

213006-
05-5-CG
X00

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

Golden Seed 프로젝트 사업 2단계 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-003922-01

채
소
류

일
반
성
분

및
생
리
활
성

성
분
분
석
서
비
스

2022

농
림
축
산
식
품
부

농
림
식
품
기
술
기
획
평
가
원

채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스

2022. 03. 25.

프로젝트연구개발기관 / 충남대학교산학협력단
세부프로젝트연구개발기관 / 충남대학교산학협력단

농 립 축 산 식 품 부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

<제출문>

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “Golden Seed 프로젝트 사업” (기간 : 2017.01. ~ 2021.12.) 1세부프로젝트 “채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스”, 2세부프로젝트 “채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가” 의 최종보고서로 제출합니다.

2022. 03. 25.

프로젝트연구기관명 : 충남대학교 산학협력단 (대표자) 정종율 (인)
제 1세부프로젝트연구기관명 : 충남대학교 산학협력단 (대표자) 정종율 (인)
제 2세부프로젝트연구기관명 : 방송통신대학교 산학협력단 (대표자) 이석호 (인)



프로젝트연구책임자 : 박종태
1세부프로젝트연구책임자 : 박종태
제2세부프로젝트연구책임자 : 전병화

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

<보고서 요약서>

보고서 요약서

과제고유번호	213006-05-5-C GX00	해당단계 연구기간	2017.01~2021. 12	단계구분	2017.01~2021.12 / 2013.07~2021.12
연구사업명	단위사업	Golden Seed 프로젝트사업			
	사업명	GSP채소종자사업단			
프로젝트명	프로젝트명	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스			
	세부프로젝트명	제1세부 성분분석 및 분자마커검정 서비스 제2세부 채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가			
프로젝트책임자	박종태	해당단계 참여연구원 수	총: 16명 내부: 16명 외부: 명	해당단계 연구개발비	정부:415,000천원 민간: 천원 계: 415,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 65명 내부: 65명 외부: 명	총 연구개발비	정부: 1,670,000 천원 민간: 천원 계: 1,670,000 천원
연구기관명 및 소속부서명	충남대학교산학협력단			참여기업명: 해당없음	
국제공동연구	해당없음			해당없음	
위탁연구	연구기관명: 방송통신대학교			연구책임자: 김선아	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	
9대 성과 등록·기탁번호	

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시 설·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

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

보고서 면수

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<p>1. 성분분석 서비스 <연구 목적> ○ 특정 기능성성분 고함유 품종은 미래 유망 상품으로 전망되고 있어 세계 굴지의 기업들이 기능성성분 고함유 품종 개발에 열을 올리고 있음. 이에 국내에서도 고기능성 고품질 품종에 대한 수요가 점차 증대할 것으로 예측되므로 배추, 무, 고추 등 국내 시장에서 비중이 높은 작물의 기능성성분 발굴, 대량 시료 신속분석법을 개발하고 이를 활용하여 육종산업에 서비스를 지원 하고자 함. <연구 내용> ○ 채소류에 존재하는 다양한 기능성 성분의 분석법을 개량하여 대량 시료의 신속 분석법을 확립 ○ 채소류의 일반성분, 기능성 성분의 성분분석 서비스 제공 ○ 고추 및 파프리카 유래 카로티노이드의 신속 분석법 확립 및 신제품의 성분 특성 분석 ○ 고추 및 파프리카 유래 카로티노이드 정밀분석 지원</p> <p>2. 채소작물 유래성분의 전임상기능성 평가 <연구 목적 및 내용> ○ 기능성 채소작물의 전임상 유효성 평가를 통하여 종자 고부가가치 획득을 목적으로 함. 이를 위하여 기능성 채소작물 추출물 확보 및 효능 평가를 통해 유용한 활성소재로 확립하며 추출물의 항염 및 지질대사효능을 적절한 질환 전임상 모델 수준에서 규명하여 기능성 채소작물의 산업화에 그 근거로 제시하고자 함.</p>
<p>연구개발성과</p>	<p>1. 성분분석 서비스 ○ 대량 시료에 대한 채소류의 일반성분 및 기능성성분 분석서비스를 육종가들에게 신속하고 저렴하게 제공하였음. ○ 지속적인 분석 방법 및 신속·대량 분석을 위한 개선 진행 및 이를 서비스제공 하였음. ○ 분석가능한 기능성 성분의 종류를 확대 하였고, 신속 분석법을 지속적으로 개량하여 이를 서비스제공 하였음. ○ 고추 및 파프리카의 카로티노이드 분석 기술 개선 및 신속 정량법을 개발하였음. ○ 파프리카에 존재하는 다양한 기능성 물질의 분석법을 개발하고 그 함량을 정량하였음. ○ 사업기간 동안 개선된 분석법을 바탕으로 총 2차례에 걸쳐 분석 가이드 핸드북을 업데이트 하고 발간·보급하였음. ○ 연구기간 동안 총 102,757건의 성분분석서비스를 제공하였으며 SCI 논문 7편, 특허 3건 등의 성과를 창출하였음.</p>

	<p>2. 채소작물 유래성분의 전임상기능성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 미니파프리카 라온에서 생리활성 물질을 함유한 추출물 확보 제조 방법에 관한 보고서 1건. ○ 발명특허 <파프리카 추출물을 함유하는 간질환 예방 또는 치료용 조성물> 1건 ○ 배추에서 생리활성 물질을 함유한 추출물 제조방법에 관한 보고서 1건 ○ SCI 논문 <Protective Role of Dietary Capsanthin in a Mouse Model of Nonalcoholic Fatty Liver Disease> 1건 ○ 리코프레시 김장 성분분석 결과 보고서 1건 ○ 미니파프리카 라온 영양분석 보고서 1건 ○ 리코프레시 김장 유효성분인 라이코펜의 급성염증에 대한 효능에 관한 보고서 1건 ○ 라온 레드 유효성분인 캡산틴의 사이토카인 폭풍 제어 효능에 관한 보고서 1건 ○ 발명특허 <파프리카 추출물을 함유하는 혈관염증질환 예방 및 치료용 조성물> 1건 				
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<p>1. 성분분석 서비스</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 채소류를 비롯한 다양한 생명자원의 일반성분 및 다양한 기능성성분의 분석법 확립 및 분석서비스를 제공할 수 있음. ○ 배추, 양배추, 무, 수박, 고추, 파프리카는 물론 당근, 옥수수, 양파, 복분자, 블루베리 등 다양한 작물의 일반성분 및 기능성 성분을 신속분석 할 수 있음. ○ 다양한 일반성분 및 기능성성분 분석법을 개발 및 개선하였으며 이를 농가와 종자 회사에 분석서비스 지원을 함으로써 경쟁력 향상, 자생력 증진, 수출 경쟁력 향상에 기여할 수 있음. ○ 신속, 저렴한 기능성 성분 분석서비스를 바탕으로 고기능성 채소 개발을 지원하여 고부가가치의 채소시장 창출에 기여함. ○ 고추 및 파프리카 신품종의 품질 우수성 확보 및 홍보에 기여함. <p>2. 채소작물 유래성분의 전임상기능성 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 기능성 채소작물의 전임상 실험평가를 통하여 종자의 식품학적 가치가 매우 높다는 것을 증명하였으며 이를 통해 국산 종자의 고부가가치화에 기여할 수 있음. ○ 유효성분 분석 및 기능성 검증을 통한 국내 재배 채소작물의 고부가가치 제품개발에 기여 ○ 채소작물의 기능성 입증을 통하여 지식재산권 확보에 기여하고, 기능성 채소작물의 항염 및 대사조절 효능에 대한 객관적 지표를 바탕으로 건강기능식품 등 전방산업의 성장 지원 				
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>분석서비스</p>	<p>신속 정량</p>	<p>기능성 채소작물</p>	<p>유효성분분석</p>	<p>전임상유효성 평가</p>

영문핵심어 (5개 이내)	Analysis service	Rapid quantification	Functional vegetable	Component analysis	Preclinical test
------------------	---------------------	-------------------------	-------------------------	-----------------------	---------------------

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

<본문목차>

목 차

제 1 장	연구개발과제의 개요	
제 1 절	연구개발의 목적	9
제 2 절	연구개발의 필요성	9
제 3 절	연구개발 범위	14
제 2 장	연구수행 내용 및 결과	
제 1 절	국내 연구동향	19
제 2 절	국제 연구동향	21
제 3 절	식품성분 분석 서비스	22
제 4 절	채소작물 유래성분의 전임상가능성 평가	454
제 3 장	목표 달성도 및 관련 분야 기여도	
제 1 절	목표 및 목표달성여부	482
1.	식품성분 분석 서비스	482
2.	채소작물 유래성분의 전임상가능성 평가	484
제 2 절	목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)	486
제 4 장	연구결과의 활용계획	
제 1 절	식품성분 분석 서비스	487
제 2 절	채소작물 유래성분의 전임상가능성 평가	487
제 5 장	참고문헌	488

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적

1. 식품성분 분석 서비스

고추, 배추, 무, 수박, 파프리카 등 우리나라 주요 농작물의 기본성분 및 기능성성분의 정량적 분석서비스를 제공하여 고부가가치 품종의 육종을 지원하고자 함. 작물별, 수출지역별 핵심 품질 성분을 발굴하고 유전자원의 가치를 대량으로 신속하게 분석할 수 있는 기술을 개발하고 이를 육종업체에 서비스를 제공하며 최대한 분석에 필요한 금액을 낮춤으로써 저소득 농가 및 중·소 육종기업에서도 충분히 사용 할 수 있는 분석서비스를 지원하여 경쟁력을 향상시키는데 기여함. 1단계에서 확립한 파프리카 유래 카로티노이드 분석 기술 개선 및 신속정량법 개발하고 고추 및 파프리카 유래 미지의 카로티노이드의 동정 및 검증에 기여함. 고추 및 파프리카의 색상 다양화에 따른 카로티노이드 이외의 색소 성분 분석 기술 확립하며 고추 및 파프리카의 색상별, 생산시기별, 과형별 파프리카 유래 색소성분의 정성, 정량 분석 지원함.

2. 신규육종 채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가

기능성 채소작물의 전임상 유효성 평가를 통하여 중자 고부가가치 획득을 목적으로 함. 이를 위하여 기능성 채소작물 추출물 확보 및 효능 평가를 통해 유용한 활성소재로 확립하며 추출물의 항염 및 지질대사효능을 적절한 질환 전임상 모델 수준에서 규명하여 기능성 채소작물의 산업화에 그 근거로 제시하고자 함.

제 2 절 연구개발의 필요성

1. 식품성분 분석 서비스

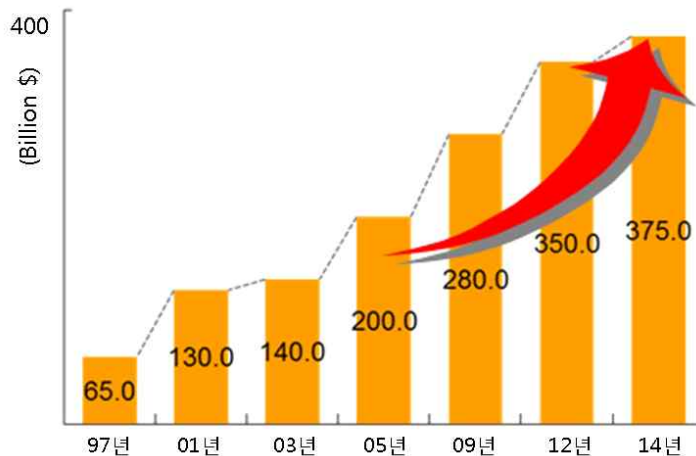
가. 고급 천연식품소재에 대한 수요 증가

- (1) 국내 기능성식품 시장 규모가 3조원을 상회하며 식품의 기능성에 대한 소비자들의 관심이 나날이 증가하고 있음.
- (2) 미국에서는 채소로부터 천연기능성성분을 섭취하는 것이 10년 내로 기능성 식품시장 최대의 트렌드가 될 것으로 예측
- (3) 블루베리, 브로콜리, 토마토 등 항산화성분 등 기능성성분이 풍부한 슈퍼푸드 개념의 등장
- (4) 전 세계적으로 특정 기능성성분이 고함유된 식품소재에 대한 소비자들의 수요가 증가하고 있으며 높은 가격에도 불구하고 경쟁력이 점차 상승하고 있음.



<슈퍼푸드라 불리는 식품들>

견과류, 녹차, 연어, 마늘, 브로콜리, 귀리, 레드와인, 시금치, 토마토, 블루베리가 있으며 항산화 성분, 기능성 성분, 비타민 등이 많은 것으로 알려져 있으며 분석센터에서 제공하는 다양한 성분들에 포함됨.



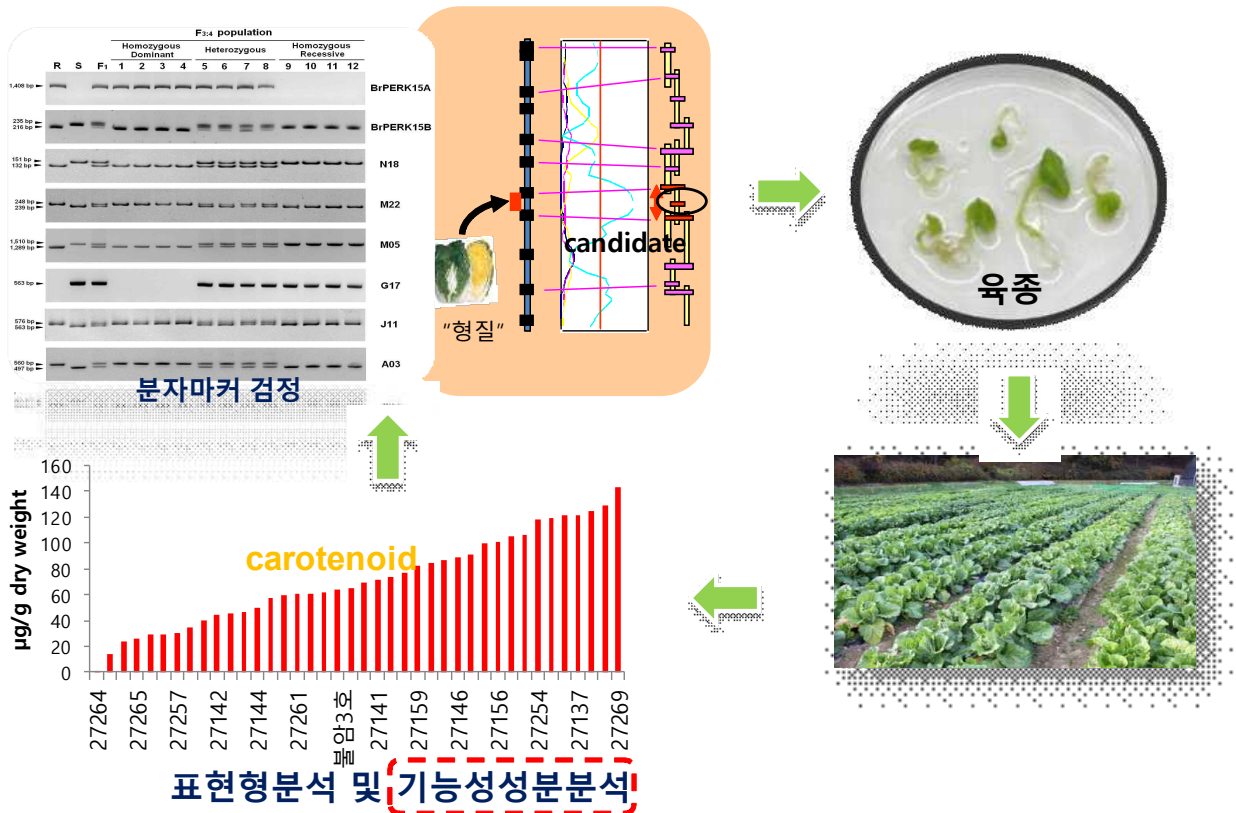
<세계건강기능식품 시장규모>

Nutrition Business Journal 2012 자료

- (5) 채소 시장의 경우, 국내에서도 항암, 항산화 등 고기능성 식품에 대한 잠재수요가 확인된 바 있고 점차 시장이 확대되고 있는 것으로 평가
- (6) 노란색, 밝은 적색 등을 띠는 파프리카, 안토시아닌 고함유 배추, 무, 당근 등이 소개된바 있고 카로티노이드, 라이코펜 등 색소로서 생리활성을 나타내는 다양한 성분을 목표로 한 작물들이 시장의 관심을 받고 있음.

나. 고부가가치 품종 육성을 위한 채소 및 과일 성분 분석

- (1) 특정 기능성성분 고함유 품종은 미래 유망 상품으로 전망되고 있어 세계 굴지의 기업들이 기능성성분 고함유 품종 개발에 열을 올리고 있음.
- (2) 국내에서도 고기능성 고품질 품종에 대한 수요가 점차 증대할 것으로 예측되므로 배추, 무, 고추 등 국내 시장에서 비중이 높은 작물의 기능성성분 발굴, 대량시료 신속분석법 개발, 이를 활용한 육종지원기술 개발 등이 필요함.



〈고부가가치 종자 개발에 있어 성분분석서비스의 역할〉

카로티노이드 고함유 종자의 개발을 위하여 수백-수천 종류 이상의 조합에 대하여 성분분석을 실시하고 그 중 상업 품종 육성을 위한 엘리트 조합을 선정할 수 있음.

다. 분자마커 검정 서비스

- (1) 고추는 한국인의 식이에 가장 영향력 있는 향신료로 고추 중에 함유된 카로티노이드류는 한국인의 건강에 미치는 효과가 매우 클 것으로 보고되고 있고 파프리카의 소비 역시 두드러지게 증가하여 이로부터 유래하는 한국인에게 특이적인 건강증진효과는 매우 클 것으로 사료됨.
- (2) 고추 및 파프리카의 주요 색소는 카로티노이드로 그 종류가 매우 다양하고 카로티노이드의 종류별 다양한 기능적 가치가 보고되어 주목받고 있음. 적색 고추 및 파프리카에 다량 함유되어 있는 캡산틴은 체내 항산화 활성 및 혈중 지질 개선 등의 효과가 보고되고 있으며, 노란색, 주황색 고추 및 파프리카의 주요 카로티노이드인

루테인과 제아잔틴은 안구의 황반변증에 효과적으로 건강기능식품으로 개발되어 판매되고 있음.

(3) 1단계에서 수행한 『신품종 개발을 위한 품질 지표 확립 및 검정 기술 개발』 연구를 통해 파프리카 유래 카로티노이드 분석 기술 확립하여 적색, 주황색, 노란색, 녹색 파프리카를 동일한 조건에서 카로티노이드를 분석할 수 있었으며 이를 통해 신품종 육종 단계에서 착색도와 카로티노이드의 상관성을 비교한 바 신품종 개발의 기반 데이터를 제공하였고, 특히 외관상 적색이지만 카로티노이드 프로파일 상에 제아잔틴이 많이 함유된 품종을 탐색함으로써 신품종의 상품성 및 기능성을 확보하는데 기술을 활용할 수 있었음. 흥미로운 점은 최근에 판매되고 있는 보라색, 아이보리색, 갈색 파프리카는 기존의 파프리카와 달리 카로티노이드 이외의 색소를 함유하고 있었으며 특히 동일한 보라색 계열임에도 불구하고 안토시아닌이 함유된 품종과 함유되지 않음 품종을 발견하여 기능성, 영양성, 상품성에 있어서 큰 차이를 보일 것으로 사료됨. 아이보리색 파프리카는 카로티노이드, 안토시아닌류도 함유하고 있지 않으나 알파글루코시데이스활성은 높게 나타나 그의 원인 물질과 아이보리색으로 발현되는 관련 색소성분의 연구 역시 필요할 것으로 사료됨.

(4) 1단계에서 확립한 카로티노이드 정성·량분석법과 항산화·항당뇨활성, 카로티노이드 이외의 색소류 동정 등은 다양한 고추시료에의 적용이 가능함. 신품종 고추류를 수집하여 카로티노이드의 정성, 정량적 특성을 파악하고 기능적 가치를 검증하는 것은 우수품종의 선별 및 육종방향 설정을 위해 시급할 것으로 사료됨.

(5) 고추 및 파프리카 유래 카로티노이드 분석 기술은 정량, 정석 분석법의 마련 및 동시분석 수행, 효율성 증진 등의 기술적 진보에도 불구하고 다품종, 소량의 시료를 신속하게 분석하기에는 전처리 측면에서 노동력과 용매 사용이 많은 편으로 그 효율성이 떨어짐. 그 이유는 카로티노이드가 지용성 색소이며 분자량이 큰 편이고 구조가 매우 유사하며 숙성과정 중에 지방산과 결합하여 거대분자를 이루기 때문임. 따라서 다품종을 소량의 시료를 확보하여 빠르게 분석할 수 있는 기술의 확보가 필요함.

2. 신규육종 채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가

가. 기능성 채소작물의 중요성

(1) 세계적으로 웰빙, 로하스 등 건강을 중시하는 소비트렌드가 형성됨에 따라 기능성식품이 새로운 소비영역으로 등장하게 됨.

(2) 불균형한 식생활이 만성질환을 유발한다는 인식과 함께 건강한 식품소비에 대한 관심으로 이어지고 있으며, 채소와 같은 식품에 함유된 기능성 성분연구를 통해 질환예방에 활용하고자 하는 사회적 인식이 증가됨.

(3) 과거의 채소 품종 개발은 재배 시 생산성과 안정성, 외부 요인에 대한 저항성을 목표로 했다면, 현재는 채소품종의 고부가가치를 증가시키는 기능성, 친환경성을 목표로 개발되고 있으며 미래의 품종 개발 방향 또한 현재와 비슷할 것이라 예상.

(4) 카로티노이드는 체내에서 합성되지 않아 음식물로 섭취가 필수적인 항산화 능력이 있는 지용성 물질로, 색깔 있는 과일과 채소에 많이 함유되어 있으며 라이코펜, 알파카로틴, 베타카로틴, 루테인 등이 포함됨.

(5) 위장을 통해 생체 내에 흡수된 카로티노이드는 신체 내 생리활성을 가지고 있으며,

강한 항산화능력을 바탕으로 염증감소, 항암효과, 심혈관 질환 예방 등에 도움을 줄 것으로 예상된다.

나. 전문적인 전임상 효능평가 필요성 증대

- (1) 미래 농업환경 변화에 따라 글로벌 종자강국 실현을 목적으로 진행되고 있는 GSP (Golden seed project) 사업의 결과로 국내 채소작물의 우수 품종이 개발되고 있음.
- (2) 우수한 채소작물 품종개발에도 불구하고 효능에 대한 연구가 뒷받침되지 않아 고부가가치 획득이 어려운 실정임.
- (3) 전임상 평가로 효능이 규명되면 채소작물의 신뢰성이 확보되어 국민적 관심을 유도하여 보건증진에 기여할 수 있음.
- (4) 천연물을 비롯한 신약후보물질에 대한 보다 전문적인 효능평가 시스템이 요구됨에 따라 전임상 및 임상 시험전문 위탁기관에 대한 관심이 높아짐.
- (5) 많은 카로티노이드들이 전임상 수준의 연구 결과가 부족하여 생체 내 실제 효능이 확인되지 않는 점과 부작용의 유무를 판단할 수 없는 점이 카로티노이드의 연구의 한계점으로 언급됨.
- (6) 전임상 평가에 의한 채소작물의 고부가가치 향상은 기능성 식품에 주목하는 현 세계적인 트렌드에 따라 국제적 수출량 증가와 유효성분의 추출 및 정제를 통한 기능성식품, 천연물의약품 개발 등의 산업화에 기여 할 것으로 전망됨.

다. 코로나바이러스감염증-19의 세계적 대유행, 팬데믹

- (1) 코로나바이러스감염증-19는 인간을 감염시킬 수 있는 코로나 바이러스인 SARS-CoV-2 감염에 의한 호흡기 증후군으로서 2020년 10월 현재 전 세계 3,730만 명이 넘는 감염자와 101만 명이 넘는 사망자를 발생시키며 인류사회에 큰 피해를 주고 있음. 세계보건기구 (WHO)는 2020년 3월 코로나19에 대해 세계적 대유행을 뜻하는 팬데믹 선언을 함으로써 전염병 경보단계중 최고 위험단계로 감염에 대한 경계를 권고함.
- (2) 코로나바이러스감염증-19는 면역력이 약한 노약자나 기저질환자 치사율이 높은 반면 젊고 건강한 사람의 상당수는 증상이 없거나 가볍게 지나감.
- (3) 하지만, 최근 국내외 젊고 건강한 환자들이 해당 질병으로 인해 위중해진 사례들이 나타나고 있으며, 이에 대한 원인으로 과도한 면역반응인 사이토카인 폭풍으로 추정하고 있음.
- (4) 이전 2002년 사스(SARS), 2012년 (MERS) 등의 호흡기 질환에서 또한 사이토카인 폭풍이 치명률을 높인 것으로 분석되며, 바이러스 질환에서 과도한 면역반응에 의한 중증환자 비율이 올라감에 따라 사이토카인 폭풍이 사회적으로 큰 이슈가 되고 있음.
- (5) 사이토카인 폭풍이 일어날 수 있는 질환들로는 급성호흡곤란증후군, 패혈증, 에볼라, 조류독감, 전신염증반응증후군 등이 있으며 특정 약물에 대한 반응으로도 나타날 수 있음.
- (6) 사이토카인 폭풍이 일어나면 염증반응이 심각하게 증가되고 조직의 섬유화가 발생하는 등의 심각한 질환 후유증이 남거나, 건강한 세포들까지 세포사멸을 유도하여 급성폐손상 및 다발성장기부전 까지 이어져 사망에 이를 수 있음.
- (7) 현재 사이토카인 폭풍의 확실한 치료제는 존재하지 않으며, 면역 억제 효과가 있는 항염증 치료제인 스테로이드 계열의 당질코르티코이드 및 비스테로이드성 항염증제로써

자가면역질환 치료제로 사용되는 TNF 차단제 클로로퀸 등을 사용하고 있지만 현재까지 확실한 근거를 제시한 연구결과는 희박한 실정임.

- (8) 채소작물 유래 카로티노이드의 사이토카인 폭풍 제어 효능이 규명되면 관련 기능성 작물 및 종자의 판매량, 수출량 증대, 건강기능식품 개발, 치료제 개발, 건강 식단의 재료로서의 선택 등 채소작물의 가치가 크게 향상될 것으로 기대됨.

제 3 절 연구개발 범위

1. 식품성분 분석 서비스

구분 (연도)	세부프로젝트명	세부연구목표	연구개발 수행내용
1차년도 (2017)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 제공	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 6,000건 이상 제공
		채소작물 주요 일반성분 및 기능성성분 분석기법 개선	지속적으로 성분의 추출 방법 및 분석법을 효율적으로 높이는 방법을 연구
		고추 및 파프리카 유래 카로티노이드의 신속 추출 조건 확립 및 신제품종에의 적용	신속 추출 조건 설정위한 scale-down 조건의 효용성 검증 연구
		폴리페놀 및 플라보노이드 등의 색소 기원 물질 탐색 및 분석 기술 적용	시료양의 scale-down(1g → 0.1g)의 효용성 검증 연구
2차년도 (2018)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 제공	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 8,500건 이상 제공
		채소작물 주요 일반성분 및 기능성성분 분석기법 개선	지속적으로 추출 방법 및 분석법을 효율적으로 높이는 방법을 연구
		분석가이드 책자 ver. 3 발간 및 배포	새로이 추가된 분석법인 셀룰로오즈, 펙틴, 알리신 분석법 및 개선된 파프리카 색소분석법을 추가 하여 새로운 버전의 분석가이드 책자 발간 및 배포
		자색파프리카 유래 자색색소 동정 및 정량분석법 확립	시료 확보 : 숙성단계별 색상변화가 다르게 나타나는 자색 파프리카 2품종 추출법 확립

			<ul style="list-style-type: none"> : 용매추출, 가압추출 등 적용 자색의 색소원 동정 : MS/MS 등 활용한 색소 동정
			<ul style="list-style-type: none"> 정량분석 : 자색 색소의 정성, 정량분석 : UPLC, HPLC 등 활용
		고추 및 파프리카 유래 색소 성분의 분석 가이드 핸드북 콘텐츠화	<ul style="list-style-type: none"> 적색색소인 capsanthin의 표준 정성, 정량 분석법의 단계별 콘텐츠화 : 추출법, 검화법, 분석조건
3차년도 (2019)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	성분분석 서비스 제공	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 14,000건 이상 제공
		지속적인 분석법 개선 및 개발	지속적으로 성분의 추출 방법 및 분석법을 효율적으로 높이는 방법을 연구
		개발 파프리카 품종(라운품종)의 색상별 유효성분 탐색	<ul style="list-style-type: none"> 시료 확보 : 파프리카 ‘라운’ 품종 색상별 확보-경남농업기술원과 협조하여 계약재배 : 대비품종-파프리카 대과종, 당조고추 등 계약재배 capsaicinoids 분석 항산화, 항당뇨활성 측정 : AGI 항당뇨활성, DPPH, ABTS라디칼소거능
		고추 유래 capsaicinoids / capsinoids 성분 분석법 확립 및	capsinoid 추출조건 설정 capsinoid 분석조건 설정 capsinoid 검증
4차년도 (2020)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	성분분석 서비스 제공	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 14,000건 이상 제공
		지속적인 분석법 개선 및 개발	지속적으로 성분의 추출 방법 및 분석법을 효율적으로 높이는 방법을 연구
		개발 파프리카 품종(라운품종)의 색상별 유효성분 탐색	<ul style="list-style-type: none"> 개발 품종의 유효성분 분석 tocopherols, free sugars, organic acids, ascorbic acid, total phenolics, total flavonoids 등 카로티노이드 동시분석 고도화: isomer분리능 개선 연구
		신품종의 색상별 유효성분 및 기능성 모니터링	카로티노이드 동시분석 고도화 -isomer 분리능 개선 연구

			Flavonoids 배당체 탐색 카로티노이드와 클로로필 조합 품종의기능성 탐색 항균활성, 항당뇨활성 등
		Capsinoids의 분석 가이드 핸드북 콘텐츠화 및 분석지원	시료전처리, 추출, 분석, 검증법 컨텐츠화 사업단 내 분석지원
5차년도 (2021)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 제공	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 46,000건 이상 제공 카로티노이드류 정밀분석 서비스 제공
		식품 및 식물 성분 분석 가이드 핸드북 업그레이드 및 배포	색소류 다성분 신속 정량법 추가 개선된 분석법 반영 시료관리 및 추출법 상세화 작물별 주요기능성성분 및 생리활성 정리, 성분별 metabolic pathway 정리 등
		기능성 종자 육성 및 산업화를 위한 심포지움 개최	GSP 사업 성과 홍보 기능성성분 분석법 워크샵 개최 기능성 종자의 영양학적, 산업적 가치를 대중적으로 홍보할 수 있는 학술심포지움 개최
		신품종의 색상별 유효성분 및 기능성 모니터링	카로티노이드 동시분석 고도화, isomer 분리능 개선 기타 유효성분 탐색 및 분석능 개선 항균 등 새로운 기능성 탐색
		카로티노이드 분석 지원 및 분석 프로토콜 콘텐츠화	카로티노이드 분석 지원 추출 및 분석 프로토콜 콘텐츠화

2. 신규육종 채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가

구분 (연도)	세부프로젝트명	세부연구목표	연구개발 범위
3차년도 (2019)	채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	라온 레드에서 생리활성 물질을 함유한 추출물 확보 및 유효성분 분석	- 라온 레드로부터 고 함량의 카로티노이드 포함 추출물 획득 및 추출 기법 확립 - 추출기법에 따른 각 추출물의 성분분석 결과를 토대로 생리 활성 효능평가

			<ul style="list-style-type: none"> - 생리활성 유효성분 및 추출물의 용해도 검사 후 경구투여 여부 검증
		라온 레드 시료의 경구복용에 따른 생체 안전성 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 추출물 및 유효성분에 대한 세포독성 평가 - 마우스에 시료 경구투여 후 조직기능 평가로 생체 내 안전성 확인
		라온 레드 유래성분의 항염효능 전임상 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 염증 유도 혈관내피세포에서 유효성분의 혈관염증제어 효능 평가 - 급성 전신성 염증 마우스 모델에서 유효성분의 항염 효능 평가
4차년도 (2020)	채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	리코프레시 배추의 추출물 확보 및 유효성분분석	<ul style="list-style-type: none"> - 리코프레시 배추에서 생리활성 물질을 함유한 추출물 확보 - 추출한 시료에 함유된 카로티노이드 성분분석 - 전임상시험을 위한 카로티노이드 성분 (라이코펜) 고농도 농축기법 확립
		리코프레시 배추시료의 경구복용에 따른 생체안전성 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 혈관내피세포에서 라이코펜의 세포독성 평가 - 신장유래세포에서 라이코펜의 세포독성 평가
		리코프레시 배추 유래성분의 항염 및 지질대사 전임상 효능평가	<ul style="list-style-type: none"> - 염증 유도 혈관내피세포에서 라이코펜의 혈관염증제어 효능 평가 - 염증 유도 대식세포에서 라이코펜의 산화질소 생성억제 및 염증제어 효능 평가 - 지방전구세포에서 라이코펜의 성숙한 지방세포로의 분화억제 효능 평가 - 급성염증 마우스모델에서 라이코펜의 염증제어효능 분석
5차년도 (2021)	채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	채소작물 유래성분 중 카로티노이드의 경구복용에 따른 생체안정성 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 캡산틴 표준물질 경구복용에 따른 간손상, 신장손상 평가 및 혈구 변화 분석
			<ul style="list-style-type: none"> - Telemetry 장비를 이용하여 활력징후에 대한 영향 분석
			<ul style="list-style-type: none"> - 시료 경구복용 후 독성평가_시험전문기관 의뢰

		<p>채소작물 유래성분 중 카로티노이드의 사이토카인 폭풍 제어 효능 전임상 평가</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 사이토카인 폭풍 동물 모델 구축 - 사이토카인 폭풍 마우스 모델에서 캡산틴 표준물질의 사이토카인 및 케모카인 조절 능력 평가 - 혈액 내 혈구 분석 및 혈액화학분석을 통한 면역세포 조절 효능 평가 - 조직병리학적 평가를 통한 조직손상 제어 효능 분석 - 생체영상 in vivo imaging system을 이용한 조직염증 제어 효능 분석 - 산업화 가능성 타진을 위한 자문 진행_자문전문기관 의뢰
--	--	--	--

제 2 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 국내 연구동향

1. 2015년 채소류 수출액은 1억 7천 8백만 불로 2011년 대비 18.3% 증가, 최근 5년간 고추(21.6%)·배추(133.7%) 등의 수출이 증가. 고추는 과즙이 풍부하고 품질이 우수하여 일본을 중심으로 수출이 증가. 나라별 기호에 맞는 특성을 탐색하고 그에 맞는 품종 개량 연구에 이용
2. 작물별로 수출지역별 품종 개량 연구는 미비한 상황. 본 연구과제의 품질 지표성분 분석지원을 바탕으로 각 수출지역별로 선호하는 고부가가치 글로벌 종자시장을 선점하는 품종이 개발될 수 있을 것으로 기대
3. 최근 고품질 고기능성 품종에 대한 수요가 증가하고 있으므로 육종산업의 경쟁력 강화와 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대
4. 신품종의 시장경쟁력 평가법을 개발하여 다양한 품종 개량 연구에 이용될 수 있을 것으로 기대
5. 고추와 파프리카는 Capsicum 종 특유의 색소인 capsanthin, capsorubin 등의 색소를 함유하고 있으며, 파프리카는 색상에 따라 십 여종의 다양한 카로티노이드가 확인됨. 고추는 한국인의 식이에 가장 영향력 있는 향신료로 고추 중에 함유된 카로티노이드류는 한국인의 건강에 미치는 효과가 매우 클 것으로 보고되고 있고 파프리카의 소비 역시 두드러지게 증가하여 이로부터 유래하는 한국인에게 특이적인 건강증진효과는 매우 클 것으로 사료
6. 연구진은 선행연구를 통해 27종의 파프리카로부터 carotenoid 프로파일을 동시에 정량분석하는 방법을 발표(Food chemistry, 2016)하였으며 적색파프리카와 이의 대표 색소인 캡산틴이 비만유도동물모델에서 간과 지방세포의 손상된 지질대사를 회복하는 효과(J. Functional Foods, 2017)가 있음을 입증하여 발표하였음
7. 고추 및 파프리카의 주요 색소는 카로티노이드로 그 종류가 매우 다양하고 카로티노이드의 종류별 다양한 기능적 가치가 보고되어 주목받고 있음. 적색 고추 및 파프리카에 다량 함유되어 있는 캡산틴은 체내 항산화 활성 및 혈중 지질 개선 등의 효과가 보고되고 있으며, 노란색, 주황색 고추 및 파프리카의 주요 카로티노이드인 루테인과 제아잔틴은 안구의 노인성황반변증에 효과적으로 건강기능식품으로 개발되어 판매되고 있음
8. 1단계에서 수행한 『신품종 개발을 위한 품질 지표 확립 및 검정 기술 개발』 연구를 통해 파프리카 유래 카로티노이드 분석 기술 확립하여 적색, 주황색, 노란색, 녹색 파프리카를 동일한 조건에서 카로티노이드를 분석할 수 있었으며 이를 통해 신품종 육종 단계에서 착색도와 카로티노이드의 상관성을 비교한바 신품종 개발의 기반 데이터를 제공하였고, 특히 외관상 적색이지만 카로티노이드 프로파일 상에 제아잔틴이 많이 함유된 품종을 탐색함으로써 신품종의 상품성 및 기능성을 확보하는데 기술을 활용할 수 있었음
9. 흥미로운 점은 최근에 판매되고 있는 보라색, 아이보리색, 갈색 파프리카는 기존의 파프리카와 달리 카로티노이드 이외의 색소를 함유하고 있었으며 특히 동일한 보라색 계열임에도 불구하고 안토시아닌이 함유된 품종과 함유되지 않음 품종을 발견하여 기능성, 영양성, 상품성에 있어서 큰 차이를 보일 것으로 사료됨. 아이보리색 파프리카는

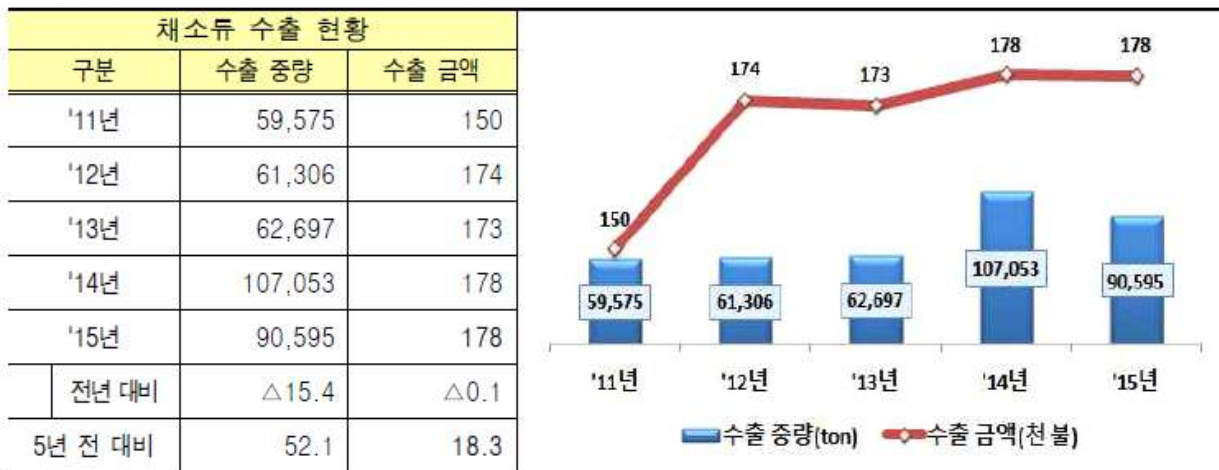
카로티노이드, 안토시아닌류도 함유하고 있지 않으나 알파글루코시데이스활성은 높게 나타나 그의 원인 물질과 아이보리색으로 발현되는 관련 색소성분의 연구 역시 필요할 것으로 사료됨

10. 1단계에서 확립한 카로티노이드 정성·정량분석법과 향산화·항당뇨 활성, 카로티노이드 이외의 색소류 동정 등은 다양한 고추시료에의 적용이 가능함. 신제품 고추류를 수집하여 카로티노이드의 정성, 정량적 특성을 파악하고 기능적 가치를 검증하는 것은 우수품종의 선별 및 육종방향 설정을 위해 시급할 것으로 사료됨

11. 또한 파프리카의 경우 색상이 다양하게 개발되고 있는 점을 감안할 때 색상별로 함유되어 있는 색소종을 동정하고 이를 정량적으로 평가하는 기술이 필요함. 지금까지 자색계열의 색상은 안토시아닌으로 보고되고 있으나 이에 대한 검증이 필요한 것으로 판단됨

채소류 수출 현황

(단위 : 톤, 백만 불, %)



<채소류 수출 현황 : 2016 관세청 보도자료>

채소류 국가별 수출액 순위

(단위 : 백만 불, %)

순위	국가	'11년	국가	'12년	국가	'13년	국가	'14년	국가	'15년
1위	일본	91 (60.4)	일본	117 (67.5)	일본	112 (64.5)	일본	106 (59.7)	일본	104 (58.2)
2위	미국	12 (8.2)	미국	12 (7.1)	미국	14 (8.2)	대만	19 (10.8)	대만	19 (10.6)
3위	대만	10 (6.6)	대만	10 (5.8)	대만	10 (6.0)	미국	14 (8.1)	미국	18 (10.0)
4위	베트남	5 (3.6)	네덜란드	6 (3.4)	네덜란드	14 (8.2)	네덜란드	6 (3.4)	네덜란드	7 (3.9)
5위	중국	5 (3.6)	캐나다	5 (2.8)	캐나다	6 (3.3)	캐나다	6 (3.1)	캐나다	6 (3.2)

<표 1. 채소류 국가별 수출액 순위 : 2016 관세청 보도자료>

제 2 절 국제 연구동향

1. 세계적인 종자기업을 중심으로 특정 성분 고함유 작물을 개발하여 1) 고부가가치 식품으로 판매하거나, 2) 약리물질 분리를 위한 소재 혹은 기능성 식품제조를 위한 원료로 활용하기 위한 연구가 활발하게 진행되고 있음
2. 특히 라이코펜, 안토시아닌, 카로티노이드 등 생리활성을 지닌 색소성분을 고함유한 작물을 육성하기 위한 연구가 주류를 이룸
3. 미국에서는 채소로부터 천연기능성성분을 섭취하는 것이 10년 내로 기능성 식품시장 최대의 트렌드가 될 것으로 예측
4. 블루베리, 브로콜리, 토마토 등 항산화성분 등 기능성성분이 풍부한 슈퍼푸드 개념의 등장
5. 전 세계적으로 특정 기능성성분이 고함유된 식품소재에 대한 소비자들의 수요가 증가하고 있으며 높은 가격에도 불구하고 경쟁력이 점차 상승하고 있음.
6. 노란색, 밝은 적색 등을 띠는 파프리카, 안토시아닌 고함유 배추, 무, 당근 등이 소개된바 있고 카로티노이드, 라이코펜 등 색소로서 생리활성을 나타내는 다양한 성분을 목표로 한 작물들이 시장의 관심을 받고 있음.
7. 미래 농업환경 변화에 따라 글로벌 종자강국 실현을 목적으로 진행되고 있는 GSP (Golden seed project) 사업의 결과로 국내 채소작물의 우수 품종이 개발되고 있음.
8. 우수한 채소작물 품종개발에도 불구하고 효능에 대한 연구가 뒷받침되지 않아 고부가가치 획득이 어려운 실정임.
9. 전임상 평가로 효능이 규명되면 채소작물의 신뢰성이 확보되어 국민적 관심을 유도하여 보건증진에 기여할 수 있음.
10. 천연물을 비롯한 신약후보물질에 대한 보다 전문적인 효능평가 시스템이 요구됨에 따라 전임상 및 임상 시험전문 위탁기관에 대한 관심이 높아짐.



<슈퍼푸드로 불리는 식품들>

견과류, 녹차, 연어, 마늘, 브로콜리, 귀리, 레드와인, 시금치, 토마토, 블루베리가 있으며

항산화 성분, 기능성 성분, 비타민 등이 많은 것으로 알려져 있으며 분석센터에서 제공하는 다양한 성분들에 포함됨.

표3 국가별 건강기능식품 시장 규모 및 전망

(백만달러)	2012	2013	2015	2020E	2020년 비중 (%)	연평균성장률 (%) (2012~2020)
미국	32,458	34,935	40,376	56,782	34.0	7.2
서유럽	15,909	16,193	16,837	19,033	11.0	2.3
일본	10,551	10,624	10,898	12,184	7.0	1.8
캐나다	1,679	1,761	1,946	2,530	2.0	5.3
중국	11,893	13,253	16,307	26,726	16.0	10.7
기타아시아	9,024	9,884	11,843	18,670	11.0	9.5
라틴아메리카	6,275	7,092	8,928	15,532	9.0	12.0
호주/뉴질랜드	2,051	2,149	2,380	3,107	2.0	5.3
동유럽/러시아	4,490	4,952	6,006	9,423	6.0	9.7
중동	997	1,093	1,312	2,084	1.0	9.7
아프리카	789	860	1,092	1,608	1.0	9.3
합계	96,116	102,796	117,862	167,679	100.0	7.2

자료: Global Supplement & Nutrition Industry Report(2013), 메리츠증권증권 리서치센터

<국가별 건강기능식품 시장 규모 및 전망>

제 3 절 식품성분 분석 서비스

1. 성분분석법

가. 수분

- 도가니를 105°C, 5시간이상 혹은 24시간 oven에서 건조한 뒤 desiccators에서 도가니의 무게가 변하지 않을 때 까지 식히고 무게를 잰다. (W0)
- 동결건조 된 샘플 0.5 g (생시료의 경우 5 g)을 넣고 도가니의 무게를 잰다. (W1)
- 그것을 105°C oven에 24시간 넣어 둔 뒤 30분 동안 desiccators에 넣고 식힌다. (W2)
- Moisture Formula (%) = (W1-W2)/(W1-W0) * 100

나. 회분

- 도가니를 105°C, 5시간이상 혹은 24시간 oven에서 건조한 뒤 desiccators에서 도가니의 무게가 변하지 않을 때 까지 식히고 무게를 잰다. (W0)
- 동결건조 된 샘플 0.5 g (생시료의 경우 5 g)을 넣고 도가니의 무게를 잰다. (W1)
- 550°C 에서 5시간동안 태운 뒤 30분 동안 식히고 도가니의 무게를 잰다. (W3)
- Ash Formula (%) = (W3-W0)/(W1-W0) * 100

다. 회분(미네랄)

- 도가니에 동결건조 된 샘플 0.5 g (생시료의 경우 5 g)을 넣는다.

- 후드 안에서 50% HCl(35%~37%)을 5 ml 첨가한다.
- Hot stirrer로 끓여준 뒤 50 ml tube에 모두 담음. 이때 3차 증류수를 이용해 도가니를 닦아주며 남아있는 시료를 모두 담는다.
- 50 ml tube의 volum을 25 ml로 맞춰준다.
- filtering
- 3번의 sample을 50배 희석한다. (15 ml tube에 0.5 ml sample + 9.5 ml 3차 증류수)
- 외부업체에 분석을 의뢰한다.
- 희석배수 : $25 \text{ g}/0.5 \text{ g} = 50$
- 결과 * 50 = 미네랄 함량 (ppm)

라. Vitamin C

- 15 ml tube에 시료 0.5 g을 담는다.
- 3% TCA를 5 ml 넣고 vortexing
- 5% 메타인산용액 (metaphosphoric acid solution) 100 ul 첨가 후 vortexing
- (최종 5% (5 g/100 ml) 되도록 첨가)
- centrifuge 3000 rpm, 15 min, 4°C
- 상층액을 5% 메타인산용액으로 10배 희석
- centrifuge 3000 rpm, 15 min, 4°C
- 상층액을 filtering (HP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 0.05 M 제일인산칼륨 (potassium phosphate monobasic), B : acetonitrile
- 파장 : 254 nm

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	80	20	0.8
5	80	20	0.8
5.01	20	80	0.8
10	20	80	0.8
10.01	80	20	0.8
20	80	20	0.8

마. Total sugar

- 2 ml tube에 0.1 g 의 시료를 담는다.
- 5% TCA를 1.5 ml 넣고 vortexing -> 단백질 침전
- 1시간 냉장보관
- centrifuge 4°C
- filtering (HP)
- HPAEC 분석조건
- 용매 A : 150 mM NaOH, B : 150 mM NaOH, 0.6 M sodium acetate

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	100	0	1
5	100	0	1
15	90	10	1
20	0	100	1
30	100	0	1

바. 아미노산

- 20 종류의 표준아미노산을 기본적으로 정량하여 분석서비스를 제공함
- 아미노산의 맛
 - 단맛 : Gly, Ala, Thr, Pro, Ser
 - 쓴맛 : Arg, Met, Leu, Lys, His, Ile, Val, Phe
 - 감칠맛 : Glu, Asp
- 15 ml tube에 0.1 g 의 시료를 담는다.
- 5% TCA를 10 ml 넣고 vortexing -> 단백질 침전
- centrifuge 4°C
- 1시간 냉장보관
- filtering (HP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 10% Eluent, B : 100% Eluent
- 파장 : 260 nm

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	99	0.1	0.7
0.540	99	0.1	0.7
5.740	90.9	9.1	0.7
7.740	78.8	21.2	0.7
9.040	40.4	59.6	0.7
9.400	10	90.0	0.7
10.000	10	90.0	0.7
10.200	99	0.1	0.7
13.000	99	0.1	0.7

2. 기능성성분 대량분석 시스템 구축

가. 글루코시놀레이트

- screw cap tube에 시료를 0.1 g 씩 담는다.
- 70°C, 70% MeOH을 1 ml 첨가한 뒤 vortex. -> 식품 안에 들어있는 glucosinolate 효소를 불활성 시키고 추출활성을 높인다.
- 70°C water bath에서 10분간 반응한다.
- centrifuge 8분, 4°C
- 상층액만 15 ml tube에 담는다.
- 2~5번 과정을 2번 더 반복. -> 3번째 반복하는 과정에서 standard 준비도 1~5번 과정과

동일하게 준비.

- 상층액만을 모아 둔 15 ml tube를 centrifuge 3000 rpm, 10분, 4°C -> 이 후 volume을 맞추기 위해 standard tube에 MeOH 2 ml을 첨가한다.
- small ion-exchange column을 설치.
- 물 1.5 ml, sephadex 30 ul, formic acid 1.5 ml를 순서대로 넣는다. -> 물은 small ion-exchange내의 불순물을 제거하여 깨끗하게 만든다. sephadex는 sample 내의 glucosinolate를 잡아주며 마르면 좋지 않다. formic acid는 small ion-exchange내의 기포를 제거해주며 sephadex와의 균질화를 위해 필요하다.
- 상층액을 small ion-exchange에 넣는다.
- sample이 다 내려간 뒤 물 1 ml을 넣고 물이 다 빠지면 아래가 막혀 있는 고무로 옮긴다. -> 물은 washing의 기능과 formic acid에 의한 산성 상태를 중성으로 만들어준다.
- enzyme 250 ul를 넣는다. -> SO₃와 Glucosinolate의 결합을 자른다.
- 상온에서 16시간 반응시켜준다.
- screw cap tube에 옮겨 반응시킨 sample을 모으고 다 내려가면 물 1 ml을 넣는다.
- 물이 어느 정도 내려가면 pipet으로 남아있는 물을 다 빼준다.
- 간단히 vortexing 한 뒤 centrifuge 17000 rpm, 4분, 4°C
- filtering(HP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 3차 증류수, B : Acetonitrile
- 파장 : 229

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	98	2	1
5	98	2	1
19.99	75	25	1
20	98	2	1
30	98	2	1

나. 플라보놀

- test tube에 sample 0.1 g 넣는다.
- tert-Butylhydroquinone을 0.2% 함유한 62.5% aqueous methanol을 4 ml씩 넣고 vortexing 한다.
- 8 M HCl 1ml씩 넣고, sonicator에 튜브 뚜껑이 잠기지 않게 넣고 온도변화를 막기 위해 얼음을 넣고 15분간 sonication 해준다. -> flavonoid가 HCl에 의해 당이 제거되어 flavonol이 된다.
- 90°C water bath에서 150 rpm, 3시간 30분 동안 반응시켜준다.
- 20분정도 얼음에 넣어 식혀준 뒤 vortexing 해준다.
- 2 ml tube에 1.5ml정도 넣은 뒤 13000 rpm, 4°C에서 15분간 centrifugation 해준다.
- 상층액을 filtering(HP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 0.1% formic acid, B : Methanol

- 파장 : 360 nm

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0.01	70	30	0.4
50	35	65	0.4
52	5	95	0.4
54	5	95	0.4
56	70	30	0.4
66	70	30	0.4

다. 카로티노이드

- screw cap tube에 sample 0.1 g을 담는다.
- bead(유리구슬)을 sample과 1:1 비율이 되도록 주사기를 이용해 넣는다.
- 0.5 mM BHT가 들어있는 ethanol 1 ml을 넣어준다. -> BHT가 빛을 받으면 파괴가 잘 되기 때문에 bead의 열 때문에 생기는 시료의 산화를 막고 자신이 산화하는 항산화제 역할을 한다.
- tube를 bead bitter에 넣고 2분 30초 동안 넣고 강하게 흔들어서 준다. -> 유리구슬이 tube 안에서 강하게 흔들리면서 sample에서 색소가 ethanol로 옮겨진다.
- screw cap tube에 있는 ethanol과 sample 모두를 15 ml tube에 옮겨 담는다.
- screw cap tube에 남아 있는 sample을 acetone 1 ml로 3번 washing 하여 15 ml tube에 옮겨 담는다.
- petroleum ether 3 ml을 넣고 vortexing 해준다.
- 20% NaCl 포화용액을 8 ml 넣어준 뒤 vortexing 해준다.
- centrifuge 3000 rpm, 10분, 4°C
- 새 15 ml tube에 상층액을 옮겨 담는다.
- 동일한 양만큼 petroleum ether로 mass up 해준다.
- 11번에 Na₂SO₄를 넣어준다. -> 상층액에 포함된 수분을 잡아준다.
- filtering (JP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 75% Methanol (750 ml MeOH + 250 ml Water), B : Ethyl acetate
- 파장 : 450 nm and 660 nm

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	100	0	1
10	30	70	1
14	0	100	1
14.01	100	0	1
20	100	0	1

라. 페놀릭 산

- 15 ml tube에 0.1 g의 sample을 담는다.
- 2.6 M NaOH를 6 ml 넣고 vortexing
- sonicate 15분
- shaking incubator에서 200 rpm, 20시간, 25°C -> 분해가 일어난다.

- sample을 꺼내어 centrifuge 3000 rpm, 5분, 25°C
- 상층액을 2 ml을 15 ml tube에 담는다.
- 0.5 ml HCl 첨가 후 30분 냉장보관한다.
- 각각 sample의 pH를 1~2로 맞춰준다.
- filtering (JP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 1% formic acid, B : methanol
- 파장 : 330 nm

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	85	15	0.4
25	75	25	0.4
35	67	33	0.4
40	50	50	0.4
42	30	70	0.4
42.1	85	15	0.4
50	85	15	0.4

마. 안토시아니딘

- test tube에 sample 0.1 g을 담는다.
- 50% aqueous methanol 이 들어 있는 2 M HCl을 4ml씩 넣는다. -> antocyanidin은 극성과 비극성의 중간, 따라서 methanol에 잘 녹음. 산성에 안정
- sonication 20분
- water bath에서 100°C, 1시간동안 가수분해 -> 안토시아니딘을 강산과 고온에서 가수분해 촉진 배당체로 존재하는 안토시아니딘은 가수분해로 당이 떨어지고 -OH기를 갖는다. 안토시아닌의 비배당체인 안토시아니딘을 정량분석함.
- ice 15 min
- 2ml tube에 옮긴 뒤 centrifuge
- filtering (HP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 0.5% trifluoroacetic acid, B : acetonitrile
- 파장 : 520 nm

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	100	0	0.6
2	86	14	0.6
4	83	17	0.6
7	72	28	0.6
9	64	36	0.6
10	64	36	0.6
11	40	60	0.6
12	40	60	0.6
12.5	100	0	0.6
15	100	0	0.6

3. 개선 및 추가된 성분 분석법

가. 알리신

- 마늘의 무게를 칭량한다.
- 50 ml tube에 마늘시료를 담는다.
- 차가운 3차 증류수를 4 ml 넣고 blending 2회 반복한다.
- 1 시간 동안 방치시킨 후 간 마늘을 1 mL을 15 mL tube에 취한 후 methanol 1 mL을 넣고 vortexing 한다.
- pH 5~6으로 맞춰준다.
- centrifuge (3000 rpm, 10 min, 4°C)
- 상층액을 filtering (HP)
- HPLC 분석조건
- 용매 50% methanol Isocratic
- 파장 : 254, 242 nm
sampler temperature : 4°C
column temperature : 30°C

나. 전분

- 2 ml tube에 동결건조된 시료 0.1 g을 담는다.
- pH 5.0 sodium acetate buffer (50 mM)로 10배 희석된 cellulase 효소 1 ml을 넣는다.
- 45°C에서 shaking 해주며 3일간 반응 시킨다.
- Centrifuge(13000 rpm, 4°C, 10 min)하여 상층액을 제거하고 pellet을 3차 증류수로 깨끗하게 세척한 다음 다시 한 번 centrifuge하여 상층액을 제거한다. (2~3번 반복)
- 세척한 pellet에 pH 6.0 sodium acetate buffer (50 mM)로 10배 희석된 α -amylase 효소 1 ml을 넣는다. 이때 pellet 대신 증류수를 넣은 control도 준비한다.
- 95°C에서 2시간 반응 시킨다.
- 반응 후 상층액 100 μ l에 pH 4.3 sodium acetate buffer (50 mM)로 1000배 희석된 glucoamylase (AMG) 900 μ l를 넣는다.
- 55°C에서 2일간 반응 시킨다.
- 반응액과 DNS 용액을 1:3 부피비로 혼합한 후 끓는 물에 5분간 반응 시킨 뒤 얼음에 식혀준다.
- Microplate reader(Model 680, BIO-RAD, Hercules, CA, USA)로 575 nm 파장에서 흡광도를 측정하여 전분 함량을 구한다.

다. 셀룰로오스

- 15 ml tube에 시료 0.1 g을 담는다.
- 증류수 5 ml 첨가 후 30초 동안(10초씩 3번) vortexing 한다.
- Centrifuge(3000 rpm, 4°C, 5 min) 후 상층액을 제거한다.
- pH 5 sodium phosphate buffer (50 mM)를 최종 5 ml이 되도록 첨가한다.
- Cellulase 200 μ l를 첨가한다.
- Shaking water bath를 이용하여 150 rpm, 40°C, 24 hr에서 반응시킨다.
- Vortexing한 후 1 ml 따서 centrifuge(13000 rpm, 4°C, 5 min) 후, 상층액을 적절히 희석한다.

- 1.5 ml tube에 시료 100 ul, 증류수 200 ul, DNS solution 900 ul를 넣어준다.
- 끓는 물에서 5분 동안 반응 시킨 후 얼음에서 15분 동안 식혀준다.
- Micro plate reader(Model 680, BIO-RAD, Hercules, CA, USA)로 575 nm 파장에서 흡광도를 측정하여 셀룰로오스 함량을 구한다.

라. 펙틴

- 15 ml tube에 시료 0.1 g을 담는다.
- Ethanol 5 ml 첨가 후 vortexing 한다.
- Centrifuge(3000 rpm, 4°C, 5 min) 후 상층액을 제거한다.
- 2-3 과정을 2번 더 반복한다.
- Acetone(HPLC grade) 1 ml 첨가 후 vortexing 한다.
- Centrifuge(3000 rpm, 4°C, 5 min) 후 상층액을 제거한다.
- 5-6 과정을 한 번 더 반복한다.
- 70°C dry oven에서 24시간 동안 건조시킨다.
- 0.05 N NaOH 2 ml 첨가 후 1분 동안 vortexing하고 상온에서 30분 동안 방치한다.
- Centrifuge(3000 rpm, 4°C, 5 min) 후 상층액을 적절히 희석한다.
- 89% phenol을 50°C water bath에서 약 10분간 녹여준 후 5%로 희석한다.
- 후드 안에서 98% 황산을 100 ml 비커에 담아 놓는다.
- 유리관에 시료 200 ul를 담은 후 5% phenol solution 200 ul를 넣고 잘 섞어준다.
- 그 다음 98% 황산 1 ml을 넣고 잘 섞어준다.
- 20-30분 동안 실온에서 방치한 후, micro plate reader(Model 680, BIO-RAD, Hercules, CA, USA)로 470 nm 파장에서 흡광도를 측정하여 펙틴 함량을 구한다.

마. 총페놀

- 증류수 1.5 mL와 여과액 100 μ L와 그리고 folin-ciocalcu 용액 100 μ L을 혼합한다.
- 5분간 반응 시킨다.
- 반응 용액에 20% sodium carbonate 300 μ L를 첨가 한다.
- 30분간 암소에서 반응 시킨다.
- 반응 용액은 spectrophotometer를 이용 하여 765 nm에서 흡광도를 측정한다.
- 표준물질로는 gallic acid를 이용 하였고 그 흡광도를 이용하여 시료와 비교 분석 한다.

바. DHHP

- DPPH assay 측정은 0.1 mM DPPH 용액 0.95 mL에 0.05 mL 여과액을 혼합한다.
- 30분간 암소에서 반응 시킨다.
- 반응 용액은 spectrophotometer를 이용 하여 517 nm에서 흡광도를 측정한다.
- 표준물질로는 gallic acid를 이용 하였고 그 흡광도를 이용하여 시료와 비교 분석 한다.

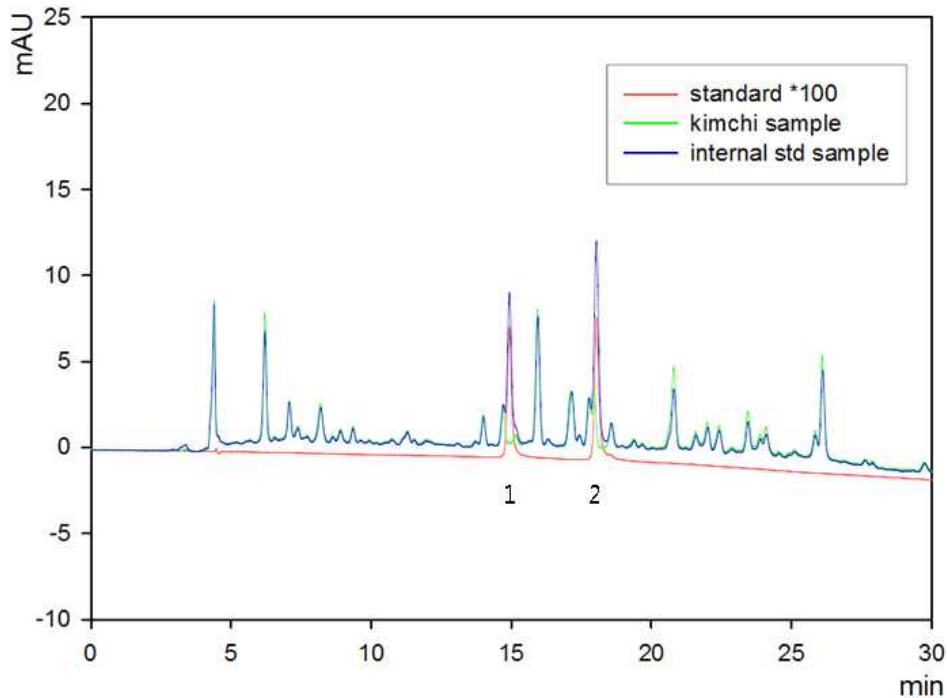
사. 플라보놀

- 샘플 추출은 기존 분석방법과 동일하게 하고 HPLC 용매를 변경하여 pH 변화를 최소화함.
- HPLC 분석조건

- 용매 A : 0.1% formic acid in DW, B : 0.1% formic acid in methanol
용매 B의 formic acid 농도를 맞춰주어 A, B 용매가 섞일 때 pH 변화 없이 분석함을 위해 변경하였음.
- LC gradient

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0.01	70	30	0.4
50	35	65	0.4
52	5	95	0.4
54	5	95	0.4
56	70	30	0.4
66	70	30	0.4

<플라보놀 분석결과>



표준품과 시료를 HPLC를 이용 하여 분석한 결과 그래프, 1. quercetin, 2. kaemperol

아. 시트룰린

- 15 ml tube에 0.1 g 의 시료를 담는다.
- 5% TCA를 10 ml 넣고 vortexing -> 단백질 침전
- centrifuge 4°C
- 1시간 냉장보관
- filtering (HP)
- 반응순서:
- 2A를 손으로 툭툭쳐서 가루가 바닥에 가라 앉도록 한다.
- 2B에서 1 ml을 따서 버린다 -> 상층액에 있는 불순물 제거
- 2B에서 1 ml 따서 2A에 넣는다.

- 미리 55°C로 예열 된 water bath에 10분간 가열한다. -> 녹여놓은 것은 냉장보관 후 사용, 다시 55°C로 녹여 사용할 필요는 없다.
- insert가 장착 된 vial에 sample, standard 10 ul를 넣는다.
- 10 ul borate를 넣고 vortexing
- 20 ul 2A를 넣고 vortexing
- 상온에서 몇 초간 반응한다.
- 예열 된 water bath에서 vial을 10분간 가열한다.
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 10% Eluent, B : 100% Eluent
- LC gradient

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	99	0.1	0.7
0.540	99	0.1	0.7
5.740	90.9	9.1	0.7
7.740	78.8	21.2	0.7
9.040	40.4	59.6	0.7
9.400	10	90.0	0.7
10.000	10	90.0	0.7
10.200	99	0.1	0.7
13.000	99	0.1	0.7

- 파장 : 260 nm
- sampler temperature : 4°C
- column temperature : 60°C
- injection : 1 ul

자. 비타민E

- screw cap tube에 sample 0.1 g을 담는다.
- bead(유리구슬)을 sample과 1:1 비율이 되도록 주사기를 이용해 넣는다.
- 0.5 mM BHT가 들어있는 ethanol 1 ml을 넣어준다. -> BHT가 빛을 받으면 파괴가 잘 되기 때문에 bead의 열 때문에 생기는 시료의 산화를 막고 자신이 산화하는 항산화제 역할을 한다.
- tube를 bead bitter에 넣고 2분 30초 동안 넣고 강하게 흔들어 준다. -> 유리구슬이 tube 안에서 강하게 흔들리면서 sample에서 색소가 ethanol로 옮겨진다.
- screw cap tube에 있는 ethanol과 sample 모두를 15 ml tube에 옮겨 담는다.
- screw cap tube에 남아 있는 sample을 acetone 1 ml로 3번 washing 하여 15 ml tube에 옮겨 담는다.
- 8번에 petroleum ether 3 ml을 넣고 vortexing 해준다.
- 9번에 20% NaCl 포화용액을 8 ml 넣어준 뒤 vortexing 해준다.
- centrifuge 3000 rpm, 10분, 4°C
- 새 15 ml tube에 상층액을 옮겨 담는다.
- 동일한 양만큼 petroleum ether로 mass up 해준다.

- 11번에 Na₂SO₄를 넣어준다. -> 상층액에 포함된 수분을 잡아준다.
- filtering (JP)
- HPLC 분석조건
- 용매 ACN:Dichloromethane:Methanol containing 0.05M ammonium acetate:water = 70:10:15:5
- sampler temperature : 25°C
- column temperature : 25°C
- low(mL/min) : 0.6mL/min
- 파장 : 292 nm and 297 nm
- run time : 20 min

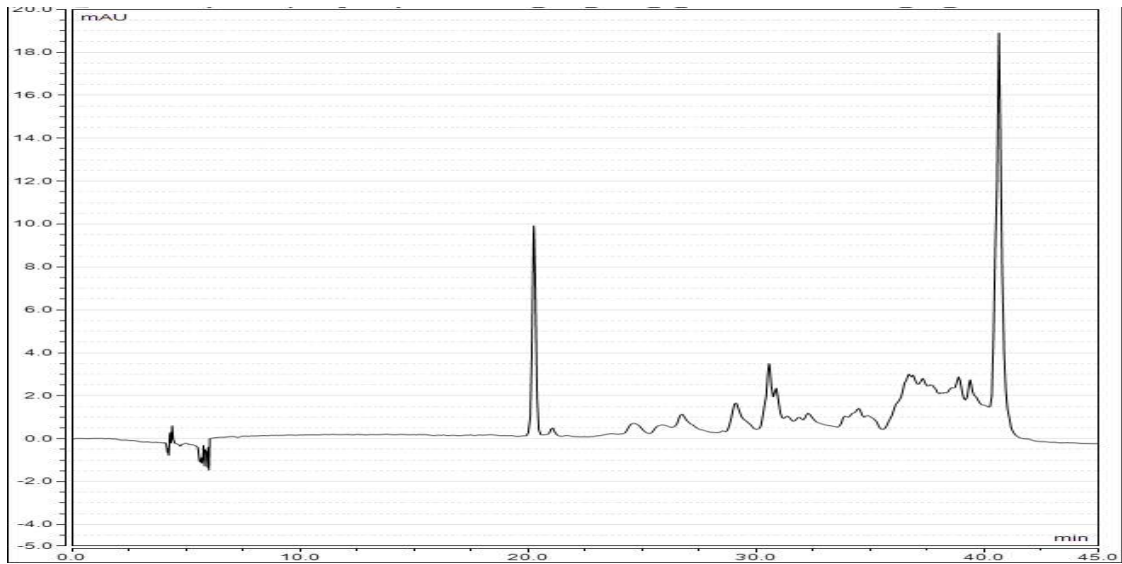
차. 진저롤

- test tube에 sample 0.1 g 넣는다.
- tert-Butylhydroquinone을 0.2% 함유한 62.5% aqueous methanol을 4 ml씩 넣고 vortexing 한다.
- 8 M HCl 1ml씩 넣고, sonicator에 튜브 뚜껑이 잠기지 않게 넣고 온도변화를 막기 위해 얼음을 넣고 15분간 sonication 해준다.
- 90°C water bath에서 150 rpm, 3시간 30분 동안 반응시켜준다.
- 20분정도 얼음에 넣어 식혀준 뒤 vortexing 해준다.
- 2 ml tube에 1.5ml정도 넣은 뒤 13000 rpm, 4°C 에서 15분간 centrifugation 해준다.
- 상층액을 filtering(HP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 0.1% formic acid in DW, B: 0.1% formic acid in Methanol
- LC gradient

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	50	50	0.6
25	15	85	0.6
30	5	95	0.6
31	0	100	0.6
35	0	100	0.6
40	50	50	0.6
45	50	50	0.6

- 파장 : 280 nm
- sampler temperature : 10°C
- column temperature : 30°C

<진저롤 분석결과>



표준품을 HPLC를 이용 하여 분석한 결과 그래프

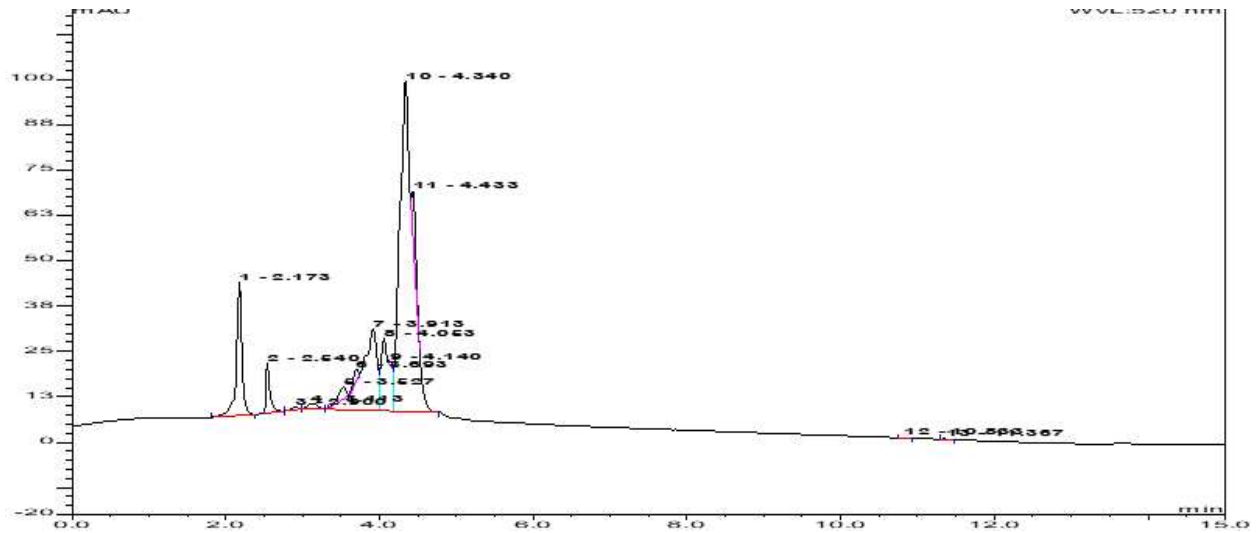
카. 안토시아닌류 LC-MS 분석 조건 개선

- HPLC 분석조건
- 용매 A : 1% formic acid in water, B : 1% formic acid in acetonitrile
- LC gradient

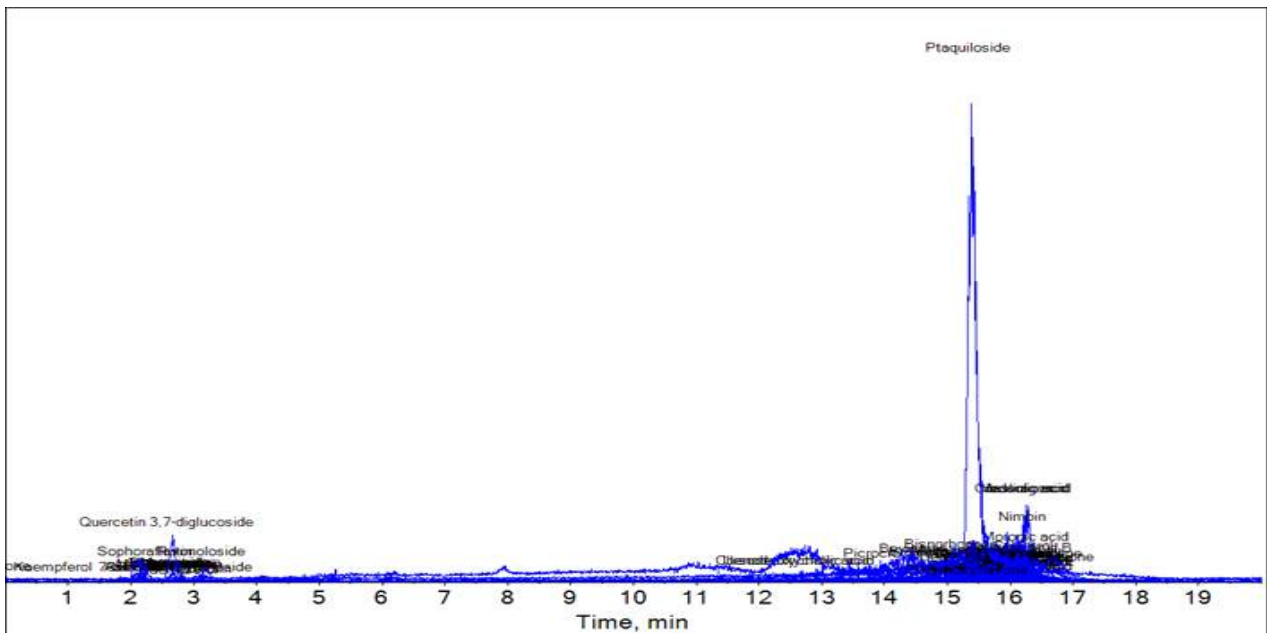
Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	80	20	0.55
8	60	40	0.55
14	20	80	0.55
16	20	80	0.55
18	80	20	0.55
20	80	20	0.55

- 파장 : 520 nm
- sampler temperature : 4℃
- column temperature : 50℃

<안토시아닌류 분석결과>



HPLC를 이용 하여 분석한 결과 그래프



LC-MS를 이용 하여 분석한 결과 그래프

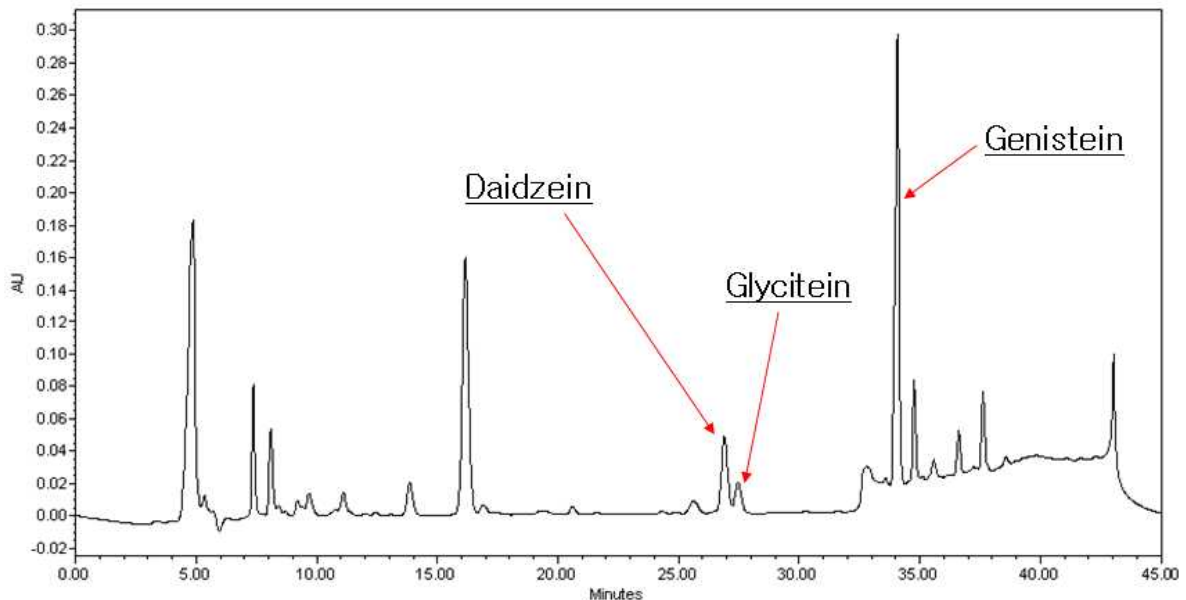
타. 이소플라본

- test tube에 sample 0.1 g 넣는다.
- tert-Butylhydroquinone을 0.2% 함유한 62.5% aqueous methanol을 4 ml씩 넣고 vortexing 한다.
- 8 M HCl 1ml씩 넣고, sonicator에 튜브 뚜껑이 잠기지 않게 넣고 온도변화를 막기 위해 얼음을 넣고 15분간 sonication 해준다.
- 90°C water bath에서 150 rpm, 3시간 30분 동안 반응시켜준다.
- 20분정도 얼음에 넣어 식혀준 뒤 vortexing 해준다.

- 2 ml tube에 1.5ml정도 넣은 뒤 13000 rpm, 4°C 에서 15분간 centrifugation 해준다.
- 상층액을 filtering(HP)
- HPLC 분석조건
- 용매 A : 0.1% formic acid in DW, B : 0.1% formic acid in Acetonitrile
용매 B의 formic acid 농도를 맞춰주어 A, B 용매가 섞일 때 pH 변화 없이 분석함을 위해 변경하였음.
- LC gradient

Time(min)	A	B	Flow(ml/min)
0	75	25	0.5
25	60	40	0.5
30	10	90	0.5
31	0	100	0.5
35	0	100	0.5
40	75	25	0.5
45	75	25	0.5

<이소플라본 분석결과>



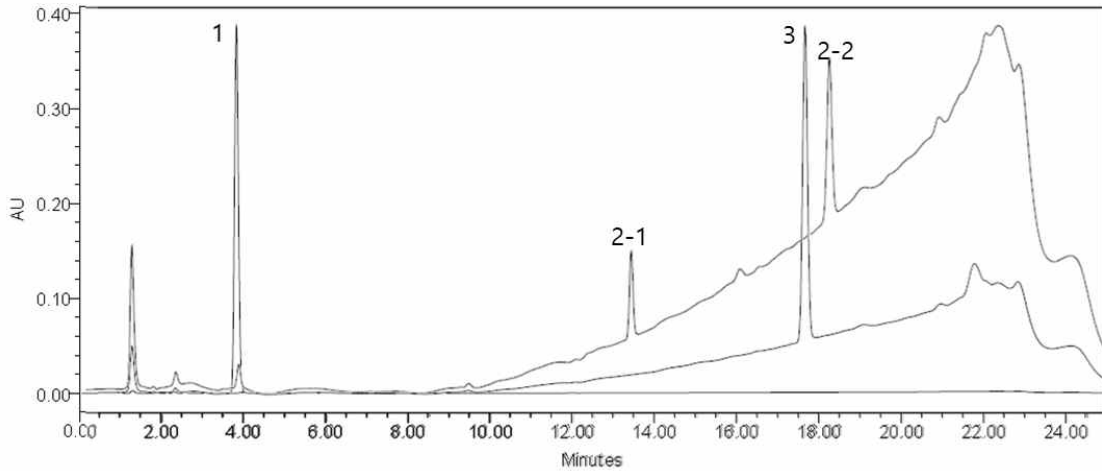
시료를 HPLC를 이용 하여 분석한 결과 그래프, 1. Daidzein, 2. Glycitein 3.Genistein

- 파장 : 360 nm
- sampler temperature : 10°C
- column temperature : 30°C

파. 글루코시놀레이트

- 샘플 추출은 기존 분석방법과 동일하게하고 표준품을 추가하였다.

<글루코시놀레이트 분석결과>

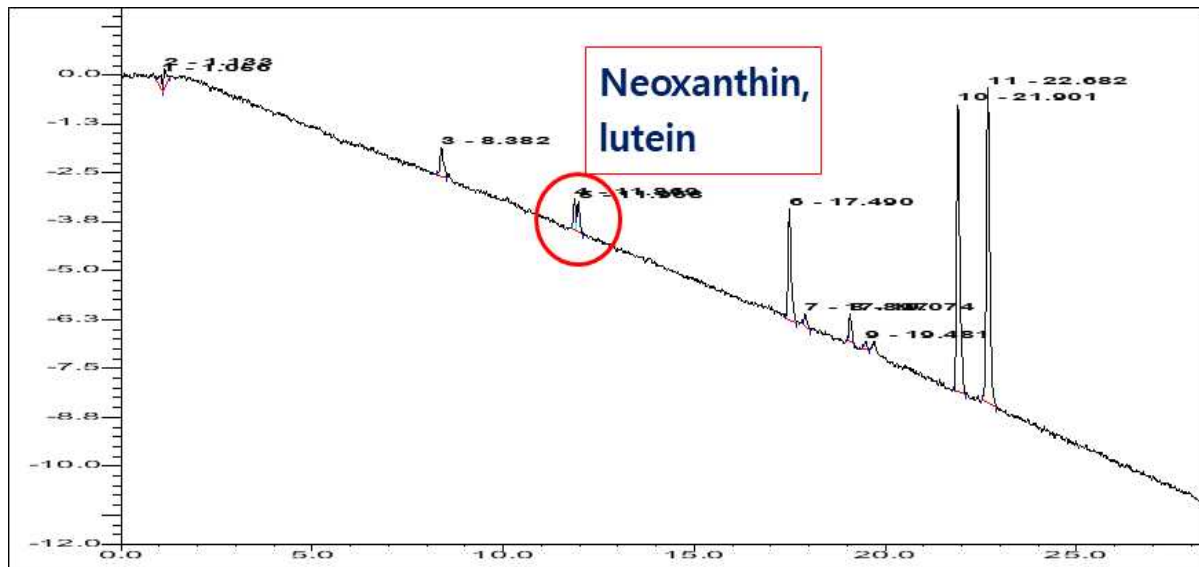


표준품을 HPLC를 이용 하여 분석한 결과 그래프, 1. Sinigrin, 2. L-sulforaphane 3. Indole-3-carbinol

하. 카로티노이드

- 샘플 추출은 기존 분석방법과 동일하게하고 표준품을 추가하였다.

<카로티노이드 분석결과>



표준품을 HPLC를 이용 하여 분석한 결과 그래프

4. 성분분석 서비스 제공

- 고추, 배추, 무, 수박, 파프리카 등 일반성분 및 기능성성분의 분석서비스를 제공하였다.

