이 분석되었고, Linolenic 지방산이 분해되어 **Octenol** (0.1- 9.2%), **Nonenol** 정유 성분이 생성된다. **Bicyclo-(4,1,0)-hepta-1,3,5-triene** (0.6-2.2%) 와 같이 매우 불안정한 링 구조물도 중온 송풍 향기 수거법으로 분석되었다.

Octenol (9.2%), **Nonanol** (1.7%), **Bicyclo-(4,1,0)-hepta-1,3,5-triene** (2.2%) 성분은 야생 산도라지에서 재배 도라지보다 높았다. 영월 재배도라지는 **Pentanol** (0.2%), **Nonanal** (0.1%)이 특징적으로 분석되었다. **Pyrazine** (0.2~0.3%) 성분도 분석되어 이들 향기성분은 신선한 풀 향, 흙 향, 버섯향, 뿌리향을 더하고 있다.



Alessandra Scala et.al. 2013

식물에서 생체 방어물질로 작용하는 Green Leaf Volatile (GLV)에서 Hexane 계열의 향기 성분의 효소 전환과정은 잘 연구되었다. 도라지 뿌리의 Linoleic acid (1.6%)와 불포화 지방산 Linolenic acid (0.6%)이 효소 분해되어 GLV물질을 생성한다. 해충이나 미생물로부터 방어하는 기작으로 Z-3-Hexenal 물질이 E-2-Hexenal로 이성질화 되어 (Z)/(E)의 비율이 급감하게 되면 상큼한 향기가 강해지고 침입한 해충의 천적을 불러오거나 미생물 저항력을 높인다는 연구이다.

본 실험에서 생도라지의 스트레스 정도에 따라 Z-3-Hexenal / E-2-Hexenal 비율이 0.3 ~ 0.036으로 나타났다. 농림부 연구 보고서 오세명 연구진의 더덕의 연구에서 주요 향기성분은 n-hexanal(7.3%), n-hexanol(19.8%), trans-2-hexenal (24.9%), cis-3-hexen-1-ol (5.6%) 및 trans-2-hexen-1-ol(29.4%)으로 (Z)/(E) 비율은 0.29이다.

(3) 긴 사슬 지방산 분해물

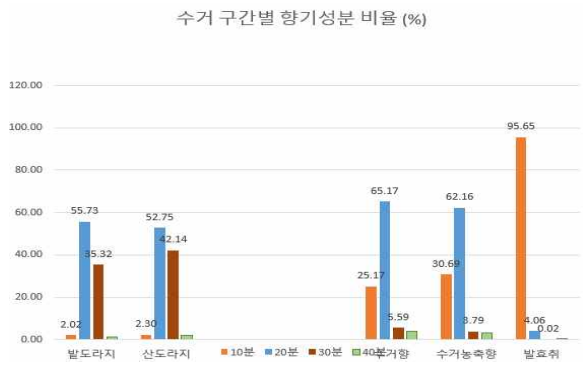
30~40분 Retention Time에 감지되는 주요 향기 성분은 **Nonenal** (1%)
4-Methyl-5-Decanol (0.5~1.2%)이다,

미량 향기성분은 **2-Octenal** (0.3~0.7%), **Pyrazine, 2-methoxy-3-methylpropyl** (0.2%) **Furanone dihydro-5-methyl** 일명 **감마 Valerolactone** (0.2~0.7%)은 과일 곡류 발효 건조 과일 등에서 발견되며 달콤하고 크림의 질감을 부여하는 향미성분이다. 이밖에 Hexyl ester (0.2%)와 2,3-Butanediol (0.7%) 성분이 분석되었다.

생물 도라지가 가장 신선할 때 측정한 시료에서 **3-Hydroxy-2-butanone** (0.2-4%)이 측정 되었으나 동결 건조와 재측정 시료 또는 중온송풍 수거 및 가열 농축한 향에서는 측정되지 않았다.

(4) 미량 잔여향기

40~50분 Retention Time 구간에서 감지된 세가지 미량 향기물질
10-methyl-E-11-Tridecen-1-ol Propionate, 4-Acetyl-1 methylcyclo-1-Hexene, Hexanoic acid가 산도라지와 밭도라지 모두 비슷하게 감지되었다.



(5) 생물 도라지 향기

1-Octanol, 1-Nonanol 같은 긴 사슬 알콜류와 Bicyclo-(4,1,0)-hepta-1,3,5-triene 이중 링 구조물은 기존 습식 수거법에서 보고되지 않은 향기 성분이다. 주로 용제와 에스테르를 만드는 물질로 사용되며, 매운향, 감귤 과일향에도 사용되는 성분이다.

나. 도라지 신선향기 성분

옥천과 영월 재배도라지를 중온 송풍 향기수거법으로 신선향을 수거한 수거액과 이를 농축한 농축액으로 주요성분과 미량성분을 구분하여 화학구조에 따라 분류하였다.

(1) 주요 신선향 : 모든 도라지 생물에서 1% 이상 발견되는 주요 향기 성분
이중결합 알콜류, 방향족 성분
(E)-2-Hexen-1-ol, (E)-2-Hexenal, 1-Hexanol, 6-Undecanol,
1-Octen-4-ol, Benzocylopropene, 6-Undecanol, 1-Octen-3-ol
(=7-Octen-4-ol), Benzocyclopropene

(2) 미량 신선향 : 모든 도라지 생물에서 0.1~3% 발견되는 중,소량 향기 성분
이중결합 알데히드와 알콜류, 방향족 성분, 소량 에스테르와 피라진류
(2E,4E)-2,4-Nonadienal, (Z)-2-Heptenal, 1,2-Dimethoxybenzene
1,3-Dimethylbenzene (= meta xylene),
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol_diisobutyrate, 2,4-Hexadien-1-al
2-Ethyl-1-hexanol, 2-Methoxy-3-isopropylpyrazine
2-Methoxyphenol, 2-Nonen-1-ol, 3-(Z)-Hexenol,
4-Methyl-2,6-di-tert-butylphenol, 6-Methyl-5-heptene-2-one_R
Benzyl_alcohol, Cyclohexene, E-2-nonenal, Ethylbenzene, Hexanal
Hexoic_acid, Hexyl_acetate, Methyl_acetate, Methyl_hexanoate,

(3) 주요 가열향 (수거 후 농축 과정 포함) :
C4 ~ C6 짧은 탄소구조의 알콜, 에스테르
(E)-2-Hexen-1-ol, 1-Hexanol, 2-Butanone,
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol_diisobutyrate,
2,2,4-Trimethyl-3-hydroxypentyl_isobutyrate
2,4-Di-tert-butylphenol, 3-(Z)-Hexenol (농축물 높아짐)

(4) 미량 가열향 (수거후 농축 과정 포함) :
새로운 테르페노이드 향기 물질, 긴 지방사슬 알콜, 에테르
2,6-Dimethyl-7-octen-2-ol_L(=3,7-Dimethyloct-1-ene)
2-Nonen-1-ol, 2-Propylheptanol, 3,7-Dimethyloct-1-ene
1-Octen-3-ol (=7-Octen-4-ol)
Bis(2-butoxyethyl)_ether (= Vanillyl butyl ether)
Cyclohexene, Dimethylphenylmethanol (= 2-phenylpropan-2-ol)
Ethylbenzene, Linalool, Menthol, Methyl_salicylate
Phenylmethyl_acetate (= Benzyl acetate), Pyridine
β_FENCHYL_ALCOHOL-L

다. 도라지 신선향기 성분의 변화

(1) 생도라지와 신선 도라지 수거향 비교

생도라지 향은 통도라지를 급속 냉동하여 해동 중 휘발되는 향기성분을 분석한 자료이다. 신선 도라지수거향은 중온 송풍건조 (건식)법으로 수거 농축한 향기 성분을 분석하였다. 생도라지가 스트레스 성 향기 물질인 2-Hexenal이 높고 정상적인 일반 hexanol 알콜류가 많이 분석되었다. 농축향은 스트레스 성 향기물질이 2-Hexenol로 전환되었고 새로운 정유성분인 알켄계열 2-nonen-1-ol, 1-octen-3-ol 물질이 많아지고 있다.