성분분석 서비스 제공 현황

연차	서비스 종류	서비스 수(점)
2017년 1년차	성분분석	11,589
2018년 2년차	성분분석	16,819
2019년 3년차	성분분석	14,039
2020년 4년차	성분분석	14,127
2021년 5년차	성분분석	46,183

5. 성분분석항목

가. 2017년도 성분분석항목

(1) 성분분석항목

2017년 1월 분석 항목

	Sample	β -carotene(mg/g)	Lutein (mg/g)
1	일반배추	0.077	0.162
2	유기배추	0.169	0.187
3	일반 0W	0.781	0.235
4	일반 1W	1.211	0.382
5	일반 2W	1.217	0.368
6	일반 3W	1.085	0.347
7	일반 4W	1.026	0.259
8	유기 0W	1.032	0.272
9	유기 1W	0.999	0.306
10	유기 2W	0.904	0.260
11	유기 3W	1.077	0.222
12	유기 4W	1.138	0.300

계속

	Sample	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total (mg/mL)
1	31_1	4.70	4.82	1.53	0.00	11.06
2	31_2	5.36	4.21	1.12	0.00	10.69
3	31_3	7.06	8.30	0.67	0.00	16.03
4	32_1	4.84	3.80	1.78	0.00	10.42
5	32_2	3.69	3.53	0.85	0.00	8.06
6	32_3	4.89	4.15	1.70	0.00	10.74
7	33_1	3.96	3.91	1.46	0.00	9.33
8	33_2	2.99	2.35	0.00	0.00	5.34
9	33_3	7.66	5.48	0.00	0.00	13.13

10	34_1	6.89	6.65	0.95	0.00	14.49
11	34_2	6.60	5.46	0.00	0.00	12.06
12	34_3	3.70	3.56	0.74	0.00	8.00
13	35_1	3.88	3.98	0.00	0.00	7.86
14	35_2	4.98	5.37	0.00	0.00	10.35
15	35_3	4.63	4.31	1.55	0.00	10.49
16	36_1	3.90	2.85	0.39	0.00	7.13
17	36_2	3.99	3.78	0.72	0.00	8.49
18	36_3	5.75	4.33	0.60	0.00	10.67
19	37_1	5.86	3.82	1.58	0.00	11.26
20	37_2	4.07	4.17	0.00	0.00	8.23
21	37_3	7.89	9.28	0.80	0.00	17.96
22	38_1	4.98	4.72	0.79	0.00	10.49
23	38_2	4.10	4.81	1.54	0.00	10.45
24	38_3	3.43	3.81	0.89	0.00	8.14
25	39_1	7.26	7.35	1.05	0.00	15.65
26	39_2	4.22	3.61	0.72	0.00	8.55
27	39_3	4.26	4.90	0.97	0.00	10.13
28	40_1	3.67	4.59	0.56	0.00	8.82
29	40_2	4.65	4.74	0.85	0.00	10.24
30	40_3	6.38	5.22	0.00	0.00	11.60
31	41_1	4.40	4.59	0.00	0.00	8.99
32	41_2	5.23	4.73	0.00	0.00	9.97
33	41_3	4.49	4.72	1.09	0.00	10.30
34	42_1	4.82	4.72	1.22	0.00	10.77
35	42_2	4.20	4.67	0.89	0.00	9.77
36	42_3	5.23	4.51	0.76	0.00	10.50
37	43_1	4.73	4.48	0.00	0.00	9.21
38	43_2	5.79	5.01	0.00	0.00	10.80
39	44_1	5.28	2.65	0.00	0.00	7.93
40	44_2	4.32	3.74	1.06	0.00	9.12
41	44_3	4.70	3.91	0.00	0.00	8.61
42	45_1	4.25	6.26	2.60	0.00	13.11
43	45_2	4.68	3.65	0.00	0.00	8.33
44	45_3	6.74	6.91	0.00	0.00	13.66
45	46_1	3.81	3.36	0.00	0.00	7.17
46	46_2	4.75	4.74	0.96	0.00	10.45
47	46_3	5.66	6.82	1.25	0.00	13.74
48	47_1	7.46	8.05	0.00	0.00	15.50
49	47_2	5.95	6.14	0.94	0.00	13.04
50	47_3	4.42	10.01	0.00	0.00	14.43
51	48_1	5.05	3.96	0.00	0.00	9.01

52	48_2	4.97	4.29	1.03	0.00	10.29
53	48_3	4.82	3.98	0.00	0.00	8.80
54	49_1	6.30	6.27	2.41	0.00	14.98
55	49_2	6.41	5.62	1.61	0.00	13.64
56	49_3	6.40	6.30	2.12	0.00	14.81
57	50_1	8.22	6.43	1.34	0.00	15.99
58	50_2	7.42	6.60	2.27	0.00	16.28
59	50_3	7.35	6.52	1.79	0.00	15.66
60	51_1	7.56	5.44	0.91	0.00	13.92
61	51_2	6.32	3.60	1.91	0.00	11.83
62	51_3	5.15	4.82	0.38	0.00	10.35
63	52_1	5.45	6.38	1.91	0.00	13.73
64	52_2	5.40	5.38	0.00	0.00	10.78
65	52_3	4.39	6.09	1.79	0.00	12.26
66	53_1	6.50	3.74	0.87	0.00	11.11
67	53_2	9.95	9.28	0.85	0.00	20.08
68	53_3	11.06	10.87	0.00	0.00	21.93
69	54_1	4.73	3.51	0.00	0.00	8.23
70	54_2	6.02	5.35	0.00	0.00	11.38
71	54_3	4.24	3.50	1.02	0.00	8.76
72	55_1	2.96	2.86	0.00	0.00	5.82
73	55_2	3.22	2.38	0.91	0.00	6.51
74	55_3	5.68	5.02	1.58	0.00	12.28
75	56_1	6.01	6.95	1.09	0.00	14.06
76	56_2	5.25	6.70	0.00	0.00	11.95
77	56_3	6.11	7.49	1.23	0.00	14.83
78	57_1	5.86	5.90	0.75	0.00	12.51
79	57_2	5.89	6.45	1.06	0.00	13.40
80	57_3	6.89	6.34	0.00	0.00	13.23
81	58_1	3.89	3.41	0.00	0.00	7.30
82	58_2	3.18	2.36	0.00	0.00	5.54
83	58_3	5.39	6.30	1.12	0.00	12.81
84	59_1	4.80	3.48	0.00	0.00	8.28
85	59_2	4.22	3.87	0.00	0.00	8.08
86	59_3	4.84	4.42	0.00	0.00	9.26
87	60_1	3.51	2.55	0.00	0.00	6.06
88	60_2	3.77	3.15	0.00	0.00	6.92
89	60_3	3.63	4.49	0.84	0.00	8.96
90	61_1	4.89	2.69	0.00	0.00	7.58
91	61_2	5.69	5.79	1.99	0.00	13.47
92	61_3	4.65	5.61	0.89	0.00	11.15
93	62_1	2.66	3.86	0.00	0.00	6.52

94	62_2	4.00	5.39	0.00	0.00	9.39
95	62_3	1.55	3.41	1.21	0.00	6.17
96	63_1	4.50	4.44	0.52	0.00	9.47
97	63_2	4.64	3.73	0.00	0.00	8.37
98	63_3	4.72	5.01	0.64	0.00	10.37
99	64_1	4.60	4.88	1.05	0.00	10.53
100	64_2	7.44	8.05	1.84	0.00	17.33
101	64_3	4.34	5.11	0.00	0.00	9.46
102	65_1	4.85	4.61	0.00	0.00	9.46
103	65_2	4.48	4.32	2.23	0.00	11.02
104	65_3	6.38	7.18	1.08	0.00	14.64
105	66_1	7.07	6.03	0.00	0.00	13.09
106	66_2	5.48	4.90	0.00	0.00	10.38
107	66_3	5.67	4.48	0.00	0.00	10.15
108	67_1	6.73	5.22	0.00	0.00	11.96
109	67_2	5.08	4.62	1.39	0.00	11.08
110	67_3	11.05	8.92	0.00	0.00	19.97
111	68_1	8.59	7.09	1.71	0.00	17.39
112	68_2	5.54	3.64	0.00	0.00	9.18
113	68_3	6.56	7.25	3.68	0.00	17.49
114	69_1	8.38	9.64	2.19	0.00	20.22
115	69_2	11.47	13.25	2.83	0.00	27.56
116	69_3	5.63	9.28	3.80	0.00	18.71
117	70_1	9.78	9.91	0.00	0.00	19.69
118	70_2	7.99	8.22	4.09	0.00	20.30
119	70_3	10.24	11.60	4.45	0.00	26.29
120	71_1	7.02	6.61	0.91	0.00	14.54
121	71_2	8.59	8.74	3.33	0.00	20.67
122	71_3	8.83	9.97	3.42	0.00	22.22
123	72_1	11.19	10.24	1.89	0.00	23.31
124	72_2	11.08	10.50	2.13	0.00	23.71
125	72_3	8.23	9.72	4.02	0.00	21.97
126	73_1	11.39	12.38	1.32	0.00	25.10
127	73_2	7.63	8.71	0.96	0.00	17.29
128	73_3	9.51	12.04	1.60	0.00	23.14
129	74_1	7.07	5.76	0.00	0.00	12.83
130	74_2	8.37	8.05	0.00	0.00	16.42
131	74_3	6.80	8.53	3.47	0.00	18.80
132	75_1	8.19	7.60	0.00	0.00	15.79
133	75_2	6.19	6.81	0.00	0.00	13.00
134	75_3	6.29	7.29	0.00	0.00	13.58
135	76_1	4.98	6.92	1.27	0.00	13.17

136	76_2	5.14	6.99	0.43	0.00	12.56
137	76_3	7.43	6.15	0.00	0.00	13.58
138	77_1	4.23	4.58	0.00	0.00	8.80
139	77_2	5.89	2.38	0.00	0.00	8.27
140	77_3	2.44	2.81	0.00	0.00	5.25
141	78_1	6.91	6.39	2.59	0.00	15.89
142	78_2	5.78	5.34	0.95	0.00	12.07
143	78_3	7.72	7.35	0.77	0.00	15.84
144	79_1	4.65	3.96	0.00	0.00	8.61
145	79_2	3.91	3.31	0.00	0.00	7.21
146	79_3	8.42	7.69	0.00	0.00	16.10
147	80_1	3.93	3.94	0.76	0.00	8.63
148	80_2	3.71	3.71	0.00	0.00	7.43
149	80_3	4.70	4.14	0.00	0.00	8.84
150	81_1	5.70	6.21	0.92	0.00	12.83
151	81_2	4.01	4.26	0.25	0.00	8.52
152	81_3	8.63	9.20	0.00	0.00	17.83
153	82_1	7.33	6.21	0.00	0.00	13.54
154	82_2	5.36	4.88	0.00	0.00	10.24
155	82_3	6.50	5.89	0.00	0.00	12.39

계속

	Sample	수분함량 (%)	회분함량 (%)
1	잠두전분	14.57	0.08
2	잠두두부	3.84	8.52
3	잠두grain	7.38	3.49
4	콩두부	3.24	4.36
5	콩grain	9.09	4.89
6	F	5.60	12.40
7	조3	4.60	6.20
8	설향	8.78	6.19
9	보cont	2.59	4.18
10	조생1	4.19	15.97
11	흑진주	2.79	5.19
12	교배C1	0.99	6.71
13	V7	1.19	3.75
14	V3	1.80	4.00
15	C	6.97	12.75
16	흑정	4.78	4.58
17	bsa36	0.79	6.53
18	A	4.18	14.34
19	조2	5.18	11.55

20	G	6.53	11.68
21	BSA127	1.19	15.71
22	조C	4.18	10.16
23	H	6.37	17.73

계속

	Sample	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total mg/mL)
1	1	0.011	0.049	0.000	0.000	0.059
2	2	2.075	2.503	9.199	0.000	13.777
3	3	5.195	6.668	19.852	0.000	31.714
4	4	5.229	5.810	7.583	0.000	18.621
5	5	7.976	9.090	10.169	0.000	27.236
6	6	228.754	241.268	95.026	0.000	565.048
7	7	144.403	148.843	71.077	0.000	364.324
8	8	126.738	135.794	46.304	0.000	308.836
9	9	26.035	30.590	0.000	0.000	56.625
10	10	114.304	114.322	46.775	0.000	275.401
11	11	16.863	17.579	0.000	0.000	34.442
12	12	23.481	11.777	0.000	0.000	35.258
13	13	17.264	19.237	0.000	0.000	36.501
14	14	19.752	22.456	0.000	0.000	42.208
15	15	201.428	214.379	76.032	0.000	491.839
16	16	57.615	62.259	0.000	0.000	119.874
17	17	3.765	3.874	0.000	0.000	7.639
18	18	172.131	178.200	56.744	0.000	407.075
19	19	203.150	218.080	98.211	0.000	519.441
20	20	187.345	208.153	89.894	0.000	485.392
21	21	4.728	5.783	0.000	0.000	10.511
22	22	161.799	160.563	80.338	0.000	402.700
23	23	172.087	173.631	61.581	0.000	407.300

계속

	Sample	Quercetin(mg/g)	Kaempferol(mg/g)
1	일반배추	N.D	0.436
2	유기배추	N.D	0.215
3	일반 0W	N.D	0.437
4	일반 1W	N.D	0.230
5	일반 2W	N.D	0.235
6	일반 3W	0.066	0.167
7	일반 4W	0.085	0.125
8	유기 0W	0.362	0.425

9	유기 1W	0.277	0.320
10	유기 2W	0.177	0.227
11	유기 3W	0.149	0.126
12	유기 4W	0.105	0.094

계속

	Sample	Ca(ppm)	Mg(ppm)	K(ppm)	Na(ppm)	Fe(ppm)
1	S1	5848	1973	32720	70960	64.4
2	S2	4850	1868	34160	48900	46.3
3	S3	10070	2171	20280	70040	43.1
4	S4	6899	2570	25960	64440	60.2
5	S5	6371	2994	37800	52000	48.1
6	S6	6654	2452	30140	69920	35.5
7	S7	6909	2520	31560	66020	37.1
8	S8	5838	2977	33140	40340	36.95
9	S9	5588	4387	27040	73060	62.65
10	S10	8112	3031	38660	49940	46.25
11	F1	6653	2408	36420	64480	29.3
12	F2	7755	3082	38580	63580	28.45
13	F3	14110	4217	32800	61480	65.6
14	F4	8288	3171	40020	65700	33.75
15	F5	9210	4481	33120	80760	34.1
16	F6	7740	2785	34700	60520	41.5
17	F7	10930	3195	27880	51140	50.25
18	F8	6815	3325	33400	43560	57.15
19	F9	6529	2646	41120	59240	47.15
20	F10	7773	3121	35480	63860	37.4
21	F11	14270	2928	34320	47560	44.5
22	F12	8709	3952	33760	75400	41.85
23	F13	9560	3357	36760	56740	36.75
24	F14	7184	2712	30780	21820	44.5
25	F15	5884	3058	36920	74980	37.6
26	F16	7564	4013	31620	70840	32.85
27	F17	9725	3741	30140	62420	44.45
28	F18	6467	2915	35780	68220	68.55
29	F19	10830	4111	22420	61320	46.05
30	F20	7207	3478	31260	49320	35.15
31	F21	8922	3301	36240	58820	46.6

계속

	Sample	Ca(ppm)	Mg(ppm)	K(ppm)	Na(ppm)	Fe(ppm)
1	S1	5848	1973	32720	70960	64.4
2	S2	4850	1868	34160	48900	46.3
3	S3	10070	2171	20280	70040	43.1
4	S4	6899	2570	25960	64440	60.2
5	S5	6371	2994	37800	52000	48.1
6	S6	6654	2452	30140	69920	35.5
7	S7	6909	2520	31560	66020	37.1
8	S8	5838	2977	33140	40340	36.95
9	S9	5588	4387	27040	73060	62.65
10	S10	8112	3031	38660	49940	46.25
11	F1	6653	2408	36420	64480	29.3
12	F2	7755	3082	38580	63580	28.45
13	F3	14110	4217	32800	61480	65.6
14	F4	8288	3171	40020	65700	33.75
15	F5	9210	4481	33120	80760	34.1
16	F6	7740	2785	34700	60520	41.5
17	F7	10930	3195	27880	51140	50.25
18	F8	6815	3325	33400	43560	57.15
19	F9	6529	2646	41120	59240	47.15
20	F10	7773	3121	35480	63860	37.4
21	F11	14270	2928	34320	47560	44.5
22	F12	8709	3952	33760	75400	41.85
23	F13	9560	3357	36760	56740	36.75
24	F14	7184	2712	30780	21820	44.5
25	F15	5884	3058	36920	74980	37.6
26	F16	7564	4013	31620	70840	32.85
27	F17	9725	3741	30140	62420	44.45
28	F18	6467	2915	35780	68220	68.55
29	F19	10830	4111	22420	61320	46.05
30	F20	7207	3478	31260	49320	35.15
31	F21	8922	3301	36240	58820	46.6

계속

	Sample	Starch (mg/g, dw)
1	단호박 소	65.222
2	단호박 중	62.017
3	단호박 대	57.981
4	단호박 A 신토좌	54.835
5	B 철호박	76.322

6	단호박 곡성 B-30	51.451
7	단호박 우점목 B-30	36.196
8	A 꼬마 반장	49.611
9	C 녹색	47.830
10	C 보스 단호박	57.684
11	단호박 C황색	57.328
12	A 천목	71.514
13	B 아시아 미니 단호박	65.163
14	고들빼기 4-6 뿌리	11.213
15	고들빼기 4-6 잎	14.655
16	가지 시중	15.932
17	가지 토종 영남	14.477

계속

	Sample	Ca(ppm)	Mg(ppm)	K(ppm)	Na(ppm)	Fe(ppm)	Zn(ppm)	P(ppm)
1	잠두전분	659.5	323.4	1534	282.15	19.8	2.9	1315
2	잠두두부	194540	26420	49640	10740	1564	1079.5	219200
3	잠두grain	12600	14360	132800	1061	564.5	444.9	67820
4	콩두부	8554	6581	25360	15800	389.6	252.85	27720
5	콩grain	25160	25660	191400	197.65	837.5	402.65	77720
6	F	1054.5	931	14660	108.7	28.95	13.7	1550
7	조3	1726	1474	15910	302.55	35.65	18.7	2227
8	설향	721.5	764	10020	366.4	70.3	16.05	1671
9	보cont	2288	1814	18170	302.55	56.75	38.8	2530
10	조생1	694	838.5	15210	247.7	21.25	13.2	1439
11	흑진주	2690	1626	12920	187.4	27.2	25.5	2119
12	교배C1	1947	890.5	11180	99.05	27.35	21.45	1486
13	V7	2312	1618	11230	293.75	62.75	19.95	1720
14	V3	2303	1697	12360	144.7	33.8	17.35	1967
15	C	534	413	5491	148.45	43.75	5.7	574
16	흑정	2225	1428	11260	143.15	26.9	18.25	1771
17	bsa36	1745	1420	14480	64.9	37.45	30.75	2327
18	A	816.5	757.5	12670	132.45	54.2	8.5	1587
19	조2	389.15	355.8	4775	61.15	65.25	4.6	516
20	G	747.5	822.5	14020	147.55	31.25	10.6	1347
21	BSA127	1960	1397	19340	163.05	31.7	28.45	2003
22	조C	1359	1378	16750	169.7	42.95	15.75	1699
23	H	1572	1079	17700	233.7	61.25	41.05	1757

계속

	Sample	Cellulose (mg/g, dw)
1	상추청1	70.015
2	상추B-5	69.846
3	상추C-10	64.541
4	상추36	67.909
5	상추37	77.885
6	상추39	61.593
7	제주일동초	91.573
8	배추해남1	97.047
9	배추장흥1	86.099
10	개성배추2-3	82.562
11	배추 여수	96.289
12	만량초	80.710
13	조선배추봉지	70.183
14	금황배추	100.163
15	배추 사천	77.173

계속

	Sample	Capsaicin(μ g/g)	Dihydrocapsaicin(μ g/g)	Total(μ g/g)
1	MJ1	5784.131	1886.097	7670.228
2	MJ2	2539.607	731.743	3271.350
3	MJ3	6746.140	1528.916	8275.057
4	MJ4	47258.747	11697.509	58956.256
5	MJ5	12148.126	3640.884	15789.010
6	MJ6	25965.081	11725.386	37690.467
7	MJ7	7636.101	1790.231	9426.332
8	MJ8	1456.497	547.605	2004.102
9	MJ9	11884.302	3765.256	15649.558
10	MJ10	9250.787	3287.481	12538.268
11	MJ11	6116.518	1205.629	7322.147
12	MJ12	8858.258	1678.593	10536.851
13	MJ13	26325.897	6664.422	32990.319
14	MJ14	21703.355	6284.530	27987.885
15	MJ15	12034.636	3044.428	15079.065
16	MJ16	31547.337	9365.371	40912.708
17	MJ17	31953.630	5996.853	37950.483
18	MJ18	37914.854	11085.629	49000.482
19	MJ19	6695.634	1875.722	8571.356
20	MJ20	2107.598	688.064	2795.662
21	MJ21	4995.044	1318.550	6313.594

22	MJ22	37234.921	8818.716	46053.637
23	MJ23	25752.620	6234.876	31987.496
24	MJ24	7110.795	1611.338	8722.134
25	MJ25	13154.710	5182.705	18337.415
26	MJ26	15490.274	5781.950	21272.224
27	MJ27	9315.538	1822.810	11138.348
28	MJ28	14211.083	4715.492	18926.575
29	MJ29	8368.978	2164.152	10533.130
30	MJ30	27325.064	7622.863	34947.927
31	MJ31	17060.824	4152.502	21213.326
32	MJ32	7203.088	1974.223	9177.310
33	MJ33	6851.412	1540.243	8391.654
34	MJ34	14291.397	3617.775	17909.171
35	MJ35	6767.234	1775.880	8543.114
36	MJ36	8427.112	2069.583	10496.695
37	MJ37	23488.431	6598.967	30087.398
38	MJ38	6945.787	2292.150	9237.938
39	MJ39	16787.430	4856.863	21644.293
40	MJ40	4079.304	1240.318	5319.622
41	MJ41	2825.663	940.095	3765.758
42	MJ42	1218.311	680.342	1898.653
43	MJ43	10212.604	2980.575	13193.179
44	MJ44	8977.812	3168.021	12145.833
45	MJ45	5920.051	2475.326	8395.377
46	MJ46	100107.194	37296.773	137403.967
47	MJ47	35310.575	10215.299	45525.874
48	MJ48	87311.288	26759.810	114071.098
49	MJ49	89414.580	36446.931	125861.511
50	MJ50	77432.489	27506.525	104939.014
51	MJ51	59554.661	30637.689	90192.350
52	MJ52	102587.444	24652.930	127240.374
53	MJ53	24701.242	11565.186	36266.428
54	MJ54	21537.613	8915.607	30453.220
55	MJ55	90123.816	35883.022	126006.838
56	MJ56	54463.222	12009.311	66472.533
57	MJ57	163950.326	32078.111	196028.437
58	MJ58	97357.338	22651.265	120008.603
59	MJ59	175390.580	59818.931	235209.511
60	MJ60	125118.353	45685.676	170804.030
61	MJ61	65847.005	21844.064	87691.068
62	MJ62	81895.272	25578.850	107474.122
63	MJ63	134.524	194.929	329.453

64	MJ64	24156.112	9438.166	33594.278
65	MJ65	36386.995	9716.156	46103.152
66	MJ66	178171.565	52610.244	230781.809
67	MJ67	158274.279	46355.299	204629.578
68	MJ68	29003.582	5775.010	34778.593
69	MJ69	124466.956	42331.196	166798.152
70	MJ70	86328.920	38462.494	124791.413
71	MJ71	90531.644	19309.083	109840.726
72	MJ72	86475.454	35257.757	121733.212
73	MJ73	83494.794	25669.591	109164.385
74	MJ74	70233.473	16101.149	86334.622
75	MJ75	267058.918	78529.627	345588.546
76	MJ76	93182.695	23671.418	116854.113
77	MJ77	149958.342	39864.447	189822.788
78	MJ78	175.745	259.981	435.726
79	MJ79	91311.841	27112.494	118424.335
80	MJ80	81702.630	27801.196	109503.826
81	MJ81	122281.444	45418.503	167699.948
82	MJ82	127556.520	50956.824	178513.345
83	MJ83	171622.633	55333.034	226955.667
84	MJ84	31165.632	10575.983	41741.615
85	PUNMUT1	6088.129	4209.835	10297.964
86	PUNMUT6	10436.094	5291.356	15727.451
87	PUNMUT39	76569.877	66349.308	142919.185
88	PUNMUT49	3382.533	2474.702	5857.235
89	PUNMUT51	25374.779	19791.373	45166.151
90	PUNMUT52	39232.949	31244.106	70477.055
91	PUNMUT54	41933.211	43344.227	85277.438
92	PUNMUT56	874.594	625.839	1500.433
93	PUNMUT64	550.455	347.650	898.105
94	PUNMUT69	53698.497	44576.166	98274.663
95	PUNMUT70	45138.160	37192.677	82330.837
96	PUNMUT73	103181.348	84570.663	187752.011
97	PUNMUT83	556.348	370.835	927.184
98	PUNMUT86	23240.520	15779.524	39020.044
99	PUNMUT87	696.962	394.027	1090.988
100	PUNMUT88	627.119	349.197	976.317
101	PUNMUT89	36095.397	28390.438	64485.835
102	PUNMUT97	1592.212	959.046	2551.259
103	PUNMUT100	140.873	83.893	224.766
104	PUNMUT103	103.761	70.029	173.790
105	PUNMUT104	28617.389	17767.591	46384.980

106	PUNMUT108	631.453	432.701	1064.154
107	PUNMUT109	182.552	181.280	363.832
108	PUNMUT121	551.292	297.744	849.035
109	PUNMUT138	109.362	84.226	193.588
110	PUNMUT141	142084.958	116793.659	258878.618
111	PUNMUT143	32602.337	27073.496	59675.832

계속

	Sample	Amino acid (umole/g, dw)
1	대과 한국 1	43.449
2	대과 한국 2	48.423
3	대과 일본 3	47.885
4	대과 일본 4	52.792
5	토코홍미(떡)	12.739
6	토코미1호(떡)	31.409
7	남평(떡)	25.784
8	토코홍미(쌀)	15.943
9	토코미1호(쌀)	31.802
10	남평(쌀)	33.626
11	동안(쌀)	34.102
12	잠두전분	13.494
13	잠두두부	25.064
14	잠두 grain	30.151
15	콩두부	29.506
16	콩 grain	14.894
17	F	18.142
18	조3	31.640
19	설향	0.923
20	보 Cont	17.276
21	조생1	30.331
22	흑진주	47.935
23	교배 C1	32.475
24	V7	24.307
25	V3	33.528
26	C	50.254
27	흑청	42.733
28	bsa36	45.526
29	A	77.878
30	조2	56.594
31	G	35.334
32	BSA127	23.522
33	조C	52.196
34	H	49.505

2017년 2월 분석 항목

	Sample	Vit C(mg/g, 생시료)
1	2-001	0.0876491
2	2-002	0.2653986
3	2-003	0.1154357
4	2-004	0.1663278
5	2-005	0.2071338
6	2-006	0.1603596
7	2-007	0.0736850
8	2-008	0.1443670
9	2-009	0.5642417
10	2-010	0.4192602
11	2-011	0.2502960
12	2-012	0.2533607
13	2-013	0.3374696
14	2-014	0.0683392
15	2-015	0.3231354
16	2-016	0.4316412
17	2-017	0.5359792
18	2-018	0.3088787
19	2-019	0.2524957
20	2-020	0.6735097
21	2-021	0.4329487
22	2-022	0.4210278
23	2-023	0.4494603
24	2-024	0.3339638
25	2-025	0.2369701
26	2-026	0.3073340
27	2-027	0.2538071
28	2-028	0.2324708
29	2-029	0.2557553
30	2-030	0.2587236
31	2-031	0.3772178
32	2-032	0.3234640
33	2-033	0.2297531
34	2-034	0.4004595
35	2-035	0.2088995
36	2-036	0.3689748
37	2-037	0.1871285
38	2-038	0.1558141
39	2-039	0.2617922
40	2-040	0.1255479
41	2-041	0.2543551
42	2-042	0.2975259
43	2-043	0.8319629
44	2-044	0.2873655
45	2-045	0.2592287
46	2-046	0.2142307

47	2-047	0.3262567
48	2-048	0.1480666
49	2-049	0.1415703
50	2-050	0.1483243
51	2-051	0.3552648
52	2-052	0.4751658
53	2-053	0.1459025
54	2-054	0.3156556
55	2-055	0.2141011
56	2-056	1.0226254
57	2-057	0.6447618
58	2-058	0.4661815
59	2-059	0.9712767
60	2-060	0.6696615
61	2-061	0.6287848
62	2-062	0.0692816
63	2-063	0.4537534
64	2-064	0.2844366
65	2-065	0.5369725
66	2-066	0.5506838
67	2-067	0.2484853
68	2-068	0.2224829
69	2-069	0.5895638
70	2-070	0.6319803
71	2-071	0.2451789
72	2-072	0.2059555
73	2-073	0.1743864
74	2-074	0.2101090
75	2-075	0.3008745
76	2-076	0.2320352
77	2-077	0.2390272
78	2-078	0.2097880
79	2-079	0.1936165
80	2-080	0.3131016
81	2-081	0.1964741
82	2-082	0.1864661
83	2-083	0.1750446
84	2-084	0.2924586
85	2-085	0.2075229
86	2-086	0.3426548
87	2-087	0.2534097
88	2-088	0.1286799
89	2-089	0.1496804
90	2-090	0.2382558
91	2-091	0.2384651
92	2-092	0.2369982
93	2-093	0.2297331
94	2-094	0.2021150
95	2-095	0.2345194
96	2-096	0.5416974

97	2-097	0.1965051
98	2-098	0.2423143
99	2-099	0.2911658
100	2-100	0.1478456
101	2-101	0.2568076
102	2-102	0.3192159
103	2-103	0.4606210
104	2-104	0.4639454
105	2-105	0.8278357
106	2-106	0.4020823
107	2-107	0.2640442
108	2-108	0.8036292
109	2-109	0.7437362
110	2-110	0.4319621
111	2-111	0.6610641
112	2-112	0.6777521
113	2-113	0.4056523
114	2-114	0.5730492
115	2-115	0.6748478
116	2-116	0.8488230
117	2-117	0.6795657
118	2-118	0.2228248
119	2-119	0.1602871
120	2-120	0.1646628
121	2-121	0.2061543
122	2-122	0.2054318
123	2-123	0.1769963
124	2-124	0.2207994
125	2-125	0.2786154
126	2-126	0.2795729
127	2-127	0.1882219
128	2-128	0.2431721
129	2-129	0.1849188
130	2-130	0.2201153
131	2-131	0.3292358
132	2-132	0.2702315
133	2-133	0.2097408
134	2-134	0.2814348
135	2-135	0.2268372
136	2-136	0.2359089
137	2-137	0.1353031
138	2-138	0.3154311
139	2-139	0.1203467
140	2-140	0.2020596
141	2-141	0.2270299
142	2-142	0.2567858
143	2-143	0.1154676
144	2-144	0.1366378
145	2-145	0.1314779
146	2-146	0.2035866

147	2-147	0.1273537
148	2-148	0.2432299
149	2-149	0.2358334
150	2-150	0.3131275
151	2-151	0.4623602
152	2-152	0.1589247
153	2-153	0.2806736
154	2-154	0.2711806
155	2-155	0.1593211
156	2-156	0.2285258
157	2-157	0.2096230
158	2-158	0.3197751
159	2-159	0.4268668
160	2-160	0.1569545
161	2-161	0.1810256
162	2-162	0.3772770
163	2-163	0.3685861
164	2-164	0.2535068
165	2-165	0.3174715
166	2-166	0.1523127
167	2-167	0.1970307
168	2-168	0.2208334

계속

	Sample	Lycopene (mg/g)
1	16'여름-일반배추	N.D.
2	16'여름-일반김치	0.013
3	16'여름-오렌지배추	1.445
4	16'여름-오렌지김치	0.648
5	16'가을-일반배추	N.D.
6	16'가을-일반김치	0.019
7	16'가을-오렌지배추	0.546
8	16'가을-오렌지김치	0.802

계속

	Sample	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total (mg/mL)
1	1	3.730	3.886	3.821	0.000	11.437
2	2	3.387	3.264	3.323	0.000	9.974
3	3	3.493	3.444	3.503	0.000	10.440
4	4	4.361	4.100	4.181	0.000	12.643
5	5	3.354	2.500	2.152	1.894	9.900
6	6	3.376	1.456	1.009	1.692	7.533
7	7	2.913	1.823	1.322	2.115	8.173

계속

	Sample	Vit E(mg/g)
1	토코홍미(떡)	N.D
2	토코미1호(떡)	
3	남평(떡)	
4	토코홍미(쌀)	
5	토코미1호(쌀)	
6	남평(쌀)	
7	동안(쌀)	
1	잠두전분	N.D
2	잠두두부	
3	잠두 grain	
4	콩두부	
5	콩 grain	
6	F	
7	조3	
8	설향	
9	보 Cont	
10	조생1	
11	흑진주	
12	교배 C1	
13	V7	
14	V3	
15	C	
16	흑청	
17	bsa36	

계속

	Sample	Ca	Mg	K	Na	Fe	Zn	Cr	Cu	P	Se
1	1	166.9	37.1	868.4	19.3	2.4	0.7	0.4	< 0.1	133.4	< 0.1
2	2	235.4	69.5	628	120.2	1.2	0.9	< 0.1	0.1	173	< 0.1
3	3	105.1	58.8	598.8	888	1	0.5	< 0.1	< 0.1	87.8	< 0.1
4	4	129.7	63.3	668.8	970.8	1.1	0.5	< 0.1	< 0.1	90.6	< 0.1
5	5	131.4	64.9	675.2	991.6	1.1	0.5	< 0.1	< 0.1	94.2	< 0.1
6	6	133	69.3	652.8	1052.8	1.9	0.6	0.2	< 0.1	97.7	< 0.1
7	7	107.9	63.2	561.6	954	1	0.5	0.1	< 0.1	85	< 0.1
8	8	99.5	66.9	472.8	951.6	1	0.4	< 0.1	< 0.1	87	< 0.1
9	9	139.5	77.4	489.6	1062.8	1	0.6	0.1	< 0.1	105	< 0.1
10	10	161.4	77.2	492.8	1012.4	0.9	0.5	< 0.1	< 0.1	105.7	< 0.1
11	11	115.2	68	562.4	944.8	0.7	0.4	< 0.1	< 0.1	90.8	< 0.1
12	12	106.7	64.8	566.4	832.8	0.8	0.5	< 0.1	0.2	110.5	< 0.1

계속

	Sample	Cellulose (mg/g, dw)
1	토코미(쌀)	86.167
2	토코홍미(쌀)	89.443
3	남평(쌀)	92.267
4	동안(쌀)	84.416
5	토코홍미(떡)	169.538
6	탕평(떡)	169.312
7	토코미(떡)	168.295

계속

	Sample	Pectin (mg/g, dw)
1	토코미(쌀)	10.673
2	토코홍미(쌀)	10.878
3	남평(쌀)	14.493
4	동안(쌀)	11.599
5	토코홍미(떡)	88.499
6	탕평(떡)	49.320
7	토코미(떡)	70.956

계속

	Sample	Vit C (mg/g, 생시료)
1	잠두전분	0.75752471
2	잠두두부	3.166905743
3	잠두 grain	2.935627467
4	콩두부	1.786978936
5	콩 grain	1.075717661
6	F	3.096251909
7	조3	5.688457194
8	설향	6.673605452
9	보 Cont	5.453618707
10	조생1	6.03258018
11	흑진주	9.599910094
12	교배 C1	8.449243005
13	V7	6.308866092
14	V3	6.892528888
15	C	6.104922629
16	흑청	5.461076276
17	bsa36	8.330846901
18	A	6.426508659
19	조2	5.453618707

20	G	6.956491658
21	BSA127	8.365705559
22	조C	5.653271475
23	H	6.383058525

계속

No	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)							
		16' 여름_ 일반배 추	16' 여름_ 일반김 치	16' 여름_ 오렌지 배추	16' 여름_ 오렌지 김치	16' 가을_ 일반배 추	16' 가을_ 일반김 치	16' 가을_ 오렌지 배추	16' 가을_ 오렌지 김치
1	Gluciberin	0.143 \pm 0.06 5	0.197 \pm 0.04 1	0.0775 \pm 0.02 60	0.186 \pm 0.01 1	0.0455 \pm 0.00 6	0.295 \pm 0.13 3	0.142 \pm 0.03 9	0.293 \pm 0.02 2
2	Progoitrin	1.71 \pm 0.27	0.284 \pm 0.09 8	1.31 \pm 0.14	0.441 \pm 0.02 6	1.75 \pm 0.10	0.350 \pm 0.24 6	0.740 \pm 0.27 0	0.313 \pm 0.01 5
3	Glucoraphanin	0.0665 \pm 0.00 56	0.111 \pm 0.01 9	0.105 \pm 0.01 5	0.085 \pm 0.04 7	ND	ND	0.109 \pm 0.04 6	0.102 \pm 0.06 0
4	Sinigrin	ND	0.116 \pm 0.02 6	0.502 \pm 0.32 6	ND	ND	ND	0.184 \pm 0.06 5	ND
5	Gluconapoleiferin	ND	ND	ND	0.197 \pm 0.04 3	ND	ND	ND	ND
6	Glucoalyssin	0.546 \pm 0.27 4	ND	ND	ND	0.472 \pm 0.10 6	ND	ND	ND
7	Gluconapin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
8	4-Hydroxy glucobrassicin	ND	0.257 \pm 0.00 8	0.0295 \pm 0.00 67	ND	ND	ND	0.0468 \pm 0.02 26	ND
9	Glucocochlearin	1.09 \pm 0.07	0.142 \pm 0.02 4	ND	0.158 \pm 0.06 8	0.321 \pm 0.03 5	0.150 \pm 0.08 5	ND	0.154 \pm 0.01 9
10	Gluciberberin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
11	Glucobrassicinapin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
12	Glucorucin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	L-Sulforaphane-1	1610 \pm 146	1240 \pm 47	850 \pm 1 09	192 \pm 7	1400 \pm 296	51.0 \pm 30.8	656 \pm 2 94	ND

14	Glucobrassicin	ND	ND	0.0172 ±0.00 34	ND	ND	ND	ND	ND
15	Gluconasturtiin	1.29± 0.27	0.194 ±0.05 2	4.88± 0.22	0.672 ±0.05 2	0.783 ±0.18 5	0.159 ±0.15 0	2.80± 1.31	0.078 ±0.01 6
16	Glucoraphenin	ND	ND	0.0909 ±0.02 93	ND	ND	ND	ND	ND
17	Methoxy glucobrassicin	0.202 ±0.03 6	0.114 ±0.00 3	0.309 ±0.04 5	0.064 ±0.00 2	0.172 ±0.05 4	ND	0.121 ±0.02 7	ND
18	Indole-3-carbinol	476±6 4	113±1 4	871±7 6	203±1 9	197±4 2	21.4± 7.3	442±1 52	31.9± 3.0
19	L-Sulforaphane -2	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	Neoglucobrassicin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	Total	1730	396	1350	1100	32.8	73.3	2090	1600

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)	
		11	12
1	Glucoiberin	ND	ND
2	Progoitrin	0.165±0.024	0.251±0.029
3	Glucoraphanin	0.131±0.019	0.258±0.030
4	Sinigrin	ND	ND
5	Gluconapoleiferin	ND	ND
6	Glucoalyssin	ND	ND
7	Gluconapin	ND	ND
8	4-Hydroxy glucobrassicin	0.026±0.006	0.040±0.004
9	Glucocochlearin	ND	ND
10	Glucoiberiverin	ND	ND
11	Glucobrassicinapin	ND	ND
12	Glucoerucin	ND	ND
13	Glucobrassicin	ND	ND
14	Gluconasturtiin	ND	ND
15	Glucoraphenin	ND	ND
16	Methoxy glucobrassicin	0.059±0.007	0.159±0.007
17	Neoglucobrassicin	ND	ND
	Total	0.382	0.707

2017년 3월 분석 항목

	Sample	Capsaicin(μ g/g)	Dihydrocapsaicin(μ g/g)	Total(μ g/g)
1	1	9102.100	2282.186	11384.286
2	2	4629.901	1307.090	5936.991
3	3	43075.190	13857.893	56933.083
4	4	22105.666	6721.368	28827.034
5	5	11009.554	1826.912	12836.466
6	6	16987.262	4456.557	21443.819
7	7	5486.843	825.353	6312.196
8	8	3403.985	1586.187	4990.172
9	9	14870.100	4193.999	19064.100
10	10	1214.071	519.671	1733.742
11	11	19142.047	3267.644	22409.691
12	12	4494.820	1611.515	6106.335
13	13	3483.843	1382.684	4866.527
14	14	5596.197	1740.561	7336.758
15	15	4633.109	2129.184	6762.294
16	16	7694.642	2178.387	9873.029
17	17	6490.591	1797.530	8288.121
18	18	6257.921	1853.068	8110.989
19	19	2987.139	740.700	3727.840
20	20	7022.736	2461.116	9483.852
21	21	11489.272	2930.514	14419.786
22	22	44736.776	9783.578	54520.354
23	23	9844.757	2695.193	12539.950
24	24	3248.730	1138.960	4387.690
25	25	22667.297	6580.810	29248.107
26	26	10351.225	3512.462	13863.687
27	27	11242.469	3199.894	14442.362
28	28	7588.273	3315.811	10904.083
29	29	50937.746	20855.741	71793.487
30	30	12218.165	38768.755	50986.920
31	31	8447.943	2182.376	10630.319
32	32	5446.783	1801.148	7247.931
33	33	51222.793	10967.683	62190.476
34	34	23483.211	10211.208	33694.419
35	35	15305.465	7245.819	22551.284
36	36	4628.542	1307.894	5936.436
37	37	3705.323	1139.985	4845.308
38	38	4025.315	1322.088	5347.403
39	39	1966.380	491.830	2458.210
40	40	43795.125	15565.781	59360.906

41	41	72574.243	14845.976	87420.219
42	42	8786.953	2030.000	10816.952
43	43	11962.938	2579.103	14542.041
44	44	7130.662	1884.601	9015.263
45	45	5144.183	1373.065	6517.248
46	46	6462.791	2039.469	8502.260
47	47	15810.645	3403.621	19214.266
48	48	3904.910	986.136	4891.046
49	49	6249.745	798.813	7048.558
50	50	2854.026	562.212	3416.238
51	51	8309.365	2170.092	10479.456
52	52	19883.993	6402.451	26286.445
53	53	20511.749	6524.587	27036.336
54	54	24585.391	5238.899	29824.290
55	55	18.359	20.389	38.748
56	56	2163.542	768.630	2932.172
57	57	3573.713	1318.495	4892.208
58	58	2409.659	428.412	2838.071
59	59	3436.494	745.655	4182.148
60	60	2805.199	533.542	3338.741
61	61	4185.362	795.992	4981.353
62	62	3614.142	1173.432	4787.575
63	63	5196.205	1273.224	6469.429
64	64	1903.831	412.319	2316.150
65	65	1543.905	365.313	1909.218
66	66	3549.255	870.370	4419.625
67	67	26641.745	4877.722	31519.467
68	68	19664.186	4753.025	24417.211
69	69	18292.855	3514.956	21807.811
70	70	2034.369	487.072	2521.440
71	71	12439.743	3662.025	16101.768
72	72	10853.663	2723.866	13577.528
73	73	15502.158	3655.940	19158.099
74	74	6057.609	1242.581	7300.190
75	75	20309.440	4261.113	24570.553
76	76	19901.533	3769.887	23671.421
77	77	10078.564	1800.374	11878.938
78	78	10765.965	2581.486	13347.450
79	79	6389.754	1591.209	7980.963
80	80	4884.163	1227.892	6112.054
81	81	3755.735	1126.967	4882.703
82	82	25358.554	8285.760	33644.314

83	83	20928.478	4108.780	25037.259
84	84	6456.686	1450.636	7907.321
85	85	14917.180	3164.625	18081.804
86	86	17141.933	6210.389	23352.322
87	87	5004.354	1567.395	6571.749
88	88	2720.388	596.173	3316.561
89	89	2810.066	715.373	3525.439
90	90	4120.696	976.420	5097.116
91	91	1174.841	342.523	1517.364
92	92	4007.187	1472.558	5479.745
93	93	6060.776	1488.411	7549.187
94	94	5165.112	1326.325	6491.436
95	95	13490.874	3394.208	16885.082
96	96	5001.191	1550.724	6551.916
97	97	3751.351	1655.437	5406.788
98	98	3311.357	898.132	4209.489
99	99	1864.362	861.085	2725.447
100	100	4150.022	1223.837	5373.859
101	101	17409.643	5503.065	22912.707
102	102	13650.277	3710.377	17360.654
103	103	2564.408	713.320	3277.729
104	104	1592.361	302.360	1894.721
105	105	4471.721	1002.678	5474.398
106	106	7480.483	1799.194	9279.677
107	107	3968.116	1009.818	4977.934
108	108	3185.129	709.684	3894.813
109	109	7736.394	1962.533	9698.927
110	110	18257.102	3431.901	21689.003
111	111	15163.410	3687.335	18850.745
112	112	2843.263	808.827	3652.090
113	113	2797.591	838.547	3636.138
114	114	2593.412	651.629	3245.041
115	115	2635.929	715.935	3351.864
116	116	15564.853	4080.737	19645.589
117	117	5712.793	948.138	6660.931
118	118	3582.672	1382.908	4965.580
119	119	4905.945	1235.653	6141.599
120	120	7239.491	1443.547	8683.038
121	121	4157.789	1055.676	5213.465
122	122	3384.684	1157.222	4541.906
123	123	4255.884	1202.090	5457.974
124	124	4371.575	1173.709	5545.284

125	125	2370.609	965.701	3336.310
126	126	4184.638	1077.890	5262.528
127	127	5748.254	1612.145	7360.399
128	128	5095.735	1437.522	6533.257
129	129	5151.637	2003.176	7154.812
130	130	3434.392	790.597	4224.989
131	131	3725.606	1180.225	4905.831
132	132	5120.505	1263.583	6384.088
133	133	5974.399	2677.829	8652.228
134	134	7685.501	2138.500	9824.002
135	135	6631.392	1831.619	8463.010
136	136	9246.574	3137.285	12383.859
137	137	3830.902	1274.733	5105.634
138	138	3737.131	1589.339	5326.471
139	139	3238.148	933.304	4171.453
140	140	2970.485	613.768	3584.253
141	141	16488.229	3988.416	20476.645
142	142	3963.158	1095.754	5058.912
143	143	3522.240	1201.815	4724.055
144	144	4099.835	1118.481	5218.317
145	145	7609.847	2656.870	10266.717
146	146	9950.737	2071.613	12022.350
147	147	2920.480	1122.009	4042.489
148	148	6913.567	2186.899	9100.466
149	149	3100.460	1284.820	4385.280
150	150	3718.262	1361.944	5080.206
151	151	7082.158	2214.916	9297.075
152	152	6614.154	1989.288	8603.442
153	153	8920.393	3037.930	11958.323
154	154	4558.414	1871.578	6429.991
155	155	30686.824	7220.670	37907.494
156	156	3855.941	921.289	4777.230
157	157	6588.110	1669.590	8257.699
158	158	2261.510	589.952	2851.461
159	159	2977.003	658.401	3635.405
160	160	3841.483	1200.713	5042.196
161	161	4789.762	1462.302	6252.065
162	162	4315.958	1331.768	5647.726
163	163	2842.247	771.976	3614.222
164	164	5781.349	1534.561	7315.910
165	165	7452.425	2188.496	9640.921
166	166	7206.900	2756.983	9963.883

167	167	7355.926	2333.329	9689.255
168	168	2114.252	721.489	2835.741
169	169	3014.564	1050.469	4065.032
170	170	1464.996	562.114	2027.110
171	171	2893.859	831.641	3725.500
172	172	3472.560	948.512	4421.073
173	173	12287.488	3231.157	15518.645
174	174	3265.464	979.825	4245.289
175	175	5843.802	1422.427	7266.229
176	176	9235.969	1710.491	10946.459
177	177	4380.142	1588.816	5968.958
178	178	7220.123	1316.788	8536.911
179	179	3255.091	932.012	4187.103
180	180	3456.869	719.445	4176.314
181	181	3181.142	729.108	3910.251

계속

	Sample	Quercetin(mg/g)	Honokiol (mg/g)	Magnolol (mg/g)
1	일반배추	0.264	N.D	N.D
2	유기배추	0.352	N.D	N.D

계속

	Sample	Quercetin(mg/g)	Honokiol (mg/g)	Magnolol (mg/g)
1	일반배추	0.264	N.D	N.D
2	유기배추	0.352	N.D	N.D

2017년 5월 분석 항목

	Sample	Total anthocyanin(mg/g)
1	가바쌀 파우더	N.D
2	나라엔텍 가바쌀 발효차 개발품 A	N.D
3	나라엔텍 가바쌀 발효차 개발품 B	0.003
4	나라엔텍 효소력	0.057
5	나라엔텍 내몸의 하루 효소	0.005
6	흑미파우더	0.266

2017년 6월 분석 항목

	Sample	Vit C(mg/g)
1	CNU_11644	0.077647
2	CNU_11637	0.081203
3	Chiifu	0.058095
4	Vit. C_15-F1-1	0.059840
5	Vit. C_15-F1-2	0.037833

6	Vit. C_15-F1-3	0.046385
7	Vit. C_15-F1-4	0.048894
8	Vit. C_15-F1-5	0.041676
9	Vit. C_15-F1-6	0.046721
10	Vit. C_15-F1-7	0.042189
11	Vit. C_15-F1-8	0.044410
12	Vit. C_15-F1-9	0.039178
13	Vit. C_15-F1-10	0.042085
14	Vit. C_15-F1-11	0.036806
15	Vit. C_15-F1-12	0.070004
16	Vit. C_15-F1-13	0.061711
17	Vit. C_15-F1-14	0.051501
18	Vit. C_15-F1-15	0.042630

계속

	Sample	Pb	Cd	Cu	Zn
1	트랙	467.30	0.60	4.70	10942.00
2	산 잔디	2.38	<1.7	3.57	31.62
3	산 흙 #1	5.55	<0.5	1.00	26.25
4	운동장 중심 (#1) 잔디	<1.9	<1.9	<1.9	16.15
5	운동장 중심 (#1) 124보/3	4.50	<0.5	1.50	22.10
6	운동장 #3 (잔디)	<1.7	<1.7	1.70	27.54
7	운동장 (#3) 1	2.95	<0.5	1.10	14.10
8	운동장 #5 잔디	1.70	<1.7	2.04	34.00
9	운동장 #5 (트랙바로옆1)	71.75	<0.5	5.65	377.30

계속

	Sample	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total (mg/mL)
1	Co10	2.648	1.398	1.018	0.312	5.376
2	35s,Yfp (vector control)	2.697	1.469	1.033	0.276	5.475
3	pPLaIII α mutant	3.105	1.774	1.166	0.421	6.467
4	pPLaIII α OX #8	3.071	1.956	1.107	0.251	6.385
5	pPLaIII α OX #13	4.102	1.981	1.111	0.344	7.538
6	pPLaIII α OX #5	3.254	1.858	0.874	0.282	6.269
7	pPLaIII α OX #14	2.898	1.745	0.903	0.293	5.839

계속

	Sample	Pb	Cd	Cu	Zn	Fe
1	망개	1.25	<0.5	1.45	14.45	3.72
2	어성초	<0.8	<0.8	8.00	12.80	6.78

계속

	Sample	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total (mg/mL)
1	1. R.S_24-F1	6.49	2.19	4.22	0.00	12.91

2	2. R.S_24-F1	7.57	3.62	2.91	0.00	14.10
3	3. R.S_24-F1	9.21	6.35	2.33	0.00	17.88
4	4. R.S_24-F1	4.97	1.98	2.01	0.00	8.95
5	5. R.S_24-F1	4.86	1.74	2.92	0.00	9.52
6	6. R.S_24-F1	6.54	3.37	2.62	0.00	12.53
7	7. R.S_24-F1	5.01	3.61	2.73	0.00	11.35
8	8. R.S_24-F1	3.59	2.29	3.26	0.00	9.15
9	9. R.S_24-F1	6.00	3.50	3.00	0.00	12.50
10	10. R.S_24-F1	6.90	4.69	3.19	0.00	14.78
11	11. R.S_24-F1	7.74	3.17	2.08	0.00	12.98
12	12. R.S_24-F1	7.59	2.59	5.80	0.00	15.98
13	13. R.S_24-F1	8.69	4.52	6.02	0.00	19.23
14	14. R.S_24-F1	6.62	3.47	5.21	0.00	15.30
15	15. R.S_24-F1	5.77	4.74	9.70	0.00	20.21

계속

	Sample	Pectin (mg/g, fw)
1	CB맛배추	1.054
2	새벽이슬	0.571
3	신통노랑	1.277
4	천하장군	0.887
5	휘파람골드	1.029
6	가을전설	0.973

계속

	1	2	3	4	5	6	7
Sample	Col-0	35S:YFP(Vector control)	ppla III am utant	pPLA III a OX #8	pPLA III a OX #13	pPLA III g OX #5	pPLA III g OX #14
Histidin	0.703	0.595	0.539	0.473	0.736	0.620	0.699
Asparagine	7.308	5.740	5.671	5.414	9.516	5.916	7.439
Serine	13.012	10.383	10.300	9.181	11.694	10.582	11.467
Glutamine	21.404	17.396	17.328	17.638	30.246	19.208	21.614
Arginine	0.548	0.461	0.406	0.495	0.600	0.552	0.613
Glycine	1.044	1.290	0.873	0.814	1.035	1.390	0.852
Aspartic acid	31.036	21.088	25.959	24.109	22.768	27.917	30.471
Glutamic acid	34.783	23.875	28.032	29.471	9.720	32.487	33.332
Threonine	11.988	9.498	9.523	8.675	0.185	12.407	10.772
Alanine	5.887	3.961	4.240	3.966	4.242	5.836	5.266
GABA	0.766	0.431	0.445	0.529	0.523	0.368	0.719
Proline	3.920	3.599	3.813	3.606	2.993	3.760	3.621
Cystein	45.306	57.720	41.045	39.935	61.351	25.794	26.232

Lysine	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
Throsine	0.686	0.352	0.480	0.540	0.488	0.747	0.731
Methionine	0.184	0.537	0.726	0.594	0.774	0.698	0.891
Valine	2.302	1.732	1.812	2.048	2.393	2.422	2.375
Isoleucine	1.052	1.689	1.727	0.808	0.861	3.204	1.131
Leucine	0.950	1.144	1.240	0.813	0.857	3.886	1.124
Phenylalanine	0.321	0.854	0.899	0.233	0.296	2.767	0.331
Tryptophan	0.201	0.493	0.522	0.156	0.166	2.489	0.170

2017년 7월 분석 항목

	Sample	Total anthocyanin(mg/g)
1	A 파우더	11.25
2	B 개발품	0.083
3	C 티백	0.072

계속

	Sample	총페놀 (mg/g)
1	Sample1	N.D
2	Sample2	8.107

계속

	Sample	총페놀 (mg/g)
1	니파야자순	30.357

계속

	Sample	α -토코페롤 (μ g/g)
1	한방비타민1%	N.D
2	한방비타민8%	0.973353

계속

	Sample	Total anthocyanin(mg/g)
1	나라엔텍 가바쌀발효 개발품	1.219

2017년 10월 분석 항목

	Sample	Hg (ng)
1	BCR-277R	4.0193
2	1.	5.7983
3	1.	4.9177
4	2.	14.1295
5	2.	7.3755
6	3.	43.5170

7	3.	39.9038
8	4.	58.2818
9	4.	74.3111
10	5.	76.1422
11	5.	60.7511
12	6.	14.0144
13	6.	9.9127
14	7.	21.0232
15	7.	19.6950
16	8.	23.2928
17	8.	20.8337
18	9.	69.0869
19	9.	55.6852
20	10.	77.4509
21	10.	80.4636
22	BCR-277R	4.6964
23	11.	7.1882
24	11.	6.7162
25	12.	56.4639
26	12.	57.3727
27	13.	23.3371
28	13.	18.8441
29	14.	22.2828
30	14.	16.8978
31	15.	55.2959
32	15.	45.0671
33	16.	5.0306
34	16.	3.2979
35	17.	6.4828
36	17.	4.6934
37	18.	14.7807
38	18.	13.7490
39	19.	66.0880
40	19.	54.6472
41	20.	93.6054
42	20.	66.0880
43	BCR-277R	4.4528
44	21.	2.7118
45	21.	2.1322
46	22.	17.7855
47	22.	9.9962
48	23.	10.6490

49	23.	9.4778
50	24.	37.9704
51	24.	40.1617
52	25.	86.5001
53	25.	101.6565
54	26.	2.3049
55	26.	2.5289
56	27.	19.9991
57	27.	15.9764
58	28.	21.1998
59	28.	14.6789
60	29.	13.7356
61	29.	13.8350
62	30.	79.9394
63	30.	71.4364
64	BCR-277R	3.4203
65	31.	1.3200
66	31.	1.6491
67	32.	3.1397
68	32.	5.5958
69	33.	21.3011
70	33.	14.2987
71	34.	23.6205
72	34.	25.3243
73	35.	60.1011
74	35.	58.2818
75	36.	4.2832
76	36.	2.3424
77	37.	10.3128
78	37.	7.7721
79	38.	15.2186
80	38.	13.8242
81	39.	14.6355
82	39.	15.5987
83	40.	78.3674
84	40.	70.0004
85	BCR-277R	4.3156
86	41.	5.4889
87	41.	5.4178
88	42.	11.3507
89	42.	9.0124
90	43.	7.1627

91	43.	5.5567
92	44.	58.9314
93	44.	45.9717
94	45.	99.9385
95	45.	79.4153
96	46.	5.0265
97	46.	5.6456
98	47.	13.8009
99	47.	11.9830
100	48.	108.1431
101	48.	59.1913
102	49.	15.8352
103	49.	12.9306
104	50.	92.1563
105	50.	87.2886
106	BCR-277R	3.7323
107	51.	3.2525
108	51.	3.3715
109	52.	10.1553
110	52.	6.1476
111	53.	22.0026
112	53.	13.5358
113	54.	57.2428
114	54.	41.1936
115	55.	84.3988
116	55.	65.4366
117	56.	5.0066
118	56.	4.5983
119	57.	9.1342
120	57.	7.3943
121	58.	19.6078
122	58.	17.2196
123	59.	46.6181
124	59.	39.9038
125	60.	153.6359
126	60.	90.4449
127	BCR-277R	5.0764
128	61.	1.7837
129	61.	0.8378
130	62.	12.1132
131	62.	14.3635
132	63.	10.5036

133	63.	7.3109
134	64.	45.7132
135	64.	43.7753
136	65.	86.5001
137	65.	69.7394
138	66.	2.0676
139	66.	1.0912
140	67.	10.0652
141	67.	6.9774
142	68.	20.2030
143	68.	17.6760
144	69.	41.5807
145	69.	21.0658
146	70.	41.4517
147	70.	45.1963
148	BCR-277R	3.7277
149	71.	2.4277
150	71.	1.3571
151	72.	6.7540
152	72.	5.5814
153	73.	7.1831
154	73.	9.6004
155	74.	15.7669
156	74.	11.8078
157	75.	50.3705
158	75.	38.4858
159	76.	2.8683
160	76.	1.5720
161	77.	4.4836
162	77.	4.4694
163	78.	13.1268
164	78.	12.9138
165	79.	12.8069
166	79.	15.3092
167	80.	38.4858
168	80.	38.8725
169	BCR-277R	4.6431

계속

	Sample	Se(ppm)	V(ppm)
1	뽕잎	< 0.5	< 0.5

계속

	Sample	총페놀 (mg/g)
1	차용 해죽순 Sample	41.913
2	나물용 해죽순 Sample	108.075

계속

	Sample	Quercetin(mg/g)	Kaempferol(mg/g)
1	배추심 S	N.D	0.090
2	배추심 F	N.D	0.082
3	배추 KE1704-5	N.D	0.260
4	배추심 KE1704-5	N.D	0.143

2017년 11월 분석 항목

	Sample	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total (mg/mL)
1	녹차씨 탈지박 물 추출물	95.611	78.263	16.713	0.000	190.587
2	녹차씨 탈지박 에탄올 추출물	124.337	101.403	10.358	0.000	236.098

계속

	Sample	Reducing sugar (mg/g, dw)
1	16RA31-1-2 13(근)	524.250
2	16RA31-1-2 14(근)	536.341
3	16RA31-1-2 15(근)	541.177
4	16T3-1-4 10(근)	653.793
5	16T3-1-4 11(근)	639.630
6	16T3-1-4 12(근)	671.756
7	16T3RA31 5(근)	510.778
8	16T3RA31 6(근)	442.725
9	16T3RA31 7(근)	445.143
10	16RA31-1-2 13(잎)	138.165
11	16RA31-1-2 14(잎)	184.386
12	16RA31-1-2 15(잎)	225.632
13	16RA31-2-1-1 (잎)	208.843
14	16RA31-2-1-2 (잎)	189.153
15	16RA31T8 (잎)	220.450
16	16RA73-1-3-1 (잎)	312.146
17	16RA73-1-3-2 (잎)	361.890
18	16T3-1-4 10(잎)	99.530
19	16T3-1-4 11(잎)	117.977
20	16T3-1-4 12(잎)	125.922

21	16T3RA31 5(앞)	182.935
22	16T3RA31 6(앞)	107.199
23	16T3RA31 7(앞)	135.871
24	16T3RA73 (앞)	186.044
25	T8-2-8-1 (앞)	188.738
26	T8-2-8-2 (앞)	134.227

2017년 12월 분석 항목

	Sample	Capsaicin(μ g/g)	Dihydrocapsaicin(μ g/g)	Total(μ g/g)
1	79P1_1	392.057	73.173	465.230
2	79P1_2	407.161	78.180	485.341
3	79P2_1	441.528	84.312	525.841
4	79P2_2	447.087	86.184	533.272
5	79P3_1	144.610	29.888	174.498
6	79P3_2	137.731	29.070	166.801
7	80P1_1	251.618	253.436	505.054
8	80P1_2	252.072	48.253	300.325
9	80P2_1	334.395	66.176	400.570
10	80P2_2	331.578	62.690	394.268
11	80P3_1	43.962	10.092	54.054
12	80P3_2	35.119	6.625	41.744
13	81P1_1	286.344	53.029	339.373
14	81P1_2	289.351	53.238	342.589
15	81P2_1	286.211	56.238	342.450
16	81P2_2	278.220	50.878	329.098
17	81P3_1	60.456	12.107	72.563
18	81P3_2	53.563	10.981	64.544
19	82P1_1	278.249	50.248	328.497
20	82P1_2	283.368	51.066	334.434
21	82P2_1	278.719	55.328	334.047
22	82P2_2	264.671	53.105	317.776
23	82P3_1	68.299	12.085	80.384
24	82P3_2	56.531	11.486	68.017
25	83P1_1	219.061	46.978	266.039
26	83P1_2	215.106	45.872	260.978
27	83P2_1	174.036	38.120	212.156
28	83P2_2	165.991	38.108	204.098
29	83P3_1	16.690	4.507	21.197
30	83P3_2	13.262	3.071	16.333
31	84P1_1	423.138	78.671	501.809
32	84P1_2	420.860	82.379	503.239
33	84P2_1	357.725	72.747	430.473

34	84P2_2	376.396	73.965	450.361
35	84P3_1	45.515	8.175	53.690
36	84P3_2	25.348	5.361	30.708
37	85P1_1	196.884	38.018	234.902
38	85P1_2	197.186	40.317	237.503
39	85P2_1	115.209	22.919	138.129
40	85P2_2	98.757	20.419	119.176
41	85P3_1	32.276	5.405	37.681
42	85P3_2	26.073	5.045	31.117
43	86P1_1	279.431	51.353	330.784
44	86P1_2	277.987	48.040	326.027
45	86P2_1	222.706	41.161	263.867
46	86P2_2	215.600	38.201	253.800
47	86P3_1	25.303	4.538	29.840
48	86P3_2	20.430	4.258	24.688
49	87P1_1	171.273	39.178	210.451
50	87P1_2	173.536	39.154	212.690
51	87P2_1	179.421	35.904	215.325
52	87P2_2	179.362	35.904	215.266
53	87P3_1	38.052	7.450	45.502
54	87P3_2	72.011	17.956	89.967
55	88P1_1	242.911	45.093	288.003
56	88P1_2	244.854	45.646	290.500
57	88P2_1	217.948	37.801	255.750
58	88P2_2	214.701	37.239	251.939
59	88P3_1	27.554	5.626	33.179
60	88P3_2	19.960	4.049	24.009
61	89P1_1	300.432	56.894	357.325
62	89P1_2	304.665	58.886	363.551
63	89P2_1	404.025	74.694	478.718
64	89P2_2	406.381	75.169	481.550
65	89P3_1	151.298	28.504	179.801
66	89P3_2	141.391	27.464	168.855
67	90P1_1	281.073	72.673	353.746
68	90P1_2	291.304	75.004	366.308
69	90P2_1	401.236	98.621	499.856
70	90P2_2	412.725	98.663	511.388
71	90P3_1	55.417	17.590	73.007
72	90P3_2	46.084	14.765	60.849
73	150P1_1	5.041	0.765	5.807
74	150P1_2	3.956	0.573	4.530
75	150P2_1	3.017	0.119	3.136

76	150P2_2	3.078	0.119	3.197
77	150P3_1	3.588	0.211	3.799
78	150P3_2	3.541	0.211	3.752
79	151P1_1	2.108	0.083	2.191
80	151P1_2	2.159	0.083	2.241
81	151P2_1	3.058	0.125	3.183
82	151P2_2	5.124	0.125	5.250
83	151P3_1	3.423	0.166	3.589
84	151P3_2	2.608	0.166	2.773
85	152P1_1	14.861	4.625	19.486
86	152P1_2	15.928	4.718	20.646
87	152P2_1	3.663	0.583	4.246
88	152P2_2	2.984	0.111	3.094
89	152P3_1	9.167	2.087	11.254
90	152P3_2	9.022	2.203	11.225
91	153P1_1	2.183	1.760	3.943
92	153P1_2	1.893	1.717	3.610
93	153P2_1	12.156	2.036	14.192
94	153P2_2	12.560	2.259	14.819
95	153P3_1	1.918	0.129	2.047
96	153P3_2	1.275	0.129	1.404
97	174P1_1	145.959	76.996	222.955
98	174P1_2	130.692	63.969	194.661
99	174P2_1	40.881	22.504	63.385
100	174P2_2	35.126	19.923	55.048
101	174P3_1	11.378	5.055	16.432
102	174P3_2	9.227	5.058	14.285
103	175P1_1	74.188	43.400	117.587
104	175P1_2	76.594	45.397	121.992
105	175P2_1	33.029	13.941	46.970
106	175P2_2	24.431	9.547	33.979
107	175P3_1	6.189	1.785	7.974
108	175P3_2	5.083	4.164	9.247
109	176P1_1	486.638	358.841	845.478
110	176P1_2	484.838	371.410	856.247
111	176P2_1	373.882	252.764	626.645
112	176P2_2	379.757	257.147	636.904
113	176P3_1	86.906	59.256	146.163
114	176P3_2	73.099	49.511	122.610
115	177P1_1	328.981	177.355	506.336
116	177P1_2	342.212	182.463	524.674
117	177P2_1	40.539	20.139	60.679

118	177P2_2	38.124	19.619	57.743
119	177P3_1	10.212	5.560	15.773
120	177P3_2	8.901	5.114	14.015
121	1_1	190.797	37.079	227.876
122	1_2	186.554	36.327	222.881
123	2_1	251.329	51.768	303.097
124	2_2	246.322	50.487	296.809
125	3_1	227.679	55.480	283.158
126	3_2	242.009	63.085	305.094
127	4_1	117.552	34.358	151.910
128	4_2	99.820	29.050	128.870
129	5_1	94.855	23.204	118.059
130	5_2	93.532	20.621	114.153
131	6_1	307.602	75.195	382.797
132	6_2	316.322	74.398	390.720
133	7_1	208.392	42.947	251.339
134	7_2	205.035	47.575	252.610
135	8_1	234.904	48.152	283.056
136	8_2	229.017	50.044	279.061
137	9_1	448.642	83.462	532.104
138	9_2	428.540	82.462	511.001
139	10_1	214.161	53.284	267.445
140	10_2	208.983	51.706	260.689
141	11_1	324.671	71.966	396.637
142	11_2	318.225	71.154	389.379
143	12_1	171.712	45.572	217.284
144	12_2	169.533	45.592	215.126
145	13_1	109.338	26.915	136.252
146	13_2	111.064	26.298	137.363
147	14_1	231.267	43.024	274.292
148	14_2	221.089	42.524	263.614
149	15_1	446.732	80.533	527.265
150	15_2	453.121	78.944	532.066
151	16_1	186.195	37.810	224.005
152	16_2	199.609	41.233	240.842
153	17_1	240.041	48.820	288.861
154	17_2	250.678	48.204	298.882
155	18_1	568.761	126.341	695.102
156	18_2	573.011	128.172	701.183
157	19_1	256.784	81.848	338.631
158	19_2	253.277	80.278	333.554
159	20_1	291.723	57.954	349.678

160	20_2	309.117	58.821	367.938
161	21_1	353.528	53.864	407.391
162	21_2	357.004	63.603	420.607
163	22_1	172.264	33.640	205.904
164	22_2	177.203	33.018	210.220
165	23_1	290.130	63.711	353.840
166	23_2	291.090	66.473	357.562
167	24_1	240.873	51.686	292.559
168	24_2	239.330	52.552	291.882
169	25_1	333.788	86.564	420.352
170	25_2	334.931	88.439	423.370
171	26_1	265.158	63.728	328.886
172	26_2	270.210	65.767	335.978
173	27_1	425.396	87.245	512.641
174	27_2	450.057	89.780	539.836
175	28_1	403.606	82.312	485.918
176	28_2	398.314	84.300	482.614
177	29_1	271.190	57.541	328.731
178	29_2	271.108	58.171	329.279
179	30_1	253.182	47.434	300.616
180	30_2	241.252	44.340	285.592
181	31_1	135.219	29.422	164.641
182	31_2	134.111	29.577	163.688
183	32_1	230.663	50.241	280.905
184	32_2	232.583	52.113	284.695
185	33_1	451.184	91.236	542.420
186	33_2	486.949	99.407	586.356
187	34_1	244.513	51.505	296.018
188	34_2	235.951	50.737	286.688
189	35_1	110.155	25.176	135.331
190	Feb-35	110.442	25.137	135.579
191	36_1	299.397	56.424	355.821
192	36_2	303.483	56.981	360.464
193	37_1	303.796	62.164	365.959
194	37_2	304.411	63.515	367.927
195	38_1	369.760	66.292	436.052
196	38_2	365.930	67.019	432.950
197	39_1	359.359	66.587	425.946
198	39_2	335.301	59.671	394.972
199	40_1	373.576	72.145	445.721
200	40_2	374.933	75.013	449.946
201	41_1	335.515	68.689	404.204

202	41_2	342.137	70.700	412.837
203	42_1	269.762	53.221	322.983
204	42_2	260.283	50.263	310.546
205	43_1	173.438	35.585	209.024
206	43_2	170.457	35.592	206.049
207	Jan-44	349.393	67.474	416.867
208	44_2	354.384	69.618	424.002
209	45_1	260.157	49.885	310.042
210	45_2	271.686	56.837	328.523
211	46_1	228.317	48.722	277.039
212	46_2	211.339	42.903	254.242
213	47_1	101.829	30.977	132.806
214	47_2	101.422	25.088	126.509
215	48_1	393.070	67.601	460.671
216	48_2	401.859	69.254	471.114
217	49_1	327.362	69.963	397.325
218	49_2	323.201	73.726	396.927
219	50_1	164.811	39.787	204.598
220	50_2	157.678	38.538	196.216
221	51_1	151.533	32.787	184.319
222	51_2	152.078	32.775	184.854
223	52_1	165.190	43.993	209.183
224	52_2	166.914	40.685	207.599
225	53_1	286.491	52.234	338.726
226	53_2	297.736	57.314	355.050
227	54_1	490.550	100.423	590.973
228	54_2	497.756	100.516	598.272
229	55_1	257.906	55.683	313.589
230	55_2	248.823	53.197	302.020
231	56_1	335.802	70.359	406.161
232	56_2	338.260	71.613	409.873
233	57_1	317.818	80.091	397.909
234	57_2	293.757	74.313	368.069
235	58_1	237.533	46.599	284.132
236	58_2	240.273	48.449	288.722
237	59_1	167.164	33.389	200.552
238	59_2	190.268	39.192	229.460
239	60_1	139.736	32.031	171.767
240	60_2	140.071	31.579	171.650
241	61_1	134.014	33.411	167.424
242	61_2	129.216	31.391	160.607
243	62_1	136.636	33.506	170.142

244	62_2	124.092	27.425	151.517
245	63_1	103.982	22.378	126.360
246	63_2	112.561	23.953	136.514
247	64_1	137.732	27.547	165.279
248	64_2	122.644	27.040	149.684
249	65_1	150.945	38.461	189.406
250	65_2	152.138	38.769	190.907
251	66_1	139.466	27.957	167.423
252	66_2	132.620	28.287	160.907
253	67_1	280.843	63.276	344.119
254	67_2	292.373	67.075	359.449
255	68_1	146.020	29.827	175.847
256	68_2	160.113	37.388	197.501
257	69_1	180.859	35.621	216.480
258	69_2	175.898	37.576	213.475
259	70_1	162.183	37.354	199.538
260	70_2	156.334	34.946	191.280
261	71_1	267.286	52.644	319.929
262	71_2	273.458	56.121	329.579
263	72_1	223.474	46.998	270.472
264	72_2	219.334	46.022	265.355
265	73_1	144.348	33.913	178.261
266	73_2	142.564	33.504	176.068
267	74_1	147.576	33.675	181.251
268	74_2	142.926	34.225	177.151
269	75_1	123.595	27.072	150.667
270	75_2	120.658	26.712	147.371
271	76_1	297.380	58.285	355.665
272	76_2	298.734	58.104	356.838
273	77_1	263.698	51.089	314.787
274	77_2	263.008	48.609	311.618
275	78_1	168.420	31.793	200.213
276	78_2	167.963	31.998	199.961
277	91_1	215.902	45.150	261.052
278	91_2	215.826	45.677	261.503
279	92_1	199.606	40.535	240.142
280	92_2	201.701	42.188	243.889
281	93_1	164.031	32.191	196.222
282	93_2	173.059	37.693	210.753
283	94_1	93.721	19.970	113.691
284	94_2	99.115	21.924	121.039
285	95_1	206.296	51.198	257.493

286	95_2	209.684	53.030	262.713
287	96_1	110.838	22.526	133.364
288	96_2	120.501	27.123	147.624
289	97_1	329.074	61.720	390.794
290	97_2	327.117	62.980	390.097
291	98_1	179.158	34.346	213.504
292	98_2	173.327	34.532	207.860
293	99_1	126.058	25.095	151.153
294	99_2	127.595	25.335	152.930
295	100_1	229.966	43.180	273.146
296	100_2	247.680	47.029	294.709
297	101_1	198.714	40.591	239.305
298	101_2	195.398	38.997	234.395
299	102_1	193.508	41.941	235.449
300	102_2	190.176	43.823	233.999
301	103_1	149.459	40.067	189.526
302	103_2	139.355	36.140	175.495
303	104_1	150.052	32.177	182.229
304	104_2	140.236	27.572	167.807
305	105_1	40.602	13.885	54.487
306	105_2	36.785	8.960	45.745
307	106_1	137.694	27.414	165.108
308	106_2	144.952	30.143	175.094
309	107_1	85.112	17.086	102.198
310	107_2	79.237	15.648	94.885
311	108_1	151.860	31.534	183.394
312	108_2	157.497	31.450	188.948
313	109_1	243.211	66.046	309.257
314	109_2	245.308	67.323	312.631
315	110_1	144.714	31.164	175.878
316	110_2	149.730	30.650	180.381
317	111_1	139.689	27.885	167.574
318	111_2	140.874	29.271	170.145
319	112_1	81.637	19.941	101.578
320	112_2	77.188	20.114	97.302
321	113_1	104.579	25.370	129.949
322	113_2	104.537	27.056	131.593
323	114_1	289.749	58.841	348.591
324	114_2	295.142	58.622	353.765
325	115_1	90.683	25.346	116.028
326	115_2	83.992	23.372	107.364
327	116_1	122.643	26.894	149.537

328	116_2	133.616	31.153	164.769
329	117_1	263.499	53.623	317.122
330	117_2	252.978	48.777	301.755
331	118_1	167.390	33.025	200.415
332	118_2	165.199	31.558	196.758
333	119_1	95.821	22.479	118.300
334	119_2	91.475	21.786	113.262
335	120_1	184.493	42.649	227.142
336	120_2	183.615	38.959	222.574
337	121_1	266.943	54.876	321.819
338	121_2	270.000	55.792	325.792
339	122_1	171.914	31.433	203.347
340	122_2	170.436	32.656	203.093
341	123_1	268.151	49.350	317.500
342	123_2	271.957	51.794	323.751
343	124_1	145.250	33.826	179.076
344	124_2	138.380	29.012	167.391
345	125_1	272.211	54.736	326.946
346	125_2	281.586	55.928	337.514
347	126_1	163.756	32.460	196.216
348	126_2	159.273	30.113	189.386
349	127_1	194.333	36.476	230.809
350	127_2	195.895	35.923	231.818
351	128_1	161.486	43.451	204.937
352	128_2	158.745	37.033	195.778
353	129_1	262.181	61.160	323.340
354	129_2	266.972	60.900	327.873
355	130_1	181.703	38.941	220.644
356	130_2	182.439	36.009	218.449
357	131_1	9.368	2.931	12.299
358	131_2	9.139	3.113	12.252
359	132_1	3.023	1.819	4.842
360	132_2	2.318	1.597	3.915
361	133_1	1.430	0.654	2.084
362	133_2	1.325	0.654	1.979
363	134_1	3.909	1.130	5.039
364	134_2	3.810	1.114	4.924
365	135_1	1.789	0.994	2.783
366	135_2	1.738	1.000	2.738
367	136_1	2.337	1.345	3.682
368	136_2	2.732	0.925	3.657
369	137_1	1.469	0.654	2.123

370	137_2	1.795	0.654	2.449
371	138_1	1.259	0.766	2.025
372	138_2	1.331	0.766	2.097
373	139_1	2.847	1.512	4.359
374	139_2	2.575	1.476	4.051
375	140_1	2.491	1.284	3.775
376	140_2	2.013	1.281	3.293
377	141_1	4.964	2.216	7.180
378	141_2	6.083	2.217	8.300
379	142_1	2.203	1.612	3.815
380	142_2	1.818	1.602	3.420
381	143_1	8.079	3.012	11.090
382	143_2	6.672	3.031	9.704
383	144_1	1.749	0.791	2.540
384	144_2	1.139	1.059	2.198
385	145_1	6.895	2.023	8.919
386	145_2	4.820	2.038	6.858
387	146_1	4.768	1.551	6.319
388	146_2	3.765	1.587	5.352
389	147_1	4.939	0.789	5.728
390	147_2	5.315	0.789	6.104
391	148_1	1.613	1.607	3.220
392	148_2	1.209	1.023	2.232
393	149_1	1.524	0.939	2.463
394	149_2	1.373	1.021	2.395
395	154_1	1.989	1.509	3.498
396	154_2	1.550	1.476	3.026
397	155_1	2.089	0.865	2.954
398	155_2	2.603	0.865	3.468
399	156_1	1.929	0.894	2.822
400	156_2	1.558	0.894	2.452
401	157_1	21.618	12.520	34.139
402	157_2	25.154	12.775	37.929
403	158_1	3.203	0.865	4.067
404	158_2	1.354	0.865	2.219
405	159_1	1.977	1.400	3.377
406	159_2	1.622	1.414	3.036
407	160_1	4.781	0.865	5.646
408	160_2	1.810	0.865	2.674
409	161_1	1.164	0.706	1.869
410	161_2	0.695	0.706	1.401
411	162_1	2.235	1.502	3.737

412	162_2	2.349	1.518	3.867
413	163_1	1.575	0.899	2.473
414	163_2	1.152	0.861	2.013
415	164_1	9.687	3.859	13.546
416	164_2	9.263	3.890	13.153
417	165_1	4.010	2.191	6.201
418	165_2	5.052	2.137	7.189
419	166_1	303.809	172.716	476.525
420	166_2	329.495	186.091	515.586
421	167_1	29.962	18.272	48.234
422	167_2	16.943	11.432	28.375
423	168_1	111.244	72.820	184.064
424	168_2	118.529	70.158	188.687
425	169_1	271.370	160.953	432.323
426	169_2	276.312	161.687	437.998
427	170_1	249.005	124.510	373.514
428	170_2	246.210	124.632	370.843
429	171_1	24.988	13.730	38.718
430	171_2	22.475	13.369	35.844
431	172_1	85.553	42.127	127.680
432	172_2	97.996	45.357	143.353
433	173_1	103.434	63.277	166.710
434	173_2	104.618	59.115	163.733
435	178_1	73.420	57.452	130.872
436	178_2	91.755	64.160	155.916
437	179_1	291.010	142.413	433.423
438	179_2	303.450	148.209	451.659
439	180_1	173.777	101.742	275.519
440	180_2	170.267	100.113	270.379
441	181_1	155.810	82.750	238.560
442	181_2	153.502	82.360	235.862
443	182_1	14.395	11.401	25.796
444	182_2	8.455	8.444	16.899
445	183_1	100.222	78.939	179.161
446	183_2	100.439	78.379	178.817
447	184_1	13.327	6.213	19.541
448	184_2	10.314	4.769	15.083
449	185_1	248.499	196.755	445.253
450	185_2	238.852	197.968	436.819
451	186_1	42.713	24.455	67.168
452	186_2	43.244	26.663	69.907
453	187_1	77.711	40.509	118.220

454	187_2	78.571	45.710	124.281
455	188_1	16.505	10.006	26.510
456	188_2	15.510	10.080	25.590
457	189_1	5.001	1.968	6.969
458	189_2	4.594	1.997	6.590
459	190_1	188.174	112.352	300.526
460	190_2	191.164	115.735	306.899
461	191_1	46.831	28.592	75.422
462	191_2	51.530	29.887	81.416
463	192_1	15.916	7.056	22.972
464	192_2	9.205	6.736	15.941
465	193_1	207.172	145.485	352.657
466	193_2	216.884	148.152	365.036
467	194_1	28.784	14.453	43.237
468	194_2	20.913	12.808	33.721
469	195_1	37.476	20.970	58.446
470	195_2	42.757	22.607	65.364
471	196_1	72.284	45.401	117.685
472	196_2	70.586	44.882	115.468
473	197_1	47.851	27.811	75.662
474	197_2	46.747	27.384	74.131
475	198_1	166.297	122.714	289.010
476	198_2	182.527	129.500	312.028
477	199_1	318.303	218.335	536.638
478	199_2	322.995	223.044	546.039
479	200_1	21.591	10.223	31.814
480	200_2	12.799	9.229	22.027

(2) 카로티노이드 분석을 위한 신속 전처리 조건 개선

- 1단계에서 확립한 고추 및 파프리카 유래 카로티노이드 분석을 위해서는 건조중량 기준으로 최소 1g의 시료를 필요로 함. 그러나 품종 육종단계에서는 시료의 양이 충분하지 않아 카로티노이드의 정량 분석을 하기에는 어려움이 있어 시료의 양을 최소화 할 수 있는 방안을 마련코자 실험을 수행함.

(가) 분석 시료의 양

- 적색 파프리카 분말을 각각 0.1g, 0.25g, 0.5g, 1.0g을 취하여 가속용매추출장치(ASE, accelerated solvent extraction, ASE 150, Dionex, Sunnyvale, CA, USA)를 이용, 추출용 cell (22 mL)에 cellulose filter (Dionex)를 끼워 thimble (ASE-Non-Stick Thimbles for extraction, Whatman, Schleicher & Schuell, Bioscience, Dassel, Germany)을 넣고, 파프리카 분말 시료 1g과 구조토(ASE Prep Diatomaceous Earth, Dionex)를 thimble 안에 넣고 혼합한 뒤에 추출하였음. 기기 조건은 static time 3 min, static cycles 3회, nitrogen purge 60s, pressure 1500 psi, temperature 100°C 이며 acetone으로 추출하였고, 추출 후 collection vial에 수집된 용매를

TupboVap LV (Biotage, Uppsala, Sweden)를 이용하여 60°C 수욕 상에서 질소 가스로 3 mL로 농축하였음.

- Acetone 추출액 3 mL에 methanol 3 mL와 30% KOH/MeOH 1 mL를 혼합 후 암실에서 2시간 30분을 방치하여 검화 하였고 검화액에 diethyl ether를 첨가한 뒤, 증류수와 10% NaCl 용액을 첨가하여 층 분리를 시켰으며 이 중에서 상층액만을 분획하였음. 회수한 상층액에 2% Na₂SO₄ 용액을 첨가하여 순수한 diethyl ether 층만을 취하였음. TurboVap LV를 이용하여 농축 후 acetone 3 mL에 녹이고, 0.22 μm syringe filter로 여과하여-70°C 에서 보관하였음.
- 카로티노이드의 분석은 Acquity UPLC H-Class (Waters, Milford, MA, USA)를 이용하였음. 분석 기기의 구성은 Tunable UV (TUV) 검출기, 컬럼 오븐, sample manager (Flow Through Needle injector, FTN), Quaternary Solvent Manager(QSM) 및 Empower 3 chromatography software로 이루어졌음. HSS T3 column (2.1×100 mm, 1.8μm) 컬럼을 사용하여 칼럼오븐을 35°C로 고정하여 분석함. 이동상 A (acetonitrile/methanol/dichloromethane, 65/25/10, v/v/v)과 이동상 B (증류수)의 농도 구배는 %B를 기준으로 다음과 같음. 0 min, 30%; 6.5 min, 30%; 6.5-7 min, 30-25%; 11 min, 25%; 11-11.5 min, 25-30%; 17 min, 30%; 17-17.5 min, 30-0%; 27.5 min, 0%; 27.5-28 min, 0-30%; 30 min, 30%. UV wavelength는 450 nm, 주입 용량은 1.0 μl, 유속은 0.5 mL/min에서 분석하였음.
- 분석결과, 적색 파프리카의 대표적인 색소성분인 캡산틴이 파프리카 시료 0.1g, 0.25g, 0.5g 1.0g에서 각각 20.05 ± 0.92mg/100g dw, 17.69 ± 0.34mg/100g dw, 16.86 ± 0.89mg/100g dw, 18.52 ± 1.17mg/100g dw로 분석되어 시료의 양을 0.25g까지 낮추어도 분석결과가 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않는 것으로 나타났음.

	0.1g	0.25g	0.5g	1g
Capsanthin (mg/100g dw)	20.05 ± 0.92	17.69 ± 0.34	16.86 ± 0.89	18.52 ± 1.17

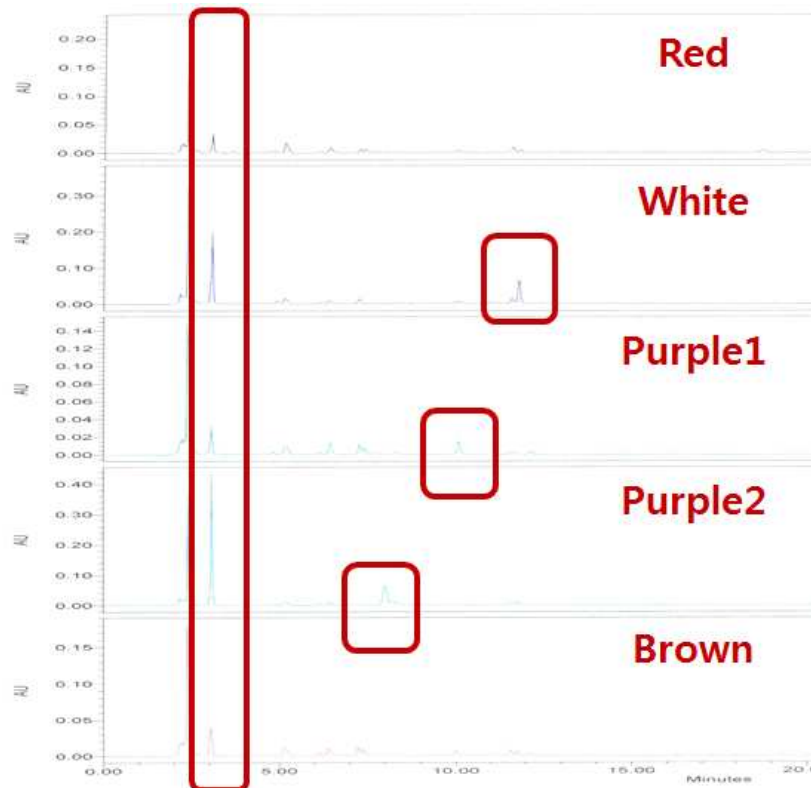
(3) 추출용매 및 전처리 조건 설정에 따른 추출효율 비교

- 카로티노이드의 신속 추출을 위해 추출용매, 검화를 위한 KOH농도 및 반응시간의 비교실험을 실시하였음. 대조군은 현행 전처리 방법임. 아세톤을 추출한 후 검화 시 KOH의 농도를 30%에서 40%로 높인 결과 대조군의 캡산틴 함량(46.81±5.85mg/100g dw) 보다 낮은 37.19±2.57mg/100g dw로 나타났음. 이는 검화 동안 색소의 파괴가 이루어진 것으로 사료됨.
- 아세톤 대신 헥산을 사용하는 것이 artifacts의 생성을 낮출 수 있다는 연구결과를 바탕으로 추출용매를 헥산으로 사용하여 전처리한 결과(Exp 2), 대조군의 캡산틴 함량(46.81±5.85mg/100g dw) 보다 낮은 24.83±3.20mg/100g dw로 추출효율이 떨어지는 것으로 나타났음. 또한 헥산으로 추출한 분획을 이용하여 KOH의 농도를 높이고 시간을 조절하는 등의 단계적인 실험조건에서 추출효율을 비교한 결과 캡산틴에 지방산이 결합된 물질이 검출되는 되는 등 캡산틴의 추출효율 및 검화가 제대로 이루어지지 않았음.

조건	Acetone	n-Hexane	Methanol	KOH(in MeOH)		Time	Capsanthin (mg/100g dw)
				30%	40%		
Control	3 mL	-	3 mL	1 mL	-	2h 30min	46.81±5.85
Exp 1	3 mL	-	3 mL	-	1 mL	2h 30min	37.19±2.57
Exp 2	-	3 mL	3 mL	1 mL	-	2h 30min	24.83±3.20
Exp 3	-	3 mL	-	3 mL	-	2h 30min	18.49±0.40
Exp 4	-	3 mL	-	3 mL	-	1h	12.40±1.98
Exp 5	-	3 mL	-	3 mL	-	30min	12.95±0.05
Exp 6	-	3 mL	-	3 mL	-	10min	10.15±1.41

(4) 파프리카 색상별 플라페놀(플라보노이드) 프로파일 비교 및 MS 분석

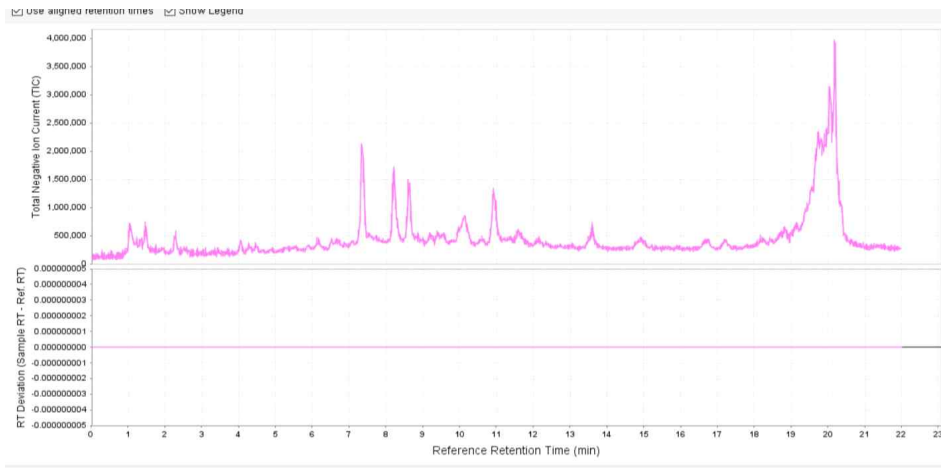
- 색상별 플라보노이드분석은 ZORBAX Eclipse XDB C18 (4.6×250 mm, 5 um)이 장착된 ALLIANCE HPLC e2695 (Waters)를 이용하였음. 이동상은 (A) D.W.(0.1% formic acid), (B) acetonitrile (0.1% formic acid)로 농도구배조건은 0 min : A 90%, 10 min : A 80%, 30 min : A 72%, 35 min : A 69%, 40 min : A 90%로 하였으며 280nm에서 주입 용량은 10.0 μl, 유속은 1 mL/min에서 분석하였음.
- 그 결과, 적색파프리카와 다른 플라보노이드가 관찰되었으며 이는 MS를 이용한 피크동정이 필요할 것으로 사료됨.



- 파프리카 잎에 다양한 종류의 플라보노이드가 검출되기 때문에 파프리카 잎 추출물을 시료로 하여 플라보노이드 프로파일의 정성분석을 실시하였음. 분석장비는 LC-Q-TOF/MSMS 5600 (AB SCIEX사) 장비를 이용하였으며 HPLC에 YMC ODS C18 역상컬럼 (4.6 × 250 mm, 5 μm)을 장착한 후, 용매

gradient [0 min : A 90%, 10 min : A 80%, 30 min : A 72%, 35 min : A 69%, 40 min : A 90% (A: 0.1% formic acid in water, B: 0.1% formic acid in ACN)] 하에 유속 1 mL/min으로 성분을 분리하였고, 분리된 성분은 280 nm에서 DAD detector로 검출한 뒤 곧바로 TOF MS/MS에 주입되었으며, negative mode로 TIC를 분석하였다. 이후 검출된 MS/MS 정보는 library를 이용하여 후보 물질을 탐색하였음.

- 그 결과 luteolin-4' glucoside가 메인성분으로 분석되었으며, 이외의 성분은 library 상에서 매칭정도가 낮게 나타나 플라보노이드의 검증을 위한 연구가 추가적으로 진행 중에 있음.



#	Metabolite Name	Accession Number	Molecular Formula	Molecular Weight	Retention Time (min)	N_Sohn_paprica_leaf
1.1	Cluster of Citric acid	CASNO:77-92-9	C ₆ H ₈ O ₇	192.0	1.31	5.55
1.2	Citric acid (+12)	CASNO:77-92-9	C ₆ H ₈ O ₇	192.0	1.31	5.55
2	cis-Aconitic acid (+8)	CASNO:595-94-2	C ₈ H ₁₀ O ₆	174.0	1.46	4.92
2.1	Cluster of 4'-O-Dimethoxy-3,3'-dimethoxy-6,7-methylendioxy...	HMDB:HMDB37758	C ₂₁ H ₂₆ N ₂ O ₁₂ S ₂	534.1	8.62	6.05
2.2	4'-O-Dimethoxy-3,3'-dimethoxy-6,7-methylendioxy...	INCHKEY:RPNZVZOLNY...	C ₂₁ H ₂₆ N ₂ O ₁₂ S ₂	534.1	8.61	6.05
3	Bulgecin A,RT1 (+1)	CASNO:69-72-7	C ₁₄ H ₁₆ O ₃	138.0	6.30	4.68
4	Salicylic acid,RT2 (+13)	CASNO:529-59-9	C ₇ H ₆ O ₃	138.0	6.30	4.68
5	Genistein (+22)	CASNO:529-59-9	C ₁₅ H ₁₀ O ₁₀	432.1	8.22	6.61
5.1	Cluster of L-2-Hydroxyglutaric acid	UNKNOWNL-2-Hydroxyl...	C ₇ H ₁₀ O ₆	148.0	1.33	5.36
5.2	L-2-Hydroxyglutaric acid (+11)	UNKNOWNL-2-Hydroxyl...	C ₇ H ₁₀ O ₆	148.0	1.33	5.36
5.3	Mesaconic acid (+13)	HMDB:HMDB00749	C ₇ H ₁₀ O ₅	130.0	1.33	5.10
6	9-Methylxanthine (+16)	HMDB:HMDB59716	C ₈ H ₁₀ N ₄ O ₂	166.0	1.33	5.00
7	Butyl butyrylacetate (+3)	HMDB:HMDB37137	C ₁₂ H ₂₂ O ₄	216.1	3.73	4.86
8	Dihydromasomone (+15)	HMDB:HMDB36051	C ₁₄ H ₂₀ O ₂	200.1	6.51	4.76
9	Luteolin 4'-glucoside,RT1 (+2)	HMDB:HMDB38668	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₁	440.1	7.35	6.76
9.1	Cluster of 3,5-Dihydroxy-3',4'-dimethoxy-6,7-methylendioxy...	HMDB:HMDB38266	C ₂₁ H ₂₄ O ₁₁	534.1	10.92	5.99
9.2	3,5-Dihydroxy-3',4'-dimethoxy-6,7-methylendioxy...	HMDB:HMDB38033	C ₂₁ H ₂₄ O ₁₁	534.1	10.91	4.90
10	Inhibitor Bea322	INCHKEY:GLKONBHDVM...	C ₂₇ H ₃₀ N ₂ O ₉	642.4	20.14	5.37
11	Succinic acid (+15)	CASNO:110-15-6	C ₄ H ₆ O ₄	118.0	1.28	4.53
12	2-Methylacetophenone,RT3 (+4)	HMDB:HMDB32386	C ₁₁ H ₁₂ O ₂ S	422.2	20.19	6.74
13	5,6-Dihydroxyprogastandin F1a (+24)	HMDB:HMDB12109	C ₂₀ H ₂₄ O ₇	368.2	7.59	4.25
14	Kaempferol (3-O-acetylgalactoside),RT3 (+9)	HMDB:HMDB35466	C ₂₇ H ₃₀ O ₁₁	440.1	10.59	4.81

Metabolite Group: Luteolin 4'-glucoside,RT1 Metabolites: 0.931 Luteolin 4'-glucoside,RT1

Theoretical m... Adducts Char... Average m... Δ Average m... Average RT... Polarity...

Sample Name	Library	Record ID	ID Score	Raw Intens...	m/z	Aligned RT	Δ m/z A...	Δ m/z P...	m/z FWHM	RT FWHM	Charge	Isotopic Distrib...	Mass Accuracy ...
N_Sohn_papric...	nist_library_ele...	NISTNO:1154351	0.938	5.79E6	447.095	7.35	0.002	3.971	0.002	0.10	-1	0.895	0.901

References Quantitative Charts Feature 3D Plot

Mass: 448.101 Formula: C₂₇H₃₀O₁₁ CAS Number: 6920-38-3

NAME: Luteolin 4'-glucoside,RT1

SMILES: OCC1OC(C2C1C(O)C(C=C2)C2C(C1+O)C3C(O)C=C(O)C(C3O2)C(O)C(O)C1O

Chemical structure of Luteolin 4'-glucoside is shown.