생도라지 휘발향 (동결건조 실온측정)	신선도라지향-뇌두 수거(55도)/농축 (102도)	신선 도라지향 -본체 수거 (55도)/농축향 (102도)
(E)-2-Hexen-1-ol_R*	(2E,4E)-2,4-Nonadienal-L	2-Butanone
(E)-2-Hexenal_R*	(3E)-3-Nonen-1-ol_L*	Ethanol
(Z)-2-Heptenal-R	(3E)-6-Methyl-3,5-heptadien-2-one__L	
(Z)-2-HEXENOL	(E,E)-2,4-Decadienal_L	Pyridine (CAS)
1,2-Dimethoxybenzene_R*	1,4-Dimethoxy-2-methylbenzene_L	2-Hexenal
1,2-Dimethylbenzene_R*	1-Decanol_L	
1,3-Dimethylbenzene_R*	1-Nonanol_L*	1-Hexanol
1-Hexanol_R	1-Octanol_L*	3-Hexen-1-ol, (E)-
1-Octen-3-ol_R	1-Phenylethanone L	3-Hexen-1-ol, (Z)-
1-Tridecene_R	2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol_diisobutyrate	2-Hexen-1-ol, (E)-
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol_diisobutyrate	2,4-Decadienal_L	5-Hexen-1-ol
2,4-Hexadien-1-al_R	2,4-Di-tert-butylphenol L	
2-Ethyl-1-hexanol_R*	2,6-Dimethyl-7-octen-2-ol_L	
2-Methoxy-3-isopropylpyrazine_R	2-Methoxy-3-sec-butylpyrazine_L	1-Hexanol, 2-ethyl-
2-Methoxyphenol_R	2-Propylheptanol_L	3-Hexyn-1-ol
2-Nonen-1-ol-R	3,7-Dimethyloct-1-ene-L	LINALOOL
3-(Z)-Hexenol_R*	3-Furancarboxaldehyde_L	1-Octanol (CAS)
3-Hydroxy-2-butanone_R	3-Hydroxybenzyl_alcohol_L	
3-Octanone__R	4-Ethyl-3-nonen-5-yne_L	1-Nonanol
4-Methyl-2,6-di-tert-butylphenol_R	4-Ethylbenzaldehyde_L ??	(S)-(+)-6-Methyl-1-octanol
6-Methyl-5-heptene-2-one_R	Bis(2-butoxyethyl)_ether_L	Cyclohexanol, Levomenthol
6-Undecanol_R	Dimethylphenylmethanol-L	1-Nonanol
7-Octen-4-ol 또는 1-Octen-3-ol	Linalool_L*	Ethanone, 1-phenyl- (CAS)
Benzocyclopropene_R	Menthol_L	1-Heptanol, 2-propyl-
Benzyl_alcohol_R	Phenylmethyl_acetate	1,9-Nonanediol
cis-1,5-Octadien-3-ol_R	p-Nonylphenol	3-Cyclohexene-1-methanol,
Cyclohexene	Pyridine	2-Nonen-1-ol
E-2-nonenal_R	β_FENCHYL_ALCOHOL	Benzene, 1,2-dimethoxy- (CAS)
Ethanol_R*	β-Damascenone_L	Acetic acid, phenylmethyl ester (CAS)
Ethylbenzene_R*		
Hexanal_R		
Hexoic_acid_R		Geranyl vinyl ether
Hexyl_acetate_R		
Methyl_acetate_R		2-Pentyl-cyclohexane-1,4-diol
Methyl_hexanoate_R		Ethanol, 2-(octadecyloxy)-
Methyl_salicylate		Propanoic acid, 2-methyl-, 3-hydroxy-2,4,4-trimethylpentyl ester
Phenol_R		2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate
Thujopsene_R		2,5-Octadecadiynoic acid, methyl ester
		Benz[d]isothiazole
		2,4-Decadien-1-ol

	영월생도라지 (통도라지) 향기	영월재배도라지 (세절) 수거향기
주요성분	2-Hexenal (21.91) 1-hexanol (26.4) Hexanol (16.67)	2-Hexen-1-ol (28.19) 2-nonen-1-ol (28.39) 1-octen-3-ol (29.61)
미량특징성분		2-Butanone Pyridine Linalool
뇌두특징성분		Menthol, Fenchyl Alcohol Damascenone-D

(2) 생도라지와 신선 도라지 수거향 비교

건식 향기 수거법으로 중온 송풍하여 휘발성을 높이며 열에 의한 변성을 줄이는 방법이다. 상압 고열 건조 방법에 비해 휘발과 냉각 공정에서 온도 낙차가 적고 미생물이 생육 환경이 된다.
실제로 영월 도라지를 과적하여 건식 송풍하였더니 중온 건조기에서 지체되면서 신선향 성분은 사라지고 (DIV) 대신 새로운 발효취 성분이 대량 발생하였다.

6. 도라지(향) 과립화

한국식품연구원 자문으로 도라지 습식 과립화를 지원받아 실험실 제품을 완성하였다. 향의 과립화는 시간과 실험이 많이 필요한 난제이므로 도라지 과립화를 통한 향 투입을 추천하였다.

12월 26일 황초원 도라지 청을 1월 초에 한국식품연구원에 보냄
1월 8일 실험실에서 제품을 습식 과립으로 제조 완성

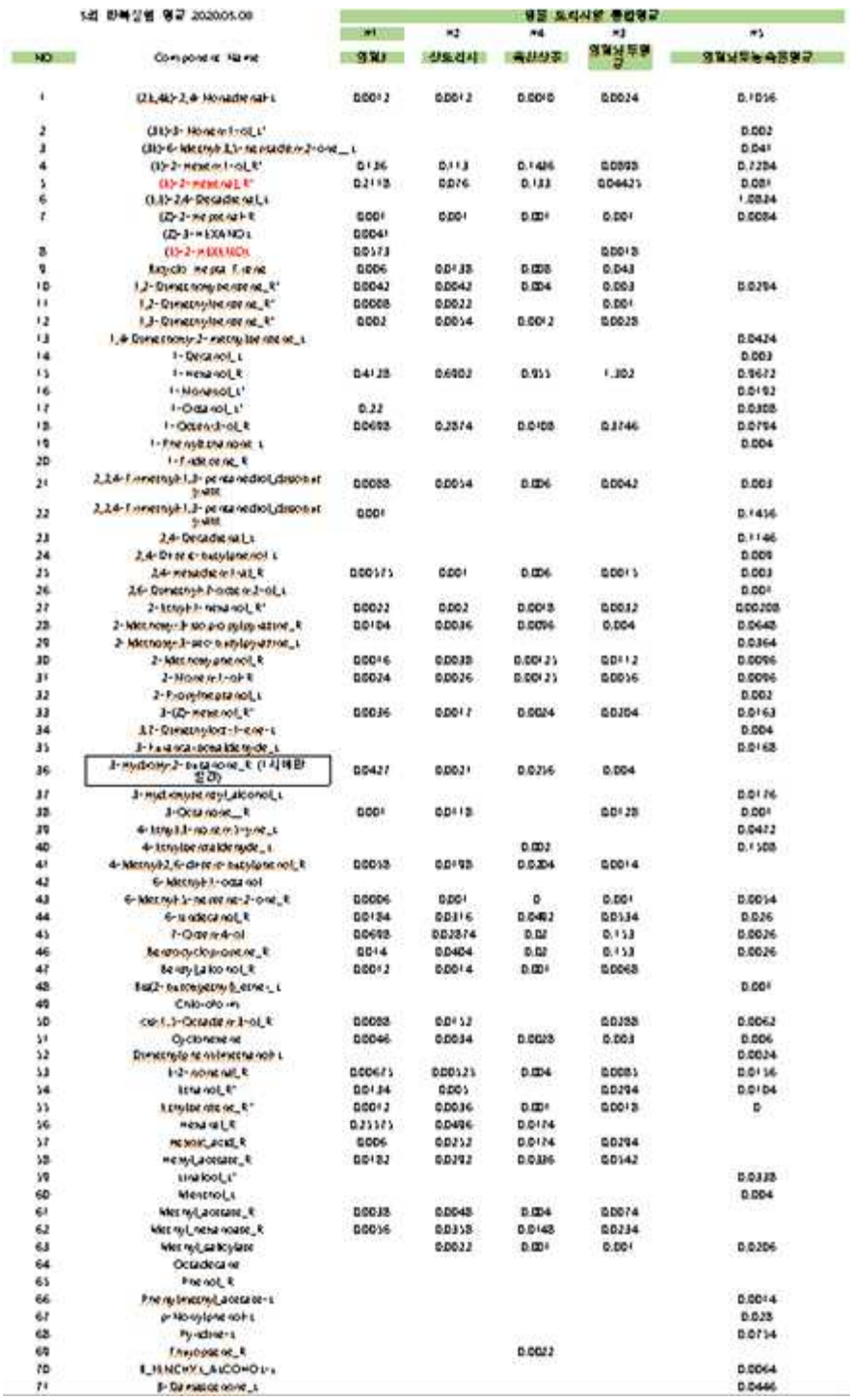
포도당 : 농축액 = 4:1 비율로 실험식에서 수작업으로 제조하였다.