Feature 3D Plot Controls XIC (Feature) XIC (Overlay) Isotopic Distribution MS2 Spectra

MS2 Spectra: 445.08 m/z -1, 446.09 Da, Reference: NISTNO:1154351 from nist_library_elements.libd (inst)

3 out of 18 reference masses were matched within 0.5 Da

나. 2018년도 성분분석항목

(1) 성분분석항목

2018년 1월 분석 항목

	Sample	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total (mg/mL)
1	1-2	15.19	4.87	3.01	0.00	23.07
2	2-1	18.41	12.09	5.76	2.09	38.34
3	2-2	14.35	10.66	0.00	0.00	25.02
4	3-3	18.14	11.15	0.91	0.00	30.20
5	4-3	10.42	7.08	0.00	0.00	17.50
6	4-4	20.90	16.49	4.05	0.21	41.65
7	5-2	16.93	8.95	1.49	0.00	27.36
8	6-4	20.00	18.43	2.39	0.24	41.06
9	7-1	14.20	0.58	0.00	0.00	14.79
10	7-4	15.82	0.91	0.00	0.00	16.73
11	8-1	21.79	3.22	3.45	0.16	28.61
12	9-4c	13.90	10.39	0.00	0.00	24.29
13	10-1	19.02	3.19	4.28	6.84	33.33
14	10-2	14.70	5.72	0.00	0.00	20.42
15	10-4b	27.65	14.95	3.20	0.00	45.80
16	11-2	22.34	17.21	3.37	0.43	43.34
17	11-3	20.02	11.59	0.57	0.00	32.18
18	12-1a	14.83	8.36	11.77	0.00	34.97
19	13-2	16.66	13.63	0.00	0.00	30.30
20	13-3	19.49	9.78	5.48	0.00	34.74
21	14-1	22.37	3.58	0.52	0.00	26.49
22	14-3	19.41	9.65	0.63	0.00	29.69
23	15-1b	11.11	9.70	1.45	0.00	22.27
24	15-2	14.40	5.80	0.00	0.00	20.20
25	16-1	17.76	9.25	0.50	0.00	27.51
26	16-2	11.74	9.67	1.58	0.49	23.48
27	17-4	12.68	11.09	2.62	0.00	26.39
28	18-1	20.58	15.20	6.87	0.45	43.10
29	19-4	9.44	6.59	0.00	0.00	16.02
30	20-1	11.49	5.33	0.00	0.00	16.82
31	21-2	17.48	11.15	1.37	2.57	29.99
32	23-1	20.87	14.17	1.38	0.00	36.42
33	24-1	3.26	1.32	10.81	1.04	16.42
34	26(D)	14.82	7.05	2.37	0.00	24.24
35	28-1	12.06	11.04	8.09	0.48	31.66
36	29-1	12.64	3.19	0.44	0.00	16.27
37	29-3	18.01	9.86	1.00	0.00	28.87
38	30-1	15.24	12.28	1.61	0.99	30.13
39	31(B)	5.09	3.65	0.81	0.00	9.55

40	32-1a	23.41	8.44	6.65	0.92	39.42
41	33-3	5.13	2.22	14.54	2.91	21.89
42	35-1	16.12	13.03	0.00	0.00	29.15
43	36-1	15.37	10.37	1.2	0.41	27.38
44	37-2	6.45	2.70	0.00	0.00	9.15
45	38-1	13.24	11.70	0.46	0.00	25.40
46	39-3	13.16	9.58	0.00	0.00	22.74
47	42-1	8.82	3.63	7.86	1.11	21.42
48	42-3	10.04	6.72	21.35	0.73	38.83
49	43-2	15.55	12.74	0.00	0.00	28.29
50	43-3	15.47	11.44	0.23	0.41	27.55
51	44-2	8.64	8.08	1.67	0.19	18.57
52	45-2	4.82	2.00	0.00	0.00	6.82
53	47-2	9.77	7.71	1.50	0.00	18.97
54	48-1	13.67	6.30	0.00	0.00	19.97
55	48-4	16.20	12.82	0.62	0.28	29.91
56	49-1	11.18	8.38	0.00	0.00	19.56
57	50-1	12.69	8.95	0.00	7.65	21.63
58	50-3	18.20	13.65	0.85	0.00	32.70
59	51-1	10.49	5.84	9.13	0.00	25.47
60	51-3	10.34	8.16	7.08	0.51	26.09
61	52-4	10.08	6.54	0.00	0.00	16.62
62	53-4	14.89	6.18	0.00	0.00	21.07
63	54-4	4.22	2.82	7.35	6.61	14.39
64	55-2	10.93	7.21	5.73	0.96	24.84
65	56-2a	11.07	2.21	0.00	0.00	13.28
66	56-4	3.51	1.06	0.00	0.00	4.58
67	57-1	6.64	4.41	0.91	2.01	11.97
68	58-1	3.28	2.36	0.00	0.00	5.64
69	59-2	6.59	5.13	0.00	0.00	11.72
70	60-1	20.00	3.92	19.93	0.81	43.85
71	60-3	11.16	5.16	15.70	0.67	32.70
72	61-1	20.05	3.86	0.46	0.33	24.71
73	62-2	16.81	14.32	4.42	0.27	35.82
74	62-3	13.66	8.29	4.31	0.00	26.26
75	63-3	10.19	6.72	0.21	0.00	17.12
76	64-2	10.31	7.46	0.00	0.00	17.77
77	65-3	14.02	3.07	3.80	0.00	20.88
78	68-3	30.39	6.55	0.00	0.00	36.94
79	69-1	6.44	5.60	0.00	5.67	17.71
80	70-4	13.02	3.76	4.45	0.00	21.24
81	71-1	13.34	8.48	.57	0.00	23.39
82	71-2	11.55	7.80	4.69	0.74	24.79
83	71-3	10.91	1.43	3.54	1.24	17.12
84	72-3	23.09	6.52	9.31	0.54	39.46

85	73-1	18.70	13.25	0.00	0.00	31.95
86	73-3a	12.60	1.56	3.63	1.46	19.26
87	75-1a	13.83	10.53	1.11	0.00	25.47
88	78-4	13.73	10.92	0.37	0.00	25.01
89	79-1	26.62	7.57	10.07	2.42	46.68
90	79-4	22.44	9.27	6.52	0.26	38.49
91	80-1	16.05	14.54	7.47	0.26	38.32
92	83-1	16.91	11.46	1.83	5.68	35.88
93	84-4	14.72	12.40	0.00	0.00	27.12
94	86-2	18.43	13.61	2.77	0.49	35.29
95	87-1	15.41	11.59	2.10	0.00	29.11
96	89-1	17.18	12.82	1.65	0.62	32.27
97	90-3	21.19	2.66	3.63	0.00	27.47
98	91(C)	12.27	9.77	1.45	0.00	23.50
99	92(B)	10.65	7.42	2.19	0.00	20.26
100	93(D)	18.10	5.52	5.75	0.00	29.37
101	94-1	14.92	12.58	0.00	0.00	27.50
102	94-2	22.29	12.91	1.95	0.57	37.72
103	95-2	22.76	5.06	0.29	0.58	28.68
104	FS 1 1-1	14.86	11.29	1.26	0.00	27.41
105	FS 2 1-1	11.43	9.28	2.68	0.00	23.40
106	FS 4 2-1	19.07	14.87	1.45	0.00	35.39
107	FS 5 2-3	21.70	15.57	0.00	0.00	37.27
108	FS 7 1-1	14.28	10.61	2.59	0.49	27.96
109	FS 8 2	11.88	6.65	0.61	0.00	19.14
110	FS 11 6-2	6.67	4.77	20.28	0.77	32.48
111	FS 13 1-1	20.52	8.18	7.64	0.00	36.34
112	FS 16 1-1	4.08	4.11	0.00	0.00	8.18
113	FS 22 1-4	20.42	8.54	0.00	0.00	28.96
114	FS 24 4-1	8.48	4.62	3.33	0.37	16.81
115	FS 25 1-1	9.51	8.05	0.00	0.00	17.57
116	FS 30 1-1	8.52	2.18	0.00	0.00	10.70
117	FS 33 1-1	6.50	4.71	0.00	0.00	11.21
118	FS 34 1-1	14.32	3.87	3.83	0.00	22.02
119	40-3	17.85	4.55	1.98	0.22	24.59
120	27(3)	17.35	10.94	1.49	0.34	30.12
121	21-1	16.74	10.40	5.81	1.06	34.02
123	22-2	9.70	5.95	0.43	0.00	16.07
124	18-3	4.71	2.70	6.80	0.00	14.21
125	12-4	9.10	3.60	0.00	0.00	12.70

계속

	Sample	β -carotene(mg/g)	Lutein (mg/g)
1	일반배추	0.077	0.162

2	유기배추	0.169	0.187
3	일반 0W	0.781	0.235
4	일반 1W	1.211	0.382
5	일반 2W	1.217	0.368
6	일반 3W	1.085	0.347
7	일반 4W	1.026	0.259
8	유기 0W	1.032	0.272
9	유기 1W	0.999	0.306
10	유기 2W	0.904	0.260
11	유기 3W	1.077	0.222
12	유기 4W	1.138	0.300

계속

	Sample	β -carotene(mg/g)	Lutein (mg/g)	Phytoene (mg/g)
1	배추심S	N.D	N.D	N.D
2	배추심F	N.D	N.D	N.D
3	배추KE1704-5-3	N.D	N.D	N.D
4	배추KE1704-5-4	N.D	N.D	N.D

계속

	Sample	β -carotene (mg/g)	Lycopene (mg/g)	Phytoene (mg/g)
1	녹차씨 탈지박 추출 물 추출물	N.D	N.D	N.D
2	녹차씨 탈지박 추출 에탄올 추출물	N.D	N.D	N.D

계속

	Sample	Lycopene (mg/g)
1	17'봄-일반배추	0.002
2	17'봄-일반김치	0.011
3	17'봄-오렌지배추	0.060
4	17'봄-오렌지김치	0.009
5	17'여름-일반배추	0.002
6	17'여름-일반김치	0.007
7	17'여름-오렌지배추	0.121
8	17'여름-오렌지김치	0.040
9	17'가을-일반배추	0.002
10	17'가을-일반김치	0.009
11	17'가을-오렌지배추	0.107
12	17'가을-오렌지김치	0.040

계속

	Sample	β -carotene (mg/g)	Lutein (mg/g)	Phytoene (mg/g)	Lycopene (mg/g)
1	843-18	0.171	0.006	0.010	0.005
2	840-5	0.074	0.006	0.005	0.005
3	834-22	0.144	0.006	0.012	0.065
4	829-7	0.081	0.006	0.008	0.333
5	820-28	0.091	0.006	0.003	0.005
6	917-8	0.070	0.006	0.011	0.456
7	842-13	0.109	0.006	0.006	0.011
8	803-13	0.067	0.006	0.006	0.477
9	830-6	0.063	0.006	0.008	0.397
10	919-4	0.011	0.006	0.001	0.012
11	838-10	0.008	0.006	0.001	0.006
12	917-6	0.051	0.006	0.007	0.244
13	835-8	0.054	0.007	0.003	0.010
14	802-31	0.096	0.006	0.012	0.408
15	819-14	0.322	0.006	0.025	0.180
16	919_6	0.015	0.006	0.001	0.020

계속

	시료명	조단백질 (%)
1	녹차씨 탈지박 물 추출물	14.73
2	녹차씨 탈지박 에탄올 추출물	4.56

계속

	시료명	조지방 (%)
1	녹차씨 탈지박 물 추출물	9.67
2	녹차씨 탈지박 에탄올 추출물	0.81

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		1	2	3	4	5	6
1	glucoiberin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	progoitrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	glucoraphanin	ND	0.09130 6667	ND	ND	ND	ND
4	sinigrin	0.248	0.067	0.304	ND	0.224	ND
5	gluconapoleiferin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	glucoalyssin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	gluconapin	ND	ND	0.211	ND	ND	ND

8	4-hydroxy glucobrassicin	ND	ND	0.033	ND	ND	ND
9	glucocochlearin	0.444	ND	ND	ND	ND	ND
10	glucoibererin	0.314	ND	ND	ND	0.228	ND
11	glucobrassicinapin	ND	ND	0.108	ND	ND	ND
12	glucoerucin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
13	L-sulforaphane -1	1372.350	ND	671.310	ND	185.510	ND
14	glucobrassicin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
15	gluconasturtiin	0.976	ND	ND	ND	0.481	ND
16	glucoraphenin	ND	ND	0.876	ND	0.000	ND
17	methoxy glucobrassicin	ND	0.070	0.032	ND	ND	ND
18	Indole-3-carbinol	ND	ND	ND	ND	137.155	ND
19	L-sulforaphane -2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	neoglucobrassicin	ND	ND	0.665	0.042	0.618	0.114

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		7	8	9	10	11	12
1	glucoiberin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2	progoitrin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
3	glucoraphanin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
4	sinigrin	0.357	ND	0.688	ND	0.427	0.088
5	gluconapoleiferin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
6	glucoalyssin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
7	gluconapin	0.115	ND	0.128	ND	0.124	ND
8	4-hydroxy glucobrassicin	ND	ND	0.028	ND	ND	ND
9	glucocochlearin	ND	ND	0.081	ND	ND	ND
10	glucoibererin	ND	ND	0.272	ND	0.181	ND
11	glucobrassicinapin	0.197	ND	0.347	ND	0.301	ND
12	glucoerucin	ND	ND	ND	ND	ND	0.168
13	L-sulforaphane -1	ND	ND	ND	ND	ND	ND
14	glucobrassicin	0.293	ND	0.235	0.018	0.246	0.023
15	gluconasturtiin	ND	0.089	0.209	ND	0.209	ND
16	glucoraphenin	5.956	0.643	4.368	0.308	4.405	0.446
17	methoxy glucobrassicin	ND	ND	ND	ND	ND	ND
18	Indole-3-carbinol	ND	ND	ND	ND	ND	ND
19	L-sulforaphane -2	ND	ND	ND	ND	ND	ND
20	neoglucobrassicin	0.183	ND	0.148	ND	0.040	ND

계속

	Sample	Cyanidin (mg/g)	Pelargonidin (mg/g)	Delpinidin (mg/g)	Malvidin (mg/g)	Peonidin (mg/g)
1	M1	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	M2	0.014	N.D	N.D	N.D	N.D
3	M3	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	M4	0.034	N.D	N.D	N.D	N.D
5	M5	0.041	N.D	0.032	6.378	N.D
6	M6	0.050	N.D	0.036	8.489	N.D
7	M7	0.022	N.D	N.D	5.177	N.D
8	M8	0.031	N.D	N.D	2.783	N.D
9	M9	0.033	N.D	N.D	2.530	N.D

2018년 2월 분석 항목

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		1	2	3	4	5	6
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	43.119	39.106	52.939	31.502	50.041	73.613
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	0.270	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	0.435	0.650	0.585	0.359	2.025	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	0.197	0.241	0.096	0.169	0.114
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	0.438	0.079	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		7	8	9	10	11	12
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	73.427	96.653	77.383	63.212	33.766	53.089

5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	0.307	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	0.934	0.698	N.D	0.702	N.D	0.892
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	0.134	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.209	N.D	N.D	N.D	0.437	0.218
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		13	14	15	16	17	18
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	73.336	163.279	25.042	26.723	32.939	27.122
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.439	0.628	N.D	N.D	0.216	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		19	20	21	22	23	24
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	43.290	38.096	15.267	41.957	20.179	51.887
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	2.146	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	1.375	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	0.292	N.D	0.192	0.386	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		25	26	27	28	29	30
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	26.102	31.932	28.886	59.313	68.511	60.025
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	1.105	1.540	1.391
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	1.574	1.625	1.038
15	glucoraphenin	N.D	N.D	1.256	N.D	N.D	N.D

16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	0.177	0.176	0.180
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		31	32	33	34	35	36
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	50.643	49.619	76.444	43.771	63.521	37.874
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	0.472	1.136	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	1.121	3.803	N.D	0.306
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	0.523	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.296	0.571	0.309	N.D	0.179	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		31	32	33	34	35	36
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	50.643	49.619	76.444	43.771	63.521	37.874
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	0.472	1.136	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

12	glucoerucin	N.D	N.D	1.121	3.803	N.D	0.306
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	0.523	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.296	0.571	0.309	N.D	0.179	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		37	38	39	40	41	42
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	37.091	51.683	34.620	37.530	20.112	18.923
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0.083
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	0.277	0.176
12	glucoerucin	N.D	0.865	0.509	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	0.108	0.094
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	0.194	0.234
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	0.164	0.070	0.081
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		43	44	45	46	47	48
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	19.526	21.805	23.589	16.541	23.692	22.717
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	0.147	0.126	0.352	0.925	0.076	0.119
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.649	0.403	0.312	1.314	0.265	0.452
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	0.145	N.D	0.127	0.612
15	glucoraphenin	0.251	0.409	0.328	0.471	0.532	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.067	0.047	0.106	0.149	0.105	0.140
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		49	50	51	52	53	54
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	25.091	29.444	17.004	21.269	18.599	37.773
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	0.144	0.078	0.107	0.139	0.118
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	0.337	0.315	0.293	0.445	0.624
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.093	0.093	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	5.046	4.164	0.408	0.377	0.547	0.550
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	0.198	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.837	0.768	0.101	0.148	0.108	0.204
17	neoglucobrassicin	0.165	0.207	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		55	56	57	58	59	60
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

4	sinigrin	30.030	25.726	35.710	29.063	44.426	27.890
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	0.222	0.089	0.083	0.108	0.178	0.112
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.411	0.522	0.734	0.670	0.640	0.327
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	0.312	0.169	0.405	0.522	1.919	0.231
15	glucoraphenin	N.D	0.130	0.507	0.165	0.890	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.084	0.085	0.172	0.153	0.335	0.154
17	neoglucobrassicin	N.D	0.032	0.022	N.D	0.042	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		61	62	63	64	65	66
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	28.958	25.281	31.288	36.254	21.266	15.278
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	0.129	0.104	0.099	0.073	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.510	0.324	0.761	0.555	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	0.483	0.137	0.168	0.328	0.182	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.144	0.115	0.094	0.074	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		67	68	69	70	71	72
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	26.003	16.046	10.599	14.938	15.407	17.430
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.202	0.166	N.D	N.D	0.177	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0.101
15	glucoraphenin	0.483	0.207	N.D	0.300	0.101	0.133
16	methoxy glucobrassicin	0.049	N.D	N.D	0.048	0.045	0.028
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		73	74	75	76	77	78
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	0.202	0.496	N.D	1.240	44.784	37.857
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	1.960	0.632	N.D	1.465	0.119	0.090
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.194	0.326	N.D	0.718	0.334	0.423
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.418	0.474	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	1.549	N.D	0.094	N.D
15	glucoraphenin	0.571	0.846	0.996	1.488	0.270	1.175

16	methoxy glucobrassicin	0.088	0.047	N.D	0.098	0.200	0.063
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)	
		79	80
1	glucoiberin	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D
4	sinigrin	0.510	19.850
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D
9	glucocochlearin	1.216	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.641	1.054
12	glucoerucin	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.563	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D
15	glucoraphenin	5.424	0.563
16	methoxy glucobrassicin	0.074	0.017
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D

2018년 3월 분석 항목

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		구억배추	경종배추	무릉배추	천고마비	조선무	반청무
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	0.209	N.D	1.157	0.243	2.416
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	0.404	N.D	1.187	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0.265
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	0.468	3.353	3.347	3.425	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	1.276	1.827

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		왜무	왜무꾸	갯무	계걸무	콩밭열무	배추갯
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	3.112	N.D	0.171	N.D	7.169
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	0.682	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	0.063	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapi n	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	1.122	N.D	0.453	0.763	0.542	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		뿌리갯	밀갯	적갯	붉은갯	안성청갯	갯무
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	2.627	1.192	0.773	0.721
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)	
		왕갓	칭갓
1	glucoiberin	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D
4	sinigrin	0.988	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D
10	glucoiberberin	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D

계속

	Sample	Gallic acid(μ g/g)	Caffeic acid(μ g/g)	Coumaric acid(μ g/g)	Ferulic acid(μ g/g)	Sinapic acid(μ g/g)
1	겨울유기배추	N.D	0.12	0.020	0.314	0.669
2	겨울일반배추	N.D	N.D	0.047	0.219	0.679

3	겨울배추	N.D	N.D	N.D	N.D	0.599
4	가을배추	N.D	N.D	N.D	N.D	0.038
5	배추심	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	배추	N.D	N.D	0.015	N.D	0.258
7	열무	N.D	N.D	0.759	N.D	1.064
8	알타리	N.D	0.31	0.075	N.D	0.131
9	갓	N.D	1.43	0.306	N.D	1.073
10	부추	N.D	2.56	0.170	N.D	1.686
11	부산물	N.D	0.26	0.138	N.D	0.626
12	부산물액	N.D	0.15	0.067	N.D	0.858

계속

	Sample	Gallic acid($\mu\text{g/g}$)	Caffeic acid($\mu\text{g/g}$)	Coumaric acid($\mu\text{g/g}$)	Ferulic acid($\mu\text{g/g}$)	Sinapic acid($\mu\text{g/g}$)
1	구억배추	N.D	0.850	3.181	0.314	0.788
2	경종배추	N.D	0.616	5.636	0.219	0.402
3	무릉배추	N.D	1.348	3.798	N.D	1.255
4	천고마비	N.D	0.400	5.721	N.D	0.911
5	조선무	N.D	N.D	3.875	N.D	N.D
6	반청무	N.D	0.017	5.164	N.D	N.D
7	왜무	N.D	0.01	2.693	N.D	N.D
8	왜무꾸	N.D	0.04	3.181	N.D	0.029
9	갯무	N.D	N.D	5.636	N.D	0.017
10	계절무	N.D	N.D	3.798	N.D	N.D
11	콩밭열무	N.D	N.D	5.721	N.D	N.D
12	배추갓	N.D	2.704	3.875	N.D	0.282
13	뿌리갓	N.D	0.869	5.164	N.D	0.686
14	밀갓	N.D	1.209	5.636	N.D	0.840
15	적갓	N.D	0.493	3.798	N.D	0.453
16	붉은갓	N.D	2.537	5.721	N.D	0.388
17	안성청갓	N.D	0.724	3.875	N.D	0.538
18	갓무	N.D	3.007	5.164	N.D	1.205
19	왕갓	N.D	0.726	3.875	N.D	0.484
20	청갓	N.D	0.436	5.164	N.D	0.150

계속

	Sample	Quercetin (mg/g)	Kaemperol (mg/g)
1	겨울유기배추	0.0922	N.D.
2	겨울일반배추	0.1456	N.D.
3	겨울배추	0.1792	N.D.
4	가을배추	0.0713	N.D.
5	배추심	N.D.	N.D.
6	배추	0.0971	N.D.
7	열무	0.0860	0.4349

8	알타리	0.1778	N.D.
9	갓	0.1815	0.7993
10	부추	0.1781	1.1047
11	부산물	0.0687	0.4559
12	부산물액	0.0086	0.0580

계속

	Sample	Cyanidin (mg/g)	Pelargonidin (mg/g)	Delpinidin (mg/g)	Malvidin (mg/g)	Peonidin (mg/g)
1	겨울유기배추	0.0256	0.0130	0.0350	0.2885	0.0434
2	겨울일반배추	0.0257	0.0143	0.0373	0.3246	0.0424
3	겨울배추	N.D.	0.0040	0.0316	0.2636	0.0421
4	가을배추	N.D.	N.D.	0.0292	N.D.	N.D.
5	배추심	N.D.	N.D.	N.D.	0.2576	0.0412
6	배추	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	0.0421
7	열무	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
8	알타리	0.0258	N.D.	N.D.	0.2529	0.0412
9	갓	0.3031	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
10	부추	0.0261	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
11	부산물	N.D.	N.D.	0.0284	N.D.	N.D.
12	부산물액	N.D.	N.D.	0.0281	N.D.	0.0414

계속

	시료명	총페놀 (mg/g)
1	겨울유기배추	3.1591
2	겨울일반배추	2.8475
3	겨울배추	2.6301
4	가을배추	5.3946
5	배추심	2.6880
6	배추	3.1627
7	열무	7.4018
8	알타리	2.5830
9	갓	8.8511
10	부추	5.1591
11	부산물	3.1917
12	부산물액	5.0975

계속

	Sample	β -carotene (mg/g)	Lutein (mg/g)	Phytoene (mg/g)
1	겨울유기배추	0.039	0.024	0.008
2	겨울일반배추	0.006	0.015	N.D.
3	겨울배추	0.008	0.012	N.D.

4	가을배추	0.002	N.D.	N.D.
5	배추심	0.003	N.D.	N.D.
6	배추	0.005	0.007	N.D.
7	열무	0.841	0.475	0.070
8	알타리	0.101	0.025	0.022
9	갓	0.520	0.199	0.059
10	부추	0.816	0.476	0.128
11	부산물	0.141	0.071	1.672
12	부산물액	0.077	0.034	0.911

2018년 4월 분석 항목

	시료명	최종 샘플 총아미노산(umole/g dw)
1	겨울유기배추	135.6304227
2	겨울일반배추	182.860
3	겨울배추	256.308
4	가을배추	138.758
5	배추심	106.714
6	배추	176.968
7	열무	124.947
8	알타리	166.437
9	갓	170.270
10	부추	107.013
11	부산물	70.829
12	부산물액	55.751

계속

No	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		겨울유기 배추	겨울일반 배추	겨울배추	가을배추	배추심	배추
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	0.101	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	0.276	N.D	N.D
4	sinigrin	0.402	1.603	0.418	0.171	0.585	1.693
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyscin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	5.764	N.D	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	0.852	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

No	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		열무	알타리	갯	부추	부산물	부산물액
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	0.253	10.946	N.D	0.126	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	4.037	3.193	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

계속

	sample	총페놀 (mg/g)
1	구억배추	9.5576
2	경종배추	11.4543
3	무릉배추	11.6446
4	천고마비	5.8402
5	조선무	4.0793
6	반청무	4.1717
7	왜무	3.7913
8	왜무꾸	4.1554
9	갯무	3.5739

10	계절무	3.5413
11	콩밭열무	2.6554
12	배추갓	9.5685
13	뿌리갓	10.3783
14	밀갓	11.4761
15	적갓	11.3022
16	붉은갓	10.7424
17	안성청갓	9.6935
18	갓무	9.6880
19	왕갓	8.5413
20	청갓	9.6228

계속

	sample	Quercetin (mg/g)	Kaemperol (mg/g)
1	구억배추	0.1982	0.5425
2	경종배추	0.1826	0.9629
3	무릉배추	0.1383	0.4461
4	천고마비	0.1526	N.D.
5	조선무	0.1734	N.D.
6	반청무	0.2220	N.D.
7	왜무	0.1765	N.D.
8	왜무꾸	0.1367	N.D.
9	갓무	0.1546	N.D.
10	계절무	0.1266	N.D.
11	콩밭열무	0.1702	N.D.
12	배추갓	0.1316	1.2659
13	뿌리갓	0.0656	0.6202
14	밀갓	0.2261	0.7403
15	적갓	0.2213	0.6986
16	붉은갓	0.1502	1.3733
17	안성청갓	0.0990	0.6775
18	갓무	0.1245	1.2542
19	왕갓	0.1228	0.7197
20	청갓	0.1939	1.2020

계속

	sample	gallic acid (µg/g)	caffeic acid (µg/g)	coumaric acid (µg/g)	ferulic acid (µg/g)	sinapic acid (µg/g)
1	구억배추	N.D.	0.850	3.181	0.314	0.788
2	경종배추	N.D.	0.616	5.636	0.219	0.402
3	무릉배추	N.D.	1.348	3.798	N.D.	1.255

4	천고마비	N.D.	0.400	5.721	N.D.	0.911
5	조선무	N.D.	N.D.	3.875	N.D.	N.D.
6	반청무	N.D.	0.017	5.164	N.D.	N.D.
7	왜무	N.D.	0.010	2.693	N.D.	N.D.
8	왜무꾸	N.D.	0.040	3.181	N.D.	0.029
9	갯무	N.D.	N.D.	5.636	N.D.	0.017
10	계걸무	N.D.	N.D.	3.798	N.D.	N.D.
11	콩밭열무	N.D.	N.D.	5.721	N.D.	N.D.
12	배추갓	N.D.	2.704	3.875	N.D.	0.282
13	뿌리갓	N.D.	0.869	5.164	N.D.	0.686
14	밀갓	N.D.	1.209	5.636	N.D.	0.840
15	적갓	N.D.	0.493	3.798	N.D.	0.453
16	붉은갓	N.D.	2.537	5.721	N.D.	0.388
17	안성청갓	N.D.	0.724	3.875	N.D.	0.538
18	갓무	N.D.	3.007	5.164	N.D.	1.205
19	왕갓	N.D.	0.726	3.875	N.D.	0.484
20	청갓	N.D.	0.436	5.164	N.D.	0.150

계속

	Sample	lutein (mg/g)	phytoene (mg/g)	beta-carotene (mg/g)
1	겨울유기배추	0.0235	0.0081	0.0385
2	겨울일반배추	0.0149	N.D.	0.0059
3	겨울배추	0.0116	N.D.	0.0078
4	가을배추	N.D.	N.D.	0.0022
5	배추심	N.D.	N.D.	0.0025
6	배추	0.0065	N.D.	0.0052
7	열무	0.4747	0.0701	0.8413
8	알타리	0.0252	0.0220	0.1010
9	갓	0.1991	0.0586	0.5204
10	부추	0.4755	0.1283	0.8159
11	부산물	0.0713	1.6717	0.1408
12	부산물액	0.0339	0.9108	0.0774

계속

	Sample	총안토시아닌 (g/g)
1	겨울유기배추	N.D.
2	겨울일반배추	0.005
3	겨울배추	0.077
4	가을배추	0.074
5	배추심	0.043
6	배추	0.026

7	열무	N.D.
8	알타리	0.023
9	갓	1.189
10	부추	N.D.
11	부산물	0.040
12	부산물액	0.131

계속

	sample	moisture (%)	ash (%)
1	벚짚(raw)	5.17	19.21
2	벚짚 HTC 180°C	4.58	11.97
3	벚짚 HTC 200°C	4.62	14.68
4	벚짚 HTC 220°C	2.87	12.77
5	벚짚 HTC 240°C	3.47	21.91
6	커피(raw)	45.58	2.03
7	커피 HTC 170°C	2.99	2.46
8	커피 HTC 200°C	2.36	3.73
9	커피 HTC 250°C	19.60	2.32

계속

	sample	조단백질 (%)	조지방 (%)
1	벚짚(raw)	9.75	0.61
2	벚짚 HTC 180°C	12.33	1.22
3	벚짚 HTC 200°C	13.93	1.61
4	벚짚 HTC 220°C	14.34	0.69
5	벚짚 HTC 240°C	16.94	0.98
6	커피(raw)	8.95	6.77
7	커피 HTC 170°C	14.32	11.84
8	커피 HTC 200°C	16.81	19.80
9	커피 HTC 250°C	19.45	8.93

계속

	Sample	Cellulose (mg/g)
1	벚짚(raw)	168.49
2	벚짚 HTC 180	178.99
3	벚짚 HTC 200	213.10
4	벚짚 HTC 220	99.07
5	벚짚 HTC 240	90.28
6	커피(raw)	202.08
7	커피 HTC 170	92.25
8	커피 HTC 200	81.49

2018년 5월 분석 항목

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		4-A-1	4-A-2	4-A-3	4-A-4	4-B-1	4-B-2
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	1.324	0.475	1.454	0.881	3.517	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.385	0.151	0.425	0.267	1.509	1.629
14	gluconasturtiin	0.351	0.558	0.809	0.658	0.253	0.431
15	glucoraphenin	0.774	0.327	0.866	0.736	1.798	0.785
16	methoxy glucobrassicin	1.436	0.546	0.817	0.625	0.281	0.563
17	neoglucobrassicin	0.105	0.046	0.093	N.D	N.D	0.248

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		4-B-3	4-B-4	4-C-1	4-C-2	4-C-3	4-C-4
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	0.906	2.483	2.327	11.049	4.183	4.607
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.425	1.162	0.956	4.904	1.819	1.805

14	gluconasturtiin	0.162	0.280	0.344	0.951	0.639	0.399
15	glucoraphenin	0.265	0.260	0.347	1.714	0.617	0.438
16	methoxy glucobrassicin	0.187	0.402	0.458	1.423	0.968	0.561
17	neoglucobrassicin	0.077	0.047	0.191	0.377	0.212	0.179

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		4-D-1	4-D-2	4-D-3	4-D-4	4-E-1	4-E-2
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	7.951	5.917	2.843	1.787	1.632	1.305
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	3.462	2.539	1.356	0.845	0.515	0.494
14	gluconasturtiin	3.256	2.557	0.455	0.214	0.427	0.557
15	glucoraphenin	2.071	0.894	0.358	0.339	1.248	1.115
16	methoxy glucobrassicin	0.664	0.966	0.662	0.316	0.842	0.797
17	neoglucobrassicin	1.028	0.243	0.105	0.025	0.081	0.324

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		4-E-3	4-E-4	14-A-1	14-A-2	14-A-3	14-A-4
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	1.049	0.255	0.393	0.793	0.263	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

10	glucoibererin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.396	0.077	0.084	0.173	0.090	N.D
14	gluconasturtiin	0.313	0.194	0.169	0.219	0.197	N.D
15	glucoraphenin	0.904	0.211	0.214	0.591	0.306	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.493	0.353	0.691	0.820	0.712	0.241
17	neoglucobrassicin	0.110	N.D	0.047	0.040	0.025	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		14-B-1	14-B-2	14-B-3	14-B-4	14-C-1	14-C-2
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	2.026	0.430	1.641	1.965	1.316	1.499
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoibererin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.493	0.097	0.331	0.292	0.375	0.471
14	gluconasturtiin	0.322	0.278	0.409	0.318	0.372	0.197
15	glucoraphenin	1.082	0.332	1.497	1.036	0.947	0.933
16	methoxy glucobrassicin	1.116	0.964	1.496	1.689	1.317	0.659
17	neoglucobrassicin	0.103	0.050	0.387	0.833	0.163	0.456

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		14-C-3	14-C-4	14-D-1	14-D-2	14-D-3	14-D-4
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

7	gluconapin	0.580	0.365	0.836	1.801	1.071	0.365
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.170	0.103	0.240	0.335	0.111	0.066
14	gluconasturtiin	0.175	0.161	0.290	0.387	0.306	N.D
15	glucoraphenin	0.295	0.206	0.508	1.245	0.386	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.669	0.415	0.701	1.802	1.206	0.275
17	neoglucobrassicin	0.143	N.D	0.085	0.061	0.151	N.D

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		14-E-1	14-E-2	14-E-3	14-E-4	24-A-1	24-A-2
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	3.158	2.215	1.414	0.282	3.399	4.386
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	1.624	0.976	0.648	0.073	2.057	2.988
14	gluconasturtiin	0.280	0.349	0.244	N.D	0.228	0.270
15	glucoraphenin	0.275	0.312	0.175	N.D	0.518	0.956
16	methoxy glucobrassicin	0.879	1.006	0.816	0.088	2.137	2.188
17	neoglucobrassicin	0.034	0.407	0.654	N.D	0.236	0.970

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		24-A-3	24-B-1	24-B-2	24-B-3	24-C-1	24-C-2
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	3.857	1.382	4.508	4.658	3.453	3.850
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	2.785	0.720	2.509	2.503	1.925	2.185
14	gluconasturtiin	0.448	0.194	0.316	0.423	0.326	0.283
15	glucoraphenin	0.567	0.176	2.473	0.629	0.413	0.865
16	methoxy glucobrassicin	3.351	1.246	1.802	2.300	2.205	1.492
17	neoglucobrassicin	0.555	0.286	3.155	0.983	0.166	4.555

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)			
		24-D-1	24-D-2	24-E-1	24-E-2
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	N.D	N.D	N.D	N.D
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	4.807	10.010	4.934	4.678
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberberin	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	1.886	4.017	2.295	1.988
14	gluconasturtiin	0.287	0.353	0.344	0.328
15	glucoraphenin	1.070	1.408	2.256	0.945
16	methoxy glucobrassicin	1.942	2.530	2.175	1.810
17	neoglucobrassicin	0.247	1.566	0.125	4.203

계속

	sample	Glucose	Fructose	Sucrose	Maltose	Total
		(g/g)	(g/g)	(g/g)	(g/g)	(g/g)
1	겨울 유기배추	0.1559	0.0692	0.0648	0.0873	0.3772
2	겨울 일반배추	0.1951	0.0762	0.0339	0.0111	0.3164
3	겨울배추	0.1796	0.0751	0.0194	0.0123	0.2864
4	가을배추	0.0765	0.0398	N.D	N.D	0.1163
5	배추심	0.4468	0.2178	0.598	0.02	1.2826
6	배추심	0.147	0.0615	0.0232	0.0031	0.2347
7	열무	0.0146	0.0109	N.D	0.0024	0.028
8	알타리	0.1567	0.0572	0.0282	0.0008	0.2429
9	갓	0.0915	0.0327	0.0041	N.D	0.1283
10	부추	0.0257	0.0145	0.0152	N.D	0.0554
11	부산물	0.0655	0.0303	0.0099	0.0223	0.128
12	부산물액	0.1596	0.0704	0.005	0.0325	0.2675

계속

	Sample	Glucose	Sucrose	Raffinose	Stachyose	Fructose
		(g/g)	(g/g)	(g/g)	(g/g)	(g/g)
1	A1	0.013	0.052	0.011	0.014	0.011
2	A4	0.011	0.043	0.009	0.012	0.009
3	A6	0.009	0.021	0.008	0.011	0.008
4	A8	0.01	0.045	0.009	0.014	0.009
5	A10	0.009	0.04	0.009	0.015	0.008
6	A13	0.011	0.043	0.009	0.013	0.009
7	A16	0.01	0.047	0.01	0.015	0.009
8	A17	0.011	0.049	0.011	0.016	0.01
9	A19	0.019	0.055	0.012	0.018	0.011
10	A20	0.01	0.046	0.01	0.016	0.009
11	A22	0.009	0.042	0.009	0.015	0.009
12	A25	0.016	0.056	0.013	0.016	0.013
13	A28	0.015	0.061	0.014	0.016	0.012
14	A30	0.014	0.061	0.014	0.016	0.011
15	A31	0.015	0.069	0.015	0.018	0.012
16	A34	0.032	0.065	0.014	0.016	0.018
17	A37	0.012	0.043	0.013	0.016	0.011
18	A38	0.012	0.043	0.014	0.018	0.011
19	A39	0.012	0.042	0.011	0.013	0.01
20	A41	0.014	0.049	0.012	0.014	0.012
21	A42	0.011	0.042	0.016	0.017	0.01
22	A43	0.018	0.065	0.016	0.017	0.015
23	A44	0.011	0.043	0.01	0.017	0.011

24	A45	0.014	0.049	0.014	0.019	0.013
25	A47	0.015	0.05	0.014	0.018	0.014
26	A53	0.013	0.05	0.011	0.019	0.012
27	A55	0.019	0.076	0.017	0.019	0.016
28	A57	0.016	0.064	0.014	0.018	0.014
29	A59	0.011	0.041	0.014	0.018	0.01
30	A60	0.012	0.047	0.016	0.02	0.011

계속

Sample	Glucose(g/g)	Manose(g/g)	Fructose(g/g)
1	0.005	0.011	0.004
2	0.017	0.009	0.002
3	0.001	0.035	0.5

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		1	2	3	4	5	6
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	10.776	9.502	10.054	6.336	9.337	13.164
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.270	0.334	0.163	0.168	0.327	0.233
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	0.061	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	0.014	0.014	0.010	0.013	N.D
14	gluconasturtiin	0.378	0.461	0.390	0.370	0.461	0.152
15	glucoraphenin	0.203	0.226	0.156	0.187	0.202	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.091	0.074	0.065	0.053	0.081	0.074
17	neoglucobrassicin	0.024	0.026	0.018	0.011	0.030	0.039

계속

No	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		7	8	9	10	11	12
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	12.626	12.942	9.974	6.745	14.420	11.738
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.258	0.304	0.200	0.134	0.229	0.202
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.022	0.025	0.012	0.010	0.010	0.012
14	gluconasturtiin	0.134	0.222	0.112	0.091	0.299	0.153
15	glucoraphenin	N.D	N.D	0.050	N.D	0.041	0.043
16	methoxy glucobrassicin	0.064	0.062	0.045	0.026	0.066	0.058
17	neoglucobrassicin	0.100	0.057	0.071	0.016	0.078	0.113

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		13	14	15	16	17	18
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	8.894	12.946	10.355	12.988	16.004	18.401
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.116	0.280	0.106	0.113	0.108	0.143
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	0.040
13	glucobrassicin	N.D	0.013	N.D	N.D	N.D	N.D
14	gluconasturtiin	0.111	0.426	0.137	0.179	0.199	0.205
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	0.075	0.112
16	methoxy glucobrassicin	0.035	0.053	0.035	0.045	0.023	N.D
17	neoglucobrassicin	0.068	0.068	0.053	0.055	0.031	0.011

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		19	20	21	22	23	24
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	11.122	15.922	16.759	12.643	21.636	19.807
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.097	0.114	0.750	0.674	1.192	1.468
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	0.026	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	0.058	0.067	0.095	0.139
14	gluconasturtiin	0.127	0.195	0.611	0.231	0.479	0.580
15	glucoraphenin	0.085	0.101	0.175	0.183	0.260	0.306
16	methoxy glucobrassicin	0.020	0.029	0.050	0.027	0.039	0.057
17	neoglucobrassicin	0.021	0.018	0.345	0.134	0.097	0.350

계속

No	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		25	26	27	28	29	30
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	18.234	26.481	32.944	24.746	26.368	25.294
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.897	0.467	0.643	0.518	0.637	0.525
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.076	0.019	0.026	0.017	0.028	0.020
14	gluconasturtiin	0.301	0.455	0.664	0.394	0.288	0.374
15	glucoraphenin	0.225	0.155	0.127	0.152	0.131	0.182

16	methoxy glucobrassicin	0.034	0.128	0.141	0.145	0.132	0.128
17	neoglucobrassicin	0.087	0.043	0.036	0.044	0.042	0.047

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		31	32	33	34	35	36
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	20.928	9.430	19.412	12.960	17.796	25.078
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.293	0.172	0.331	0.164	0.200	0.601
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.010	0.008	0.013	0.010	0.006	0.034
14	gluconasturtiin	0.479	0.525	0.369	0.361	0.690	1.491
15	glucoraphenin	0.109	0.029	0.093	0.064	0.072	0.267
16	methoxy glucobrassicin	0.126	0.068	0.098	0.076	0.137	0.227
17	neoglucobrassicin	0.034	0.027	0.039	0.022	0.048	0.226

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		37	38	39	40	41	42
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	20.051	16.064	15.596	22.281	10.623	8.256
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.354	0.253	0.283	0.374	0.713	0.331
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.012	0.011	0.013	0.015	0.059	0.032
14	gluconasturtiin	0.705	0.245	0.800	0.864	0.723	0.629
15	glucoraphenin	0.102	0.063	0.203	0.066	0.227	0.281
16	methoxy glucobrassicin	0.110	0.100	0.112	0.128	0.170	0.166
17	neoglucobrassicin	0.054	0.029	0.066	0.047	0.137	0.067

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		43	44	45	46	47	48
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	7.385	7.709	6.169	21.593	18.696	14.679
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.448	0.448	0.272	0.290	0.170	0.173
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.039	0.041	0.023	0.011	N.D	0.008
14	gluconasturtiin	0.428	0.473	0.413	0.800	1.461	0.976
15	glucoraphenin	0.083	0.121	0.098	0.165	0.081	0.075
16	methoxy glucobrassicin	0.109	0.128	0.119	0.174	0.201	0.134
17	neoglucobrassicin	0.073	0.132	0.080	0.090	0.077	0.118

계속

No	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		49	50	51	52	53	54
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	15.037	18.250	8.133	12.199	9.541	6.657
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

8	4-hydroxy glucobrassicin	0.289	0.222	0.099	0.219	0.212	0.211
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.014	0.009	N.D	0.015	0.009	0.010
14	gluconasturtiin	0.684	1.084	0.186	0.763	0.192	0.166
15	glucoraphenin	0.170	0.188	0.088	0.086	0.028	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.154	0.172	0.037	0.160	0.043	0.017
17	neoglucobrassicin	0.137	0.120	0.020	0.015	0.009	0.010

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		55	56	57	58	59	60
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	9.580	5.781	16.413	17.828	11.912	10.738
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.214	0.113	0.363	0.433	0.297	0.231
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.014	0.005	0.018	0.020	0.012	0.010
14	gluconasturtiin	0.271	0.254	0.301	0.818	0.149	0.569
15	glucoraphenin	0.043	0.035	0.147	0.086	0.027	0.087
16	methoxy glucobrassicin	0.018	0.024	0.041	0.107	0.045	0.086
17	neoglucobrassicin	0.050	0.023	0.020	0.091	0.059	0.020

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		61	62	63	64	65	66
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	13.359	17.328	27.493	24.727	20.345	15.374
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.234	0.272	0.250	0.300	0.241	0.228
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.010	0.012	0.000	0.015	0.009	0.010
14	gluconasturtiin	0.299	0.552	1.465	0.863	0.845	0.994
15	glucoraphenin	0.028	0.055	0.313	0.144	0.035	0.039
16	methoxy glucobrassicin	0.095	0.105	0.170	0.157	0.175	0.162
17	neoglucobrassicin	0.063	0.044	0.039	0.042	0.053	0.053

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		67	68	69	70	71	72
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	16.859	14.052	8.952	9.420	16.648	15.590
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.230	0.199	0.126	0.094	0.184	0.264
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.009	0.008	0.005	N.D	0.007	0.011
14	gluconasturtiin	0.564	0.773	0.342	0.391	0.744	0.572
15	glucoraphenin	0.071	0.053	N.D	N.D	0.048	0.059
16	methoxy glucobrassicin	0.135	0.131	0.081	0.090	0.211	0.180
17	neoglucobrassicin	0.030	0.082	0.020	0.015	0.069	0.163

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		73	74	75	76	77	78
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	12.023	18.181	5.219	7.855	12.668	11.820
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.100	0.653	0.192	0.295	0.163	0.341
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	0.039	0.011	0.016	0.006	0.014
14	gluconasturtiin	0.535	0.428	0.142	0.206	0.410	0.527
15	glucoraphenin	N.D	0.129	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	0.131	0.072	0.029	0.029	0.143	0.119
17	neoglucobrassicin	0.035	0.061	0.018	0.019	0.041	0.032

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		79	80	81	82	83	84
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	8.609	10.362	7.956	7.952	12.916	8.716
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.124	0.357	0.125	0.105	0.223	0.225
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberiverin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.010	0.021	0.009	N.D	0.013	0.015
14	gluconasturtiin	0.243	0.345	0.200	0.391	0.302	0.287
15	glucoraphenin	N.D	0.044	N.D	N.D	0.093	0.041

16	methoxy glucobrassicin	0.027	0.062	0.011	0.076	0.037	0.043
17	neoglucobrassicin	0.011	0.027	0.009	0.031	0.017	0.023

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		79	80	81	82	83	84
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	8.609	10.362	7.956	7.952	12.916	8.716
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.124	0.357	0.125	0.105	0.223	0.225
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.010	0.021	0.009	N.D	0.013	0.015
14	gluconasturtiin	0.243	0.345	0.200	0.391	0.302	0.287
15	glucoraphenin	N.D	0.044	N.D	N.D	0.093	0.041
16	methoxy glucobrassicin	0.027	0.062	0.011	0.076	0.037	0.043
17	neoglucobrassicin	0.011	0.027	0.009	0.031	0.017	0.023

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		79	80	81	82	83	84
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	8.609	10.362	7.956	7.952	12.916	8.716
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.124	0.357	0.125	0.105	0.223	0.225
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.010	0.021	0.009	N.D	0.013	0.015
14	gluconasturtiin	0.243	0.345	0.200	0.391	0.302	0.287
15	glucoraphenin	N.D	0.044	N.D	N.D	0.093	0.041
16	methoxy glucobrassicin	0.027	0.062	0.011	0.076	0.037	0.043
17	neoglucobrassicin	0.011	0.027	0.009	0.031	0.017	0.023

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		85	86	87	88	89	90
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	10.215	7.821	11.485	6.241	6.943	12.391
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.104	0.226	0.198	0.115	0.053	0.322
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	0.010	N.D	0.012
14	gluconasturtiin	0.064	0.498	0.246	0.205	0.125	0.031
15	glucoraphenin	0.048	0.033	N.D	N.D	N.D	0.190
16	methoxy glucobrassicin	0.015	0.043	0.074	0.027	0.033	0.050
17	neoglucobrassicin	0.005	0.018	0.013	0.009	0.009	0.006

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		79	80	81	82	83	84
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	8.609	10.362	7.956	7.952	12.916	8.716
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

8	4-hydroxy glucobrassicin	0.124	0.357	0.125	0.105	0.223	0.225
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
13	glucobrassicin	0.010	0.021	0.009	N.D	0.013	0.015
14	gluconasturtiin	0.243	0.345	0.200	0.391	0.302	0.287
15	glucoraphenin	N.D	0.044	N.D	N.D	0.093	0.041
16	methoxy glucobrassicin	0.027	0.062	0.011	0.076	0.037	0.043
17	neoglucobrassicin	0.011	0.027	0.009	0.031	0.017	0.023

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		91	92	93	94	95	
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
3	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
4	sinigrin	5.595	5.090	5.674	7.189	3.623	
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.298	0.201	0.050	0.051	0.029	
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
12	glucoerucin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
13	glucobrassicin	0.025	0.015	N.D	N.D	N.D	
14	gluconasturtiin	0.048	0.067	0.134	0.215	0.088	
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	
16	methoxy glucobrassicin	0.028	0.042	0.026	0.031	0.028	
17	neoglucobrassicin	0.011	0.018	0.007	0.008	0.006	

2018년 8월 분석 항목

	시료명	항산화력
1	경쟁사	N.D
2	본품	N.D
3	대조군	N.D

2018년 9월 분석 항목

	Sample	Glucose(g/g)	Fructose(g/g)	Sucrose(g/g)	Maltose(g/g)
1	착즙액	0.0757	0.0881	0.0833	N.D
2	착즙기부산물	0.0240	0.0300	0.0218	N.D
3	산업체 동결	0.0355	0.0445	0.0190	N.D
4	산업체 열풍	0.0012	0.0007	N.D	N.D

계속

	Sample	Pectin (mg/g)	Cellulose (mg/g)
1	착즙액	192.52	651.10
2	착즙기부산물	165.32	813.04
3	산업체 동결	237.55	919.27
4	산업체 열풍	192.21	658.88

계속

	품목	Sample	Lutein (ug/g)	Chlorophyll B (ug/g)	β -carotene (ug/g)
1	브로콜리	944-1	63.889	165.651	0.249
2	브로콜리	944-2	55.291	139.696	0.228
3	브로콜리	944-3	72.113	212.083	0.312
4	브로콜리	945-1	44.480	107.539	0.211
5	브로콜리	945-2	54.700	121.932	0.211
6	브로콜리	945-3	48.826	116.355	0.199
7	브로콜리	946-1	45.812	132.834	0.216
8	브로콜리	946-2	43.993	122.502	0.224
9	브로콜리	946-3	46.034	134.229	0.246
10	브로콜리	948-4	91.419	275.205	0.383
11	브로콜리	948-5	92.166	231.011	0.310
12	브로콜리	948-6	92.946	240.013	0.333
13	브로콜리	954-1	155.261	355.863	0.635
14	브로콜리	954-2	184.251	388.193	0.871
15	브로콜리	954-3	214.530	461.314	1.075
16	브로콜리	955-1	64.507	157.239	0.283
17	브로콜리	955-2	63.364	164.837	0.307
18	브로콜리	955-3	60.278	165.654	0.350
19	브로콜리	956-1	88.561	153.706	0.347
20	브로콜리	956-2	105.717	177.295	0.448
21	브로콜리	956-3	98.571	176.645	0.446
22	브로콜리	958-1	62.830	118.360	0.352
23	브로콜리	958-2	75.993	151.553	0.484
24	브로콜리	958-3	62.620	83.776	0.422

25	브로콜리	959-1	122.366	139.705	0.552
26	브로콜리	959-2	128.055	173.917	0.515
27	브로콜리	959-3	89.104	120.699	0.434
28	브로콜리	961-1	153.629	184.897	0.355
29	브로콜리	961-2	128.031	137.598	0.374
30	브로콜리	961-3	153.462	174.834	0.442
31	브로콜리	967-1	102.164	232.437	0.395
32	브로콜리	967-2	98.574	225.530	0.373
33	브로콜리	967-3	95.342	183.094	0.316
34	브로콜리	970-1	76.754	215.933	0.351
35	브로콜리	970-2	72.243	169.149	0.316

계속

	sample	수분(%)	회분(%)	조단백(%)	조지방(%)
1	멸치젓갈A	61.79	19.35	14.81	2.77
2	멸치젓갈B	60.26	17.92	15.34	4.59
3	멸치젓갈C	54.36	19.10	15.55	6.51
4	멸치젓갈D	58.99	22.79	15.02	3.74
5	새우젓갈A	62.94	22.97	10.50	0.93
6	새우젓갈B	65.82	22.03	8.92	0.93
7	새우젓갈C	65.17	21.50	10.97	0.79
8	새우젓갈D	63.57	23.13	10.12	1.03
9	멸치액젓A	33.77	20.58	12.26	0.12
10	멸치액젓B(살균)	35.40	20.66	12.24	0.19
11	새우액젓A	62.25	21.12	7.95	0.11
12	새우액젓B(살균)	76.85	20.67	8.25	0.13

계속

sample	품목	glucose(g/g)	fructose(g/g)	maltose(g/g)	sucrose(g/g)
944-1	브로콜리	0.003	0.002	0.001	N.D
944-2	브로콜리	0.003	0.003	0.001	N.D
944-3	브로콜리	0.002	0.002	0.001	N.D
945-1	브로콜리	0.002	0.002	0.000	N.D
945-2	브로콜리	0.002	0.002	0.001	N.D
945-3	브로콜리	0.001	0.001	0.000	N.D
946-1	브로콜리	0.003	0.002	0.001	N.D
946-2	브로콜리	0.002	0.001	0.000	N.D
946-3	브로콜리	0.002	0.002	0.001	N.D
948-4	브로콜리	0.003	0.003	0.001	N.D
948-5	브로콜리	0.003	0.002	0.000	N.D
948-6	브로콜리	0.003	0.003	0.000	N.D
954-1	브로콜리	0.003	0.003	0.000	N.D
954-2	브로콜리	0.003	0.003	0.000	N.D
954-3	브로콜리	0.003	0.003	0.000	N.D
955-1	브로콜리	0.003	0.004	0.000	N.D
955-2	브로콜리	0.004	0.004	0.001	N.D
955-3	브로콜리	0.003	0.004	0.001	N.D

956-1	브로콜리	0.003	0.004	0.001	N.D
956-2	브로콜리	0.003	0.003	0.000	N.D
956-3	브로콜리	0.003	0.003	0.000	N.D
958-1	브로콜리	0.005	0.005	0.001	N.D
958-2	브로콜리	0.003	0.003	0.001	N.D
958-3	브로콜리	0.003	0.003	0.000	N.D
959-1	브로콜리	0.004	0.004	0.002	N.D
959-2	브로콜리	0.004	0.004	0.001	N.D
959-3	브로콜리	0.005	0.005	0.001	N.D
961-1	브로콜리	0.004	0.004	0.001	N.D
961-2	브로콜리	0.004	0.004	0.002	N.D
961-3	브로콜리	0.003	0.004	0.002	N.D
967-1	브로콜리	0.004	0.004	0.001	N.D
967-2	브로콜리	0.005	0.005	0.001	N.D
967-3	브로콜리	0.005	0.005	0.001	N.D
970-1	브로콜리	0.004	0.005	0.001	N.D
970-2	브로콜리	0.004	0.004	0.001	N.D
970-3	브로콜리	0.004	0.004	0.001	N.D
971-1	브로콜리	0.007	0.008	0.001	N.D
971-2	브로콜리	0.003	0.002	0.001	N.D
971-3	브로콜리	0.003	0.003	0.001	N.D
973-1	브로콜리	0.003	0.003	0.001	N.D
973-2	브로콜리	0.003	0.003	0.001	N.D
973-3	브로콜리	0.004	0.004	0.001	N.D
9204	양배추	0.006	0.006	0.002	N.D
2531	양배추	0.009	0.010	0.002	N.D
2560	양배추	0.009	0.009	0.004	N.D

2018년 12월 분석 항목

sample	품목	glucose(g/g)	fructose(g/g)	maltose(g/g)	sucrose(g/g)
1-1	고구마	0.021	0.012	0.053	N.D
1-2	고구마	0.016	0.011	0.051	N.D
1-3	고구마	0.010	0.007	0.039	N.D
1-4	고구마	0.012	0.009	0.048	N.D
1-5	고구마	0.010	0.008	0.043	N.D
2-1	고구마	0.012	0.009	0.049	N.D
2-2	고구마	0.012	0.009	0.040	N.D
2-3	고구마	0.016	0.012	0.055	N.D
2-4	고구마	0.014	0.011	0.052	N.D
2-5	고구마	0.013	0.010	0.042	N.D
3-1	고구마	0.011	0.008	0.044	N.D
3-2	고구마	0.009	0.007	0.040	N.D
3-3	고구마	0.011	0.009	0.046	N.D
3-4	고구마	0.011	0.009	0.040	N.D

3-5	고구마	0.011	0.008	0.038	N.D
4-1	고구마	0.013	0.010	0.039	N.D
4-2	고구마	0.011	0.009	0.035	N.D
4-3	고구마	0.012	0.009	0.036	N.D
4-4	고구마	0.012	0.010	0.031	N.D
4-5	고구마	0.004	0.002	0.030	N.D
5-1	고구마	0.011	0.009	0.037	N.D
5-2	고구마	0.012	0.009	0.040	N.D
5-3	고구마	0.013	0.011	0.045	N.D
5-4	고구마	0.015	0.012	0.047	N.D
5-5	고구마	0.012	0.010	0.042	N.D
6-1	고구마	0.014	0.011	0.040	N.D
6-2	고구마	0.012	0.010	0.041	N.D
6-3	고구마	0.015	0.012	0.052	N.D
6-4	고구마	0.014	0.011	0.052	N.D
6-5	고구마	0.014	0.012	0.052	N.D

계속

	Sample	Cyanidin ($\mu\text{g/g}$)	Delphinidin ($\mu\text{g/g}$)	Malvidin ($\mu\text{g/g}$)	Pelargonidin ($\mu\text{g/g}$)	Ponidin ($\mu\text{g/g}$)
1	CC	15.138	N.D	0.691	N.D	N.D
2	YS	9.020	N.D	1.614	N.D	N.D
3	8108-1	2917.073	N.D	1.491	N.D	N.D
4	8108-2	4197.948	N.D	4.642	N.D	N.D
5	8108-3	3124.865	N.D	2.622	N.D	N.D
6	8143-1	10231.920	N.D	20.700	N.D	N.D
7	8143-2	8932.374	N.D	22.068	N.D	N.D
8	8143-3	13008.018	N.D	35.420	N.D	N.D
9	8179-1	42.763	N.D	1.453	N.D	N.D
10	8179-2	7.886	N.D	1.312	N.D	N.D
11	8179-3	8.401	N.D	1.272	N.D	N.D
12	8180-1	1089.298	N.D	0.303	N.D	N.D
13	8180-2	896.801	N.D	0.703	N.D	N.D
14	8180-3	1972.840	N.D	2.592	N.D	N.D
15	8889-1	11172.851	N.D	25.621	N.D	N.D
16	8889-2	8041.397	N.D	27.547	N.D	N.D
17	8889-3	9578.413	N.D	26.974	N.D	N.D
18	9055-1	24.237	N.D	1.037	N.D	N.D
19	9055-2	7.263	N.D	2.375	N.D	N.D
20	9055-3	5.346	N.D	0.806	N.D	N.D

계속

	Sample	Cyanidin ($\mu\text{g/g}$)	Delphinidin ($\mu\text{g/g}$)	Malvidin ($\mu\text{g/g}$)	Pelargonidin ($\mu\text{g/g}$)	Ponidin ($\mu\text{g/g}$)
--	--------	---------------------------------	------------------------------------	---------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------

1	12월 02일	14.126	4.912	0.000	257.680	N.D
2	12월 03일	15.873	6.243	0.000	277.490	N.D
3	12월 03일	15.423	3.110	0.000	210.060	N.D

(2) 자색파프리카 유래 자색색소 동정 및 정량분석법 확립

(가) 재료 및 시약

- 연구에 사용된 시료는 노란색의 당조계통 파프리카와 4종의 자색 파프리카를 제공받아 사용하였으며 그 내용은 그림 1과 같음. 모든 시료는 세척, 비가식 부위 제거, 절단(팔등분), 동결건조 후 냉동보관(-70° C) 하였음.



그림 1. 수집된 시료 내역

- 안토시아닌 표준품으로 cyanidin chloride, cyanidin-3-glucoside, cyanidin-3-rutinoside, delphinidin chloride, delphinidin-3-glucoside, delphinidin-3,5-diglucoside, pelargonin chloride, pelargonin-3-glucoside, pelargonin-3,5-diglucoside, peonidin chloride, peonidin-3-glucoside는 Extrasynthese(Lyon, France)에서 구입하여 사용하였음.
- 카로티노이드 표준품으로 neoxanthin, violaxanthin, capsorubin, capsanthin, antheraxanthin, lutein, zeaxanthin, α -cryptoxanthin, β -cryptoxanthin, lycopene, α -carotene, β -carotene은 Carotenature GmbH(Lupsingen, Switzerland)에서 구입하였으며, 내부 표준품으로 사용된 β -apo-8'-carotenal은 Sigma-Aldrich Co.(St. Louis, MO, USA)에서 구입하였음.
- 클로로필 표준품으로 chlorophylla와 chlorophyllb를 Sigma-Aldrich Co.(St. Louis, MO, USA)에서 구입하였음.
- 분석용 용매인 methanol(MeOH), acetonitrile(ACN), methylene chloride(MC), acetone은 J.T. Baker(Avantor Performance Materials, Inc., PA, USA)의 (U)HPLC grade를 사용하였으며, 추출용 용매인 acetone, diethylether, sodium chloride, sodium sulfate는 Junsei Chemical (Tokyo, Japan)에서 구입하여 사용하였음. H₂O는 AquaMAX™-Ultra(YoungLin Instrument Co. Ltd., Seoul, Korea)를 사용하여 18.2 m Ω 수준으로 정제된 증류수를 사용하였음.

(나) 유효성분의 분석조건 설정

① 자색을 나타내는 품종별 파프리카의 카로티노이드 정량 분석

- 차년도에 수행되었던 카로티노이드 12종 동시분석법을 이용하여 제공받은 파프리카에서 카로티노이드 함량을 정량적으로 분석함. 비교를 위해 positive control로 적색 파프리카를 포함하여 분석을 수행함.
- 카로티노이드 12종 분석을 위한 UPLC 조건은 표 1과 같으며, 카로티노이드 12종

동시분석 조건의 크로마토그램은 그림 2와 같으며 분리된 카로티노이드 표준품 12종의 머무름 시간은 네오잔틴 3.941분, 캡소루빈 4.843분, 비올라잔틴 6.168분, 캡산틴 8.518분, 앤서잔틴 9.265분, 제아잔틴 14.395분, 루테인 15.675분, 알파-크립토잔틴 20.563분, 베타-크립토잔틴 20.690분, 리코펜 22.346분, 알파-카로틴 24.610분, 베타-카로틴 25.026분으로 나타났음.

표 1. 카로티노이드 12종 분석을 위한 UPLC 조건

Instrument	ACQUITY UPLC H-Class (Waters)
Solvent	(A)Acetonitrile/Methanol/Dichloromethane(65/25/10, v/v/v) (B)D.W
Gradient system	0-6.5 min, 70% B; 6.5-7 min, 75% B; 7-11 min, 75% B; 11-11.5 min, 70% B; 11.5-17 min, 70% B; 17-17.5 min 100% B; 17.5-27.5 min 100% B; 27.5-28 min, 70% B; 28-30 min, 70% B
Flow rate	0.5 mL/min
UV wavelength	450 nm
Column	Acquity UPLC HSS T3 (2.1×50mm, 1.8 μm)
Oven temperature	35° C
Injection volume	1.0 μL

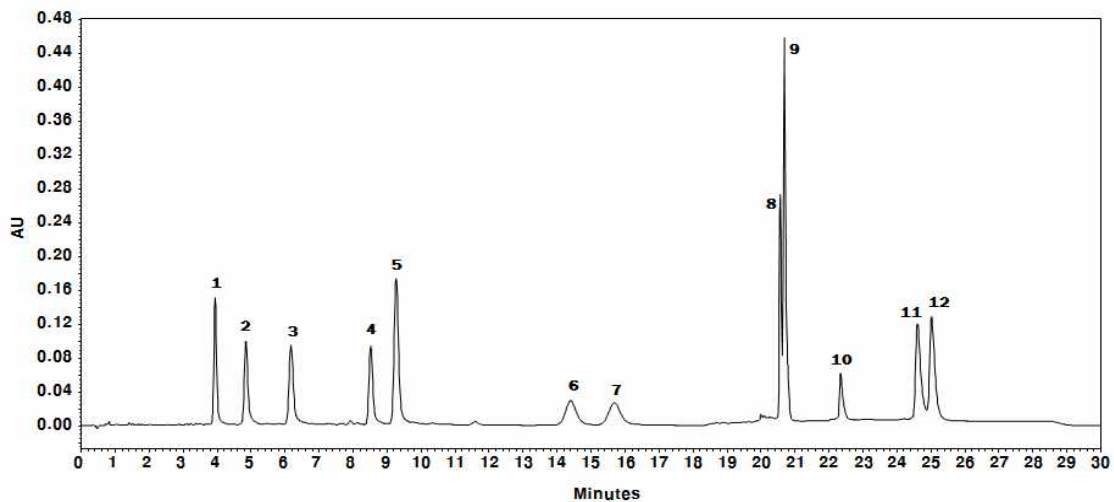


그림 2. 카로티노이드 표준품 12종 크로마토그램. 1,noexanthin; 2,capsorubin; 3,violaxanthin; 4,capsanthin; 5,antheraxanthin; 6,zeaxanthin; 7,lutein; 8, α -cryptoxanthin; 9, β -cryptoxanthin; 10,lycopene; 11, α -carotene; 12, β -carotene

- 제공받은 파프리카의 카로티노이드 분석을 수행 시 positive control로 적색과 (바이런 품종)을 추가하여 비교실험을 수행함. 그 결과 당조계통을 제외한 나머지 품종에서 대부분의 카로티노이드가 검출된 것을 확인할 수 있었음 (그림 3). 또한 당조계통과 Japan Purple 파프리카의 총 카로티노이드 함량이 각각 2.14 ± 0.15 , 3.56 ± 0.07 mg/100g dw로 가장 낮았으며, SP88 파프리카의 총카로티노이드 함량이 382.56 ± 13.21 로 가장 높았음. 또한, Raon Purple과 Raon Purple 조합의 총 카로티노이드 함량을 비교한 결과 Raon Purple 조합이 166.39 ± 26.80 mg/100g dw로 Raon Purple 보다 함량이 높았음 (표

2). 특히 Raon Purple과 Raon Purple 조합의 경우 캡산틴 함량이 각각 85.97 ± 14.97 , 166.38 ± 4.88 mg/100g dw로 그 함량이 높았으며, 적색과 보다 그 함량이 높은 것을 확인할 수 있었음.

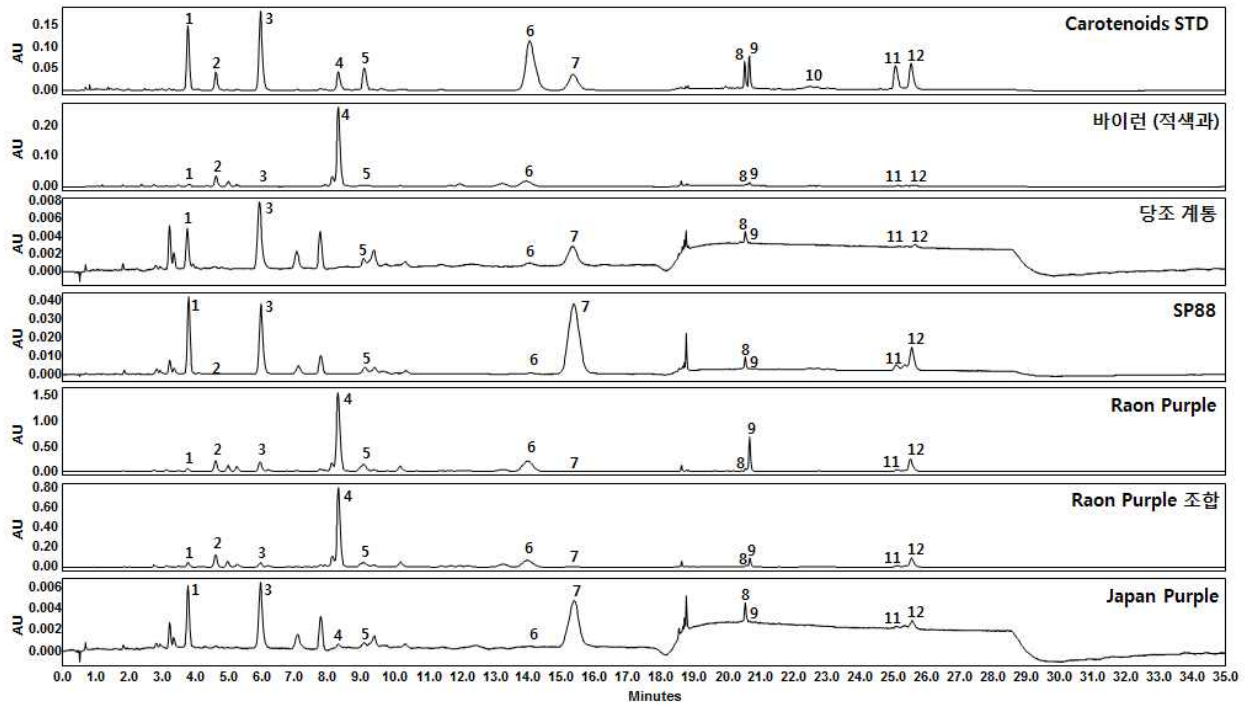


그림 3. 파프리카의 카로티노이드 크로마토그램. 1, noexanthin; 2, capsorubin; 3, violaxanthin; 4, capsanthin; 5, antherxanthin; 6, zeaxanthin; 7, lutein; 8, α -cryptoxanthin; 9, β -cryptoxanthin; 10, lycopene; 11, α -carotene; 12, β -carotene

표 2. 파프리카의 카로티노이드 함량 (mg/100g of dry weight)

이름 및 품종	바이런 (적색과)	당조계통	SP88	Raon Purple	Raon Purple 조합	Japan Purple
Neoxanthin	1.08 ± 0.23	0.37 ± 0.00	3.47 ± 0.22	5.22 ± 0.26	6.83 ± 0.77	0.50 ± 0.01
Capsorubin	4.19 ± 0.51	nd	0.02 ± 0.01	17.18 ± 2.96	26.01 ± 1.08	0.02 ± 0.00
Violaxanthin	0.12 ± 0.02	0.61 ± 0.04	2.68 ± 0.28	3.48 ± 0.13	14.88 ± 2.06	0.60 ± 0.08
Capsanthin	24.42 ± 3.03	nd	nd	85.97 ± 14.97	166.38 ± 4.88	0.03 ± 0.00
Antheraxanthin	0.21 ± 0.03	0.12 ± 0.01	0.84 ± 0.12	17.57 ± 3.10	59.62 ± 5.18	0.14 ± 0.00
Zeaxanthin	3.53 ± 0.16	0.04 ± 0.01	0.07 ± 0.01	12.16 ± 1.33	34.80 ± 1.56	0.01 ± 0.00
Lutein	nd	0.87 ± 0.08	18.18 ± 1.12	3.38 ± 0.47	4.76 ± 0.96	2.04 ± 0.15
α -Cryptoxanthin	0.25 ± 0.03	0.08 ± 0.00	0.36 ± 0.00	1.23 ± 0.01	3.65 ± 0.27	0.12 ± 0.00
β -Cryptoxanthin	0.85 ± 0.09	0.00 ± 0.00	0.01 ± 0.00	5.94 ± 0.72	37.04 ± 1.71	0.00 ± 0.00
α -Carotene	0.06 ± 0.01	0.01 ± 0.00	0.15 ± 0.01	1.09 ± 0.19	$2.0^* \pm 0.30$	0.01 ± 0.00
β -Carotene	0.49 ± 0.12	0.03 ± 0.00	1.35 ± 0.08	13.17 ± 2.92	26.51 ± 4.79	0.09 ± 0.00
Total carotenoids	35.19 ± 3.40	2.14 ± 0.15	27.14 ± 1.85	166.39 ± 26.80	382.56 ± 13.21	3.56 ± 0.07

② 자색을 나타내는 품종별 파프리카의 클로로필 정량 분석

- 클로로필 분석을 위한 HPLC 조건은 표 3과 같음. 클로로필a의 머무름 시간은 24.89분, 클로로필b의 머무름 시간은 20.57분으로 나타났다.

표 3. 클로로필 분석을 위한 HPLC 조건

Instrument	Alliance HPLC (Waters)
Solvent	(A)1M ammonium acetate/Methanol (20/80, v/v) (B)Acetone/Methanol (20/80, v/v)
Gradient system	0 min 100% A - 15.5 min 0% A - 25 min 0% A - 28 min 100% A - 32 min 100% A
Flow rate	1.2 mL/min
UV wavelength	665 nm
Column	ZORBAX Eclipse XDB-C18 (4.6×250mm, 5 μm)
Oven temperature	35 °C
Injection volume	20 μL

- 제공받은 당조계통 및 자색 파프리카의 클로로필 분석을 수행하기 위해 파프리카 잎을 positive control로 하여 분석을 수행하였으며, 그 결과 분석을 수행한 모든 시료에서 클로로필 a와 b가 모두 검출되었음 (그림 4). 당조계통 파프리카의 클로로필 함량이 5.30 ± 0.38 mg/100g dw로 가장 적었으며, Raon Purple과 Raon Purple 조합 파프리카의 클로로필 함량이 각각 253.86 ± 25.71 과 251.16 ± 18.68 mg/100g dw로 높았음 (표 4).

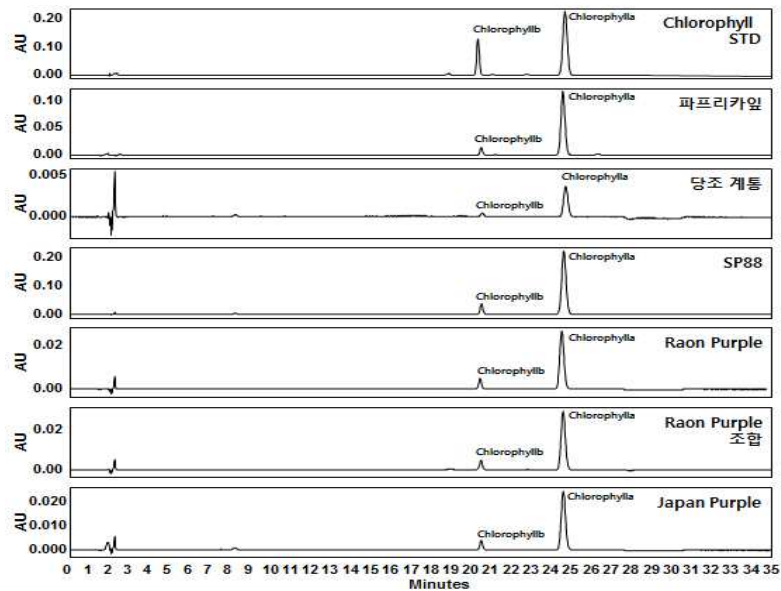


그림 4. 파프리카의 클로로필 크로마토그램.

표 4. 파프리카의 클로로필 함량

(mg/100g of dry weight)

이름 및 품종	파프리카잎	당조계통	SP88	Raon Purple	Raon Purple 조합	Japan Purple
Chlorophylla	1677.96 ±185.12	2.88 ±0.01	157.58 ±0.27	185.53 ±26.11	182.43 ±3.58	18.03 ±0.06
Chlorophyllb	351.62 ±37.87	2.42 ±0.39	45.98 ±0.10	68.33 ±0.39	68.73 ±15.11	5.14 ±0.03
Total chlorophyll	2029.58 ±222.99	5.30 ±0.38	203.56 ±0.37	253.86 ±25.71	251.16 ±18.68	23.17 ±0.03

- 산에 의한 색상변화를 확인하기 위해 클로로필 추출 시료 1mL에 1N HCl 200 μ L를 첨가하여 색상 변화 및 크로마토그램 변화를 확인하였음 (그림 5). 산을 처리 시 클로로필의 피크는 감소하는 것을 확인할 수 있었고, 13분 대에 피크가 검출되는 것을 확인하였음.

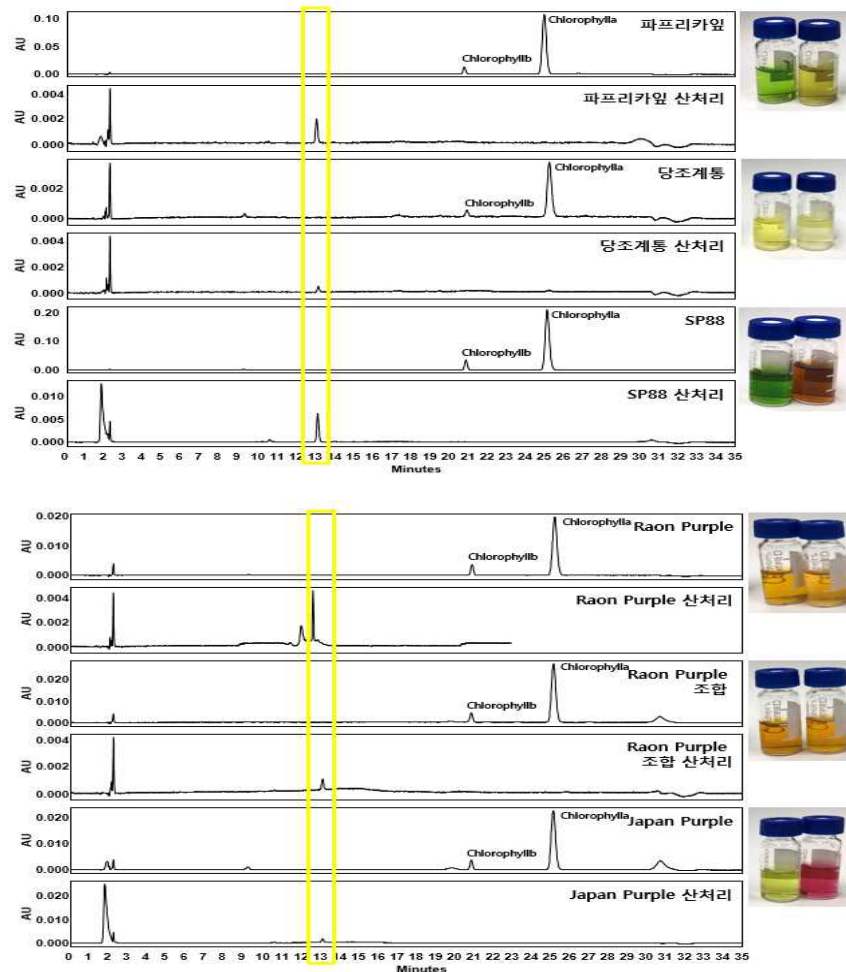


그림 5. 파프리카의 산처리 정도에 따른 크로마토그램 변화 및 색상 변화

③ 식품 및 식물성분 분석가이드 핸드북 작성

- 본 연구에서 수행된 카로티노이드 12종, 카로티노이드 중 적색을 나타내는 캡산틴, 클로로필에 대한 분석 가이드 핸드북 작성이 수행되었음. 추출부터 분석까지의 실험방법을 알기 쉽게 실험을 수행하는 사진과 함께 기술하였으며, 그 내용은 그림 6과 같음.

Carotenoids

필요물질 [재질] acetone, methanol, potassium hydroxide (KOH), water, diethyl ether, sodium chloride (NaCl), sodium sulfate [HPLC grade] Acetonitrile, methanol, dichloromethane, water [standard] beta-carotene, lycopodium, violaxanthin, capsanthin, zeaxanthin, lutein, lutein-epoxide, beta-cryptoxanthin, lycopene, all-trans-retinol, beta-carotene

필요기기 고성능액체크로마토그래피 (high performance liquid chromatography, HPLC), 분장 펌프 (mobile phase HPLC solvent syringe filter 0.22µm)

1. 분장 펌프 및 시료 1g을 100mL 용매로 1g 시료/100mL 용매의 1% 용액을 제조한다 (시료 용액).
2. 200µm 필터를 사용하여 시료 용액을 필터링하여 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
3. 0.22µm 필터를 사용하여 시료 용액을 0.22µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

4. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
5. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
6. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
7. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

8. 분장 펌프를 사용하여 시료 용액을 0.22µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

UPLC 분석

1. 표준물 beta-carotene, lycopodium, violaxanthin, capsanthin, zeaxanthin, lutein, lycopodium, beta-cryptoxanthin, lycopene, all-trans-retinol, beta-carotene
2. 표준물 Acetonitrile, methanol, dichloromethane, water

Time (min)	A	B	Flow rate (µL/min)
4.5	70	30	0.5
7.5	70	30	0.5
11	70	30	0.5
17	70	30	0.5
27.5	100	0	0.5
28	70	30	0.5
30	70	30	0.5

4. UV detector wavelength: 450nm

Capsanthin

필요물질 [재질] Dichloroacetone (DCA), Hexane, acetone, methanol, potassium hydroxide (KOH), water, diethyl ether, sodium chloride (NaCl), sodium sulfate [HPLC grade] methanol, water [standard] beta-carotene, lycopodium, violaxanthin, capsanthin, zeaxanthin, lutein, lycopodium, beta-cryptoxanthin, lycopene, all-trans-retinol, beta-carotene

필요기기 고성능액체크로마토그래피 (high performance liquid chromatography, HPLC), 분장 펌프 (mobile phase HPLC solvent syringe filter 0.22µm), 2.2µm 필터 (0.22µm), 0.22µm 필터 (0.22µm)

1. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
2. 200µm 필터를 사용하여 시료 용액을 200µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
3. 0.22µm 필터를 사용하여 시료 용액을 0.22µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

4. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
5. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
6. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
7. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

8. 분장 펌프를 사용하여 시료 용액을 0.22µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

UPLC 분석

1. 표준물 beta-carotene
2. 표준물 A: methanol B: water

Time (min)	A	B	Flow rate (µL/min)
4.5	70	30	0.5
7.5	70	30	0.5
11	70	30	0.5
17	70	30	0.5
27.5	100	0	0.5
28	70	30	0.5
30	70	30	0.5

4. UV detector wavelength: 470nm

Chlorophyll

필요물질 [재질] 70% hydrochloric acid (HCl), acetone [HPLC grade] ammonium acetate, methanol, acetone, water [standard] chlorophyll a, chlorophyll b

필요기기 고성능액체크로마토그래피 (high performance liquid chromatography, HPLC), 분장 펌프 (mobile phase HPLC solvent syringe filter 0.22µm), 0.22µm 필터 (0.22µm), 0.22µm 필터 (0.22µm)

1. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
2. 200µm 필터를 사용하여 시료 용액을 200µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
3. 0.22µm 필터를 사용하여 시료 용액을 0.22µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

4. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
5. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
6. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.
7. 100µm 필터를 사용하여 시료 용액을 100µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

8. 분장 펌프를 사용하여 시료 용액을 0.22µm 필터를 통해 시료 용액이 혼탁하지 않게 만든다.

UPLC 분석

1. 표준물 chlorophyll a, chlorophyll b
2. 표준물 A: ammonium acetate, methanol B: acetone

Time (min)	solvent A (%)	solvent B (%)	Flow rate (µL/min)
0	100	0	1.2
15	0	100	1.2
25	0	100	1.2
28	100	0	1.2
32	100	0	1.2

4. UV detector wavelength: 680nm

그림 6. 카로티노이드, 캡산틴, 클로로필 성분 분석에 대한 분석가이드 핸드북 작성

④ 자색을 나타내는 품종별 파프리카의 안토시아닌 정성 및 정량 분석

- 추출방법은 다음과 같음. 동결건조 분말 파프리카 시료 1 g에 20 mL의 0.01% HCl을 포함한 80% 메탄올 용액을 가하여 추출하였음. 즉 시료에 추출 용액을 가한 후 5분간 vortexing 후 40° C dry oven에 4시간 동안 정치시킨 후 1분간 vortexing 후 3000 rpm에서 10분간 원심분리 하였고, 상층액을 0.2 µm syringe filter를 통과시킨 후 감압농축 및 건조하여 -80° C에 보관하며 분석에 이용함.
- 안토시아닌 분석을 위한 UPLC 조건 및 UPLC-MS/MS 조건은 표 5 및 표 6과 같으며 MRM(multiple reaction monitoring) 방법을 이용하여 분석하였음.

표 5. 안토시아닌 분석을 위한 UPLC 조건

Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class)
Solvent	(A)Distilled water/Formic acid (95:5, v/v) (B)Acetonitrile
Gradient system	0-3 min, 3-20% B; 3-3.5 min, 20-80% B; 3.5-3.8 min, 80% B; 3.8-4.3 min, 80-3% B; 4.3-5 min, 3% B
Flow rate	0.55 mL/min
UV wavelength	520 nm
Column	ACQUITY BEH C18 1.7um 2.1 X 50 mm
Oven temperature	50° C
Injection volume	10 μ L

표 6. 안토시아닌 분석을 위한 UPLC-MS/MS 조건

Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class) - MS/MS (Xevo-TQD)	
Ionization mode	ESI (MS+)	
Source voltage	capillary	4.0 kV
	cone	50 V
Desolvation temperature	550° C	
Source gas flow	desolvation	1000 L/h
	cone	150 L/h
Collision energy	45 V	

- 추출물을 산처리 (35-37% HCl)하여 색 변화를 관찰하였을 때 SP88과 Japan purple 추출물의 색이 붉게 변하는 것을 확인(그림 7)하였고 이를 통하여 SP88과 Japan purple에 안토시아닌이 존재할 것으로 예측함.

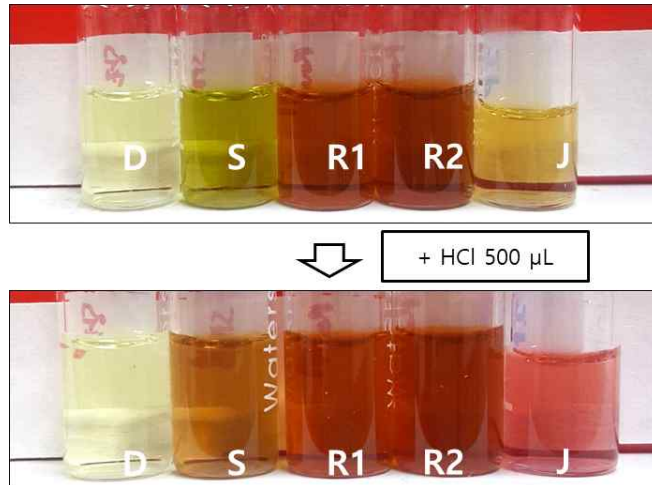


그림 7. 산처리 후 파프리카 추출물의 색변화 (D: 당조계통, S: SP88, R1: Raon purple, R2: Raon purple 조합, J: Japan purple)

- 추출물을 UPLC를 이용하여 분석하였을 때, SP88과 Japan purple 추출물에서 안토시아닌 peak가 나타났으며 나머지 종의 추출물에선 발견되지 않음(그림 8).

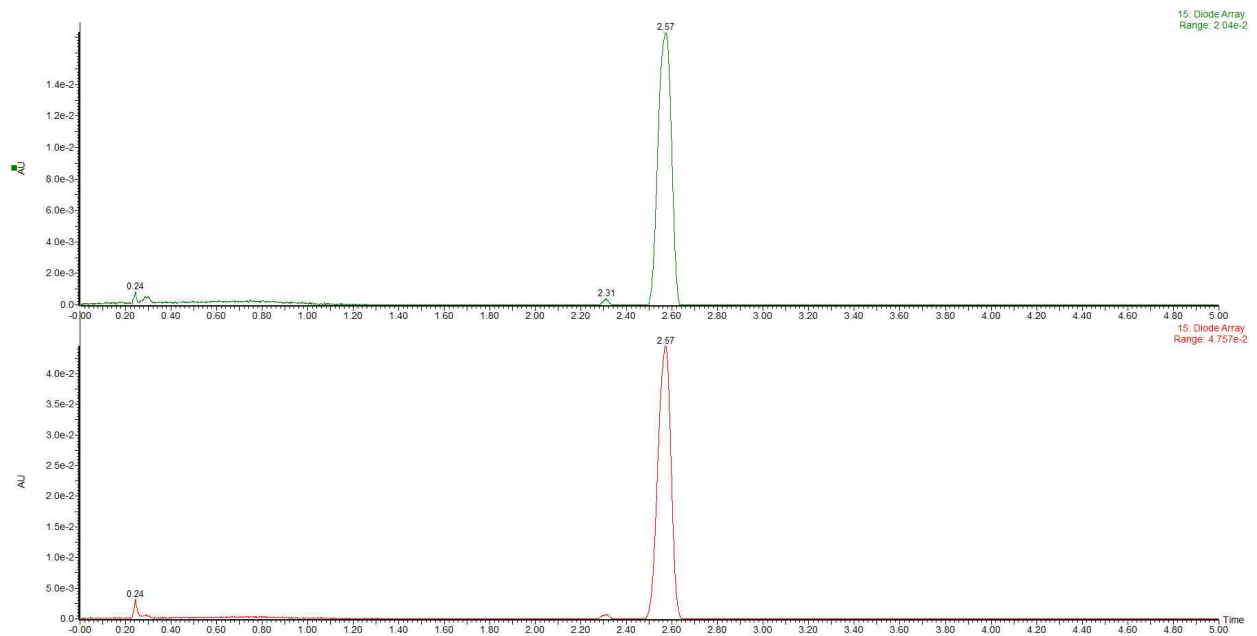


그림 8. 파프리카 추출물의 UPLC 크로마토그램 (위: SP88, 아래: Japan purple)

- 추출물에서 나타난 UPLC 안토시아닌 peak의 머무름 시간을 대표적인 안토시아닌 표준품들과 대조하였으나 머무름 시간이 일치 하지 않아 안토시아닌의 정성을 위한 추가적인 문헌조사를 수행하였음(그림 9).

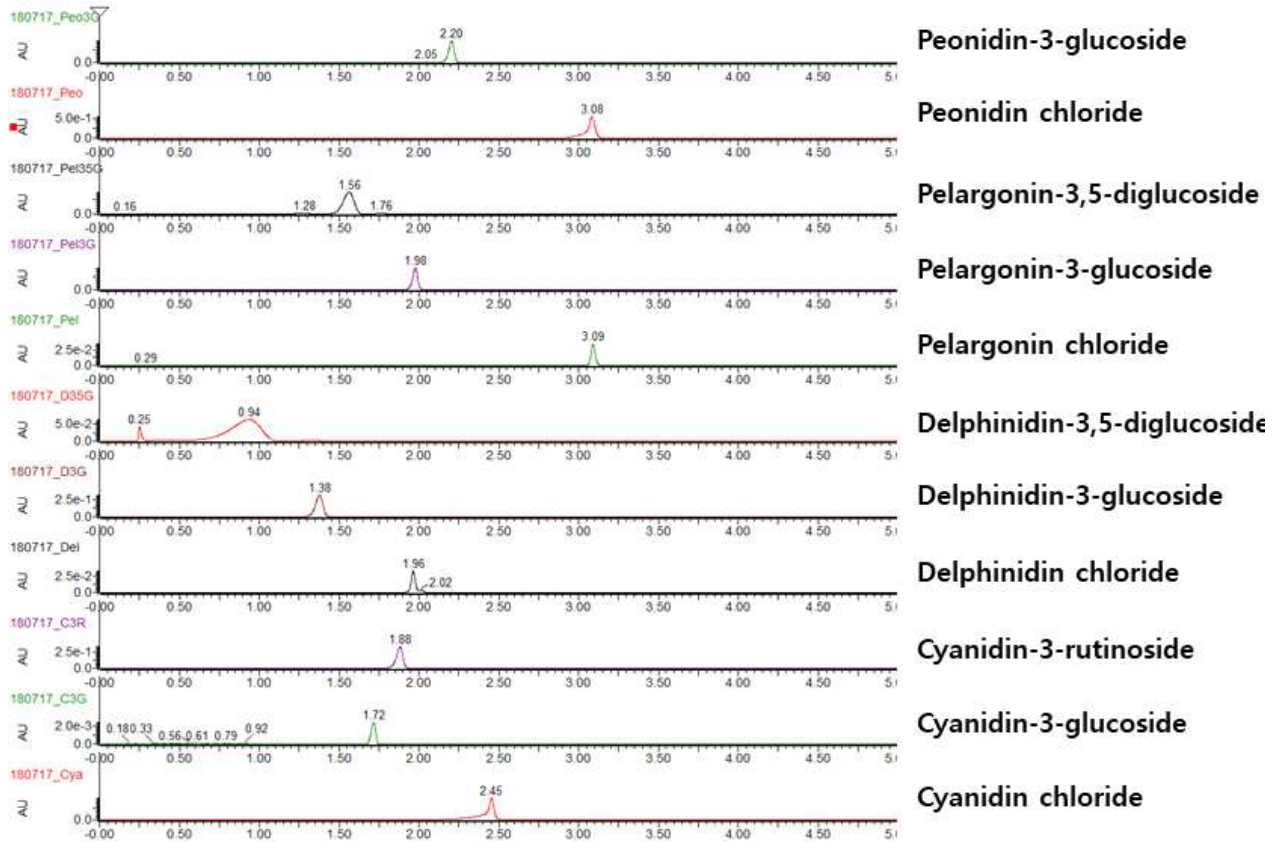


그림 9. 안토시아닌 표준품들의 머무름 시간

- 문헌조사 결과, delphinidin-3-(p-coumaroyl rutinoside)-5-glucoside (D3R5G)가 가지와 고추류에 존재하는 주요 안토시아닌으로 보고되었음을 확인하였음(그림 10).

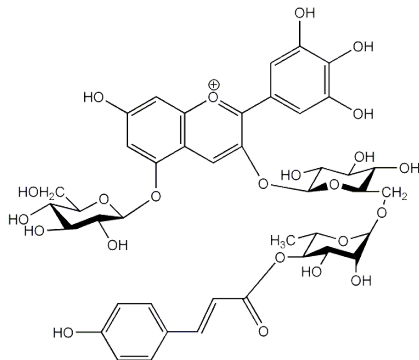


그림 10. Delphinidin-3-(p-coumaroyl rutinoside)-5-glucoside의 구조

- D3R5G의 (ESI(+)) m/z는 919이며 주요 product ion은 [M+H]⁺ 757, 465, 303이었고, UPLC-MS/MS (MRM)을 이용하여 peak를 분석한 결과 SP88과 Japan purple의 안토시아닌은 D3R5G임을 확인하였음(그림 11).

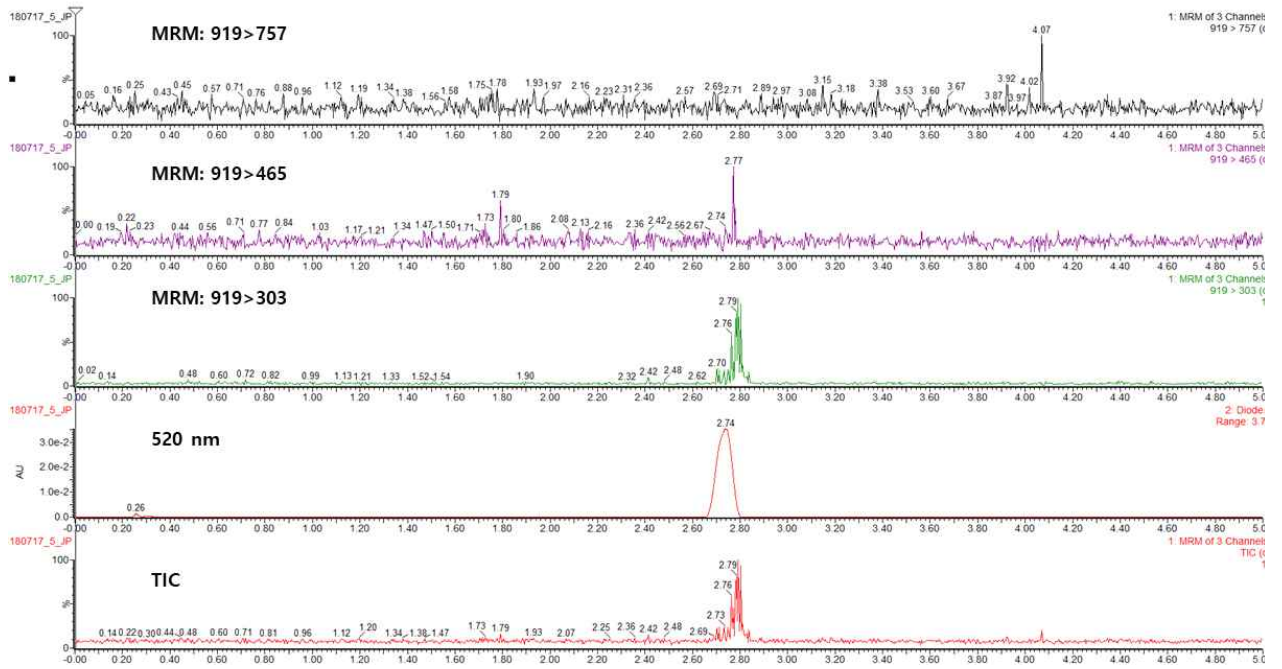


그림 11. 자색 파프리카 추출물(Japan purple)의 UPLC-MS/MS (MRM) 분석 결과

- D3R5G는 표준품이 존재하지 않아 dephinidin-3-glucoside를 이용하여 정량하였음 (표 7)

표 7. 자색 파프리카의 안토시아닌 함량

이름 및 품종	당조계통	SP88	Raon Purple	Raon Purple 조합	Japan Purple
D3R5G contents (mg D3GE/100g dry basis)	ND	61.6±11.6	ND	ND	150.7±9.2

ND: Not detected

다. 2019년도 성분분석항목

(1) 성분분석항목

2019년 1월 분석 항목

	Sample	Pectin (mg/g)
1	1	5.237
2	2	4.281
3	3	4.529
4	4	5.157
5	5	4.07
6	6	4.896
7	7	3.352
8	8	3.439
9	9	3.092

10	10	2.175
11	11	2.233

계속

	Glucose (mg/g)	Fructose (mg/g)	Sucrose (mg/g)	Maltose (mg/g)
1	140.3	53.6	78.6	N.D
2	88.9	15.8	81.7	N.D
3	155.8	109.5	139.5	N.D
4	228.3	110.6	100.0	N.D
5	161.4	158.6	87.1	N.D
6	145.3	139.7	136.8	N.D
7	126.7	147.2	69.6	N.D
8	142.4	143.0	107.9	N.D
9	225.6	186.1	64.4	N.D
10	193.6	186.0	84.8	N.D
11	229.6	203.8	45.6	N.D
12	180.3	191.2	40.2	N.D
13	179.2	178.4	55.8	N.D
14	149.6	137.5	36.5	N.D
15	208.0	177.6	12.9	N.D
16	255.6	177.6	33.9	N.D
17	45.7	39.9	199.5	N.D
18	40.8	36.5	229.6	N.D
19	27.5	30.4	170.9	N.D
20	189.4	85.1	30.7	N.D
21	191.1	148.2	27.3	N.D
22	217.9	209.3	20.3	N.D
23	198.6	231.2	40.4	N.D
24	134.2	86.6	93.5	N.D
25	159.5	89.5	43.1	N.D
26	119.3	84.1	51.1	N.D
27	224.2	114.6	15.0	N.D
28	282.9	127.5	18.6	N.D
29	137.9	135.5	23.0	N.D
30	191.8	150.0	53.4	N.D
31	135.0	134.8	95.0	N.D

32	191.2	198.4	76.3	N.D
33	337.3	85.4	25.5	N.D
34	248.7	126.1	22.9	N.D
35	292.6	160.9	27.1	N.D
36	197.5	119.0	21.2	N.D
37	174.5	101.7	23.8	N.D
38	150.7	115.9	23.1	N.D
39	238.1	72.3	20.7	N.D
40	149.8	61.1	25.4	N.D
41	274.2	98.3	36.8	N.D
42	157.7	100.9	40.6	N.D
43	133.7	47.3	87.5	N.D
44	123.1	38.5	76.0	N.D
45	196.5	53.9	N.D	N.D
46	128.2	54.7	23.2	N.D
47	171.5	109.7	31.6	N.D
48	149.8	56.2	17.7	N.D
49	199.2	220.9	4.0	N.D
50	185.6	147.6	11.1	N.D
51	218.7	223.6	21.6	N.D
52	217.4	138.1	53.2	N.D
53	317.4	178.6	19.4	N.D
54	235.3	119.1	50.8	N.D
55	156.7	186.0	22.1	N.D
56	138.2	151.8	21.7	N.D
57	182.5	216.4	33.5	N.D
58	215.5	144.9	37.5	N.D
59	75.7	62.6	34.8	N.D
60	183.0	167.4	N.D	N.D
61	252.3	106.1	47.5	N.D
62	197.3	58.1	63.0	N.D
63	219.0	106.7	58.8	N.D
64	221.3	66.8	20.0	N.D
65	158.6	115.6	14.8	N.D
66	167.6	100.1	22.4	N.D

67	179.5	146.7	20.6	N.D
68	185.2	430.8	30.8	N.D
69	169.6	355.3	13.8	N.D
70	206.2	344.4	N.D	N.D
71	280.5	408.6	N.D	N.D
72	263.9	114.5	16.6	N.D
73	117.3	96.0	16.1	N.D
74	138.8	115.6	18.3	N.D
75	63.3	69.3	21.2	N.D
76	235.5	192.5	6.7	N.D
77	261.6	236.0	13.0	N.D
78	151.5	81.2	38.5	N.D
79	248.1	157.2	15.1	N.D
80	227.7	143.1	13.4	N.D
81	4.6	3.2	75.0	N.D
82	53.2	31.9	7.6	N.D
83	77.8	57.1	8.5	N.D
84	75.4	55.9	10.4	N.D
85	52.4	19.4	49.2	N.D
86	70.3	16.5	N.D	N.D
87	98.2	29.2	N.D	N.D
88	79.6	21.3	N.D	N.D
89	60.6	71.0	30.0	N.D
90	73.1	81.6	20.2	N.D
91	64.8	74.8	38.7	N.D
92	48.8	46.9	7.3	N.D
93	47.6	32.9	11.1	N.D
94	45.8	49.9	19.3	N.D
95	230.3	102.8	53.4	N.D
96	164.3	94.7	51.0	N.D
97	46.3	33.2	30.1	N.D
98	41.4	42.3	27.7	N.D
99	18.5	14.2	35.2	N.D
100	59.1	65.2	11.4	N.D
101	86.5	63.0	11.2	N.D

102	95.9	104.6	19.5	N.D
103	71.4	19.3	11.2	N.D
104	81.0	32.5	9.6	N.D
105	85.6	87.1	33.6	N.D
106	75.8	85.8	20.7	N.D
107	76.2	78.5	36.2	N.D
108	81.5	66.5	16.1	N.D
109	85.7	56.3	13.3	N.D
110	84.4	54.3	12.1	N.D
111	67.6	24.2	23.7	N.D
112	85.6	27.3	10.5	N.D
113	51.6	31.6	30.8	N.D
114	93.8	70.3	161.2	N.D
115	136.7	97.1	27.8	N.D
116	55.4	47.4	105.9	N.D
117	69.8	62.4	4.0	N.D
118	90.9	55.8	10.9	N.D
119	77.1	70.3	5.8	N.D
120	81.6	40.4	7.3	N.D
121	61.8	47.2	13.2	N.D
122	54.3	62.8	4.0	N.D
123	66.7	75.6	13.3	N.D
124	41.8	49.3	21.4	N.D
125	59.4	30.4	14.0	N.D
126	76.0	47.7	12.2	N.D
127	60.0	51.1	6.5	N.D
128	141.4	251.6	35.7	N.D
129	144.7	246.6	N.D	N.D
130	131.5	252.9	36.5	N.D
131	111.9	88.1	23.0	N.D
132	134.9	231.9	24.5	N.D
133	103.2	181.4	N.D	N.D
134	122.9	229.4	N.D	N.D
135	190.5	207.3	N.D	N.D
136	167.2	190.5	N.D	N.D

137	151.4	143.4	N.D	N.D
138	159.5	180.2	57.6	N.D
139	153.4	185.5	70.1	N.D
140	80.7	150.6	75.7	N.D
141	126.1	231.4	65.4	N.D
142	179.7	209.3	35.7	N.D
143	156.1	194.0	34.7	N.D
144	180.5	168.4	72.8	N.D
145	191.7	190.2	18.8	N.D
146	296.4	242.3	9.1	N.D
147	181.7	117.5	4.7	N.D
148	108.5	131.4	134.1	N.D
149	23.9	19.9	174.0	N.D
150	145.4	191.3	34.4	N.D
151	116.6	165.0	N.D	N.D
152	136.9	162.7	29.2	N.D
153	57.4	74.7	29.4	N.D
154	106.5	111.1	24.4	N.D
155	235.7	371.4	51.7	N.D
156	16.8	4.3	200.0	N.D
157	28.3	4.2	175.6	N.D
158	30.1	12.6	147.2	N.D
159	180.9	11.8	36.8	N.D
160	106.1	18.1	38.7	N.D
161	75.6	32.2	77.4	N.D
162	181.8	101.7	42.3	N.D
163	177.4	59.3	N.D	N.D
164	139.0	179.3	31.8	N.D
165	126.5	205.5	27.9	N.D
166	173.1	243.2	58.9	N.D
167	153.8	115.2	79.9	N.D
168	139.9	89.6	96.6	N.D
169	80.6	22.5	34.4	N.D
170	84.6	10.7	8.5	N.D
171	93.1	11.4	5.8	N.D

172	135.6	20.4	7.4	N.D
173	55.0	16.0	51.0	N.D
174	53.6	11.2	34.6	N.D
175	81.7	23.1	44.3	N.D
176	84.3	19.5	47.3	N.D
177	95.3	38.8	47.6	N.D
178	101.4	40.2	8.8	N.D
179	112.8	41.7	11.7	N.D
180	90.6	39.7	29.7	N.D
181	81.3	38.2	21.1	N.D
182	128.6	50.6	19.9	N.D
183	229.2	146.7	14.3	N.D
184	275.3	94.7	14.6	N.D
185	292.7	186.9	16.3	N.D
186	214.8	119.5	22.7	N.D
187	299.1	189.6	28.6	N.D
188	270.0	139.3	21.2	N.D
189	152.2	44.9	31.4	N.D
190	147.1	62.4	21.8	N.D
191	204.8	78.7	28.4	N.D
192	100.4	33.8	37.0	N.D
193	50.9	16.2	23.4	N.D
194	55.7	14.1	35.1	N.D
195	198.7	96.7	21.9	N.D
196	151.6	56.3	11.6	N.D
197	204.8	65.1	12.7	N.D
198	226.5	88.4	25.0	N.D
199	215.6	69.2	22.5	N.D
200	241.5	71.0	18.1	N.D
201	170.6	21.0	23.8	N.D
202	126.5	126.6	103.3	N.D
203	106.7	160.9	8.3	N.D
204	58.1	104.0	N.D	N.D
205	124.0	120.6	36.8	N.D
206	94.4	93.0	18.4	N.D

207	128.3	139.0	19.3	N.D
208	92.2	72.7	23.7	N.D
209	94.3	115.1	25.4	N.D
210	77.3	88.4	28.2	N.D
211	67.5	118.3	134.6	N.D
212	74.8	128.7	115.3	N.D
213	61.6	104.2	125.9	N.D
214	62.0	21.9	1.4	N.D
215	133.5	47.3	6.9	N.D
216	157.6	62.1	22.5	N.D
217	120.2	15.2	5.8	N.D
218	202.7	89.7	4.6	N.D
219	199.8	157.3	3.5	N.D
220	215.4	162.1	N.D	N.D
221	118.2	42.6	6.6	N.D
222	82.7	40.7	15.8	N.D
223	107.6	48.4	10.7	N.D
224	50.2	29.8	23.2	N.D
225	51.6	29.0	46.2	N.D
226	117.7	51.2	16.4	N.D
227	95.5	41.8	12.3	N.D
228	121.9	51.8	14.8	N.D
229	97.5	40.2	14.8	N.D
230	42.0	23.1	23.1	N.D
231	55.6	23.6	35.6	N.D
232	56.0	24.5	17.2	N.D
233	81.5	16.8	48.7	N.D
234	76.0	15.3	14.2	N.D
235	85.4	35.4	19.6	N.D
236	222.0	186.5	35.7	N.D
237	193.6	145.7	48.2	N.D
238	169.0	131.2	24.7	N.D

2019년 2월 분석 항목

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)
-----	----------------	-----------------------------

		1	2	3	4	5	6
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	glucoraphanin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.018	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberiverin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.030	0.000	0.000	0.055	0.013	0.000
13	glucobrassicin	0.007	0.000	0.000	0.014	0.000	0.000
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	methoxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	neoglucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		7	8	9	10	11	12
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
3	glucoraphanin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberiverin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.000	0.000	0.050	0.000	0.000	0.000
13	glucobrassicin	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	methoxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	neoglucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		13	14	15	16	17	18
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.000	0.000	0.000	0.055	0.000	0.868
3	glucoraphanin	1.006	0.214	0.456	0.006	0.000	0.000
4	sinigrin	0.042	0.033	0.045	0.035	0.000	3.911
5	gluconapoleiferin	0.055	0.031	0.000	0.038	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.069	0.072	0.030	0.010	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.021	0.030	0.016	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.181	0.120	0.023	0.033	0.000
10	glucoiberin	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.022	0.000	0.000	0.000	0.000	0.530
13	glucobrassicin	0.024	0.026	0.051	0.000	0.000	0.114
14	gluconasturtiin	0.000	0.153	0.097	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	methoxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.038	0.000	0.000	0.000
17	neoglucobrassicin	0.000	0.000	0.018	0.035	0.029	0.043

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		19	20				
1	glucoiberin	0.000	0.000				
2	progoitrin	0.931	0.000				
3	glucoraphanin	0.000	0.007				
4	sinigrin	4.037	0.094				
5	gluconapoleiferin	0.000	0.005				
6	glucoalyssin	0.000	0.003				
7	gluconapin	0.000	0.000				
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000				
9	glucocochlearin	0.000	0.000				
10	glucoiberin	0.000	0.000				
11	glucobrassicinapin	1.116	0.000				
12	glucoerucin	0.858	0.000				
13	glucobrassicin	0.075	0.031				
14	gluconasturtiin	0.026	0.000				
15	glucoraphenin	0.000	0.000				
16	methoxy glucobrassicin	0.036	0.000				
17	neoglucobrassicin	0.027	0.000				

계속

	Sample	Pectin (mg/g)
1	A	4.25
2	B	2.416

2019년 3월 분석 항목

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		1	2	3	4	5	6
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	51.912	49.063	28.459	40.288	0.580	59.679
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	0.380	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.115	0.140	0.030	0.041	N.D	0.065
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	1.004	1.137	0.804	2.326	2.309	0.329
13	glucobrassicin	0.416	0.568	0.230	1.276	1.341	0.345
14	gluconasturtiin	3.005	3.199	1.259	0.776	1.607	0.450
15	glucoraphenin	0.698	0.442	0.373	0.890	N.D	0.349
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		7	8	9	10	11	12
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	69.382	37.932	50.864	36.695	35.108	22.245
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.086	0.049	0.089	0.053	0.367	0.043
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

12	glucoerucin	1.449	0.694	1.256	0.299	0.488	0.492
13	glucobrassicin	0.756	0.385	0.397	0.371	0.398	0.632
14	gluconasturtiin	2.070	0.762	1.256	0.772	0.130	0.479
15	glucoraphenin	0.440	0.188	0.410	0.233	0.488	0.016
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		13	14	15	16	17	18
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	11.588	46.084	37.725	40.195	32.196	27.356
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.073	0.199	0.050	0.046	0.047	0.027
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
12	glucoerucin	0.471	0.943	0.156	0.558	0.816	0.337
13	glucobrassicin	0.316	0.355	0.204	0.467	0.473	0.183
14	gluconasturtiin	1.000	0.803	0.578	0.636	0.719	0.563
15	glucoraphenin	N.D	0.299	0.214	0.191	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		19	20	21	22	23	24
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	18.014	24.838	17.504	17.717	31.820	28.940
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.035	0.065	0.022	N.D	N.D	0.052
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	N.D	0.161	0.155	N.D	0.188	N.D

12	glucoerucin	0.121	1.032	0.773	0.295	0.613	0.739
13	glucobrassicin	0.154	0.270	0.252	0.130	0.177	0.245
14	gluconasturtiin	0.168	0.687	0.526	0.386	0.352	0.249
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		25	26	27	28	29	30
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	22.657	20.746	18.953	33.888	28.986	15.457
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.036	0.025	N.D	0.047	0.035	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.176	0.151	0.743	1.249	0.734	0.309
12	glucoerucin	0.900	1.077	0.526	0.558	0.610	0.256
13	glucobrassicin	0.279	0.494	0.175	0.385	0.287	0.091
14	gluconasturtiin	0.576	0.334	0.745	0.538	0.359	0.480
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		31	32	33	34	35	36
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	25.989	18.178	33.977	38.266	30.136	29.627
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.045	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	1.256	0.817	0.683	1.731	1.526	0.606

12	glucoerucin	0.392	0.406	0.280	0.451	0.670	N.D
13	glucobrassicin	0.188	0.156	0.190	0.369	0.282	0.172
14	gluconasturtiin	0.744	0.000	0.210	1.212	0.688	0.544
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		37	38	39	40	41	42
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	27.629	30.850	26.905	32.140	24.102	16.626
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	2.344	0.723	5.057	1.252	1.223	1.149
12	glucoerucin	0.657	0.303	8.434	1.672	0.430	0.223
13	glucobrassicin	0.350	0.144	1.241	0.294	0.197	0.127
14	gluconasturtiin	0.873	0.471	1.224	1.304	0.610	0.923
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		43	44	45	46	47	48
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	12.804	11.711	13.322	12.841	16.845	12.774
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.807	0.491	0.858	0.738	0.713	0.324

12	glucoerucin	0.598	0.206	0.307	0.639	0.942	0.420
13	glucobrassicin	0.100	0.076	0.146	0.101	0.157	0.049
14	gluconasturtiin	0.385	0.384	0.406	0.475	0.392	0.508
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		49	50	51	52	53	54
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	10.652	14.613	20.836	13.473	13.691	13.697
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.442	0.849	1.193	1.229	1.900	0.855
12	glucoerucin	0.380	0.830	1.158	0.484	0.608	0.250
13	glucobrassicin	0.055	0.158	0.204	0.172	0.238	0.143
14	gluconasturtiin	0.260	0.748	0.502	0.716	0.566	0.490
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		55	56	57	58	59	60
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	38.171	22.715	0.159	15.604	14.326	19.155
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	0.052	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	2.354	1.942	3.480	1.517	0.707	0.656

12	glucoerucin	2.037	1.498	1.506	0.390	0.258	0.273
13	glucobrassicin	0.463	0.465	0.730	0.300	0.203	0.173
14	gluconasturtiin	1.377	0.720	1.988	0.829	0.654	0.632
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		61	62	63	64	65	66
1	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
2	progoitrin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
3	glucoraphanin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
4	sinigrin	18.677	12.917	26.137	4.113	0.927	11.201
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
6	glucoalyssin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
7	gluconapin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
9	glucocochlearin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
10	glucoiberin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
11	glucobrassicinapin	0.508	0.871	1.521	0.251	0.238	0.277
12	glucoerucin	0.792	0.572	1.609	N.D	0.297	0.299
13	glucobrassicin	0.135	0.193	0.158	0.041	0.188	0.083
14	gluconasturtiin	0.609	0.474	0.958	N.D	0.142	0.205
15	glucoraphenin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		67	68				
1	glucoiberin	N.D	N.D				
2	progoitrin	N.D	N.D				
3	glucoraphanin	N.D	N.D				
4	sinigrin	N.D	N.D				
5	gluconapoleiferin	N.D	N.D				
6	glucoalyssin	N.D	N.D				
7	gluconapin	N.D	N.D				
8	4-hydroxy glucobrassicin	N.D	N.D				
9	glucocochlearin	N.D	N.D				
10	glucoiberin	N.D	N.D				
11	glucobrassicinapin	0.828	1.594				

12	glucoerucin	0.854	1.147				
13	glucobrassicin	0.247	0.423				
14	gluconasturtiin	3.366	0.551				
15	glucoraphenin	N.D	N.D				
16	methoxy glucobrassicin	N.D	N.D				
17	neoglucobrassicin	N.D	N.D				

계속

	Sample	Vit C(mg/g)
1	Vit.C_SN_CNU_11636	0.058
2	Vit.C_SN_CNU_11637	0.054
3	Vit.C_SN_CNU_11644	0.023
4	Vit.C_SN_CNU_11645	0.052
5	Vit.C_SN_CNU_11646	0.067
6	Vit.C_SN_CNU_11647	0.067
7	Vit.C_SN_CNU_11648	0.042
8	Vit.C_SN_CNU_11649	0.026
9	Vit.C_SN_CNU_11650	0.121
10	Vit.C_SN_CNU_11651	0.050
11	Vit.C_SN_CNU_11652	0.042
12	Vit.C_SN_CNU_11653	0.018
13	Vit.C_SN_CNU_11654	0.016
14	Vit.C_SN_CNU_11655	0.017
15	Vit.C_SN_CNU_11656	0.028
16	Vit.C_SN_CNU_11657	0.026
17	Vit.C_SN_CNU_11659	0.038
18	Vit.C_SN_CNU_11660	0.040
19	Vit.C_SN_CNU_11662	0.068
20	Vit.C_SN_CNU_11663	0.019
21	Vit.C_SN_CNU_11664	0.057
22	Vit.C_SN_CNU_11665	0.034
23	Vit.C_SN_CNU_11666	0.030
24	Vit.C_SN_CNU_11668	0.025
25	Vit.C_SN_CNU_11670	0.037
26	Vit.C_SN_CNU_11671	0.028
27	Vit.C_SN_27136	0.077
28	Vit.C_SN_27137	0.077
29	Vit.C_SN_27138	0.120
30	Vit.C_SN_27139	0.055

31	Vit.C_SN_27140	0.014
32	Vit.C_SN_27141	0.032
33	Vit.C_SN_27142	0.066
34	Vit.C_SN_27143	0.048
35	Vit.C_SN_27144	0.138
36	Vit.C_SN_27145	0.045
37	Vit.C_SN_27146	0.052
38	Vit.C_SN_27156	0.097
39	Vit.C_SN_27157	0.041
40	Vit.C_SN_27159	0.053
41	Vit.C_SN_27160	0.037
42	Vit.C_SN_27161	0.032
43	Vit.C_SN_27254	0.045
44	Vit.C_SN_27257	0.067
45	Vit.C_SN_27259	0.072
46	Vit.C_SN_27260	0.036
47	Vit.C_SN_27261	0.048
48	Vit.C_SN_27262	0.027
49	Vit.C_SN_27263	0.056
50	Vit.C_SN_27265	0.042
51	Vit.C_SN_27266	0.022
52	Vit.C_SN_27267	0.020
53	Vit.C_SN_27268	0.052
54	Vit.C_SN_27273	0.061
55	Vit.C_SN_27294	0.044
56	Vit.C_SN_27295	0.031
57	Vit.C_SN_27301	0.016
58	Vit.C_SN_27306	0.022
59	Vit.C_SN_Bulam plus	0.041
60	Vit.C_SN_Bulam-3	0.058
61	Vit.C_SN_Hwiparam	0.060
62	Vit.C_SN_대통	0.058
63	Vit.C_SN_11011	0.039
64	Vit.C_SN_25079	0.074
65	Vit.C_SN_CNU_11636	0.051
66	Vit.C_SN_CNU_11637	0.014
67	Vit.C_SN_CNU_11645	0.088
68	Vit.C_SN_CNU_11647	0.053
69	Vit.C_SN_CNU_11648	0.018
70	Vit.C_SN_CNU_11649	0.031

71	Vit.C_SN_CNU_11650	0.052
72	Vit.C_SN_CNU_11651	0.197
73	Vit.C_SN_CNU_11652	0.066
74	Vit.C_SN_CNU_11653	0.019
75	Vit.C_DB_27136	0.018
76	Vit.C_DB_27137	0.020
77	Vit.C_DB_27138	0.019
78	Vit.C_DB_27139	0.155
79	Vit.C_DB_27140	0.023
80	Vit.C_DB_27141	0.009
81	Vit.C_DB_27142	0.030
82	Vit.C_DB_27143	0.023
83	Vit.C_DB_27144	0.013
84	Vit.C_DB_27145	0.012
85	Vit.C_DB_27146	0.024
86	Vit.C_DB_27156	0.012
87	Vit.C_DB_27157	0.019
88	Vit.C_DB_27159	0.030
89	Vit.C_DB_27160	0.023
90	Vit.C_DB_27161	0.023
91	Vit.C_DB_27254	0.017
92	Vit.C_DB_27256	0.028
93	Vit.C_DB_27257	0.022
94	Vit.C_DB_27259	0.014
95	Vit.C_DB_27260	0.019
96	Vit.C_DB_27261	0.014
97	Vit.C_DB_27263	0.022
98	Vit.C_DB_27264	0.022
99	Vit.C_DB_27265	0.036
100	Vit.C_DB_27266	0.020
101	Vit.C_DB_27267	0.027
102	Vit.C_DB_27268	0.037
103	Vit.C_DB_27273	0.048
104	Vit.C_DB_27294	0.038
105	Vit.C_DB_27295	0.032
106	Vit.C_DB_27301	0.023
107	Vit.C_DB_27306	0.053
108	Vit.C_DB_CNU_11636	0.027
109	Vit.C_DB_CNU_11637	0.037
110	Vit.C_DB_CNU_11644	0.036

111	Vit.C_DB_CNU_11645	0.033
112	Vit.C_DB_CNU_11647	0.039
113	Vit.C_DB_CNU_11648	0.024
114	Vit.C_DB_CNU_11650	0.040
115	Vit.C_DB_CNU_11651	0.025
116	Vit.C_DB_CNU_11652	0.066
117	Vit.C_DB_CNU_11653	0.032
118	Vit.C_DB_CNU_11654	0.039
119	Vit.C_DB_CNU_11655	0.027
120	Vit.C_DB_CNU_11657	0.029
121	Vit.C_DB_CNU_11658	0.036
122	Vit.C_DB_CNU_11660	0.028
123	Vit.C_DB_CNU_11661	0.022
124	Vit.C_DB_CNU_11663	0.017
125	Vit.C_DB_CNU_11664	0.019
126	Vit.C_DB_CNU_11667	0.025
127	Vit.C_DB_CNU_11668	0.016
128	Vit.C_DB_CNU_11669	0.015
129	Vit.C_DB_CNU_11670	0.019
130	Vit.C_DB_CNU_11671	0.025
131	Vit.C_DB_Bulam plus	0.019
132	Vit.C_DB_Bulam-3	0.017
133	Vit.C_DB_Hwiparam	0.017
134	Vit.C_DB_대통	0.021
135	Vit.C_DB_11011	0.010
136	Vit.C_DB_25079	0.011
137	Vit.C_DB_27262	0.094
138	Vit.C_DB_CNU_11646	0.122
139	Vit.C_DB_CNU_11649	0.124
140	Vit.C_DB_CNU_11656	0.096
141	Vit.C_DB_CNU_11659	0.047
142	Vit.C_DB_CNU_11662	0.072
143	Vit.C_DB_CNU_11665	0.068
144	Vit.C_DB_CNU_11666	0.075
145	CNU_11494	7.49
146	CNU_11495	5.94
147	CNU_11496	5.80
148	CNU_11509	6.24
149	CNU_11542	6.36
150	CNU_11571	6.31

151	CNU_11605	6.17
152	CNU_11622	6.45
153	CNU_11628	6.91
154	CNU_11635	6.74
155	CNU_11640	7.22
156	CNU_11644	5.34
157	CNU_11655	5.54
158	CNU_11664	5.71
159	CNU_11696	6.00
160	CNU_11698	5.94
161	CNU_11712	5.79
162	CNU_11713	7.13

2019년 4월 분석 항목

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		1	2	3	4	5	6
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.049	0.066	0.062	0.062	0.030	0.033
3	glucoraphanin	0.011	0.013	0.000	0.009	0.014	0.016
4	sinigrin	0.000	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.376	0.376	0.449	0.417	0.000	0.275
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.030	0.000	0.026	0.000	0.033	0.032
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.047	0.053	0.054	0.050	0.043	0.049
12	glucoerucin	1.219	1.193	1.295	0.996	1.117	0.966
13	glucobrassicin	0.455	0.668	0.675	0.748	0.399	0.387
14	gluconasturtiin	0.039	0.152	0.787	0.129	0.466	0.035
15	glucoraphenin	0.513	0.523	0.572	0.438	0.494	0.350
16	methoxy glucobrassicin	0.426	0.617	0.527	0.591	0.358	0.223
17	neoglucobrassicin	0.158	0.150	0.184	0.272	0.104	0.090

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		7	8	9	10	11	12
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.050	0.038	0.023	0.037	0.058	0.047
3	glucoraphanin	0.009	0.027	0.000	0.018	0.021	0.019
4	sinigrin	0.000	0.028	0.000	0.000	0.000	0.000

5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.264	0.430	0.150	0.295	0.592	0.352
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.020	0.059	0.035	0.044	0.065	0.048
12	glucoerucin	0.646	1.086	0.529	0.818	0.980	0.669
13	glucobrassicin	0.251	0.364	0.207	0.283	0.559	0.464
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	1.031	0.681
15	glucoraphenin	0.541	0.559	0.260	0.414	0.620	0.414
16	methoxy glucobrassicin	0.345	0.250	0.125	0.237	0.648	0.367
17	neoglucobrassicin	0.110	0.125	0.055	0.097	0.339	0.244

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		13	14	15	16	17	18
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.054	0.000	0.054	0.046	0.046	0.053
3	glucoraphenin	0.016	0.000	0.010	0.010	0.013	0.013
4	sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.201	0.000	0.565	0.615	0.502	0.460
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.033	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.024	0.000	0.077	0.067	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.624	0.000	1.161	1.293	1.274	0.984
13	glucobrassicin	0.331	0.000	0.531	1.275	0.457	0.507
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	1.089	0.823	0.640	0.683
15	glucoraphenin	0.551	0.000	0.447	0.768	0.555	0.644
16	methoxy glucobrassicin	0.602	0.000	0.563	0.584	0.413	0.445
17	neoglucobrassicin	0.108	0.000	0.660	0.230	0.143	0.177

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		19	20	21	22	23	24
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.053	0.042	0.030	0.055	0.043	0.041
3	glucoraphenin	0.013	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000
4	sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.047	0.000	0.000

5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.460	0.685	0.126	0.047	0.142	0.208
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.223	0.388	0.249	0.370
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.063	0.000	0.000	0.059	0.000
12	glucoerucin	0.984	1.456	2.026	3.032	2.500	3.231
13	glucobrassicin	0.507	0.593	0.570	0.370	0.882	0.590
14	gluconasturtiin	0.683	0.671	0.214	0.414	0.371	0.375
15	glucoraphenin	0.644	0.488	1.329	1.369	1.613	2.180
16	methoxy glucobrassicin	0.445	0.437	0.002	0.000	0.000	0.003
17	neoglucobrassicin	0.177	0.174	0.037	0.040	0.046	0.044

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		25	26	27	28	29	30
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.049	0.036	0.029	0.424	0.033	0.030
3	glucoraphanin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4	sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.116	0.341	0.566	0.448	0.013	0.452
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.348	0.023	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.031	0.000	0.031	0.000	0.042
12	glucoerucin	2.627	0.895	0.898	0.598	0.839	0.714
13	glucobrassicin	1.024	0.512	0.679	0.712	0.313	1.001
14	gluconasturtiin	0.281	0.503	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	2.296	1.548	0.605	0.500	0.456	0.450
16	methoxy glucobrassicin	0.003	0.002	0.641	0.567	0.182	0.634
17	neoglucobrassicin	0.077	0.154	0.337	0.301	0.080	0.307

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		31	32	33	34	35	36
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.651	0.495	0.421	0.675	0.706	0.000
3	glucoraphanin	0.012	0.007	0.000	0.012	0.010	0.000
4	sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.284	0.219	0.221	0.311	0.356	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.052	0.039	0.000	0.000	0.036	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.045	0.021	0.000	0.039	0.048	0.000
12	glucoerucin	1.202	0.802	0.640	0.998	1.124	0.000
13	glucobrassicin	0.615	0.417	0.531	1.158	0.624	0.000
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.491	0.521	0.368	0.720	0.706	0.000
16	methoxy glucobrassicin	0.443	0.498	0.375	0.758	0.561	0.000
17	neoglucobrassicin	0.081	0.078	0.062	0.427	0.141	0.000

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		37	38	39	40	41	42
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.247	0.042	0.028	0.029	0.022	0.029
3	glucoraphanin	0.000	0.685	0.026	0.019	0.000	0.000
4	sinigrin	0.000	2.382	0.086	1.125	0.247	0.572
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	glucobrassicin	0.000	0.680	0.573	0.453	0.000	0.000
14	gluconasturtiin	0.122	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	methoxy glucobrassicin	0.448	0.000	0.366	0.306	0.122	0.195
17	neoglucobrassicin	0.111	0.052	0.061	0.023	0.000	0.000

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		43	44	45	46	47	48
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.022	0.022	0.028	0.016	0.021	0.016
3	glucoraphanin	0.000	0.000	0.000	0.009	0.017	0.017
4	sinigrin	0.000	0.594	0.000	0.198	0.170	0.211

5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.363	0.421	0.527
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	methoxy glucobrassicin	0.252	0.257	0.186	0.093	0.098	0.073
17	neoglucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.004	0.010	0.004

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		49	50	51	52	53	54
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.032	0.029	0.021	0.023	0.023	0.024
3	glucoraphanin	0.020	0.028	0.010	0.009	0.009	0.010
4	sinigrin	0.075	0.026	0.026	0.000	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
13	glucobrassicin	0.692	0.572	0.714	0.642	0.635	0.642
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
16	methoxy glucobrassicin	0.143	0.142	0.250	0.267	0.205	0.245
17	neoglucobrassicin	0.028	0.016	0.005	0.007	0.010	0.012

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		55	56	57	58	59	60
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.024	0.024	0.037	0.039	0.051	0.030
3	glucoraphanin	0.012	0.012	0.007	0.005	0.007	0.005
4	sinigrin	0.040	0.040	0.191	0.029	0.000	0.251

5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.009	0.010	0.011	0.011
12	glucoerucin	0.000	0.000	0.008	0.011	0.008	0.008
13	glucobrassicin	0.839	0.839	0.061	0.076	0.053	0.047
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
16	methoxy glucobrassicin	0.244	0.244	0.147	0.165	0.183	0.208
17	neoglucobrassicin	0.009	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		61	62	63	64	65	
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
2	progoitrin	0.030	0.028	0.025	0.044	0.035	
3	glucoraphenin	0.005	0.020	0.014	0.038	0.026	
4	sinigrin	0.251	0.162	0.000	1.701	0.983	
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
11	glucobrassicinapin	0.011	0.000	0.000	0.009	0.009	
12	glucoerucin	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	
13	glucobrassicin	0.047	0.449	0.476	0.975	0.649	
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	
15	glucoraphenin	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	
16	methoxy glucobrassicin	0.208	0.207	0.177	0.370	0.295	
17	neoglucobrassicin	0.000	0.014	0.014	0.003	0.011	

2019년 5월 분석 항목

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		1	2	3	4	5	6
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2	progoitrin	0.015	0.011	0.030	0.028	0.022	0.032
3	glucoraphanin	0.013	0.023	0.015	0.585	0.042	0.006
4	sinigrin	0.013	0.010	0.343	0.044	0.551	0.559
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.009
13	glucobrassicin	0.438	0.561	0.469	0.468	0.418	0.000
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.469	0.541	0.575	0.303	0.418	0.299
16	methoxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	neoglucobrassicin	0.008	0.018	0.009	0.012	0.009	0.000

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		7	8	9	10	11	12
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.027	0.032	0.080	0.043	0.010	0.009
3	glucoraphanin	0.009	0.008	0.041	0.010	0.016	0.016
4	sinigrin	0.054	0.032	0.044	0.000	0.521	1.399
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.010	0.013	0.012	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.009	0.009	0.006	0.008	0.000	0.000
13	glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.340	0.470	0.341	0.228	0.416	0.350
16	methoxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
17	neoglucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.005

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		13	14	15	16	17	18
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2	progoitrin	0.000	0.010	0.011	0.041	0.000	0.035
3	glucoraphanin	0.014	0.012	0.011	0.012	0.000	0.072
4	sinigrin	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.105	0.000	0.087
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.122	0.000	0.128
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.000	0.000	0.000	1.195	0.000	0.932
13	glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.621	0.000	0.424
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.198	0.000	0.176
15	glucoraphenin	0.425	0.378	0.398	1.447	0.000	1.124
16	methoxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.002
17	neoglucobrassicin	0.003	0.003	0.002	0.010	0.000	0.007

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		19	20	21	22	23	24
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.033	0.044	0.035	0.030	0.045	0.036
3	glucoraphanin	0.054	0.048	0.006	0.000	0.016	0.008
4	sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.036	0.062	0.067	0.066	0.097	0.092
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.116	0.173	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.763	1.184	0.321	0.847	0.689	0.588
13	glucobrassicin	0.394	0.501	0.258	0.290	0.297	0.386
14	gluconasturtiin	0.120	0.144	0.260	0.398	0.420	0.401
15	glucoraphenin	0.982	1.517	1.398	1.656	2.061	1.858
16	methoxy glucobrassicin	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001
17	neoglucobrassicin	0.007	0.011	0.009	0.011	0.013	0.011

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		25					
1	glucoiberin	0.000					

2	progoitrin	0.035					
3	glucoraphanin	0.009					
4	sinigrin	0.000					
5	gluconapoleiferin	0.000					
6	glucoalyssin	0.081					
7	gluconapin	0.000					
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000					
9	glucocochlearin	0.000					
10	glucoiberiverin	0.000					
11	glucobrassicinapin	0.000					
12	glucoerucin	0.552					
13	glucobrassicin	0.337					
14	gluconasturtiin	0.363					
15	glucoraphenin	1.665					
16	methoxy glucobrassicin	0.001					
17	neoglucobrassicin	0.010					

2019년 6월 분석 항목

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		1	2	3	4	5	6
1	glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
2	progoitrin	0.025	0.030	0.036	0.017	0.018	0.020
3	glucoraphanin	0.000	0.009	0.009	0.008	0.000	0.006
4	sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
5	gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
6	glucoalyssin	0.031	0.014	0.031	0.000	0.000	0.000
7	gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
9	glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
10	glucoiberiverin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
11	glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12	glucoerucin	0.110	0.059	0.111	0.000	0.000	0.000
13	glucobrassicin	0.030	0.015	0.033	0.000	0.000	0.000
14	gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
15	glucoraphenin	0.051	0.034	0.052	0.000	0.000	0.000
16	methoxy glucobrassicin	0.072	0.020	0.087	0.069	0.034	0.041
17	neoglucobrassicin	0.019	0.009	0.019	0.000	0.000	0.000

2019년 8월 분석 항목

	Sample	Lutein ($\mu\text{g/g}$)	β -carotene ($\mu\text{g/g}$)	Lycopene ($\mu\text{g/g}$)
1	P01	0.000	127.434	76.558
2	P02	0.000	89.586	72.230
3	P03	0.000	108.535	57.177
4	P04	0.000	45.213	80.662
5	P05	0.214	73.747	87.922
6	P06	0.454	71.269	111.976
7	P07	0.482	132.247	140.098
8	P08	1.628	42.113	129.453
9	P09	0.422	153.042	92.965
10	P10	0.000	116.314	96.852
11	P11	0.699	178.644	105.900
12	P12	0.232	107.498	0.000
13	P13	0.264	175.352	178.618
14	P14	0.326	22.226	19.350
15	P15	0.214	122.711	140.510
16	P16	0.809	57.839	124.469
17	P17	0.552	43.949	112.527
18	P18	0.436	112.143	105.831
19	P19	0.472	94.290	174.529
20	P20	1.362	91.309	129.105
21	P21	0.517	79.349	105.399
22	P22	0.000	76.017	122.074
23	P23	0.313	29.442	167.674
24	P24	0.596	55.805	277.097
25	P25	0.247	79.655	203.598

계속

	sample	Glucose (mg/g)	Fructose (mg/g)	Sucrose (mg/g)	Maltose (mg/g)
1	P01	165.05	353.97	136.95	N/D
2	P02	182.40	354.65	116.20	N/D
3	P03	203.78	380.55	108.63	N/D
4	P04	168.17	274.27	45.77	N/D
5	P05	230.32	380.38	106.41	N/D
6	P06	252.10	484.34	130.66	N/D
7	P07	200.86	352.61	110.24	N/D
8	P08	262.57	426.11	45.28	N/D
9	P09	137.63	271.66	108.70	N/D
10	P10	176.18	340.52	107.84	N/D
11	P11	161.85	322.05	90.35	N/D
12	P12	231.97	390.85	69.49	N/D
13	P13	209.79	376.69	201.57	N/D

14	P14	256.79	397.27	123.09	N/D
15	P15	217.64	339.61	101.58	N/D

2019년 11월 분석 항목

	Sample	β -carotene(μ g/g)	Lycopene(μ g/g)
1	1	137.56	0.90
2	2	320.54	21.31
3	3	101.85	0.16
4	4	217.70	3.97
5	5	202.24	23.07
6	6	159.31	1.53
7	8	306.62	2.41
8	9	205.98	2.05
9	10	164.04	17.62
10	12	323.59	22.06
11	13	147.45	2.24
12	14	178.69	0.39
13	15	111.78	1.55
14	16	233.94	2.21
15	17	203.70	3.13
16	18	203.39	4.63
17	19	196.20	2.32
18	20	216.25	19.38
19	21	126.79	9.90
20	22	211.58	7.34
21	23	223.85	8.18
22	24	139.78	17.33
23	25	232.28	6.82
24	26	358.78	10.05
25	27	260.66	0.57
26	28	185.70	15.58
27	29	225.02	1.69
28	30	101.57	3.44
29	31	315.03	5.21
30	32	72.70	0.22
31	33	166.48	30.24

32	34	200.69	5.87
33	35	121.60	23.99
34	36	291.10	22.10
35	37	353.31	8.02
36	38	505.05	24.58
37	39	142.41	2.78
38	41	140.95	1.53
39	42	136.83	21.47
40	43	125.74	16.32
41	44	100.87	1.92
42	45	337.58	10.02
43	46	213.42	0.74
44	47	103.32	0.48
45	48	21.82	0.23
46	49	88.30	13.23
47	50	167.74	1.46
48	52	165.82	1.11
49	53	87.29	1.19
50	54	524.33	21.03
51	55	91.83	1.02
52	57	252.70	2.63
53	58	262.70	1.13
54	59	475.18	22.29
55	60	148.98	17.64
56	61	211.99	6.68
57	62	85.82	0.44
58	63	349.87	10.71
59	64	79.27	12.86
60	65	145.87	1.82
61	66	128.79	6.11
62	67	250.00	17.76
63	68	110.04	20.53
64	70	197.66	14.62
65	71	285.94	8.10
66	72	52.98	0.59

67	73	246.75	38.30
68	74	221.54	2.76
69	75	0.00	0.00
70	76	66.87	0.79
71	77	91.38	32.93
72	78	521.28	18.30
73	79	204.04	9.53
74	80	299.94	36.43
75	81	361.31	0.56
76	82	189.21	1.16
77	83	17.16	0.13
78	85	74.96	0.19
79	86	153.31	1.81
80	87	315.21	3.16
81	88	153.86	17.09
82	89	126.14	1.08
83	90	19.32	0.46
84	91	352.68	1.94
85	92	283.13	13.79
86	93	245.94	4.01
87	94	379.59	9.47
88	95	70.94	0.82
89	97	273.52	19.74
90	98	102.93	14.37
91	99	208.54	23.41
92	100	125.21	1.91
93	101	94.26	0.15
94	102	174.86	19.43
95	103	137.86	1.08
96	104	301.47	14.59
97	105	132.52	0.74
98	106	434.27	24.10
99	107	347.88	4.52
100	108	149.42	0.48
101	110	151.58	16.94

102	111	275.94	3.43
103	112	214.46	1.10
104	113	220.40	0.27
105	114	208.21	5.43
106	115	156.59	1.99
107	116	175.08	0.68
108	117	87.12	0.49
109	118	57.41	10.61
110	119	0.00	0.00
111	120	192.35	2.47
112	121	400.16	14.19
113	122	195.00	9.14
114	123	211.72	1.32
115	124	226.43	0.38
116	125	100.67	0.26
117	126	71.55	0.35
118	127	217.79	2.71
119	128	113.73	1.15
120	129	347.07	4.41
121	130	645.88	1.69
122	131	111.79	12.76
123	132	377.86	3.76
124	133	276.28	0.92
125	134	240.89	0.35
126	135	140.93	1.20
127	137	93.27	18.64
128	138	31.44	8.75
129	139	240.10	36.86
130	140	244.60	4.45
131	141	480.97	16.13
132	142	216.75	1.89
133	143	310.02	3.38
134	144	144.15	11.02
135	146	381.13	13.42
136	147	261.28	6.38

137	148	84.68	9.53
138	149	113.25	11.51
139	150	77.41	3.05
140	151	508.39	3.65
141	152	414.23	20.92
142	153	383.93	10.38
143	154	302.52	4.95
144	155	150.39	0.95
145	156	103.81	10.17
146	157	295.51	4.16
147	158	167.92	17.35
148	160	283.12	6.34
149	161	77.60	11.04
150	162	239.83	1.87
151	163	121.58	11.52
152	164	288.92	6.86
153	165	258.10	0.65
154	166	173.58	13.11
155	167	66.01	1.23
156	168	130.75	0.35
157	169	347.71	15.77
158	171	241.82	10.49
159	172	192.94	8.51
160	173	190.37	1.38
161	174	191.31	2.66
162	175	137.85	14.30
163	176	299.80	12.29
164	177	123.87	1.14
165	178	96.33	13.68
166	179	102.06	12.16
167	180	278.68	21.78
168	181	179.67	8.81
169	182	135.74	8.66
170	183	158.05	9.64
171	184	431.74	5.76

172	185	190.74	1.26
173	187	114.92	8.25
174	189	414.15	12.11
175	190	204.02	1.11
176	191	234.41	2.71
177	192	98.06	0.77
178	193	409.93	10.53
179	194	284.57	18.68
180	195	104.91	9.54
181	196	283.03	1.67
182	197	261.63	4.45
183	198	302.34	0.53
184	199	68.03	7.71
185	200	43.54	0.25
186	201	263.54	1.29
187	202	139.95	10.71
188	203	202.81	1.11
189	204	221.79	0.45
190	205	154.68	0.82
191	206	398.19	2.84
192	207	266.55	0.41
193	208	204.21	2.04
194	209	160.16	0.90
195	210	126.95	8.80
196	211	72.32	1.00
197	212	29.97	0.28
198	213	58.38	0.64
199	214	115.68	8.64
200	과육	0.00	0.00
201	과피	0.00	0.00
202	삼복꿀	157.83	11.24

계속

	sample	blank			색도		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	CA1	89.19	2.01	-4.45	80.39	-0.39	26.19

2	CA5	89.53	2.14	-4.71	84.99	-1.44	24.52
3	CA7	89.32	2.05	-4.55	85.84	-1.79	23.86
4	CA17	89.37	2.08	-4.64	83.58	-1.12	24.32
5	CA90	89.43	2.08	-4.66	81.57	-0.33	22.93
6	CA97	89.39	1.95	-4.49	82.23	-0.47	24.11
7	CA99	89.43	1.98	-4.58	82.60	-0.32	24.08
8	MA4	89.41	2.09	-4.72	82.48	-1.14	28.86
9	MA5	89.52	2.04	-4.70	82.45	-1.08	24.39
10	MA6	89.51	2.03	-4.67	86.39	-1.74	22.88
11	MA19	89.37	1.97	-4.56	84.24	-1.04	22.00
12	MA22	89.37	1.97	-4.59	82.34	-0.42	25.48
13	MA26	89.49	2.02	-4.62	85.22	-1.68	25.08
14	MA27	89.41	1.98	-4.58	85.99	-1.31	21.08
15	MA28	89.30	1.96	-4.60	84.72	-1.15	22.27

계속

No.	Glucosinolates	Contents (μ mol/g d.w)					
		1	2	3			
1	glucoiberin	2.80	0.00	0.37			
2	progoitrin	1.01	0.00	0.18			
3	glucoraphanin	5.97	0.00	0.00			
4	sinigrin	0.64	0.00	0.00			
5	gluconapoleiferin	0.00	0.00	0.00			
6	glucoalyssin	0.00	0.00	0.07			
7	gluconapin	0.00	0.00	0.00			
8	4-hydroxy glucobrassicin	0.11	0.00	0.15			
9	glucocochlearin	0.00	0.00	0.00			
10	glucoiberin	0.00	0.00	0.00			
11	glucobrassicinapin	0.00	0.00	0.00			
12	glucoerucin	0.00	0.00	0.97			
13	glucobrassicin	0.32	0.00	0.00			
14	gluconasturtiin	0.10	0.00	0.00			
15	glucoraphenin	0.09	0.00	0.07			
16	methoxy glucobrassicin	0.50	0.00	0.29			
17	neoglucobrassicin	1.31	0.00	0.03			

(2) 개발 파프리카 품종(라운 품종)의 색상별 유효성분 탐색

- 본 실험에 사용한 시료는 파프리카 7종(라운 4종, 대과종 3종)과 고추 2종이었으며 색상과 과실의 형태는 아래와 같으며 경남농업기술원으로부터 제공받아 연구의 시료로 활용하였음. 라운 4종은 GSP 프로젝트에서 개발된 신품종이며 대조군으로 대과종을 비교하였고 최근 주목받고 있는 고추 2품종의 특성도 함께 비교하였음.
- 제공받은 시료의 수분함량과 사진은 다음과 같음

표 8. 시료의 수분함량

	Raon orange	Raon red	Raon yellow	Raon choco	Orange	Purple	Yellow	당조고추	미인고추
수분함량 (%)	91.4±0.1	90.3±0.1	90.4±0.2	90.8±0.1	92.1±0.1	92.8±0.1	92.6±0.1	92.4±0.1	92.7±0.2



Raon orange Raon red Raon yellow Raon choco



Orange Red Yellow 당조고추 미인고추

- 기 확립한 분석법(표1)을 이용하여 carotenoids 12종을 분석하였으며 크로마토그램은 그림 12와 같음.

표 9. 카로티노이드 12종 분석을 위한 UPLC 조건

Instrument	ACQUITY UPLC H-Class (Waters)
Solvent	(A)Acetonitrile/Methanol/Dichloromethane(65/25/10, v/v/v) (B)D.W
Gradient system	0-6.5 min, 70% B; 6.5-7 min, 75% B; 7-11 min, 75% B; 11-11.5 min, 70% B; 11.5-17 min, 70% B; 17-17.5 min 100% B; 17.5-27.5 min 100% B; 27.5-28 min, 70% B; 28-30 min, 70% B
Flow rate	0.5 mL/min
UV wavelength	450 nm
Column	Acquity UPLC HSS T3 (2.1×50mm, 1.8 μm)
Oven temperature	35° C
Injection volume	1.0 μL

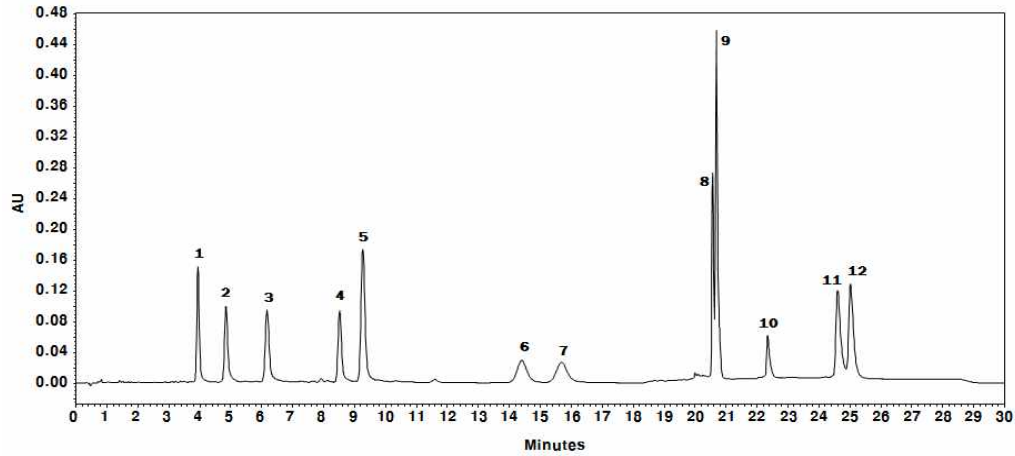


그림 12. 카로티노이드 표준물질 12종의 UPLC 크로마토그램. 1, noexanthin; 2, capsorubin; 3, violaxanthin; 4, capsanthin; 5, antheraxanthin; 6, zeaxanthin; 7, lutein; 8, α -cryptoxanthin; 9, β -cryptoxanthin; 10, lycopene; 11, α -carotene; 12, β -carotene

- 라온 품종의 총 카로티노이드 함량은 라온 Choco(115.72 ± 6.89 mg/100 g d.w.) > 라온 Red(89.71 ± 4.16 mg/100 g d.w.) > 라온 Orange(42.95 ± 3.22 mg/100 g d.w.) > 라온 Yellow(15.19 ± 0.78 mg/100 g d.w.)의 순으로 나타났으며, 가장 많이 함유된 카로티노이드는 라온 Choco는 capsanthin, 라온 Red와 라온 Orange는 zeaxanthin, 라온 Yellow는 lutein였음(표 10).
- 라온 Choco의 카로티노이드 조성은 적색파프리카의 전형적인 색소 조성하고 유사하여 적색색소는 capsanthin이 가장 많이 함유된 것으로 나타났음. 반면, 라온 Red는 황색계열의 제아잔틴이 59.23 ± 3.7 mg/100 g d.w. 으로 적색계열의 capsanthin 16.96 ± 0.12 mg/100 g d.w. 보다 함량이 높게 나타나 라온 품종의 카로티노이드 함량은 대과종과 유사하나 색소 조성에는 고유의 특성을 갖는 것으로 사료됨.
- 당조고추와 미인고추는 총카로티노이드 함량이 각각 41.41 ± 4.96 mg/100 g d.w., 5.16 ± 0.44 mg/100 g d.w.으로 당조고추의 카로티노이드 함량이 약 8배 높게 나타났고 가장 많이 함유된 카로티노이드는 lutein 으로 동일하였으나 그 함량에 차이가 크게 나타났음.

표 10. 라온과 대과종 파프리카 및 고추 시료의 carotenoids 함량

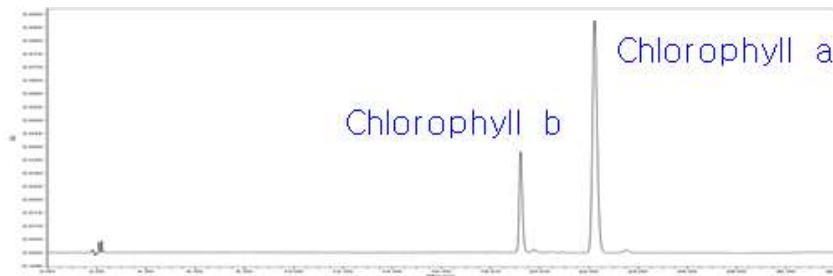
Pigments	Sample								
	Raon choco	Raon red	Raon orange	Raon yellow	BT red	BT orange	BT yellow	Dang-jo	Mi-in
Neoxanthin	2.18±0.16	0.15±0.06	0.46±0.07	0.73±0.02	1.06±0.08	0.87±0.09	1.34±0.27	3.58±0.32	0.26±0.12
Capsorubin	9.06±0.05	0.29±0.04	ND	ND	5.67±0.32	ND	ND	ND	ND
Violaxanthin	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Capsanthin	70.95±0.38	16.96±0.12	ND	ND	70.14±4.48	ND	ND	ND	ND
Antheraxanthin	ND	ND	0.56±0.09	ND	ND	1.07±0.73	ND	ND	ND
Zeaxanthin	13.64±0.38	59.23±3.7	26.24±1.73	2.32±0.13	9.32±0.75	30.33±3.42	0.85±0.03	0.75±0.06	0.78±0.06
Lutein	2.14±0.03	ND	7.15±0.63	7.71±0.4	ND	10.15±1.43	3.97±0.15	26.18±3.56	1.97±0.25
α-Cryptoxanthin	0.94±0.01	1.31±0.02	2.43±0.22	0.74±0.03	1.05±0.04	1.61±0.08	0.18±0.02	0.17±0.01	ND
β-Cryptoxanthin	2.5±0.08	3.01±0.09	1.13±0.1	0.37±0.01	1.43±0.11	1.35±0.13	0.26±0.07	0.2±0	ND
Lycopene	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
α-Carotene	3.25±0.02	1.65±0.03	1.95±0.16	1.15±0.1	1.08±0.09	1.7±0.2	0.38±0	0.78±0.07	0.27±0.02
β-Carotene	11.06±7.14	7.12±0.25	3.04±0.28	2.16±0.08	4.46±0.35	3.14±0.26	1.77±0.02	9.74±1.04	1.88±0.07
Total	115.72±6.89	89.71±4.16	42.95±3.22	15.19±0.78	94.21±6.2	50.23±6.09	8.75±0.13	41.41±4.96	5.16±0.44

Data are expressed as mean±standard deviation (n=3). ND: not detected; BT: blocky type paprika

- Chlorophyll 함량을 표 11과 같은 조건에 따라 분석을 수행하였으며 크로마토그램은 아래 그림과 같음.

표 11. 클로로필 분석을 위한 HPLC 조건

Instrument	Alliance HPLC (Waters)
Solvent	(A)1M ammonium acetate/Methanol (20/80, v/v) (B)Acetone/Methanol (20/80, v/v)
Gradient system	0 min 100% A - 15.5 min 0% A - 25 min 0% A - 28 min 100% A - 32 min 100% A
Flow rate	1.2 mL/min
UV wavelength	665 nm
Column	ZORBAX Eclipse XDB-C18 (4.6×250mm, 5 μm)
Oven temperature	35 ° C
Injection volume	20 μL



- 제공받은 파프리카 및 고추 시료의 클로로필 분석을 이전 연구에서 확립한 분석방법을 이용하여 수행하였음. 그 결과 분석을 수행한 모든 파프리카 시료 중 라온 choco에서만 클로로필이 검출되었으며 함량은 161.46 ± 5.13 mg/100 g d.w.으로 당조고추보다 높게 나타났음.
- 라온choco의 색상이 자색계열로 보이는 이유는 클로로필이 없어지지 않은 상태에서 카로티노이드가 발현되면서 색이 혼합효과로 자색계열로 보이는 것으로 사료됨.
- 고추 2종의 클로로필 함량을 비교하면, 미인고추의 클로로필함량이 564.75 ± 10.31 mg/100 g d.w.으로 당조고추(23.82 ± 0.16 mg/100 g d.w.)보다 20배이상 높게 검출되었음.

표 12. 라온과 대과종 파프리카 및 고추 시료의 chlorophylls 분석

	Sample								
	Raon choco	Raon red	Raon orange	Raon yellow	BT red	BT orange	BT yellow	Dang-jo	Mi-in
Chlorophyll a	112.07 ± 3.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	19.64 ± 0.23	434.89 ± 7.72
Chlorophyll b	49.39 ± 2.03	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4.18 ± 0.09	129.86 ± 2.64
Total	161.46 ± 5.13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	23.82 ± 0.16	564.75 ± 10.31

ND: not detected. Data are expressed as mean±standard deviation (n=3). BT: blocky type paprika

- 2차년도 과제 수행 시 라온 파프리카 중 SP88과 Japan purple 품종에서는 산을 가하였을 때 추출물의 색 변화(적색)가 일어났으며, UPLC로 분석하였을 때 안토시아닌 피크가 발견

되었음(그림 13). 이를 UPLC-MS/MS MRM 모드로 분석하여 두 종의 파프리카에 존재하는 안토시아닌은 delphinidin-3-(p-coumaroyl rutinoside)-5-glucoside (D3R5G)임을 확인하였음.

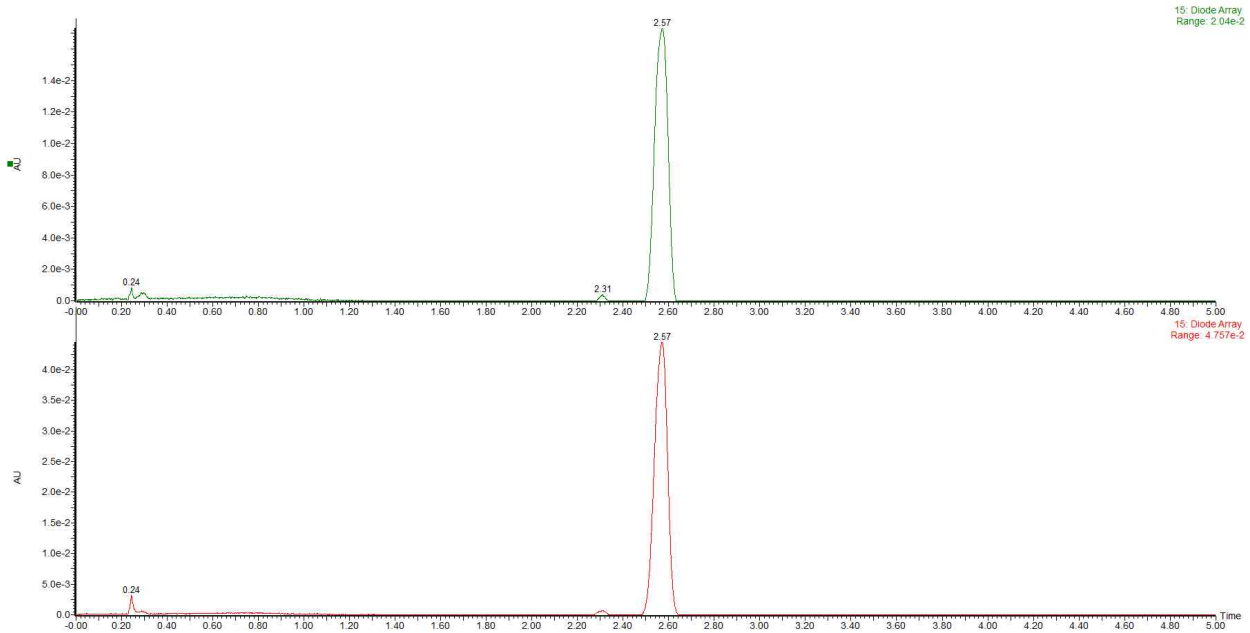


그림 13. 파프리카 추출물의 UPLC 크로마토그램 (위: SP88, 아래: Japan purple)

표 13. 안토시아닌 분석을 위한 UPLC 조건

Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class)
Solvent	(A)Distilled water/Formic acid (95/5, v/v) (B)Acetonitrile
Gradient system	0-3 min, 3-20% B; 3-3.5 min, 20-80% B; 3.5-3.8 min, 80% B; 3.8-4.3 min, 80-3% B; 4.3-5 min, 3% B
Flow rate	0.55 mL/min
UV wavelength	520 nm
Column	ACQUITY BEH C18 1.7um 2.1 X 50 mm
Oven temperature	50° C
Injection volume	10 μ L

- 당해연도 시료 9종의 안토시아닌 함유 여부를 산처리에 의한 색상변화로 모니터링하기 위해 1차적으로 동결건조 분말 시료 1 g에 20 mL의 0.01% HCl을 포함한 80% 메탄올 용액을 가하여 추출한 후 산 처리(35-37% HCl)하여 색 변화를 관찰하였으나 모든 시료 추출물에서 색 변화가 없었음 (그림 14).



O: orange, R: red, Y: yellow, RO: raon orange, RR: raon red, RY: raon yellow, RC: raon choco, DJ: 당조고추, MI:미인고추
 그림 14. 파프리카 및 고추 추출물의 산처리 전 후 색 변화

- 시료 모두에서 안토시아닌의 산성 조건에서의 색상변화 현상이 나타나지 않았으나 라온 Choco의 색상이 자색으로 나타나기 때문에 안토시아닌의 발현여부를 UPLC/MS/MS로 분석하였으나 peak가 검출되지 않았음. 또한 D3R5G의 UPLC-MS/MS MRM 모드 분석 조건([M+H]⁺ m/z 919 → 757, 465, 303)으로 분석을 진행하였을 때도 안토시아닌이 검출되지 않았음.

표 14. 안토시아닌 분석을 위한 UPLC-MS/MS 조건

Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class) - MS/MS (Xevo-TQD)	
Ionization mode	ESI (MS+)	
Source voltage	capillary	4.0 kV
	cone	50 V
Desolvation temperature	550° C	
Source gas flow	desolvation	1000 L/h
	cone	150 L/h
Collision energy	45 V	

- 고추류에 들어있는 유용성분인 capsinoids (capsiate, dihydrocapsiate) 및 capsaicinoids (capsaicin, dihydrocapsaicin)의 HPLC 분석법을 확립하였으며 분석조건과 표준물질의 크로마토 그래프는 아래와 같음(표 15, 그림 15).

표 15. capsinoids 및 capsaicinoids을 위한 HPLC 조건

Instrument	Alliance HPLC (Waters)
Solvent	(A) Acetonitrile (B) DW
Gradient system	0 min 60% A - 26 min 60% A - 30 min 90% A - 35 min 60% A
Flow rate	1 mL/min
UV wavelength	280 nm
Column	ZORBAX Eclipse XDB-C18 (4.6×250mm, 5 μm)
Oven temperature	35° C
Injection volume	10 μL

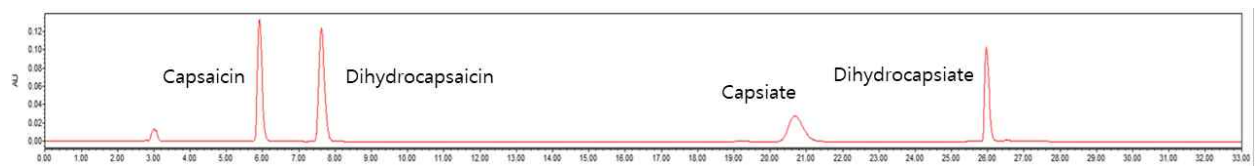


그림 15. capsinoids 및 capsaicinoids의 HPLC 크로마토그램

- 위의 분석법을 이용하여 라온과 대과종 파프리카 및 고추 시료의 capsaicinoids 및 capsinoids를 분석하였음(표 16). 분석결과 모든 시료에서 capsaicin이 검출되었으며 미인고추의 함량이 1.03 ± 0.03 mg/100 g (dry basis)으로 가장 높았음. 또한 모든 시료에서 dihydrocapsaicin과 capsiate는 검출되지 않았으며 dihydrocapsiate는 미인고추를 제외한 모든 시료에서 검출되었으며 라온 red의 함량이 0.97 ± 0.01 mg/100 g (dry basis)으로 가장 높았음.

표 16. Capsaicinoids 및 capsinoids의 함량 (mg/100 g dry basis)

	Capsaicin	D-capsaicin	Capsiate	D-capsiate	Total
Raon choco	0.06±0.01	ND	ND	0.26±0.07	0.32±0.07
Raon red	0.09±0.03	ND	ND	0.97±0.01	1.06±0.03
Raon orange	0.08±0	ND	ND	0.18±0.01	0.26±0.01
Raon yellow	0.04±0.01	ND	ND	0.56±0.06	0.6±0.07
BT red	0.06±0.02	ND	ND	0.58±0.05	0.65±0.05
BT orange	0.11±0.01	ND	ND	0.15±0.02	0.26±0.03
BT yellow	0.07±0.01	ND	ND	0.63±0.01	0.7±0.02
Dang-jo	0.07±0.01	ND	ND	0.43±0.02	0.5±0.03
Mi-in	1.03±0.03	ND	ND	ND	1.03±0.03

Values are means ± standard deviations (n=3). ND: not detected; D-capsaicin: dihydrocapsaicin; D-capsiate: dihydrocapsiate; BT: blocky type paprika.

- 추가적으로 UPLC-MS/MS MRM 모드를 이용한 capsaicinoids와 capsinoids의 분석을 위하여 표준물질(capsaicinoid: capsaicin, dihydrocapsaicin; capsinoids: capsitate, dihydrocapsiate)을 이용하여 분석조건을 확립하였음. Capsaicinoids와 capsinoids의 MRM 분석 조건 및 결과를 아래에 나타내었음(표 17, 그림 16-17)

표 17. Capsaicinoids 및 capsinoids 분석을 위한 UPLC-MS/MS 조건

Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class) - MS/MS (Xevo-TQD)		
Solvent	0.1% formic acid DW/0.1% formic acid acetonitrile (30:70)		
Flow rate	0.3 mL/min (analysis time: 8 min)		
Oven temperature	40° C		
Ionization mode	ESI (MS+)		
Source voltage	capillary	3.5 kV	
	cone	30 V	
Desolvation temperature	350° C		
Source gas flow	desolvation	1000 L/h	
	cone	150 L/h	
Collision energy	40 V		

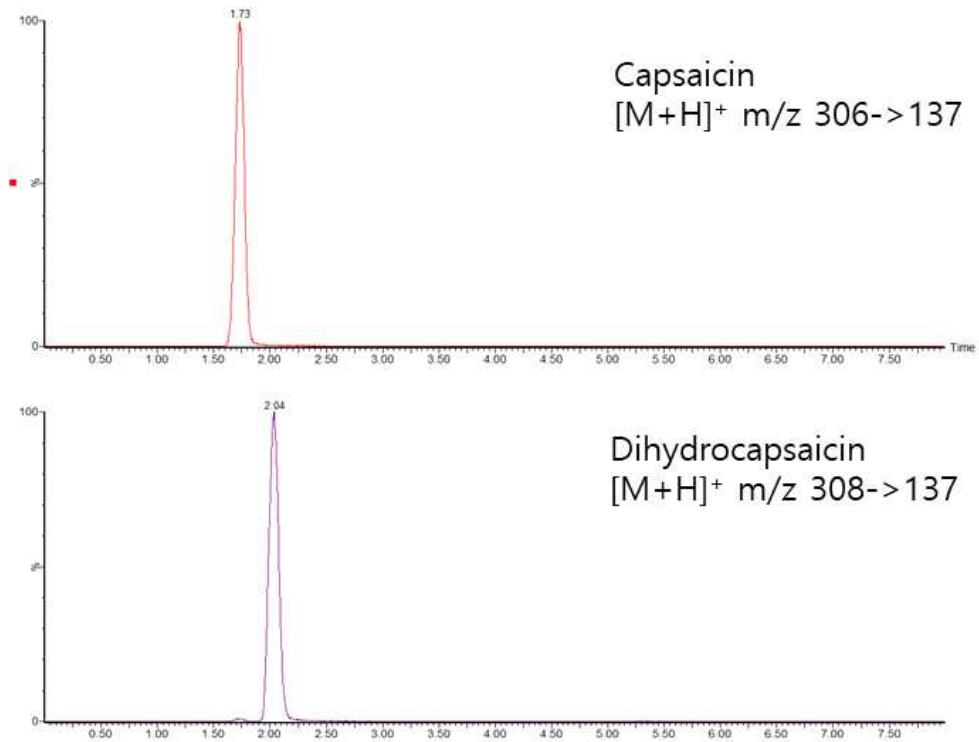


그림 16. UPLC-MS/MS MRM 모드를 이용한 capsaicinoids의 분석 결과

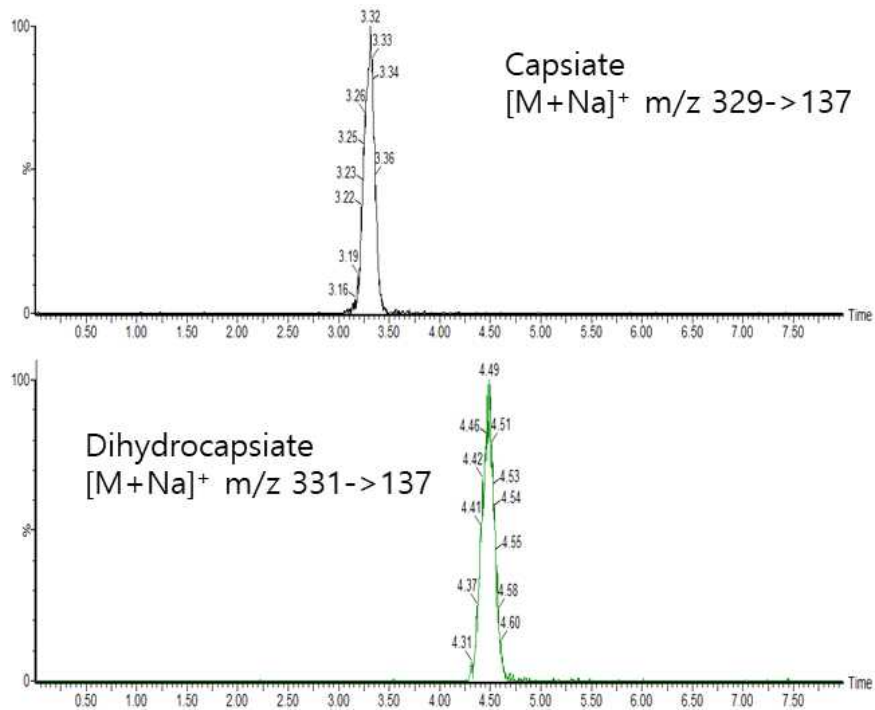


그림 17. UPLC-MS/MS MRM 모드를 이용한 capcinoids의 분석 결과

- 당해연도 시료 9종의 vitamin C 함량을 측정하였음(표 18). Vitamin C 함량은 HPLC를 이용하여 측정하였음(표 19). Vitamin C 함량은 파프리카 중 라온 Choco가 254.7 ± 18.5 mg/100 g (dry basis)로 가장 높았고 전체 시료 중 당조 고추가 284.1 ± 19.7 mg/100 g (dry basis)로 가장 높았으며, 미인 고추가 128.7 ± 3.0 mg/100 g (dry basis)로 가장 낮았음.

표 18. 파프리카 및 고추의 vitamin C 분석 결과

Sample	Raon choco	Raon red	Raon orange	Raon yellow	BT red	BT orange	BT yellow	Dang-jo	Mi-in
Vitamin C (mg/100g)	254.7 ± 18.5	183.0 ± 15.1	227.3 ± 10.3	216.7 ± 5.5	240.7 ± 7.7	252.3 ± 12.6	276.5 ± 11.9	284.1 ± 19.7	128.7 ± 3.0

표 19. Vitamin C 분석을 위한 HPLC 조건

Instrument	Alliance HPLC (Waters) 2695
Solvent	0.05 M KH ₂ PO ₄ /acetonitrile (60 : 40)
Flow rate	1.0 mL/min
UV wavelength	254 nm
Column	ZORBAX Eclipse XDB-C18 (4.6×250mm, 5 μm)
Oven temperature	40 ° C
Injection volume	10 μL

- 추가적으로 당해연도 시료 9종의 총 폴리페놀 함량과 항산화능을 측정하였음. 실험 시료는 동결건조 분말 1 g에 70% 에탄올 10 mL을 가해 1시간 초음파 추출 후 동결건조한 후 제조한 파프리카 및 고추 추출물을 사용하였고 Folin-ciocalteu 용액을 이용하여 총 폴리페놀 함량을 측정하였고, DPPH 라디칼 소거능 방법을 이용하여 항산화능을 측정하였음. 항산화능은 라디칼 50%를 저해하는 농도인 IC 50(half maximal inhibitory concentration)으로 표시하여 아래의 표에 나타내었음(표 20). 총 9종의 시료 중 당조고추의 총 폴리페놀 함량과 항산화능이 가장 높았으며, 미인고추의 총폴리페놀 함량과 항산화능이 가장 낮았음. 파프리카 중에서 BT yellow의 총 폴리페놀 함량이 가장 높았으나(20.84 ± 5.05 mg GAE/100 g), 항산화능은 BT red가 가장 높았음.

표 20. 파프리카와 고추 시료의 총 폴리페놀 함량과 DPPH 라디칼 소거능

	Total phenolics (mg GAE/100 g)	DPPH IC 50 (mg/mL)
Raon choco	13.86 ± 2.68	2.33 ± 0.25
Raon red	10.69 ± 1.34	2.61 ± 0.16
Raon orange	12.78 ± 0.96	2.27 ± 0.56
Raon yellow	13.43 ± 1.49	2.49 ± 0.28
BT red	15.88 ± 0.83	2.22 ± 0.48
BT orange	18.90 ± 4.74	2.55 ± 0.15
BT yellow	20.84 ± 5.05	2.25 ± 0.26
Dang-jo	23.33 ± 0.56	1.55 ± 0.01
Mi-in	7.70 ± 2.05	3.22 ± 0.61
Ascorbic acid	-	0.0001 ± 0.0

Data are expressed as mean ± SD (n=3). GAE: gallic acid equivalent. BT: blocky type paprika.

- 당해연도 시료 9종 추출물의 항당뇨 효과를 alpha-glucosidase 저해능 평가를 이용하여 측정 하였음. 실험 시료는 동결건조 분말 1 g에 70% 에탄올 10 mL을 가해 1시간 초음파 추출 후 동결건조한 후

제조한 파프리카 및 고추 추출물을 1 mg/mL의 농도로 재 용해하여 사용하였음. 실험 방법은 96 well plate에 0.1 M sodium phosphate buffer (pH 7.0)와 20 mM p-nitrophenyl- α -D-galcopyranoside (pNPG)를 각각 25 μ L씩 넣은 뒤, control에는 추출 용매 (70% ethanol)을, 실험군에는 시료를 각각 25 μ L씩 첨가하여 37°C에서 5분간 반응 후 405 nm에서 흡광도 (A)를 측정. 다음으로 α -glucosidase (0.075 U/mL) 25 μ L를 첨가하여 37°C에서 15분간 반응 후 0.1M sodium carbonate buffer (pH 10.8) 200 μ L를 첨가하여 반응을 정지시킨 후 405 nm에서 흡광도 (B)를 측정하였음. 그 후 아래의 식을 이용하여 alpha-glucosidase 저해능을 계산하였음.

$$\alpha\text{-Glucosidase inhibition activity (\%)} = (1 - \text{sample absorbance (B-A)} / \text{control absorbance (B-A)}) \times 100$$

분석 결과는 그림 18에 나타내었음. Acarbose (64.33 \pm 1.04 %)와 비교하였을 때 미인고추 (62.37 \pm 0.95 %)와 BT orange (61.47 \pm 0.72 %)의 alpha-glucosidase 저해능이 고추와 파프리카 시료 중 가장 높았으나 실험 시료 간 큰 차이는 나타나지 않았으며, 가장 낮은 alpha-glucosidase 저해능을 가진 시료는 Raon choco (52.46 \pm 0.55 %)였음.

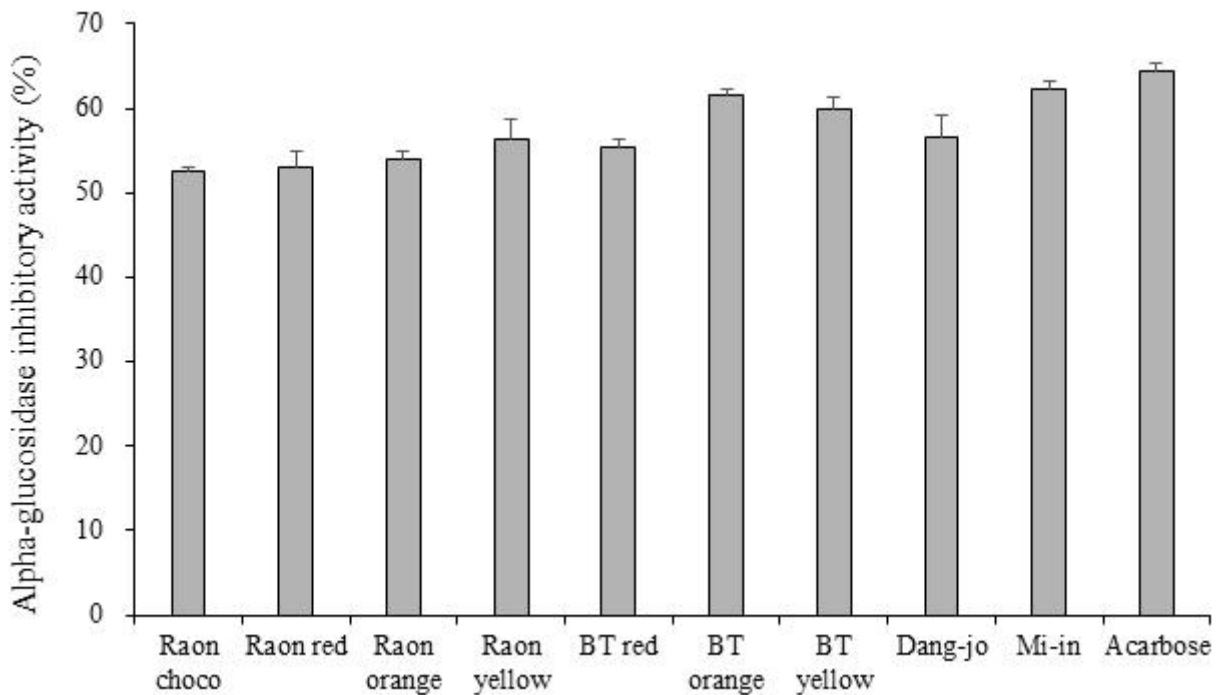


그림 18. 파프리카 및 고추 시료의 α -glucosidase 저해능. Data are expressed as mean \pm SD (n=3). BT: blocky type paprika. Sample concentrations: 1 mg/mL

(3) 세부프로젝트와 위탁연구과제 사이 협력을 위한 활동내역 및 결과

- 파프리카 추출물의 전임상 연구 수행을 위한 분획물의 카로티노이드 조성 및 함량 분석을 1차 예비 분획 시료에 대해 모니터링을 하고, 2차 분 실험을 위한 분획 시료에 대해 실시한 결과, 카로티노이드 함량이 분말(54.46 \pm 3.28 mg/100g d.w.)과 비교하여 hexan시료의 경우 약 60배

농축(3,176.67±75.67 mg/100g d.w.)된 것으로 나타났음. 이는 전임상실험시 투여되는 시료에 함유된 카로티노이드 또는 capsanthin, zeaxanthin과 같은 지표 성분의 정확한 함량을 기준으로 투여할 수 있어 신뢰성 있는 결과를 산출할 수 있을 것으로 사료됨.