Component Name	도라지 수거 및 농축물 정량분석결과 (2020.02.), N=3		
	영월도라지향추출액	신규도라지향농축	영월도라지향흡착
(2E,4E)-2,4-Nonadienal-L			
(3E)-3-Nonen-1-ol_L*	0.001	0.006	D/V
(3E)-6-Methyl-3,5-heptadien-2-one_L			
(E)-2-Hexen-1-ol_R*	0.179	1.376	1.581
(E)-2-Hexenal_R*	0.000	0.000	0.028
(E,E)-2,4-Decadienal_L			
(Z)-2-Heptenal-R			
(Z)-2-HEXENOL			
1-(6,6-Dimethylbicyclo[3.1.0]hex-2-en-2-yl)ethane			
1,2-Dimethoxybenzene_R*	0.002	0.021	0.009
1,2-Dimethylbenzene_R*	0.001	0.000	0.004
1,3-Dimethylbenzene_R* = meta xylene	0.002	0.001	0.010
1,4-Dimethoxy-2-methylbenzene_L			
1-Decanol_L	0.001	0.007	D/V
1-Hexanol_R	0.094	1.224	0.791
1-Nonanol_L*	0.001	0.024	D/V
1-Octanol_L*	0.002	0.009	D/V
1-Octen-3-ol_R			
1-Phenylethanone_L	0.002	0.016	D/V
1-Tridecene_R			
2-Butanone	0.027	0.159	0.264
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol_diisobutyrate	0.112	1.000	0.106
2,2,4-Trimethyl-3-hydroxypentyl_isobutyrate	0.064	1.089	0.031
2,4-Decadienal_L			
2,4-Di-tert-butylphenol_L	0.018	0.168	D/V
2,4-Hexadien-1-ol_R			
2,6-Dimethyl-7-octen-2-ol_L=3,7-Dimethyloct-1-ene	0.002	0.019	D/V
2-Ethyl-1-hexanol_R*	0.016	0.070	0.010
2-Methoxy-3-isopropylpyrazine_R			
2-Methoxy-3-sec-butylpyrazine_L			
2-Methoxyphenol_R			
2-Nonen-1-ol-R	0.003	0.045	D/V
2-Propylheptanol_L	0.001	0.008	D/V
3-(Z)-Hexenol_R*	0.004	0.065	0.053
3,7-Dimethyloct-1-ene-L	0.002	0.019	D/V
3-Furancarboxaldehyde_L			
3-Hydroxy-2-butanone_R			
3-Hydroxybenzyl_alcohol_L			
3-Octanone_R			
4-Ethyl-3-nonen-5-yne_L			
4-Ethylbenzaldehyde_L	0.010	0.001	0.012
4-Methyl-2,6-di-tert-butylphenol_R			
6-Methyl-1-octanol	0.002	0.025	D/V
6-Methyl-5-hepten-2-one_R			
6-Undecanol_R			
7-Octen-4-ol 또는 1-Octen-3-ol	0.016	0.021	0.012
Benzocyclopropene_R			
Benzyl_alcohol_R			
Bis(2-butoxyethyl) ether_L= Vanillyl butyl ether	D/V	0.018	0.083
Chloroform			
cis-1,5-Octadien-3-ol_R			
Cyclohexene	0.001	0.029	0.011
Dimethylphenylmethanol-L= 2-phenylpropan-2-ol	0.003	0.007	D/V
E-2-nonenal_R			
Ethanol_R*	0.083	1.202	58.494
Ethylbenzene_R*	0.002	0.001	0.008
Hexanal_R			
Hexoic_acid_R			
Hexyl_acetate_R			
Linalool_L*	0.002	0.012	D/V
Menthol_L	0.001	0.013	D/V
Methyl_acetate_R			
Methyl_hexanoate_R			
Methyl_salicylate	0.007	0.003	D/V
Octadecane	D/V	0.006	0.077
Phenol_R			
Phenylmethyl_acetate-L= Benzyl acetate	0.000	0.015	D/V
p-Nonylphenol-L			
Pyridine-L	0.000	0.037	0.017
Thujopsene_R			
β_FENCHYL_ALCOHOL-L	0.001	0.017	D/V
β-Damascenone_L			

평가: 포도당 함량이 높아 단맛이 강하다.
실온물과 찬물에 용해도를 측정하였다.
실온물에서 즉각 용해되고 찬물에서 2분 걸림
황초원이 spray drier 건식법과 비교 추진

1월 14-15일 한국식품연구원 지원을 받아 시제품 생산 실험을 진행하였다.
준비물: 도라지, 도라지향 추출물, 말토덱스트린, 포도당, 베타사이클로 덱스트린

가. 도라지 추출 및 농축 실험
추출농축기 모델: SSE 사의 120L
영월 도라지 7 kg를 56 L에 추출하였다. 90℃ 5 시간 가열
중간에 도라지 냄새를 제거하고 당 브릭스를 시간마다 측정하였다.

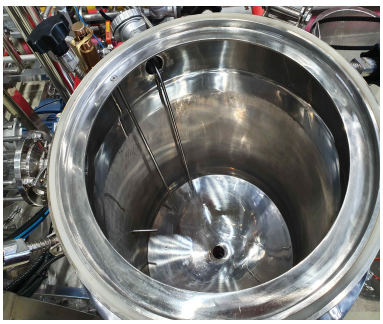


추출이 완성되어 여과 부직포를 사용해 여과한 브릭스는 12.5 브릭스이었다.
농축은 거품이 많이 발생하여 75℃에서 500mgHg 대신 680 mmHg로 2회 분리 농축이 예상보다 빨리 진행되어 40브릭스 중간 농축물을 회수하였다.
습식 과립화를 위해 도라지 순화공정 및 60브릭스 농축은 황초원에서 진행

나. 도라지 습식 과립 시제품 제작

한국식품연구원과 상의하여 기계 사용시 뭉개지지 않는 과립 조건을 정했다.

각 조건 반죽을 과립기에서 돌려 과립화 공정 조건을 실험하였다.
결과물로 나온 과립을 40도 열풍건조기에서 15시간 건조하였다.



혼합 비율 포도당:도라지60Bx농축액	원액비율	4:1	5:1	6:1	7.5:1
한식연 습식과립	제형성 도라지고형분 함량	X 13%	X 10%	X 9%	○ 7%
결과	포도당에 직접 도라지 60브릭스는 추가하여 혼합 반죽, 제형, 건조함				
황초원 건식과립		○	○		
결과	말토덱스트린 : 도라지 20 brix 고형분 (1:1)을 spray drying 하고 이 SD 분말을 포도당과 (1:1 또는 1:1.5) 비율로 혼합하여 제형				

습식 과립화는 결정형 당을 많이 넣어야 도라지 과립이 가능하였다.
위 실험 조건에서 4:1 ~ 5:1 혼합 반죽은 뭉개져서 과립기 작동이 불가능 하였다.
6:1은 긴 국수 자락이 압출되어 붙고 7.5:1에서 짧은 국수 자락이 나오기 시작한다.
뭉개짐이 적은 공정성을 높이려면 도라지 농축액 8:1 비율이 최적이라 보인다.
실제 도라지 고형분은 전체 과립의 6.7% 함량으로 건식 과립 낮은 함량이다.

건식 과립화는 도라지 20 브릭스 농축액을 동량의 고형분 함량으로 말토덱스트린과 분무 건조하여 1차 분말을 얻고, 60브릭스 도라지 농축액: 건식과립 : 포도당을 1 : 1 : 7의 비율로 알콜을 뿌려 혼합하여 분말 제형을 만들면 도라지 고형분이 12%까지 상승한다. 분무 건조분말이나 고형분 함량이 높아지면 흡습성이 커지므로 저장 보관성이 떨어진다.

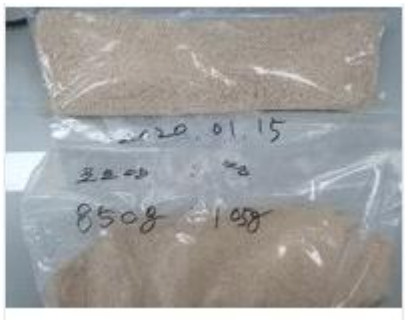
다. 도라지 향 분말화 테스트

도라지 향은 일반적인 꽃이나 감귤류와 같이 유기 용매에 농축되는 향기 물질이 적고, 가벼운 휘발성 성분과 친수성이 높은 유기 성분이 많다.
도라지 신선향은 건조 분말화 공정을 거치면서 수분과 함께 사라지고 포집하기에 어려움이 크다.

(1) 부형제실험
3월 2- 일 한국 식품연구원에서 수거한 도라지 향 분말화 시제품 제작을 진행했다.
도라지향을 베타사이클로 덱스트린과 잘 섞고 포도당과 말토덱스트린으로 혼합한다.
덩어리지면 체로 고르게 분산시킨 후 열풍 건조기로 40℃에서 15시간 건조하였다.
향기 분말을 물에 녹여 관능평가를 진행하였다.

향과립 부형제 (10:200)	test 1	test 2	test 3	test 4
도라지 농축향	10	10	10	20
포도당	40	10	20	0
베타사이클로덱스트린	40	50	100	200
말토덱스트린	120	140	80	0
향 분말 결과	X	X	X	X

향기 포집이 뛰어난 베타 사이클로 덱스트린을 사용하였지만 지용성 향기성분을 포집하는 부형제로는 도라지 향기를 포집하지 못하여 실패하였다.



(2) 향기 포집 용제 실험

2차, 3차 향기 안정화 실험을 진행하였다.

도라지 신선향에는 수용성향을 띠고 휘발성이 강한 물질이 많으므로 1차 부형제를 사용하여 저온 건조시키는 방법이 실패하였다. 따라서 2월 한국식품정보원에서 식품향료개발 교육 강사인 전 보락향료 개발팀장으로부터 향료 교육과 자문을 통해 새로운 방법을 디자인하게 되었다.

중온송풍 수거법으로 수거하여 농축한 향기는 50도 저온 건조에도 휘발하므로 친수성과 친유성을 가진 향기성분을 분말화 시키고 냉침차로 용출되게 하려면 물과 기름에 모두 잘 분산되는 용제를 선택하고 열 안정성을 높여야 한다.

에탄올에 분산하여 MCT (medium chain triacylglyceride)와 프로필렌글리콜 용액으로 이양시켜 열에 안정하여 분말화 시키는 방법을 시도하였다.
도라지 신선향 농축액 + 에탄올 1:1 비율로 혼합하여
MCT 또는 프로필렌 글라이콜 PG 용제 동량으로 30도에서 균질혼합하켰다.
수거 농축된 향기 농축액을 용제에 1:1의 비율로 넣어 가향안정액을 만들었다
유화시킨후 유기성 향기성분이 유화액에 침투되도록 냉동보관 1시간 하였다

한국식품연구원 시제품제작실에서 분말화 실험을 진행하였다
부형제는 베타시클로덱스트린의 가격이 높기 때문에 아라비아검으로 대체하였다.
아라비아검 : 시클로덱스트린 : 말토덱스트린 함량은 150 : 100 : 200을 사용하고
아라비아검을 물에 되도록 넣고 호모게나이저로 20분 30도에서 고속 균질화
중온습식 향 수거법으로 수거 및 농축한 가향 안정화액을 55g 넣었다.
검질을 분산한 총 물의 양은 675g이 되었다.
Bunchi Mini 분무건조기 B-290을 사용하여 향기를 수거하였다.
온도는 Inlet 180도, outlet 100도로 진행하여 향을 수거하였다.