Content (mg/100g)	1차			2차		
	Ethyl acetate	Hexane	Powder	Ethyl acetate	Hexane	Powder
Neoxanthin	-	53.01±3.09	0.83±0.24	15.07±0.78	32.8±0.19	1.01±0.03
Capsorubin	2.54±0.37	146.13±9.41	2.09±1.87	106.16±6.23	189.99±2.59	2.52±1.56
Violaxanthin	-	-	-	-	-	-
Capsanthin	9.33±2.28	881.69±62.21	30.69±3.88	1337.7±154.11	2067.02±44.24	34.33±2.29
Antheraxanthin	-	59.23±13.05	2.51±1.99	-	-	-
Zeaxanthin	-	-	3.72±0.5	306.93±36.63	488.55±11.68	9.64±0.6
Lutein	-	-	-	-	-	-
α-cryptoxanthin	-	24.9±0.7	1.02±0.15	3.48±0.24	4.61±0.02	0.18±0
β-cryptoxanthin	-	42.36±1.89	1.6±0.51	21.51±2.41	36.48±0.61	0.8±0.04
Lycopene	-	-	-	-	-	-
α-carotene	-	58.67±3.44	1.66±0.42	25.67±3.58	52.68±3.79	0.88±0.05
β-carotene	-	49.28±3.39	1.97±0.4	147.9±23.77	304.54±13.36	5.11±0.32
Total carotenoids	11.87±2.56	1315.26±85.48	46.09±8.59	1964.42±227.55	3176.67±75.67	54.46±3.28

1. 카로티노이드 함량은 모든 시료에서 증가
2. Ethyl acetate layer – 18분 이후(α-cryptoxanthin 이후) baseline이 낮아지고 분리도가 향상 **크로마토그램 참고
3. Hexane layer – capsanthin, zeaxanthin, β-carotene 크게 증가
4. 1차 ethyl acetate layer와 hexane layer에서 zeaxanthin이 검출되지 않았으나 2차 시료에서는 검출
5. 2차 시료 같은 경우 cryptoxanthin은 상위 면적만 정량에 사용

라. 2020년도 성분분석항목

(1) 성분분석항목

2020년 1월 분석 항목

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
sample	번 CDJK	번 KUDK	207	209	211	216	217	224	226	233	234	313	314
glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
progoitrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoraphanin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoalysin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4-hydroxy glucobrassicin	0.031	0.026	0.217	0.000	0.220	0.000	0.000	0.084	0.019	0.000	0.000	0.000	0.348
glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoiberverin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoerucin	0.301	0.166	0.528	0.056	1.170	0.092	0.084	0.226	0.127	0.074	0.171	0.088	3.340
glucobrassicin	0.135	0.072	0.331	0.099	0.468	0.110	0.073	0.052	0.093	0.128	0.077	0.101	0.584
gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoraphenin	0.100	0.069	0.256	0.077	0.330	0.093	0.000	0.187	0.096	0.000	0.082	0.057	0.613

methoxy glucobrassicin	0.309	0.293	0.687	0.543	0.535	0.583	0.231	0.640	0.475	0.345	0.255	0.393	0.828
neoglucobrassicin	0.022	0.019	0.053	0.018	0.066	0.062	0.313	0.018	0.018	0.020	0.027	0.014	0.043
total(umol/g d.w)	0.899	0.644	2.073	0.793	2.789	0.940	0.701	1.206	0.829	0.567	0.611	0.654	5.755
	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
sample	504	508	516	520	526	558	1517	1543	1545	1546	1550	1551	1563
glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
progoitrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoraphanin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.099	0.076	0.000
gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4 - h y d r o x y glucobrassicin	0.041	0.058	0.000	0.000	0.000	0.000	0.232	0.093	0.066	0.898	0.000	0.000	0.000
glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoiberverin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoerucin	0.322	0.212	0.153	0.144	0.353	0.026	1.088	0.266	0.227	0.407	0.235	0.106	0.000
glucobrassicin	0.043	0.281	0.136	0.102	0.069	0.048	0.444	0.487	0.477	0.198	0.235	0.548	0.607
gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoraphenin	0.331	0.218	0.156	0.100	0.207	0.028	0.171	0.206	0.193	0.213	0.212	0.172	0.000
m e t h o x y glucobrassicin	0.599	0.730	0.779	0.363	0.311	0.216	0.595	0.509	0.411	1.036	0.655	0.938	0.307
neoglucobrassicin	0.021	0.025	0.015	0.000	0.012	0.000	0.022	0.013	0.034	0.032	0.058	0.019	0.028
total(umol/g d.w)	1.356	1.524	1.238	0.708	0.953	0.318	2.554	1.572	1.409	2.783	1.494	1.858	0.942
No.	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
sample	1566	1567	1568	1569	1571	1574	1576	1585	1590	1595	1598	1615	1620
glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
progoitrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoraphanin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.231	0.000	0.204	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4 - h y d r o x y glucobrassicin	0.000	0.000	0.088	0.000	0.000	0.000	0.094	0.087	0.082	0.372	0.223	0.256	0.074
glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoiberverin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoerucin	0.261	0.000	0.452	0.198	0.093	0.155	0.479	0.399	0.163	1.614	0.550	1.039	0.169
glucobrassicin	0.280	0.371	0.464	0.495	0.348	0.541	0.821	0.441	0.736	0.771	0.274	0.866	0.105
gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoraphenin	0.000	0.000	0.135	0.100	0.000	0.090	0.118	0.079	0.063	0.169	0.143	0.184	0.139
m e t h o x y glucobrassicin	0.603	1.268	0.696	0.819	0.856	1.190	1.060	0.838	1.204	1.242	0.878	0.869	0.702
neoglucobrassicin	0.018	0.034	0.011	0.026	0.019	0.024	0.020	0.011	0.039	0.024	0.012	0.021	0.023
total(umol/g d.w)	1.162	1.673	1.847	1.638	1.316	2.231	2.592	2.059	2.287	4.192	2.080	3.234	1.211
No.	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
sample	1622	1628	1638	1640	1645	1649	1652	1653	1663	1674	1679	1702	1709
glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
progoitrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoraphanin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
4 - h y d r o x y glucobrassicin	0.000	0.247	0.388	0.000	0.000	0.044	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoiberverin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.240	0.000	0.000

glucoerucin	0.000	0.994	0.474	0.057	0.197	0.255	0.173	0.210	0.105	0.247	0.000	0.000	0.047
glucobrassicin	0.052	0.212	0.707	0.387	0.281	0.218	0.558	0.081	0.079	0.139	0.106	0.028	0.210
gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glucoraphenin	0.000	0.242	0.681	0.154	0.000	0.378	0.304	0.274	0.116	0.280	0.339	0.048	0.167
m e t h o x y glucobrassicin	0.614	0.413	0.858	1.001	0.609	0.743	1.474	0.771	0.510	0.914	0.710	0.393	1.410
neoglucobrassicin	0.000	0.000	0.050	0.028	0.017	0.026	0.100	0.019	0.017	0.047	0.032	0.000	0.055
total(umol/g d.w)	0.666	2.107	3.157	1.627	1.104	1.664	2.607	1.355	0.826	1.627	1.428	0.469	1.889
No.	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63		
sample	1710	1711	1713	1718	1721	1753	1757	번 11	번 14	번 8	번9		
glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
progoitrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
glucoraphenin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
sinigrin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
gluconapoleiferin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
glucoalyssin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
gluconapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
4 - h y d r o x y glucobrassicin	0.000	0.000	0.896	0.000	0.000	0.018	0.000	0.063	0.025	0.000	0.047		
glucocochlearin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
glucoiberin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
glucobrassicinapin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
glucoerucin	0.081	0.080	0.418	0.080	0.000	0.127	0.094	0.311	0.178	0.186	0.294		
glucobrassicin	0.035	0.061	0.471	0.117	0.067	0.381	0.139	0.112	0.085	0.107	0.102		
gluconasturtiin	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		
glucoraphenin	0.133	0.068	0.333	0.198	0.000	0.207	0.082	0.107	0.083	0.086	0.072		
m e t h o x y glucobrassicin	0.400	0.279	1.004	0.604	0.530	0.826	0.383	0.734	0.942	0.782	0.556		
neoglucobrassicin	0.020	0.000	0.028	0.054	0.000	0.072	0.014	0.014	0.031	0.010	0.014		
total(umol/g d.w)	0.668	0.488	3.150	1.053	0.597	1.631	0.712	1.340	1.345	1.170	1.086		

계속

No.	Sample	lutein(μ g/g)	lycopene(μ g/g)	β -carotene(μ g/g)
1	350	64.17	N.D	131.62
2	349	55.48	N.D	97.21
3	341	64.37	N.D	91.68
4	339	46.14	N.D	83.49
5	338	61.71	N.D	129.09
6	337	45.71	N.D	120.51
7	335	28.38	N.D	91.90
8	332	31.06	N.D	95.93
9	331	17.53	N.D	93.12
10	330	33.70	N.D	99.99
11	329	29.09	N.D	96.91
12	328	31.56	N.D	95.09
13	327	29.29	N.D	96.87
14	326	30.93	N.D	79.77
15	322	18.57	N.D	66.22
16	321	43.61	N.D	95.56
17	1764	22.79	N.D	241.77
18	1762	28.69	N.D	352.28
19	1761	N.D	46.96	N.D
20	1760	N.D	33.59	N.D
21	1759	N.D	35.47	N.D
22	1758	N.D	41.69	N.D

23	100	N.D	42.21	N.D
----	-----	-----	-------	-----

계속

No	Sample	Delphinidin (ug/g)	Cyanidin (ug/g)	Pelargonidin (ug/g)	Malvidin (ug/g)	Peonidin (ug/g)	Total (ug/g)
1	501-1	0.00	572.38	0.00	16.15	0.00	588.53
2	501-2	0.00	653.09	0.00	16.56	0.00	669.65
3	501-3	0.00	523.01	0.00	14.60	0.00	537.61
4	501-p	5.95	2558.62	0.00	61.71	0.00	2626.27
5	504-1	7.21	60.44	199.77	0.00	0.00	267.42
6	504-2	10.99	24.87	265.27	0.00	0.00	301.13
7	504-3	9.86	19.42	314.47	0.00	0.00	343.74
8	504-p	137.08	138.50	2296.83	0.00	0.00	2572.41
9	505-1	0.00	0.00	22.97	0.00	0.00	22.97
10	505-2	0.00	0.00	5.11	0.00	0.00	5.11
11	505-3	0.00	0.00	3.66	0.00	0.00	3.66
12	505-p	89.65	27.49	1291.00	0.00	0.00	1408.14
13	506-1	36.95	26.17	679.87	0.00	0.00	742.98
14	506-2	53.69	48.11	1132.73	0.00	0.00	1234.53
15	506-3	37.03	20.87	686.20	0.00	0.00	744.10
16	506-p	67.13	45.73	980.36	0.00	0.00	1093.21
17	507-1	0.00	0.00	2.76	0.00	0.00	2.76
18	507-2	0.00	0.00	4.14	0.00	0.00	4.14
19	507-3	0.00	0.00	1.99	1.34	0.00	3.32
20	507-p	34.58	3.46	545.73	0.00	0.00	583.76
21	508-1	0.00	0.00	7.66	0.00	0.00	7.66
22	508-2	0.00	0.00	5.62	0.00	0.00	5.62
23	508-3	0.00	0.00	5.27	0.00	0.00	5.27
24	508-p	22.28	0.00	334.61	0.00	0.00	356.89
25	509-1	0.00	0.00	4.96	0.00	0.00	4.96
26	509-2	0.00	0.00	4.96	0.00	0.00	4.96
27	509-3	0.00	0.00	5.25	0.00	0.00	5.25
28	509-p	8.55	1.49	131.12	0.00	0.00	141.15

계속

	sample	glucosinolate	Result(μ mol/g d.w)
1	19-FQ 02 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.822
		glucoraphanin	0.047
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.268
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.008
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.316
		glucobrassicin	0.152

		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.329
		methoxy glucobrassicin	0.291
		neoglucobrassicin	0.070
2	19-FQ 02 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.846
		glucoraphanin	0.038
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.187
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.031
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.355
		glucobrassicin	0.093
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.494
		methoxy glucobrassicin	0.198
		neoglucobrassicin	0.046
3	19-FQ 67 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.158
		glucoraphanin	0.018
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.221
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.221
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.827
		glucobrassicin	0.217
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.197
		methoxy glucobrassicin	0.256
		neoglucobrassicin	0.153
4	19-FQ 67 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.455
		glucoraphanin	0.013
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.958
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.279

		glucobrassicin	0.103
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.421
		methoxy glucobrassicin	0.155
		neoglucobrassicin	0.078
5	19-FQ 180 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.594
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.248
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.027
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.738
		glucobrassicin	0.043
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.356
		methoxy glucobrassicin	0.097
		neoglucobrassicin	0.105
6	19-FQ 180 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.994
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.278
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.184
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	2.344
		glucobrassicin	0.115
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.736
		methoxy glucobrassicin	0.169
		neoglucobrassicin	0.069
7	19-FQ 87 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.210
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.045
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000

		glucoerucin	0.293
		glucobrassicin	0.487
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.427
		methoxy glucobrassicin	0.471
		neoglucobrassicin	0.321
8	19-FQ 87 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.371
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.259
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.469
		glucobrassicin	0.195
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.292
		methoxy glucobrassicin	0.307
		neoglucobrassicin	0.103
9	19-FQ 90 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.115
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.019
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.297
		glucobrassicin	0.357
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.172
		methoxy glucobrassicin	0.278
		neoglucobrassicin	0.095
10	19-FQ 90 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.442
		glucoraphanin	0.052
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.311
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000

		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.093
		glucobrassicin	0.277
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.545
		methoxy glucobrassicin	0.590
		neoglucobrassicin	0.069
11	19-FQ 53 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.033
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.143
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.755
		glucobrassicin	0.126
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.266
		methoxy glucobrassicin	0.391
		neoglucobrassicin	0.136
12	19-FQ 53 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.035
		glucoraphanin	0.017
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.284
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.184
		glucobrassicin	0.146
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.400
		methoxy glucobrassicin	0.398
		neoglucobrassicin	0.131
13	19-FQ 63 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.824
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.027
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.381
		glucocochlearin	0.000

		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.366
		glucobrassicin	0.116
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.097
		methoxy glucobrassicin	0.344
		neoglucobrassicin	0.166
14	19-FQ 63 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.156
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.082
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.359
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.385
		glucobrassicin	0.410
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.400
		methoxy glucobrassicin	0.461
		neoglucobrassicin	0.411
15	19-FQ 199 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.160
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.080
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.084
		glucobrassicin	0.148
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.161
		methoxy glucobrassicin	0.202
		neoglucobrassicin	0.253
16	19-FQ 199 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.601
		glucoraphanin	0.026
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.291
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000

		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.291
		glucobrassicin	0.284
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.658
		methoxy glucobrassicin	0.431
		neoglucobrassicin	0.282
17	19-FQ 187 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.663
		glucoraphanin	0.149
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.041
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.309
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.793
		glucobrassicin	0.461
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.812
		methoxy glucobrassicin	0.525
		neoglucobrassicin	0.258
18	19-FQ 187 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.528
		sinigrin	0.107
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.334
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.958
		glucobrassicin	0.483
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.700
		methoxy glucobrassicin	0.426
		neoglucobrassicin	0.245
19	19-FQ 48 (small)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.045
		glucoraphanin	0.006
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.098
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.944
		glucobrassicin	0.345
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.162
		methoxy glucobrassicin	0.171
		neoglucobrassicin	0.118
20	19-FQ 48 (big)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.114
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.190
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	2.051
		glucobrassicin	0.348
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.367
		methoxy glucobrassicin	0.192
		neoglucobrassicin	0.077

2020년 4월 분석 항목

No.	시료명	amino acid	μ mole/ml
1	Medical device	histidin	40.064
		asparagine	139.935
		serine	0.000
		glutamine	162.387
		arginine	107.481
		glycine	219.199
		aspartic acid	139.379
		glutamic acid	237.178
		threonine	145.809
		alanine	185.107
		GABA	0.000
		proline	148.966
		cystein	0.000
		lysine	0.000
		throsine	0.000
		methionine	118.582
		valine	148.509
		isoleucine	0.000
leucine	0.000		
phenylalanine	6.620		

	tryptophan	17.465
	Total	1816.681

2020년 5월 분석 항목

	sample	cyanidin ($\mu\text{g/g}$)	delphinidin ($\mu\text{g/g}$)	malvidin ($\mu\text{g/g}$)	pelargonidin ($\mu\text{g/g}$)	peonidin ($\mu\text{g/g}$)
1	YR4 (white)	22.837	0.000	0.000	0.000	0.000
2	YR18 (purple)	7811.895	0.000	32.644	52.952	92.644
3	F1 (pink)	47.113	0.000	0.000	0.000	0.000
4	F2:3 (white)	1686.677	0.000	11.631	12.724	7.147
5	F2:3 (purple)	5447.693	0.000	0.000	0.000	0.000
6	YR4 (white)	20.124	0.000	0.000	0.000	0.000
7	YR18 (purple)	7572.787	0.000	49.625	42.472	112.631
8	F1 (pink)	2248.787	0.000	34.347	16.372	10.923
9	F2:3 (white)	50.091	0.000	0.000	0.000	0.000
10	F2:3 (purple)	6895.051	0.000	0.000	0.000	0.000
11	YR4 (white)	30.584	0.000	0.000	0.000	0.000
12	YR18 (purple)	7292.083	0.000	57.448	39.977	51.513
13	F1 (pink)	2495.499	0.000	43.845	11.127	8.431
14	F2:3 (white)	36.303	0.000	0.000	0.000	0.000
15	F2:3 (purple)	5998.535	0.000	36.192	41.191	10.145

계속

	sample	lutien($\mu\text{g/g}$)	β -carotene($\mu\text{g/g}$)	lycopene($\mu\text{g/g}$)
1	C1-2	360.80	572.77	N.D
2	C2-2	2017.70	3673.58	N.D
3	C3-2	285.15	412.68	N.D
4	C4-2	173.50	242.36	N.D
5	C5-2	19.89	143.55	N.D
6	C6-2	116.39	250.47	N.D
7	C7-2	843.02	1877.13	N.D
8	C8-2	64.41	50.93	N.D
9	C9-2	32.57	21.24	N.D
10	C10-2	6.71	8.16	N.D
11	C11-2	370.34	846.13	N.D
12	C12-2	972.57	1510.37	N.D
13	C13-2	171.10	184.48	N.D
14	C14-2	52.05	39.36	N.D
15	C15-2	3.67	5.49	N.D

16	C16-2	206.96	471.88	N.D
17	C17-2	1155.21	2326.00	N.D
18	C18-2	252.78	450.54	N.D
19	C19-2	20.90	35.73	N.D
20	C20-2	2.76	0.00	N.D
21	C21-2	1362.03	2585.94	N.D
22	C22-2	54.98	17.57	N.D
23	C23-2	1548.28	3072.81	N.D
24	C24-2	111.67	40.38	N.D

계속

	sample	glucosinolate	Result(μ mol/g d.w)
1	20.04.15 Control 3st Green	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.016
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.045
		neoglucobrassicin	0.000
2	20.04.15 Low BR 3st Green	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.019
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.007
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.073
		neoglucobrassicin	0.000
3	20.04.15 High BR 3st Green	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.008

			glucoraphanin	0.000
			sinigrin	0.000
			gluconapoleiferin	0.000
			glucoalyssin	0.000
			gluconapin	0.000
			4-hydroxy glucobrassicin	0.000
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberiverin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	0.000
			glucobrassicin	0.010
			gluconasturtiin	0.000
			glucoraphenin	0.000
			methoxy glucobrassicin	0.079
			neoglucobrassicin	0.000
4	20.04.15	Control 3st Red	glucoiberin	0.000
			progoitrin	0.020
			glucoraphanin	0.000
			sinigrin	0.000
			gluconapoleiferin	0.000
			glucoalyssin	0.000
			gluconapin	0.000
			4-hydroxy glucobrassicin	0.000
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberiverin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	0.000
			glucobrassicin	0.000
			gluconasturtiin	0.000
			glucoraphenin	0.000
			methoxy glucobrassicin	0.013
			neoglucobrassicin	0.000
5	20.04.15	Low BR 3st Red	glucoiberin	0.000
			progoitrin	0.015
			glucoraphanin	0.000
			sinigrin	0.000
			gluconapoleiferin	0.000
			glucoalyssin	0.000
			gluconapin	0.000
			4-hydroxy glucobrassicin	0.000
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberiverin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	0.000
			glucobrassicin	0.000
			gluconasturtiin	0.000
			glucoraphenin	0.000
			methoxy glucobrassicin	0.018

			neoglucobrassicin	0.000
6	20.04.15	High BR 3st Red	glucoiberin	0.000
			progoitrin	0.015
			glucoraphanin	0.000
			sinigrin	0.000
			gluconapoleiferin	0.000
			glucoalyssin	0.000
			gluconapin	0.000
			4-hydroxy glucobrassicin	0.000
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberiverin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	0.000
			glucobrassicin	0.000
			gluconasturtiin	0.000
			glucoraphenin	0.000
			methoxy glucobrassicin	0.024
			neoglucobrassicin	0.000
7	20.04.01	Control 1st Green	glucoiberin	0.000
			progoitrin	1.338
			glucoraphanin	0.024
			sinigrin	0.010
			gluconapoleiferin	0.000
			glucoalyssin	0.184
			gluconapin	0.000
			4-hydroxy glucobrassicin	0.407
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberiverin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	1.263
			glucobrassicin	0.503
			gluconasturtiin	0.000
			glucoraphenin	0.000
			methoxy glucobrassicin	0.150
			neoglucobrassicin	0.134
8	20.04.01	Low BR 1st Green	glucoiberin	0.000
			progoitrin	1.472
			glucoraphanin	0.028
			sinigrin	0.012
			gluconapoleiferin	0.000
			glucoalyssin	0.164
			gluconapin	0.000
			4-hydroxy glucobrassicin	0.584
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberiverin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	1.572
			glucobrassicin	0.389

		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.198
		neoglucobrassicin	0.247
9	20.04.01 High BR 1st Green	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.105
		glucoraphanin	0.019
		sinigrin	0.004
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.121
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.388
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.025
		glucobrassicin	0.323
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.126
		neoglucobrassicin	0.111
10	20.04.01 Control 1st Red	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.295
		glucoraphanin	0.021
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.191
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.128
		glucobrassicin	0.195
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.128
		neoglucobrassicin	0.060
11	20.04.01 Low BR 1st Red	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.387
		glucoraphanin	0.009
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.191
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000

		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.133
		glucobrassicin	0.160
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.184
		neoglucobrassicin	0.062
12	20.04.01 High BR 1st Red	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.126
		glucoraphanin	0.015
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.171
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.087
		glucobrassicin	0.158
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.171
		neoglucobrassicin	0.079
13	20.04.08 Control 2st Green	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.659
		glucoraphanin	0.011
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.116
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.042
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.224
		glucobrassicin	0.492
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.114
		neoglucobrassicin	0.089
14	20.04.08 Low BR 2st Green	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.710
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.131
		gluconapin	0.000

			4-hydroxy glucobrassicin	0.050
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	0.269
			glucobrassicin	0.688
			gluconasturtiin	0.000
			glucoraphenin	0.000
			methoxy glucobrassicin	0.149
			neoglucobrassicin	1.072
15	20.04.08	High BR 2st Green	glucoiberin	0.000
			progoitrin	0.441
			glucoraphanin	0.006
			sinigrin	0.000
			gluconapoleiferin	0.000
			glucoalyssin	0.093
			gluconapin	0.000
			4-hydroxy glucobrassicin	0.019
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	0.155
			glucobrassicin	0.597
			gluconasturtiin	0.000
			glucoraphenin	0.000
			methoxy glucobrassicin	0.140
			neoglucobrassicin	0.300
16	20.04.08	Control 2st Red	glucoiberin	0.000
			progoitrin	0.614
			glucoraphanin	0.009
			sinigrin	0.000
			gluconapoleiferin	0.000
			glucoalyssin	0.109
			gluconapin	0.000
			4-hydroxy glucobrassicin	0.000
			glucocochlearin	0.000
			glucoiberin	0.000
			glucobrassicinapin	0.000
			glucoerucin	0.021
			glucobrassicin	0.238
			gluconasturtiin	0.000
			glucoraphenin	0.000
			methoxy glucobrassicin	0.182
			neoglucobrassicin	0.072
17	20.04.08	Low BR 2st Red	glucoiberin	0.000
			progoitrin	0.656
			glucoraphanin	0.002
			sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.104
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.015
		glucobrassicin	0.231
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.179
		neoglucobrassicin	0.109
18	20.04.08 High BR 2st Red	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.562
		glucoraphenin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.093
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.021
		glucobrassicin	0.336
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.192
		neoglucobrassicin	0.746
19	Green 4 weeks 20	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.145
		glucoraphenin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.068
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.065
		glucobrassicin	0.180
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.098
		neoglucobrassicin	0.514
20	Green 4 weeks 40	glucoiberin	0.000

	progoitrin	0.140
	glucoraphanin	0.000
	sinigrin	0.000
	gluconapoleiferin	0.000
	glucoalyssin	0.000
	gluconapin	0.000
	4-hydroxy glucobrassicin	0.000
	glucocochlearin	0.000
	glucoiberberin	0.000
	glucobrassicinapin	0.000
	glucoerucin	0.063
	glucobrassicin	0.117
	gluconasturtiin	0.000
	glucoraphenin	0.000
	methoxy glucobrassicin	0.428
	neoglucobrassicin	0.045

계속

(mg/g)	Rhamnose	Arabinose	Galactose	Glucose	Mannose	Xylose
CAVAC	N/D	N/D	N/D	7.751	N/D	N/D

계속

	sample	Zn(ppm)	Na(ppm)	K(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Fe(ppm)	Se(ppm)
1	밀양 하광수	8.6	193.6	20640.0	745.0	872.0	40.2	< 0.1
2		7.8	267.8	20880.0	733.5	906.0	27.7	< 0.1
3	밀양 조성호	15.4	359.6	29320.0	2131.0	1371.0	42.8	< 0.1
4		12.6	299.9	29080.0	1788.0	1127.0	30.6	< 0.1
5	밀양 박영관	20.6	340.9	38740.0	2519.0	1589.0	36.2	< 0.1
6		19.9	262.2	35820.0	2734.0	1775.0	42.0	< 0.1

계속

	1	2	3
sample	조성호	하광수	박영관
Cr(ppm)	5.95	17.35	4.05
Mn(ppm)	36.55	24.45	39.05
Ni(ppm)	< 0.1	9.2	< 0.1
Al(ppm)	29.05	23.35	70.35
Ba(ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1
P(ppm)	3353	2064	4798
S(ppm)	1027	744	1177
B(ppm)	17.5	17.15	25.7
Si(ppm)	38.35	31.15	79.45
Ti(ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Zr(ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1

Er(ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Y(ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Ru(ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1
V(ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1
U(ppm)	< 0.1	< 0.1	< 0.1

계속

	Sample	vitC(mg/g)
1	밀양 조성호	N.D
2		N.D
3	밀양 박영관	0.25
4		0.32
5	밀양 하광수	2.64
6		2.70

계속

	sample	glucosinolate	Result(μmol/g d.w)
1	청남(2월)-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.050
		glucoraphanin	0.015
		sinigrin	0.017
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.261
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.525
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	4.901
		glucobrassicin	1.343
		gluconasturtiin	0.274
		glucoraphenin	6.860
		methoxy glucobrassicin	0.000
	neoglucobrassicin	0.062	
2	청남(2월)-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.148
		glucoraphanin	0.594
		sinigrin	0.011
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.122
	gluconapin	0.169	

		4-hydroxy glucobrassicin	0.514
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	1.030
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	3.858
		glucobrassicin	1.396
		gluconasturtiin	0.428
		glucoraphenin	6.163
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.084
3	청남(2월)-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.303
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.204
		4-hydroxy glucobrassicin	0.589
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.175
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	3.395
		glucobrassicin	0.729
		gluconasturtiin	0.299
		glucoraphenin	3.800
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.050
4	청남(2월)-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.989
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.225
		gluconapin	0.060
		4-hydroxy glucobrassicin	0.549
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.091
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	3.985

		glucobrassicin	0.630
		gluconasturtiin	0.269
		glucoraphenin	4.571
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.065
5	청남(2월)-5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.393
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.071
		gluconapin	0.145
		4-hydroxy glucobrassicin	0.420
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	2.636
		glucobrassicin	0.672
		gluconasturtiin	0.208
		glucoraphenin	2.349
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.059
6	겨울왕국(2월)-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.557
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.367
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.106
		glucobrassicin	0.279
		gluconasturtiin	0.062
		glucoraphenin	2.469
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.058

7	겨울왕국(2월)-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.576
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.288
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.230
		glucobrassicin	0.256
		gluconasturtiin	0.115
		glucoraphenin	2.337
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.061
8	겨울왕국(2월)-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.303
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.210
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.701
		glucobrassicin	0.300
		gluconasturtiin	0.054
		glucoraphenin	1.371
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.034
9	겨울왕국(2월)-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.322
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.278

		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.643
		glucobrassicin	0.432
		gluconasturtiin	0.071
		glucoraphenin	1.931
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.053
10	겨울왕국(2월)-5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.284
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.279
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.599
		glucobrassicin	0.516
		gluconasturtiin	0.061
		glucoraphenin	2.534
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.135
11	겨울왕국(3월)-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.751
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.850
		gluconapin	0.086
		4-hydroxy glucobrassicin	0.091
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000

		glucoerucin	3.031
		glucobrassicin	1.054
		gluconasturtiin	0.266
		glucoraphenin	4.776
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.276
12	겨울왕국(3월)-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.981
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.850
		gluconapin	0.096
		4-hydroxy glucobrassicin	0.100
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	3.137
		glucobrassicin	1.243
		gluconasturtiin	0.289
		glucoraphenin	5.560
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.374
13	겨울왕국(3월)-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.877
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.985
		gluconapin	0.119
		4-hydroxy glucobrassicin	0.073
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	3.203
		glucobrassicin	0.991
		gluconasturtiin	0.349
		glucoraphenin	4.980
		methoxy glucobrassicin	0.000

		neoglucobrassicin	0.325
14	겨울왕국(3월)-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	2.007
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.850
		gluconapin	0.148
		4-hydroxy glucobrassicin	0.098
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	3.132
		glucobrassicin	1.129
		gluconasturtiin	0.290
		glucoraphenin	4.910
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.258
15	겨울왕국(3월)-5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.680
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.746
		gluconapin	0.215
		4-hydroxy glucobrassicin	0.086
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	2.572
		glucobrassicin	0.633
		gluconasturtiin	0.156
		glucoraphenin	3.917
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.222
16	남도장군(3월)-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.658
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000

		glucoalyssin	0.115
		gluconapin	0.099
		4-hydroxy glucobrassicin	0.730
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	4.580
		glucobrassicin	0.822
		gluconasturtiin	0.249
		glucoraphenin	4.087
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.049
17	남도장군(3월)-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.743
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.156
		gluconapin	0.052
		4-hydroxy glucobrassicin	0.649
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	4.505
		glucobrassicin	0.746
		gluconasturtiin	0.223
		glucoraphenin	3.231
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.046
18	남도장군(3월)-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.113
		glucoraphanin	0.014
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.284
		gluconapin	0.066
		4-hydroxy glucobrassicin	0.296
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000

		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	3.125
		glucobrassicin	1.075
		gluconasturtiin	0.214
		glucoraphenin	3.486
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.037
19	남도장군(3월)-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.759
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.123
		gluconapin	0.093
		4-hydroxy glucobrassicin	0.937
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	6.321
		glucobrassicin	1.512
		gluconasturtiin	0.369
		glucoraphenin	6.842
		methoxy glucobrassicin	0.006
		neoglucobrassicin	0.112
20	남도장군(3월)-5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.394
		glucoraphanin	0.020
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.231
		gluconapin	0.068
		4-hydroxy glucobrassicin	0.754
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	6.279
		glucobrassicin	1.253
		gluconasturtiin	0.390
		glucoraphenin	5.832

		methoxy glucobrassicin	0.006
		neoglucobrassicin	0.069
21	알타리(2월)-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.703
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.727
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
22	알타리(2월)-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.229
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.147
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
23	알타리(2월)-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000

		sinigrin	0.418
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.481
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
24	알타리(2월)-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.392
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.225
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
25	알타리(2월)-5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.575
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000

		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.078
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
26	알타리(3월)-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.063
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	1.039
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.013
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.203
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
27	알타리(3월)-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.100
		glucoraphanin	0.013
		sinigrin	1.562
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.012
		gluconasturtiin	0.000

		glucoraphenin	1.396
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
28	알타리(3월)-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.088
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	1.085
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.006
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.390
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
29	알타리(3월)-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.065
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	1.025
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.020
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.086
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
30	알타리(3월)-5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.058

		glucoraphanin	0.691
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.022
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.947
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
31	열무(2월)-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.057
		sinigrin	1.684
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.223
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.644
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.481
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
32	열무(2월)-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.032
		sinigrin	1.182
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.095

		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.504
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.408
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
33	열무(2월)-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.058
		glucoraphanin	0.032
		sinigrin	1.135
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.276
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.612
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.528
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
34	열무(2월)-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.028
		sinigrin	0.912
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.229
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000

		glucobrassicin	0.518
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.408
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
35	열무(2월)-5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.053
		sinigrin	1.511
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.131
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.774
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.563
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
36	열무(3월)-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.032
		sinigrin	1.211
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.183
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.227
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	2.211
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.007

37	열무(3월)-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.037
		sinigrin	1.355
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.089
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.303
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.751
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.014
38	열무(3월)-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.026
		sinigrin	0.972
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.074
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.109
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.706
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.013
39	열무(3월)-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.035
		sinigrin	1.061
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000

		gluconapin	0.142
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.156
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.552
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.011
40	열무(3월)-5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.040
		sinigrin	1.440
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.121
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.412
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	2.618
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.020

계속

	sample	resveratrol(mg/g)
1	뿌리	N.D
2	땅콩	N.D

계속

	sample	지방산(%)
1	Test-1	51.87
2	Test-2	48.67
3	상황-1	48.74
4	상황-2	47.84

계속

	sample	Zn(ppm)	Na(ppm)	K(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)
1	test	34.5	754.6	2644.0	43.3	186.9
2		29.9	685.2	2566.0	37.9	178.4
3	상황	9.9	597.8	2032.0	54.1	151.7
4		8.8	632.1	2048.0	49.7	152.6

2020년 6월 분석 항목

	sample	glucosinolate	Result(μ mol/g d.w)
1	12014(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.059
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.005
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.088
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.235
		methoxy glucobrassicin	0.009
neoglucobrassicin	0.004		
2	12014(D)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.596
		glucoraphanin	0.150
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.005
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.031
		glucobrassicin	0.765
		gluconasturtiin	0.225

		glucoraphenin	2.269
		methoxy glucobrassicin	0.001
		neoglucobrassicin	0.006
3	28059(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.028
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.016
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.138
		glucocochlearin	0.027
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.732
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.071
		glucoraphenin	4.394
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.025
4	28059(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.107
		glucoraphanin	0.065
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.468
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.805
		glucobrassicin	1.629
		gluconasturtiin	0.496
		glucoraphenin	3.596
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.093
5	CNU_11392(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.012

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.132
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.914
		glucobrassicin	0.086
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.847
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.011
6	CNU_11392(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.016
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.128
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.524
		glucobrassicin	0.128
		gluconasturtiin	0.053
		glucoraphenin	1.216
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.020
7	CNU_11399(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.019
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.279
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.738
		glucobrassicin	0.051
		gluconasturtiin	0.032
		glucoraphenin	0.784
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.012
8	CNU_11399(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.013
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.083
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.255
		glucobrassicin	0.113
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.448
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
9	CNU_11401(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.022
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.194
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.242

		glucobrassicin	0.055
		gluconasturtiin	0.020
		glucoraphenin	0.699
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.009
10	CNU_11401(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.063
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.401
		glucocochlearin	0.180
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.796
		glucobrassicin	0.489
		gluconasturtiin	0.152
		glucoraphenin	2.452
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.058
11	CNU_11403(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.034
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.015
		glucobrassicin	0.005
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.850
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000

12	CNU_11403(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.035
		glucoraphanin	0.015
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.177
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.053
		glucobrassicin	0.058
		gluconasturtiin	0.109
		glucoraphenin	1.741
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
13	CNU_11411(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.017
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.084
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.039
		glucobrassicin	0.148
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	5.021
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.012
14	CNU_11411(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.066
		glucoraphanin	0.006
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000

		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.109
		glucobrassicin	0.311
		gluconasturtiin	0.032
		glucoraphenin	2.311
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.103
15	CNU_11413(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.024
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.027
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.059
		glucobrassicin	0.229
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.687
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.009
16	CNU_11413(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.120
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000

		glucoerucin	0.241
		glucobrassicin	0.289
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.576
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.006
17	CNU_11472(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.034
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.122
		glucobrassicin	0.070
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.545
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.015
18	CNU_11472(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.126
		glucoraphanin	0.011
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.047
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.318
		glucobrassicin	0.221
		gluconasturtiin	0.022
		glucoraphenin	3.844
		methoxy glucobrassicin	0.000

		neoglucobrassicin	0.009
19	CNU_11478(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.529
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.351
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.445
		glucobrassicin	0.449
		gluconasturtiin	0.028
		glucoraphenin	2.979
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.136
20	CNU_11478(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.415
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.130
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.029
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.385
		glucobrassicin	1.546
		gluconasturtiin	0.046
		glucoraphenin	4.271
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.347
21	CNU_11481(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.057
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000

		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.970
		glucocochlearin	0.130
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	4.113
		glucobrassicin	0.191
		gluconasturtiin	0.171
		glucoraphenin	0.482
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.085
22	CNU_11717(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.011
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.016
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.059
		glucobrassicin	0.195
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.127
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.004
23	CNU_11717(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.185
		glucoraphanin	0.055
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.055
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000

		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.276
		glucobrassicin	0.663
		gluconasturtiin	0.014
		glucoraphenin	2.862
		methoxy glucobrassicin	0.007
		neoglucobrassicin	0.020
24	113001(O)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.014
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.214
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.925
		methoxy glucobrassicin	0.008
		neoglucobrassicin	0.026
25	113001(I)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.130
		glucoraphanin	0.019
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.064
		glucobrassicin	1.080
		gluconasturtiin	0.022
		glucoraphenin	1.240

		methoxy glucobrassicin	0.021
		neoglucobrassicin	0.025

계속

No.	sample	lycopene(μ g/g)
1	LA1901	104.94
2	LA1902	75.78
3	LA1903	64.99
4	LA1904	96.86
5	LA1905	113.79
6	LA1906	141.79
7	LA1907	137.20
8	LA1908	130.26
9	LA1909	123.91
10	LA1910	213.92
11	LA1911	140.18
12	LA1912	94.29
13	LA1913	99.01
14	LA1914	91.18
15	LA1915	69.09
16	LA1916	70.57
17	LA1917	127.89
18	LA1918	93.75
19	LA1919	107.91
20	LA1920	125.11
21	LA1921	95.96
22	LA1922	120.51
23	LA1923	77.64
24	LA1924	91.53
25	LA1925	176.54
26	LA1926	107.70
27	LA1927	95.32
28	LA1928	2.81
29	LA1929	143.06
30	LA1930	112.49
31	LA1931	87.59

계속

	cyanidin(μ g/g)	delphinidin(μ g/g)	malvidin(μ g/g)	pelargonidin(μ g/g)	peonidin(μ g/g)
1	1544.788	2.026	30.408	2.264	0.000
2	2225.030	3.120	41.138	3.646	0.000
3	126.540	131.188	0.664	3011.854	0.000
4	130.054	153.496	0.808	3337.525	0.000
5	0.000	0.000	4.000	0.000	0.000
6	0.000	0.000	3.726	0.000	0.000
7	10926.464	11.832	96.300	43.413	0.000

8	9581.976	10.722	94.950	12.437	0.000
9	1.640	0.000	3.854	0.000	0.000
10	0.000	0.000	5.330	0.000	0.000
11	0.000	0.000	5.606	0.000	0.000
12	1.020	0.000	4.998	0.000	0.000
13	8291.036	0.000	163.144	14.382	0.000
14	9681.120	4.794	173.520	16.252	0.000
15	1.742	0.000	5.508	0.000	0.000
16	0.000	0.000	5.022	0.000	0.000

계속

	sample	resveratrol(mg/g)
1	뿌리	N.D
2	땅콩	N.D

2020년 7월 분석 항목

No.	sample	phytoene(μ g/g)	lycopene(μ g/g)
1	1-1	402.30	134.52
2	1-2	375.87	127.76
3	1-3	279.26	395.03
4	2-1	481.61	331.51
5	2-2	366.64	320.07
6	2-3	559.23	402.64
7	3-1	633.57	565.64
8	3-2	778.53	406.68
9	3-3	752.36	642.50
10	4-1	915.94	476.97
11	4-2	1162.91	625.13
12	4-3	1137.54	524.79
13	5-1	223.02	446.64
14	5-2	182.21	398.73
15	5-3	274.83	438.58
16	6-1	574.67	311.70
17	6-2	663.73	356.78
18	6-3	640.94	344.09
19	7-1	355.38	433.28
20	7-2	626.83	903.85
21	7-3	443.64	354.00
22	8-1	423.51	180.27
23	8-2	636.50	240.34
24	8-3	510.44	195.17
25	9-1	1221.82	947.19

26	9-2	592.15	419.81
27	9-3	478.24	323.70
28	10-1	1211.70	303.87
29	10-2	883.29	334.58
30	10-3	1367.66	702.09
31	11-1	545.45	275.25
32	11-2	433.01	203.42
33	11-3	582.45	283.38
34	12-1	698.64	618.80
35	12-2	1359.25	636.09
36	12-3	1045.67	410.69
37	13-1	467.89	230.21
38	13-2	646.22	344.07
39	13-3	855.68	448.97
40	14-1	1195.92	1029.71
41	14-2	1538.40	1474.41
42	14-3	2054.75	1993.51
43	15-1	837.94	581.91
44	15-2	707.46	450.71
45	15-3	747.50	365.78
46	16-1	0.00	7.61
47	16-2	0.00	0.00
48	16-3	0.00	0.00
49	17-1	167.08	333.88
50	17-2	429.16	426.61
51	17-3	479.44	443.29
52	18-1	429.56	447.66
53	18-2	184.21	395.38
54	18-3	625.84	1271.17
55	19-1	487.35	522.52
56	19-2	498.40	577.91
57	19-3	388.81	422.87
58	20-1	539.46	329.83
59	20-2	602.22	368.11
60	20-3	588.03	365.47

계속

No.	sample	Ca(ppm)
1	5-1	420.05
2	5-2	486.40
3	5-3	465.75
4	6-1	487.05

5	6-2	505.50
6	6-3	405.85
7	10-1	329.50
8	10-2	339.35
9	10-3	445.75
10	12-1	377.55
11	12-2	355.15
12	12-3	221.85
13	16-1	1774.50
14	16-2	1141.50
15	16-3	1829.50
16	17-1	473.45
17	17-2	588.50
18	17-3	499.20
19	19-1	290.10
20	19-2	297.95
21	19-3	304.25

계속

No.	sample	cellulose(mg/g)
1	5-1	13.21
2	5-2	15.03
3	5-3	11.17
4	6-1	10.11
5	6-2	11.96
6	6-3	10.59
7	10-1	9.83
8	10-2	10.22
9	10-3	11.65
10	12-1	10.00
11	12-2	10.22
12	12-3	10.39
13	16-1	41.92
14	16-2	34.96
15	16-3	35.74
16	17-1	11.93
17	17-2	11.23
18	17-3	9.08
19	19-1	10.75
20	19-2	11.12
21	19-3	13.13

계속

	glucosinolate	Result(umol/ml)
1	glucoiberin	0.01
	progoitrin	4.71
	glucoraphanin	2.54
	sinigrin	4.00
	gluconapoleiferin	0.00
	glucoalyssin	0.00
	gluconapin	0.00
	4-hydroxy glucobrassicin	0.43
	glucocochlearin	0.00
	glucoiberiverin	0.00
	glucobrassicinapin	3.36
	glucoerucin	3.16
	glucobrassicin	2.34
	gluconasturtiin	0.01
	glucoraphenin	2.91
	methoxy glucobrassicin	0.00

2020년 8월 분석 항목

	lycopene(μ g/g)
1	100.88
2	337.38
3	335.27
4	285.52
5	413.08
6	233.00
7	237.40
8	89.99
9	195.00
10	168.03
11	195.54
12	461.73
13	511.92
14	367.27
15	423.47
16	117.97
17	238.04
18	266.84
19	134.17
20	188.39

21	179.62
22	161.28
23	207.08
24	223.25
25	64.82
26	75.88
27	75.19
28	0.00
29	52.33
30	0.00
31	64.82
32	82.70
33	144.99
34	313.67
35	288.76
36	72.90
37	264.33
38	160.20
39	198.40
40	216.72
41	216.72
42	41.63
43	150.56
44	201.18
45	148.44
46	241.02
47	3.85
48	0.00
49	0.00
50	13.48

계속

	amino acid(μ mole/g fw)
1	24.03
2	11.70
3	4.40
4	2.81
5	4.32
6	4.21
7	7.38
8	4.90
9	3.50

10	2.72
11	2.91
12	1.57
13	5.80
14	10.05
15	4.66
16	2.62
17	3.65
18	6.03
19	2.86
20	3.11
21	4.25
22	4.58
23	3.88
24	3.38
25	3.17
26	4.26
27	3.79
28	5.46
29	3.79
30	5.22
31	6.36
32	3.39
33	3.62
34	3.41
35	3.52
36	3.37
37	7.77
38	7.05
39	3.78
40	1.40
41	1.57
42	4.55
43	7.25
44	7.74
45	4.23
46	4.76
47	3.90
48	1.44
49	2.78
50	15.03

2020년 10월 분석 항목

No.	sample	glucosinolate	Result(umol/g d.w)
1	13001-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.319
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.020
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.006
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.803
		gluconasturtiin	0.048
		glucoraphenin	0.043
		methoxy glucobrassicin	0.175
		neoglucobrassicin	0.596
2	11411-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.104
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.037
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.041
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.729
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.140
		gluconasturtiin	0.045
		glucoraphenin	0.070
		methoxy glucobrassicin	0.505
		neoglucobrassicin	0.578
3	11717-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.036

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.013
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.145
		gluconasturtiin	0.033
		glucoraphenin	0.018
		methoxy glucobrassicin	0.235
		neoglucobrassicin	0.234
4	11401-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.045
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.019
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.055
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.560
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.151
		gluconasturtiin	0.028
		glucoraphenin	0.031
		methoxy glucobrassicin	0.135
		neoglucobrassicin	0.151
5	11602-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.393
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.010
		glucoalyssin	0.059

		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.028
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.806
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.819
		gluconasturtiin	0.051
		glucoraphenin	0.030
		methoxy glucobrassicin	0.270
		neoglucobrassicin	1.320
6	11472-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.125
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.031
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.171
		gluconasturtiin	0.070
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.135
		neoglucobrassicin	0.267
7	11481-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.025
		sinigrin	0.008
		gluconapoleiferin	0.014
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	2.387
		glucocochlearin	0.000

		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	2.792
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.080
		gluconasturtiin	0.046
		glucoraphenin	0.026
		methoxy glucobrassicin	0.035
		neoglucobrassicin	0.117
8	11384-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.065
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.010
		glucoalyssin	0.253
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.234
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.271
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.535
		gluconasturtiin	0.041
		glucoraphenin	0.018
		methoxy glucobrassicin	0.131
		neoglucobrassicin	0.369
9	11403-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.066
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.002
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.015
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.102

		gluconasturtiin	0.031
		glucoraphenin	0.006
		methoxy glucobrassicin	0.099
		neoglucobrassicin	0.699
10	11399-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.127
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.010
		glucoalyssin	0.016
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.098
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.962
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.513
		gluconasturtiin	0.039
		glucoraphenin	0.044
		methoxy glucobrassicin	0.098
		neoglucobrassicin	0.329
11	11481-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.014
		sinigrin	0.016
		gluconapoleiferin	0.022
		glucoalyssin	0.108
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	2.403
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	3.812
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.206
		gluconasturtiin	0.055
		glucoraphenin	0.052
		methoxy glucobrassicin	0.051

		neoglucobrassicin	0.654
12	11678-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.237
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.066
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.070
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.061
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.080
		neoglucobrassicin	1.357
13	11731-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.078
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.018
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.044
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.035
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.150
		gluconasturtiin	0.032
		glucoraphenin	0.013
		methoxy glucobrassicin	0.077
		neoglucobrassicin	0.975
14	11411-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.176
		glucoraphanin	0.000

		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.027
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.013
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.130
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.166
		gluconasturtiin	0.039
		glucoraphenin	0.047
		methoxy glucobrassicin	0.119
		neoglucobrassicin	0.572
15	11413-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.094
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.009
		glucoalyssin	0.011
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.007
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.123
		glucoerucin	0.002
		glucobrassicin	1.087
		gluconasturtiin	0.041
		glucoraphenin	0.052
		methoxy glucobrassicin	0.092
		neoglucobrassicin	0.610
16	11392-S1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.052
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.024
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.077
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.703
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.287
		gluconasturtiin	0.034
		glucoraphenin	0.025
		methoxy glucobrassicin	0.101
		neoglucobrassicin	0.227
17	11392-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.097
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.017
		glucoalyssin	0.129
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.466
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	3.855
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.144
		gluconasturtiin	0.027
		glucoraphenin	0.102
		methoxy glucobrassicin	0.223
		neoglucobrassicin	0.268
18	11478-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.444
		glucoraphanin	0.013
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.006
		glucoalyssin	0.076
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.016
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000

		glucobrassicinapin	0.119
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.384
		gluconasturtiin	0.062
		glucoraphenin	0.015
		methoxy glucobrassicin	0.127
		neoglucobrassicin	1.237
19	11413-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.091
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.012
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.008
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.130
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.872
		gluconasturtiin	0.048
		glucoraphenin	0.042
		methoxy glucobrassicin	0.145
		neoglucobrassicin	0.182
20	11478-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.542
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.002
		glucoalyssin	0.086
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.001
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.029
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.391
		gluconasturtiin	0.052

		glucoraphenin	0.011
		methoxy glucobrassicin	0.157
		neoglucobrassicin	0.770
21	11384-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.033
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.002
		glucoalyssin	0.076
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.209
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.253
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.493
		gluconasturtiin	0.022
		glucoraphenin	0.019
		methoxy glucobrassicin	0.126
		neoglucobrassicin	0.480
22	11403-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.019
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.005
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.019
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.410
		gluconasturtiin	0.022
		glucoraphenin	0.015
		methoxy glucobrassicin	0.266
		neoglucobrassicin	0.298

23	11731-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.028
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.011
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.460
		gluconasturtiin	0.026
		glucoraphenin	0.038
		methoxy glucobrassicin	0.183
		neoglucobrassicin	0.204
24	11714-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.032
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.017
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.434
		gluconasturtiin	0.028
		glucoraphenin	0.033
		methoxy glucobrassicin	0.216
		neoglucobrassicin	0.298
25	11401-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.043
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.313
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	2.198
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.644
		gluconasturtiin	0.023
		glucoraphenin	0.044
		methoxy glucobrassicin	0.189
		neoglucobrassicin	0.188
26	113001-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.077
		glucoraphanin	0.002
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.007
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.001
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.033
		glucoerucin	0.008
		glucobrassicin	1.029
		gluconasturtiin	0.032
		glucoraphenin	0.061
		methoxy glucobrassicin	0.175
		neoglucobrassicin	0.327
27	11731-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.036
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.008
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.322
		gluconasturtiin	0.019
		glucoraphenin	0.021
		methoxy glucobrassicin	0.092
		neoglucobrassicin	0.178
28	11678-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.023
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.159
		gluconasturtiin	0.021
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.062
		neoglucobrassicin	0.074
29	24001-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.034
		sinigrin	0.020
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.164
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000

		glucobrassicinapin	0.045
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.071
		gluconasturtiin	0.034
		glucoraphenin	0.006
		methoxy glucobrassicin	0.069
		neoglucobrassicin	0.020
30	12014-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.050
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.065
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.202
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.556
		gluconasturtiin	0.037
		glucoraphenin	0.019
		methoxy glucobrassicin	0.169
		neoglucobrassicin	0.274
31	28059-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.028
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.003
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.100
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.395
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.096
		gluconasturtiin	0.047

		glucoraphenin	0.017
		methoxy glucobrassicin	0.359
		neoglucobrassicin	0.542
32	11602-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.348
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.013
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.027
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.727
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.631
		gluconasturtiin	0.041
		glucoraphenin	0.027
		methoxy glucobrassicin	0.175
		neoglucobrassicin	1.103
33	11413-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.037
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.061
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.593
		gluconasturtiin	0.040
		glucoraphenin	0.028
		methoxy glucobrassicin	0.119
		neoglucobrassicin	0.158

34	28059-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.014
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.002
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.040
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.443
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.492
		gluconasturtiin	0.052
		glucoraphenin	0.026
		methoxy glucobrassicin	0.497
		neoglucobrassicin	0.200
35	11602-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.239
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.017
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.509
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.388
		gluconasturtiin	0.037
		glucoraphenin	0.025
		methoxy glucobrassicin	0.159
		neoglucobrassicin	0.666
36	12014-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.158
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.015
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.169
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.396
		gluconasturtiin	0.038
		glucoraphenin	0.216
		methoxy glucobrassicin	0.117
		neoglucobrassicin	0.282
37	113001-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.108
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.008
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.046
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.658
		gluconasturtiin	0.048
		glucoraphenin	0.069
		methoxy glucobrassicin	0.381
		neoglucobrassicin	0.186
38	11399-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.034
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.008
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.212
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.024
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.100
		gluconasturtiin	0.030
		glucoraphenin	0.031
		methoxy glucobrassicin	0.155
		neoglucobrassicin	0.350
39	11742-S2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.043
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.006
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.109
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.176
		gluconasturtiin	0.013
		glucoraphenin	0.051
		methoxy glucobrassicin	0.180
		neoglucobrassicin	0.255

계속

No.	sample	gallic acid (mg/g)	caffeic acid (mg/g)	coumaric acid (mg/g)	ferulic acid (mg/g)	sinapic acid (mg/g)
1	MWD	N.D	0.038	0.091	1.073	0.256
2	FD	N.D	0.029	0.075	0.991	0.176

계속

No.	smapple	총페놀(mg/g)
1	FD	2.793
2	MWD	2.480

계속

No.	sample	gallic acid ($\mu\text{g/ml}$)	caffeic acid ($\mu\text{g/ml}$)	coumaric acid ($\mu\text{g/ml}$)	ferulic acid ($\mu\text{g/ml}$)	sinapic acid ($\mu\text{g/ml}$)
1	G1	N.D	3.895	9.515	11.290	1.697
2	G2	N.D	4.097	9.950	12.747	2.089
3	G3	N.D	5.662	10.846	15.422	1.947
4	P1	N.D	1.289	6.783	6.967	0.275
5	P2	N.D	1.786	6.939	7.274	0.397
6	P3	N.D	2.178	7.099	8.066	0.377

계속

No.	sample	Quercetin(mg/g)	Kaemperol(mg/g)
1	FD	0.108	0.136
2	MWD	0.109	0.161

계속

No.	sample	glucosinolate	Result($\mu\text{mol/g d.w}$)
1	113001-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.140
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.063
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.030
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.203
		gluconasturtiin	0.104
		glucoraphenin	0.020
		methoxy glucobrassicin	0.316
		neoglucobrassicin	1.629
2	113001-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.030
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000

		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.108
		gluconasturtiin	0.049
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.146
		neoglucobrassicin	0.073
3	113001-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.015
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.339
		gluconasturtiin	0.055
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.203
		neoglucobrassicin	0.943
4	11384-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.048
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.013
		glucoalyssin	0.481
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.039
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.642
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.643
		gluconasturtiin	0.129
		glucoraphenin	0.043
		methoxy glucobrassicin	0.504

		neoglucobrassicin	1.265
5	11384-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.050
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.014
		glucoalyssin	0.512
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.546
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.656
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.370
		gluconasturtiin	0.123
		glucoraphenin	0.040
		methoxy glucobrassicin	0.408
		neoglucobrassicin	1.165
6	11384-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.063
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.255
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.822
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.807
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.654
		gluconasturtiin	0.124
		glucoraphenin	0.039
		methoxy glucobrassicin	0.498
		neoglucobrassicin	3.442
7	11392-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.138
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.039
		glucoalyssin	0.053
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.680
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	5.047
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.729
		gluconasturtiin	0.030
		glucoraphenin	0.122
		methoxy glucobrassicin	0.309
		neoglucobrassicin	0.223
8	11392-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.306
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.063
		glucoalyssin	0.146
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.161
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	7.561
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.974
		gluconasturtiin	0.052
		glucoraphenin	0.175
		methoxy glucobrassicin	0.572
		neoglucobrassicin	0.575
9	11392-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.738
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.109
		glucoalyssin	0.110
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	2.903
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	16.004
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.431
		gluconasturtiin	0.062
		glucoraphenin	0.371

		methoxy glucobrassicin	1.568
		neoglucobrassicin	1.572
10	11399-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.180
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.051
		glucoalyssin	0.121
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.432
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	5.418
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.480
		gluconasturtiin	0.105
		glucoraphenin	0.117
		methoxy glucobrassicin	0.461
		neoglucobrassicin	0.457
11	11399-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.028
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.023
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.734
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	3.371
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.505
		gluconasturtiin	0.126
		glucoraphenin	0.022
		methoxy glucobrassicin	0.491
		neoglucobrassicin	0.469
12	11401-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.170
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.044
		glucoalyssin	0.057

		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.837
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	6.008
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.738
		gluconasturtiin	0.028
		glucoraphenin	0.158
		methoxy glucobrassicin	0.399
		neoglucobrassicin	0.231
13	11401-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.196
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.048
		glucoalyssin	0.110
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.844
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	5.423
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.601
		gluconasturtiin	0.035
		glucoraphenin	0.128
		methoxy glucobrassicin	0.586
		neoglucobrassicin	0.263
14	11401-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.482
		glucoraphanin	0.010
		sinigrin	0.016
		gluconapoleiferin	0.076
		glucoalyssin	0.119
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.846
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	6.859
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.819
		gluconasturtiin	0.020

		glucoraphenin	0.221
		methoxy glucobrassicin	1.240
		neoglucobrassicin	0.757
16	11403-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.054
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.013
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.148
		gluconasturtiin	0.021
		glucoraphenin	0.005
		methoxy glucobrassicin	0.278
		neoglucobrassicin	0.131
17	11403-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.041
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.049
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.168
		neoglucobrassicin	0.040
18	11403-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.030
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000

		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.008
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.589
		gluconasturtiin	0.126
		glucoraphenin	0.025
		methoxy glucobrassicin	0.976
		neoglucobrassicin	1.120
19	11411-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.061
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.033
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.042
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.245
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.145
		gluconasturtiin	0.098
		glucoraphenin	0.029
		methoxy glucobrassicin	0.417
		neoglucobrassicin	0.315
20	11411-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.003
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.020
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.038
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.149

		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.349
		neoglucobrassicin	0.257
21	11411-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.175
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.190
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.162
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.673
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.430
		gluconasturtiin	0.442
		glucoraphenin	0.071
		methoxy glucobrassicin	2.040
		neoglucobrassicin	1.027
22	11413-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.323
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.039
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.695
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	2.780
		gluconasturtiin	0.157
		glucoraphenin	0.136
		methoxy glucobrassicin	0.504
		neoglucobrassicin	0.504
23	11413-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.246
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.037
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.055
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.684
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.865
		gluconasturtiin	0.278
		glucoraphenin	0.077
		methoxy glucobrassicin	0.892
		neoglucobrassicin	0.142
24	11413-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.426
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.019
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.023
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.611
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.609
		gluconasturtiin	0.045
		glucoraphenin	0.060
		methoxy glucobrassicin	3.116
		neoglucobrassicin	1.568
25	11472-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.060
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.412
		glucoerucin	0.000

		glucobrassicin	0.150
		gluconasturtiin	0.082
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.259
		neoglucobrassicin	0.571
26	11472-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.055
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.034
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.041
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.224
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.085
		gluconasturtiin	0.187
		glucoraphenin	0.004
		methoxy glucobrassicin	0.421
		neoglucobrassicin	0.088
27	11478-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.953
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.166
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.119
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.328
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.053
		methoxy glucobrassicin	0.226
		neoglucobrassicin	1.256
28	11478-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	2.997
		glucoraphanin	0.058

		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.440
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.088
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	1.015
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.765
		gluconasturtiin	0.153
		glucoraphenin	0.084
		methoxy glucobrassicin	0.453
		neoglucobrassicin	1.258
29	11478-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	3.093
		glucoraphanin	0.044
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.206
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.017
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.766
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.332
		gluconasturtiin	0.119
		glucoraphenin	0.028
		methoxy glucobrassicin	0.640
		neoglucobrassicin	1.712
32	11481-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.068
		glucoraphanin	0.003
		sinigrin	0.032
		gluconapoleiferin	0.038
		glucoalyssin	0.075
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	8.225
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	12.783

		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.135
		gluconasturtiin	0.151
		glucoraphenin	0.050
		methoxy glucobrassicin	0.090
		neoglucobrassicin	0.824
33	11481-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.098
		glucoraphanin	0.037
		sinigrin	0.020
		gluconapoleiferin	0.023
		glucoalyssin	0.020
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	10.207
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.708
		gluconasturtiin	0.136
		glucoraphenin	0.049
		methoxy glucobrassicin	0.177
		neoglucobrassicin	0.652
34	11481-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.122
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.040
		glucoalyssin	0.159
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	12.456
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.308
		gluconasturtiin	0.112
		glucoraphenin	0.025
		methoxy glucobrassicin	0.116
		neoglucobrassicin	0.919
35	11602-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.216

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.035
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.078
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.353
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.303
		gluconasturtiin	0.003
		glucoraphenin	0.003
		methoxy glucobrassicin	0.280
		neoglucobrassicin	1.446
36	11602-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.044
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.012
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.201
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.086
		gluconasturtiin	0.023
		glucoraphenin	0.034
		methoxy glucobrassicin	0.542
		neoglucobrassicin	0.208
37	11602-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.491
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000

		glucobrassicinapin	0.248
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.225
		gluconasturtiin	0.023
		glucoraphenin	0.122
		methoxy glucobrassicin	0.533
		neoglucobrassicin	2.056
38	11678-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.166
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.120
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.141
		gluconasturtiin	0.010
		glucoraphenin	0.080
		methoxy glucobrassicin	0.541
		neoglucobrassicin	0.577
39	11678-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.057
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.336
		gluconasturtiin	0.090
		glucoraphenin	0.228
		methoxy glucobrassicin	0.507
		neoglucobrassicin	0.197
40	11678-S5	glucoiberin	0.000

		progoitrin	0.095
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.094
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.527
		gluconasturtiin	0.017
		glucoraphenin	0.105
		methoxy glucobrassicin	0.609
		neoglucobrassicin	1.692
41	11717-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.044
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.168
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.636
		neoglucobrassicin	0.171
42	11717-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.114
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000

		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.039
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.183
		gluconasturtiin	0.005
		glucoraphenin	0.070
		methoxy glucobrassicin	0.859
		neoglucobrassicin	0.085
43	11717-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.109
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.134
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.659
		gluconasturtiin	0.053
		glucoraphenin	0.171
		methoxy glucobrassicin	2.574
		neoglucobrassicin	1.346
44	11731-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.073
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.280
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.409
		neoglucobrassicin	0.314

45	11731-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.113
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.074
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.014
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.128
		gluconasturtiin	0.006
		glucoraphenin	0.042
		methoxy glucobrassicin	0.615
		neoglucobrassicin	0.384
46	11731-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.332
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.133
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.032
		methoxy glucobrassicin	0.320
		neoglucobrassicin	0.769
47	12014-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.574
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.057
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000

		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.052
		gluconasturtiin	0.072
		glucoraphenin	0.037
		methoxy glucobrassicin	1.729
		neoglucobrassicin	0.250
48	12014-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.015
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.159
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.371
		neoglucobrassicin	0.348
49	1399-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.044
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	2.368
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	2.087
		gluconasturtiin	0.015
		glucoraphenin	0.033
		methoxy glucobrassicin	0.936

		neoglucobrassicin	0.303
50	24001-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.020
		glucoraphanin	0.019
		sinigrin	0.029
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	2.006
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.108
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.180
		gluconasturtiin	0.028
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.179
		neoglucobrassicin	0.027
51	24001-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.033
		glucoraphanin	0.041
		sinigrin	0.023
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.594
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.095
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.425
		gluconasturtiin	0.023
		glucoraphenin	0.143
		methoxy glucobrassicin	0.231
		neoglucobrassicin	0.081
52	24001-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.003
		sinigrin	0.060
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.861
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.070
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.214
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.298
		neoglucobrassicin	0.270
53	28059-S3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.045
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.062
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.163
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.244
		gluconasturtiin	0.029
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	1.113
		neoglucobrassicin	0.159
54	28059-S4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.128
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.303
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	2.245
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.575
		gluconasturtiin	0.036
		glucoraphenin	0.022

		methoxy glucobrassicin	3.060
		neoglucobrassicin	0.602
55	28059-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.011
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.026
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.037
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.169
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.177
		gluconasturtiin	0.015
		glucoraphenin	0.043
		methoxy glucobrassicin	1.634
		neoglucobrassicin	0.723
56	11472-S5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.146
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.036
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.446
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.155
		gluconasturtiin	0.019
		glucoraphenin	0.028
		methoxy glucobrassicin	1.373
		neoglucobrassicin	0.708

계속

N.o	sample	lutein ($\mu\text{g/g}$)	β -carotene ($\mu\text{g/g}$)
1	1-1	7.891	0.000
2	1-4	6.164	0.000
3	1-5	9.249	0.000

4	2-2	3.525	0.000
5	2-3	6.906	0.000
6	3-2	2.072	0.000
7	3-3	2.791	0.000
8	3-4	2.868	0.000
9	4-1	6.055	0.000
10	4-2	2.634	0.000
11	5-1	7.263	0.000
12	5-2	5.926	0.000
13	5-3	6.699	0.000
14	6-1	13.643	12.079
15	6-2	7.259	5.470
16	7-1	6.900	0.000
17	7-4	4.954	0.000
18	7-5	8.481	0.000
19	8-3	4.585	6.347
20	8-4	7.488	6.393
21	8-5	5.912	0.000
22	9-1	6.734	0.000
23	9-2	8.642	6.085
24	10-5	6.671	0.000
25	11-1	11.006	6.814
26	11-2	12.940	9.584
27	11-3	11.289	9.413
28	12-1	9.833	0.000
29	12-3	10.925	0.000
30	12-5	14.217	0.000
31	13-1	0.963	0.000
32	13-3	1.925	0.000
33	13-5	0.812	0.000
34	14-1	0.791	0.000
35	14-2	1.902	0.000
36	14-3	3.231	0.000
37	15-3	4.475	4.980
38	15-4	7.585	0.000
39	15-5	6.255	0.000
40	16-2	2.282	0.000
41	16-4	5.058	0.000
42	16-5	4.319	0.000
43	17-1	12.882	0.000
44	17-4	11.471	3.897
45	17-5	24.155	5.607

46	19-2	15.780	0.000
47	19-4	13.561	0.000
48	19-5	11.006	0.000
49	20-2	23.203	15.464
50	20-4	20.732	10.313
51	20-5	20.206	11.430
52	21-2	5.301	0.000
53	21-4	5.276	0.000
54	21-5	6.148	0.000
55	22-1	1.554	0.000
56	23-2	1.684	0.000
57	23-4	2.459	0.000
58	23-5	3.138	0.000
59	24-2	16.839	15.099
60	24-3	7.914	5.654
61	24-5	7.914	5.926
62	25-1	9.032	0.000
63	25-2	11.400	0.000
64	25-5	8.129	0.000
65	27-1	8.129	4.775
66	27-4	16.112	0.000
67	27-5	21.075	8.478
68	서남	22.323	0.000
69	안평	4.765	0.000
70	풍원	8.733	0.000

계속

N.o	sample	Ca(ppm)	Mg(ppm)	K(ppm)	Mn(ppm)	Na(ppm)	Fe(ppm)	P(ppm)
1	Dried	20280.0	2615.0	13350.0	15.4	205.7	63.8	1571.0
2	Roasted	25060.0	2686.0	18230.0	17.8	143.8	73.9	1804.0

계속

N.o	1	2
sample	FD	MWD
Ca(ppm)	80860.0	40100.0
Mg(ppm)	15320.0	16410.0
Zn(ppm)	8.4	67.7
Cr(ppm)	63.7	10.6
K(ppm)	3918.0	10100.0
Cu(ppm)	< 0.1	< 0.1
Al(ppm)	62.2	406.7
Mn(ppm)	62.7	42.8

Na(ppm)	97.1	137.1
Fe(ppm)	78.7	110.0
Pb(ppm)	< 0.1	< 0.1
Cd(ppm)	< 0.1	< 0.1
S(ppm)	1221.0	919.0
P(ppm)	209.8	1305.0
As(ppm)	< 0.1	< 0.1
Se(ppm)	< 0.1	< 0.1

계속

N.o	sample	gallic acid (mg/g)	caffeic acid (mg/g)	coumaric acid (mg/g)	ferulic acid (mg/g)	sinapic acid (mg/g)
1	Roasted annona murica	0.549	N/D	3.385	0.269	0.148
2	Dried annona murica	1.121	N/D	3.071	0.377	0.205

계속

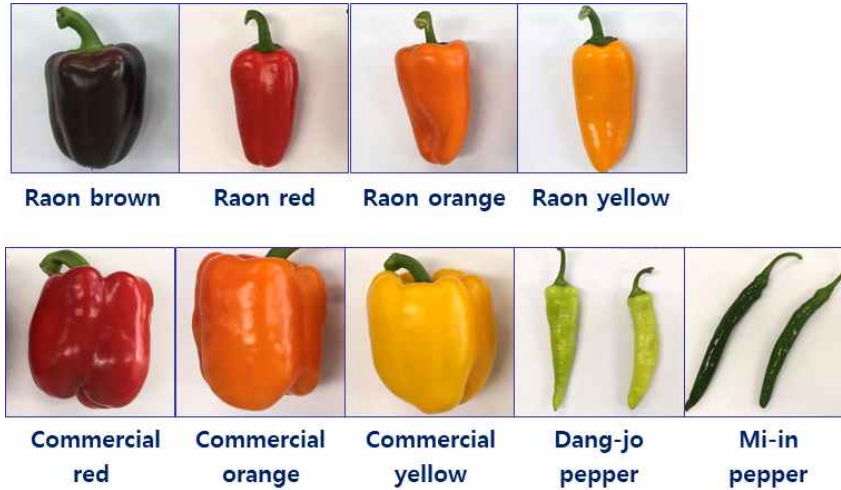
N.o	sample	gallic acid (µg/ml)	caffeic acid (µg/ml)	coumaric acid (µg/ml)	ferulic acid (µg/ml)	sinapic acid (µg/ml)
1	G3	N.D	3.083	6.433	9.903	N.D
2	G4	N.D	2.401	5.928	12.749	N.D

(2) 개발 파프리카 품종(라온품종)의 색상별 유효성분 탐색

(가) 시료의 준비

- 본 실험에 사용한 시료는 파프리카 7종(라온 4종, 시판 대과종 3종)과 고추 2종(당조, 미인)이었으며 색상과 과실의 형태는 아래와 같으며 경남농업기술원으로부터 제공 받아 연구의 시료로 활용하였음. 라온 4종은 GSP프로젝트에서 개발된 신품종이며 대조군으로 시판 대과종을 비교하였고 최근 주목받고 있는 고추 두 품종의 특성도 함께 비교하였음. 제공받은 시료의 수분함량은 다음의 표와 같음.

	Raon brown	Raon red	Raon orange	Raon yellow	Commercial al red	Commercial orange	Commercial yellow	Dang-jo	Mi-in
Water content (%)	90.8±0.1	90.3±0.1	91.4±0.1	90.4±0.2	92.8±0.1	92.1±0.1	92.6±0.1	92.4±0.1	92.7±0.2

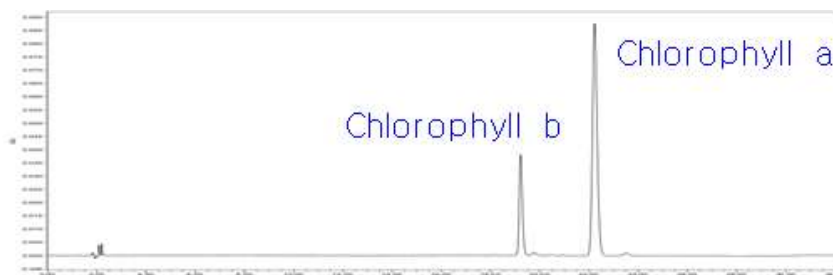


(나) 클로로필

- 파프리카와 고추 시료에 함유되어있는 클로로필 함량은 HPLC를 이용하여 표 21의 조건으로 분석하였음.

표 21. Analysis conditions for chlorophylls in paprikas and peppers

Instrument	Alliance HPLC (Waters)
Solvent	(A)1M ammonium acetate/Methanol (20/80, v/v) (B)Acetone/Methanol (20/80, v/v)
Gradient system	0-15 min, 0-100% B; 15-25 min, 100% B; 25-28 min, 100-0% B; 28-32 min, 0% B
Flow rate	1.2 mL/min
UV wavelength	665 nm
Column	ZORBAX Eclipse XDB-C18 (4.6×250mm, 5 μm)
Oven temperature	35° C
Injection volume	10 μL



- 제공받은 파프리카 및 고추 시료의 클로로필 분석을 이전 연구에서 확립한 분석방법을 이용하여 수행하였음. 그 결과 분석을 수행한 모든 파프리카 시료 중 갈색 라온에서만 클로로필류가 검출되었으며 총 함량은 80.7 ± 2.6 mg/100 g dry weight (dw)으로 당조고추보다 높게 나타났으나 미인고추보다 낮았음.
- 갈색 라온의 색상이 자색계열로 보이는 이유는 클로로필이 없어지지 않은 상태에서

- 카로티노이드가 발현되면서 색의 혼합효과로 자색계열로 보이는 것으로 사료됨.
- 고추 2종의 클로로필 함량을 비교하면, 미인고추의 클로로필함량이 282 ± 5 mg/100 g dw로 당조고추(11.8 ± 0.2 mg/100 g dw)보다 20배 이상 높게 검출되었음(표 22).

표 22. Chlorophylls in paprikas and peppers

mg/100 g (dry weight)	Raon paprika				Commercial paprika			Pepper	
	Brown	Red	Orange	Yellow	Red	Orange	Yellow	Dang-jo	Mi-in
Chlorophyll a	56.0 ± 1.6^b	ND	ND	ND	ND	ND	ND	9.70 ± 0.09^c	217 ± 4^a
Chlorophyll b	24.7 ± 1.0^b	ND	ND	ND	ND	ND	ND	2.10 ± 0.07^c	64.9 ± 1.3^a
Total	80.7 ± 2.6^b	ND	ND	ND	ND	ND	ND	11.8 ± 0.2^c	282 ± 5^a

Values are means \pm standard deviations (n=3). ^{a-c}Different superscripts indicate significant differences within the same columns (p < 0.05; one-way ANOVA and Duncan's multiple range test). ND, not detected.

(다) 토코페롤

- 토코페롤류 분석은 FL 디텍터가 장착된 HPLC를 이용하여 표 23의 조건으로 분석하였고, 파프리카와 고추 시료에 함유되어 있는 토코페롤류의 함량은 표 24에 제시하였음.
- 모든 파프리카에 함유되어 있는 주요 토코페롤은 α -토코페롤이었으며, 모든 파프리카에서 α -토코페롤은 토코페롤류의 74-87%를 차지하였음.
- 라온 파프리카 중에서 적색 라온에 α -토코페롤이 가장 많이 함유되어 있었으며(11.6 ± 1.9 mg/100g dw), 모든 시료 중에서는 적색 시판 파프리카에 α -토코페롤이 유의적으로 가장 많이 함유되어 있었음(16.0 ± 1.6 mg/100 g dw; p < 0.05).
- 고추 2종에 함유된 토코페롤은 α -토코페롤과 β -토코페롤뿐이었으며 그 함량은 파프리카들에 함유된 토코페롤보다 적었음.

표 23. Analysis conditions for tocopherols in paprikas and peppers

Instrument	UltiMate 3000 FLD (Dionex, Sunnyvale, CA, USA)
Solvent	(A) DW/Methanol (15/85, v/v)
Gradient system	(B) Methyl tert-butyl ether/methanol/DW (80/18/2, v/v/v) 0-15 min, 0% B; 15-25 min, 0-15% B; 25-28 min, 15-80% B; 28-31 min, 80% B; 31-33 min, 80-0% B; 33-45 min, 0% B
Flow rate	0.3 mL/min
UV wavelength	excitation wavelength: 295 nm, emission wavelength: 330 nm
Column	Kinetex PFP column (150 mm \times 3 mm, 2.6 μ m; Phenomenex, Torrance, CA, USA)
Oven temperature	26° C
Injection volume	10 μ L

표 24. Tocopherols in paprikas and peppers (mg/100 g, dw)

	α -Tocopherol	β -Tocopherol	δ -Tocopherol	γ -Tocopherol
Raon brown	9.23±1.21 ^{de}	1.05±0.04 ^{cd}	1.56±0.16 ^a	0.86±0.00 ^a
Raon red	11.6±1.9 ^c	1.08±0.08 ^{bcd}	1.05±0.02 ^d	0.80±0.00 ^c
Raon orange	9.42±0.91 ^{de}	1.01±0.05 ^d	1.29±0.05 ^c	0.82±0.00 ^{bc}
Raon yellow	11.2±1.1 ^{cd}	1.12±0.04 ^{bc}	1.11±0.05 ^d	0.87±0.03 ^a
Commercial red	16.0±1.6 ^a	1.42±0.07 ^a	1.38±0.06 ^{bc}	0.84±0.01 ^b
Commercial orange	13.6±0.4 ^b	1.14±0.02 ^b	1.41±0.01 ^b	0.82±0.00 ^{bc}
Commercial yellow	11.1±0.6 ^{cd}	1.01±0.01 ^d	0.85±0.00 ^e	ND
Dang-jo	4.89±0.03 ^f	0.79±0.00 ^e	ND	ND
Mi-in	7.61±0.31 ^e	0.85±0.00 ^e	ND	ND

Values are means±standard deviations (n=3). ^{a-f}Different superscripts indicate significant differences within the same tocopherols (p < 0.05, one-way ANOVA and Duncan's multiple range test). ND, not detected.

(라) 유리당

- 유리당은 RI 디텍터가 부착된 HPLC를 이용하여 표 25의 조건으로 분석하였음.
- 모든 파프리카 중에서 갈색 라온 파프리카에 유리당이 가장 많이 함유되어 있었음(597±3 mg/g dw).
- 같은 색을 가진 라온과 시판 파프리카에 함유되어 있는 유리당의 양을 비교하였을 때, 적색, 주황색, 노란색 라온에 함유되어 있는 유리당의 양은 동일한 색상의 시판 파프리카에 함유되어 있는 유리당의 양보다 유의적으로 많았음(표 26; p < 0.05).

표 25. Analysis conditions for free sugars in paprikas and peppers

Instrument	YL 9100 HPLC, YL9170 RI detector(YoungLin, Gyeonggi-do, Korea)
Solvent	acetonitrile/DW (85:15, v/v)
Flow rate	1 mL/min
UV wavelength	excitation wavelength: 295 nm, emission wavelength: 330 nm
Column	ZORBAX Eclipse XDB-C18 column(250 mm × 4.6 mm, 5 μ m)
Oven temperature	40° C
Injection volume	10 μ L

표 26. Free sugars in paprikas and peppers (mg/g dry weight)

	Fructose	Glucose	Sucrose
Raon brown	311±3 ^a	281±2 ^a	5.10±0.13 ^c
Raon red	259±2 ^b	251±9 ^b	25.9±0.2 ^b
Raon orange	318±15 ^a	247±13 ^b	18.7±0.4 ^b
Raon yellow	257±11 ^b	232±3 ^b ^c	ND
Commercial red	231±17 ^c	222±15 ^{cd}	22.7±1.1 ^b
Commercial orange	163±23 ^d	156±20 ^e	21.6±0.7 ^b
Commercial yellow	223±2 ^c	208±3 ^d	26.5±0.9 ^b
Dang-jo	55.7±5.2 ^f	106±10 ^f	180±13 ^a
MI-in	93.8±6.3 ^e	86.1±5.8 ^g	ND

Values are means±standard deviations (n=3). ^{a-e}Different superscripts indicate significant differences within the same compounds (p < 0.05, one-way ANOVA and Duncan's multiple range test). ND, not detected.

(마) 유기산과 아스코르브산

- 유기산과 아스코르브산은 HPLC를 이용하여 표 27의 조건으로 분석하였음.
- 파프리카와 고추에서 유기산 중 oxalic acid, malic acid, citric acid, fumaric acid, succinic acid 등이 검출되었으며, 품종에 따른 차이가 있었음(표 28).
- 모든 파프리카 중에서 갈색 '라운'에 유기산이 유의적으로 가장 많이 함유되어 있었음(4550±140 mg/100 g dw; p < 0.05).
- 본 연구에서 분석한 파프리카에 가장 많이 함유되어 있는 유기산은 citric acid이었으며, 그 다음으로는 malic acid이었음.
- 아스코르브산은 강력한 항산화제로 알려져 있으며 본 연구 결과 갈색 라운 파프리카에 가장 많이 함유되어 있었음(1650±78 mg/100g dw; 표 28).
- 모든 파프리카에는 당조 고추 보다 유의적으로 많은 아스코르브산이 함유되어 있었으며, 모든 시료 중 유일하게 미인 고추에서만 아스코르브산이 검출되지 않았음.

표 27. Analysis conditions for organic acids and ascorbic acids in paprikas and peppers.

Instrument	Waters 2998 PDA (Waters, USA)
Solvent	(A) 50 mM diammonium phosphate (pH 2.7)
Flow rate	0.5 mL/min
UV wavelength	Organic acids: 210 nm, ascorbic acid: 250 nm
Column	YMC-Pack ODS-AM column(250 mm × 4.6 mm, 5 μm; YMC, Kyoto, Japan)
Oven temperature	30° C
Injection volume	10 μL

☒ 28. Organic acids and ascorbic acid in paprikas and peppers (mg/100 g dw)

	Oxalic acid	Tartaric acid	Malic acid	Lactic acid	Acetic acid	Citric acid	Fumaric acid	Succinic acid	Ascorbic acid
Raon brown	126±6 ^f	ND	641±5 ^b	ND	ND	3780±139 ^a	0.45±0.07 ^{ef}	ND	1650±78 ^a
Raon red	199±2 ^c	ND	389±13 ^d	ND	ND	3220±206 ^b	0.50±0.07 ^{ef}	184±74 ^a	1040±67 ^e
Raon orange	140±3 ^{ef}	ND	394±6 ^d	ND	ND	2680±79 ^c	0.45±0.02 ^{ef}	67.7±4.0 ^b	1360±39 ^b
Raon yellow	209±7 ^c	ND	387±60 ^d	ND	ND	2770±50 ^c	0.86±0.01 ^d	181±7 ^a	1070±20 ^e
Commercial red	240±29 ^b	ND	413±64 ^d	ND	ND	2770±340 ^c	0.60±0.01 ^e	103±12 ^b	1280±176 ^c
Commercial orange	146±8 ^e	ND	277±11 ^e	ND	ND	1980±213 ^d	0.38±0.01 ^f	89.0±0.3 ^b	1170±114 ^d
Commercial yellow	230±5 ^b	ND	564±6 ^c	ND	ND	2500±96 ^c	1.48±0.02 ^c	113±1 ^b	1620±84 ^a
Dang-jo	404±5 ^a	ND	1780±20 ^a	ND	ND	1230±19 ^e	19.62±0.1 ^b	172±4 ^a	716±17 ^f
Mi-in	174±2 ^d	ND	381±6 ^d	ND	ND	133±42 ^f	34.7±0.3 ^a	ND	ND

Values are means±standard deviations (n=3). ^{a-f}Different superscripts indicate significant differences within the same to columns (p<0.05; one-way ANOVA and Duncan' s multiple range test). ND, not detected.

(바) 총 폴리페놀 함량과 총 플라보노이드 함량

- 총 폴리페놀 함량과 총 플라보노이드 함량을 분석한 결과는 표 29에 제시하였음.
- 총 폴리페놀 함량은 모든 시료 중 당조 고추가 가장 많았으며(20.8 ± 5.1 mg GAE/g dw), 파프리카에서는 시판 파프리카류에 함유되어 있는 폴리페놀의 양이 라온류 파프리카보다 많았음.
- 파프리카 품종과 상관없이 노란색, 주황색, 적색 순으로 총 폴리페놀 함량이 많았음.
- 총 플라보노이드 함량은 파프리카류 보다 고추류가 유의적으로 많았음.
- 파프리카 중에선 적색 시판 파프리카에 가장 많은 플라보노이드가 함유되어 있었으며(0.93 ± 0.16 mg QE/g dw) 노란색 라온 파프리카에 함유된 플라보노이드 함량이 가장 적었음(0.10 ± 0.04 mg QE/g dw).

표 29. Total polyphenols and flavonoids in paprika and pepper extracts

	Total phenolic content (mg GAE/g dry weight)	Total flavonoid content (mg QE/g dry weight)
Raon brown	13.9 ± 2.7^{cd}	0.60 ± 0.14^{cd}
Raon red	10.7 ± 1.3^{de}	0.74 ± 0.21^{cd}
Raon orange	12.8 ± 1.0^{cd}	0.63 ± 0.15^{cd}
Raon yellow	13.4 ± 1.5^{cd}	0.10 ± 0.04^d
Commercial red	15.9 ± 0.8^{bc}	0.93 ± 0.16^{cd}
Commercial orange	18.9 ± 4.7^{ab}	0.63 ± 0.44^c
Commercial yellow	20.8 ± 5.1^a	0.63 ± 0.16^{cd}
Dang-jo	23.3 ± 0.6^a	6.42 ± 0.67^a
Mi-in	7.70 ± 2.05^e	2.40 ± 0.58^b

Values are means \pm standard deviations (n=3). ^{a-e}Different superscripts indicate significant differences within the same to columns (p<0.05; one-way ANOVA and Duncan's multiple range test). GAE, gallic acid equivalent; QE, quercetin equivalent.

(사) 항산화능

- 파프리카와 고추 시료의 항산화능을 알아보기 위하여 DPPH와 ABTS 라디칼 소거능을 분석하였으며 그 결과는 표 30에 제시하였음.
- IC50 값이 낮다는 것은 항산화능이 높다는 것을 의미함.
- DPPH와 ABTS 라디칼 소거능에 대한 IC50 값은 모든 시료 중 당조 고추가 가장 낮았음(DPPH IC 50, 1.59 ± 0.43 mg/mL; ABTS IC 50, 2.38 ± 0.10 mg/mL).
- 라온 파프리카들 중 DPPH와 ABTS 라디칼 소거능 모두 갈색 라온 파프리카 추출물의 IC

50 값이 가장 낮았으나, 시판 파프리카 추출물들과 유의적인 차이는 없었음(p < 0.05).

표 30. Free radical scavenging activities (IC50 mg/mL, dry extract) of paprika and pepper extracts

	DPPH radical scavenging activity IC50 (mg/mL)	ABTS radical scavenging activity IC50 (mg/mL)
Raon brown	2.73 ± 0.36 ^{bcd} e	3.37 ± 0.17 ^d
Raon red	3.08 ± 0.05 ^{bc}	4.07 ± 0.54 ^c
Raon orange	2.89 ± 0.11 ^{bcd}	3.84 ± 0.28 ^{cd}
Raon yellow	3.15 ± 0.28 ^b	4.83 ± 0.06 ^b
Commercial red	2.63 ± 0.17 ^{cde}	3.33 ± 0.39 ^d
Commercial orange	2.36 ± 0.24 ^e	3.46 ± 0.49 ^{cd}
Commercial yellow	2.62 ± 0.10 ^{de}	3.47 ± 0.19 ^{cd}
Dang-jo	1.59 ± 0.43 ^f	2.38 ± 0.10 ^e
Mi-in	3.86 ± 0.35 ^a	6.23 ± 0.70 ^a

Values are means ± standard deviations (n=3). ^{a-f}Different superscripts indicate significant differences within the same to columns (p < 0.05; one-way ANOVA and Duncan's multiple range test). IC50, half-maximal inhibitory concentration.

(아) α -Glucosidase 억제능

- 파프리카와 고추류 추출물의 α -glucosidase 억제능 분석 결과는 표 31에 제시하였음.
- IC50 값이 낮다는 것은 α -glucosidase 억제능이 높다는 것을 의미함.
- 모든 시료 중 미인 고추의 IC50 값이 유의적으로 가장 낮았음(IC 50 13.6 ± 1.9 mg/mL; p < 0.05).
- 파프리카 추출물의 IC50 값은 갈색 라온 추출물이 가장 낮았으며(IC 50, 25.1 ± 0.9 mg/mL), 당조 고추와는 유의적인 차이가 없었음.
- 갈색 라온의 추출물은 시판 파프리카 추출물에 비해 항산화능이 낮았던 반면에, α -glucosidase 억제능은 시판 파프리카 추출물보다 높았음.

표 31. α -Glucosidase inhibitory activity (IC50 mg/mL, dry extract) of paprika and pepper extracts

	α -Glucosidase inhibitory activity IC50 (mg/mL)
Raon brown	25.1±0.9 ^d
Raon red	29.0±0.8 ^{de}
Raon orange	30.0±1.2 ^e
Raon yellow	27.4±3.2 ^d
Commercial red	27.2±0.5 ^d
Commercial orange	29.7±0.7 ^e
Commercial yellow	31.4±1.1 ^f
Dang-jo	25.0±1.1 ^c
Mi-in	13.6±1.9 ^b
Acarbose	0.47±0.10 ^a

Values are means±standard deviations (n=3). ^{a-f}Different superscripts indicate significant differences within the same to columns (p < 0.05; one-way ANOVA and Duncan's multiple range test). IC50, half-maximal inhibitory concentration.

(3) 식품 및 식물성분 분석가이드 핸드북 작성

- 본 연구에서 수행된 capsinoids 및 capsaicinoids 분석을 위한 가이드 핸드북 작성이 수행되었음. 추출부터 분석까지의 실험 방법을 알기 쉽게 실험을 수행하는 사진과 함께 기술하였으며, 그 내용은 아래 그림과 같음.

Capsinoid류와 capsaicinoid류의 분석

필요물질 [시료] 동결건조 시료
 [시약] Acetonitrile, formic acid, water
 [standard] Capsinoids (capsiate, dihydrocapsiate), capsainoids (capsaicin, dihydrocapsaicin)

필요기기 초고성능액체크로마토그래피 (ultra performance liquid chromatogram, UPLC), 역상 컬럼 (Waters HSS T3 column), syringe filter (0.22µm), 질소농축기

<시료 전처리>

1. 동결건조 된 시료 0.5 g에 5 mL의 아세트나이트릴을 넣고 혼합한 뒤 4°C에서 24시간 방치한다.



2. 방치 후 다시 혼합하여 10분간 원심분리 한다(1500g).

3. 추출물의 상층액을 피수 관 후 잔존 잔여물에 다시 2 mL의 아세트나이트릴을 첨가하여 혼합하고 4°C에 10분간 방치한다. 이후 다시 혼합하여 10분간 원심분리 후 상층액을 피수한다.

4. 피수한 상층액을 모아 60°C의 수욕상에서 질소가스로 농축한다.



5. 농축 후 1 mL의 acetonitrile로 재용해 후 0.22 µm 주사기 필터로 여과 후 분석에 이용한다.

<HPLC 분석>

1. 표준품

Capsinoids (capsiate, dihydrocapsiate), capsainoids (capsaicin, dihydrocapsaicin)

2. 분석 용액 및 분석 조건

Instrument	Alliance HPLC (Waters)
Solvent	(A) Acetonitrile (B) DW
Gradient system	0 min 60% A – 26 min 60% A – 30 min 90% A – 35 min 60% A
Flow rate	1 mL/min
UV wavelength	280 nm
Column	ZORBAX Eclipse XDB-C18 (4.6×250mm, 5µm)
Oven temperature	35 °C
Injection volume	10 µL



그림. capsinoids 및 capsainoids의 HPLC 크로마토그램

<UPLC-MS/MS MRM 분석>

1. 표준품

Capsinoids (capsiate, dihydrocapsiate), capsainoids (capsaicin, dihydrocapsaicin)

2. 분석 용액 및 분석 조건

Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class) - MS/MS (Xevo-TQD)
Solvent	0.1% formic acid DW/0.1% formic acid acetonitrile (30:70)
Flow rate	0.3 mL/min (analysis time: 8 min)
Oven temperature	40°C
Ionization mode	ESI (MS+)
capillary (kV)	3.5
Source voltage	cone (V) 30
Desolvation temperature (°C)	350
desolvation	1000
Source gas flow (L/h)	cone (L/h) 150
Collision energy (V)	40

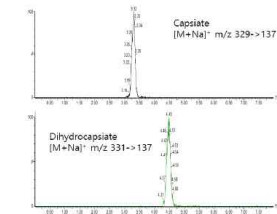


그림. UPLC-MS/MS MRM 모드를 이용한 capsinoids의 분석 결과

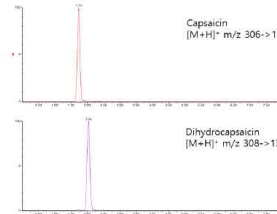


그림. UPLC-MS/MS MRM 모드를 이용한 capsainoids의 분석 결과

그림 19. Capsinoids와 capsaicinoids 성분 분석에 대한 분석가이드 핸드북 작성

마. 2021년도 성분분석항목

(1) 성분분석항목

20201년 1월 분석 항목

No.	sample	glucose(mg/g)	fructose(mg/g)	sucrose(mg/g)	maltose(mg/g)	total(mg/g)
1	2301-1	211.09	366.69	159.69	1.91	739.37
2	2301-2	194.52	405.49	241.54	13.91	855.47
3	2302-1	242.92	446.01	42.05	58.86	789.84
4	2302-2	202.46	393.82	82.20	2.18	680.67
5	2303-1	121.10	260.13	235.83	2.86	619.93

6	2303-2	111.97	407.39	373.02	52.03	944.41
7	2304-1	136.49	283.97	212.21	3.60	636.26
8	2304-2	123.66	228.27	317.85	4.61	674.38
9	2307-1	132.11	250.66	291.84	3.28	677.89
10	2307-2	165.11	305.51	233.70	3.02	707.34
11	2308-1	175.22	371.71	261.95	2.97	811.85
12	2308-2	131.35	278.86	277.06	2.81	690.08
13	2309-1	115.33	286.77	281.64	3.06	686.80
14	2309-2	75.46	196.50	391.15	3.81	666.92
15	2901-1	142.99	279.96	202.14	3.17	628.27
16	2901-2	167.64	296.87	199.17	3.89	667.57
17	2901-3	160.29	354.36	161.02	3.18	678.84
18	2902-1	213.66	329.74	100.40	19.47	663.27
19	2902-2	138.85	243.63	300.43	4.00	686.90
20	2902-3	173.95	387.76	184.97	31.76	778.43
21	2916-1	98.84	238.34	330.14	3.54	670.85
22	2916-2	108.10	255.55	245.26	3.29	612.19
23	2916-3	116.43	256.61	270.07	6.71	649.83
24	2923-1	68.85	142.91	375.78	3.41	590.95
25	2923-2	81.62	162.31	368.38	3.36	615.67
26	2923-3	82.93	183.10	383.39	3.73	653.15
27	2928-1	123.33	264.86	264.62	2.79	655.60
28	2928-2	143.75	274.16	257.68	5.94	681.54
29	2928-3	101.33	186.33	319.47	2.84	609.97
30	2929-1	129.69	274.89	300.52	2.71	707.81
31	2929-2	158.46	303.56	180.34	16.46	658.82
32	2929-3	143.11	264.87	270.31	2.70	680.99
33	2930-1	147.96	292.05	224.70	2.33	667.04
34	2930-2	158.78	297.60	181.55	2.08	640.01

계속

No.	sample	lycopene(μ g/g)
1	2301-1	200.761
2	2301-2	214.949
3	2302-1	174.556
4	2302-2	167.592
5	2303-1	241.564
6	2303-2	263.146
7	2304-1	170.839
8	2304-2	198.784
9	2307-1	199.995
10	2307-2	212.233

11	2308-1	184.213
12	2308-2	140.151
13	2309-1	268.865
14	2309-2	150.425
15	2901-1	192.697
16	2901-2	223.073
17	2901-3	211.636
18	2902-1	198.116
19	2902-2	160.882
20	2902-3	210.753
21	2916-1	171.884
22	2916-2	205.764
23	2916-3	266.868
24	2923-1	181.520
25	2923-2	224.493
26	2923-3	295.093
27	2928-1	244.596
28	2928-2	267.715
29	2928-3	360.917
30	2929-1	193.867
31	2929-2	339.917
32	2929-3	351.662
33	2930-1	360.464
34	2930-2	328.240

계속

No.	sample	lutein(μ g/g)	lycopene(μ g/g)	β -carotene(μ g/g)	phytoene(μ g/g)
1	수박1	2.504	120.376	307.813	38.655
2	수박2	3.066	185.047	597.194	65.719
3	수박3	4.139	285.017	1182.353	39.856
4	수박4	2.798	216.857	797.403	30.077
5	수박5	7.565	267.866	993.812	50.031
6	수박6	4.153	277.565	1240.078	47.730
7	수박7	3.099	1.530	98.776	3.854
8	수박8	6.052	2.268	1169.255	8.014
9	수박9	2.746	1.280	166.739	3.864
10	수박10	7.739	0.544	74.848	2.318
11	수박11	2.538	0.534	36.331	3.188
12	수박12	1.370	0.795	35.452	3.148
13	수박13	1.239	0.371	936.516	6.105
14	수박14	1.591	0.422	1091.423	8.851
15	수박15	0.973	0.649	1000.126	12.231

16	수박16	2.324	0.674	1608.497	21.634
17	수박17	2.107	0.927	1158.752	15.839
18	수박18	2.741	0.284	1592.375	16.294
19	수박19	1.379	0.000	368.664	7.497
20	수박20	2.203	0.546	1068.987	11.391

계속

No.	sample	lycopene(μ g/g)	β -carotene(μ g/g)
1	LA2001	163.264	149.758
2	LA2002	217.694	221.787
3	LA2003	272.037	909.829
4	LA2004	384.015	423.018
5	LA2005	396.501	776.540
6	LA2006	441.171	1057.074
7	LA2007	461.724	925.563
8	LA2008	446.665	773.802
9	LA2009	463.784	448.846
10	LA2010	424.557	760.909
11	LA2011	494.829	1001.229
12	LA2012	396.374	632.912
13	LA2013	303.038	283.864
14	LA2014	286.576	860.564
15	LA2015	533.612	412.413
16	LA2016	350.891	813.648
17	LA2017	367.572	2161.963
18	LA2018	322.740	604.550
19	LA2019	389.062	1205.075
20	LA2020	553.920	1375.781
21	LA2021	328.392	708.453

계속

No.	sample	glucosinolate	Result(μ mol/g d.w)
1	1522	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.224
		glucoraphanin	0.258
		sinigrin	0.523
		gluconapoleiferin	0.236
		glucoalyssin	0.013
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.505
		glucocochlearin	0.383
		glucoiberiverin	1.382

		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.181
		glucobrassicin	0.332
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.486
		methoxy glucobrassicin	0.572
		neoglucobrassicin	0.107
2	1526	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.285
		glucoraphanin	0.469
		sinigrin	0.483
		gluconapoleiferin	0.290
		glucoalyssin	0.023
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.117
		glucocochlearin	0.545
		glucoiberiverin	0.406
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	4.856
		glucobrassicin	0.273
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.515
		methoxy glucobrassicin	0.711
		neoglucobrassicin	0.167
3	1533	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.230
		glucoraphanin	0.263
		sinigrin	0.519
		gluconapoleiferin	0.177
		glucoalyssin	0.006
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.595
		glucocochlearin	0.261
		glucoiberiverin	1.038
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.139
		glucobrassicin	0.315
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.413
		methoxy glucobrassicin	0.790
		neoglucobrassicin	0.062
4	1580	glucoiberin	0.000

		progoitrin	0.255
		glucoraphanin	0.915
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.036
		glucoalyssin	0.035
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.121
		glucocochlearin	0.927
		glucoiberiverin	1.725
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.300
		glucobrassicin	0.164
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.156
		methoxy glucobrassicin	0.325
		neoglucobrassicin	0.012
5	1585	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.203
		glucoraphanin	0.365
		sinigrin	0.191
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.065
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.827
		glucocochlearin	0.390
		glucoiberiverin	0.281
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.087
		glucobrassicin	0.583
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.094
		methoxy glucobrassicin	0.796
		neoglucobrassicin	0.080
6	1640	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.307
		glucoraphanin	1.015
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.566
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.854
		glucocochlearin	0.327

		glucoiberiverin	0.749
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.322
		glucobrassicin	0.097
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.209
		methoxy glucobrassicin	0.412
		neoglucobrassicin	0.011
7	1780	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.292
		glucoraphanin	0.634
		sinigrin	0.130
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.101
		glucocochlearin	0.026
		glucoiberiverin	0.073
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.853
		glucobrassicin	0.079
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.107
		methoxy glucobrassicin	0.231
		neoglucobrassicin	0.043
8	1822	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.199
		glucoraphanin	1.448
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.028
		glucoalyssin	0.250
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.465
		glucocochlearin	0.096
		glucoiberiverin	0.186
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.829
		glucobrassicin	0.605
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.319
		methoxy glucobrassicin	0.840
		neoglucobrassicin	0.284

9	1832	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.293
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.558
		glucocochlearin	0.471
		glucoiberiverin	0.681
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	2.052
		glucobrassicin	0.412
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.187
		methoxy glucobrassicin	0.540
		neoglucobrassicin	0.150
10	1842	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.340
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.246
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.970
		glucocochlearin	0.150
		glucoiberiverin	0.453
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	2.928
		glucobrassicin	0.396
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.965
		methoxy glucobrassicin	0.418
		neoglucobrassicin	0.185
11	1848	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.420
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.304
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.906

		glucocochlearin	0.302
		glucoiberberin	0.498
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	2.589
		glucobrassicin	0.190
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.509
		methoxy glucobrassicin	0.472
		neoglucobrassicin	0.097
12	1960	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.404
		glucoraphanin	0.747
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.462
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.923
		glucocochlearin	0.187
		glucoiberberin	0.588
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	2.435
		glucobrassicin	0.461
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.501
		methoxy glucobrassicin	0.855
		neoglucobrassicin	0.045
13	1989	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.284
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.002
		glucoalyssin	0.557
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.306
		glucocochlearin	0.029
		glucoiberberin	0.529
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.855
		glucobrassicin	0.746
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.170
		methoxy glucobrassicin	0.730

		neoglucobrassicin	0.135
14	1990	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.248
		glucoraphanin	0.535
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.012
		glucoalyssin	0.603
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.359
		glucocochlearin	0.132
		glucoiberiverin	0.554
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.990
		glucobrassicin	1.101
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.258
		methoxy glucobrassicin	0.776
		neoglucobrassicin	0.171
15	1991	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.124
		glucoraphanin	0.019
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.865
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.447
		glucocochlearin	0.407
		glucoiberiverin	0.551
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.808
		glucobrassicin	0.864
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.148
		methoxy glucobrassicin	0.742
		neoglucobrassicin	0.182
16	1707	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.236
		glucoraphanin	0.433
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.770
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.243
		glucocochlearin	0.134
		glucoiberiverin	0.149
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	1.185
		glucobrassicin	0.230
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.156
		methoxy glucobrassicin	0.485
		neoglucobrassicin	0.431
17	1713	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.200
		glucoraphanin	0.007
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	1.326
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.106
		glucocochlearin	0.023
		glucoiberiverin	0.408
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.500
		glucobrassicin	0.119
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.267
		methoxy glucobrassicin	0.561
		neoglucobrassicin	0.109
18	1716	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.249
		glucoraphanin	0.265
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.071
		glucoalyssin	0.464
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.018
		glucocochlearin	0.077
		glucoiberiverin	0.204
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.623
		glucobrassicin	0.456
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.506

		methoxy glucobrassicin	0.970
		neoglucobrassicin	0.054
19	1719	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.286
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.142
		glucoalyssin	0.962
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.047
		glucocochlearin	0.072
		glucoiberiverin	0.046
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.461
		glucobrassicin	0.235
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.251
		methoxy glucobrassicin	0.659
		neoglucobrassicin	0.309
20	1730	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.308
		glucoraphanin	0.207
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.079
		glucoalyssin	1.102
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	1.172
		glucocochlearin	0.212
		glucoiberiverin	0.095
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.554
		glucobrassicin	0.302
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.107
		methoxy glucobrassicin	1.066
		neoglucobrassicin	0.271
21	1733	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.272
		glucoraphanin	0.210
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.122
		glucoalyssin	1.107

		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.634
		glucocochlearin	0.165
		glucoiberiverin	0.149
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.440
		glucobrassicin	0.464
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.088
		methoxy glucobrassicin	0.890
		neoglucobrassicin	0.266
22	1735	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.346
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.159
		glucoalyssin	0.200
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.164
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.073
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.997
		glucobrassicin	0.150
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.098
		methoxy glucobrassicin	0.290
		neoglucobrassicin	0.189
23	1736	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.217
		glucoraphanin	0.497
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.163
		glucoalyssin	0.766
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.154
		glucocochlearin	0.578
		glucoiberiverin	0.267
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.359
		glucobrassicin	0.660
		gluconasturtiin	0.000

		glucoraphenin	0.092
		methoxy glucobrassicin	0.750
		neoglucobrassicin	0.825
24	1968	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.207
		glucoraphanin	0.322
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.511
		glucoalyssin	1.032
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.274
		glucocochlearin	0.086
		glucoiberiverin	1.178
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.160
		glucobrassicin	0.470
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.122
		methoxy glucobrassicin	0.393
		neoglucobrassicin	0.225
25	310	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.220
		glucoraphanin	0.394
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.901
		glucoalyssin	0.737
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.014
		glucocochlearin	0.010
		glucoiberiverin	0.462
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.546
		glucobrassicin	0.342
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.201
		methoxy glucobrassicin	0.561
		neoglucobrassicin	0.466
26	314	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.240
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.270

		glucoalyssin	1.783
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.008
		glucocochlearin	0.007
		glucoibererin	0.083
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.197
		glucobrassicin	0.151
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.122
		methoxy glucobrassicin	0.442
		neoglucobrassicin	0.103
27	318	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.145
		glucoraphanin	0.179
		sinigrin	0.005
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	1.549
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.093
		glucocochlearin	0.027
		glucoibererin	0.174
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.343
		glucobrassicin	0.184
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.278
		methoxy glucobrassicin	0.578
		neoglucobrassicin	0.115
28	320	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.156
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.025
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	1.367
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.082
		glucocochlearin	0.336
		glucoibererin	0.625
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.352
		glucobrassicin	0.463

		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.552
		methoxy glucobrassicin	0.404
		neoglucobrassicin	0.173
29	327	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.313
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	1.259
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.176
		glucocochlearin	0.057
		glucoiberiverin	0.304
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.879
		glucobrassicin	0.265
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.249
		methoxy glucobrassicin	0.567
		neoglucobrassicin	0.099
30	329	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.141
		glucoraphanin	0.047
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.192
		glucocochlearin	0.027
		glucoiberiverin	0.469
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.606
		glucobrassicin	0.307
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.320
		methoxy glucobrassicin	0.734
		neoglucobrassicin	0.064
31	330	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.142
		glucoraphanin	0.017
		sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.625
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.128
		glucocochlearin	0.010
		glucoiberiverin	0.259
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.614
		glucobrassicin	0.164
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.267
		methoxy glucobrassicin	0.657
		neoglucobrassicin	0.097
32	339	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.043
		glucoraphanin	0.015
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	1.800
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.174
		glucocochlearin	0.010
		glucoiberiverin	0.205
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.539
		glucobrassicin	0.121
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.294
		methoxy glucobrassicin	0.520
		neoglucobrassicin	0.047
33	340	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.201
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	1.065
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.134
		glucocochlearin	0.166
		glucoiberiverin	0.412
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.407

		glucobrassicin	0.215
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.203
		methoxy glucobrassicin	0.606
		neoglucobrassicin	0.194
34	645	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.137
		glucoraphanin	0.059
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	2.345
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.354
		glucocochlearin	0.045
		glucoiberiverin	0.055
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.969
		glucobrassicin	0.085
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.189
		methoxy glucobrassicin	0.370
		neoglucobrassicin	0.045

계속

No.	sample	lycopene(μ g/g)	β -carotene(μ g/g)
1	1707	4.51	1727.55
2	1713	5.14	425.02
3	1716	20.67	88.77
4	1719	17.37	298.55
5	1730	11.22	529.03
6	1733	12.02	1037.66
7	1735	0.00	2238.77
8	1736	0.58	4305.90
9	1968	20.05	758.09
10	310	30.47	206.47
11	314	25.80	85.84
12	318	0.00	696.06
13	320	0.00	491.98
14	327	0.00	314.53
15	329	0.00	1066.82
16	330	0.00	630.34
17	339	0.00	2430.78

18	340	0.00	847.51
19	645	0.00	341.87

계속

No.	sample	blank			1			2		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*	L*	a*	b*
1	CA1	90.02	1.80	-4.33	82.49	-0.86	19.56	81.59	-0.65	20.89
2	CA4	90.10	1.79	-4.29	84.14	-1.31	17.92	83.06	-0.98	18.81
3	CA18	90.13	1.81	-4.25	82.49	-1.27	19.03	83.72	-1.27	19.81
4	CA32	90.11	1.77	-4.35	83.31	-1.10	19.79	83.12	-0.93	19.29
5	CA33	90.12	1.76	-4.28	84.11	-0.88	19.77	84.41	-0.70	19.38
6	CA35	90.15	1.77	-4.31	85.54	-1.19	19.98	85.38	-1.17	20.15
7	CA103	90.11	1.71	-4.27	85.94	-1.41	20.16	85.41	-1.24	20.39
8	CA108	90.01	1.75	-4.32	86.45	-1.56	19.35	85.74	-1.48	20.03
9	MA1	90.01	1.75	-4.37	82.46	-1.22	22.23	83.20	-1.26	20.42
10	MA4	90.05	1.75	-4.33	85.06	-1.07	21.94	85.02	-1.30	19.23
11	MA6	90.06	1.72	-4.29	83.63	-1.77	19.63	85.61	-1.54	19.56
12	MA11	89.94	1.62	-4.21	85.42	-1.28	19.28	85.88	-1.32	19.64
13	MA43	89.78	1.61	-4.18	84.16	-1.02	18.68	83.90	-0.98	19.35
14	MA45	89.94	1.69	-4.32	85.98	-1.34	21.00	84.80	-1.30	20.94

계속

No.	sample	K(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Zn(ppm)	Se(ppm)
1	검은봉지 새우-1	107.60	38.22	14.06	74.72	0.47	< 0.1
2	검은봉지 새우-2	106.56	110.32	16.60	90.32	0.41	< 0.1
3	지퍼팩 새우-1	162.96	105.12	24.58	102.16	0.46	< 0.1
4	지퍼팩 새우-2	148.40	159.60	24.99	100.64	0.43	< 0.1
5	포장 광어-1	165.44	86.88	13.72	23.38	0.36	< 0.1
6	포장 광어-2	167.60	56.48	13.48	19.80	0.26	< 0.1
7	미포장 광어-1	175.44	49.24	13.28	20.20	0.24	< 0.1
8	미포장 광어-2	174.16	44.92	14.21	20.72	0.22	< 0.1

계속

No.	Sample	Glucosinolate	Result(umol/g d.w)
1	CK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.061
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.049
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000

		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.030
		gluconasturtiin	0.012
		glucoraphenin	0.008
		methoxy glucobrassicin	0.009
		neoglucobrassicin	0.000
2	FK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.021
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.025
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.011
		gluconasturtiin	0.021
		glucoraphenin	0.024
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.000
3	IK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.034
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.058
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.019
		gluconasturtiin	0.019
		glucoraphenin	0.021
		methoxy glucobrassicin	0.007
		neoglucobrassicin	0.000

4	PK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.029
		glucoraphanin	0.061
		sinigrin	0.030
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.018
		gluconasturtiin	0.019
		glucoraphenin	0.018
		methoxy glucobrassicin	0.006
		neoglucobrassicin	0.000
5	RK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.033
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.013
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.012
		gluconasturtiin	0.026
		glucoraphenin	0.019
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.000
6	VK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.055
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.064
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000

		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.012
		gluconasturtiin	0.020
		glucoraphenin	0.006
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.000
7	VFK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.055
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.013
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.015
		gluconasturtiin	0.023
		glucoraphenin	0.009
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.003

계속

No.	sample	glucosinolate	Result(umol/g d.w)
1	유기배추	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.132
		glucoraphanin	0.004
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.807
		glucoalyssin	1.195
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.328
		glucocochlearin	0.032
		glucoibererin	0.009
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.972
		glucobrassicin	0.263

		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.398
		methoxy glucobrassicin	0.748
		neoglucobrassicin	0.182
2	일반배추	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.037
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.123
		glucoalyssin	1.769
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.137
		glucocochlearin	0.185
		glucoiberiverin	0.408
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.823
		glucobrassicin	0.232
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.241
		methoxy glucobrassicin	0.891
		neoglucobrassicin	0.378

계속

No.	Sample	Glucosinolate	Result(umol/g d.w)
1	382-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.553
		glucoraphanin	0.082
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.248
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.269
		glucocochlearin	0.039
		glucoiberiverin	0.474
		glucobrassicinapin	1.899
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.141
		gluconasturtiin	0.031
		glucoraphenin	0.471
		methoxy glucobrassicin	0.600
		neoglucobrassicin	0.061
2	382-2	glucoiberin	0.000

		progoitrin	1.203
		glucoraphanin	0.060
		sinigrin	0.058
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.025
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.052
		glucocochlearin	0.043
		glucoiberiverin	0.154
		glucobrassicinapin	1.166
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.251
		gluconasturtiin	0.012
		glucoraphenin	0.426
		methoxy glucobrassicin	0.599
		neoglucobrassicin	0.182
3	382-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.473
		glucoraphanin	0.273
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.032
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.143
		glucocochlearin	0.054
		glucoiberiverin	0.357
		glucobrassicinapin	1.477
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.280
		gluconasturtiin	0.022
		glucoraphenin	0.554
		methoxy glucobrassicin	0.682
		neoglucobrassicin	0.155
4	384-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.082
		glucoraphanin	0.002
		sinigrin	0.153
		gluconapoleiferin	0.004
		glucoalyssin	0.009
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.246
		glucocochlearin	0.045

		glucoiberverin	0.078
		glucobrassicinapin	3.183
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.505
		gluconasturtiin	0.016
		glucoraphenin	0.352
		methoxy glucobrassicin	0.782
		neoglucobrassicin	0.214
5	384-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.090
		glucoraphanin	0.121
		sinigrin	0.186
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.275
		glucocochlearin	0.044
		glucoiberverin	0.120
		glucobrassicinapin	3.510
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.299
		gluconasturtiin	0.014
		glucoraphenin	0.417
		methoxy glucobrassicin	0.842
		neoglucobrassicin	0.130
6	384-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.189
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.092
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.001
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.260
		glucocochlearin	0.109
		glucoiberverin	0.000
		glucobrassicinapin	2.878
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.460
		gluconasturtiin	0.018
		glucoraphenin	0.604
		methoxy glucobrassicin	1.028
		neoglucobrassicin	0.161

7	휘센-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.713
		glucoraphanin	0.345
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.033
		glucocochlearin	0.036
		glucoiberiverin	0.018
		glucobrassicinapin	0.407
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.566
		gluconasturtiin	0.032
		glucoraphenin	0.679
		methoxy glucobrassicin	0.861
		neoglucobrassicin	0.183
8	휘센-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.070
		glucoraphanin	0.326
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.041
		glucocochlearin	0.050
		glucoiberiverin	0.013
		glucobrassicinapin	0.443
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.373
		gluconasturtiin	0.018
		glucoraphenin	0.934
		methoxy glucobrassicin	0.623
		neoglucobrassicin	0.393
9	휘센-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.707
		glucoraphanin	0.050
		sinigrin	0.028
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.062

	glucocochlearin	0.034
	glucoiberberin	0.016
	glucobrassicinapin	0.425
	glucoerucin	0.000
	glucobrassicin	0.199
	gluconasturtiin	0.007
	glucoraphenin	0.874
	methoxy glucobrassicin	0.455
	neoglucobrassicin	0.098

2021년 2월 분석 항목

No.	Sample	K (ppm)	Ca (ppm)	Mg (ppm)	Na (ppm)	Zn (ppm)	Se (ppm)
1	일반계란1	1326.0	493.2	115.2	1342.0	10.0	< 0.1
2	일반계란2	1357.0	503.8	117.3	1361.0	10.3	< 0.1
3	테스트계란1	1398.0	520.4	117.2	1402.0	10.1	< 0.1
4	테스트계란2	1369.0	519.5	116.5	1389.0	10.2	< 0.1

계속

No.	sample	glucosinolate	Result(umol/g d.w)		
1	12014_B1	glucoiberin	0.000		
		progoitrin	0.000		
		glucoraphanin	0.000		
		sinigrin	0.000		
		gluconapoleiferin	0.000		
		glucoalyssin	0.000		
		gluconapin	0.000		
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000		
		glucocochlearin	0.000		
		glucoiberberin	0.000		
		glucobrassicinapin	0.000		
		glucoerucin	0.000		
		glucobrassicin	0.028		
		gluconasturtiin	0.269		
		glucoraphenin	0.530		
		methoxy glucobrassicin	0.000		
		neoglucobrassicin	0.009		
		2	28059_B1	glucoiberin	0.000
				progoitrin	0.000
glucoraphanin	0.000				
sinigrin	0.000				
gluconapoleiferin	0.000				
glucoalyssin	0.000				

		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.021
		gluconasturtiin	0.258
		glucoraphenin	1.106
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
3	CNU_11392_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.207
		4-hydroxy glucobrassicin	0.005
		glucocochlearin	0.026
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.292
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.169
		gluconasturtiin	0.028
		glucoraphenin	1.749
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.037
4	CNU_11399_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.170
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.160
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.200
		gluconasturtiin	0.039

		glucoraphenin	0.979
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.026
5	CNU_11401_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.267
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.314
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.104
		gluconasturtiin	0.043
		glucoraphenin	1.046
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.007
6	CNU_11403_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.135
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
7	CNU_11411_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000

		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.029
		gluconasturtiin	0.383
		glucoraphenin	0.706
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
8	CNU_11413_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.040
		gluconasturtiin	0.087
		glucoraphenin	0.847
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
9	CNU_11472_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.033

		gluconasturtiin	0.245
		glucoraphenin	0.430
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.023
10	CNU_11478_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.023
		gluconasturtiin	0.145
		glucoraphenin	0.706
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.003
11	CNU_11481_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	3.074
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.330
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.125
		gluconasturtiin	0.184
		glucoraphenin	0.301
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.039
12	CNU_11602_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.025
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.020
		gluconasturtiin	0.132
		glucoraphenin	0.461
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
13	CNU_11717_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.004
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.486
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
14	24001_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	2.083
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000

		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.699
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
15	113001_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.061
		gluconasturtiin	0.100
		glucoraphenin	0.375
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000
16	12014_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.089
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.282
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.339
17	28059_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000

		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.226
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.222
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.649
		gluconasturtiin	0.416
		glucoraphenin	0.752
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.126
18	CNU_11392_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.551
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.293
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.486
		gluconasturtiin	0.200
		glucoraphenin	0.411
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.065
19	CNU_11399_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.323
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.590

		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.658
		gluconasturtiin	0.055
		glucoraphenin	0.295
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.050
20	CNU_11401_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.015
		gluconapin	1.262
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	2.574
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.965
		gluconasturtiin	0.300
		glucoraphenin	0.552
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.311
21	CNU_11403_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.270
		gluconasturtiin	0.055
		glucoraphenin	0.610
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.079
22	CNU_11411_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.012
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.704
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.047
23	CNU_11413_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.658
		gluconasturtiin	0.056
		glucoraphenin	0.418
		methoxy glucobrassicin	0.016
		neoglucobrassicin	0.033
24	CNU_11472_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000

		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.044
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.496
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.024
25	CNU_11478_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.084
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.605
		gluconasturtiin	0.044
		glucoraphenin	0.555
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.001
26	CNU_11481_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	2.994
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.273
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.093
		gluconasturtiin	0.057
		glucoraphenin	0.152
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.084
27	CNU_11602_B2	glucoiberin	0.000

		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.021
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.080
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.487
		gluconasturtiin	0.015
		glucoraphenin	0.201
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.257
28	CNU_11717_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.262
		gluconasturtiin	0.129
		glucoraphenin	0.758
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.196
29	24001_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	5.545
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000

		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.082
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.073
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.298
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.055
30	113001_B2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.027
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.717
		gluconasturtiin	0.094
		glucoraphenin	0.526
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.114
31	12014_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.245
		gluconasturtiin	0.050
		glucoraphenin	0.738
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.052

32	28059_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.280
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.375
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.242
		gluconasturtiin	0.280
		glucoraphenin	1.035
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.105
33	CNU_11392_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	1.129
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	2.945
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.725
		gluconasturtiin	0.232
		glucoraphenin	1.064
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.115
34	CNU_11399_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.113

		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	1.198
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.518
		gluconasturtiin	0.034
		glucoraphenin	0.726
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.038
35	CNU_11401_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.018
		gluconapin	2.118
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	4.268
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.700
		gluconasturtiin	0.351
		glucoraphenin	0.784
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.212
36	CNU_11403_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.023
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.017
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.431
		methoxy glucobrassicin	0.000

		neoglucobrassicin	0.017
37	CNU_11411_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.000
		gluconasturtiin	0.064
		glucoraphenin	0.912
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.023
38	CNU_11413_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.163
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	1.357
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.191
		gluconasturtiin	0.271
		glucoraphenin	0.640
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.576
39	CNU_11472_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000

		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.161
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.124
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.083
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.062
40	CNU_11478_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.220
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.609
		gluconasturtiin	0.020
		glucoraphenin	0.925
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.065
41	CNU_11481_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	2.778
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.623
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.038
		gluconasturtiin	0.048
		glucoraphenin	0.171

		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.025
42	CNU_11602_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.214
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.112
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	1.079
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.354
		gluconasturtiin	0.112
		glucoraphenin	1.153
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.209
43	CNU_11717_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.109
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.094
		gluconasturtiin	0.068
		glucoraphenin	0.941
		methoxy glucobrassicin	0.005
		neoglucobrassicin	0.011
44	24001_B3	no sample	
45	113001_B3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000

		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.251
		gluconasturtiin	0.061
		glucoraphenin	0.521
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.059
46	12014_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.132
		gluconapin	0.227
		4-hydroxy glucobrassicin	0.013
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.076
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.151
		gluconasturtiin	0.431
		glucoraphenin	4.382
		methoxy glucobrassicin	0.014
		neoglucobrassicin	0.058
47	28059_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.670
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.774
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.174

		gluconasturtiin	0.231
		glucoraphenin	2.579
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.064
48	CNU_11392_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	4.294
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	8.025
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.201
		gluconasturtiin	0.768
		glucoraphenin	2.705
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.109
49	CNU_11399_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	4.536
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	6.200
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.294
		gluconasturtiin	0.339
		glucoraphenin	1.636
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.058
50	CNU_11401_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	4.889
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.120
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	9.611
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.195
		gluconasturtiin	0.862
		glucoraphenin	2.929
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.183
51	CNU_11403_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.107
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.072
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.015
		gluconasturtiin	0.098
		glucoraphenin	1.203
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.015
52	CNU_11411_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.041
		glucoerucin	0.000

		glucobrassicin	0.018
		gluconasturtiin	0.156
		glucoraphenin	1.163
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.070
53	CNU_11413_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.512
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	2.788
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.428
		gluconasturtiin	0.355
		glucoraphenin	1.454
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.331
54	CNU_11472_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.549
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.981
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.029
		gluconasturtiin	0.066
		glucoraphenin	1.920
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.031
55	CNU_11478_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000

		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.179
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.077
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.841
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.956
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.472
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.153
56	CNU_11481_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	7.465
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	4.321
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.105
		gluconasturtiin	0.174
		glucoraphenin	0.322
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.095
57	CNU_11602_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.115
		gluconapin	0.194
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.535

		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.337
		gluconasturtiin	0.278
		glucoraphenin	2.163
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.097
58	CNU_11717_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.249
		gluconapin	0.676
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.435
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.190
		gluconasturtiin	0.846
		glucoraphenin	3.307
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.053
59	113001_B4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.456
		gluconasturtiin	0.544
		glucoraphenin	1.911
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.195
60	12014_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.115
		gluconapin	0.586
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.037
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.159
		gluconasturtiin	0.224
		glucoraphenin	3.828
		methoxy glucobrassicin	0.013
		neoglucobrassicin	0.028
61	28059_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.165
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.201
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.036
		gluconasturtiin	0.164
		glucoraphenin	2.753
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.033
62	CNU_11392_B5	progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	3.989
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	6.440

		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.725
		gluconasturtiin	0.271
		glucoraphenin	3.877
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.152
63	CNU_11399_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	6.344
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.015
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	8.200
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.250
		gluconasturtiin	1.390
		glucoraphenin	2.492
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.083
64	CNU_11401_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	4.461
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.031
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	7.219
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.091
		gluconasturtiin	0.553
		glucoraphenin	3.581
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.094
65	CNU_11403_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.118
		gluconapin	0.166
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.116
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.015
		gluconasturtiin	0.307
		glucoraphenin	2.732
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.027
66	CNU_11411_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.168
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.637
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.122
		gluconasturtiin	0.257
		glucoraphenin	2.368
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.078
67	CNU_11413_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.409
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000

		glucobrassicinapin	1.510
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.270
		gluconasturtiin	0.409
		glucoraphenin	2.996
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.022
68	CNU_11472_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.681
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.894
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.028
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	2.176
		methoxy glucobrassicin	0.012
		neoglucobrassicin	0.041
69	CNU_11478_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.095
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.064
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.683
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.589
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	2.069
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.492
70	CNU_11481_B5	glucoiberin	0.000

		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.065
		gluconapin	11.729
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.148
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	9.123
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.253
		gluconasturtiin	0.470
		glucoraphenin	0.937
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.382
71	CNU_11602_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.750
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	3.842
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.020
		gluconasturtiin	0.277
		glucoraphenin	1.478
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.170
72	CNU_11717_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.100
		gluconapin	0.281
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000

		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.270
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.094
		gluconasturtiin	0.517
		glucoraphenin	3.666
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.035
73	24001_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	16.088
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.255
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.383
		gluconasturtiin	0.020
		glucoraphenin	1.337
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.856
74	113001_B5	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.075
		gluconapin	0.171
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.124
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.328
		gluconasturtiin	0.334
		glucoraphenin	3.741
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.046

75	CNU_11384_B1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.183
		gluconapin	0.787
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.095
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.834
		gluconasturtiin	0.475
		glucoraphenin	0.842
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.125

계속

No.	sample	glucosinolate	Result(umol/g d.w)
1	1-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.014
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.305
		gluconapin	14.324
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.174
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.157
		gluconasturtiin	0.482
		glucoraphenin	0.847
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.536
2	1-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000

		glucoalyssin	0.171
		gluconapin	12.474
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.148
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.125
		gluconasturtiin	0.354
		glucoraphenin	0.844
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.374
3	2-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.134
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.135
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.077
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.722
		gluconasturtiin	0.096
		glucoraphenin	0.996
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.635
4	2-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.090
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.025
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.055
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.616

		gluconasturtiin	0.019
		glucoraphenin	1.822
		methoxy glucobrassicin	0.013
		neoglucobrassicin	0.385
5	3-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	6.548
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.079
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.085
		gluconasturtiin	0.081
		glucoraphenin	0.578
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.060
6	3-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	4.718
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.059
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.067
		gluconasturtiin	0.075
		glucoraphenin	0.598
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.051
7	4-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.129
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.057
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.593
		gluconasturtiin	0.363
		glucoraphenin	0.220
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.307
8	4-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.169
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.074
		gluconapin	0.024
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.676
		gluconasturtiin	0.415
		glucoraphenin	1.700
		methoxy glucobrassicin	0.005
		neoglucobrassicin	0.274
9	5-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.447
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.057
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.065
		glucoerucin	0.000

		glucobrassicin	0.933
		gluconasturtiin	0.136
		glucoraphenin	0.511
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.948
10	5-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.287
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.600
		gluconasturtiin	0.022
		glucoraphenin	0.616
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.442
11	6-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.055
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.254
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	1.027
		gluconasturtiin	0.042
		glucoraphenin	0.508
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.033
12	6-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000

		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.210
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.801
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.795
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.638
13	7-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.041
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.062
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.517
		gluconasturtiin	0.086
		glucoraphenin	0.871
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.305
14	7-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.094
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.094

		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.319
		gluconasturtiin	0.055
		glucoraphenin	1.003
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.448
15	8-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.118
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.018
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.066
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.607
		gluconasturtiin	0.057
		glucoraphenin	0.417
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.880
16	8-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.125
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.135
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.041
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.570
		gluconasturtiin	0.038
		glucoraphenin	0.583
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.426
17	9-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.168

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.046
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.473
		gluconasturtiin	0.048
		glucoraphenin	0.284
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.656
18	9-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.139
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.365
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.342
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.412
19	10-0	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.170
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000

		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.173
		glucobrassicin	0.407
		gluconasturtiin	0.090
		glucoraphenin	0.720
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	2.500
20	10-24	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.081
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.000
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.080
		glucobrassicin	0.290
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	0.585
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.653

계속

No.	sample	K(ppm, fw)	Ca(ppm, fw)	Mg(ppm, fw)	Na(ppm, fw)	Zn(ppm, fw)	Se(ppm, fw)
1	삼겹살 일반	1,816.0	36.2	160.9	364.5	17.9	< 0.1
2	삼겹살 오나이트	2,008.0	36.1	182.1	340.9	17.4	< 0.1
3	오이 일반	283,733.3	79,350.0	35,766.7	1,613.3	346.8	< 0.1
4	오이 이오나이트	286,500.0	50,500.0	27,275.0	1,637.5	267.2	< 0.1

계속

No.	sample	glucosinolate	Result(umol/g d.w)
1	일반배추	glucoiberin	0.141
		progoitrin	0.364
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.005
		glucoalyssin	0.148
		gluconapin	0.080

		4-hydroxy glucobrassicin	0.011
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.048
		glucobrassicinapin	1.382
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.623
		gluconasturtiin	1.364
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.026
		neoglucobrassicin	0.032
2	베타	glucoiberin	0.196
		progoitrin	0.165
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.019
		gluconapin	0.119
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.023
		glucobrassicinapin	1.186
		glucoerucin	0.017
		glucobrassicin	0.598
		gluconasturtiin	1.755
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.047
		neoglucobrassicin	0.103
3	황금배추	glucoiberin	0.146
		progoitrin	0.313
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.206
		gluconapin	0.132
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberverin	0.009
		glucobrassicinapin	0.290
		glucoerucin	0.013
		glucobrassicin	0.931
		gluconasturtiin	2.521
		glucoraphenin	0.000

		methoxy glucobrassicin	0.035
		neoglucobrassicin	0.302

계속

No.	sample	lutein(μ g/g)	lycopene(μ g/g)	β -carotene(μ g/g)
1	일반배추	36.44	0.75	102.35
2	베타	29.93	0.51	553.58
3	황금배추	1.52	72.15	95.04

계속

No.	sample	glucosinolate	Result(μ mol/g d.w)
1	K	glucoiberin	0.139
		progoitrin	0.170
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	2.858
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.268
		4-hydroxy glucobrassicin	0.006
		glucocochlearin	0.017
		glucoiberiverin	0.412
		glucobrassicinapin	0.000
		glucoerucin	0.062
		glucobrassicin	1.196
		gluconasturtiin	0.551
glucoraphenin	0.000		
2	H1	methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.031
		glucoiberin	0.178
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	17.582
		gluconapoleiferin	0.004
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.037
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.244
		glucobrassicinapin	1.104
		glucoerucin	0.307
glucobrassicin	0.137		
gluconasturtiin	1.733		

		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.575
3	H2	glucoiberin	0.232
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	23.578
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.094
		4-hydroxy glucobrassicin	0.010
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.193
		glucobrassicinapin	1.393
		glucoerucin	0.543
		glucobrassicin	0.056
		gluconasturtiin	3.138
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.419
4	H3	glucoiberin	0.251
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	26.688
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.054
		4-hydroxy glucobrassicin	0.005
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.071
		glucobrassicinapin	2.091
		glucoerucin	0.309
		glucobrassicin	0.070
		gluconasturtiin	1.156
		glucoraphenin	0.000
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.401

계속

No	sample	cyanidin (ug/g)	delphinidin (ug/g)	pelargonidin (ug/g)	peonidin (ug/g)	malvidin (ug/g)
1	K	5078.86	0.00	1.17	110.94	N.D

2	G	105.50	7.41	1.67	1080.05	N.D
3	C	2008.26	0.00	32.67	59.13	N.D
4	Y	1499.63	30.42	11.25	71.61	N.D

계속

No.	sample	cystein (umole/g dw)
1	nodia	8.365
2	dia	9.927
3	hylagen	9.678

2021년 3월 분석 항목

No.	sample	glucosinoate	Result(umol/g d.w)
1	시험구A	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.195
		4-hydroxy glucobrassicin	0.040
		glucocochlearin	0.347
		glucoiberiverin	0.061
		glucobrassicinapin	2.503
		glucoerucin	6.053
		glucobrassicin	0.141
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	4.986
		methoxy glucobrassicin	0.022
neoglucobrassicin	0.014		
2	대조구B	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.507
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.042
		glucoiberiverin	0.029
		glucobrassicinapin	2.396
		glucoerucin	3.255
		glucobrassicin	0.128

		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	4.596
		methoxy glucobrassicin	0.194
		neoglucobrassicin	0.005
3	대조구C	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.000
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.629
		4-hydroxy glucobrassicin	0.008
		glucocochlearin	0.025
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	1.786
		glucoerucin	2.580
		glucobrassicin	0.127
		gluconasturtiin	0.000
		glucoraphenin	1.825
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.000

2021년 4월 분석 항목

amino acid	1. hyalugen(umole/ml)		2. hyalucen-nodia(umole/ml)		3. hyaluceb-dia(umole/ml)		4. collagen(umole/g)	
histidine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
asparagine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
serine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	0.116	0.107	0.364	0.428	0.000	0.000	1.181	1.196
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
alanine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.077	0.057	0.226	0.238	0.000	0.000	0.000	0.000
cystein	0.074	0.106	0.066	0.112	0.146	0.068	0.000	0.000
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
methionine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
valine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

isoleucine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
leucine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
phenylalanine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tryptophan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
total	0.267	0.270	0.657	0.778	0.146	0.068	1.181	1.196
	0.268		0.717		0.107		1.189	

계속

No.	sample	Ca(ppm)	Mg(ppm)	K(ppm)	Na(ppm)
1	A1	226.4	143.3	2364.0	3186.0
2	A2	224.4	147.4	2678.0	3384.0
3	A3	244.0	165.9	2830.0	3778.0
4	A4	237.5	146.0	2936.0	4576.0
5	A5	243.0	152.0	3024.0	4572.0
6	A6	237.0	149.9	2964.0	4790.0
7	A7	224.5	158.5	3010.0	6132.0
8	A8	225.8	158.8	2894.0	5736.0
9	A9	221.8	160.7	3060.0	6074.0
10	A10	196.9	155.1	2832.0	6594.0
11	A11	179.5	127.6	2148.0	5364.0
12	A12	206.7	157.9	2928.0	6770.0
13	A13	212.1	155.0	3114.0	7960.0
14	A14	223.9	161.0	3174.0	7566.0
15	A15	222.6	163.4	3122.0	7578.0
16	B1	215.6	153.5	2728.0	3742.0
17	B2	211.0	154.3	2730.0	3714.0
18	B3	246.9	163.0	2616.0	3746.0
19	B4	222.1	157.6	2798.0	4708.0
20	B5	212.2	158.0	2892.0	4942.0
21	B6	205.6	155.1	2840.0	4842.0
22	B7	204.2	152.4	2788.0	5848.0
23	B8	224.7	166.8	2938.0	6038.0
24	B9	226.6	167.3	3008.0	6170.0
25	B10	209.0	147.6	2852.0	6960.0
26	B11	215.6	157.7	2958.0	7254.0
27	B12	220.0	162.1	2880.0	7460.0
28	B13	223.5	162.5	2870.0	7610.0
29	B14	220.6	159.8	2934.0	7828.0
30	B15	235.2	174.7	3148.0	8458.0
31	C1	264.6	151.4	2636.0	3628.0
32	C2	271.5	164.1	2698.0	3786.0
33	C3	249.1	157.4	2782.0	3800.0

34	C4	246.1	155.4	2616.0	4590.0
35	C5	249.8	158.7	2846.0	4946.0
36	C6	274.0	178.5	2970.0	5396.0
37	C7	268.0	153.2	2914.0	5764.0
38	C8	289.2	169.6	3132.0	6082.0
39	C9	272.6	162.8	3122.0	6080.0
40	C10	241.4	156.0	2848.0	7268.0
41	C11	236.4	156.0	2874.0	7036.0
42	C12	231.1	153.6	3004.0	7298.0
43	C13	217.7	158.4	2932.0	8462.0
44	C14	212.2	153.7	2922.0	8498.0
45	C15	212.9	156.7	2926.0	8472.0
46	D1	240.7	160.4	2914.0	4108.0
47	D2	245.4	156.7	2810.0	3918.0
48	D3	264.9	172.3	2930.0	4048.0
49	D4	193.4	154.6	2890.0	4664.0
50	D5	199.4	158.0	2966.0	4814.0
51	D6	186.1	156.0	2738.0	4600.0
52	D7	266.3	165.6	3036.0	6254.0
53	D8	264.5	167.3	3014.0	6024.0
54	D9	267.8	168.5	2954.0	6208.0
55	D10	307.4	163.2	2972.0	6662.0
56	D11	288.4	154.7	3058.0	6580.0
57	D12	294.5	158.6	3114.0	6656.0
58	D13	232.6	164.5	2832.0	8102.0
59	D14	244.0	179.2	3004.0	8590.0
60	D15	215.1	157.0	2876.0	8394.0
61	E1	223.8	138.9	2718.0	3686.0
62	E2	235.4	147.5	2698.0	3584.0
63	E3	226.2	140.7	2832.0	3832.0
64	E4	206.7	150.5	3004.0	4876.0
65	E5	213.4	156.9	2980.0	4750.0
66	E6	211.2	156.3	3038.0	5234.0
67	E7	239.3	155.5	3284.0	6124.0
68	E8	223.3	143.9	3090.0	5652.0
69	E9	222.2	144.1	3122.0	5740.0
70	E10	242.7	141.1	2744.0	6568.0
71	E11	273.3	161.0	3066.0	7416.0
72	E12	269.0	156.2	3018.0	7040.0
73	E13	221.0	159.4	2922.0	7898.0
74	E14	213.0	158.2	2998.0	8172.0
75	E15	196.8	147.9	2934.0	7892.0

76	F1	228.6	156.2	3108.0	3994.0
77	F2	219.5	149.6	2978.0	3922.0
78	F3	226.9	156.2	2864.0	3916.0
79	F4	185.4	163.2	3320.0	5394.0
80	F5	175.1	159.5	3176.0	5194.0
81	F6	195.4	171.3	3268.0	5390.0
82	F7	247.1	164.5	3206.4	6475.2
83	F8	241.5	160.9	3092.0	6198.0
84	F9	246.1	167.3	3130.0	6276.0
85	F10	234.7	163.1	3050.0	7424.0
86	F11	233.0	156.8	2844.0	6940.0
87	F12	236.5	163.4	3114.0	7480.0
88	F13	195.7	156.3	3186.0	8088.0
89	F14	201.2	154.3	2880.0	7380.0
90	F15	192.8	153.5	2888.0	7364.0
91	G1	349.5	236.4	3518.0	5326.0
92	G2	413.2	276.6	4192.0	6310.0
93	G3	338.4	232.4	3618.0	5488.0
94	G4	345.2	267.9	3788.0	6236.0
95	G5	314.1	247.2	3650.0	6092.0
96	G6	326.4	257.0	3774.0	6102.0
97	G7	339.9	251.9	3562.0	5616.0
98	G8	336.7	256.1	3574.0	5652.0
99	G9	294.1	226.0	3590.0	5596.0
100	G10	306.8	243.1	3754.0	5962.0
101	G11	286.5	227.7	3614.0	5728.0
102	G12	310.5	247.3	3848.0	6040.0
103	G13	271.8	250.6	3722.0	6176.0
104	G14	246.4	257.0	3806.0	6712.0
105	G15	254.3	254.9	3614.0	6118.0
106	H1	336.6	221.1	3742.0	5574.0
107	H2	333.3	212.1	3450.0	5106.0
108	H3	306.2	200.2	3194.0	4682.0
109	H4	294.6	229.0	3586.0	5798.0
110	H5	293.9	230.5	3618.0	5802.0
111	H6	316.3	241.9	3638.0	6006.0
112	H7	284.4	239.9	3822.0	6264.0
113	H8	276.7	224.6	3522.0	5690.0
114	H9	315.0	259.1	3684.0	6070.0
115	H10	295.4	246.7	3414.0	5712.0
116	H11	314.2	265.3	3604.0	6140.0
117	H12	310.8	251.8	3522.0	6034.0

118	H13	271.3	246.3	3724.0	6098.0
119	H14	285.2	268.4	3726.0	6098.0
120	H15	271.8	244.9	3548.0	5758.0
121	I1	331.3	227.0	3564.0	5400.0
122	I2	322.7	224.0	3462.0	5266.0
123	I3	309.7	213.5	3360.0	5095.2
124	I4	273.1	225.0	3436.0	5434.0
125	I5	319.3	275.3	3974.4	6508.8
126	I6	310.1	256.0	3734.0	5914.0
127	I7	316.1	246.6	3300.0	5420.0
128	I8	307.1	260.8	3542.0	5848.0
129	I9	310.0	255.1	3592.0	6016.0
130	I10	306.9	254.5	3744.0	5862.0
131	I11	330.8	267.3	3496.0	5676.0
132	I12	338.1	268.4	3704.0	5968.0
133	I13	299.5	237.6	3600.0	5272.0
134	I14	269.0	220.2	3506.0	5084.0
135	I15	296.9	251.8	3638.4	5491.2
136	J1	305.4	275.3	3852.0	6660.0
137	J2	277.6	259.7	3604.0	6268.0
138	J3	295.9	267.7	3804.0	6558.0
139	J4	348.8	233.9	3418.0	5256.0
140	J5	331.3	224.2	3572.0	5460.0
141	J6	336.4	228.4	3608.0	5610.0
142	J7	283.8	221.3	3606.0	5526.0
143	J8	296.1	227.0	3602.0	5496.0
144	J9	312.3	242.4	3524.0	5454.0
145	J10	289.8	243.0	3568.0	5898.0
146	J11	297.0	247.9	3452.0	5704.0
147	J12	310.8	262.7	3754.0	6170.0
148	J13	283.6	230.5	3448.0	5276.0
149	J14	292.2	237.6	3580.8	5452.8
150	J15	279.2	221.8	3360.0	4994.0
151	K1	333.9	240.9	3416.0	5708.0
152	K2	314.1	231.0	3484.0	5664.0
153	K3	329.6	239.8	3536.0	5754.0
154	K4	320.6	253.1	3690.0	5978.0
155	K5	322.2	252.7	3576.0	5864.0
156	K6	320.2	252.8	3774.0	6048.0
157	K7	302.3	258.7	3764.0	6002.0
158	K8	293.7	247.8	3498.0	5732.0
159	K9	303.5	261.0	3580.0	5910.0

160	K10	292.6	267.9	3798.0	6532.0
161	K11	282.1	259.4	3600.0	6210.0
162	K12	280.7	253.5	3680.0	6250.0
163	K13	290.1	236.0	3470.0	5430.0
164	K14	305.6	246.5	3448.0	5388.0
165	K15	297.5	243.8	3580.0	5534.0
166	L1	309.4	251.8	3504.0	5838.0
167	L2	310.9	258.4	3666.0	6032.0
168	L3	304.7	266.4	3602.0	5900.0
169	L4	285.0	248.0	3462.0	5714.0
170	L5	297.4	259.8	3644.0	6030.0
171	L6	309.3	253.4	3560.0	5940.0
172	L7	299.0	238.1	3500.0	5580.0
173	L8	301.9	246.6	3492.0	5572.0
174	L9	314.9	254.8	3496.0	5650.0
175	L10	284.3	283.2	3804.0	6584.0
176	L11	274.5	273.1	3694.0	6518.0
177	L12	275.0	268.2	3700.0	6538.0
178	L13	309.8	267.7	3574.0	6184.0
179	L14	308.6	274.7	3698.0	6418.0
180	L15	303.9	273.3	3762.0	6568.0

계속

amino acid	1. 아미노산분말(umole/g)		2. 녹색탄(umole/ml)		3. 엑토신 (umole/ml)	
histidine	1.916	2.016	0.044	0.044	0.402	0.277
asparagine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
serine	17.544	18.441	0.159	0.150	1.837	1.772
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	11.490	12.117	0.086	0.081	1.107	1.071
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	6.208	6.651	0.091	0.086	0.770	0.728
alanine	12.941	13.628	0.125	0.120	1.425	13.675
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	5.079	5.334	0.041	0.040	0.398	0.392
cystein	0.179	0.177	0.300	0.273	0.017	0.017
lysine	2.308	2.362	0.047	0.042	0.259	0.249
tyrosine	5.508	5.675	0.071	0.069	0.588	0.566
methionine	1.571	1.637	0.003	0.003	0.121	0.113
valine	0.933	0.999	0.015	0.017	0.002	0.000
isoleucine	2.268	2.366	0.011	0.011	0.177	0.175

leucine	4.500	4.724	0.026	0.025	0.384	0.382
phenylalanine	5.292	5.521	0.030	0.028	0.608	0.596
tryptophan	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
total	77.736	81.648	1.050	0.990	8.095	20.012
average	79.692		1.020		14.054	

2021년 5월 분석 항목

No.	vitC(mg/g)
1	2.08
2	1.73
3	1.92

계속

No.	K(ppm)	Ca(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Zn(ppm)	Se(ppm)
1	3280.0	18.7	51.9	25.7	0.6	< 0.1
2	3910.0	28.2	66.4	46.3	1.4	< 0.1
3	2880.0	27.1	126.1	31.1	2.5	< 0.1

계속

No.	glucose(mg/g)	fructose(mg/g)	sucrose(mg/g)	maltose(mg/g)
1	275.09	195.61	50.14	0
2	277.44	187.51	51.24	0
3	257.74	181.09	50.10	0

계속

No.	당도(brix)
1	13.0
2	12.9
3	12.0

계속

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sample	1-1	1-4	1-5	2-2	2-3	2-4	3-2	3-3	3-4	4-1
histidine	0.281	0.136	0.432	0.387	0.266	0.322	0.370	0.627	0.729	0.516
asparagine	3.222	1.157	0.859	8.427	5.597	8.589	3.490	4.098	7.825	6.580
serine	0.053	0.037	0.048	0.100	0.111	0.141	0.098	0.191	0.283	0.128
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	6.504	2.585	4.914	7.316	5.027	7.338	5.528	7.108	9.334	8.118
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	3.767	2.528	1.799	4.424	3.389	4.327	3.653	3.721	3.934	2.994
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

threonine	3.319	1.941	2.527	3.009	1.746	2.420	3.613	4.437	4.358	3.849
alanine	0.092	0.050	0.075	0.118	0.104	0.154	0.089	0.168	0.151	0.118
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.521	0.305	0.378	0.851	0.548	0.688	1.603	1.975	2.256	0.985
cystein	1.806	2.053	2.079	2.752	2.898	2.266	2.370	1.779	3.108	2.250
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.211	0.115	0.150	0.306	0.269	0.240	0.443	0.549	0.475	0.375
methionine	0.190	0.101	0.499	0.216	0.179	0.221	0.173	0.197	0.214	0.157
valine	0.220	0.150	0.156	0.411	0.379	0.568	0.328	0.473	0.434	0.390
isoleucine	0.253	0.187	0.152	0.407	0.248	0.428	0.443	0.515	0.529	0.361
leucine	0.239	0.193	0.253	0.354	0.234	0.317	0.385	0.563	0.399	0.306
phenylalanine	0.274	0.157	0.154	0.358	0.163	0.155	0.403	0.451	0.416	0.358
tryptophan	0.441	0.465	0.608	0.342	0.227	0.226	0.418	0.448	0.510	0.181
total (umole/g fw)	21.392	12.161	15.080	29.777	21.385	28.400	23.408	27.303	34.955	27.664

No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
sample	4-2	4-4	5-1	5-2	5-3	6-2	6-3	6-5	7-1	7-4
histidine	0.202	0.277	0.236	0.153	0.416	0.178	0.562	0.625	2.471	0.978
asparagine	1.934	3.224	1.224	1.033	3.402	2.100	4.516	3.919	15.623	8.102
serine	0.050	0.078	0.135	0.066	0.105	0.135	0.170	0.289	0.252	0.261
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	3.083	6.698	2.865	2.576	4.812	2.103	4.669	2.106	7.360	12.134
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	2.221	2.987	2.527	2.942	2.254	2.153	2.106	1.237	2.343	4.018
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	2.031	3.132	3.389	2.996	2.503	2.331	2.547	2.399	2.057	2.942
alanine	0.054	0.088	0.091	0.046	0.097	0.079	0.132	0.161	0.179	0.182
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.555	0.567	0.897	1.004	0.504	0.815	0.776	1.440	0.868	0.990
cystein	2.388	1.774	1.414	1.655	3.002	2.209	2.769	2.349	3.570	1.964
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.190	0.007	0.331	0.272	0.186	0.156	0.260	0.220	0.161	0.282
methionine	0.099	0.655	0.113	0.086	0.068	0.066	0.099	0.083	0.163	0.243
valine	0.223	0.161	0.358	0.263	0.225	0.211	0.309	0.249	0.211	0.363
isoleucine	0.265	0.343	0.313	0.227	0.147	0.669	0.215	0.172	0.644	0.499
leucine	0.203	0.225	0.292	0.197	0.164	0.190	0.250	0.210	0.223	0.286
phenylalanine	0.128	0.169	0.165	0.137	0.103	0.140	0.259	0.125	0.166	0.476
tryptophan	0.172	0.346	0.603	0.279	0.165	0.431	0.857	0.588	0.254	0.841
total (umole/g fw)	13.799	20.732	14.954	13.934	18.153	13.965	20.497	16.170	36.545	34.563

No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
sample	7-5	8-3	8-4	9-2	9-3	9-4	10-1	10-3	10-4	11-1
histidine	1.987	0.395	0.226	0.410	0.366	0.699	0.279	0.267	0.424	0.412
asparagine	21.231	6.132	2.524	2.083	0.498	1.167	1.953	2.461	3.129	9.116
serine	0.553	0.269	0.207	0.024	0.029	0.042	0.105	0.095	0.102	0.263
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	12.845	11.093	5.509	6.104	3.021	9.176	10.658	11.999	13.588	6.796
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	3.721	3.310	4.217	2.794	1.990	4.895	4.636	3.946	3.986	4.488
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	3.231	4.175	3.712	2.271	1.492	3.624	3.399	2.981	2.755	5.354
alanine	0.328	0.192	0.139	0.079	0.063	0.095	0.088	0.080	0.119	0.178
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	1.757	1.568	1.527	0.318	0.190	0.435	1.049	0.857	0.613	1.719
cystein	2.788	2.524	2.867	2.710	4.336	2.906	3.110	2.452	3.224	3.989
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.328	0.472	0.533	0.164	0.126	0.279	0.333	0.341	0.253	0.418
methionine	0.513	0.379	0.268	0.076	0.040	0.112	0.370	0.391	0.389	0.218
valine	0.450	0.473	0.446	0.160	0.115	0.249	0.310	0.330	0.299	0.524
isoleucine	0.412	0.393	0.386	0.152	0.092	0.237	0.368	0.323	0.331	0.398
leucine	0.401	0.348	0.330	0.121	0.097	0.187	0.279	0.299	0.298	0.354
phenylalanine	0.218	0.539	0.542	0.271	0.165	0.427	0.432	0.337	0.318	0.225
tryptophan	0.469	1.668	1.943	0.509	0.620	0.997	1.136	1.062	1.829	0.922
total (umole/g fw)	51.232	33.931	25.375	18.246	13.242	25.528	28.505	28.222	31.657	35.375

No.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
sample	11-3	11-5	12-1	11-3	11-5	13-1	13-3	13-5	14-2	14-3
histidine	0.523	1.637	0.122	0.432	0.132	0.551	0.171	0.501	0.372	0.226
asparagine	7.558	1.462	0.774	2.186	0.561	11.671	4.276	3.715	2.548	1.084
serine	0.171	0.146	0.050	0.099	0.067	0.239	3.258	0.201	0.165	0.179
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	8.190	2.761	4.150	6.592	2.792	6.881	3.530	4.499	8.310	4.405
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	4.077	2.983	1.893	2.845	1.784	5.346	3.966	2.335	1.946	1.781
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	3.519	2.484	1.166	1.885	1.083	4.677	4.049	2.144	2.189	1.382
alanine	0.144	0.099	0.099	0.135	0.092	0.188	0.115	0.135	0.109	0.120
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.885	0.778	0.215	0.353	0.225	1.178	1.192	1.673	4.066	3.043
cystein	2.844	2.479	4.495	3.663	3.105	1.777	1.414	0.590	3.044	2.635
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

tyrosine	0.274	0.237	0.156	0.130	0.134	0.456	0.324	0.274	0.333	0.334
methionine	0.163	0.081	0.146	0.185	0.148	0.316	0.158	0.229	0.246	0.227
valine	0.394	0.318	0.177	0.212	0.206	0.584	0.378	0.339	0.304	0.281
isoleucine	0.360	0.282	0.129	0.188	0.126	0.479	0.262	0.299	0.187	0.189
leucine	0.224	0.196	0.132	0.183	0.138	0.492	0.328	0.306	0.181	0.248
phenylalanine	0.164	0.129	0.211	0.175	0.181	0.486	0.455	0.475	0.923	0.411
tryptophan	0.950	2.807	1.261	1.241	1.022	1.157	1.228	1.568	1.437	0.868
total (umole/g fw)	30.440	18.880	15.176	20.504	11.797	36.479	25.104	19.282	26.360	17.414

No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
sample	15-3	15-4	15-5	16-2	16-3	16-4	17-1	17-4	17-5	18-1
histidine	0.385	0.735	0.638	0.541	1.776	0.635	1.999	7.343	5.035	2.495
asparagine	4.931	3.299	2.215	4.738	5.503	2.611	42.502	41.546	40.790	11.754
serine	0.278	0.370	0.427	0.065	0.224	0.078	1.253	0.576	0.431	0.445
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	6.903	4.257	4.415	10.313	16.366	8.560	48.256	42.578	29.929	10.001
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	3.799	2.416	1.713	3.311	4.036	3.524	3.847	3.689	3.929	1.926
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	3.002	2.171	3.600	4.929	5.517	4.448	3.755	3.985	4.231	2.881
alanine	0.161	0.247	0.217	0.091	0.180	0.113	0.688	0.433	0.372	0.304
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	1.730	1.771	2.712	0.634	1.124	0.626	2.146	0.899	0.892	1.055
cystein	2.357	3.375	2.049	2.037	3.399	3.350	1.954	2.321	2.592	2.101
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.567	0.478	0.526	0.240	0.384	0.235	0.274	0.267	0.251	0.162
methionine	0.268	0.319	0.355	0.232	0.336	0.246	0.405	0.261	0.278	0.604
valine	0.611	0.459	0.510	0.283	0.337	0.284	0.363	0.318	0.354	0.221
isoleucine	0.437	0.323	0.342	0.318	0.348	0.311	0.172	0.160	0.155	0.103
leucine	0.375	0.305	0.382	0.238	0.289	0.252	0.203	0.198	0.221	0.212
phenylalanine	0.379	0.322	0.333	0.291	0.354	0.244	0.276	0.239	0.210	0.093
tryptophan	1.536	1.955	1.967	0.451	0.399	0.294	3.084	2.929	2.280	0.566
total (umole/g fw)	27.720	22.802	22.401	28.712	40.573	25.811	111.17 6	107.74 2	91.951	34.921

No.	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
sample	18-3	18-4	19-2	19-4	19-5	20-2	20-4	20-5	21-3	21-4
histidine	3.244	4.200	0.430	0.150	0.773	0.152	0.537	1.562	0.253	0.396
asparagine	17.895	27.343	2.799	1.078	2.714	0.632	1.624	10.101	3.384	3.280
serine	1.340	1.714	0.117	0.062	0.095	0.062	0.103	0.176	0.114	0.134
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

arginine	13.693	17.708	8.046	4.146	7.527	2.032	2.683	5.852	6.287	5.003
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	3.152	3.626	2.836	3.228	1.941	1.953	2.387	2.248	4.503	4.296
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	4.185	2.976	2.193	1.659	1.376	1.609	1.228	1.881	3.242	4.198
alanine	0.616	0.742	0.123	0.230	0.110	0.089	0.105	0.140	0.136	0.130
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	4.606	5.244	0.567	0.312	0.343	0.423	0.359	0.571	0.619	0.651
cystein	3.163	3.289	3.214	3.434	2.173	0.965	2.721	3.131	3.717	3.730
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.170	0.177	0.219	0.170	0.176	0.134	0.129	0.150	0.194	0.181
methionine	0.686	0.655	0.194	0.115	0.162	0.111	0.101	0.125	0.181	0.212
valine	0.305	0.272	0.275	0.210	0.204	0.226	0.188	0.194	0.335	0.283
isoleucine	0.142	0.118	0.192	0.173	0.143	0.163	0.133	0.142	0.280	0.263
leucine	0.235	0.179	0.210	0.170	0.802	0.200	0.174	0.180	0.260	0.235
phenylalanine	0.100	0.090	0.190	0.212	0.157	0.114	0.145	0.102	0.208	0.181
tryptophan	0.571	0.716	0.715	0.830	0.772	0.983	1.524	0.615	0.385	0.436
total (umole/g fw)	54.101	69.051	22.320	16.179	19.470	9.848	14.143	27.171	24.097	23.608

No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
sample	21-5	22-1	23-2	23-4	23-5	24-2	24-3	24-5	25-1	25-2
histidine	0.336	0.308	0.377	0.274	0.720	0.340	0.315	0.723	0.614	1.198
asparagine	3.084	3.287	4.660	1.759	3.241	1.478	1.669	4.572	7.498	11.511
serine	0.105	0.240	0.144	0.240	0.416	0.320	0.187	0.262	0.230	0.645
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	7.542	7.231	5.724	3.918	4.777	4.980	4.564	8.860	9.393	13.972
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	4.576	4.746	5.284	4.520	2.707	1.271	2.395	2.828	3.190	4.308
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	3.280	7.492	4.914	2.483	2.347	6.481	4.119	3.791	4.244	5.492
alanine	0.151	0.133	0.147	0.153	0.212	0.190	0.141	0.184	0.188	0.350
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.565	1.438	1.033	1.420	2.621	2.107	1.509	1.365	0.992	1.650
cystein	3.206	2.695	3.656	3.586	3.043	3.334	3.398	2.301	3.152	1.830
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.182	0.667	0.509	0.495	0.466	0.395	0.486	0.867	0.545	0.884
methionine	0.231	0.493	0.277	0.287	0.308	0.338	0.258	0.330	0.306	0.417
valine	0.291	0.712	0.528	0.553	0.487	0.377	0.325	0.479	0.501	1.087
isoleucine	0.189	0.779	0.417	0.415	0.349	0.160	0.206	0.368	0.527	0.924
leucine	0.226	0.610	0.461	0.465	0.407	0.295	0.286	0.361	0.349	0.674
phenylalanine	0.200	1.239	0.543	0.497	0.376	0.217	0.375	0.642	0.378	0.952

tryptophan	0.368	2.564	1.866	0.946	1.165	0.608	0.472	0.533	0.841	0.749
total (umole/g fw)	24.530	34.632	30.541	22.012	23.641	22.891	20.705	28.467	32.949	46.642

No.	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
sample	25-5	26-1	26-4	26-5	27-1	27-4	27-5	28-1	28-2	28-3
histidine	1.102	2.228	3.491	4.416	0.564	0.434	0.579	0.591	0.950	1.292
asparagine	11.758	5.870	10.686	12.965	12.153	8.920	4.248	3.593	3.952	4.903
serine	0.466	0.371	0.721	0.759	0.334	0.199	0.317	0.298	0.303	0.392
glutamine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
arginine	14.923	5.925	7.126	11.570	8.163	7.586	4.847	10.536	12.018	14.755
glycine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
aspartic acid	4.922	2.551	2.846	3.809	6.033	3.168	2.807	3.988	4.820	5.192
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	6.304	3.530	5.110	4.168	4.736	5.588	3.023	1.443	1.639	1.766
alanine	0.260	0.234	0.381	0.533	0.237	0.164	0.191	0.185	0.193	0.255
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	1.374	1.735	3.458	5.620	1.826	1.934	1.428	0.546	0.603	0.675
cystein	2.791	3.369	3.166	4.028	4.185	1.918	1.834	3.015	2.936	1.799
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.937	0.187	0.218	0.213	0.378	0.355	0.334	0.237	0.266	0.296
methionine	0.384	0.407	0.486	0.643	0.306	0.325	0.310	0.167	0.180	0.207
valine	0.788	0.285	0.385	0.379	0.624	0.678	0.506	0.301	0.332	0.356
isoleucine	0.698	0.195	0.250	0.210	0.558	0.601	0.334	0.144	0.159	0.169
leucine	0.506	0.289	0.399	0.313	0.417	0.501	0.362	0.164	0.167	0.181
phenylalanine	0.669	0.108	0.117	0.139	0.268	0.285	0.282	0.169	0.203	0.219
tryptophan	0.766	0.315	0.804	0.694	0.522	0.381	0.790	1.301	1.473	1.902
total (umole/g fw)	48.647	27.601	39.643	50.459	41.302	33.037	22.193	26.679	30.191	34.360

2021년 6월 분석 항목

No.	sample	gallic acid ($\mu\text{g/ml}$)	caffeic acid ($\mu\text{g/ml}$)	coumaric acid ($\mu\text{g/ml}$)	ferulic acid ($\mu\text{g/ml}$)	sinapic acid ($\mu\text{g/ml}$)
1	함모추출물A	60.606	1.436	4.769	7.841	N.D
2	함모추출물B	N.D	N.D	N.D	N.D	N.D

2021년 7월 분석 항목

No.	sample	Ca(ppm)	K(ppm)	Mg(ppm)	Na(ppm)	Zn(ppm)
1	다시마추출액	1.1	4.1	0.6	4.5	< 0.1
2	B	21.0	57.3	13.2	75.4	< 0.1
3	C	21.9	59.8	13.0	82.3	< 0.1
4	D	23.5	64.6	14.3	85.0	< 0.1

계속

No.	sample	총페놀(mg/ml)
1	다시마추출액	0.09
2	D	0.081

계속

No.	1	2	3	4
sample	다시마추출액	B	C	D
histidine	0.001	0.000	0.001	0.001
asparagine	0.050	0.000	0.105	0.113
serine	0.009	0.002	0.010	0.011
glutamine	0.062	0.000	0.060	0.063
arginine	0.003	0.000	0.004	0.004
glycine	0.014	0.000	0.015	0.016
aspartic acid	0.156	0.084	0.164	0.170
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	1.043	0.067	1.421	1.369
alanine	0.003	0.000	0.003	0.003
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.022	0.000	0.017	0.018
cystein	0.008	0.024	0.011	0.014
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	0.009	0.000	0.008	0.008
methionine	0.000	0.000	0.000	0.000
valine	0.000	0.000	0.000	0.000
isoleucine	0.002	0.000	0.001	0.001
leucine	0.012	0.000	0.010	0.010
phenylalanine	0.000	0.000	0.000	0.000
tryptophan	0.001	0.000	0.000	0.000
total(umole/g fw)	1.395	0.176	1.827	1.803

계속

No.	sample	glucose(mg/g)	fructose(mg/g)	sucrose(mg/g)	maltose(mg/g)
1	다시마추출액	0.0	0.0	0.0	0.0
2	B	3.6	0.0	0.0	0.0
3	C	0.0	0.0	0.0	0.0
4	D	0.0	0.0	0.0	0.0

2021년 8월 분석 항목

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
포장지번호	17-1	18-1	19-1	20-1	117-1	119-1	120-1	217-1	218-1	219-1

histidine	0.12	0.41	0.29	0.14	0.54	0.30	0.09	0.32	0.07	0.31
asparagine	0.04	0.31	0.29	0.14	0.40	0.29	0.09	0.30	0.07	0.32
serine	1.15	1.22	1.15	0.73	1.55	1.19	0.76	1.27	0.32	1.25
glutamine	1.11	0.91	0.78	0.49	1.46	0.62	0.53	1.02	0.22	1.00
arginine	0.83	2.86	7.36	4.60	3.10	5.52	3.92	4.58	2.77	4.00
glycine	1.63	0.90	0.69	0.51	1.30	0.57	0.45	0.79	0.14	0.65
aspartic acid	0.52	0.48	0.33	0.17	0.49	0.34	0.11	0.37	0.08	0.39
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.99	1.30	1.16	0.74	1.54	0.99	0.68	1.08	0.27	0.98
alanine	0.67	0.76	1.03	0.56	0.93	0.79	0.41	0.72	0.19	0.66
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.20	1.81	1.56	0.98	2.05	1.37	0.80	1.79	0.41	1.68
cystein	1.44	2.19	2.26	1.78	3.46	1.80	2.25	3.16	0.79	2.72
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	0.00
tyrosine	0.04	0.07	0.17	0.06	0.09	0.07	0.06	0.17	0.04	0.16
methionine	0.49	1.30	0.84	0.44	1.58	0.74	0.48	0.91	0.33	1.03
valine	0.07	0.17	0.15	0.10	0.23	0.15	0.07	0.17	0.04	0.16
isoleucine	0.10	0.32	0.29	0.18	0.39	0.23	0.13	0.27	0.06	0.24
leucine	0.33	0.78	0.80	0.52	1.08	0.63	0.35	0.72	0.17	0.69
phenylalanine	0.24	0.35	0.48	0.31	0.63	0.28	0.21	0.31	0.08	0.30
tryptophan	0.02	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.04	0.01	0.03
total (umole/g fw)	10.99	16.17	19.69	12.48	20.86	15.91	11.42	17.98	6.10	16.57

No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
포장지번호	220-1	317-1	318-1	319-1	418-1	419-1	420-1	517-1	518-1	519-1
histidine	0.31	0.56	0.34	0.30	0.21	0.42	0.50	0.18	0.35	0.22
asparagine	0.29	0.49	0.19	0.25	0.21	0.41	0.44	0.15	0.33	0.13
serine	1.51	1.83	1.45	1.16	1.07	1.96	1.63	1.16	1.74	0.94
glutamine	0.86	1.16	0.81	0.93	0.62	1.53	1.11	0.97	1.29	0.52
arginine	8.25	7.93	12.25	3.55	6.57	17.48	5.76	10.20	6.28	7.11
glycine	0.69	1.07	0.69	0.87	0.52	1.05	0.76	0.53	0.86	0.38
aspartic acid	0.53	0.63	0.43	0.31	0.19	0.30	0.37	0.09	0.40	0.19
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.27	1.61	1.42	1.06	0.90	1.77	1.13	1.09	1.38	0.70
alanine	1.04	1.54	0.79	0.59	0.60	2.45	0.92	0.83	0.99	0.82
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.01	2.46	2.12	1.55	1.36	2.73	1.96	1.26	2.07	0.97
cystein	4.33	4.52	5.28	3.38	5.45	4.30	5.17	5.99	5.91	5.14
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
tyrosine	0.13	0.18	0.13	0.09	0.10	0.40	0.21	0.08	0.13	0.08
methionine	1.04	1.73	1.31	0.74	0.64	1.18	0.86	0.93	1.23	0.50

valine	0.16	0.27	0.18	0.14	0.15	0.28	0.24	0.12	0.22	0.10
isoleucine	0.27	0.45	0.34	0.21	0.22	0.50	0.32	0.18	0.31	0.16
leucine	0.68	1.19	0.82	0.56	0.58	1.09	0.84	0.44	0.85	0.45
phenylalanine	0.31	0.51	0.37	0.27	0.29	0.54	0.54	0.27	0.40	0.26
tryptophan	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.07	0.05	0.00	0.02	0.01
total (umole/g fw)	23.70	28.17	28.95	15.98	19.70	38.46	22.81	24.56	24.78	18.68

No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
포장지번호	520-1	617-1	618-1	619-1	620-1	718-1	719-1	720-1	817-1	818-1
histidine	0.58	0.22	0.22	0.46	0.14	0.45	0.37	0.35	0.09	0.33
asparagine	0.51	0.27	0.25	0.44	0.12	0.37	0.25	0.41	0.09	0.29
serine	2.05	1.18	1.44	1.46	0.74	1.49	1.20	1.75	0.44	1.39
glutamine	1.02	0.87	0.73	1.60	0.48	0.99	1.02	1.21	0.32	0.80
arginine	15.59	6.56	9.27	5.00	1.17	8.60	1.02	8.49	1.54	4.20
glycine	0.71	0.53	0.59	1.11	0.43	0.62	0.87	0.88	0.20	0.67
aspartic acid	0.46	0.14	0.24	0.37	0.08	0.30	0.29	0.45	0.08	0.39
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.56	0.77	1.09	1.29	0.66	1.21	1.08	1.45	0.37	1.24
alanine	1.11	0.68	0.72	1.49	0.36	1.42	0.69	1.56	0.24	1.02
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.43	1.37	1.67	1.98	0.92	1.79	1.61	2.57	0.54	1.63
cystein	6.00	6.62	6.28	5.29	5.74	5.96	5.49	6.01	2.26	6.72
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.15	0.16	0.12	0.18	0.05	0.16	0.09	0.10	0.04	0.10
methionine	1.68	0.41	0.76	1.19	0.48	0.96	0.94	1.52	0.24	1.00
valine	0.27	0.18	0.19	0.28	0.08	0.21	0.16	0.22	0.05	0.17
isoleucine	0.40	0.21	0.26	0.38	0.12	0.33	0.24	0.32	0.07	0.25
leucine	1.10	0.71	0.75	0.93	0.30	0.82	0.61	0.87	0.21	0.68
phenylalanine	0.56	0.46	0.34	0.50	0.16	0.44	0.32	0.41	0.10	0.30
tryptophan	0.02	0.03	0.02	0.03	0.01	0.04	0.03	0.03	0.01	0.02
total (umole/g fw)	36.20	21.38	24.95	23.98	12.06	26.15	16.28	28.61	6.88	21.19

No.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
포장지번호	819-1	820-1	917-1	918-1	919-1	920-1	29-1	30-1	31-1	32-1
histidine	0.27	0.24	0.31	0.49	0.26	0.20	0.22	0.26	0.12	0.12
asparagine	0.31	0.25	0.17	0.38	0.30	0.14	0.23	0.30	0.12	0.19
serine	1.50	1.04	0.99	2.04	1.49	0.89	1.06	1.21	0.65	1.17
glutamine	0.86	1.01	0.71	1.91	0.85	0.55	0.79	0.69	0.31	0.68
arginine	5.06	2.38	7.86	4.76	8.39	5.99	3.84	5.63	5.75	5.42
glycine	0.54	0.61	0.36	1.39	0.45	0.47	0.66	0.52	0.23	0.46

aspartic acid	0.26	0.19	0.17	0.39	0.19	0.21	0.23	0.21	0.09	0.09
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.00	0.79	0.87	1.43	1.06	0.92	0.93	0.78	0.50	0.80
alanine	0.70	0.63	0.63	1.20	0.82	0.83	0.94	1.12	0.34	0.62
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.72	1.21	1.34	2.31	1.73	1.29	1.50	1.52	0.73	1.21
cystein	3.63	3.41	4.21	4.19	4.73	3.20	4.69	4.34	3.21	4.61
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.10	0.09	0.11	0.33	0.12	0.06	0.08	0.09	0.08	0.09
methionine	0.63	0.42	0.46	1.63	0.88	0.62	0.76	0.73	0.25	0.36
valine	0.18	0.14	0.15	0.29	0.20	0.11	0.13	0.17	0.09	0.11
isoleucine	0.21	0.16	0.22	0.46	0.25	0.17	0.18	0.22	0.13	0.15
leucine	0.64	0.47	0.56	1.01	0.69	0.44	0.47	0.66	0.33	0.45
phenylalanine	0.35	0.30	0.27	0.52	0.36	0.23	0.24	0.30	0.20	0.22
tryptophan	0.03	0.01	0.02	0.04	0.04	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01
total (umole/g fw)	17.97	13.36	19.40	24.76	22.84	16.32	16.97	18.76	13.15	16.78

No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
포장지번호	118-1	129-1	131-1	132-1	229-1	230-1	231-1	232-1	320-1	329-1
histidine	0.19	0.27	0.15	0.21	0.24	0.57	0.12	0.26	0.48	0.13
asparagine	0.23	0.20	0.18	0.24	0.24	0.53	0.11	0.28	0.33	0.18
serine	1.15	1.19	0.98	1.09	1.25	1.87	0.67	1.44	1.33	0.85
glutamine	0.57	0.67	0.47	0.70	0.93	1.07	0.32	0.83	1.62	0.37
arginine	9.21	5.96	7.26	5.46	6.06	5.72	5.67	9.34	1.90	9.83
glycine	0.46	0.60	0.32	0.42	0.69	1.00	0.25	0.56	1.22	0.26
aspartic acid	0.18	0.30	0.17	0.19	0.23	0.68	0.07	0.27	0.37	0.13
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.86	1.18	0.87	1.08	1.13	1.88	0.50	1.15	1.52	0.70
alanine	0.59	0.66	0.48	0.54	0.78	1.22	0.68	1.02	0.98	1.01
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.18	1.49	1.36	1.37	1.39	2.59	0.75	1.69	2.08	1.02
cystein	4.44	5.19	4.43	5.04	5.39	3.53	2.37	4.79	4.36	4.75
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.11	0.07	0.08	0.10	0.13	0.15	0.08	0.16	0.17	0.11
methionine	0.46	0.74	0.46	0.55	0.52	1.72	0.28	0.83	1.35	0.43
valine	0.13	0.12	0.10	0.16	0.14	0.27	0.08	0.18	0.24	0.13
isoleucine	0.20	0.21	0.15	0.20	0.24	0.45	0.12	0.25	0.39	0.19
leucine	0.53	0.55	0.43	0.65	0.62	1.22	0.26	0.71	0.89	0.47
phenylalanine	0.30	0.25	0.20	0.26	0.27	0.49	0.20	0.33	0.44	0.25
tryptophan	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.04	0.02

total (umole/g fw)	20.82	19.67	18.12	18.28	20.27	25.05	12.53	24.10	19.73	20.83
-----------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

No.	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
포장지번호	330-1	331-1	332-1	417-1	430-1	431-1	530-1	531-1	532-1	629-1
histidine	0.23	0.26	0.15	0.79	0.28	0.41	0.28	0.27	0.22	0.35
asparagine	0.25	0.27	0.16	0.67	0.32	0.41	0.29	0.18	0.16	0.36
serine	1.17	1.21	0.82	2.48	1.26	1.66	1.23	1.07	1.07	1.46
glutamine	0.73	1.10	0.43	1.90	0.62	0.98	0.81	0.84	0.74	0.66
arginine	5.06	3.04	8.92	3.90	9.83	4.45	6.29	1.65	2.81	4.72
glycine	0.62	0.76	0.35	1.56	0.41	0.95	0.57	1.06	0.78	0.75
aspartic acid	0.09	0.28	0.12	0.79	0.34	0.52	0.32	0.27	0.27	0.29
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.08	1.02	0.75	2.68	1.19	1.55	1.18	1.19	0.98	1.22
alanine	0.74	1.11	1.04	1.53	0.97	1.36	0.72	0.67	0.55	0.83
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.51	1.51	1.00	3.38	1.88	2.14	1.65	1.80	1.41	1.93
cystein	4.09	4.30	3.22	3.11	4.46	3.69	3.75	4.54	4.70	4.27
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.11	0.08	0.07	0.18	0.13	0.13	0.10	0.08	0.06	0.11
methionine	0.89	0.83	0.38	2.73	0.90	1.50	0.78	1.04	1.05	1.15
valine	0.16	0.15	0.12	0.36	0.19	0.23	0.17	0.16	0.12	0.20
isoleucine	0.27	0.22	0.19	0.58	0.25	0.35	0.28	0.26	0.20	0.28
leucine	0.67	0.56	0.44	1.49	0.74	0.96	0.74	0.56	0.46	0.84
phenylalanine	0.33	0.28	0.23	0.63	0.32	0.40	0.30	0.30	0.24	0.39
tryptophan	0.02	0.02	0.02	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
total (umole/g fw)	18.02	16.99	18.43	28.81	24.12	21.72	19.49	15.98	15.85	19.83

No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
포장지번호	630-1	631-1	717-1	729-1	730-1	731-1	830-1	831-1	832-1	929-1
histidine	0.30	0.33	0.19	0.26	0.64	0.28	0.28	0.45	0.36	0.42
asparagine	0.23	0.36	0.24	0.30	0.51	0.26	0.27	0.36	0.32	0.40
serine	1.23	1.50	1.12	1.49	2.18	1.19	1.68	1.43	1.37	1.96
glutamine	1.37	0.74	0.88	0.77	0.96	0.79	0.73	1.09	0.60	1.34
arginine	1.32	10.05	6.54	11.90	10.25	10.40	12.43	3.08	9.88	8.08
glycine	0.91	0.53	0.59	0.62	1.01	0.44	0.57	0.82	0.53	0.93
aspartic acid	0.24	0.25	0.18	0.22	0.63	0.12	0.23	0.26	0.32	0.34
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.21	1.22	1.02	1.31	1.90	0.88	1.28	1.26	1.33	1.21
alanine	0.68	1.36	0.89	0.88	1.25	0.72	0.80	0.82	0.83	1.40
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

proline	1.66	1.92	1.49	1.52	2.68	1.48	1.68	1.70	1.90	2.10
cystein	4.27	4.33	4.73	5.67	4.88	4.71	5.76	4.80	5.45	6.22
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.12	0.20	0.15	0.19	0.18	0.11	0.16	0.15	0.11	0.13
methionine	1.01	0.90	0.54	0.75	1.80	0.72	0.84	0.82	1.06	1.06
valine	0.20	0.23	0.16	0.20	0.27	0.16	0.18	0.21	0.19	0.22
isoleucine	0.31	0.28	0.21	0.30	0.44	0.19	0.27	0.29	0.32	0.32
leucine	0.76	0.88	0.57	0.81	1.15	0.54	0.77	0.80	0.83	0.84
phenylalanine	0.36	0.39	0.31	0.43	0.55	0.38	0.42	0.43	0.38	0.47
tryptophan	0.03	0.04	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03
total (umole/g fw)	16.19	25.51	19.83	27.65	31.34	23.42	28.42	18.80	25.80	27.48

No.	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
포장지번호	931-1	932-1	37-1	38-1	39-1	40-1	81-1	82-1	130-1	137-1
histidine	0.58	0.84	0.34	1.00	0.54	0.44	0.42	0.48	0.22	0.37
asparagine	0.57	0.74	0.32	0.64	0.41	0.22	0.22	0.40	0.22	0.29
serine	2.52	2.84	1.68	3.26	2.43	1.79	1.82	1.66	1.14	1.48
glutamine	1.38	1.71	1.33	3.18	1.19	1.23	1.19	1.23	0.65	0.84
arginine	12.34	12.13	11.89	5.57	17.65	4.14	6.23	3.14	11.95	10.20
glycine	1.03	1.29	0.93	2.13	0.96	1.47	1.06	1.07	0.32	0.69
aspartic acid	0.47	0.40	0.18	0.62	0.33	0.41	0.59	0.43	0.35	0.29
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.72	2.05	1.41	2.03	1.78	1.72	1.87	1.65	1.11	1.21
alanine	2.63	1.96	0.80	1.73	1.24	1.10	1.04	0.90	0.60	1.06
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.65	3.17	2.31	2.91	2.54	2.62	2.10	2.04	1.31	1.82
cystein	5.17	6.23	3.82	5.52	6.37	4.44	4.41	4.04	3.83	3.58
lysine	0.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.24	0.30	0.02	0.52	0.27	0.19	0.15	0.20	0.11	0.10
methionine	1.47	1.94	0.38	1.82	1.31	0.64	1.11	1.25	0.59	0.90
valine	0.37	0.38	0.43	0.41	0.32	0.25	0.20	0.23	0.15	0.18
isoleucine	0.52	0.52	0.43	0.64	0.42	0.42	0.33	0.38	0.22	0.32
leucine	1.43	1.39	0.52	1.40	1.14	0.98	0.83	0.98	0.64	0.80
phenylalanine	0.68	0.87	1.11	0.88	0.65	0.36	0.36	0.44	0.29	0.37
tryptophan	0.06	0.06	0.48	0.08	0.05	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03
total (umole/g fw)	35.81	39.02	28.37	34.31	39.57	22.47	23.97	20.56	23.75	24.55

No.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
포장지번호	138-1	139-1	140-1	181-1	182-1	237-1	238-1	239-1	240-1	281-1
histidine	0.20	0.34	0.30	0.67	0.33	0.45	0.30	0.38	0.37	0.29

asparagine	0.22	0.24	0.26	0.43	0.32	0.38	0.35	0.35	0.37	0.25
serine	1.26	1.16	1.35	2.43	1.32	1.70	1.52	1.62	1.75	1.40
glutamine	0.58	1.43	0.91	2.34	0.82	1.07	0.93	1.06	1.00	0.71
arginine	10.07	1.78	6.77	6.39	8.00	6.55	10.70	9.99	9.62	8.04
glycine	0.49	1.20	0.59	1.79	0.69	1.00	0.63	0.55	0.59	0.78
aspartic acid	0.20	0.33	0.27	0.61	0.44	0.49	0.40	0.27	0.40	0.25
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.06	1.32	1.21	2.20	1.45	1.37	1.25	1.23	1.33	1.32
alanine	0.67	0.94	0.80	1.29	1.39	1.08	1.11	0.81	0.82	1.26
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.45	1.85	1.67	2.94	1.82	2.16	1.89	1.83	1.89	1.65
cystein	3.94	4.37	3.60	3.88	3.95	4.08	4.46	5.13	4.79	5.40
lysine	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.12	0.08	0.12	0.42	0.08	0.10	0.09	0.13	0.20	0.16
methionine	0.63	1.26	0.79	1.45	1.02	1.21	1.01	0.75	1.20	0.91
valine	0.17	0.17	0.16	0.31	0.19	0.22	0.20	0.21	0.21	0.16
isoleucine	0.25	0.25	0.23	0.49	0.33	0.33	0.32	0.30	0.31	0.28
leucine	0.70	0.59	0.66	1.12	0.86	0.88	0.88	0.88	0.92	0.71
phenylalanine	0.34	0.34	0.34	0.59	0.35	0.45	0.37	0.45	0.38	0.33
tryptophan	0.03	0.04	0.03	0.06	0.02	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03
total (umole/g fw)	22.35	17.68	20.08	29.41	23.39	23.55	26.42	25.98	26.18	23.93

No.	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
포장지번호	282-1	337-1	338-1	339-1	340-1	381-1	382-1	429-1	432-1	437-1
histidine	0.29	0.24	0.61	0.51	0.43	0.56	0.57	0.62	0.06	0.46
asparagine	0.24	0.27	0.54	0.34	0.34	0.43	0.41	0.54	0.07	0.47
serine	1.60	1.11	2.01	2.23	1.70	1.68	1.89	1.74	0.58	2.22
glutamine	1.01	1.12	1.58	1.77	1.19	1.05	1.10	1.40	0.57	1.18
arginine	7.08	6.38	8.77	4.02	9.47	8.85	13.69	5.09	1.35	14.30
glycine	1.05	0.76	1.15	1.35	0.97	1.05	0.99	1.21	0.32	0.85
aspartic acid	0.26	0.11	0.54	0.56	0.42	0.48	0.51	0.45	0.05	0.70
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.55	0.85	1.84	1.88	1.51	1.46	1.76	1.41	0.41	2.08
alanine	0.87	0.91	1.54	1.16	1.31	1.40	1.22	1.18	0.47	1.89
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.01	1.33	2.72	2.30	2.15	1.87	2.23	2.48	0.52	2.68
cystein	5.48	4.65	5.57	5.86	5.40	4.80	5.41	5.14	10.99	4.30
lysine	0.05	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14
tyrosine	0.20	0.23	0.35	0.29	0.22	0.29	0.23	0.20	0.06	0.18
methionine	1.15	0.63	1.43	1.69	1.32	1.23	1.65	1.48	0.15	2.09
valine	0.19	0.16	0.30	0.24	0.20	0.25	0.25	0.29	0.05	0.27

isoleucine	0.32	0.23	0.47	0.38	0.34	0.38	0.41	0.46	0.06	0.40
leucine	0.79	0.59	1.31	1.01	0.80	0.96	1.04	1.24	0.16	1.20
phenylalanine	0.43	0.35	0.58	0.50	0.38	0.50	0.50	0.56	0.12	0.49
tryptophan	0.03	0.03	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.05	0.01	0.05
total (umole/g fw)	24.61	19.95	31.32	26.18	28.19	27.26	33.88	25.54	15.99	35.95

No.	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
포장지번호	438-1	439-1	440-1	481-1	482-1	529-1	537-1	538-1	539-1	540-1
histidine	0.59	0.31	0.18	0.73	0.46	0.25	0.56	0.94	0.35	0.61
asparagine	0.39	0.29	0.12	0.52	0.34	0.29	0.26	0.76	0.33	0.51
serine	1.81	1.32	1.11	1.98	1.70	2.00	1.36	2.63	1.55	1.76
glutamine	1.76	0.92	1.93	2.02	1.32	1.01	1.47	1.48	0.90	1.36
arginine	2.25	5.69	0.89	2.80	5.77	15.22	1.47	11.04	10.21	3.90
glycine	1.70	0.73	1.05	1.77	1.31	0.68	1.38	1.64	0.75	1.35
aspartic acid	0.64	0.29	0.11	0.59	0.47	0.13	0.49	0.72	0.37	0.40
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	2.14	1.30	0.96	1.94	1.86	1.31	1.49	2.05	1.17	1.62
alanine	1.17	0.89	0.48	1.37	0.94	1.21	0.96	2.61	1.20	1.12
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.52	1.71	1.61	2.95	2.47	2.10	2.02	3.08	1.96	2.33
cystein	4.97	3.62	5.59	4.87	4.39	5.39	4.23	5.68	5.58	5.75
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.24	0.17	0.10	0.31	0.24	0.29	0.21	0.37	0.21	0.34
methionine	1.59	0.96	0.80	2.08	1.31	0.84	1.83	2.91	1.16	1.60
valine	0.26	0.16	0.11	0.36	0.25	0.20	0.25	0.38	0.20	0.31
isoleucine	0.44	0.26	0.14	0.55	0.39	0.27	0.39	0.58	0.31	0.56
leucine	1.12	0.69	0.39	1.37	1.02	0.77	0.98	1.62	0.77	1.29
phenylalanine	0.47	0.30	0.23	0.66	0.46	0.42	0.41	0.73	0.35	0.58
tryptophan	0.04	0.02	0.03	0.05	0.04	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04
total (umole/g fw)	24.10	19.63	15.83	26.93	24.75	32.39	19.79	39.27	27.40	25.43

No.	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
포장지번호	581-1	582-1	632-1	637-1	638-1	639-1	640-1	681-1	682-1	732-1
histidine	0.40	0.68	0.27	0.39	0.18	6.65	0.33	0.46	0.54	0.25
asparagine	0.41	0.19	0.27	0.36	0.19	0.07	0.30	0.29	0.46	0.24
serine	1.66	2.22	1.23	1.53	1.16	0.04	1.64	1.93	2.07	1.34
glutamine	1.02	1.98	0.95	1.01	1.15	0.05	1.31	1.41	1.27	1.20
arginine	7.82	2.67	7.16	6.93	3.87	0.30	5.66	11.54	12.16	5.22
glycine	0.87	2.56	0.74	0.95	0.69	0.13	0.99	1.06	1.32	0.92
aspartic acid	0.42	1.13	0.21	0.29	0.09	1.06	0.29	0.61	0.58	0.21

glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.34	2.12	0.91	1.18	0.79	0.11	1.29	2.00	2.27	1.01
alanine	0.88	1.65	1.12	0.94	0.74	0.03	0.85	1.01	1.77	0.64
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.93	3.41	1.49	1.69	1.13	0.17	1.86	2.17	2.60	1.92
cystein	4.25	5.96	5.63	5.07	5.59	0.05	6.37	5.53	5.01	4.28
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.28	0.26	0.22	0.23	0.14	0.27	0.23	0.27	0.31	0.18
methionine	1.11	2.95	0.79	1.30	0.56	0.06	0.92	1.48	2.04	0.81
valine	0.22	0.28	0.19	0.20	0.12	0.02	0.20	0.21	0.30	0.16
isoleucine	0.31	0.54	0.26	0.32	0.14	4.37	0.28	0.36	0.50	0.24
leucine	0.90	1.37	0.72	0.82	0.38	0.03	0.77	0.98	1.25	0.62
phenylalanine	0.40	0.52	0.33	0.43	0.28	0.15	0.42	0.43	0.61	0.33
tryptophan	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.09	0.04	0.04	0.04	0.03
total (umole/g fw)	24.25	30.53	22.52	23.67	17.22	13.66	23.76	31.79	35.10	19.60

No.	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
포장지번호	737-1	738-1	739-1	740-1	781-1	829-1	837-1	838-1	839-1	840-1
histidine	0.18	0.33	0.41	0.25	0.49	0.19	0.17	0.35	0.45	0.42
asparagine	0.16	0.04	0.36	0.27	0.39	0.19	0.11	0.40	0.41	0.39
serine	0.92	2.17	1.59	1.22	1.62	1.02	1.08	1.56	1.84	1.59
glutamine	1.00	1.95	1.31	0.75	1.31	0.75	1.22	1.26	1.37	1.40
arginine	2.05	2.60	4.07	10.48	1.45	12.29	1.06	8.41	10.94	2.11
glycine	0.81	2.27	0.90	0.67	1.42	0.59	0.83	0.84	0.93	1.19
aspartic acid	0.17	0.73	0.37	0.35	0.46	0.10	0.17	0.26	0.56	0.36
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.04	1.59	1.18	1.25	1.50	1.09	0.98	1.03	1.62	1.25
alanine	0.76	1.02	0.75	0.90	0.97	0.77	0.84	1.07	0.97	0.85
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.24	2.57	1.89	1.80	1.97	1.44	1.21	1.77	2.03	1.93
cystein	4.13	4.60	3.57	4.13	3.67	4.23	4.28	4.11	4.31	4.61
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.11	0.15	0.25	0.21	0.24	0.17	0.17	0.26	0.21	0.26
methionine	0.65	1.23	0.79	0.86	1.14	0.62	0.44	0.66	1.30	0.88
valine	0.13	0.15	0.20	0.15	0.24	0.14	0.12	0.22	0.21	0.22
isoleucine	0.20	0.24	0.25	0.26	0.37	0.25	0.16	0.27	0.34	0.32
leucine	0.45	0.64	0.73	0.67	0.90	0.56	0.40	0.79	0.89	0.86
phenylalanine	0.23	0.31	0.40	0.35	0.46	0.27	0.25	0.43	0.37	0.42
tryptophan	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.01	0.01
total (umole/g fw)	14.23	22.63	19.08	24.58	18.64	24.71	13.50	23.74	28.77	19.09

No.	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
포장지번호	881-1	930-1	937-1	938-1	939-1	940-1	981-1	21-1	22-1	23-1
histidine	0.18	0.33	0.34	0.33	0.29	0.24	0.45	0.26	0.40	0.39
asparagine	0.21	0.36	0.34	0.33	0.31	0.24	0.32	0.21	0.31	0.43
serine	0.94	1.67	1.77	1.79	1.46	1.14	1.74	1.45	1.79	1.89
glutamine	0.76	0.95	1.00	1.14	1.04	0.76	1.09	1.16	0.93	1.10
arginine	4.30	10.21	10.81	12.96	6.33	10.09	7.82	2.49	14.71	10.31
glycine	0.71	0.82	0.79	0.82	0.83	0.65	1.16	0.94	0.75	1.05
aspartic acid	0.22	0.29	0.38	0.27	0.27	0.18	0.56	0.12	0.45	0.43
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.00	1.42	1.36	1.41	1.11	1.04	1.59	1.22	1.69	1.65
alanine	0.69	1.06	0.82	0.98	0.72	0.71	1.09	0.62	0.81	0.96
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.28	1.98	1.84	1.75	1.62	1.31	1.96	1.88	1.91	2.57
cystein	4.52	5.16	4.44	5.20	4.14	4.70	5.54	6.23	5.28	6.34
lysine	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00
tyrosine	0.12	0.29	0.28	0.25	0.18	0.21	0.19	0.17	0.21	0.29
methionine	0.69	0.83	0.91	1.19	0.85	0.76	1.43	0.84	1.55	1.25
valine	0.13	0.22	0.22	0.22	0.18	0.17	0.21	0.15	0.20	0.27
isoleucine	0.19	0.28	0.32	0.30	0.28	0.29	0.34	0.21	0.34	0.37
leucine	0.50	0.82	0.89	0.83	0.74	0.73	0.83	0.51	0.88	1.01
phenylalanine	0.22	0.39	0.42	0.47	0.32	0.31	0.42	0.32	0.41	0.46
tryptophan	0.02	0.03	0.03	0.04	0.02	0.02	0.04	0.03	0.04	0.03
total (umole/g fw)	16.67	27.12	26.96	30.35	20.70	23.55	26.79	18.83	32.83	30.78

No.	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
포장지번호	24-1	57-1	58-1	59-1	60-1	121-1	122-1	123-1	124-1	157-1
histidine	0.45	0.51	0.51	0.31	0.31	0.44	0.46	0.48	0.40	0.32
asparagine	0.38	0.44	0.52	0.09	0.29	0.40	0.45	0.40	0.29	0.39
serine	1.70	1.85	2.29	2.34	1.18	1.52	1.97	1.90	1.63	1.86
glutamine	1.26	1.26	1.68	2.48	0.78	1.02	1.26	1.43	1.29	1.21
arginine	9.02	6.55	9.15	1.57	8.95	6.97	11.42	12.57	7.71	10.57
glycine	1.10	1.55	1.36	3.00	0.65	0.95	1.04	0.98	1.11	0.84
aspartic acid	0.45	0.48	0.52	1.19	0.41	0.38	0.42	0.42	0.40	0.29
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.63	1.78	1.94	2.68	1.53	1.27	1.54	1.64	1.69	1.65
alanine	0.95	1.13	1.33	1.26	1.12	0.91	1.90	1.09	0.95	1.04
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.35	3.10	2.92	2.83	1.75	1.90	1.93	2.08	2.06	2.38
cystein	5.11	6.12	5.32	5.06	3.40	4.53	5.46	5.01	6.13	5.95

lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
tyrosine	0.22	0.28	0.28	0.16	0.18	0.23	0.28	0.24	0.17	0.25
methionine	1.63	1.63	2.14	1.59	1.19	1.27	1.20	1.41	1.18	1.35
valine	0.24	0.30	0.27	0.18	0.20	0.23	0.26	0.26	0.19	0.25
isoleucine	0.41	0.46	0.47	0.30	0.32	0.32	0.38	0.41	0.29	0.34
leucine	1.06	1.14	1.17	0.84	0.83	0.87	1.02	1.05	0.76	1.00
phenylalanine	0.42	0.55	0.54	0.39	0.35	0.48	0.53	0.56	0.39	0.50
tryptophan	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04
total (umole/g fw)	28.41	29.19	32.46	26.30	23.46	23.75	31.55	32.00	26.67	30.31

No.	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
포장지번호	158-1	159-1	160-1	221-1	222-1	223-1	224-1	257-1	258-1	321-1
histidine	0.54	1.06	0.80	0.37	0.63	0.26	0.49	0.47	0.39	0.62
asparagine	0.46	0.42	0.52	0.36	0.47	0.30	0.48	0.40	0.38	0.35
serine	1.83	2.51	2.14	1.69	2.14	1.22	2.11	2.07	1.56	2.02
glutamine	1.09	2.39	1.58	0.94	1.38	0.81	1.37	1.31	1.42	1.68
arginine	12.84	2.16	3.24	12.19	8.20	8.63	12.13	13.83	7.07	3.40
glycine	1.05	2.83	1.81	0.92	1.32	0.68	1.12	1.38	1.08	2.07
aspartic acid	0.41	1.42	0.77	0.26	0.66	0.25	0.41	0.49	0.40	0.52
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.45	3.86	2.17	1.44	1.80	1.12	1.55	2.05	1.15	2.07
alanine	1.44	2.15	1.45	1.16	1.34	1.23	1.72	2.56	0.97	2.06
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.19	4.17	2.68	1.91	2.49	1.44	2.38	2.31	2.14	2.66
cystein	5.21	6.03	6.18	6.05	6.67	6.29	6.69	8.11	5.84	5.94
lysine	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.33	0.31	0.22	0.19	0.28	0.23	0.34	0.29	0.21	0.27
methionine	1.18	3.98	2.55	1.44	1.60	0.73	1.15	1.28	1.37	1.83
valine	0.27	0.40	0.30	0.23	0.30	0.19	0.29	0.26	0.21	0.29
isoleucine	0.43	0.82	0.51	0.35	0.49	0.27	0.41	0.47	0.31	0.54
leucine	1.13	1.93	1.39	0.91	1.30	0.69	1.10	1.08	0.83	1.16
phenylalanine	0.60	0.69	0.53	0.47	0.58	0.37	0.55	0.51	0.40	0.57
tryptophan	0.05	0.08	0.05	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.07
total (umole/g fw)	32.48	37.20	28.90	30.97	31.71	24.73	34.33	38.91	25.75	28.14