향기 분말화와 도라지청 분무건조를 분리하여 실험하였다
향기분말은 가향 분산액 530g을 분무 건조하면 280g의 분말을 수거하였다.
수거된 향기 분무건조 분말은 초기 inlet 수거통과 본체에서 대부분 수거되며
MCT 오일을 사용한 경우 유분 때문에 무거워져서 outlet 수거통에서 발견되었다.

Inlet수거통	본체	Outlet수거통
188g	443g	86g
유분낮은 분말	중간유분	유분 높음

PG 안정화한 향분말과 도라지 청분말을 혼합하여 가향 도라지 분말을 만들었다.
냉침차 관능평가는 도라지 청분말과 가향 도라지분말을 비교하여 진행하였다.

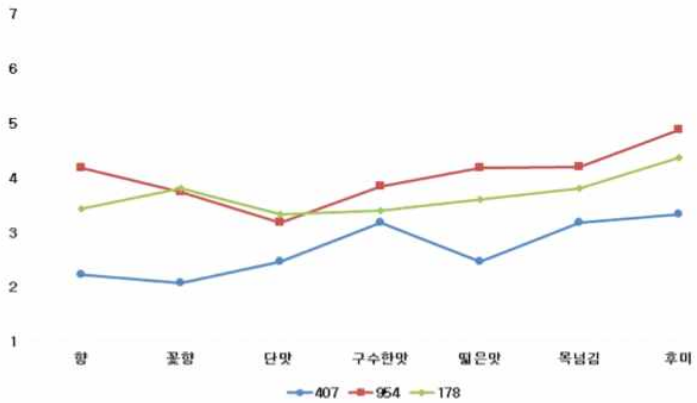
향과립 용제실험	test 1 향분말	test 2 향분말	test 3 도라지분말	test 4 가향도라지농축분
용제	MCT	PG	0	PG
가향 안정액	5%	5%	0	5%
도라지 농축액 (20bx): 부형제 검액 (20bx)	1:9	1:9	도라지농축액(20bx 16%	1:9
아라비아검	13%	13%	0	13%
베타사이클로덱스트린	8%	8%	0	8%
말토덱스트린	17%	17%	4	17%
물	57%	57%	80%	57%
향 분말 결과	O 향은 일부 잡히지만 냉침시 미세한 기름방울	O 향 포집 수용성 좋음	도라지농축분말	PG향기분말 1: 도라지청분말 99 **가향도라지과립**

7. 관능평가

가. 목생수차

생수처럼 마시는 새로운 개념이고 도라지를 잘 모르는 소비자를 고려하여
도라지 선입관을 낮추고 목의 자극을 조사하는 목생수차 제품명으로 관능평가하였다.

전체향은 A (954번) 수거향이 178번 B 농축향 (178번) 보다 강했으나 실제 마시면
꽃향은 비슷하였다. 향을 추가하면 대조군 (407번) 보다 구수한맛, 떫은맛, 목넘김
자극 모두 증가하였다.



[그림 10] 목생수차 3종의 속성별 정도 검사 결과

기호도는 4.27 (대조군), 3.87 (수거향), 4.60 (농축향)이고, 통계적으로 농축향이
수거향보다 유의적으로 높은 기호도를 나타냈다.

소비자 패널은 냉침차에서 연한 향과 맛을 감지할 수 있었고 다음과 같이 표현하였다.
수거향은 한약/약재향 > 도라지 우엉향 (덕음향?) > 꽃향 > 나무/뿌리향 순서로 표현되고
농축향은 꽃향 > 허브향 (민트) > 잎차향 > 나무향 순서로 표현되었다.

목생수차에 넣은 도라지 신선향은
우리나라 소비자에게 한약 약재를 연상시키고 있으며,
도라지 덕음 공정에 의해 생성되는 구수한 향을 도라지 /우엉향으로 표현하였다.
수거향에서 소수가 (6명) 감지하던 꽃향을 농축향에서는 가장 많이 (18명) 감지하였다.
농축향에서 찻잎향도 감지되었다.

이 예비 실험으로 확인된 결과는 다음과 같다.
도라지 신선 수거향은 한약 약재향으로 도라지 뿌리 향을 강화하였다.
도라지 신선 농축향은 꽃향과 찻잎향의 Sweet/Green flavor로 분류할 수 있겠다.
일반 도라지차는 쓴맛과 같은 약초차의 특성과 덕음 공정의 구수한 우엉 맛이고
도라지 신선농축향은 꽃향과 녹색향의 새로운 향 이미지를 구축할 수 있을 것이다.

[표 5] 954번(목생수차 향A)의 발향 분석결과

구분	발현 향	응답자(응답률)
첫향	한약/약재향	6(20.0)
	꽃향(제비꽃, 들꽃 등)	6(20.0)
	도라지/우엉향	5(16.7)
	나무/뿌리향	4(13.3)
	베이비파우더향	2(6.7)
	무향	7(23.3)
중간향	한약/약재향	11(36.7)
	도라지/우엉향	7(23.3)
	꽃향(백리향/바닐라향)	6(20.0)
	뿌리향	5(16.7)
	구수한향	1(3.3)
끝향	한약/약재향	8(26.6)
	뿌리향	5(16.7)
	꽃향(녹차/바닐라향)	4(13.3)
	구수한향(곡물/보리차)	3(10.0)
	도라지/우엉향	2(6.7)
	단향	2(6.7)
	무향	6(20.0)

[표 6] 178번(목생수차 향B)의 발향 분석결과

구분	발현 향	응답자(응답률)
첫향	꽃향/꽃차향	14(46.7)
	구수한향(보리차)	2(6.7)
	떫은향	2(6.7)
	도라지향	1(3.3)
	무향	11(36.7)
중간향	꽃향/향긋한향(자스민, 아카시아)	18(60.0)
	허브향(민트)	5(16.7)
	찻잎/녹차향	5(16.7)
	무향	2(6.7)
끝향	꽃향(자스민/꿀향)	14(46.7)
	찻잎향	4(13.3)
	허브향(민트/박하)	3(10.0)
	나무향	3(10.0)
	도라지향	1(3.3)
	무향	5(16.7)

도라지 신선향의 활용 가능한 제품군을 확인하기 위하여 소비자의 반응을 조사하였다. 이미용품에서 로션, 스킨 토너 기초 화장품이 우세하였고, 생필품에서 비누를 제시하였다.

도라지 신선향을 달고 신맛이 나는 도라지 황초수에 첨가하여 소비자 기호도를 조사하였다. 신맛 단맛이 강한 음료의 경우 단맛, 쓴맛, 신맛, 떫은맛, 향의 모든 속성에 영향을 주지 못했다.

이번에 테스트하지 못한 적용 가능한 제품에 대해 향 전문가의 자문을 진행하였다. 경험적으로 sweet 향의 경우 단맛이 있는 음료, 캔디 등에 적용하고, 구강 세정 및 치약과 담배를 제시하였다.

[표 9] 목생수차에서 나타난 향의 적용제품 조사결과

대분류	소분류	응답자(명)
생필품	비누	10
	치약	2
	주방세제	1
	휴지	3
이미용품	로션	15
	스킨(토너)	17
	미스트	2
	핸드크림	2
	바디로션	2
	샴푸	1
	바디워시	1
	클랜징오일	1
기타생활용품	디퓨저	3
	캔들	1
	손소독제	1
식품	음료	1

나. 도라지 냉침차

도라지차 명칭을 밝히고 무가향과 가향 도라지냉침차를 식품환경연구원에서 관능평가하였다. 원래 냉침차는 도라지 기본 원료를 꽃이나 과일로 블렌딩하여 출시하므로 도라지덕음차, 도라지과립 (또는 가향 도라지과립), 건조용과로 블렌딩하여 관능평가를 진행하였다. 향은 두가지로 휘발성 뿌리 향이 강한 수거액 A향과 뿌리에 꽃향으로 농축된 B향 두가지로 진행하였다

우리나라는 담백한 차를 마시기 보다 달달한 음료나 볶은 향에 익숙한 소비자에게 물처럼 마시는 담백한 냉침차를 매우 생소하게 대했다. 30대 여성 30명으로 실행한 관능 평가는 국내와 해외 출시를 고려하여 포도당을 가미한 가당 냉침차와 무가당 냉침차로 구분하였다.

[그림 1] 관능검사 시료

[그림 2] 관능검사 시료 제공

통계적 유의성은 PASW Statistics18 program을 이용하여 일원배치 분산분석 후 Duncan의 사후 검정을 실시하였으며, 모든 속성은 95%의 신뢰수준($p<0.05$)으로 검증하였다

(1) 무가당 도라지 냉침차

전체적인 기호도는 세 제품 모두 '보통이다'로 평가되었으나, 유의적 차이는 A향(628번)이 B향 (183번)보다 차이가 있게 좋은 것으로 나타났다. 무가당 도라지 냉침차의 평가 결과 개별 속성 기호도인 단맛은 보통이하로 떨어지고, 구수한 향은 보통, 꽃향, 뿌리향은 보통이었다

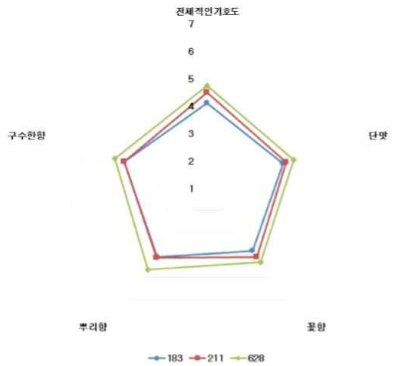
꽃향이 있는 B향 (211번)은 단맛을 조금 증가시면서 대조군 (211번) 보다 기호도를 높였으나 유의적 차이가 없었다.