No.	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
포장지번호	322-1	323-1	324-1	357-1	358-1	360-1	421-1	422-1	423-1	424-1
histidine	0.28	0.48	0.40	0.31	0.28	0.64	0.35	0.47	0.36	0.21
asparagine	0.28	0.49	0.35	0.28	0.28	0.55	0.27	0.43	0.31	0.24
serine	1.56	1.94	1.72	1.51	0.28	2.01	1.46	1.74	1.66	1.19

glutamine	1.29	1.31	1.25	1.01	0.28	1.21	0.88	1.16	1.02	0.72
arginine	8.51	8.15	5.78	9.69	0.28	15.19	11.77	14.32	10.28	12.68
glycine	0.86	1.28	1.27	0.79	0.28	1.08	0.94	0.92	1.11	0.72
aspartic acid	0.24	0.55	0.46	0.24	0.28	0.48	0.33	0.45	0.41	0.10
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.18	1.75	1.84	1.22	0.28	1.67	1.22	1.38	1.41	1.21
alanine	1.07	1.31	1.04	0.83	0.28	1.78	1.20	1.12	1.78	0.78
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.85	2.15	2.19	1.71	0.28	2.50	1.73	2.13	1.99	1.65
cystein	3.87	4.43	3.96	4.56	0.28	5.04	4.76	4.96	5.30	5.48
lysine	0.00	0.03	0.00	0.12	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16
tyrosine	0.20	0.23	0.20	0.22	0.28	0.36	0.21	0.29	0.25	0.15
methionine	0.72	1.55	1.30	1.32	0.28	1.59	0.85	1.05	1.02	1.37
valine	0.18	0.26	0.22	0.20	0.28	0.32	0.18	0.26	0.22	0.16
isoleucine	0.27	0.45	0.40	0.29	0.28	0.48	0.29	0.38	0.38	0.30
leucine	0.64	1.16	0.98	0.75	0.28	1.32	0.68	1.01	0.90	0.71
phenylalanine	0.36	0.51	0.43	0.37	0.28	0.61	0.38	0.51	0.43	0.32
tryptophan	0.03	0.05	0.03	0.03	0.28	0.05	0.03	0.06	0.02	0.02
total (umole/g fw)	23.40	28.09	23.83	25.45	5.88	36.88	27.51	32.64	28.86	28.17

No.	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
포장지번호	457-1	458-1	521-1	522-1	523-1	524-1	557-1	558-1	559-1	621-1
histidine	0.34	0.29	0.40	0.45	0.24	0.26	0.31	0.31	0.33	0.18
asparagine	0.27	0.23	0.40	0.07	0.16	0.24	0.39	0.33	0.30	0.20
serine	1.62	1.38	1.82	2.23	1.34	1.21	1.75	1.26	1.45	1.18
glutamine	0.98	1.26	1.46	1.83	1.28	1.27	1.07	0.89	0.83	0.83
arginine	4.78	15.38	15.05	2.82	2.75	2.64	13.62	8.95	13.23	11.51
glycine	1.01	0.59	0.98	2.22	0.99	1.14	1.00	0.76	0.84	0.72
aspartic acid	0.35	0.35	0.38	1.10	0.14	0.21	0.41	0.28	0.33	0.10
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.37	1.16	1.58	1.60	1.07	1.04	1.62	1.17	1.22	1.19
alanine	1.12	0.60	1.08	1.14	0.61	0.62	1.43	1.21	1.37	0.92
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.68	1.52	1.93	2.33	1.38	1.51	2.06	1.64	1.75	1.36
cystein	5.25	6.00	5.89	6.15	5.99	6.01	5.79	6.28	6.57	6.64
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.21	0.00	0.05	0.11
tyrosine	0.20	0.20	0.28	0.20	0.19	0.19	0.25	0.23	0.22	0.18
methionine	1.10	0.69	1.11	1.77	0.65	0.80	1.98	0.84	1.34	1.14
valine	0.19	0.18	0.25	0.21	0.14	0.17	0.24	0.22	0.20	0.16
isoleucine	0.30	0.22	0.38	0.35	0.20	0.24	0.34	0.34	0.32	0.24
leucine	0.74	0.64	1.03	0.87	0.54	0.63	0.97	0.86	0.81	0.61

phenylalanine	0.37	0.33	0.49	0.41	0.32	0.35	0.47	0.43	0.40	0.34
tryptophan	0.03	0.03	0.05	0.06	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03
total (umole/g fw)	21.71	31.03	34.56	25.78	18.00	18.54	33.96	26.01	31.60	27.61

No.	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
포장지번호	622-1	623-1	624-1	657-1	658-1	659-1	660-1	721-1	722-1	723-1
histidine	0.42	0.37	0.34	0.34	0.31	0.49	0.47	0.24	0.66	0.50
asparagine	0.36	0.33	0.29	0.06	0.19	0.50	0.28	0.24	0.58	0.42
serine	2.24	1.74	1.79	3.02	1.39	2.02	1.75	1.40	1.98	1.89
glutamine	1.14	0.99	0.80	3.58	1.45	1.08	1.04	1.23	1.29	0.78
arginine	12.81	13.06	30.93	2.18	2.97	12.35	11.92	6.67	7.77	23.47
glycine	1.13	1.03	0.34	3.21	1.17	0.94	1.23	0.67	1.15	0.83
aspartic acid	0.31	0.35	0.64	1.68	0.30	0.40	0.63	0.24	0.53	0.56
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.41	1.47	1.64	2.66	1.26	1.57	2.06	1.25	1.55	1.48
alanine	1.37	2.56	0.75	1.42	0.74	1.53	1.30	1.19	1.59	1.09
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.03	2.26	1.62	3.21	1.53	2.33	2.62	1.33	2.06	2.30
cystein	4.58	5.84	5.81	6.37	6.10	6.10	6.00	5.65	5.73	6.05
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
tyrosine	0.21	0.21	0.22	0.09	0.07	0.16	0.10	0.09	0.14	0.15
methionine	1.29	1.20	0.84	1.87	0.85	0.98	1.53	0.68	1.18	1.17
valine	0.25	0.26	0.22	0.21	0.16	0.30	0.27	0.16	0.30	0.30
isoleucine	0.40	0.41	0.33	0.35	0.24	0.38	0.49	0.20	0.45	0.43
leucine	0.96	1.04	0.84	0.93	0.54	1.13	1.23	0.58	1.20	1.21
phenylalanine	0.49	0.50	0.42	0.46	0.32	0.61	0.50	0.32	0.57	0.58
tryptophan	0.05	0.03	0.02	0.03	0.03	0.06	0.04	0.03	0.05	0.06
total (umole/g fw)	31.46	33.63	47.84	31.68	19.62	32.92	33.46	22.18	28.80	43.31

No.	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
포장지번호	724-1	757-1	758-1	821-1	822-1	823-1	824-1	857-1	858-1	859-1
histidine	0.24	0.29	0.25	0.46	0.20	0.38	0.41	0.31	0.53	0.71
asparagine	0.25	0.05	0.26	0.31	0.26	0.34	0.40	0.09	0.27	0.62
serine	1.53	1.87	1.40	1.63	1.48	1.22	1.63	1.95	1.47	2.35
glutamine	1.29	2.11	1.45	1.24	1.00	1.20	0.92	2.13	1.26	1.85
arginine	6.32	2.59	6.40	6.77	6.47	4.40	8.50	2.16	2.15	9.96
glycine	0.87	2.00	0.86	1.11	0.86	0.93	1.00	2.51	1.39	1.37
aspartic acid	0.17	0.71	0.25	0.35	0.26	0.25	0.36	0.86	0.56	0.54
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.10	1.04	1.27	1.18	1.06	1.06	1.47	1.41	1.54	1.94

alanine	0.75	0.88	0.75	0.92	1.01	0.78	0.99	1.09	0.94	1.43
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.54	2.58	1.78	1.63	1.41	1.46	1.94	2.39	1.81	2.54
cystein	5.48	6.50	5.55	6.15	6.63	5.58	5.78	5.89	6.06	6.03
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10
tyrosine	0.19	0.13	0.24	0.22	0.11	0.22	0.32	0.11	0.12	0.09
methionine	0.62	1.64	1.07	0.84	0.86	0.76	1.16	1.05	1.27	0.40
valine	0.19	0.14	0.19	0.22	0.16	0.22	0.27	0.17	0.21	0.75
isoleucine	0.22	0.23	0.26	0.33	0.24	0.28	0.35	0.25	0.32	0.69
leucine	0.60	0.56	0.71	0.81	0.59	0.71	0.98	0.66	0.72	0.65
phenylalanine	0.36	0.32	0.34	0.52	0.28	0.41	0.50	0.43	0.46	1.62
tryptophan	0.03	0.04	0.04	0.04	0.03	0.05	0.05	0.05	0.02	0.74
total (umole/g fw)	21.75	23.68	23.07	24.74	22.93	20.25	27.02	23.52	21.08	34.37

No.	201	202	203	204	205	206	207
포장지번호	921-1	922-1	923-1	924-1	957-1	958-1	959-1
histidine	1.00	0.54	0.25	0.68	0.58	0.52	0.49
asparagine	0.82	0.45	0.23	0.63	0.47	0.44	0.40
serine	2.90	1.68	1.51	2.54	2.42	1.92	1.99
glutamine	1.98	1.92	0.95	1.22	2.44	1.18	1.20
arginine	10.16	2.93	9.87	14.98	4.68	11.82	18.79
glycine	2.01	1.76	0.88	1.47	1.61	1.12	0.97
aspartic acid	1.20	0.56	0.16	0.67	0.56	0.44	0.51
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	2.87	2.07	1.17	1.92	1.93	1.68	1.51
alanine	1.81	1.13	0.71	1.52	1.09	1.12	1.18
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	3.73	2.76	1.80	2.71	2.59	2.18	2.13
cystein	3.52	3.95	4.14	0.53	5.27	4.99	5.12
lysine	0.31	0.00	0.02	0.07	0.00	0.00	0.11
tyrosine	0.34	0.26	0.19	0.41	0.30	0.29	0.26
methionine	3.35	2.44	0.86	1.96	1.41	1.41	2.23
valine	0.42	0.31	0.18	0.40	0.30	0.29	0.25
isoleucine	0.71	0.50	0.30	0.60	0.41	0.46	0.39
leucine	1.83	1.18	0.67	1.58	1.05	1.17	0.99
phenylalanine	0.73	0.57	0.37	0.73	0.59	0.60	0.53
tryptophan	0.06	0.03	0.03	0.05	0.03	0.04	0.07
total (umole/g fw)	39.73	25.06	24.28	34.69	27.75	31.68	39.12

계속

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
sample	3-1	3-2	3-3	3-4	3-5	6-1	6-2	6-3	6-4	6-5
histidine	0.075	0.049	0.069	0.063	0.057	0.102	0.056	0.070	0.053	0.094
asparagine	0.084	0.067	0.113	0.090	0.065	0.139	0.100	0.096	0.091	0.149
serine	0.294	0.197	0.269	0.223	0.196	0.284	0.236	0.223	0.276	0.398
glutamine	1.518	3.521	2.679	3.221	1.981	3.144	1.959	2.710	3.845	3.768
arginine	1.413	1.529	3.019	1.597	2.195	2.869	1.870	2.790	2.428	3.490
glycine	1.089	0.845	0.984	0.809	0.451	0.954	0.439	0.612	1.062	1.211
aspartic acid	0.107	0.040	0.071	0.046	0.062	0.065	0.085	0.055	0.062	0.116
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	0.391	0.330	0.423	0.445	0.230	0.393	0.359	0.362	0.368	0.473
alanine	0.200	0.116	0.209	0.164	0.133	0.204	0.177	0.194	0.149	0.133
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
cystein	0.814	0.752	1.351	1.172	0.691	1.629	0.948	1.168	1.417	0.819
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	11.356	4.808	18.017	7.802	9.056	31.535	14.379	9.871	12.404	8.558
methionine	0.095	0.071	0.140	0.134	0.098	0.151	0.130	0.129	0.114	4.233
valine	0.086	0.040	0.095	0.054	0.038	0.099	0.061	0.070	0.071	0.285
isoleucine	0.078	0.053	0.118	0.080	0.060	0.114	0.087	0.101	0.095	0.162
leucine	0.164	0.114	0.255	0.191	0.137	0.247	0.192	0.212	0.203	0.227
phenylalanine	0.088	0.059	0.112	0.076	0.065	0.118	0.083	0.103	0.095	0.220
tryptophan	0.002	0.002	0.004	0.002	0.002	0.005	0.003	0.004	0.004	0.053
total (umole/g fw)	17.855	12.593	27.928	16.167	15.516	42.051	21.163	18.769	22.738	24.389

No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
sample	9-1	9-2	9-3	9-4	9-5	12-1	12-2	12-3	12-4	12-5
histidine	0.133	0.063	0.176	0.138	0.173	0.234	0.158	0.150	0.133	0.109
asparagine	0.233	0.133	0.245	0.302	0.303	0.393	0.238	0.263	0.181	0.152
serine	0.515	0.527	0.646	0.543	0.729	0.990	0.633	0.588	0.521	0.417
glutamine	2.705	2.582	5.627	3.451	5.250	4.908	3.055	2.617	3.104	2.099
arginine	3.155	2.499	2.317	2.060	2.048	2.941	2.334	2.618	1.942	2.331
glycine	1.128	0.894	1.869	1.294	1.852	1.683	1.230	0.890	0.991	0.644
aspartic acid	0.109	0.324	0.267	0.128	0.237	0.365	0.246	0.161	0.219	0.173
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	0.524	0.643	0.724	0.526	0.725	1.059	0.610	0.564	0.788	0.707
alanine	0.196	0.358	0.377	0.356	0.477	0.652	0.429	0.409	0.388	0.296
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
cystein	1.079	1.618	2.216	2.038	1.990	2.579	1.945	1.650	1.723	1.473
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

tyrosine	7.080	6.995	14.565	19.945	20.406	22.724	21.237	24.189	15.734	28.702
methionine	2.014	0.193	0.298	0.268	0.354	0.428	0.279	0.284	0.275	0.164
valine	0.375	0.107	0.193	0.199	0.188	0.315	0.190	0.207	0.147	0.140
isoleucine	0.293	0.167	0.236	0.269	0.242	0.419	0.255	0.273	0.208	0.186
leucine	0.418	0.348	0.555	0.597	0.567	0.918	0.558	0.569	0.489	0.404
phenylalanine	0.354	0.117	0.201	0.250	0.208	0.340	0.199	0.230	0.177	0.163
tryptophan	0.089	0.006	0.013	0.011	0.009	0.020	0.006	0.012	0.010	0.010
total (umole/g fw)	20.400	17.574	30.524	32.374	35.757	40.970	33.602	35.675	27.029	38.170

No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
sample	24-1	24-2	24-3	24-4	24-5	36-1	36-2	36-3	36-4	36-5
histidine	0.217	0.163	0.182	0.082	0.120	0.315	0.197	0.131	0.273	0.202
asparagine	0.377	0.248	0.120	0.000	0.156	0.263	0.273	0.194	0.398	0.353
serine	0.871	0.615	0.549	0.553	0.442	1.177	0.730	0.475	0.955	0.747
glutamine	3.639	5.068	2.855	0.940	3.033	1.367	3.486	4.829	2.959	3.092
arginine	3.551	3.662	2.546	2.498	3.123	2.853	3.838	2.556	4.471	3.186
glycine	1.263	1.567	1.366	1.671	0.869	1.477	0.764	1.043	1.609	1.088
aspartic acid	0.295	0.156	0.288	0.227	0.086	0.441	0.178	0.120	0.239	0.224
glutamic acid	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
threonine	0.909	0.792	1.088	2.530	0.623	1.802	0.817	0.583	0.892	0.654
alanine	0.606	0.458	0.412	0.712	0.316	0.884	0.549	0.350	0.680	0.531
GABA	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
proline	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
cystein	2.690	2.205	2.537	2.796	1.524	2.895	2.025	1.674	2.476	2.356
lysine	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
tyrosine	19.900	20.448	22.420	31.757	22.348	17.737	24.640	30.411	9.648	56.696
methionine	0.420	0.325	0.286	0.379	0.190	0.573	0.362	0.199	0.427	0.331
valine	0.231	0.186	0.121	0.129	0.121	0.386	0.231	0.126	0.291	0.242
isoleucine	0.331	0.272	0.204	0.408	0.171	0.559	0.318	0.182	0.383	0.313
leucine	0.752	0.596	0.433	0.773	0.376	1.158	0.690	0.408	0.844	0.719
phenylalanine	0.258	0.217	0.160	0.258	0.152	0.411	0.270	0.163	0.361	0.296
tryptophan	0.014	0.013	0.007	0.022	0.007	0.025	0.014	0.009	0.016	0.016
total (umole/g fw)	36.325	36.991	35.573	45.734	33.656	34.323	39.384	43.453	26.924	71.046

2021년 9월 분석 항목

No.	sample	gallic acid (mg/g)	caffeic acid (mg/g)	coumaric acid (mg/g)	ferulic acid (mg/g)	sinapic acid (mg/g)
1	칠자화	N.D	1.714	0.802	0.300	N.D
2	청정차	10.211	0.130	1.374	0.082	N.D

계속

No.	sample	Quercetin(ug/g)	Kaempferol(ug/g)
1	칠자화	828.0	3273.7
2	청정차	731.2	1762.9

계속

No.	sample	항산화력(mg/g)	총페놀(mg/g)
1	칠자화	5.50	16.04
2	청정차	41.51	60.14

계속

No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
포장지번호	25-1	26-1	27-1	28-1	64-1	125-1	126-1	127-1	128-1	163-1
histidine	0.40	0.23	0.21	0.21	0.19	0.35	0.38	0.71	0.32	0.26
asparagine	0.38	0.26	0.17	0.24	0.16	0.31	0.36	0.51	0.26	0.21
serine	1.46	1.02	0.90	0.93	0.91	1.05	1.24	1.55	1.08	0.92
glutamine	0.49	0.49	0.40	0.37	0.24	0.36	0.34	1.28	0.30	0.62
arginine	13.95	12.98	17.99	7.06	13.54	8.92	14.70	2.49	12.16	6.35
glycine	0.93	0.71	0.56	0.64	0.50	0.67	0.78	1.43	0.68	1.00
aspartic acid	0.52	0.36	0.34	0.33	0.25	0.38	0.48	0.70	0.36	0.33
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.32	0.96	0.95	0.94	0.79	0.86	1.16	1.57	1.06	0.94
alanine	0.84	0.89	0.44	0.64	0.42	0.72	0.66	1.02	0.60	0.60
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.59	1.17	1.03	1.12	0.81	1.15	1.34	1.83	1.19	1.28
cystein	1.66	1.70	1.77	1.93	1.63	1.87	1.83	1.95	2.16	2.40
lysine	0.00	0.00	0.04	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.77	0.59	0.48	0.66	0.06	0.61	0.70	1.23	0.61	0.60
methionine	0.18	0.07	0.03	0.10	1.41	0.26	0.24	0.37	0.21	0.10
valine	0.36	0.28	0.20	0.25	0.02	0.28	0.31	0.49	0.33	0.22
isoleucine	0.43	0.31	0.27	0.28	0.26	0.30	0.35	0.58	0.41	0.34
leucine	1.06	0.80	0.62	0.72	0.24	0.75	0.94	1.36	0.96	0.65
phenylalanine	0.50	0.38	0.31	0.32	0.55	0.41	0.43	0.64	0.44	0.31
tryptophan	0.03	0.02	0.02	0.02	0.22	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02
total (umole/g fw)	26.86	23.22	26.72	16.75	22.26	19.26	26.25	19.72	23.15	17.12

No.	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
포장지번호	164-1	225-1	226-1	227-1	228-1	259-1	260-1	261-1	262-1	325-1
histidine	0.29	0.40	0.53	0.65	0.36	0.31	0.57	0.54	0.26	0.36
asparagine	0.15	0.35	0.53	0.53	0.37	0.31	0.08	0.44	0.17	0.10
serine	1.01	1.21	1.72	1.70	1.48	1.28	2.25	1.89	1.24	1.91
glutamine	0.27	0.91	0.46	0.91	0.48	0.67	1.27	0.68	0.52	2.24

arginine	10.15	6.53	14.75	7.35	14.90	6.24	5.39	13.06	10.27	1.28
glycine	0.84	1.15	1.23	1.38	1.07	1.05	2.54	1.51	0.82	3.06
aspartic acid	0.41	0.48	0.60	0.78	0.57	0.46	1.57	0.69	0.52	1.38
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.01	1.32	1.38	1.99	1.50	1.36	1.68	1.69	1.27	2.12
alanine	0.61	0.77	1.07	1.05	0.77	0.96	1.41	1.00	1.08	1.00
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.22	1.71	1.82	2.16	1.93	1.58	2.68	2.05	1.39	2.28
cystein	1.35	1.79	1.81	1.72	2.07	2.66	2.12	2.64	1.95	2.15
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05	0.00	0.00	0.03
tyrosine	0.72	0.98	0.88	1.59	0.88	0.79	1.95	1.23	0.88	1.05
methionine	0.08	0.10	0.36	0.23	0.27	0.19	0.05	0.23	0.12	0.22
valine	0.22	0.39	0.47	0.50	0.42	0.32	0.42	0.45	0.24	0.28
isoleucine	0.29	0.51	0.50	0.63	0.45	0.41	0.64	0.59	0.32	0.46
leucine	0.68	1.09	1.26	1.49	1.16	0.93	1.44	1.25	0.73	1.04
phenylalanine	0.34	0.52	0.65	0.65	0.52	0.45	0.62	0.65	0.35	0.44
tryptophan	0.02	0.04	0.04	0.05	0.03	0.02	0.04	0.03	0.03	0.03
total (umole/g fw)	19.68	20.25	30.06	25.36	29.26	20.02	26.76	30.63	22.16	21.42

No.	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
포장지번호	326-1	327-1	328-1	359-1	363-1	425-1	426-1	427-1	428-1	459-1
histidine	0.37	0.29	0.31	0.17	0.45	0.38	0.44	0.37	0.15	0.33
asparagine	0.26	0.25	0.28	0.15	0.45	0.35	0.35	0.38	0.13	0.27
serine	1.26	1.18	1.28	0.86	1.70	1.45	1.32	1.41	0.83	1.24
glutamine	0.73	0.28	0.43	0.34	0.74	0.92	0.54	0.26	0.22	0.25
arginine	7.69	15.75	13.35	11.31	16.13	5.26	11.93	24.65	18.21	15.79
glycine	1.15	0.83	0.95	0.67	1.55	1.30	1.20	0.90	0.64	0.98
aspartic acid	0.55	0.45	0.43	0.26	0.78	0.47	0.57	0.56	0.22	0.46
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.34	1.22	1.25	0.90	1.70	1.31	1.30	1.47	0.85	1.23
alanine	0.67	0.73	0.71	0.39	0.97	0.86	0.69	0.66	0.34	0.65
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.58	1.50	1.47	1.06	1.89	1.54	1.52	1.64	1.08	1.34
cystein	2.37	2.31	2.40	2.38	3.11	2.75	2.42	2.26	2.25	2.32
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.13	0.00
tyrosine	1.01	0.83	0.80	0.60	1.23	0.85	1.09	0.98	0.74	0.91
methionine	0.13	0.19	0.26	0.07	0.28	0.36	0.31	0.37	0.13	0.32
valine	0.27	0.26	0.34	0.18	0.40	0.35	0.31	0.37	0.18	0.27
isoleucine	0.37	0.34	0.43	0.23	0.56	0.44	0.40	0.45	0.23	0.40
leucine	0.82	0.81	1.04	0.57	1.26	0.97	0.94	1.16	0.53	0.87
phenylalanine	0.38	0.39	0.48	0.27	0.56	0.50	0.44	0.48	0.27	0.37

tryptophan	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02
total (umole/g fw)	20.94	27.64	26.26	20.44	33.78	20.09	25.81	38.42	27.14	28.03

No.	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
포장지번호	460-1	461-1	462-1	464-1	525-1	526-1	527-1	528-1	560-1	563-1
histidine	0.33	0.34	0.28	0.27	0.18	0.17	0.26	0.00	0.21	0.30
asparagine	0.24	0.30	0.29	0.27	0.13	0.14	0.23	0.00	0.17	0.30
serine	1.23	1.26	1.11	1.06	2.60	0.98	1.10	0.00	0.82	1.30
glutamine	0.38	0.34	0.27	0.39	3.20	0.58	0.20	0.00	0.65	0.46
arginine	8.71	15.41	13.87	8.64	0.43	8.95	14.02	0.00	3.20	13.82
glycine	1.08	1.16	0.91	1.01	7.26	0.82	0.82	0.00	0.93	1.08
aspartic acid	0.51	0.38	0.40	0.38	0.42	0.23	0.36	0.00	0.34	0.44
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.28	1.23	1.15	1.06	0.27	1.03	1.10	0.00	1.09	1.19
alanine	0.64	1.02	0.93	0.59	1.08	0.37	0.75	0.00	0.45	0.98
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.29	1.44	1.33	1.30	0.52	0.89	1.18	0.00	1.07	1.62
cystein	0.93	1.15	0.99	1.01	0.14	1.49	1.20	0.00	1.24	1.65
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.96	0.65	0.70	0.93	13.18	0.35	0.66	0.00	0.76	0.85
methionine	0.20	0.58	0.46	0.29	1.35	0.54	0.38	0.00	0.25	0.59
valine	0.28	0.33	0.32	0.28	0.09	0.19	0.24	0.00	0.19	0.30
isoleucine	0.37	0.37	0.36	0.39	0.29	0.19	0.33	0.00	0.29	0.37
leucine	0.82	0.85	0.86	0.78	0.29	0.50	0.74	0.00	0.58	0.85
phenylalanine	0.39	0.44	0.37	0.35	0.58	0.27	0.33	0.00	0.25	0.42
tryptophan	0.02	0.02	0.02	0.02	0.23	0.02	0.02	0.00	0.02	0.03
total (umole/g fw)	19.65	27.26	24.62	19.01	32.26	17.70	23.92	0.00	12.51	26.57

No.	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
포장지번호	625-1	626-1	627-1	628-1	663-1	664-1	725-1	726-1	727-1	728-1
histidine	0.56	0.34	0.38	0.59	0.29	0.39	0.34	0.44	0.37	0.43
asparagine	0.51	1.77	0.37	0.54	0.27	0.43	0.28	0.44	0.11	0.36
serine	1.77	0.58	1.36	1.83	1.13	1.41	1.34	1.60	2.13	1.58
glutamine	0.72	1.67	0.42	0.36	0.39	0.78	0.29	0.53	1.52	0.41
arginine	10.16	2.15	12.90	21.95	8.73	4.42	11.93	22.11	4.30	14.95
glycine	1.65	1.43	1.11	1.39	0.92	1.14	1.11	1.39	3.62	1.33
aspartic acid	0.74	1.50	0.44	0.65	0.34	0.48	0.38	0.42	1.27	0.55
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.72	0.82	1.21	1.60	1.00	1.32	1.03	1.46	1.72	1.36
alanine	0.97	1.66	0.71	1.60	0.59	0.84	0.75	0.87	1.09	0.90

GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.28	9.50	1.50	1.92	1.21	1.89	1.31	1.66	2.36	1.71
cystein	1.06	0.14	1.05	1.07	1.01	1.31	1.22	1.61	1.86	1.24
lysine	0.00	0.00	0.05	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.03
tyrosine	1.50	0.16	0.98	1.48	0.77	1.31	0.93	0.97	0.81	1.00
methionine	0.70	1.12	0.65	0.88	0.50	0.74	0.59	1.04	0.59	0.78
valine	0.43	0.31	0.32	0.49	0.26	0.41	0.28	0.45	0.27	0.36
isoleucine	0.57	0.96	0.45	0.60	0.37	0.49	0.36	0.53	0.50	0.49
leucine	1.32	0.42	1.04	1.51	0.81	1.24	0.78	1.37	1.12	1.13
phenylalanine	0.62	0.04	0.50	0.76	0.39	0.56	0.43	0.66	0.47	0.56
tryptophan	0.04	25.89	0.04	0.05	0.02	0.04	0.03	0.04	0.04	0.04
total (umole/g fw)	27.30	50.46	25.48	39.35	18.99	19.19	23.37	37.60	24.20	29.20

No.	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
포장지번호	759-1	760-1	763-1	764-1	825-1	826-1	827-1	828-1	860-1	862-1
histidine	0.20	0.27	0.39	0.11	0.26	0.32	0.28	0.69	0.27	0.40
asparagine	0.18	0.27	0.34	0.10	0.23	0.33	0.29	0.55	0.23	0.31
serine	0.90	1.49	1.15	0.50	0.95	1.33	1.16	2.08	1.13	1.59
glutamine	0.51	0.98	1.28	0.45	0.22	0.38	0.34	0.70	0.11	0.28
arginine	4.54	6.44	1.46	2.22	9.86	16.91	9.83	18.09	25.46	25.64
glycine	0.84	1.30	1.29	0.47	0.68	1.07	0.87	1.54	0.79	1.31
aspartic acid	0.23	0.39	0.41	0.14	0.27	0.43	0.33	0.53	0.28	0.27
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.80	1.07	1.20	0.45	0.72	1.15	1.05	1.59	0.86	1.32
alanine	0.51	1.04	0.71	0.24	0.53	0.89	0.84	1.16	0.49	1.08
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.01	1.46	1.43	0.62	0.91	1.34	1.42	1.76	1.01	1.59
cystein	1.53	2.11	1.24	1.01	1.06	1.88	1.95	2.33	1.76	2.23
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.10	0.04
tyrosine	0.70	0.72	0.95	0.41	0.48	0.71	0.71	0.97	0.69	1.04
methionine	0.44	0.62	0.63	0.20	0.70	0.97	0.73	1.76	0.65	1.00
valine	0.20	0.21	0.38	0.10	0.25	0.31	0.34	0.66	0.21	0.34
isoleucine	0.30	0.37	0.44	0.15	0.26	0.42	0.35	0.64	0.30	0.50
leucine	0.61	0.74	0.93	0.29	0.62	0.95	0.85	1.47	0.65	1.01
phenylalanine	0.32	0.42	0.46	0.16	0.34	0.50	0.41	0.93	0.38	0.62
tryptophan	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.07	0.03	0.05
total (umole/g fw)	13.85	19.95	14.72	7.65	18.38	29.92	21.77	37.56	35.42	40.65

No.	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
포장지번호	863-1	864-1	925-1	926-1	927-1	928-1	960-1	962-1	964-1	53-1

histidine	0.12	0.19	0.35	0.29	0.35	0.35	0.36	0.52	0.85	0.72
asparagine	0.12	0.20	0.31	0.22	0.32	0.30	0.29	0.45	0.79	0.61
serine	0.92	0.95	1.17	1.39	1.07	1.44	1.21	1.76	2.93	1.79
glutamine	0.13	0.20	0.44	1.35	0.77	0.32	0.26	0.65	0.89	1.36
arginine	17.29	10.42	7.02	2.65	4.07	14.77	11.25	12.27	22.15	8.81
glycine	0.58	0.73	1.01	1.32	1.15	1.09	0.97	1.26	2.10	1.45
aspartic acid	0.14	0.26	0.54	0.37	0.44	0.36	0.55	0.55	1.13	0.74
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.75	0.82	1.14	1.41	0.94	1.12	1.23	1.44	2.74	1.59
alanine	0.43	0.57	0.65	0.72	0.74	0.77	0.85	0.99	1.66	1.13
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	0.77	0.80	1.38	1.39	1.22	1.35	1.25	1.69	3.37	1.99
cystein	1.12	0.95	1.29	1.46	1.23	1.24	1.24	1.37	2.38	1.36
lysine	0.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
tyrosine	0.58	0.55	0.89	0.95	0.84	0.71	1.03	1.24	2.20	1.61
methionine	0.34	0.58	0.65	0.54	0.70	0.91	0.76	1.04	1.84	1.43
valine	0.15	0.27	0.27	0.27	0.31	0.37	0.28	0.44	0.84	0.62
isoleucine	0.22	0.25	0.36	0.33	0.35	0.39	0.36	0.48	0.94	0.70
leucine	0.45	0.64	0.82	0.72	0.77	0.91	0.85	1.11	2.15	1.61
phenylalanine	0.28	0.34	0.39	0.42	0.42	0.50	0.39	0.63	1.09	0.87
tryptophan	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.08	0.06
total (umole/g fw)	24.54	18.74	18.72	15.83	15.73	26.92	23.18	27.94	50.15	28.43

No.	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
포장지번호	54-1	55-1	56-1	61-1	62-1	63-1	153-1	154-1	155-1	156-1
histidine	0.92	0.19	3.50	0.71	0.23	0.37	0.62	1.04	0.72	0.62
asparagine	0.74	0.20	0.26	0.58	0.22	0.31	0.61	1.17	0.56	0.52
serine	2.19	0.81	0.19	2.01	0.75	1.36	1.94	3.21	2.10	2.36
glutamine	1.31	0.45	2.92	2.35	1.22	0.97	1.06	0.90	0.60	0.95
arginine	12.24	9.87	0.50	3.28	0.98	7.70	18.34	16.95	29.88	22.57
glycine	1.94	0.82	5.40	1.52	0.71	1.23	1.52	1.70	1.65	1.69
aspartic acid	0.82	0.29	0.38	0.76	0.25	0.39	0.70	1.41	0.78	0.83
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.73	0.70	0.30	1.69	0.63	1.05	1.56	3.37	1.65	2.12
alanine	1.27	0.67	0.80	1.08	0.43	1.04	1.23	2.40	1.57	1.22
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.26	0.88	0.51	2.20	0.84	1.69	2.30	4.43	2.12	2.23
cystein	1.44	1.05	0.12	1.87	1.22	1.72	1.73	4.34	2.56	2.85
lysine	0.00	0.01	9.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.03
tyrosine	2.02	0.59	0.02	1.73	0.60	1.09	1.61	3.48	1.96	2.02
methionine	1.54	0.48	1.82	1.19	0.49	0.79	1.41	2.02	1.30	1.35

valine	0.65	0.20	0.15	0.54	0.23	0.37	0.60	1.04	0.57	0.59
isoleucine	0.73	0.27	0.29	0.60	0.24	0.40	0.69	1.08	0.60	0.69
leucine	1.69	0.55	0.28	1.43	0.50	0.84	1.49	2.58	1.38	1.53
phenylalanine	0.93	0.29	0.62	0.73	0.30	0.53	0.81	1.25	0.79	0.82
tryptophan	0.06	0.03	0.22	0.05	0.03	0.04	0.06	0.08	0.06	0.06
total (umole/g fw)	34.47	18.34	28.27	24.31	9.86	21.87	38.27	52.46	50.89	45.03

No.	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
포장지번호	161-1	162-1	253-1	254-1	255-1	256-1	263-1	264-1	353-1	354-1
histidine	0.51	0.61	0.30	1.39	0.38	0.24	0.61	0.30	0.29	0.36
asparagine	0.48	0.53	0.28	1.25	0.38	0.24	0.67	0.34	0.28	0.31
serine	1.62	1.58	1.10	3.18	1.27	0.94	2.11	1.18	1.13	1.50
glutamine	0.86	0.89	1.25	2.13	0.62	0.42	1.33	0.27	0.94	0.88
arginine	11.33	6.49	3.53	13.75	9.96	9.95	11.60	17.92	6.76	8.65
glycine	1.31	1.27	0.89	2.78	1.01	0.73	1.65	0.77	0.84	1.12
aspartic acid	0.79	0.57	0.40	1.49	0.37	0.28	0.74	0.40	0.31	0.52
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.55	1.18	0.90	3.11	0.91	0.74	1.68	0.98	0.98	1.12
alanine	0.92	0.91	0.81	2.22	0.83	0.65	1.10	0.89	0.78	0.89
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.02	1.54	1.03	3.52	1.11	0.76	2.00	1.28	1.09	1.41
cystein	0.88	0.94	1.27	1.26	1.34	1.18	1.50	1.37	2.08	2.58
lysine	0.03	0.00	0.00	0.04	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	1.67	1.31	0.92	3.61	0.05	0.53	1.69	1.00	0.71	1.11
methionine	1.01	1.04	0.70	2.25	2.46	0.74	1.32	0.84	0.78	0.78
valine	0.45	0.47	0.32	1.02	0.28	0.27	0.65	0.41	0.33	0.36
isoleucine	0.56	0.51	0.37	1.17	0.58	0.28	0.63	0.41	0.34	0.43
leucine	1.30	1.21	0.76	2.78	0.39	0.64	1.63	1.00	0.72	0.85
phenylalanine	0.62	0.66	0.38	1.28	0.98	0.39	0.81	0.48	0.43	0.48
tryptophan	0.04	0.04	0.03	0.09	0.42	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04
total (umole/g fw)	27.95	21.74	15.26	48.30	23.42	19.03	31.79	29.88	18.82	23.40

No.	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
포장지번호	355-1	356-1	361-1	362-1	364-1	453-1	454-1	455-1	456-1	463-1
histidine	0.42	0.33	0.00	0.38	0.67	0.43	0.41	0.51	0.35	0.27
asparagine	0.39	0.34	0.00	0.26	0.49	0.41	0.44	0.52	0.39	0.25
serine	1.57	1.28	0.00	1.56	1.49	1.80	1.43	1.70	1.32	1.25
glutamine	0.19	0.22	0.00	0.25	1.65	1.00	1.30	0.92	1.75	0.77
arginine	21.82	17.74	0.00	24.13	3.27	12.09	10.64	17.35	7.12	10.75
glycine	1.23	1.01	0.00	0.98	1.57	1.54	1.31	1.28	1.34	1.20

aspartic acid	0.73	0.45	0.00	0.53	0.68	0.68	0.54	0.55	0.43	0.50
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.19	0.92	0.00	1.15	1.18	1.33	1.28	1.27	1.04	1.15
alanine	1.16	0.67	0.00	0.74	1.05	1.96	0.84	1.12	0.97	0.67
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.69	1.39	0.00	1.28	1.74	1.86	1.66	1.57	1.51	1.31
cystein	2.50	2.08	0.00	2.52	2.21	2.96	2.23	2.52	2.77	1.98
lysine	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	1.66	0.88	0.00	0.97	1.43	0.85	1.09	1.01	1.02	0.82
methionine	0.88	0.92	0.00	1.10	1.01	1.14	0.77	1.23	0.71	0.60
valine	0.36	0.37	0.00	0.47	0.49	0.44	0.44	0.55	0.46	0.31
isoleucine	0.45	0.46	0.00	0.41	0.54	0.50	0.49	0.46	0.45	0.38
leucine	1.01	1.00	0.00	1.06	1.21	1.10	1.19	1.22	0.99	0.79
phenylalanine	0.53	0.49	0.00	0.62	0.73	0.61	0.54	0.75	0.56	0.41
tryptophan	0.05	0.05	0.00	0.04	0.06	0.06	0.04	0.05	0.06	0.03
total (umole/g fw)	37.87	30.62	0.00	38.46	21.49	30.77	26.64	34.57	23.23	23.42

No.	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
포장지번호	553-1	554-1	555-1	556-1	561-1	562-1	564-1	565-1	567-1	653-1
histidine	0.00	0.26	0.33	0.26	0.00	0.37	0.30	0.38	0.26	0.52
asparagine	0.00	0.21	0.29	0.29	0.00	0.39	0.36	0.38	0.24	0.52
serine	0.00	1.14	1.49	1.26	0.00	1.45	1.33	1.51	1.11	1.74
glutamine	0.00	1.90	1.03	0.68	0.00	0.74	0.85	1.16	0.51	1.42
arginine	0.00	6.22	14.02	17.03	0.00	16.76	20.03	16.06	18.73	13.53
glycine	0.00	1.32	1.32	0.99	0.00	1.10	1.13	1.38	0.96	1.75
aspartic acid	0.00	0.43	0.46	0.39	0.00	0.45	0.39	0.55	0.38	0.77
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.00	0.89	1.18	1.00	0.00	1.12	1.26	1.23	0.96	1.34
alanine	0.00	0.56	0.80	0.70	0.00	1.09	0.80	1.24	0.71	0.94
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	0.00	1.15	1.49	1.10	0.00	1.47	1.45	1.52	1.17	1.75
cystein	0.00	1.53	2.07	1.72	0.00	2.00	1.94	2.04	2.05	1.94
lysine	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.02	0.03
tyrosine	0.00	0.79	0.99	0.80	0.00	1.06	1.08	1.09	0.92	1.50
methionine	0.00	0.36	0.61	0.52	0.00	0.76	0.77	0.76	0.43	0.73
valine	0.00	0.26	0.38	0.33	0.00	0.43	0.48	0.45	0.29	0.49
isoleucine	0.00	0.30	0.50	0.38	0.00	0.47	0.20	0.53	0.35	0.60
leucine	0.00	0.60	0.97	0.82	0.00	1.09	0.50	1.13	0.70	1.32
phenylalanine	0.00	0.36	0.49	0.43	0.00	0.54	1.34	0.56	0.38	0.68
tryptophan	0.00	0.02	0.04	0.03	0.00	0.04	0.41	0.05	0.04	0.05

total (umole/g fw)	0.00	18.32	28.46	28.76	0.00	31.33	34.63	32.02	30.22	31.61
-----------------------	------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	-------	-------

No.	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
포장지번호	654-1	655-1	656-1	661-1	662-1	665-1	668-1	753-1	754-1	755-1
histidine	0.57	0.49	0.64	0.17	0.57	0.31	0.25	0.48	0.38	0.37
asparagine	0.52	0.41	0.57	0.17	0.63	0.30	0.22	0.47	0.41	0.33
serine	1.77	1.85	1.66	1.00	2.10	1.30	1.31	1.48	1.58	1.36
glutamine	2.10	1.29	2.37	1.75	1.70	1.31	1.06	0.98	0.60	0.65
arginine	7.30	16.56	7.72	1.65	14.37	8.74	10.24	30.95	19.30	15.58
glycine	1.77	1.64	1.91	0.94	1.75	1.19	1.22	1.61	1.23	1.18
aspartic acid	0.84	0.83	0.67	0.24	0.80	0.46	0.26	0.62	0.44	0.40
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.56	1.57	1.31	0.84	1.95	0.95	0.93	1.35	1.35	1.10
alanine	0.96	1.58	1.04	0.48	1.15	0.75	0.55	0.83	1.42	0.99
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.95	1.77	1.93	0.95	2.41	1.27	1.24	1.55	1.53	1.45
cystein	1.72	1.53	2.00	2.28	1.94	1.94	2.49	2.20	2.06	2.32
lysine	0.01	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02
tyrosine	1.62	2.05	1.37	0.45	1.67	0.76	0.82	1.24	1.33	1.32
methionine	0.58	0.50	0.92	0.34	1.06	0.50	0.64	0.90	1.08	0.86
valine	0.47	0.40	0.59	0.21	0.67	0.28	0.29	0.47	0.56	0.38
isoleucine	0.59	0.54	0.66	0.26	0.68	0.34	0.30	0.52	0.60	0.45
leucine	1.27	1.16	1.40	0.55	1.77	0.69	0.62	1.22	1.43	0.97
phenylalanine	0.64	0.59	0.75	0.30	0.81	0.37	0.45	0.59	0.71	0.54
tryptophan	0.04	0.04	0.05	0.02	0.05	0.03	0.04	0.05	0.07	0.04
total (umole/g fw)	26.29	34.89	27.57	12.59	36.07	21.48	22.93	47.50	36.11	30.32

No.	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130
포장지번호	756-1	761-1	762-1	765-1	853-1	854-1	855-1	856-1	861-1	866-1
histidine	0.78	0.56	0.67	0.25	0.38	0.43	0.00	0.00	0.45	0.37
asparagine	0.73	0.55	0.52	0.27	0.37	0.43	0.00	0.00	0.42	0.31
serine	2.25	2.09	1.99	1.18	1.46	1.80	0.00	0.00	1.58	1.49
glutamine	1.26	1.38	1.23	0.76	1.31	2.59	0.00	0.00	1.09	1.68
arginine	16.66	15.93	11.25	14.42	8.51	6.85	0.00	0.00	11.22	7.77
glycine	1.84	1.77	1.68	0.98	1.14	1.51	0.00	0.00	1.28	1.11
aspartic acid	0.87	0.68	0.91	0.42	0.50	0.54	0.00	0.00	0.48	0.40
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.87	1.68	1.55	1.02	1.22	1.34	0.00	0.00	1.21	0.93
alanine	1.34	1.34	1.47	0.81	0.73	1.35	0.00	0.00	0.78	0.64
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

proline	2.58	2.08	2.15	1.14	1.41	1.90	0.00	0.00	1.45	1.29
cystein	1.86	2.49	2.37	2.03	2.01	3.23	0.00	0.00	2.31	2.56
lysine	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	2.16	1.76	2.04	0.75	1.08	1.26	0.00	0.00	0.95	0.84
methionine	1.54	1.03	0.85	0.61	0.78	1.01	0.00	0.00	0.95	0.86
valine	0.65	0.55	0.54	0.30	0.37	0.55	0.00	0.00	0.43	0.36
isoleucine	0.75	0.62	0.65	0.33	0.42	0.58	0.00	0.00	0.47	0.35
leucine	1.76	1.44	1.43	0.77	1.01	1.26	0.00	0.00	1.08	0.80
phenylalanine	0.91	0.76	0.75	0.41	0.52	0.68	0.00	0.00	0.66	0.56
tryptophan	0.06	0.06	0.07	0.05	0.04	0.07	0.00	0.00	0.04	0.04
total (umole/g fw)	39.88	36.82	32.12	26.53	23.26	27.39	0.00	0.00	26.86	22.36

No.	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
포장지번호	868-1	953-1	954-1	955-1	956-1	961-1	963-1	966	967-1	65-1
histidine	0.00	0.66	0.54	0.38	0.48	0.38	0.87	0.68	0.68	0.39
asparagine	0.00	0.57	0.48	0.13	0.43	0.36	0.67	0.66	0.73	0.09
serine	0.00	2.11	1.62	2.25	1.80	1.27	1.67	1.87	2.62	2.65
glutamine	0.00	1.26	0.96	3.20	0.85	0.60	3.09	1.51	1.61	6.20
arginine	0.00	14.31	15.73	3.13	21.22	19.65	2.78	12.15	23.16	2.85
glycine	0.00	1.84	1.67	3.26	1.50	1.02	1.90	1.71	1.86	4.91
aspartic acid	0.00	0.83	0.71	1.21	0.59	0.49	0.78	0.89	0.92	1.78
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.00	1.56	1.17	1.48	1.29	1.05	1.56	1.81	2.43	2.35
alanine	0.00	1.48	1.46	1.13	0.89	0.88	1.15	1.07	1.36	1.24
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	0.00	2.00	1.61	1.90	1.63	1.34	2.26	2.31	2.60	4.02
cystein	0.00	2.60	2.71	1.92	1.74	1.68	1.49	1.71	2.40	2.34
lysine	0.00	0.08	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
tyrosine	0.00	2.04	1.44	1.45	1.25	0.98	1.87	1.96	2.04	2.22
methionine	0.00	1.06	0.98	0.69	0.94	0.90	1.07	1.16	1.76	0.48
valine	0.00	0.53	0.47	0.34	0.51	0.43	0.61	0.59	0.91	0.37
isoleucine	0.00	0.64	0.58	0.45	0.55	0.42	0.71	0.70	0.90	0.58
leucine	0.00	1.42	1.25	1.09	1.23	1.02	1.58	1.66	2.32	1.35
phenylalanine	0.00	0.77	0.71	0.58	0.71	0.57	0.81	0.81	1.13	0.59
tryptophan	0.00	0.07	0.06	0.07	0.06	0.05	0.07	0.07	0.08	0.07
total (umole/g fw)	0.00	35.82	34.15	24.68	37.67	33.08	24.93	33.32	49.54	34.49

No.	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150
포장지번호	66-1	67-1	68-1	165-1	166-1	167-1	168-1	265-1	266-1	267-1
histidine	0.20	0.31	0.00	0.26	0.30	0.21	0.37	0.21	0.00	0.19

asparagine	0.20	0.32	0.00	0.26	0.30	0.20	0.38	0.23	0.00	0.21
serine	0.93	1.31	0.00	1.48	1.23	0.83	1.39	1.11	0.00	1.00
glutamine	0.85	0.65	0.00	0.87	0.65	0.94	0.53	1.25	0.00	0.44
arginine	11.06	13.27	0.00	25.02	11.33	5.16	23.36	6.53	0.00	17.83
glycine	0.81	0.81	0.00	1.29	0.91	0.66	0.98	0.94	0.00	0.76
aspartic acid	0.33	0.45	0.00	0.40	0.39	0.23	0.51	0.28	0.00	0.22
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.93	1.23	0.00	1.20	0.93	0.62	1.25	0.84	0.00	0.79
alanine	0.41	0.73	0.00	1.08	0.62	0.44	1.08	0.51	0.00	0.50
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.07	1.55	0.00	1.99	1.47	1.06	1.82	1.00	0.00	0.88
cystein	1.64	1.77	0.00	3.28	2.42	2.50	3.05	2.28	0.00	1.71
lysine	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.75	0.98	0.00	1.12	0.88	0.53	1.12	0.57	0.00	0.43
methionine	0.53	0.89	0.00	0.84	0.67	0.53	1.17	0.60	0.00	0.80
valine	0.23	0.35	0.00	0.32	0.29	0.22	0.38	0.27	0.00	0.26
isoleucine	0.27	0.38	0.00	0.41	0.33	0.27	0.39	0.30	0.00	0.25
leucine	0.65	1.03	0.00	0.81	0.75	0.54	0.97	0.64	0.00	0.62
phenylalanine	0.31	0.47	0.00	0.43	0.39	0.28	0.50	0.35	0.00	0.35
tryptophan	0.04	0.05	0.00	0.06	0.04	0.04	0.06	0.05	0.00	0.04
total (umole/g fw)	21.21	26.56	0.00	41.18	23.87	15.26	39.31	17.96	0.00	27.30

No.	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
포장지번호	268-1	365-1	366-1	367-1	368-1	465-1	466-1	467-1	468-1	566-1
histidine	0.00	0.43	0.19	0.38	0.15	0.00	0.41	0.46	0.15	0.49
asparagine	0.00	0.43	0.22	0.40	0.17	0.00	0.39	0.18	0.16	0.33
serine	0.00	2.00	1.18	1.51	0.82	0.00	1.50	3.19	0.99	1.07
glutamine	0.00	0.99	1.28	1.52	0.51	0.00	2.30	5.64	0.46	3.73
arginine	0.00	28.63	6.31	11.22	15.85	0.00	4.14	5.90	18.58	1.24
glycine	0.00	1.58	1.13	1.05	0.60	0.00	1.04	3.94	0.64	1.56
aspartic acid	0.00	0.56	0.26	0.40	0.18	0.00	0.37	1.32	0.20	0.57
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.00	1.42	0.94	1.15	0.77	0.00	1.18	2.58	0.75	1.36
alanine	0.00	0.96	0.62	0.70	0.38	0.00	0.82	1.43	0.36	0.72
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	0.00	1.71	1.14	1.39	1.05	0.00	1.46	3.25	0.97	1.45
cystein	0.00	2.54	2.51	2.74	1.84	0.00	1.71	2.37	2.15	1.53
lysine	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.43	0.07	0.00
tyrosine	0.00	1.08	0.72	0.89	0.58	0.00	0.86	2.74	0.69	1.24
methionine	0.00	1.43	0.66	0.97	0.60	0.00	1.11	0.88	0.50	0.68
valine	0.00	0.48	0.32	0.47	0.23	0.00	0.41	0.53	0.23	0.34

isoleucine	0.00	0.51	0.36	0.42	0.24	0.00	0.41	0.69	0.23	0.44
leucine	0.00	1.19	0.75	1.06	0.58	0.00	1.01	1.63	0.57	0.94
phenylalanine	0.00	0.71	0.40	0.56	0.32	0.00	0.55	0.79	0.32	0.45
tryptophan	0.00	0.08	0.06	0.06	0.05	0.00	0.06	0.09	0.04	0.06
total (umole/g fw)	0.00	46.74	19.05	26.88	24.91	0.00	19.74	38.07	28.05	18.21

No.	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
포장지번호	568-1	666-1	667-1	766-1	767-1	768-1	865-1	867-1	965-1	968-1
histidine	0.21	0.25	0.18	0.20	0.19	0.42	0.16	0.20	0.13	0.21
asparagine	0.15	0.26	0.19	0.22	0.21	0.33	0.14	0.18	0.13	0.24
serine	1.17	1.20	1.37	1.03	0.89	1.17	0.89	1.11	1.08	1.14
glutamine	0.59	0.56	0.42	0.73	0.68	1.78	0.60	0.96	0.96	0.72
arginine	18.10	18.01	25.96	9.32	7.50	6.00	9.62	14.35	14.27	12.29
glycine	1.05	1.01	0.84	0.81	0.61	1.18	0.95	0.91	0.91	0.83
aspartic acid	0.29	0.35	0.25	0.33	0.33	0.42	0.28	0.25	0.20	0.29
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.84	1.02	0.95	0.83	0.84	1.22	0.86	1.00	1.05	1.04
alanine	1.28	1.05	0.61	0.54	0.58	0.66	0.64	0.44	0.44	0.53
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.29	1.43	1.36	1.00	0.88	1.39	0.89	0.99	1.05	1.13
cystein	1.39	1.87	2.36	1.62	2.11	2.09	1.93	2.61	2.28	2.22
lysine	0.05	0.02	0.17	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.09	0.00
tyrosine	0.79	0.96	0.97	0.77	0.65	1.04	0.50	0.53	1.04	0.76
methionine	0.59	0.76	0.66	0.53	0.51	0.68	0.43	0.62	0.39	0.82
valine	0.28	0.30	0.29	0.23	0.22	0.33	0.15	0.23	0.20	0.35
isoleucine	0.30	0.39	0.30	0.30	0.24	0.41	0.22	0.27	0.22	0.32
leucine	0.62	0.80	0.67	0.67	0.65	0.92	0.48	0.61	0.46	0.88
phenylalanine	0.39	0.41	0.39	0.30	0.30	0.44	0.24	0.33	0.29	0.43
tryptophan	0.06	0.05	0.05	0.03	0.05	0.06	0.05	0.07	0.06	0.06
total (umole/g fw)	29.43	30.71	37.97	19.47	17.42	20.54	19.05	25.68	25.25	24.25

No.	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180
포장지번호	47-1	48-1	77-1	78-1	79-1	80-1	146-1	147-1	148-1	177-1
histidine	0.26	0.56	0.29	0.15	0.45	0.15	0.12	0.35	0.21	0.16
asparagine	0.19	0.46	0.25	0.14	0.40	0.05	0.10	0.31	0.21	0.16
serine	0.97	1.65	0.99	0.93	1.38	0.81	0.77	1.18	0.94	0.88
glutamine	1.36	0.79	0.71	0.94	0.79	1.52	0.46	1.21	1.10	0.56
arginine	2.73	17.81	7.08	7.99	14.58	2.38	16.24	7.82	4.94	8.74
glycine	0.89	1.32	0.92	0.67	1.11	1.24	0.74	0.93	0.72	0.63
aspartic acid	0.41	0.66	0.40	0.24	0.53	0.41	0.23	0.37	0.30	0.24

glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.03	1.50	0.88	0.80	1.31	0.65	0.81	1.05	0.91	0.72
alanine	0.44	1.08	0.70	0.62	0.99	0.36	0.52	0.63	0.45	0.42
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.07	1.73	1.04	0.98	1.79	1.03	0.77	1.39	1.04	0.86
cystein	1.81	2.18	1.98	2.14	1.97	1.93	1.88	2.48	1.54	1.80
lysine	0.00	0.00	0.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.86	1.52	1.36	0.49	1.30	0.53	0.44	0.84	0.66	0.55
methionine	0.47	1.10	0.46	0.50	0.94	0.28	0.47	0.89	0.64	0.48
valine	0.21	0.50	0.24	0.18	0.41	0.13	0.16	0.35	0.26	0.19
isoleucine	0.27	0.59	0.29	0.21	0.45	0.19	0.20	0.39	0.30	0.23
leucine	0.61	1.44	0.69	0.45	1.15	0.40	0.41	0.89	0.75	0.52
phenylalanine	0.29	0.68	0.34	0.28	0.53	0.20	0.24	0.48	0.34	0.26
tryptophan	0.05	0.08	0.05	0.05	0.06	0.04	0.04	0.07	0.05	0.04
total (umole/g fw)	13.93	35.63	18.80	17.77	30.14	12.31	24.62	21.60	15.35	17.45

No.	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190
포장지번호	178-1	179-1	180-1	245-1	247-1	248-1	277-1	278-1	279-1	280-1
histidine	0.34	0.24	0.26	0.16	0.20	0.47	0.15	0.00	0.25	0.21
asparagine	0.25	0.24	0.20	0.18	0.15	0.37	0.14	0.00	0.23	0.21
serine	1.42	1.10	1.01	1.09	0.98	1.83	0.81	0.00	0.98	1.09
glutamine	2.20	0.74	0.66	1.20	0.46	1.19	0.90	0.00	0.93	0.68
arginine	4.20	10.35	11.73	8.82	16.23	21.99	7.05	0.00	5.75	12.13
glycine	1.47	0.91	1.07	0.79	0.75	1.66	0.68	0.00	0.86	1.00
aspartic acid	0.53	0.41	0.40	0.27	0.21	0.63	0.17	0.00	0.35	0.31
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.55	1.09	0.91	0.92	0.90	1.78	0.75	0.00	0.96	0.97
alanine	1.19	0.78	0.78	0.47	0.64	1.42	0.39	0.00	0.76	1.17
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.95	1.26	1.13	1.13	1.11	1.99	0.87	0.00	1.11	1.04
cystein	3.45	1.75	2.23	2.37	2.00	3.42	2.21	0.00	2.53	2.13
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	1.47	0.94	0.79	0.83	0.67	1.63	0.44	0.00	0.76	0.75
methionine	0.61	0.71	0.72	0.52	0.49	1.07	0.48	0.00	0.67	0.54
valine	0.33	0.25	0.22	0.24	0.21	0.43	0.16	0.00	0.29	0.25
isoleucine	0.43	0.34	0.31	0.25	0.26	0.51	0.21	0.00	0.33	0.33
leucine	0.89	0.79	0.65	0.61	0.60	1.16	0.46	0.00	0.77	0.71
phenylalanine	0.45	0.37	0.33	0.30	0.32	0.62	0.26	0.00	0.36	0.34
tryptophan	0.08	0.06	0.05	0.05	0.05	0.09	0.04	0.00	0.05	0.05
total (umole/g fw)	22.80	22.33	23.45	20.20	26.23	42.27	16.19	0.00	17.94	23.91

No.	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
포장지번호	346-1	347-1	348-1	377-1	378-1	379-1	380-1	445-1	446-1	447-1
histidine	0.65	0.52	0.00	0.31	0.56	0.38	0.51	0.18	0.17	0.23
asparagine	0.55	0.45	0.00	0.34	0.44	0.35	0.43	0.20	0.14	0.12
serine	1.58	1.66	0.00	1.28	1.53	1.36	1.71	0.90	0.95	0.93
glutamine	2.68	0.94	0.00	1.58	1.74	1.40	1.50	0.71	0.49	0.57
arginine	4.04	21.66	0.00	10.34	7.94	10.85	13.29	9.17	13.85	12.01
glycine	1.58	1.33	0.00	1.13	1.72	1.25	1.61	0.76	0.92	0.91
aspartic acid	0.71	0.65	0.00	0.47	0.74	0.44	0.57	0.32	0.23	0.29
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.85	1.33	0.00	1.15	1.51	1.13	1.33	0.72	0.74	0.67
alanine	1.04	0.82	0.00	0.93	0.93	0.68	1.14	0.54	0.52	0.51
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.11	1.64	0.00	1.39	1.74	1.28	1.75	0.91	0.89	1.04
cystein	1.96	2.28	0.00	2.23	2.20	2.40	2.04	2.10	2.27	1.98
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.05
tyrosine	1.75	1.22	0.00	1.03	1.69	0.87	1.28	0.62	0.61	0.67
methionine	1.01	0.96	0.00	0.66	0.79	0.74	0.75	0.46	0.52	0.35
valine	0.54	0.40	0.00	0.34	0.44	0.36	0.43	0.21	0.20	0.21
isoleucine	0.68	0.48	0.00	0.40	0.58	0.40	0.52	0.25	0.26	0.25
leucine	1.52	1.17	0.00	0.90	1.30	0.92	1.13	0.55	0.56	0.50
phenylalanine	0.69	0.56	0.00	0.43	0.60	0.51	0.55	0.27	0.32	0.31
tryptophan	0.08	0.07	0.00	0.05	0.05	0.05	0.06	0.03	0.05	0.04
total (umole/g fw)	25.02	38.14	0.00	24.97	26.50	25.34	30.61	18.89	23.70	21.63

No.	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210
포장지번호	448-1	477-1	478-1	479-1	480-1	545-1	546-1	547-1	548-1	577-1
histidine	0.17	0.18	0.29	0.23	0.30	0.25	0.18	0.56	0.24	0.19
asparagine	0.15	0.22	0.27	0.19	0.23	0.21	0.17	0.47	0.22	0.17
serine	0.94	0.89	1.10	1.02	0.93	0.99	0.79	1.63	0.96	0.03
glutamine	1.00	0.99	0.80	1.23	1.06	0.90	1.29	2.11	0.96	2.31
arginine	9.87	10.50	11.29	6.48	9.47	11.29	3.65	8.87	8.61	0.66
glycine	0.97	0.88	0.97	1.12	1.17	0.98	0.89	1.71	0.93	4.86
aspartic acid	0.37	0.29	0.35	0.30	0.38	0.42	0.23	0.67	0.35	0.31
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.91	0.90	0.93	0.83	0.85	0.84	0.75	1.63	0.83	0.23
alanine	0.47	0.58	0.73	0.65	0.88	0.52	0.61	0.95	0.71	0.52
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.07	1.17	1.05	1.07	0.99	1.04	0.82	1.82	1.05	0.54
cystein	1.38	1.24	1.59	1.81	1.62	1.53	1.68	1.89	1.98	0.09

lysine	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.99	0.76	0.88	0.58	0.70	0.96	0.58	1.51	0.83	17.64
methionine	0.25	0.41	0.59	0.23	0.42	0.20	0.43	0.77	0.45	1.40
valine	0.15	0.23	0.31	0.20	0.22	0.24	0.23	0.44	0.21	0.13
isoleucine	0.21	0.26	0.36	0.28	0.31	0.32	0.26	0.58	0.30	0.28
leucine	0.46	0.63	0.79	0.56	0.64	0.70	0.53	1.25	0.67	0.24
phenylalanine	0.27	0.29	0.38	0.29	0.34	0.31	0.32	0.56	0.32	0.54
tryptophan	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.20
total (umole/g fw)	19.72	20.46	22.71	17.10	20.54	21.74	13.46	27.45	19.65	30.33

No.	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
포장지번호	578-1	579-1	580-1	645-1	646-1	647-1	648-1	677-1	678-1	679-1
histidine	0.22	0.44	0.32	0.22	0.38	0.43	0.18	0.30	0.44	0.25
asparagine	0.21	0.39	0.30	0.21	0.39	0.15	0.14	0.26	0.39	0.26
serine	0.99	1.51	1.13	0.97	0.03	1.50	0.79	1.22	1.41	0.97
glutamine	1.01	0.80	1.13	0.92	4.94	2.01	0.65	0.76	1.02	0.89
arginine	7.29	15.36	7.52	10.45	1.32	4.94	9.04	15.68	14.28	5.58
glycine	0.88	1.27	1.02	1.03	13.99	2.06	0.77	1.04	1.29	0.86
aspartic acid	0.35	0.52	0.35	0.30	0.61	0.80	0.30	0.34	0.47	0.33
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.96	1.25	0.88	0.73	0.47	1.01	0.61	0.89	1.25	0.84
alanine	0.55	0.78	0.73	1.01	1.08	0.84	0.56	0.64	1.10	0.67
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.02	1.59	1.24	0.92	1.29	1.82	0.89	1.19	1.49	1.07
cystein	1.64	1.80	1.85	1.72	0.20	1.74	1.28	1.54	2.23	1.91
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00
tyrosine	0.68	1.12	0.71	0.56	21.22	1.03	0.50	0.95	1.12	0.89
methionine	0.46	0.74	0.73	0.49	2.15	0.71	0.35	0.55	0.72	0.45
valine	0.23	0.40	0.34	0.22	0.24	0.34	0.17	0.27	0.41	0.28
isoleucine	0.28	0.46	0.36	0.26	0.66	0.41	0.22	0.30	0.48	0.32
leucine	0.67	1.08	0.76	0.56	0.45	0.96	0.48	0.72	1.10	0.72
phenylalanine	0.31	0.50	0.45	0.32	1.12	0.51	0.25	0.43	0.52	0.33
tryptophan	0.03	0.03	0.04	0.03	0.42	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03
total (umole/g fw)	17.78	30.05	19.87	20.95	50.98	21.32	17.21	27.26	29.76	16.66

No.	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230
포장지번호	680-1	745-1	746-1	747-1	748-1	777-1	778-1	779-1	780-1	845-1
histidine	0.88	0.27	0.28	0.00	0.22	0.59	0.45	0.38	0.64	0.36
asparagine	0.73	0.28	0.20	0.00	0.13	0.46	0.34	0.32	0.52	0.33
serine	2.39	1.16	1.18	0.00	0.89	1.65	1.31	1.59	1.81	1.21

glutamine	2.02	0.87	1.39	0.00	1.29	1.15	0.91	0.96	1.08	1.62
arginine	14.89	18.92	13.31	0.00	3.61	12.30	12.34	19.11	18.56	8.31
glycine	2.40	1.16	1.35	0.00	1.02	1.82	1.32	1.47	1.73	1.13
aspartic acid	0.84	0.42	0.42	0.00	0.24	0.66	0.45	0.41	0.53	0.39
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	1.94	1.26	1.06	0.00	0.80	1.60	1.11	1.16	1.47	1.15
alanine	1.52	1.00	0.70	0.00	0.51	0.91	0.80	0.97	1.63	0.75
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	2.37	1.48	1.36	0.00	1.10	1.93	1.29	1.42	1.76	1.36
cystein	1.62	1.61	1.61	0.00	2.11	1.90	1.56	1.91	1.91	2.07
lysine	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
tyrosine	2.15	0.95	0.76	0.00	0.75	1.44	1.00	1.09	1.28	0.91
methionine	1.38	0.65	0.41	0.00	0.40	0.88	0.70	0.79	1.31	0.70
valine	0.72	0.28	0.21	0.00	0.23	0.46	0.35	0.37	0.53	0.38
isoleucine	0.75	0.39	0.30	0.00	0.29	0.57	0.43	0.39	0.63	0.46
leucine	1.75	0.89	0.59	0.00	0.58	1.25	0.91	0.82	1.33	0.96
phenylalanine	0.95	0.43	0.31	0.00	0.33	0.61	0.52	0.49	0.77	0.47
tryptophan	0.06	0.04	0.03	0.00	0.03	0.05	0.04	0.04	0.06	0.04
total (umole/g fw)	39.37	32.08	25.47	0.00	14.53	30.21	25.84	33.72	37.56	22.59

No.	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
포장지번호	846-1	847-1	848-1	877-1	878-1	879-1	880-1	945-1	946-1	947-1
histidine	0.22	0.36	0.31	0.22	0.18	0.38	0.40	0.51	0.22	0.41
asparagine	0.19	0.30	0.34	0.27	0.20	0.31	0.34	0.42	0.17	0.38
serine	0.77	1.19	1.58	1.03	0.99	1.36	1.48	1.52	0.92	1.53
glutamine	0.51	1.19	1.61	0.85	0.78	1.22	1.67	0.43	0.42	1.10
arginine	17.89	18.25	13.61	15.72	13.13	13.40	11.48	45.69	18.87	20.11
glycine	0.71	1.09	1.21	0.95	0.94	1.48	1.37	1.12	0.74	1.10
aspartic acid	0.26	0.34	0.37	0.30	0.26	0.44	0.34	0.54	0.19	0.43
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.74	0.99	0.96	0.87	0.86	1.10	1.00	1.23	0.65	1.05
alanine	0.41	0.67	0.68	0.56	0.53	0.76	0.73	0.78	0.50	0.75
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	0.81	1.43	1.40	1.14	0.87	1.34	1.40	1.48	0.79	1.47
cystein	1.66	2.28	2.07	1.44	1.89	1.88	1.81	1.69	1.70	2.41
lysine	0.00	0.00	0.05	0.09	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
tyrosine	0.47	0.89	0.85	0.90	0.50	0.89	0.85	1.14	0.45	1.06
methionine	0.54	0.67	0.79	0.57	0.67	0.71	0.85	1.10	0.70	0.97
valine	0.22	0.36	0.34	0.30	0.32	0.31	0.31	0.44	0.27	0.39
isoleucine	0.24	0.44	0.37	0.34	0.33	0.41	0.37	0.48	0.28	0.43
leucine	0.56	0.89	0.80	0.80	0.76	0.87	0.81	1.14	0.59	0.99

phenylalanine	0.30	0.46	0.47	0.37	0.37	0.52	0.52	0.63	0.42	0.56
tryptophan	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05
total (umole/g fw)	26.53	31.84	27.87	26.72	23.60	27.42	25.80	60.43	27.91	35.19

No.	241	242	243	244	245
포장지번호	948-1	977-1	978-1	979-1	980-1
histidine	0.29	0.28	0.37	0.33	0.45
asparagine	0.25	0.26	0.30	0.31	0.43
serine	1.27	1.11	1.27	1.43	1.57
glutamine	1.10	1.00	0.79	1.43	1.18
arginine	18.01	12.49	18.04	11.88	19.58
glycine	1.15	0.91	1.08	1.37	1.44
aspartic acid	0.24	0.30	0.40	0.43	0.44
glutamic acid	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
threonine	0.81	0.75	0.97	0.98	1.09
alanine	0.51	0.63	1.01	0.64	0.97
GABA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
proline	1.20	0.96	1.21	1.34	1.38
cystein	1.83	1.79	2.28	1.82	2.10
lysine	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
tyrosine	0.69	0.62	0.86	0.77	0.83
methionine	0.66	0.89	0.85	0.66	0.81
valine	0.28	0.29	0.29	0.30	0.39
isoleucine	0.36	0.31	0.34	0.36	0.46
leucine	0.71	0.69	0.79	0.80	1.04
phenylalanine	0.42	0.47	0.52	0.44	0.64
tryptophan	0.03	0.05	0.04	0.04	0.05
total (umole/g fw)	29.82	23.79	31.40	25.32	34.84

계속

No.	sample	cyanidin (ug/g)	delphinidin (ug/g)	malvidin (ug/g)	pelargonidin (ug/g)	peonidin (ug/g)	total (ug/g)
1	G#1	0.000	375.604	N.D	1.846	0.575	378.025
2	G#2	0.000	5.636	N.D	4.121	0.839	10.596
3	G#3	0.000	574.310	N.D	3.382	1.030	578.722
4	G#4	0.000	787.334	N.D	4.019	0.000	791.353
5	G#5	6.070	835.533	N.D	2.408	0.000	844.010
6	G#6	0.000	36.603	N.D	0.000	0.000	36.603
7	G#7	0.000	0.000	N.D	0.000	0.000	0.000
8	G#8	0.994	3607.901	N.D	21.768	0.000	3630.663

9	G#9	0.000	7.470	N.D	3.253	0.000	10.722
10	G#10	0.000	3.924	N.D	1.393	0.000	5.316
11	G#11	0.000	30.970	N.D	0.000	0.000	30.970
12	G#12	4.361	2558.471	N.D	7.790	1.109	2571.731
13	G#13	5.990	3068.650	N.D	10.695	0.706	3086.040
14	G#14	0.000	0.000	N.D	0.000	0.000	0.000
15	G#15	0.000	42.759	N.D	0.000	0.000	42.759
16	G#16	0.000	1098.379	N.D	6.100	0.000	1104.479
17	G#17	0.000	380.058	N.D	0.000	0.000	380.058
18	G#18	0.000	716.942	N.D	3.662	1.018	721.622
19	G#19	0.000	1049.545	N.D	8.676	0.000	1058.222
20	G#20	0.000	249.336	N.D	2.820	1.488	253.644
21	V#1	0.000	77.023	N.D	1.846	3.584	82.453
22	V#2	0.000	34.605	N.D	2.403	3.641	40.649
23	V#3	0.000	90.766	N.D	0.764	3.858	95.388
24	V#4	0.000	238.654	N.D	1.973	3.190	243.817
25	V#5	0.000	110.752	N.D	1.354	3.987	116.092
26	D#1	7.726	3071.548	N.D	9.282	1.016	3089.571
27	D#2	7.260	3590.166	N.D	13.494	0.541	3611.461
28	D#3	2.744	1160.520	N.D	1.802	2.263	1167.329
29	D#4	3.146	1626.835	N.D	4.245	1.123	1635.349
30	D#5	4.126	1148.547	N.D	3.290	1.972	1157.934
31	D#6	3.575	790.560	N.D	1.913	1.955	798.003
32	D#7	2.549	272.889	N.D	1.554	2.423	279.414
33	D#8	2.177	264.677	N.D	1.294	2.659	270.806
34	D#9	2.707	141.753	N.D	1.453	2.170	148.082
35	D#10	2.444	169.234	N.D	1.209	2.671	175.558

계속

No.	sample	pectin(mg/g)
1	대조구(설탕+곤약)	48.159
2	에리스리톨+곤약	21.061
3	스테비아+곤약	20.907
4	설탕+차전자피	39.667
5	에리스리톨+차전자피	21.293
6	스테비아+차전자피	22.528
7	설탕+LBG	29.167
8	에리스리톨+LBG	25.462
9	스테비아+LBG	22.837

계속

No.	sample	cellulose(mg/g)
-----	--------	-----------------

1	대조구(설탕+곤약)	8.510
2	에리스리톨+곤약	5.193
3	스테비아+곤약	5.019
4	설탕+차전자피	6.044
5	에리스리톨+차전자피	4.479
6	스테비아+차전자피	3.951
7	설탕+LBG	5.800
8	에리스리톨+LBG	3.809
9	스테비아+LBG	3.464

계속

No.	sample	starch(mg/g)
1	대조구(설탕+곤약)	34.307
2	에리스리톨+곤약	36.748
3	스테비아+곤약	38.625
4	설탕+차전자피	34.588
5	에리스리톨+차전자피	35.809
6	스테비아+차전자피	33.743
7	설탕+LBG	35.903
8	에리스리톨+LBG	36.184
9	스테비아+LBG	35.386

계속

No.	sample	glucose(mg/g)	fructose(mg/g)	sucrose(mg/g)
1	대조구 (설탕+곤약)	14.65	15.48	32.20
2	에리스리톨+곤약	1.05	1.52	2.66
3	스테비아+곤약	0.00	0.00	0.31
4	설탕+차전자피	0.66	17.12	0.90
5	에리스리톨+차전자피	2.06	1.71	4.82
6	스테비아+차전자피	0.21	0.00	0.29
7	설탕+LBG	2.34	31.23	1.12
8	에리스리톨+LBG	7.26	9.29	4.29
9	스테비아+LBG	0.63	1.33	0.37

계속

No.	sample	Vit C(mg/g)
1	RC	28.90
2	OC	29.76
3	YC	30.43
4	GC	30.95
5	PC	25.58

계속

No.	sample	capsaicin(ug/g)	dihydrocapsaicin(ug/g)	total(ug/g)
1	RC	257.203	94.199	351.403
2	OC	267.221	93.449	360.670
3	YC	1444.581	453.822	1898.403
4	GC	1854.020	562.581	2416.600
5	PC	38.536	13.063	51.599

2021년 10월 분석 항목

No	sample	glucosinolate	Result(umol/g d.w)
1	S1-1-1-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.063
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.027
		gluconapin	0.022
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.100
		glucoerucin	0.117
		glucobrassicin	0.748
		gluconasturtiin	0.060
		glucoraphenin	0.995
		methoxy glucobrassicin	0.003
neoglucobrassicin	2.528		
2	S1-5-2-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	2.238
		glucoraphanin	0.027
		sinigrin	0.972
		gluconapoleiferin	0.009
		glucoalyssin	0.088
		gluconapin	2.437
		4-hydroxy glucobrassicin	0.006
		glucocochlearin	0.018
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.878
glucoerucin	0.075		
glucobrassicin	0.800		
gluconasturtiin	0.010		
glucoraphenin	0.082		

		methoxy glucobrassicin	0.251
		neoglucobrassicin	0.781
3	S1-2-1-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.201
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.024
		gluconapoleiferin	0.008
		glucoalyssin	0.116
		gluconapin	0.059
		4-hydroxy glucobrassicin	0.007
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.065
		glucoerucin	0.068
		glucobrassicin	1.292
		gluconasturtiin	0.200
		glucoraphenin	0.842
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	2.093
4	S2-4-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.010
		glucoraphanin	0.013
		sinigrin	0.014
		gluconapoleiferin	0.024
		glucoalyssin	0.160
		gluconapin	2.745
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.173
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	4.901
		glucoerucin	0.031
		glucobrassicin	0.299
		gluconasturtiin	0.449
		glucoraphenin	2.491
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.877
5	S2-3-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.629
		glucoraphanin	0.020
		sinigrin	0.006
		gluconapoleiferin	0.037
		glucoalyssin	0.381

		gluconapin	0.698
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.027
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	2.096
		glucoerucin	0.020
		glucobrassicin	0.147
		gluconasturtiin	0.441
		glucoraphenin	5.456
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.455
6	S2-9-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.293
		glucoraphanin	0.008
		sinigrin	0.008
		gluconapoleiferin	0.026
		glucoalyssin	0.167
		gluconapin	1.654
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	5.746
		glucoerucin	0.100
		glucobrassicin	0.113
		gluconasturtiin	0.080
		glucoraphenin	0.523
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.861
7	S2-10-CNU	glucoiberin	#DIV/0!
		progoitrin	0.042
		glucoraphanin	0.011
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.025
		gluconapin	1.160
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.027
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	2.362
		glucoerucin	0.032
		glucobrassicin	0.055
		gluconasturtiin	0.014

		glucoraphenin	0.216
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.463
8	S2-7-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.887
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.003
		gluconapoleiferin	0.037
		glucoalyssin	0.127
		gluconapin	3.604
		4-hydroxy glucobrassicin	0.007
		glucocochlearin	0.032
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	4.238
		glucoerucin	0.059
		glucobrassicin	0.345
		gluconasturtiin	0.333
		glucoraphenin	3.475
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.491
9	S2-5-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.050
		glucoraphanin	0.010
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.016
		glucoalyssin	0.030
		gluconapin	0.905
		4-hydroxy glucobrassicin	0.002
		glucocochlearin	0.020
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	2.210
		glucoerucin	0.069
		glucobrassicin	0.095
		gluconasturtiin	0.046
		glucoraphenin	1.150
		methoxy glucobrassicin	0.001
		neoglucobrassicin	0.867
10	S2-2-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.466
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.016

		glucoalyssin	0.153
		gluconapin	1.427
		4-hydroxy glucobrassicin	0.006
		glucocochlearin	0.023
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.712
		glucoerucin	0.015
		glucobrassicin	0.090
		gluconasturtiin	0.130
		glucoraphenin	2.741
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.166
11	S2-1-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.138
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.026
		glucoalyssin	0.023
		gluconapin	2.064
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.046
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	3.772
		glucoerucin	0.023
		glucobrassicin	0.083
		gluconasturtiin	0.225
		glucoraphenin	4.758
		methoxy glucobrassicin	0.009
		neoglucobrassicin	0.272
12	S2-8-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.114
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.007
		gluconapoleiferin	0.030
		glucoalyssin	0.017
		gluconapin	3.207
		4-hydroxy glucobrassicin	0.004
		glucocochlearin	0.019
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	4.222
		glucoerucin	0.028
		glucobrassicin	0.083

		gluconasturtiin	0.189
		glucoraphenin	1.957
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.550
13	S2-6-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.133
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.009
		gluconapoleiferin	0.023
		glucoalyssin	0.040
		gluconapin	1.304
		4-hydroxy glucobrassicin	0.006
		glucocochlearin	0.029
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	3.889
		glucoerucin	0.043
		glucobrassicin	0.123
		gluconasturtiin	0.132
		glucoraphenin	1.717
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.417
14	S1-3-2-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.123
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.070
		gluconapin	0.053
		4-hydroxy glucobrassicin	0.003
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.151
		glucoerucin	0.026
		glucobrassicin	0.587
		gluconasturtiin	0.141
		glucoraphenin	0.877
		methoxy glucobrassicin	0.009
		neoglucobrassicin	1.580
15	S1-7-1-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.929
		glucoraphanin	0.008
		sinigrin	0.184

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.098
		gluconapin	0.429
		4-hydroxy glucobrassicin	0.002
		glucocochlearin	0.008
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.382
		glucoerucin	0.012
		glucobrassicin	0.236
		gluconasturtiin	0.045
		glucoraphenin	0.544
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.425
16	S1-4-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.429
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.007
		gluconapoleiferin	0.014
		glucoalyssin	0.283
		gluconapin	0.292
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.009
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.981
		glucoerucin	0.015
		glucobrassicin	0.120
		gluconasturtiin	0.016
		glucoraphenin	0.144
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.438
17	S1-8-2-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.154
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.009
		glucoalyssin	0.040
		gluconapin	0.314
		4-hydroxy glucobrassicin	0.007
		glucocochlearin	0.018
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.574
		glucoerucin	0.181

		glucobrassicin	1.358
		gluconasturtiin	0.388
		glucoraphenin	2.489
		methoxy glucobrassicin	0.014
		neoglucobrassicin	3.277
18	S1-10-1-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.184
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.004
		glucoalyssin	0.125
		gluconapin	0.021
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.152
		glucoerucin	0.103
		glucobrassicin	0.948
		gluconasturtiin	0.052
		glucoraphenin	0.510
		methoxy glucobrassicin	0.001
		neoglucobrassicin	2.497
19	S1-6-1-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.081
		glucoraphanin	0.013
		sinigrin	1.437
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.029
		gluconapin	3.406
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.021
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.691
		glucoerucin	0.029
		glucobrassicin	0.106
		gluconasturtiin	0.024
		glucoraphenin	0.359
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.333
20	S1-9-1-CNU	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.437
		glucoraphanin	0.003

		sinigrin	0.013
		gluconapoleiferin	0.011
		glucoalyssin	0.302
		gluconapin	0.124
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.011
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.541
		glucoerucin	0.167
		glucobrassicin	1.795
		gluconasturtiin	0.148
		glucoraphenin	0.307
		methoxy glucobrassicin	0.014
		neoglucobrassicin	2.511
21	S1-4-1-HK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.494
		glucoraphanin	0.021
		sinigrin	0.594
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.025
		gluconapin	1.710
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.571
		glucoerucin	0.008
		glucobrassicin	0.127
		gluconasturtiin	0.060
		glucoraphenin	0.251
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.123
22	S1-15-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.219
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.006
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.122
		gluconapin	0.106
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.360

		glucoerucin	0.014
		glucobrassicin	0.280
		gluconasturtiin	0.577
		glucoraphenin	0.189
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.501
23	02-Apr	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.031
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.093
		4-hydroxy glucobrassicin	0.003
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.122
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.217
		gluconasturtiin	0.036
		glucoraphenin	0.657
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.039
24	07월 01일	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.105
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.029
		gluconapin	0.077
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.126
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.254
		gluconasturtiin	0.036
		glucoraphenin	0.583
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.447
25	S1-1-HK	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.085

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.012
		gluconapin	0.433
		4-hydroxy glucobrassicin	0.003
		glucocochlearin	0.007
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.688
		glucoerucin	0.009
		glucobrassicin	0.350
		gluconasturtiin	0.063
		glucoraphenin	0.968
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.363
26	06월 02일	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.050
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.011
		gluconapin	0.104
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.005
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.191
		glucoerucin	0.028
		glucobrassicin	0.296
		gluconasturtiin	0.014
		glucoraphenin	0.265
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.440
27	08월 01일	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.051
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.256
		4-hydroxy glucobrassicin	0.001
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000

		glucobrassicinapin	0.246
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.223
		gluconasturtiin	0.108
		glucoraphenin	0.625
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.090
28	03월 01일	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.064
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.033
		gluconapin	0.030
		4-hydroxy glucobrassicin	0.004
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.119
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.396
		gluconasturtiin	0.043
		glucoraphenin	0.753
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.255
29	05월 02일	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.399
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.717
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.009
		gluconapin	2.918
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.419
		glucoerucin	0.000
		glucobrassicin	0.073
		gluconasturtiin	0.060
		glucoraphenin	0.199
		methoxy glucobrassicin	#DIV/0!
		neoglucobrassicin	0.017
30	S1-16-2	glucoiberin	0.000

		progoitrin	0.227
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.006
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.042
		gluconapin	0.303
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.279
		glucoerucin	0.028
		glucobrassicin	0.248
		gluconasturtiin	0.081
		glucoraphenin	0.170
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.266
31	S4-9(15)-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.551
		glucoraphanin	0.017
		sinigrin	0.009
		gluconapoleiferin	0.013
		glucoalyssin	0.319
		gluconapin	0.480
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.025
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	2.466
		glucoerucin	0.032
		glucobrassicin	0.329
		gluconasturtiin	0.048
		glucoraphenin	0.321
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.921
32	S4-10-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.276
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.003
		glucoalyssin	0.176
		gluconapin	0.226
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000

		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.826
		glucoerucin	0.029
		glucobrassicin	0.118
		gluconasturtiin	0.026
		glucoraphenin	0.271
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.788
33	S4-7-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.008
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.468
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.063
		gluconapin	1.045
		4-hydroxy glucobrassicin	0.001
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.479
		glucoerucin	0.024
		glucobrassicin	0.134
		gluconasturtiin	0.020
		glucoraphenin	0.269
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.458
34	S4-6-1-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.626
		glucoraphanin	0.004
		sinigrin	0.590
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.034
		gluconapin	2.639
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.006
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.891
		glucoerucin	0.015
		glucobrassicin	0.160
		gluconasturtiin	0.082
		glucoraphenin	0.268
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.206

35	S4-5-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.543
		glucoraphanin	0.023
		sinigrin	3.167
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.014
		gluconapin	7.440
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.018
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.692
		glucoerucin	0.025
		glucobrassicin	0.205
		gluconasturtiin	0.153
		glucoraphenin	1.010
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.130
36	S4-3-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.267
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.024
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.173
		gluconapin	0.110
		4-hydroxy glucobrassicin	0.011
		glucocochlearin	0.016
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.501
		glucoerucin	0.024
		glucobrassicin	1.054
		gluconasturtiin	0.038
		glucoraphenin	3.264
		methoxy glucobrassicin	0.008
		neoglucobrassicin	0.490
37	S4-4-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.659
		glucoraphanin	0.006
		sinigrin	1.023
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.023
		gluconapin	4.154
		4-hydroxy glucobrassicin	0.002

		glucocochlearin	0.016
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	1.017
		glucoerucin	0.013
		glucobrassicin	0.234
		gluconasturtiin	0.100
		glucoraphenin	0.813
		methoxy glucobrassicin	0.006
		neoglucobrassicin	0.099
38	S4-5-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	2.032
		glucoraphanin	0.029
		sinigrin	4.154
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.019
		gluconapin	9.452
		4-hydroxy glucobrassicin	0.004
		glucocochlearin	0.029
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.877
		glucoerucin	0.033
		glucobrassicin	0.289
		gluconasturtiin	0.206
		glucoraphenin	1.523
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.183
39	S4-2-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.548
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.038
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.166
		gluconapin	0.272
		4-hydroxy glucobrassicin	0.004
		glucocochlearin	0.005
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.515
		glucoerucin	0.023
		glucobrassicin	0.775
		gluconasturtiin	0.034
		glucoraphenin	1.142
		methoxy glucobrassicin	0.002

		neoglucobrassicin	0.772
40	S4-8-HS	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.139
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.041
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.021
		gluconapin	0.611
		4-hydroxy glucobrassicin	0.005
		glucocochlearin	0.013
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.934
		glucoerucin	0.065
		glucobrassicin	0.614
		gluconasturtiin	0.050
		glucoraphenin	1.757
		methoxy glucobrassicin	0.001
		neoglucobrassicin	1.979
41	no sample		
42	no sample		
43	no sample		
44	S1-8-1-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.109
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.017
		gluconapin	0.141
		4-hydroxy glucobrassicin	0.004
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.269
		glucoerucin	0.033
		glucobrassicin	0.436
		gluconasturtiin	1.013
		glucoraphenin	0.708
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	2.061
45	S1-2-2-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.090
		glucoraphanin	0.020
		sinigrin	0.011

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.089
		gluconapin	0.027
		4-hydroxy glucobrassicin	0.005
		glucocochlearin	0.005
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.027
		glucoerucin	0.064
		glucobrassicin	0.798
		gluconasturtiin	0.477
		glucoraphenin	0.908
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	1.329
46	S1-5-1-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.851
		glucoraphanin	0.017
		sinigrin	0.678
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.044
		gluconapin	1.829
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.014
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	0.511
		glucoerucin	0.029
		glucobrassicin	0.208
		gluconasturtiin	0.127
		glucoraphenin	0.304
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.318
47	KW -CONTROL(S-1)	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.159
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.004
		gluconapoleiferin	0.010
		glucoalyssin	0.063
		gluconapin	0.547
		4-hydroxy glucobrassicin	0.014
		glucocochlearin	0.031
		glucoibererin	0.000
		glucobrassicinapin	1.497

		glucoerucin	0.014
		glucobrassicin	0.114
		gluconasturtiin	0.111
		glucoraphenin	3.917
		methoxy glucobrassicin	0.018
		neoglucobrassicin	0.172
48	S1-1-1-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.078
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.017
		gluconapin	0.061
		4-hydroxy glucobrassicin	0.008
		glucocochlearin	0.005
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.245
		glucoerucin	0.086
		glucobrassicin	0.294
		gluconasturtiin	0.292
		glucoraphenin	1.736
		methoxy glucobrassicin	0.009
		neoglucobrassicin	1.597
49	S1-9-1-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.173
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.251
		gluconapin	0.019
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.019
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.207
		glucoerucin	0.075
		glucobrassicin	1.294
		gluconasturtiin	0.192
		glucoraphenin	0.339
		methoxy glucobrassicin	#DIV/0!
		neoglucobrassicin	2.370
50	S1-10-2-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.190

		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.003
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.169
		gluconapin	0.016
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.000
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.143
		glucoerucin	0.080
		glucobrassicin	0.671
		gluconasturtiin	0.288
		glucoraphenin	0.277
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.118
51	S1-7-1-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.996
		glucoraphanin	0.013
		sinigrin	0.233
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.237
		gluconapin	0.223
		4-hydroxy glucobrassicin	0.005
		glucocochlearin	0.011
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.376
		glucoerucin	0.041
		glucobrassicin	0.269
		gluconasturtiin	0.161
		glucoraphenin	0.669
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	1.525
52	S2-1-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.091
		glucoraphanin	0.013
		sinigrin	0.004
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.021
		gluconapin	0.636
		4-hydroxy glucobrassicin	0.012
		glucocochlearin	0.037
		glucoiberiverin	0.000

		glucobrassicinapin	1.329
		glucoerucin	0.304
		glucobrassicin	0.140
		gluconasturtiin	0.010
		glucoraphenin	2.644
		methoxy glucobrassicin	0.008
		neoglucobrassicin	2.568
53	S2-9-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.724
		glucoraphanin	0.014
		sinigrin	0.009
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.237
		gluconapin	2.213
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.033
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	5.732
		glucoerucin	0.021
		glucobrassicin	0.085
		gluconasturtiin	0.055
		glucoraphenin	0.228
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.678
54	S2-7-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	5.846
		glucoraphanin	0.089
		sinigrin	3.056
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.240
		gluconapin	11.764
		4-hydroxy glucobrassicin	0.006
		glucocochlearin	0.050
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	5.189
		glucoerucin	0.073
		glucobrassicin	0.123
		gluconasturtiin	0.160
		glucoraphenin	1.316
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.931
55	S2-4-KW	glucoiberin	0.000

		progoitrin	0.773
		glucoraphanin	0.004
		sinigrin	0.027
		gluconapoleiferin	0.018
		glucoalyssin	0.547
		gluconapin	0.348
		4-hydroxy glucobrassicin	0.012
		glucocochlearin	0.023
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.701
		glucoerucin	0.332
		glucobrassicin	0.529
		gluconasturtiin	0.052
		glucoraphenin	2.961
		methoxy glucobrassicin	0.006
		neoglucobrassicin	3.526
56	S2-3-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.592
		glucoraphanin	0.003
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.013
		glucoalyssin	0.687
		gluconapin	0.028
		4-hydroxy glucobrassicin	0.012
		glucocochlearin	0.027
		glucoiberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.372
		glucoerucin	0.278
		glucobrassicin	0.339
		gluconasturtiin	0.014
		glucoraphenin	3.358
		methoxy glucobrassicin	0.006
		neoglucobrassicin	2.788
57	S2-10-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	1.988
		glucoraphanin	0.035
		sinigrin	0.008
		gluconapoleiferin	0.034
		glucoalyssin	0.611
		gluconapin	2.829
		4-hydroxy glucobrassicin	0.027
		glucocochlearin	0.016

		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	7.291
		glucoerucin	0.287
		glucobrassicin	0.306
		gluconasturtiin	0.176
		glucoraphenin	1.393
		methoxy glucobrassicin	0.014
		neoglucobrassicin	4.372
58	S2-8-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.122
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.038
		glucoalyssin	0.018
		gluconapin	3.520
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.028
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	1.730
		glucoerucin	0.144
		glucobrassicin	0.178
		gluconasturtiin	0.214
		glucoraphenin	2.675
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	2.365
59	S2-5-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	5.208
		glucoraphanin	0.086
		sinigrin	6.041
		gluconapoleiferin	0.019
		glucoalyssin	0.107
		gluconapin	19.558
		4-hydroxy glucobrassicin	0.000
		glucocochlearin	0.051
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	3.427
		glucoerucin	0.111
		glucobrassicin	0.156
		gluconasturtiin	0.179
		glucoraphenin	1.338
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.520