[표 1] 도라지냉침차 중 무가당 가향 제품 3종의 기호도 결과 및 유의차 분석

특 성		샘플번호[1)]		
		183	211	628
기호도	단맛	3.93±0.87^{a}	4.03±0.93^{a}	4.33±1.09^{a}
	꽃향	3.83±0.95^{a}	4.10±0.92^{a}	4.33±1.06^{a}
	뿌리향	4.10±1.06^{b}	4.13±0.97^{b}	4.67±1.06^{a}
	구수한향	4.17±1.09^{a}	4.17±0.95^{a}	4.53±1.04^{a}
전체적인 기호도		4.10±0.96^{b}	4.50±1.04^{ab}	4.73±0.98^{a}

7점 scale로 진행하므로 주요 성능치 지표의 5점 scale로 환산하였다.
전체적인 기호도는 무가당 무가향 대조군 2.9, B향 가향은 3.2, A향 가향은 3.4로 환산되어 목표 성능치 2대조군 2.5와 향개선 제품 3점을 상향하였다.
다만 세 제품군의 기호도는 통계적 차이는 없다.

무가당 가향 도라지냉침차 3종에 대한 속성별 기호도 검사 결과를 도표화하였다.
물처럼 마시는 냉침차라서 음료처럼 달고 강한 맛으로 기호도를 목표하지 않은 상태에서 평균정도의 기호도를 보이고 있으며, A향 뿌리향은 도라지 냉침차에서 구수한 향과 뿌리향을 더 발현시켜 기호도를 상승시킨다.



(2) 가당 도라지 냉침차

가당 가향 도라지 제품 기호도 결과이다. 미량의 포도당을 추가한 냉침차이다.

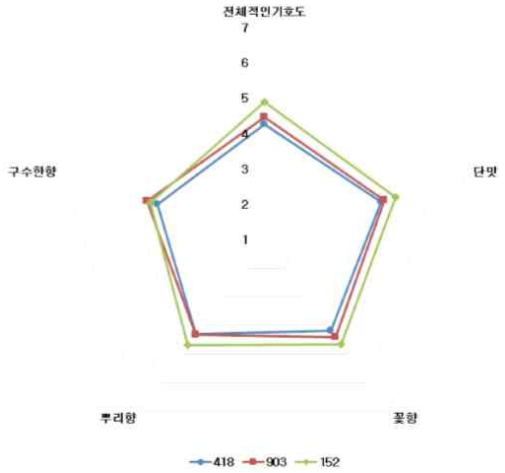
개별 속성 기호도는 단맛, 꽃향, 뿌리향, 구수한향으로 세 제품 모두 '보통이다'로 평가되었으며, 유의적 차이는 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.
전체적인 기호도는 세 제품 모두 '보통이다'로 평가되었으며, 유의적 차이는 A향(152번)이 대조군 (418번)보다 차이가 있게 좋은 것으로 나타났다.

[표 2] 도라지냉침차 중 가당 가향 제품 3종의 기호도 결과 및 유의차 분석

특 성		샘플번호[1)]		
		418	903	152
기호도	단맛	4.47±1.01[a]	4.57±1.25[a]	4.90±0.92[a]
	꽃향	4.20±1.00[a]	4.40±1.25[a]	4.67±1.09[a]
	뿌리향	4.30±1.02[a]	4.33±1.03[a]	4.70±1.09[a]
	구수한향	4.20±0.96[a]	4.50±1.25[a]	4.40±1.13[a]
전체적인 기호도		4.27±0.98[b]	4.47±1.33[ab]	4.90±1.06[a]

7점 scale로 진행하므로 주요 성능치 지표의 5점 scale로 환산하였다.
전체적인 기호도는 가당 무가향 대조군 (418번)에서 3.1, 가당 B향군 (903번)은 3.2, 가당 A향군 (152번)은 3.5로 환산되어 목표 성능치 2 대조군 2.5와 향개선 제품 3점을 상향하였다. 향기 A를 넣은 가당 가향 제품은 통계적 유의도에서 개선되었다.

무가당 가향 도라지냉침차 3종의 관능 검사 결과 중 각 속성별 기호도를 나타낸 결과 그래프이다. A (152번) 향은 단맛, 꽃향, 뿌리향 개별속성을 증가시키므로 구수한 맛 방향과 다른 새로운 도라지 맛의 방향으로 개발할 수 있을 것이다. 통계적으로 A향 제품이 대조군에 비해 전체 기호도가 유의적으로 높았다.



(3) 종합평가

도라지 냉침차는 가당과 무가당의 경우 신선향으로 냉침차의 속성을 강화하였다. 도라지 뿌리의 향기를 인식하고 예상하는 우리나라 소비자에게 기호도가 유의적으로 높아졌다. 다만 향기보다 단맛에 더욱 민감하여 냉침차의 소비자 조사 한계를 드러내고 있다.

신선향 수거액으로 휘발성 뿌리향이 강한 A향은 덕음차의 구수한 맛과 차별화되고 특히 가당 냉침차의 경우 단맛, 꽃향, 뿌리향을 모두 개선하여 전통적인 구수한 맛과 차별화되어 신선 도라지 맛으로 개발 방향이 될 수 있다.

꽃향이 드러난 농축향 B의 경우 도라지차에서 생소한 향기로 인식되었고 대신 생활용품, 치약, 비누등과 연계하였다.

(4) 해외 전문가 평가

다음은 호주의 자연향 제조사인 The Product Makers 회사의 개발 영업 책임연구원의 평가이다. 화학, 미생물을 전공하고 40년간 향 관련 전문가이다.

해외 진출을 목표로 하는 냉침차이므로 도라지의 신선향기 속성을 해외 전문가의 의견을 받았다. 도라지의 향에 대하여 침엽수림의 녹색향으로 평가하고 약간 달달한 과일 향이 섞여있다고 표현하였다. 다만 항산화 기능성 실험을 하였으나 향기 자체에서는 항산화 효과가 없었다.

해외 향 전문가 평가

Very weak profile extraction, some Chocolate and Strawberry notes, This is more likely due to the Methyl Ketone identified in the extraction giving camphorous ethereal green notes. the third peak n-Hexanol also gives green notes similar in Green Apple. The fourth peak trans hexanol gives a green leafy note and the sixth peak also indicating green notes.

Product:- Doraji Rod Natural from supplied extract samples Supplied. (The latin plant name for Doraji is Platycodin grandiflora).

a. Alcohol extraction of plant base. 40 % alc added flavour extraction and LN concentration 40g + no alc added extraction 100g. 신선향 수거액 + 농축액 혼합물

b. 신선향 농축액 Fresh But Root and Likens Nickelson (LN) concentration 45g.
This is prefered but descriptive as more doraji root flavour by our team in Korea.
This also showed analysis similar to sample A.

C. Fermented. 향수거 중 불량 발효취 시료
Alcohol sprayed extraction and LN concentration 20g. There occured a drying problem causing fermentation flavour notes.

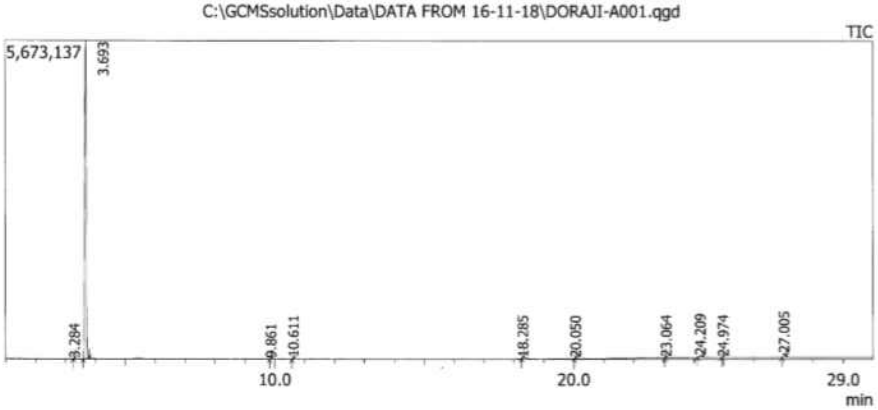
The GCMS did not give any results, probably the fermentation process changed ant chemicals that may have been present but in taste results this had a very strong Grassy note and very strong earthy notes. The change in profile was a much stronger version of sample B.

C:¥GCMSsolution¥Data¥DATA FROM 16-11-18¥DORAJI-A001.qgd 1 - 1 /

Sample Name : DORAJI-A

Analyzed by	: Admin	Analyzed	: 21/02/2020 8:47:23 AM
Vial #	: 1	Inj. Volume	: 1.00 uL
Data File	: C:\GCMSsolution\Data\DATA FROM 16-11-18\DORAJI-A001.qgd		
Method File	: C:\GCMSsolution\Data\DATA FROM 16-11-18\Flavour PEG Desensitise_stabilwax T3.qgm		
Report File	: C:\GCMSsolution\Data\DATA FROM 16-11-18\NEW Flavour_Qual-LSS.qgr		
Tuning File	: C:\GCMSsolution\System\Tune1\Tune180111.qgt		

C:\GCMSsolution\Data\DATA FROM 16-11-18\DORAJI-A001.qgd



#	R.T.	Area	Area%	Hit%	CAS No.	Name of Best Match
1	3.284	10895	0.05	80	78-93-3	2-Butanone (CAS) Methyl ethyl ketone
2	3.693	22185437	97.43	98	0-00-0	Ethanol
3	9.861	25129	0.11	91	111-27-3	1-Hexanol (CAS) n-Hexanol
4	10.611	53203	0.23	94	928-95-0	2-Hexen-1-ol, (E)- (CAS) trans-2-Hexen-1-ol
5	18.285	38409	0.17	92	102-76-1	1,2,3-Propanetriol, triacetate (CAS) Triacetin
6	20.050	33001	0.14	92	134-20-3	Benzoic acid, 2-amino-, methyl ester (CAS) Methyl anthrani
7	23.064	9663	0.04	62	33366-69-7	Thiazolo[3,2-c]pyrimidin-4-ium, 2,3-dihydro-5-methyl-, bro
8	24.209	142634	0.63	82	0-00-0	2-AMINO-9-(3,4-DIHYDROXY-5-HYDROXYMETHYL-TETRAH
9	24.974	10609	0.05	60	56009-33-7	2-Pentenedioic acid, 2-methoxy-, dimethyl ester (CAS) 2-KE
10	27.005	260941	1.15	93	57-10-3	Hexadecanoic acid (CAS) Palmitic acid

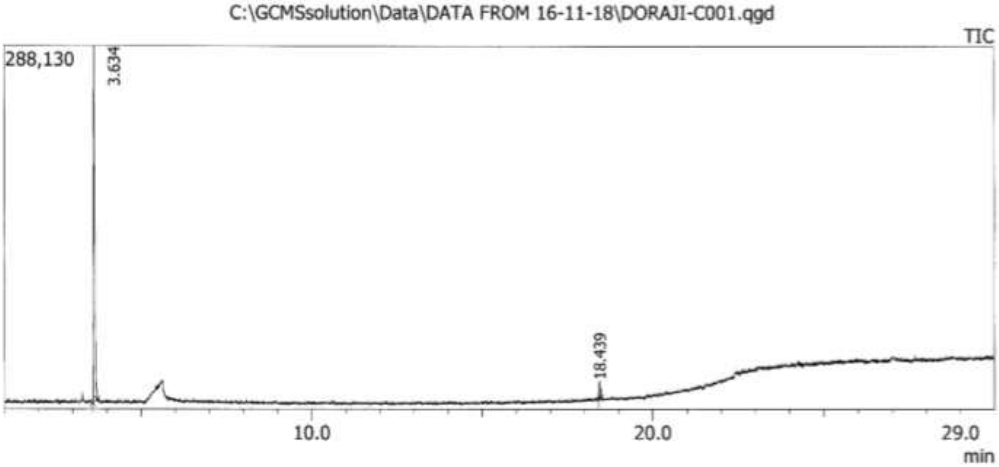
Bioactive testing results for 5 tea flavour products from Tea Doraji. These were tested using standard testing methods for antioxidants:-

Tea Doraji Products	Polyphenols (mg/L)	Flavonoids (mg/L)	ABTS (mg/L)
Royal greens K-doraji tea flavour A grade 45g	0	0	0
Royal greens K-doraji tea flavour A grade 45g	0	0	0
Royal greens K-doraji tea flavour A grade 45g	0	0	0
Royal greens K-doraji tea flavour B grade 50g	0	0	0
Royal greens K-doraji tea flavour C grade 20g	0	0	0

Sample Name : DORAJI-C

Analyzed by	: Admin	Analyzed	: 21/02/2020 10:07:37 AM
Vial #	: 3	Inj. Volume	: 1.00 uL
Data File	: C:\GCMSsolution\Data\DATA FROM 16-11-18\DORAJI-C001.qgd		
Method File	: C:\GCMSsolution\Data\DATA FROM 16-11-18\Flavour PEG Desensitise_stabilwax T3.qgm		
Report File	: C:\GCMSsolution\Data\DATA FROM 16-11-18\NEW Flavour_Qual-LSS.qgr		
Tuning File	: C:\GCMSsolution\System\Tune1\Tune180111.qgt		

C:\GCMSsolution\Data\DATA FROM 16-11-18\DORAJI-C001.qgd



#	R.T.	Area	Area%	Hit%	CAS No.	Name of Best Match
1	3.634	618455	95.70	98	0-00-0	Ethanol
2	18.439	27780	4.30	92	102-76-1	1,2,3-Propanetriol, triacetate (CAS) Triacetin

8. 일반성분 및 미생물 분석

도라지의 성분과 미생물 변화를 한국기능식품연구원에서 의뢰하여 분석하였다.

가. 일반 성분 분석

	산골도라지 4년			영월도라지 3년	
	일반건조	향추출후		일반건조	**향추출후**
수분 (%)	16.4	8.88		9.35	9.49
총당 (%)	26.62	35.31		28.75	28.99
프락토올리고당 (mg/g)	38.47	50.96		44.66	45.72
자당 (mg/g)	82.18	119.69		77.57	98.87
과당 (mg/g)	162.76	153.92		153.43	149
유당 (mg/g)	0	0		0	0
맥아당 (mg/g)	0	0		0	0
조사포닌 (mg/g)	10.31	10.95		8.75	9.2
총플라보노이드 (mg/g)	0.02	-		0	0
총폴리페놀 (mg/g)	2.01	2.5		1.67	3.28
카페인	0			0	

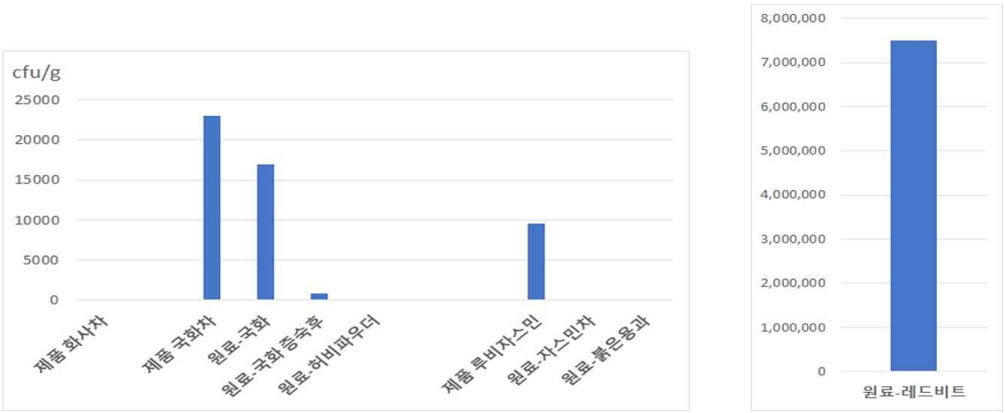
수분 함량에 의한 성분 함량이 차이가 나므로 수분 함량에 따라 보정하였다.
측정성분자료 * 100 / (100-수분함량) 으로 적용하여 도라지 고형분 무게로 보정하였다.
대부분의 성분은 일반건조법이나 향기 수거법을 적용한 공정 모두에서 비슷하였다.
조사포닌 함량이나 항산화물의 함량은 비슷하지만 항산화물의 경우 향 수거공정 후
항산화물 폴리페놀 함량이 조금 높았다.

	산골도라지 4년			영월도라지 3년	
	일반건조	향추출후		일반건조	**향추출후**
수분 (%)	16.4	8.88		9.35	9.49
총당 (%)	31.8	38.8		31.72	32.03
프락토올리고당 (mg/g)	46.0	55.9		49.27	50.51
자당 (mg/g)	98.3	131.4		85.57	109.24
과당 (mg/g)	194.7	168.9		169.26	164.62
유당 (mg/g)	31.8	38.8		31.72	0.00
맥아당 (mg/g)	31.8	38.8		31.72	0.00
조사포닌 (mg/g)	12.3	12.0		9.65	10.16
총플라보노이드 (mg/g)	0.02	0		0	0
총폴리페놀 (mg/g)	2.4	2.7		1.84	3.62
카페인	0.0			0.00	

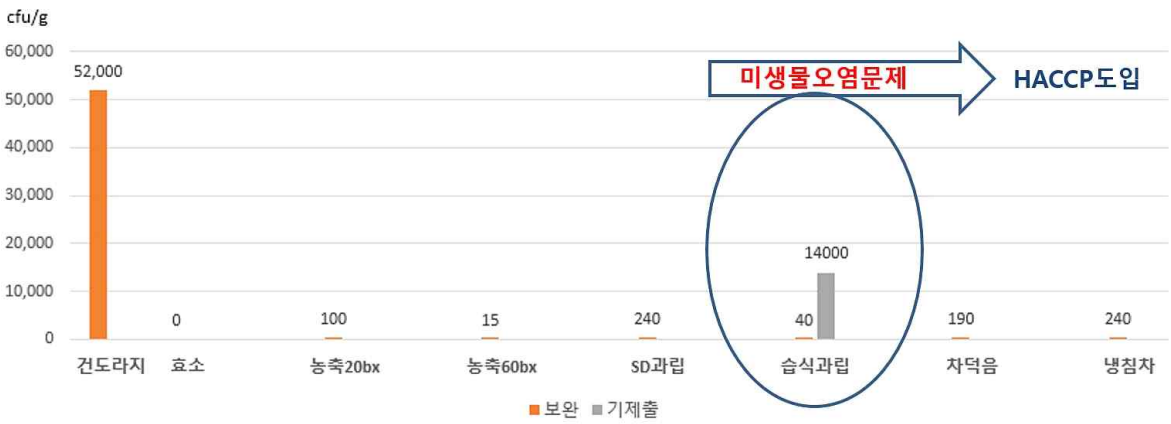
또한 도라지 뿌리에는 카페인 성분이 발견되지 않아서 caffein free로 홍보할 수 있다.

나. 미생물 안전성

도라지는 흙에서 자라는 뿌리를 사용하기 때문에 식품으로 개발하기 위하여 미생물 안전성이 중요하다. 개발한 냉침차와 원료에 대한 일반 세균에 대한 조사를 진행하였다.



과립화 과정에서 발생할 수 있는 미생물을 분석하였다.



도라지 냉침차가 hacpp 기준에 요구되는 미생물 규격에 합당한지 검사하였다

미생물 항목	결과
세균수 (/g)	350
대장균균 ((/g)	0
살모넬라	음성
바실루스 세레우스	음성
리스테리아 모노사이토제네스	음성
황색포도상구균	음성
클로스트리디움퍼프린젠스	음성
장출혈성 대장균	음성

9. 경제성 평가

중온 송풍 향기 수거법은 도라지 원료를 손상하지 않고 폐기되는 신선향을 활용하는 방법이다.
향수거에 투자는 많지 않으나 양산을 진행하려면 냉각 장치에 대한 투자가 높으리라 보이고 중소 기업에서 진행하기에는 황초원과 같이 세절 공정이 포함된 공정에서 가능하다.

황초원의 공정에서 적용한 중온송풍 향기 수거법은 원료 성분을 그대로 유지하고 부산물 향기를 얻어 새로운 도라지 신선향을 Natural Identical Flavor로 개발하기 위한 기초 작업이다. 기존 공정과 원가 계산을 비교하였다.

(생물도라지 300kg 투입: 도라지청 제품 60kg 생산기준)

	A. 기존		B. 향기수거	
	계산	가격(₩)	계산	가격(₩)
1. 원료가				
생도라지	300kgx6000/kg	1,800,000	**300kgx6,000/kg**	**1,800,000**
2. 세척,세절,건조				
인건비	3명x8hr=24hr	300,000	**3명x8hr=24hr**	**300,000**
장비비	건조기(7kw)	150,000	건조기(7kw)	**150,000**
유틸리티	전기: 7kwx10hr 물: 3,000L	50,000	전기: 7kwx10hr 물: 3,000L	**50,000**
3. 신선향수거			수거향 12.6kg 농축향 0.48kg	
4. 설비인건비				
건조,추출,여과	(공조설비 포함)	400,000	**(향추출기추가)**	**400,000**
농축기		500,000		**750,000**
향수거기				**250,000**
향농축기				**250,000**
(인건비)				
추출,여과	2명X8hr=16hr	200,000	**2명x8hr=16hr**	200,000
농축	2명x8hr=16hr	200,000	**2명x8hr=16hr**	200,000
향수거	-	-	**1명x3hr=3hr**	37,500
4. 운송비		200,000		**200,000**
합계		3,800,000		4,587,500
	60kg(60브릭스)	**(63,000/kg)**	**65kg(60브릭스)**	**(72,300/kg)**

공정 구분		기존방식(A)		신공정 도입(B)		증감(B-A)
		주요 내용	hr	주요내용	hr	
원재료 투입		● 3년근 생도라지 ● 300KG	-	● 3년근 생도라지 ● 300KG	-	-
1차 가공	세척공정	● 5회 손세척	3	● 5회 손세척	3	0
	세절공정 (세절기)	● 뇌두제거, 세절	3	● 뇌두제거, 세절	3	0
	건조공정 (열풍건조로)	● 70℃,건조후 60kg	10	● 55℃, overnight 건조후 60kg	10	0
	추출농축 (추출농축기)	● 60kg + 정제수 800kg투입 ● 1차 115℃ 2hr ● 2차 95℃, 2.5hr	4.5	● 60kg+정제수 800kg 투입 ● 1차 115℃ 2hr ● 2차 95℃, 2.5hr	4.5	0
	증류 (증류기)	● 75℃, 정치 ● 자연 증류	24	● 75℃, 정치 ● 자연 증류	24	0
	여과 (여과지)	● 50㎛ Filter	1	● 50㎛ Filter	1	0
2차 가공	1차 농축 (추출농축기)	● 90℃,진공50mmhg ● 60 브릭스 배출	5	● 90℃,진공50mmhg ● 60 브릭스 배출	5	0
	향기 농축			● 102도 LN기기	4	+4
총 공정 시간		9공정	51.5	11공정	77.5	26
도라지청		**● 60KG**	**1**	**● 65KG 생산**	**1**	**0**
수거향				**● 향수거액 12.6kg**		
				● 향농축액 0.48kg		

구 분		기존방식 (A)	신 공 정 (B)	증감 (B-A)
원재료	생도라지	300kg	300kg	
	가 격	300kg×6,000/kg = 1,800,000	300kg×6,000/kg = 1,800,000	0
합 계		1,800,000	1,800,000	0
도라지청 생산량		**60kg (60브릭스)**	**60kg (60브릭스)**	0
제품 수율		60kg÷300kg = 20%	60kg÷300kg = 20%	0
도라지향 생산량				
수거향		0	**향수거액 12.6kg**	+ 945,000원
농축향			**향농축액 0.48kg**	
예상가격 **			인공향 시장예상가격 (천연수거향 20%) 20,000~30,000원/kg natural Identical 원료 5,000원/kg 소요예상 천연향 시장가격 80,000원/kg	

구 분	기존방식 (A)	신 공 정 (B)	증감 (B-A)
인건비	4×2,000,000	4.3×2,000,000	600,000
제경비 (고정)	**200,000×10 = 2,000,000**	**220,000×10 =2,200,000**	**200,000**
설비비 감가상각	1,000,000	1,100,000	100,000

경제성 분석(종합)

구 분	기존방식 (A)	신 공 정 (B)	증감 (B-A)
도라지 300kg당 매출	청 60kg *110,000 = 17,600,000원	청 60kg *110,000= 17,600,000원	0
	향 12.6kg * 80,000 = 1,008,000	**향 12.6kg *5 * 15000= 945,000**	+ 945,000
경제성 향상	수거향 20% 넣은 Natural Identical 도라지향 개발 945,000 / 300kg 도라지 3,150원 상승 / kg 생도라지		
	도라지 향 수거로 인한 예상 부가가치 **945,000원/ 17,600,000원 = 5.3%**		

3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1절. 목표

○ 도라지 신선향을 포집한 시제품을 개발하고 냉침차의 향미를 개선한다
○ 신선 도라지 향에 대하여 지재권을 확보하고 사업화한다

☀ 개발제품의 상용화를 위해 냉침차 전용 HACCP 위생 설비를 구축하여 전문화한다.

세부목표

○ **비파괴 향수집 공정으로 도라지 자연향**을 확보한다

- 폐기되는 도라지 향을 수집하여 신선향과 가열취를 규명한다
- 신선향의 주요 마커를 확보하고 **품질관리 지표**를 제시한다.
- 비파괴식 수거 공정에 의한 향과 사포닌 수율 변화를 평가한다.
- 시기별 도라지 뿌리와 잎을 연구하여 경제적인 방법을 제시한다

○ 도라지 신선향을 **안정화하여 도라지 냉침차를 개선한다.**

- 향미 개선된 제품에 대해 소비자 기호도와 부가가치를 조사한다.
- 도라지 향기 성분을 소재로 개발한다
- 냉침차의 안정성을 위하여 미생물 안정성을 확보한다.
- 비파괴식 향미 수거와 인공향 예비조사로 지재권을 확보한다

○ 도라지 향미를 개선한 제품을 개발하여 해외 진출한다

- 향미가 개선된 도라지 냉침차 1건을 개발한다.
- 향미가 개선된 도라지 분말을 개발한다.
- 도라지 냉침차 우림 용기의 해외 특허를 출원한다.
- 향미가 개선된 도라지 냉침차를 글로벌 출시한다.

○ 적용 범위 확장을 위한 인공향 개발 예비조사와 사업계획서를 작성한다.

- 약초의 신선향이 개선된 냉침차와 분말 개발
- 도라지향 (인공향)의 시제품 개발과 사업화 기초 조사
- 도라지 인공향으로 생활용품, 화장품 영역으로 확대 가능성 타진

2절. 목표 달성여부

1. 시제품

목표 시제품	사양	성능	기능 및 용도
향 Infusion : 냉침 도라지차 도라지 분말	루비자스민, 국화차 도라지향기 냉침차 가향 도라지 SD분말	침출차 3종 시제품	냉침차

2019.9 도라지 냉침차 6+1

2020.5. PSI TEA 자연그대로마시자

2. 주요성능치

	일반 공정	향추출 개선추출공정	비고
기호도	5점 만점의 > 2.5점	5점 만점의 > 3점	3.0 이상
향기성분	없음	> 3종	풀향 hexenal/hexenol 침엽수방향 butanone Terpenoids-linalool, mentol, fenchyl alchol 뿌리향 3-Octanone,
열변성향	모름	> 3종	ethyl 3-ethoxypropanoate ethyl caprylate furfural 볶은향 < 이취아님
미생물	규격없음 15,000 cfu/g	< 5,000 cfu/g	< 500 cfu/g 이하
경제성		> 5%	5.3% 이상
향수거공정 사포닌 변화		유지	사포닌 유지
향수거공정 당 변화		유지	총당, 프락토올리고당, 자당, 과당 유지

3. 성과지표

성과목표	지식재산권			기술실시(이전)		사업화					기술인증	연구기반지표								
												학술성과				교육지도	인력양성	정책활용·홍보		기타(타연구활용등)
												논문								
	특허출원	특허등록	품종등록	건수	기술료	제품화	매출액	수출액	고용창출	투자유치		SCI	비SCI	논문평균IF	학술발표			정책활용	홍보전시	
단위	1건	0건	0건	1건	0백만원	2건	백만원	백만원	1명	백만원	0건	0건	0건		0건	1건	0건	0건	0건	
가중치	10			30		20	10	10	10							10				
최종목표																				
1차년도	1건	0	0	1건		2건	50백만	10백만	1명	0	0	0	0	0	0	1건	0	0	0	0
소 계	10	0	0	30	0	20	10	10	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
종료 1차년도	**1**	**0**	**0**	**1**	**0**	**2**	**45**	**6**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2**	**0**	**0**	**0**	**0**
종료 2차년도	0	0	0	1	0	0	100	20	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
종료 3차년도	0	0	0	0	0	2	150	30	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
종료 4차년도	0	0	0	0	0	0	200	40	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
종료 5차년도	0	0	0	0	0	2	250	50	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
소 계	1	0	0	2	0	6	750	150	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0
합 계	1	0	0	2	0	6	750	150	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0

성과지표명	세부항목
지식 재산권	향 복원 및 사포닌 추출 개선 특허 1건 출원
사업화 및 기술실시	제품화 : 자연향 시제품 개발 1종 2019 냉침차 1종. 분말 1종 제품개발 2019 냉침차 시리즈 4종으로 확대 개발 2020 인공향 시제품 예비조사 및 사업화 2020
인력양성	고용창출 : 공정개선 신규인력 1명 고용 2019 영업판매 : 마케팅(단골,b2b), 온라인수출 각 1명 2020 생산기지: 도라지 냉침차 HACCP 생산인력 1명 2020
국제화 협력	호주 차 전문가 협력 도라지 향 profiling 냉침차 개발 및 평가 국내 향 전문가 협력 (한식연 분석과 향료업체) 수출영업 : 냉침 도라지차 글로벌 온라인진출 2019 국내 매출 1.5억원 수출 0.3억원 2020

- 도라지 농축향과 향 복원 제품을 개발하여 1억원 매출 상승 2021년
- 도라지 냉침차로 글로벌 온라인 B2C 플랫폼과 B2B 진출 2020년

3절. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

향후 진행되어야 할 연구는

● 천연향을 식품 산업에 활용하기 위하여 Natural Identical Flavor 개발이 필요하다 서양에서 천연향으로 인정되므로 해외 수출에 천연 도라지 향으로 분류된다.

● 소비자가 언급했듯이 도라지에 익숙한 소비자에게 연상되는 생활제품으로 비누, 기초화장품, 치약과 같은 개인세정 제품과 기초화장품으로 확산 개발이 가능하다.

● 도라지 향기 분석을 통해 일반 풀향기와 terpenoids 향기성분을 확인하였다. 고부가가치 기능성 향을 개발하기 위하여 기존 도라지 사포닌 뿐 아니라 항산화물 연구가 추가로 필요하다.

● 냉침차는 미생물 위생관리와 향이 중요하므로 황초원은 2019년12월 신규 공장으로 이전하여 냉침차를 포함하여 haccp을 추진하고 있다.

● 도라지로 해외 진입하기 위하여 안전성 검사와 호흡기 인증이 필요하다.

4장. 연구결과의 활용 계획 등

1절. 사업화

황초원은 도라지 전문 연구 제조 기업이다. 도라지는 항염증 기능을 지닌 식품으로 녹차 항산화와 차별화된 기능성으로 고령화와 도시화 사회에서 예방적이고 건강을 향상하는 식품으로 개발이 가능하다.

1. 도라지 냉침차 기술 개발

도라지 냉침차는 전통 차로 접근하는 전략이 아니라 휴대성이 높고 자극이 많이 않으나 호흡기에 좋은 생수 업그레이드 프로젝트이다. 북미와 유럽을 시작으로 소비자 조사를 진행하며 냉침 차우림기 황초캡을 테스트 하고 다음과 같은 개선사항이 나왔다

도라지는 매우 생소하고
호흡기 건강의 방향은 좋으나 식품으로 기능을 홍보할 수 없다
안정성이 걱정되므로 안정성 자료를 요구한다
구수한 맛은 우엉이나 다른 제품과 비슷하고 향과 색이 부족하다
서양의 차는 거의 100% 가향 제품이거나 카페인이 들어있다
물을 색다르게 마실수 있어 좋다

따라서 황초원은 도라지의 자연 향미를 부여하여 도라지를 처음 접하는 해외 시장에서 도라지 냉침차 시장을 개발하고자 본 연구를 제안하고 향기성분 포집과 시제품 개발을 진행하였다.

신선향이 가미된 도라지 냉침차의 소비자 평가를 보면, 국내 소비자의 경우 구수한 볶은 맛에 대한 선호도가 강하여, 신선한 향기에 대한 기호도가 최대 3.5점 (5점 만점)으로 보통으로 평가되었다. 단맛이 없고 담백한 냉침차에서 두드러지는 신선향기 성분을 제품으로 개발하기 위하여 해외 소비자의 반응을 추진할 필요가 있다.

냉침차는 원료의 오염 관리가 중요하다. 황초원은 냉침차 전문 생산을 위하여 HACCP 인증을 추진하고 미생물 관리에 노력을 집중하고 있다.

2. 도라지 신선향의 산업적 확장

● 도라지 신선향은 식품 뿐 아니라 생활용품으로 확장이 가능하므로 저렴한 natural idential flavor를 국내 전문 향 제조업체와 산업적 협업을 통해 시장을 확산시킬수 있다.

새로운 제형 개발을 추진할 필요가 있다. 소비자 조사를 통해 제시된 기초화장품, 치약, 비누의 개인 생활용품과 전문가 의견에 따른 꽃향과 목의 자극을 반영한 목캔디 제품이 도라지와 연관되고 향기성분의 특성을 반영한다.

● 도라지 기능성 성분과 향을 encapsulation을 하여 기능성향 개발을 추진하고 글로벌 진출을 위하여 도라지의 호흡기 건강 기능성 인증을 추진한다 (중기청과제 선정)

3. 신선향 도라지 마케팅 및 홍보

● 소비자 조사

도라지 냉침차는 전통 덕음차의 구수한 맛과 신선향기 성분이 적절한 배합을 찾기 위하여 국내외 소비자 조사를 진행하고 황초원이 개발한 도라지차의 새로운 향미 모델을 만든다.

“자연그대로” “신선한 자연”으로 특화하여 차별화한다.

● 목표고객

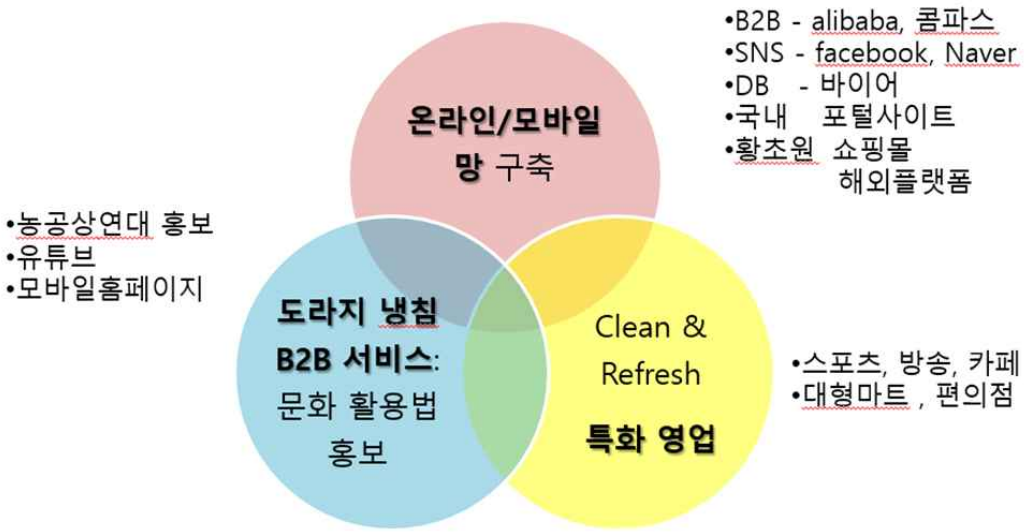
도라지 냉침차의 국내 출시를 위하여 포장개발을 진행하고 있다.
젊은 30-40대 여성을 대상으로 맑아지는 생수를 업그레이드하여 “자연 그대로 마시자”를 홍보할 예정이다.

신선향을 가미한 캔디 또는 스낵과 같은 제형 개발은 목표 고객을 남성, 고령자, 어린이로 확장할 수 있다.

● 글로벌 시장

온라인으로 아마존, 쇼피 입점을 추진하고 있으며, 도라지 냉침차에 주력하고 있다.
유럽은 코트라 마드리드 지사화를 통해 시장성을 검토할 예정이다.

글로벌 시장에서 도라지 원료 자체나 냉침차가 매우 생소한 개념이므로 적극적인 스토리와 맞춤형 제품 개발로 온라인 홍보에 주력하고, 전문가와 네트워킹이 필요하다.



● 브랜드

황초원은 전통 약초의 현대화를 추진하기 위하여 K-doraji 브랜드를 개발하였고 현대사회의 추세인 나를 위한 개념으로 PSI TEA를 출시하고 국내외 상표 등록과 홍보를 추진하고 있다.

붙임. 참고문헌

정태영 et al. 1987. Flavor Components in the Bellflower Roots (Platycodon glaucum Nakai), 한국영양식량학회지 제 16권 제 2호, 1987. 5. 136-146p.

황성연 et al. 2013. 건조 도라지 추출물 및 분획물의 총 페놀계 화합물 함량 및 인체 암세포 증식 억제효과 한국식품과학회지 제45권 제1호 pp.84-89

오세명 et.al. 1997. 더덕이 향끽미 증진 및 가공품에 관한 연구;더덕의 야생 및 재배지역 및 향끽미 비교;재배조건이 향끽미물질 발현에 미치는 영향 안동대학교 농림부 연구과제.

Flavours and Fragrances: Chemistry, Bioprocessing and Sustainability
Alessandra Scala et.al. 2013. Green Leaf Volatiles: A Plant's Multifunctional Weapon against Herbivores and Pathogens. Int. J. Mol. Sci. 2013, 14, 17781-1781

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발 사업의 연구보고서입니다.

2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발 사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.

3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 됩니다.