60	S2-6-KW	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.591
		glucoraphanin	0.005
		sinigrin	0.064
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.191
		gluconapin	1.598
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.035
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	4.717
		glucoerucin	0.232
		glucobrassicin	0.291
		gluconasturtiin	0.076
		glucoraphenin	1.869
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	3.413
61	no sample		

계속

No.	sample	glucosinolate	Result(umol/g d.w)
1	c-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.123
		glucoraphanin	0.010
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.003
		gluconapin	0.256
		4-hydroxy glucobrassicin	0.006
		glucocochlearin	0.065
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.004
		glucoerucin	0.044
		glucobrassicin	0.092
		gluconasturtiin	0.038
		glucoraphenin	1.809
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.308
2	c-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.171
		glucoraphanin	0.020
		sinigrin	0.000

		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.022
		gluconapin	0.270
		4-hydroxy glucobrassicin	0.006
		glucocochlearin	0.020
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.062
		glucoerucin	0.016
		glucobrassicin	0.947
		gluconasturtiin	0.053
		glucoraphenin	1.516
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.663
3	c-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.152
		glucoraphanin	0.017
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.038
		gluconapin	0.359
		4-hydroxy glucobrassicin	0.014
		glucocochlearin	0.098
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.120
		glucoerucin	0.115
		glucobrassicin	0.742
		gluconasturtiin	0.065
		glucoraphenin	1.936
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	1.341
4	c-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.177
		glucoraphanin	0.046
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.038
		gluconapin	0.400
		4-hydroxy glucobrassicin	0.013
		glucocochlearin	0.060
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.085
		glucoerucin	0.094

		glucobrassicin	0.456
		gluconasturtiin	0.066
		glucoraphenin	1.532
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	1.270
5	1-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.268
		glucoraphanin	0.000
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.232
		4-hydroxy glucobrassicin	0.016
		glucocochlearin	0.075
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.082
		glucoerucin	0.050
		glucobrassicin	0.616
		gluconasturtiin	0.025
		glucoraphenin	3.943
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.647
6	1-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.146
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.011
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.363
		4-hydroxy glucobrassicin	0.012
		glucocochlearin	0.028
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.020
		glucoerucin	0.035
		glucobrassicin	0.114
		gluconasturtiin	0.035
		glucoraphenin	1.907
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.184
7	1-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.191
		glucoraphanin	0.016

		sinigrin	0.007
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.618
		4-hydroxy glucobrassicin	0.018
		glucocochlearin	0.033
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.038
		glucoerucin	0.066
		glucobrassicin	0.019
		gluconasturtiin	0.029
		glucoraphenin	1.646
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.131
8	1-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.205
		glucoraphanin	0.064
		sinigrin	0.010
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.259
		4-hydroxy glucobrassicin	0.017
		glucocochlearin	0.034
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.080
		glucoerucin	0.129
		glucobrassicin	0.033
		gluconasturtiin	0.023
		glucoraphenin	2.367
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.338
9	2-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.090
		glucoraphanin	0.017
		sinigrin	0.003
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.282
		4-hydroxy glucobrassicin	0.010
		glucocochlearin	0.044
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.042

		glucoerucin	0.021
		glucobrassicin	0.290
		gluconasturtiin	0.068
		glucoraphenin	2.744
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.473
10	2-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.145
		glucoraphanin	0.034
		sinigrin	0.018
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.344
		4-hydroxy glucobrassicin	0.020
		glucocochlearin	0.061
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.046
		glucoerucin	0.066
		glucobrassicin	0.152
		gluconasturtiin	0.053
		glucoraphenin	5.265
		methoxy glucobrassicin	0.009
		neoglucobrassicin	0.422
11	2-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.184
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.012
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.270
		4-hydroxy glucobrassicin	0.022
		glucocochlearin	0.130
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.040
		glucoerucin	0.046
		glucobrassicin	0.210
		gluconasturtiin	0.057
		glucoraphenin	4.670
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.255
12	2-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.158

		glucoraphanin	0.021
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.299
		4-hydroxy glucobrassicin	0.011
		glucocochlearin	0.022
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.042
		glucoerucin	0.042
		glucobrassicin	0.314
		gluconasturtiin	0.032
		glucoraphenin	2.090
		methoxy glucobrassicin	0.000
		neoglucobrassicin	0.545
13	3-1	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.157
		glucoraphanin	0.012
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.364
		4-hydroxy glucobrassicin	0.014
		glucocochlearin	0.021
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.013
		glucoerucin	0.048
		glucobrassicin	0.276
		gluconasturtiin	0.069
		glucoraphenin	2.825
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.593
14	3-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.407
		glucoraphanin	0.022
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.371
		4-hydroxy glucobrassicin	0.022
		glucocochlearin	0.030
		glucoiberiverin	0.000

		glucobrassicinapin	0.030
		glucoerucin	0.086
		glucobrassicin	0.797
		gluconasturtiin	0.052
		glucoraphenin	5.607
		methoxy glucobrassicin	0.008
		neoglucobrassicin	1.080
15	3-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.157
		glucoraphanin	0.020
		sinigrin	0.000
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.006
		gluconapin	0.375
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.020
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.020
		glucoerucin	0.064
		glucobrassicin	0.113
		gluconasturtiin	0.033
		glucoraphenin	1.325
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.177
16	3-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.227
		glucoraphanin	0.028
		sinigrin	0.004
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.004
		gluconapin	0.633
		4-hydroxy glucobrassicin	0.013
		glucocochlearin	0.025
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.016
		glucoerucin	0.106
		glucobrassicin	0.097
		gluconasturtiin	0.059
		glucoraphenin	1.649
		methoxy glucobrassicin	0.004
		neoglucobrassicin	0.303
17	4-1	glucoiberin	0.000

		progoitrin	0.097
		glucoraphanin	0.029
		sinigrin	0.004
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.010
		gluconapin	0.291
		4-hydroxy glucobrassicin	0.007
		glucocochlearin	0.079
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.032
		glucoerucin	0.029
		glucobrassicin	0.350
		gluconasturtiin	0.059
		glucoraphenin	2.328
		methoxy glucobrassicin	0.002
		neoglucobrassicin	0.523
18	4-2	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.136
		glucoraphanin	0.016
		sinigrin	0.003
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.317
		4-hydroxy glucobrassicin	0.010
		glucocochlearin	0.020
		glucoiberiverin	0.000
		glucobrassicinapin	0.015
		glucoerucin	0.057
		glucobrassicin	0.211
		gluconasturtiin	0.018
		glucoraphenin	2.433
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.371
19	4-3	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.334
		glucoraphanin	0.022
		sinigrin	0.012
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.915
		4-hydroxy glucobrassicin	0.026
		glucocochlearin	0.052

		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.034
		glucoerucin	0.210
		glucobrassicin	0.070
		gluconasturtiin	0.039
		glucoraphenin	3.135
		methoxy glucobrassicin	0.008
		neoglucobrassicin	0.415
20	4-4	glucoiberin	0.000
		progoitrin	0.185
		glucoraphanin	0.026
		sinigrin	0.010
		gluconapoleiferin	0.000
		glucoalyssin	0.000
		gluconapin	0.317
		4-hydroxy glucobrassicin	0.009
		glucocochlearin	0.019
		glucoiberberin	0.000
		glucobrassicinapin	0.023
		glucoerucin	0.123
		glucobrassicin	0.478
		gluconasturtiin	0.035
		glucoraphenin	1.165
		methoxy glucobrassicin	0.003
		neoglucobrassicin	0.724

2021년 11월 분석 항목

No.	sample	glucose(mg/g)	fructose(mg/g)	sucrose(mg/g)	maltose(mg/g)
1	전주F1-5	7.970	7.859	5.468	ND
2	전주F1-6	8.281	8.127	5.047	ND
3	전주F1-25	7.638	7.130	4.640	ND
4	전주F1-26	8.436	8.043	3.782	ND
5	전주F1-36	8.156	7.905	5.863	ND
6	전주C1-5	7.753	6.855	3.584	ND
7	전주C2-5	6.493	5.442	3.740	ND
8	광활F1-5	7.937	7.005	3.486	ND
9	광활F1-6	6.635	6.105	5.050	ND
10	광활F1-25	6.499	6.405	5.555	ND
11	광활F1-26	5.530	4.863	4.801	ND
12	광활F1-36	8.114	7.233	3.103	ND
13	광활C1-5	7.517	6.918	4.303	ND
14	광활C2-5	5.796	5.556	6.284	ND

15	광활F1-10	4.904	4.534	14.101	ND
16	광활F1-21	5.389	4.918	15.477	ND
17	광활F1-32	5.034	4.718	13.933	ND
18	서산F1-5	9.728	7.623	2.919	ND
19	서산F1-6	4.471	4.064	12.894	ND
20	서산F1-25	10.449	9.820	5.649	ND
21	서산F1-26	14.429	12.719	3.686	ND
22	서산F1-36	13.651	11.488	3.675	ND
23	서산C1-8	11.235	10.356	6.450	ND
24	서산C2-5	5.309	4.389	13.532	ND
25	CS-16	5.957	4.043	1.462	ND
26	CS21	11.315	9.296	1.818	ND
27	CS22	8.373	6.607	4.360	ND
28	CS23	6.441	4.641	2.517	ND
29	CS24	9.512	8.035	3.558	ND
30	CS31	10.991	7.922	4.121	ND

계속

No.	sample	starch(mg/g)
1	전주F1-5	73.315
2	전주F1-6	73.784
3	전주F1-25	87.093
4	전주F1-26	70.785
5	전주F1-36	82.032
6	전주C1-5	86.812
7	전주C2-5	79.314
8	광활F1-5	89.437
9	광활F1-6	83.625
10	광활F1-25	65.817
11	광활F1-26	73.315
12	광활F1-36	76.877
13	광활C1-5	76.127
14	광활C2-5	86.625
15	광활F1-10	65.629
16	광활F1-21	66.192
17	광활F1-32	74.627
18	서산F1-5	78.002
19	서산F1-6	67.785
20	서산F1-25	140.519
21	서산F1-26	89.530
22	서산F1-36	114.181
23	서산C1-8	116.243

24	서산C2-5	117.181
25	CS-16	129.178
26	CS21	103.777
27	CS22	94.217
28	CS23	130.396
29	CS24	91.405
30	CS31	123.742

계속

No.	sample	cellulose(mg/g)
1	전주F1-5	41.203
2	전주F1-6	42.937
3	전주F1-25	33.096
4	전주F1-26	34.455
5	전주F1-36	34.455
6	전주C1-5	38.579
7	전주C2-5	36.892
8	광활F1-5	42.235
9	광활F1-6	41.297
10	광활F1-25	40.313
11	광활F1-26	33.143
12	광활F1-36	34.783
13	광활C1-5	42.188
14	광활C2-5	38.485
15	광활F1-10	43.875
16	광활F1-21	31.831
17	광활F1-32	37.173
18	서산F1-5	36.611
19	서산F1-6	37.782
20	서산F1-25	39.141
21	서산F1-26	34.361
22	서산F1-36	39.704
23	서산C1-8	36.704
24	서산C2-5	31.737
25	CS-16	36.939
26	CS21	30.050
27	CS22	43.828
28	CS23	32.252
29	CS24	47.483
30	CS31	25.504

계속

No.	sample	pectin(mg/g)
1	전주F1-5	174.149
2	전주F1-6	153.998
3	전주F1-25	168.994
4	전주F1-26	154.232
5	전주F1-36	185.163
6	전주C1-5	177.430
7	전주C2-5	168.291
8	광활F1-5	175.087
9	광활F1-6	166.651
10	광활F1-25	147.671
11	광활F1-26	154.701
12	광활F1-36	163.839
13	광활C1-5	162.433
14	광활C2-5	157.512
15	광활F1-10	118.146
16	광활F1-21	130.331
17	광활F1-32	136.658
18	서산F1-5	183.288
19	서산F1-6	188.677
20	서산F1-25	240.229
21	서산F1-26	237.885
22	서산F1-36	207.892
23	서산C1-8	221.014
24	서산C2-5	159.153
25	CS-16	185.397
26	CS21	198.050
27	CS22	221.951
28	CS23	181.648
29	CS24	225.701
30	CS31	233.668

(2) 신제품종의 색상별 유효성분 및 기능성 모니터링

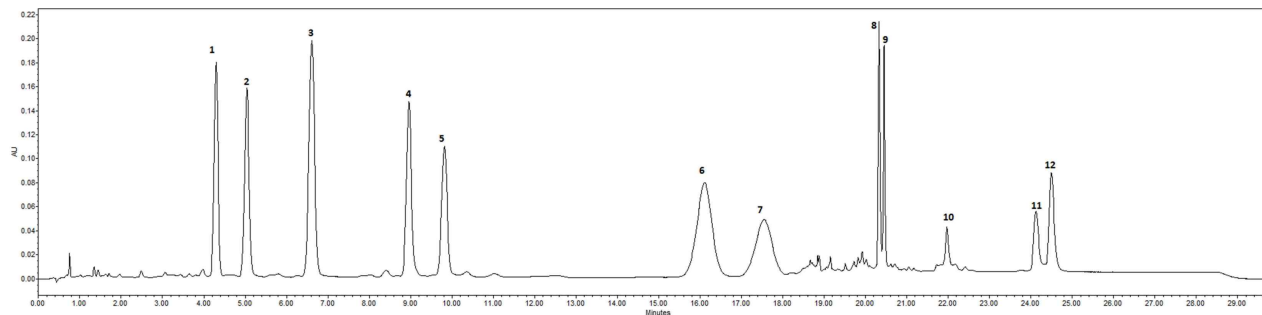
(가) 카로티노이드 동시분석 고도화 및 분리능 개선

- 이전에 사용하던 카로티노이드 분석법은 30분 안에 다수의 카로티노이드를 동시 정량 가능하다는 장점이 있으나, 사용하는 유기용매의 종류가 많고 유속이 빨라 용매의 소모량이 많고, 분석 중 압력이 높아 기기에 무리를 주며, isomer 등의 분리능이 좋지 않은 단점이 있었음. 이에 위와 같은 문제를 해결할 수 있는 분석법으로 개량하고자 함. 기존 카로티노이드 분석법과 결과는 표 32, 그림 20과 같으며, 개선 카로티노이드 분석법과 결과는 표 33, 그림 21과 같음.

표 32. 기존 카로티노이드 분석 방법

Parameter	Condition
Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class)
Column	ACQUITY HSS T3 (100 mm × 2.1 mm, 1.8 μm)
Mobile phase A	Distilled water
Mobile phase B	Acetonitrile:Methanol:Dichloromethane(65:25:10)
Gradient	0-6.5 min, 70% B; 6.5-7 min, 75% B; 7-11 min, 75% B; 11-11.5 min, 70% B; 11.5-17 min, 70% B; 17-17.5 min 100% B; 17.5-27.5 min 100% B; 27.5-28 min, 70% B; 28-30 min, 70% B
Flow rate	0.5 mL/min
Column oven	30° C
Wavelength	450 nm

그림 20. 기존 카로티노이드 분석방법을 이용하여 분석한 12종 카로티노이드 크로마토그램

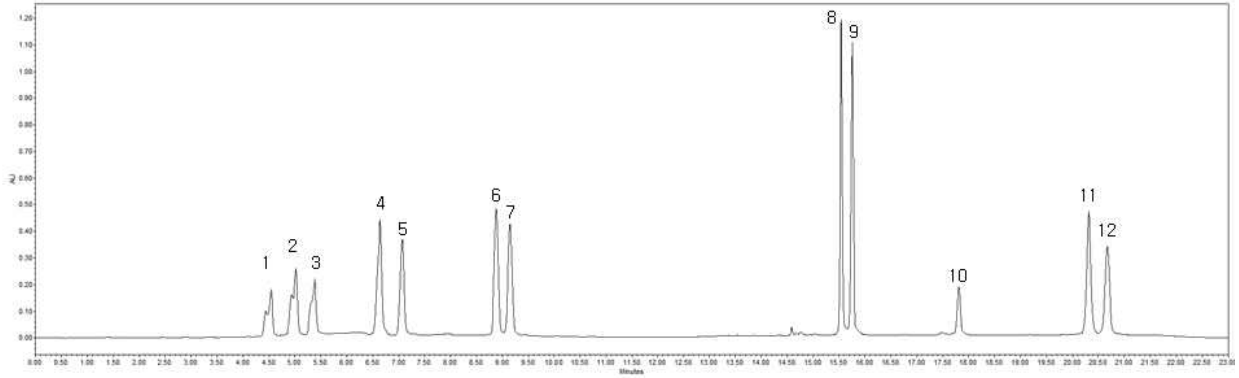


1, neoxanthin; 2, capsorubin; 3, violaxanthin; 4, capsanthin; 5, antheraxanthin; 6, zeaxanthin; 7, lutein; 8, α-cryptoxanthin; 9, β-cryptoxanthin; 10, lycopene; 11, α-carotene; 12, β-carotene

표 33. 개선 카로티노이드 분석 방법

Parameter	Condition
Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class)
Column	ACQUITY BEH C18 (100 mm × 2.1 mm, 1.8 μm)
Mobile phase A	0.1% Formic acid in distilledwater
Mobile phase B	Acetonitrile:Methanol(70:30)
Gradient	0-0.6 min, 75% B; 0.6-6.5 min, 75% B; 6.5-11 min, 85% B; 11-12 min, 97% B; 12-20 min, 100% B; 20-22 min 75% B; 22-23 min, 75% B
Flow rate	0.4 mL/min
Column oven	45° C
Wavelength	450 nm

그림 21. 개선 카로티노이드 분석방법을 이용하여 분석한 12종 카로티노이드 크로마토그램



1, capsorubin; 2, neoxanthin; 3, violaxanthin; 4, capsanthin; 5, antheraxanthin; 6, zeaxanthin; 7, lutein; 8, α -cryptoxanthin; 9, β -cryptoxanthin; 10, β -carotene; 11, lycopene; 12, α -carotene

- 위와 같은 분석법 개선을 통하여 분석시간을 30분에서 23분으로 단축하였고, 사용하는 유기용매의 수와 양을 줄일 수 있었음. 또한, 기기에 걸리는 압력을 줄여 안정적인 분석이 가능하게 하였음. 12종 카로티노이드의 분리능 또한 개선되어 다양한 isomer 분석에 이용 가능할 것으로 기대함

(나) 안토시아닌 및 안토시아닌 동시분석 고도화

- 2차년도 연구에서 새로운 라온 파프리카 품종인 SP88과 Japan purple 추출물에서 안토시아닌 peak를 확인하였고, 주요 안토시아닌이 delphinidin-3-(p-coumaroyl rutinoside)-5-glucoside (D3RG5)임을 확인하였음. 이에 본 연구에서는 다양한 고추, 파프리카 및 기타 농산물과 그 부산물에 존재하는 안토시아닌의 분석을 위하여 UPLC-MS/MS MRM을 이용한 신속 분석법을 확립하고자 하였음. 본 연구를 통하여 자연에 가장 흔히 존재하는 안토시아닌 6종과 안토시아닌 18종의 분석법을 확립할 수 있었으며 이러한 분석법은 짧은 분석시간(8분)안에 24종의 물질을 정확하게 정량할 수 있다는 장점이 있음. 이를 위한 분석 방법과 MRM transition은 표 34와 표 35에 제시하였음. 이를 통하여 다양한 시료에 존재하는 안토시아닌을 손쉽게 분석 가능할 것으로 기대함.

표 34. 안토시아닌 및 안토시아닌 분석 방법

Parameter	Condition
Instrument	Waters ACQUITY UPLC (H-class) - MS/MS (Xevo-TQD)
Column	Waters HSS T3 column, 2.1 x 100 mm, 1.8 μ m
Mobile phase A	0.1% formic acid in distilled water
Mobilephase B	0.1% formic acid in acetonitrile
Gradient	0-3 min, 3% B; 3-5 min, 80% B; 5-6 min, 80% B; 6-6.3 min, 3% B; 6.3-8 min 3% B
Flow rate	0.4 mL/min
Wavelength	520 nm
Injection volume	5 μ L
Oven temperature	50° C
Ionization mode	ESI (MS+)
Capillary voltage	3.5 kV
Cone voltage	50 V
Desolvationtemperature	350° C
Source temperature	150° C
Desolvationgas flow	1000 L/h
Cone gas flow	150 L/h
Collision energy	45 V

표 35. 안토시아닌 및 안토시아닌 분석을 위한 MS/MS MRM transition

Compound name	Ionization	Q1 (m/z)	Q3 (m/z)
Cyanidin	[M+H] ⁺	287	137
Delphinidin	[M+H] ⁺	303	229
Pelargonidin	[M+H] ⁺	271	121
Malvidin	[M+H] ⁺	331	315
Petunidin	[M+H] ⁺	317	245
Peonidin	[M+H] ⁺	301	286
Cyanidin 3-O-glucoside	[M+H] ⁺	449	287
Delphinidin 3-O-glucoside	[M+H] ⁺	465	303
Pelargonidin-3-O-glucoside	[M+H] ⁺	433	271
Malvidin 3-O-glucoside	[M+H] ⁺	493	331
Petunidin-3-O-glucoside	[M+H] ⁺	479	317
Peonidin-3-O-glucoside	[M+H] ⁺	463	301
Cyanidin 3-O-rutinoside	[M+H] ⁺	595	287
Delphinidin 3-O-rutinoside	[M+H] ⁺	611	303
Pelargonidin-3-O-rutinoside	[M+H] ⁺	579	271
Malvidin 3-O-rutinoside	[M+H] ⁺	639	331
Petunidin-3-O-rutinoside	[M+H] ⁺	625	317
Peonidin-3-O-rutinoside	[M+H] ⁺	609	301
Cyanidin 3,5-O-diglucoside	[M+H] ⁺	611	287
Delphinidin 3,5-O-diglucoside	[M+H] ⁺	627	303
Pelargonidin 3,5-O-diglucoside	[M+H] ⁺	595	271
Malvidin 3,5-O-diglucoside	[M+H] ⁺	655	331
Petunidin 3,5-O-diglucoside	[M+H] ⁺	641	317
Peonidin3,5-O-diglucoside	[M+H] ⁺	625	301

(다) 파프리카 추출물의 항균 기능성 탐색

- 1-4차년도 연구기간 동안 진행된 파프리카 추출물의 항산화, 항당뇨 효과 외에 새로운 기능성을 탐색하기 위하여 다양한 유해균에 대한 항균 효과를 탐색하였음.
- 파프리카 추출물의 유해균에 대한 항균력을 평가하기 위하여 agar disc diffusion test를 수행하였음. 각각의 식품 유래 병원균을 tryptic soy broth (TSB; Difco Laboratories, Detroit, MI, USA)에 접종하여 37° C에서 24~48시간 배양한 후 실험에 이용하였음. *Listeria monocytogenes*의 경우 0.6% yeast extract를 포함하고 있는 TSB에 접종 후 같은 방법으로 배양 후 실험에 이용하였음. 0.75% Bacto-agar (Difco)를 포함하고 있는 TSB를 121° C에서 15분간 멸균하여 45° C로 식힌 뒤 배양된 식품 유래 병원균을 접종하고, 멸균된 빈 Petri dish에 분주하였음. 상온에서 agar를 clean bench 안에서 균도록 말린 뒤 멸균된 paper disc (지름: 6 mm, Toyo Roshi Kaisha, Ltd., Japan)를 agar 배지 위에 정렬하고 각각의 준비된 파프리카 추출물 10 µl를 paper disc 위에 분주하여 28° C에서 24~48시간 배양하였으며, 배양 후에 disc 주위에 생성된 inhibition zone의 지름(mm)의 크기를 측정하여 항균성을 비교하였음.
- 파프리카 추출물의 유해균에 대한 항균력은 표. 와 같음. 파프리카 추출물에는 다양한 폴리페놀, 카로티노이드 등이 함유되어 있어 항균 효과가 기대되었으나 실제 항균능이 나타나지 않았음(표 36). 용매에 따른 추출물의 조성 및 추출물 농도 등의 차이에 의해 효과가 나타나지 않은 것으로 판단함.

표 36. Antimicrobial activity of paprika extracted samples against food-born pathogen

Microorganism	Gram	Inhibitory zone (mm)									
		YP (80%E) ^a	RP (80%E) ^b	OP (80%E) ^c	GP (80%E) ^d	PL (80%E) ^e	YP (A) ^f	RP (A) ^g	OP (A) ^h	GP (A) ⁱ	LP (A) ^j
<i>Escherichia coli</i> O157:H7 ATCC 43895	(-)	- ^k	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Salmonella</i> Typhimurium ATCC 19585	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 10145	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Shigella flexneri</i> NCCP 10852	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cronobactersakazakii</i> ATCC 29004	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Acinetobacter clacooaceticus</i> -1 (RDA)	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas fluorescens</i> -2 (RDA)	(-)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Listeria monocytogenes</i> ATCC 19114	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 10876	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 49444	(+)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

^{a-j} Means in the same column with Extracted yellow paprika as 80% ethanol [YP (80%E)], Extracted red paprika as 80% ethanol [RP (80%E)], Extracted orange paprika as 80% ethanol [LP (80%E)], Extracted paprika leaf as 80% ethanol [PL (80%E)], Extracted yellow paprika as acetone [YP (A)], Extracted red paprika as acetone [RP (A)], Extracted orange paprika as acetone [OP (A)], Extracted green paprika as acetone [GP (A)], Extracted paprika leaf as acetone [PL (A)]

^k No clear zone : -

(3) 카로티노이드 분석 지원 및 분석 프로토콜 컨텐츠화

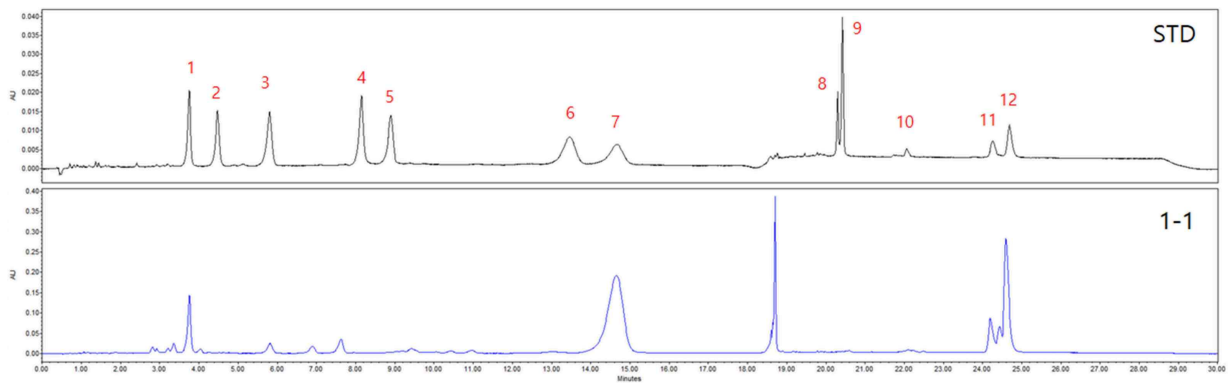
(가) 카로티노이드 분석 지원

- 사업단 내 카로티노이드 분석 지원 업무를 수행하였음. 총 13종의 배추시료에 존재하는 카로티노이드를 분석하였으며 분석 방법은 표 37과 같고 분석 시료 중 1번 시료의 크로마토그램은 그림 22와 같음

표 37. 13종 배추시료의 카로티노이드 함량

No	Neoxanthin	Capsorubin	Violaxanthin	Capsanthin	Antheraxanthin	Zeaxanthin	Lutein	α -cryptoxanthin	β -cryptoxanthin	Lycopene	α -carotene	β -carotene	Total carotenoids
1	20.36±0.62	ND	6.55±0.21	ND	ND	ND	103.56±0.54	ND	ND	3.73±0.01	14.83±1.05	52.99±1.63	202.01±0.86
2	0.97±0.01	ND	0.88±0.07	ND	ND	ND	11.33±0.23	0.06±0.003	0.55±0.02	0.59±0.01	0.87±0.005	2.36±0.02	17.61±0.27
3	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.39±0.03	ND	ND	ND	0.02±0.002	0.24±0.005	0.66±0.04
4	0.13±0.01	ND	0.13±0.01	ND	0.24±0.004	ND	0.50±0.03	ND	ND	1.18±0.03	1.11±0.12	1.63±0.08	4.92±0.28
5	1.73±0.17	ND	ND	ND	0.26±0.0002	3.56±0.05	17.97±0.42	0.08±0.003	0.43±0.003	1.17±0.02	4.12±0.21	13.94±0.80	43.94±1.14
6	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.23±0.01	ND	ND	ND	0.01±0.005	0.15±0.01	0.39±0.02
7	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.43±0.003	ND	ND	ND	ND	ND	0.43±0.003
8	7.41±0.45	ND	0.73±0.03	ND	0.70±0.01	3.03±0.20	13.08±0.96	0.08±0.004	0.92±0.08	7.19±0.66	7.82±0.73	23.26±1.34	64.23±0.13
9	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.02±0.0002	0.27±0.005	0.92±0.03	ND	ND	1.22±0.03
10	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.31±0.02	ND	ND	ND	0.02±0.002	0.20±0.01	0.53±0.03
11	1.23±0.04	ND	ND	ND	ND	2.90±0.28	31.04±0.41	0.06±0.003	0.60±0.03	1.22±0.04	2.99±0.07	13.42±0.45	53.44±0.53
12	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1.01±0.10	0.02±0.001	0.27±0.00	ND	0.02±0.001	0.29±0.002	1.60±0.10
13	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.24±0.02	ND	ND	ND	ND	ND	0.24±0.02

그림 22. 카로티노이드 표준물질과 배추 시료의 크로마토그램

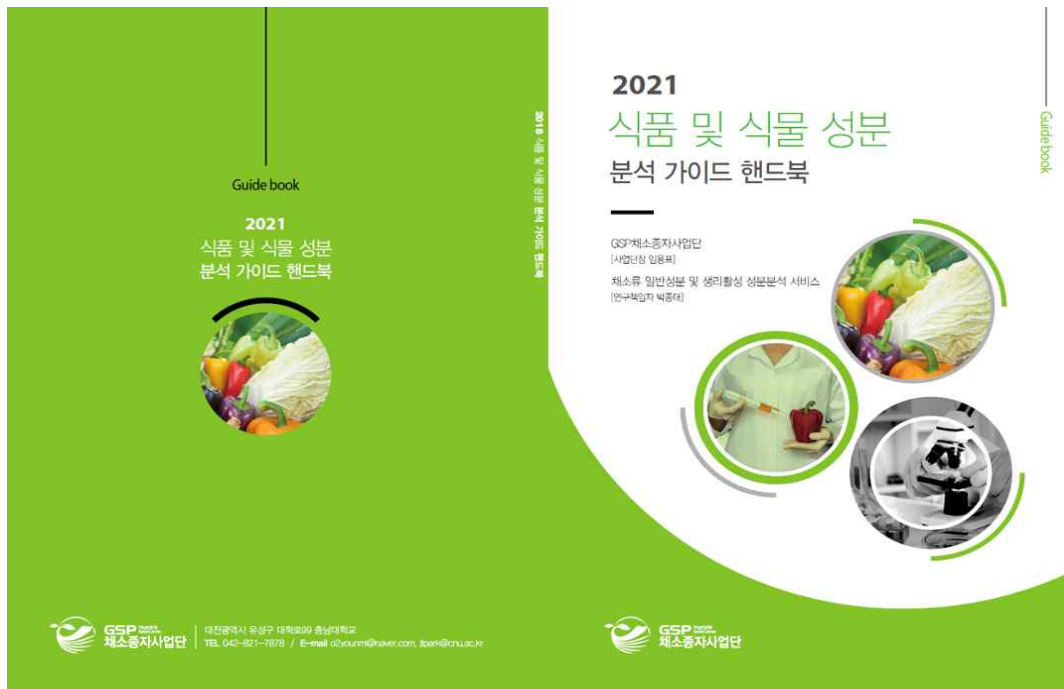


1, neoxanthin; 2, capsorubin; 3, violaxanthin; 4, capsanthin; 5, antheraxanthin; 6, zeaxanthin; 7, lutein; 8, α -cryptoxanthin; 9, β -cryptoxanthin; 10, lycopene; 11, α -carotene; 12, β -carotene

(나) 분석방법 프로토콜 가이드북 컨텐츠화

- 이전 연구기간 동안 매해 개발해온 분석방법들을 정리하여 컨텐츠화 하였으며 5차년도에는 이를 토대로 ‘식품 및 식물 성분 분석 가이드 핸드북’을 출간하였음 (그림 23). 핸드북에는 총 27개의 분석 방법이 수록되어 있으며 본 연구팀은 총폐놀함량, 항산화력, 가속용매추출기를 이용한

carotenoid류 물질 추출, carotenoids, capsanthin, chlorophyll, capsinoid류 및 capsaicinoid류, glucosinolate류와 그 대사체, anthocyanin류 물질의 분석법의 확립에 기여하였음. 이와 같은 노하우와 가이드 핸드북을 통하여 다양한 식품 성분 분석 서비스의 질적 향상에 이바지할 것으로 기대함.



2021
식품 및 식물 성분
분석 가이드 핸드북 - 제4판
CONTENTS

01. Moisture & Ash & Mineral	/ 12
02. Glucosinolate	/ 17
03. Flavonol	/ 31
04. Carotenoid	/ 36
05. Phenolic acid	/ 43
06. Anthocyanidin	/ 49
07. Total anthocyanin	/ 54
08. Vitamin C	/ 56
09. Vitamin E	/ 61
10. Soluble sugar	/ 63
11. Free amino acid	/ 67
12. Total Amino acid	/ 74
13. Capsaicin	/ 76
14. Resveratrol	/ 79
15. Pyruvic acid	/ 80
16. Starch	/ 83
17. Reducing sugar	/ 88
18. Cellulose	/ 94
19. Pectin	/ 99
20. 총매몰 함량, 항산화력	/ 106
21. 가속용매추출기를 이용한 carotenoid류 물질 추출	/ 107
22. Carotenoids	/ 109
23. Capsanthin	/ 115
24. Chlorophyll	/ 120
25. Capsinoid류와 capsaicinoid류	/ 124
26. Glucosinolate류와 그 대사체	/ 130
27. Anthocyanin	/ 135

그림 23. 식품 및 식물 성분 분석 가이드 핸드북

6. 연구개발 성과(논문 및 특허)

가. 논문

(1) 1차년도(2017년)

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)
1	Red paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) and its main carotenoid capsanthin ameliorate impaired lipid metabolism in the liver and adipose tissue of high fat diet induced obese mice	Journal of Functional Foods	Suna Kim, Jiyun Ahn	31	네덜란드	ELSEVIER	SCI
2	Relationship Between Major Components and Physicochemical Properties of Radish (<i>Raphanus sativus</i> L.) Combinations for Developing New Cultivars Targeting Chinese Market	Horticultural Science and Technology	Ji-Yun Kwak, Jong-Tae Park	35	한국	Korean Society for Horticultural Science	SCIE

(2) 2차년도(2018년)

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)
1	Phenolic compound profiles and their seasonal variations in new redphenotype head-forming Chinese cabbages	LWT-Food Science and Technology	Hyeyoung Jong-Tae Park	90	영국	ELSEVIER	SCI
2	보라색, 갈색, 아이보리색 파프리카의 카로티노이드 조성 및 항산화, 항당뇨 활성 평가	Korean Journal of Food and Cookery Science	김선아	34	한국	한국식품조리과학회	비SCI

(3) 3차년도(2019년)

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)
1	Enzymatic synthesis and characterization of maltoheptaose-based sugar esters	Carbohydrate Polymers	Phu CuongNguyen, Jong-Tae Park	218	네덜란드	ELSEVIER	SCI
	Optimization of accelerated solvent extraction of capsanthin from red paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) using response surface methodology	Food Science and Technology Research	Ji-Sun Kim, Suna Kim	25(4)	일본	Japanese Society for Food Science and Technology	SCIE

(4) 4차년도(2020년)

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)
1	풋고추(<i>Capsicum annuum</i> L.) 품종인 당조고추와 미인고추의 카로티노이드와 클로로필 함량 및 α -Glucosidase 억제 효과	한국식품조리과학회지	계유빈	36(5)	국내	한국식품조리과학회	비SCI

(5) 5차년도(2021년)

번호	논문명	학술지명	주저자명	호	국명	발행기관	SCI여부 (SCI/비SCI)
1	Enzymatic synthesis and characterization of maltoheptaose-based sugar esters	Food Chemistry	Phu CuongNguyen, Jong-Tae Park			ELSEVIER	SCI
2	Optimization of Accelerated Solvent Extraction of Capsanthin from Red Paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) Using Response Surface Methodology	Classification of geographical origin of kimchi by volatile compounds analysis using an electronic nose	Wang-Hee Lee, Jong-Tae Park			springer Link	SCI

3	Comparative phytochemical profiling of paprika (<i>Capsicum annuum</i> L.) with different fruit shapes and colors	Horticulture, Environment, and Biotechnology	Youbin Kye	63	4	Springer	SCI (2022.8. 게재예정)
---	--	--	------------	----	---	----------	--------------------

나. 특허

(1) 1차년도(2017년)

구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원(2019년 등록)		
			출원인	출원일	출원번호
특허	고정화 클루이베로마이세스 락티스의 락토오스 제거능을 이용한 모유 올리고당의 분리 및 정제방법	대한민국	충남대학교 산학협력단	2017.10.30.	10-2017-0142028

(2) 2차년도(2018년)

구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원(2019년 기술이전)		
			출원인	출원일	출원번호
특허	시지지움 포르모슘 추출물을 유효성분으로 포함하는 피부미백용 조성물	대한민국	충남대학교 산학협력단	2018.10.11.	10-2018-0121224

(3) 3차년도(2019년)(해당사항없음)

(4) 4차년도(2020년)

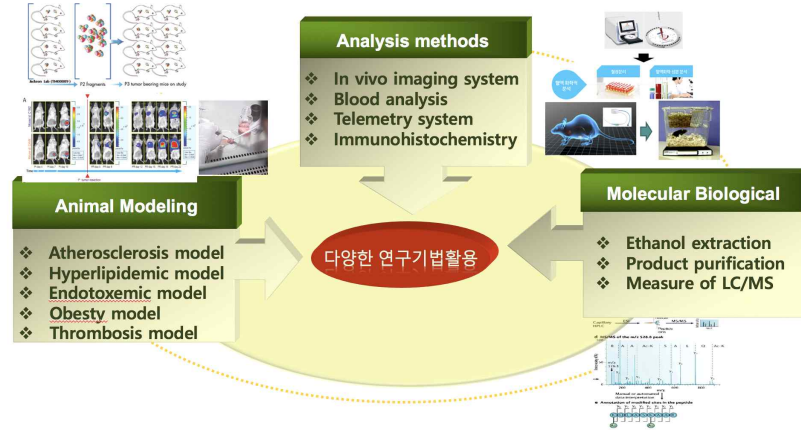
구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원		
			출원인	출원일	출원번호
	4,6-알파-글루카노트랜스퍼라아제 및 알파-아밀라아제의 복합효소반응을 이용하는 고수용성 섬유소의 제조방법	대한민국	충남대학교 산학협력단	2020.11.13	10-2020-0151441

(5) 5차년도 2021년(해당사항없음)

제 4 절 채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가

1. 3차년도(2019) 연구결과

가. 3차년도(2019) 연구결과



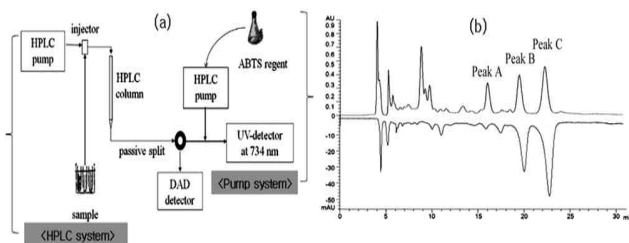
1) 연구개발 추진전략 및 방법

가) 시료 추출

- (1) 라온 미니파프리카로부터 유효성분 전임상 분석을 위한 시료를 제작함
- (2) 라온 미니파프리카의 유효성분들을 종합적으로 추출 할 수 있도록 주정추출법을 사용하여 성분을 추출
- (3) 이후 건강기능식품 등 다른 개발에 용이하도록 주정추출법 용매로서 메탄올 대신 에탄올을 사용하여 진행
- (4) 라온 미니파프리카에 높이 함유된 캡산틴등 카로티노이드 성분을 농축시키기 위하여 지용성 용매인 헥산과 에틸아세테이트를 사용하여 주정추출물로부터 분획물을 획득
- (5) 라온 미니파프리카 분말, 주정추출물, 유효성분 고함유 분획물을 제작하여 실험하여 각 추출물들을 비교 분석

나) 추출물의 성분 분석

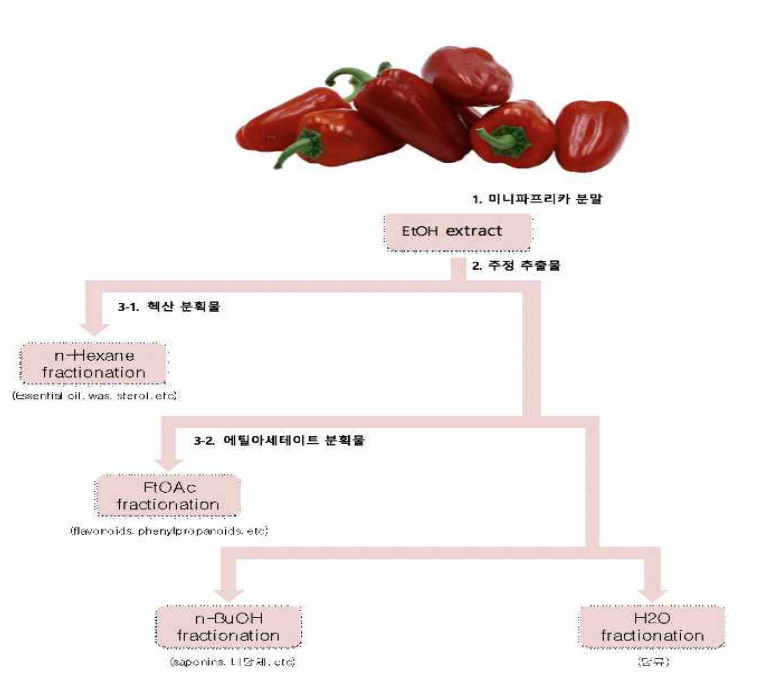
- (1) 각 추출법을 이용하여 추출한 시료의 성분분석을 통해 각 시료의 유효성분을 확인할 수 있음.
- (2) HPLS-MS 방법을 이용하여 각추출물의 성분을 분석함.
- (3) 성분분석 후 각 추출물의 유효성분에 따른 항염증효과를 예측함.



< HPLC 분석 방법과 결과 도출 >

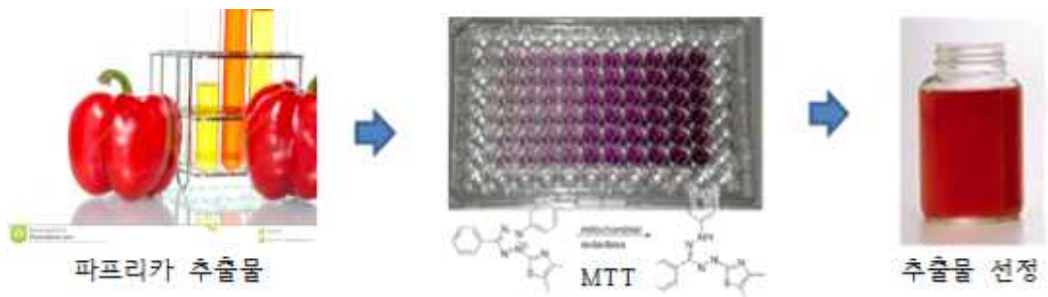


< recycling HPLC >



다) 세포 성장 저해 분석

- (1) 신규 육종 파프리카의 추출물과 추출물 속의 단일 성분을 농도와 시간 의존적으로 처리하여 염증 유도 세포에서의 생존률 및 성장증진을 확인함.
- (2) 세포 독성을 확인하기 위해 정상세포에 추출물 처리 후 LDH assay를 통해 세포의 독성을 확인함.
- (3) 세포 성장률을 확인하기 위해 정상세포와 염증 유도 세포에 독성이 없는 최고농도의 추출물을 기준으로 농도 의존적으로 처리한 후 정상세포와 염증 유도 세포의 증식률을 MTT assay법을 이용하여 확인함.

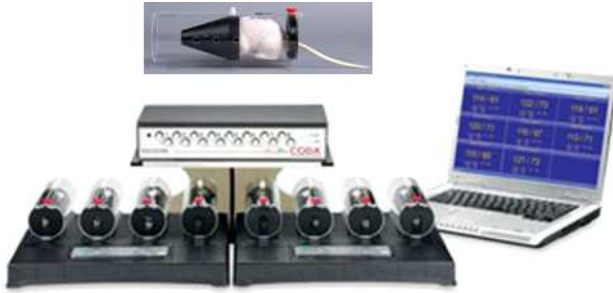


라) 항염증효능 분석 및 염증 신호 조절 기전 연구

- (1) TNF- α 와 ROS의 증가, NO의 감소는 혈관내피세포 내 면역세포 부착과 관련된 단백질 발현을 증가시켜 면역세포가 혈관내피세포로의 부착을 유도시킴.
- (2) 염증이 유도된 마우스의 혈관에 내피세포 부착단백인 VCAM-1, ICAM-1 및 면역세포 Mac-2 발현에 대한 파프리카 추출물의 효능 조사

마) 고지방 식이 생쥐의 체중 및 혈압 측정

- (1) 생쥐에 고지방 식이를 공급하여 비만을 유도시키고, 파프리카 추출물을 경구 투여해서 식이섭취량과 체중의 변화를 1주 간격으로 측정하여 파프리카 추출물의 영향 조사
- (2) 고지방식에 따른 혈압변화 조사: 파프리카 추출물을 경구 투여하면서 1주일 단위로 tail-cuff 방법으로 혈압의 변화를 측정하여 파프리카 추출물의 영향 조사



- (3) 활력증후 (혈압, 심박수)를 mouse telemetry implants 이용하여 측정함으로써 실시간 결과물을 도출하고, 이를 분석하여 장시간에 걸친 추출물의 효능을 분석함.
- (4) 쉽고 간편한 방법인 telemetry 방법을 적용함으로써 반복적인 시험으로 인해 받는 스트레스를 최소화하여, 추출물에 의한 효과를 외부요인들을 배제한 정확한 결과를 얻음.

바) ApoE 결핍 생쥐 및 고지방식이 동물모델에서 혈액화학분석 및 혈구분석

- (1) 비만이 유도된 생쥐에 파프리카 추출물을 최종 투여 후, 6시간 금식시키고 혈액을 채취 및 혈장 분리
- (2) 혈장 내 총 콜레스테롤, 중성지방, HDL/LDL 콜레스테롤, 혈당, 간효소치 (Aspartate aminotransferase, Alanine aminotransferase) 등을 혈액화학분석장치(LABGEO PT10)로 분석하여 파프리카 추출물의 영향 조사
- (3) 혈액 내 백혈구, 적혈구, 헤모글로빈 수치 등을 혈구분석기(MSO-5)로 분석하여 파프리카 추출물의 영향 조사

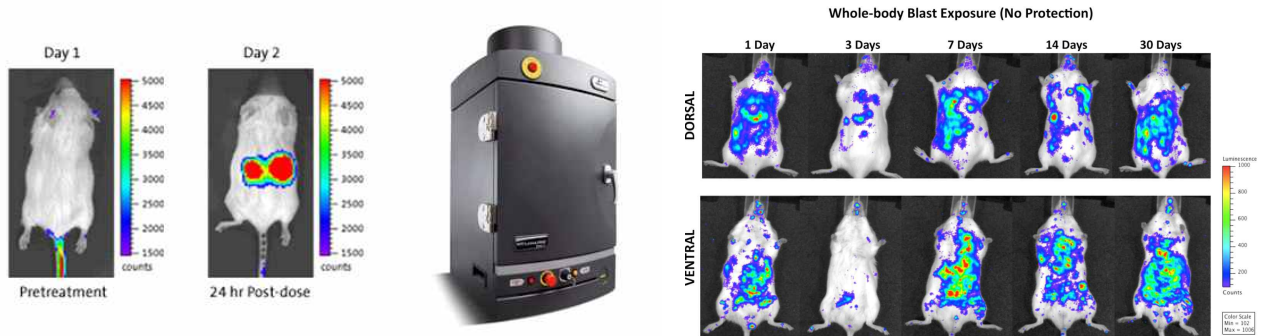


사) in vivo imaging system을 이용한 Apo E 결핍 생쥐에서 항염증 효능 연구

- (1) 혈관염증 발생부위에는 neutrophil, macrophage, lymphocytes와 같은 식세포(Phagocytes)들이 모이고, 활성화된 식세포에서 발현하는 myeloperoxidase

(MPO)와 cyclooxygenase-2 (Cox-2), 혈관염증 병변에서 높은 발현을 나타내는 cathepsin과 matrix metalloproteinase (MMP)와 같은 단백질들의 활성화에 의해 형광을 나타내는 프로브를 사용함.

(2) in vivo imaging system을 이용하여 혈관염증이 유도된 Apo E 결핍 생쥐에 파프리카 추출물을 경구투여하고, 염증발생부위의 MPO, cathepsin 등 에 특이적으로 반응하는 형광 프로브를 마우스에 주사하여 혈관염증발생에서 파프리카 추출물의 영향 조사



2) 연구개발 추진일정

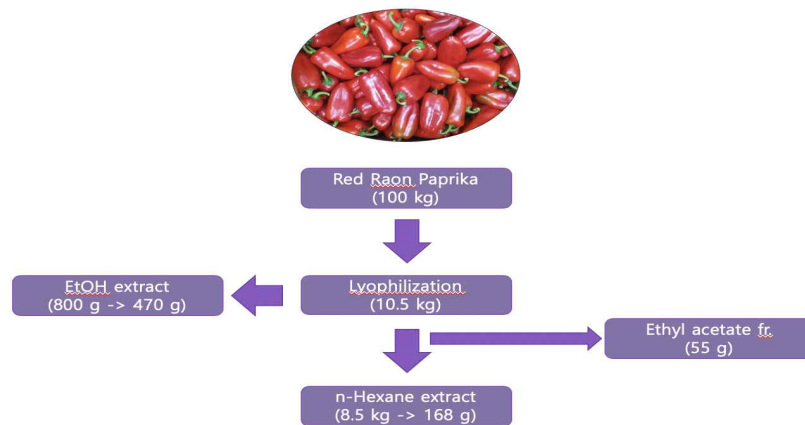
가) 연구개발 추진일정표

세부 프로젝트명	세부연구내용	월 단위 추진계획												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	라온 레드에서 헥산 추출 및 에틸 아세테이트 분획으로 시료 확보													
	헥산 추출물과 유효성분 용해도 검사													
	혈관 내피세포에서 라온 레드 추출물과 유효성분의 세포독성 평가													
	마우스에 유효성분 경구 투여 후 간, 신장 독성 평가													
	혈관내피세포에 염증성 사이토카인 (TNF- α) 처리하여 혈관세포 염증유도 세포에서 염증성 마커 발현 확인.													
	전신성 염증 마우스모델에서 유효성분에 의한 MPO 활성 측정													
	ApoE결핍 마우스를 이용한 동맥경화 유도 모델에서 유효성분의 효능 확인													

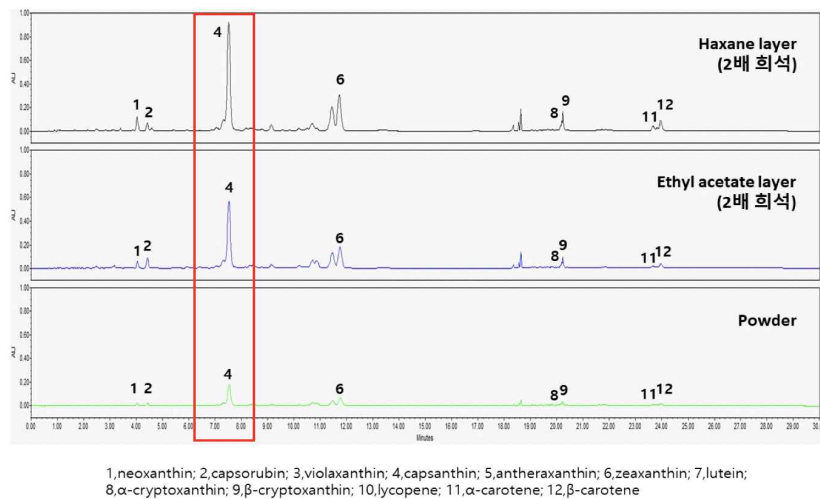
3) 연구수행 결과

가) 라온 레드에서 생리활성 물질 함유한 농축기법 확보 및 추출물 확보

- (1) 추출물 확보를 위해 계통적 분획법을 이용하여 표적물질의 특징에 따라 추출함.
- (2) 생과 100kg을 동결건조 하여 10.5kg의 분말을 확보하였으며, 분말을 이용하여 에탄올과 헥산으로 시료를 추출함.
- (3) 에탄올 추출법은 추출 범위가 넓어 800g의 분말에서 470g의 시료를 얻음.
- (4) 헥산 추출법은 약 8.5kg의 분말에서 168g의 농축된 시료를 얻음.
- (5) 헥산 추출과정에서 55g의 에틸아세테이트 분획물 시료를 얻음.
- (6) 생과 100kg에서 헥산 추출시료 168g과 에틸아세테이트 분획물 55g을 확보함.



나) 라온레드 추출물의 성분 분석



- (1) 라온 레드에서 추출된 시료의 성분분석을 HPLC 기법으로 분석함.
- (2) 성분분석을 위해 시료를 검화하고 질소 농축후 아세톤으로 재용해하여 측정함.
- (3) 라온 레드 생과로부터 추출한 분말과, 헥산 추출물, 에틸아세테이트 분획물의 카로티노이드 함유량을 분석함.

- (4) 분말에 비해 헥산 추출물의 카로티노이드 함량이 60배 증가된 결과를 확인하였으며, 특히 항산화 기능이 있는 capsanthin, zeaxanthin, β -carotene이 높게 증가한 것 확인함.

Content (mg/100g)	Powder	Ethyl acetate	Hexane
Neoxanthin	1.01±0.03	15.07±0.78	32.8±0.19
Capsorubin	2.52±1.56	106.16±6.23	189.99±2.59
Violaxanthin	-	-	-
Capsanthin	34.33±2.29	1337.7±154.11	2067.02±44.24
Antheraxanthin	-	-	-
Zeaxanthin	9.64±0.6	306.93±36.63	488.55±11.68
Lutein	-	-	-
α -cryptoxanthin	0.18±0	3.48±0.24	4.61±0.02
β -cryptoxanthin	0.8±0.04	21.51±2.41	36.48±0.61
Lycopene	-	-	-
α -carotene	0.88±0.05	25.67±3.58	52.68±3.79
β -carotene	5.11±0.32	147.9±23.77	304.54±13.36
Total carotenoids	54.46±3.28	1964.42±227.55	3176.67±75.67

시료	추출물 종류	추출된 카로티노이드 양 (mg/100g of powder)	추출된 캡산틴 양 (mg/100g of powder)
라온 레드 미니파프리카 파우더	에틸아세테이트 분획물	1964.42 mg	1337.70 mg
	헥산 추출물	3176.67 mg	2067.02 mg

- (5) 라온 레드 분말에서 헥산 추출법과 에틸아세테이트를 이용하여 시료를 추출하였으며, 성분분석 결과 분말에 비해 헥산 추출물에서 카로티노이드가 60배 정도 높게 추출됨.
- (6) 카로티노이드 성분 중 특히 capsanthin의 함량이 높은 것으로 보아 capsanthin이 농축된 시료로 판단됨.
- (7) 카로티노이드 함량이 높은 헥산 추출물을 이용하여 효능 실험에 사용함.

다) 추출물의 용해도 검사

- (1) 동물에 추출물 구강투여를 위하여 추출물원액을 희석 할 수 있는 용매를 선별하기 위해 용해도 검사를 시행함.
- (2) 분말과 헥산 추출물을 용해시킬 수 있는 용매를 5가지 (Corn oil, 4% carboxymethyl-cellulose, 4% carboxymethyl-cellulose, 1% tween-80, 물)를 선택하여 용해도를 검사함.
- (3) 라온 레드 분말을 5가지 용매에 용해 한 결과, 잔여물이 남아있는 것을 확인 할 수 있었음.
- (4) 잔여물은 동결건조 시 생과의 껍질이 완전히 분해되지 않아 생기는 것으로 판단됨.
- (5) 헥산 추출물의 경우 카로티노이드 성분이 지용성 물질이기 때문에 corn oil에서는

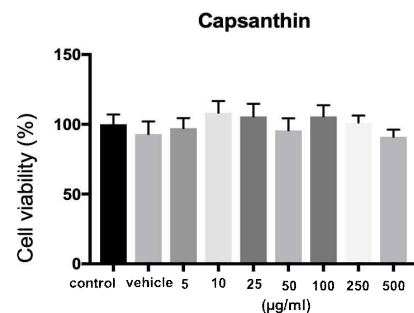
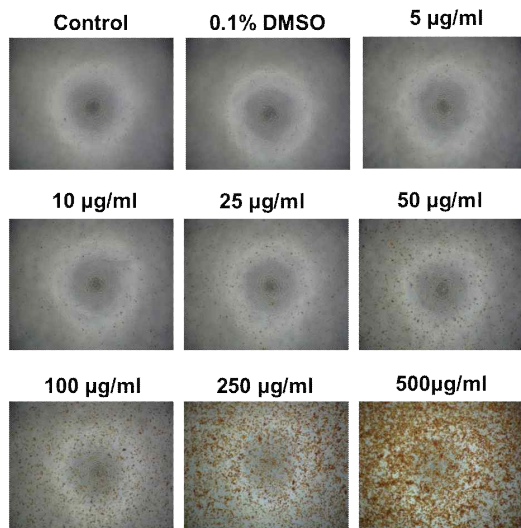
99%이상 용해되었지만, 다른 용매에서는 용해되지 않음.



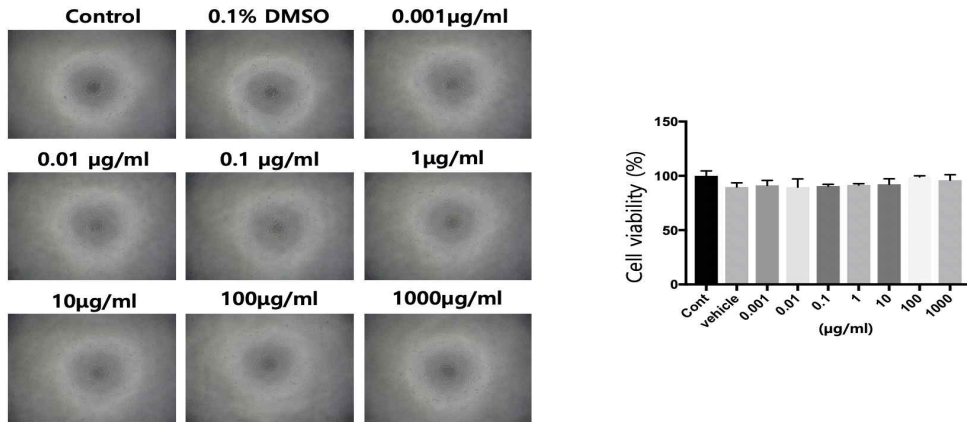
- (6) 헥산 추출물의 용매제로 용해도가 가장 큰 corn oil을 선택함.
- (7) 추출물 시료의 주 성분인 capsanthin을 양성 대조군으로 사용하기 위해 capsanthin에 대한 용해도 검사를 진행함.
- (8) Capsanthin은 지용성 물질로 corn oil에서 99% 이상 용해되는 결과를 확인함.
- (9) 용해도 검사 결과에 따라 capsanthin의 용매제로 corn oil을 선택함.

라) 추출물을 이용한 세포독성 검사

- (1) 혈관내피세포를 이용하여 헥산 추출물과 capsanthin의 세포 독성을 검사함.
- (2) 세포에 처리하기 위해 헥산 추출물과 capsanthin을 DMSO에 용해함 (99% 이상 용해됨).
- (3) 세포의 독성을 확인하기 위해 세포사멸을 발광으로 측정하는 키트를 사용하여 세포 사멸을 측정함.
- (4) Capsanthin을 5~500 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도로 24시간동안 처리 후 세포 사멸정도를 측정하였을 때 세포 사멸에 대한 영향이 없는 것을 확인함.



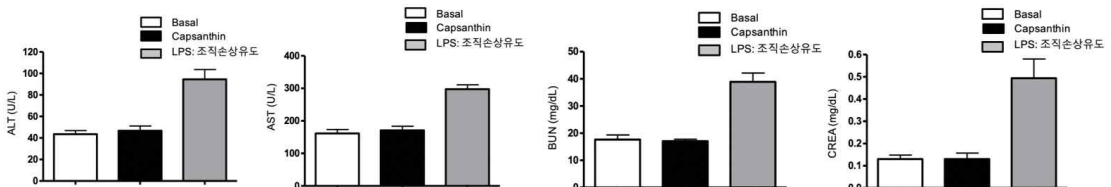
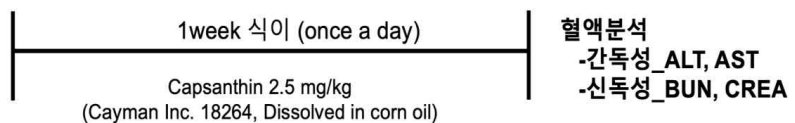
- (5) 헥산 추출물은 1ng/ml~1mg/ml 농도로 24시간 처리 후 세포사멸을 측정 하였을 때 1mg/ml농도에서도 세포사멸에 영향을 주지 않은 것으로 확인함.
- (6) 따라서, capsanthin과 헥산 추출물은 유효농도에서 세포 독성이 나타나지 않는 것으로 판단됨.



(7) capsanthin과 핵산 추출물은 유효 농도 이상에서 세포 독성에 영향을 주지 않음.

마) 동물에 경구 투여 후 생체독성 검사

- (1) 핵산 추출물에 주요 성분인 capsanthin을 동물에 경구 투여 후 생체 내 독성 반응을 확인함.
- (2) Capsanthin을 corn oil에 용해 후 2.5mg/kg 로 7일간 매일 투여함.
- (3) Capsanthin을 경구 투여한 동물의 혈액을 채취하여 간독성을 평가하는 지표인 ALT(Alanine aminotransferase), AST(Aspartate aminotransferase)와 신장의 독성을 평가하는 지표인 BUN(blood urea nitrogen)과 CREA(serum creatine)를 측정함.
- (4) 양성대조군으로는 LPS로 전신성 염증반응을 유도한 동물을 혈액을 측정하여 비교함.
- (5) 간독성 평가결과 capsanthin을 7일간 경구투여시 마우스 혈액에서 ALT와 AST의 수치가 basal과 비슷한 결과를 보여 간독성에 영향이 없다는 결과를 얻을 수 있었음.
- (6) 신장 손상마커인 BUN과 CREA의 수치도 basal 과 비슷한 수치를 나타내는 것으로 보아 신장독성에도 영향이 없다는 결과를 얻음.



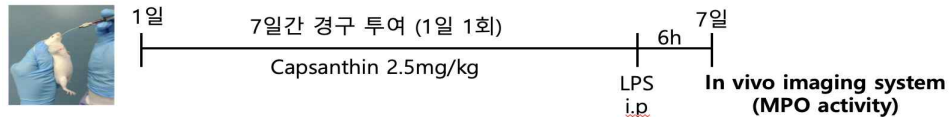
(7) Capsanthin을 유효농도로 마우스에 경구투여시 생체 내 조직손상에 영향을 주지 않음.

바) 혈관내피세포에서 capsanthin의 항염효능 확인

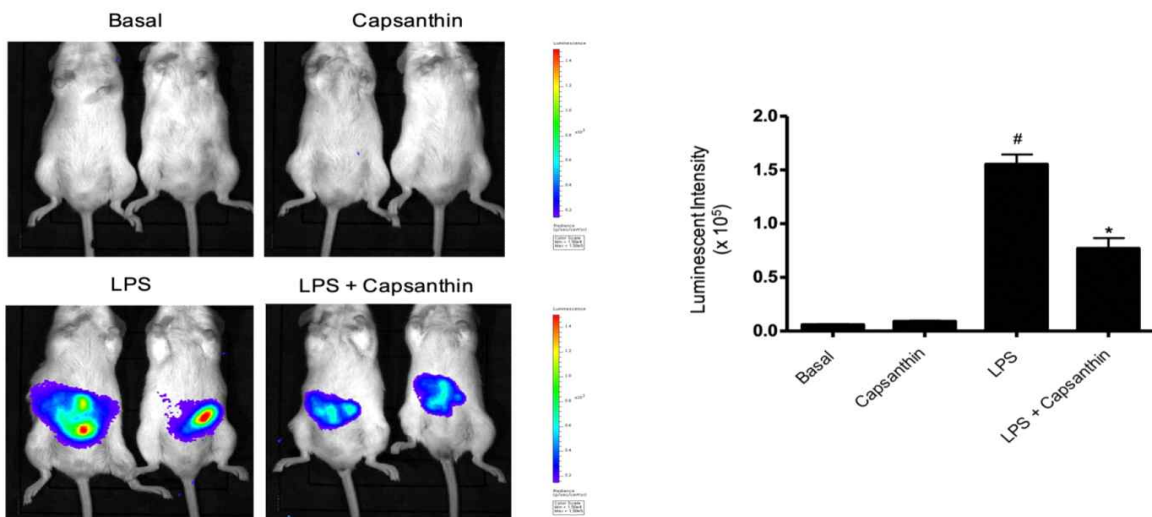
- (1) 전임상 실험 전 혈관내피세포에서 capsanthin의 항염 효능을 확인함.
- (2) 혈관 염증시 발현이 증가되는 VCAM-1 (vascular cell adhesion molecule-1)을 염증 지표로 확인함.
- (3) Capsanthin은 0.5~5 $\mu\text{g/ml}$ 농도를 1시간 전처리 후 염증유도 물질인 TNF-alpha를 18시간 처리하여 염증을 유도함.
- (4) Western blotting 방법으로 capsanthin 전처리에 따른 VCAM-1의 발현을 확인 함.
- (5) Capsanthin 0.5 $\mu\text{g/ml}$ 농도로 처리시 VCAM-1의 발현이 감소되는 결과를 확인 하였으며, 5 $\mu\text{g/ml}$ 의 농도로 처리한 조건에서는 TNF-alpha 처리군 대비 약 60%이상 VCAM-1 발현이 감소하는 결과를 확인함.
- (6) 실험결과, capsanthin은 혈관 염증을 억제하는 효능을 갖는 물질임을 확인함.

사) 급성 전신성 염증 마우스에서 capsanthin의 항염 효능 확인.

- (1) 전임상 실험에서 capsanthin의 항염 효능을 확인하기 위해 LPS로 급성 전신성 염증 마우스 모델을 이용하여 실험함.



- (2) Capsanthin을 corn oil에 용해 후 2.5mg/kg농도로 마우스에 7일간 매일 경구투여함.
- (3) 마지막 경구 투여후 LPS를 복강내(i.p) 투여 하여 급성 전신성 염증을 유도함.
- (4) LPS 주입 6시간 후 염증 측정을 위해 MPO 측정 dye 주입 후 생체 이미징 시스템 (IVIS)으로 염증 정도를 측정함.



- (5) 생체 이미징 영상 장비(IVIS)를 이용하여 염증정도를 측정한 결과, capsanthin

자체에 대한 염증 반응은 없었으며, LPS 투여군에서 염증 반응이 증가하는 결과를 확인함.

(6) LPS에 의해 증가된 염증반응이 capsanthin을 투여한 마우스에서 염증반응이 감소되는 결과를 확인함.

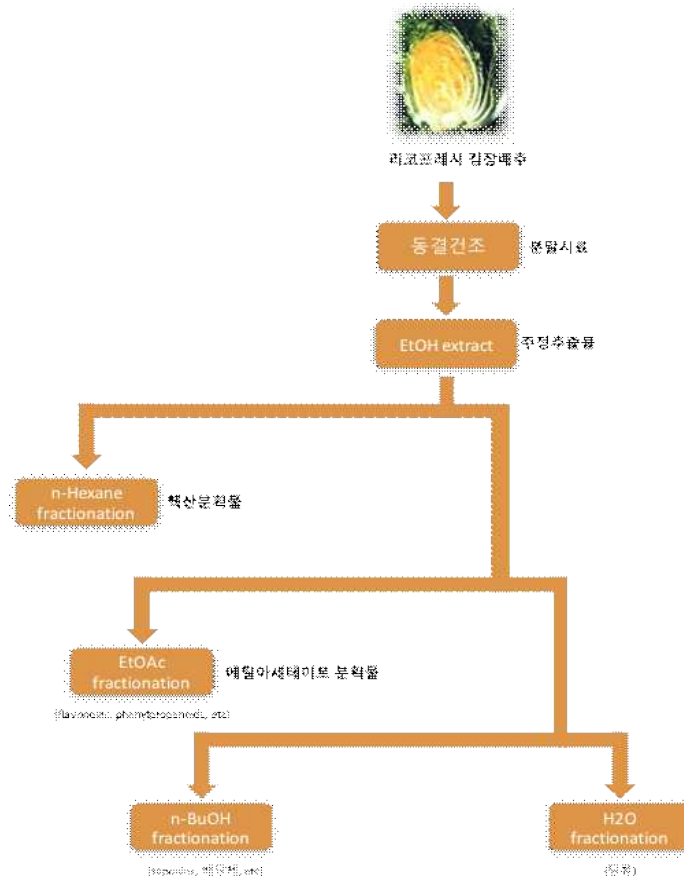
(7) 세포와 전임상 시험을 통해 라운 레드 유효성분인 capsanthin이 염증 제어 효능이 있다는 결과를 확인함

나. 4차년도(2020) 연구결과

1) 연구개발 추진전략 및 방법

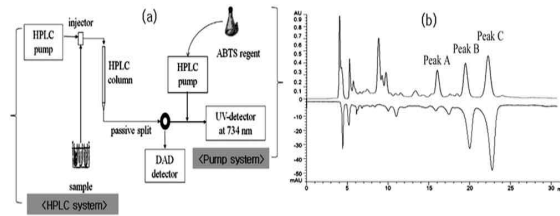
가) 추출물 확보 및 유효성분 분석

- (1) 리코프레시 배추로부터 유효성분 전임상 분석을 위한 시료확보
- (2) 리코프레시 배추의 유효성분들을 종합적으로 추출 할 수 있도록 주정추출법을 사용하여 성분을 추출
- (3) 이후 건강기능식품 등 다른 개발에 용이하도록 주정추출법 용매로서 메탄올 대신 에탄올을 사용하여 진행
- (4) 리코프레시 배추에 높이 함유된 라이코펜 등 카로티노이드 성분을 농축시키기 위하여 지용성 용매인 헥산과 에틸아세테이트를 사용하여 주정추출물로부터 분획물을 획득
- (5) 리코프레시 배추 분말, 주정추출물, 유효성분 고함유 분획물을 제작하여 실험하여 각 추출물들을 비교 분석



(6) 추출한 시료의 카로티노이드 성분분석을 통해 유효성분을 확인

- (7) HPLS-MS 방법을 이용하여 각 추출물의 성분을 분석
- (8) 라이코펜, 베타카로틴, 지아잔틴 등을 비롯한 13종의 주요 카로티노이드 성분을 분석
- (9) 리코프레시 배추 분말, 주정추출물, 분획물에 함유된 유효성분 분석을 통해 라이코펜, 베타카로틴 등 카로티노이드 성분 고농도 농축기법 확립



< HPLC 분석 방법과 결과 도출 >



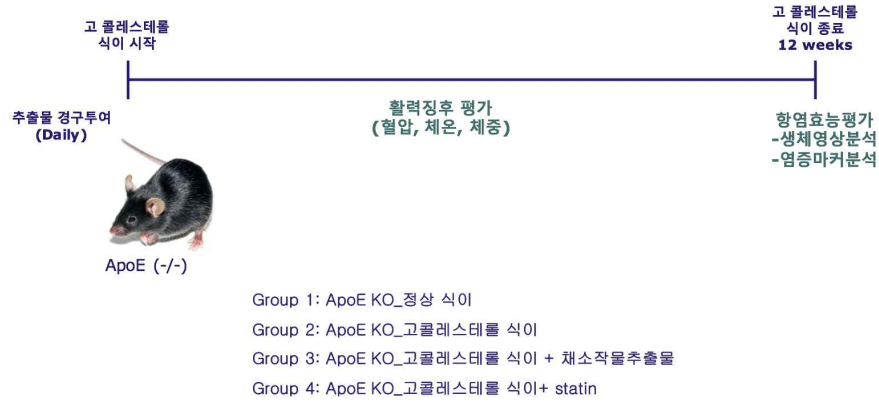
< recycling HPLC >

나) 경구복용에 따른 생체안정성 평가

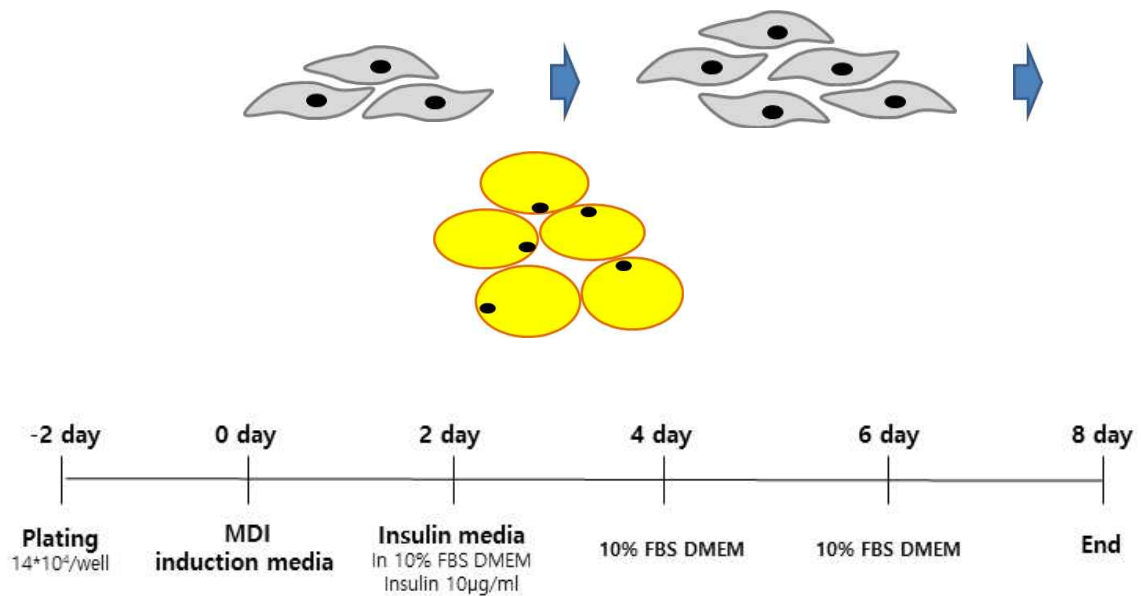
- (1) 추출물시료 경구복용에 따른 조직기능변화 분석
- (2) 혈구분석을 통한 혈액 내 백혈구, 적혈구, 단핵구, 혈소판 및 헤모글로빈 수치 측정
- (3) 혈액화학분석을 통한 조직손상도 평가 : 신장(BUN/Cr), 간(AST, ALT), 심장(CK-MB)
- (4) 유효추출물 경구투여후 조직손상마커분석을 통하여 안전하게 복용할 수 있는 농도결정

다) 기능성 채소작물의 항염 및 지질대사 전임상 효능평가

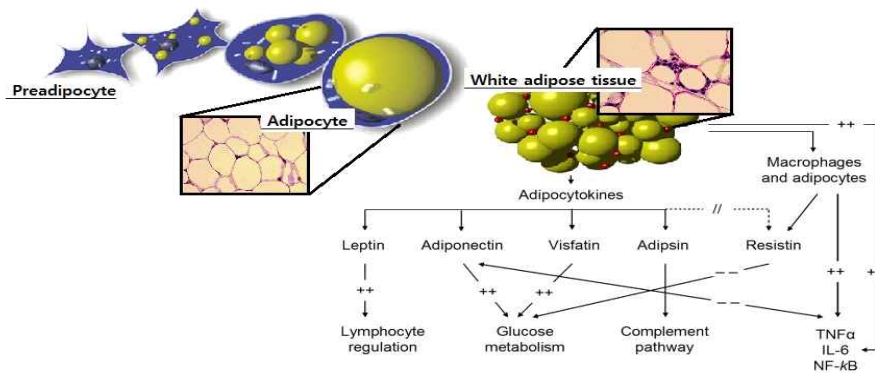
- (1) 급성염증동물모델에서 항염효능 분석
 - (가) 추출물시료를 1주간 구강으로 복용후 내독소 급성염증 마우스모델에서 염증사이토카인 및 케모카인 변화와 면역세포들의 특성변화를 비교분석함.
 - (나) 면역세포들의 침윤 증가와 염증관련 단백질들의 발현 증가에 특이적으로 반응하는 발광물질을 주사하여 추출물 영향을 분석함. 향후 사이토카인 스톱 및 전신성 염증질환에 응용할 수 있는 기초자료로 활용
- (2) ApoE결핍 마우스를 이용한 동맥경화유도모델에서 혈관염증제어 효능 평가
 - (가) 정상식이, 고콜레스테롤 식이, 시료를 함께 식이한 군으로 나누어 12주간 구강으로 시료를 복용한 후 활력징후 분석과 함께 생체 내 염증 정도를 분석함
 - (나) 혈관염증의 중요한 마커인 내피세포 부착단백 VCAM-1, ICAM-1에 대한 시료의 효능 분석
- (3) 비만 및 아디포카인 발현에 미치는 영향분석
 - (가) 지방 전구세포에서 시료의 전처리 유무에 따른 분화 유도 후 발현되는 물질 및



아디포카인의 발현 차이 확인



- (나) 추출물 식이 유무가 고지방 식이를 통한 비만동물모델의 체중 증가에 미치는 영향 측정
- (다) 비만동물모델의 복부 백색지방 적출 후 지방관련 단백질 분석
- (라) 복부 백색 지방의 조직 염색을 통해 백색 지방 크기 비교



- (마) 비만동물모델의 혈액을 분석하여 지방세포에서 발견되어 염증반응의 매개체가

되는 아디포카인의 발현 차이 확인
 (바) 혈액화학분석으로 비만으로 야기될수 있는 대사성질환 발생에 추출물 식이를 통한 질환예방 가능성 제시

2) 연구개발 추진일정

가) 연구개발 추진일정표

세부 프로젝트명	세부연구내용	월 단위 추진계획											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	리코프레시 배추 분말 및 추출물 시료확보	■	■	■	■								
	시료에 함유된 카로티노이드 성분분석		■	■	■	■	■						
	카로티노이드 성분 고농도 농축기법 확립			■	■	■	■	■					
	시료 경구복용 후 조직기능 및 혈구생성변화 분석			■	■	■	■	■	■				
	급성염증동물모델에서 항염효능 분석				■	■	■	■	■	■			
	ApoE결핍 마우스를 이용한 동맥경화 유도 모델에서 혈관염증 제어효능분석							■	■	■	■	■	■
	비만 및 아디포카인 발현에 미치는 영향분석							■	■	■	■	■	■

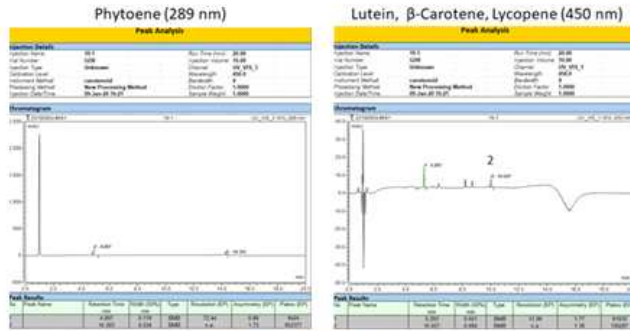
3) 연구수행 결과

가) 일반 배추와 리코프레시 배추의 비교 및 성분 분석



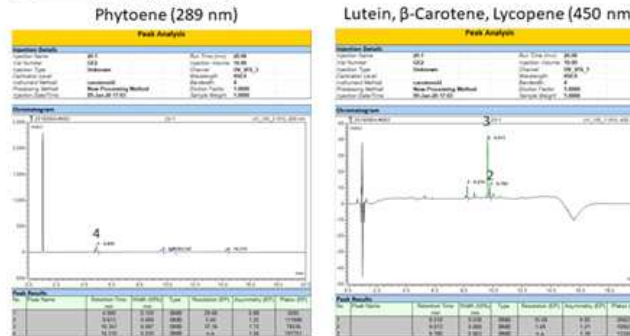
- (1) 일반 배추와 리코프레시 배추의 외형을 비교해보면 리코프레시 배추가 전체적으로 크기가 약 1.5배 크며, 줄기부분까지 노란색을 띠며.
- (2) 종단면 비교에서는 일반배추 속은 노란색을 띠는 반면 리코프레시 배추는 주황색을 띠며.
- (가) 일반 배추와 리코프레시 배추에서 추출된 시료의 성분을 비교 분석하기 위하여 HPLC/MS 이용하여 분석함.

일반배추 분석



1, Lutein; 2, β-Carotene; 3, Lycopene; 4, Phytoene

리코프레시 배추 분석



1, Lutein; 2, β-Carotene; 3, Lycopene; 4, Phytoene

- (나) 일반배추의 성분 분석 결과, β-Carotene에 해당하는 reaction time (RT)에서만 peak가 나타남.
- (다) 리코프레시 배추의 분석 결과에서는 Lycopene, β-Carotene, Phytoene RT에서 peak가 나타남.

<Carotenoid>

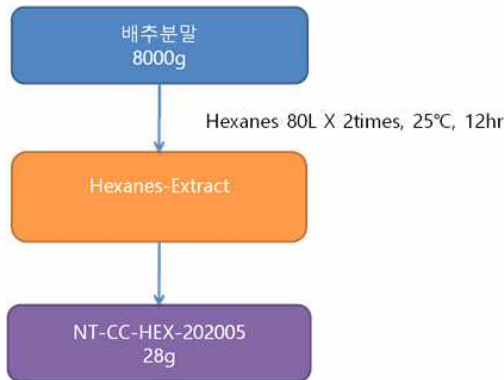
	시료명	Lutein (mg/g)	Lycopene (mg/g)	β-carotene (mg/g)	Phytoene (mg/g)
1	일반배추	N.D	N.D	0.033	N.D
2	리코프레시 배추	N.D	0.076	0.021	0.107

(N.D, not detected)

- (라) 일반 배추와 리코프레시 배추의 카로티노이드 함량 분석 결과, 일반배추에서는 검출되지 않는 Lycopene과 그 전구체인 Phytoene 성분이 확인됨.
- (마) 성분분석을 통해 리코프레시 배추에서 일반배추에는 함유되어있지 않은 라이코펜 성분이 함유되어 있는 결과를 확인 함.

나) 리코프레시 배추에서 생리활성 물질 함유한 농축기법 확보 및 추출물 확보

제작방법



시료 농축 후 카로티노이드 성분 분석

<Carotenoid>

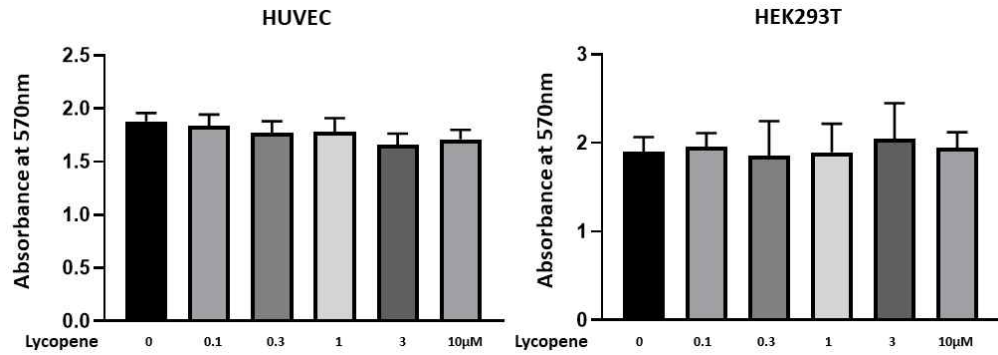
	시료명	Lutein (mg/g)	Lycopene (mg/g)	β -carotene (mg/g)	Phytoene (mg/g)
1	리코프레시 배추 헥산 추출물	1.512	0.046	0.038	0.813
2	리코프레시 배추 동결 건조 파우더	0.005	0.001	0.002	0.004

(N.D, not detected)

- (1) 라이코펜을 함유한 추출물 확보를 위해 계통적 분획법을 이용하여 표적물질의 특징에 따라 시료를 추출함.
- (2) 리코프레시 배추는 동결건조하여 약 8000g의 리코프레시 배추 분말을 확보함.
- (3) 라이코펜 농축 시료를 확보하기 위해 리코프레시 배추분말을 헥산으로 추출하여 시료를 확보함.
- (4) 리코프레시 배추분말과 헥산추출물에서 카로티노이드 성분을 분석한 결과, 헥산추출물에서 라이코펜이 분말시료에 비해 라이코펜 함량이 46배 높게 검출됨.
- (5) 리코프레시 배추를 헥산으로 추출하는 추출기법과 이 추출법을 이용하여 라이코펜 농축시료를 확보함.

다) 세포수준에서 라이코펜의 독성검사

- (1) 라이코펜의 세포 독성을 확인하기 위하여 살아있는 세포의 미토콘드리아 탈수소효소와 반응하여 세포 사멸 정도를 비교할 수 있는 MTT assay 방법으로 측정함.
- (2) 세포에 처리하기 위해 라이코펜을 DMSO에 용해하여 사용함 (99% 이상 용해됨).
- (3) 혈관내피세포(HUVEC)에 라이코펜을 0.1-10 μ M의 농도로 24시간동안 처리 후 세포 사멸정도를 측정 하였을 때 독성이 없는 것을 확인하였음.
- (4) 혈관내피세포에서 라이코펜이 성장을 억제한다는 선행연구에 따라 추가적으로 신장유래세포(HEK293T)에서 확인함
- (5) 그 결과 혈관내피세포와 동일하게 0.1-10 μ M의 농도로 24시간동안 처리하였을 때 세포사멸이 확인되지 않았음.

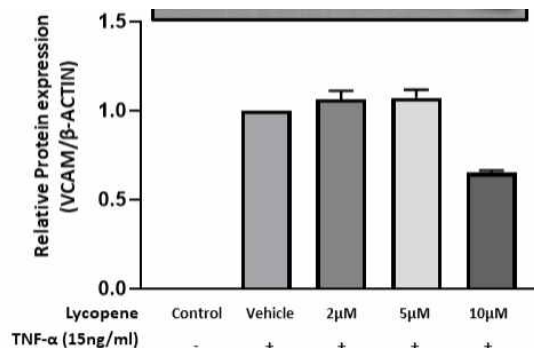


(6) 라이코펜을 처리시 세포사멸에 영향을 주지 않는 0.1-10 μM의 농도에서 실험진행.

라) 라이코펜의 항염효능 검증

(1) 혈관내피세포에서 라이코펜의 혈관염증제어 효능 평가

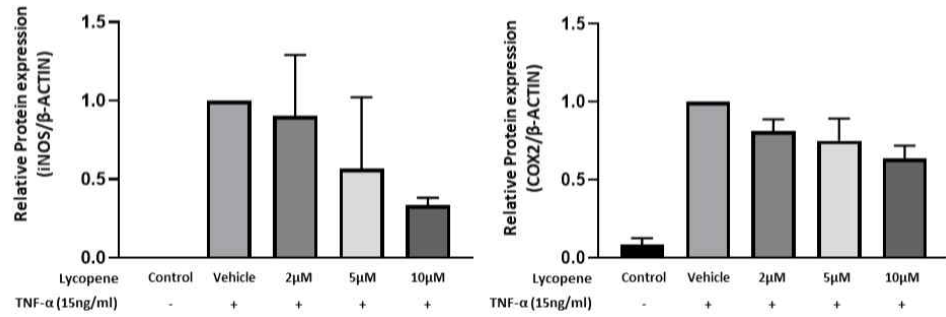
- (가) 전임상 실험 전 혈관내피세포에서 라이코펜의 항염 효능을 확인함
- (나) 혈관 염증시 발현이 증가되는 VCAM-1 (vascular cell adhesion molecule-1)을 염증 지표로 확인함.
- (다) 라이코펜을 2~10 μM 농도로 1시간 전처리 후 염증유도 물질인 TNF-alpha를 24시간 처리하여 라이코펜의 염증제어정도를 확인함.
- (라) 혈관내피세포에서 라이코펜 전처리에 따른 VCAM-1의 발현 변화를 확인 함.
- (마) 라이코펜 10 μM 농도 처리시 VCAM-1의 발현이 감소되는 결과를 확인함.



(바) 라이코펜은 혈관 염증을 억제하는 효능을 갖는 물질로 확인됨.

(2) 대식세포에서 라이코펜의 산화질소 생성억제 및 염증제어 효능 평가

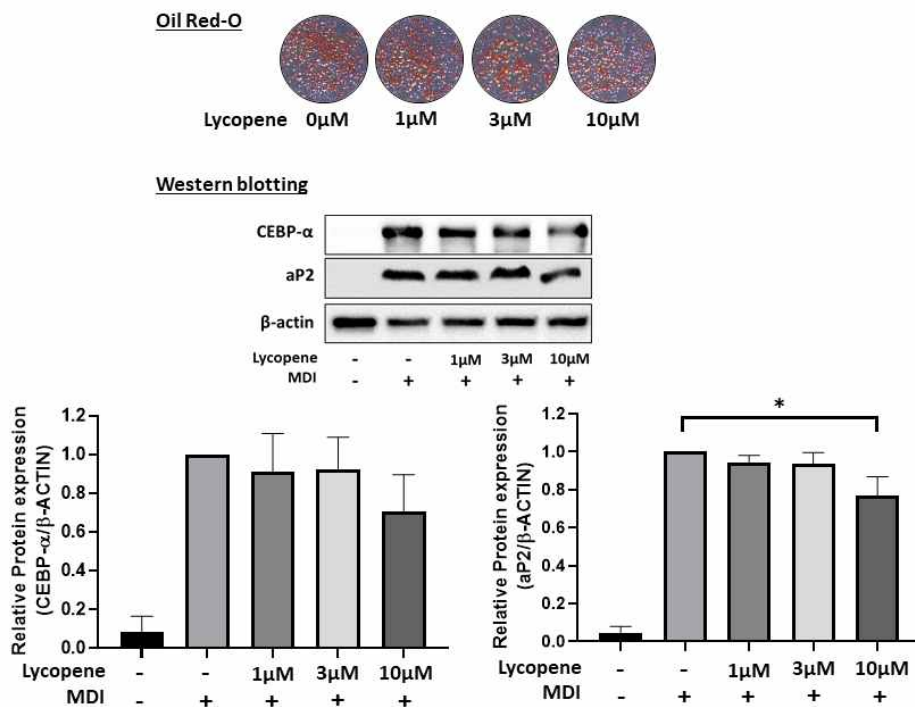
- (가) 라이코펜의 산화질소 생성억제 및 염증제어 효능을 평가하기 위하여 대식세포에 LPS 처리하여 염증을 유도하였으며, 염증지표인 iNOS (Inducible Nitric Oxide Synthase)와 COX-2 (cyclooxygenase-2)를 지표로 확인함.
- (나) 라이코펜을 2~10 μM 농도로 대식세포에 1시간 전처리 후 염증유도 물질인 LPS를 24시간 처리하여 대식세포의 염증제어 효능을 확인함.
- (다) Western blotting 방법으로 라이코펜 전처리에 따른 iNOS와 COX-2의 발현 변화를 확인 함.
- (라) 라이코펜 처리농도에 따라 iNOS와 COX-2의 발현이 감소되는 결과를 확인함.



(마) 라이코펜은 대식세포의 산화질소 생성억제 및 염증제어 효능을 갖는 물질로 확인함.

(3) 라이코펜에 의한 성숙한 지방세포로의 분화억제 효능 평가

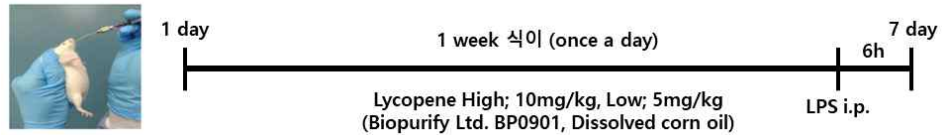
- (가) 라이코펜의 지방세포로 분화 억제 효능을 확인하기 위하여 지방전구세포에서 성숙한지방세포로 분화 될 때 발현되는 CEBP- α 와 aP2 지표의 발현으로 확인함.
- (나) 라이코펜을 1~10 μ M 농도로 지방 전구 세포에 전 처리 하고 MDI로 분화를 유도하여 8일 후 성숙한 지방세포로 분화된 정도를 확인함.
- (다) 성숙한 지방세포의 중성지방을 Oli Red-O 시약으로 염색하였을 때 라이코펜을 10 μ M 처리한 세포에서 지방세포로 분화억제 및 중성지방 생성 억제를 확인함.
- (라) Western blotting 방법으로 라이코펜 전 처리에 따른 CEBP- α 와 aP2의 발현 변화는 10 μ M 농도에서 유의미하게 감소되는 결과를 확인함.



(마) 라이코펜은 지방전구세포가 성숙한 지방세포로 분화되는 것을 억제하는 효능이 있음.

마) 급성 전신성 염증 마우스에서 라이코펜의 항염효능 검증

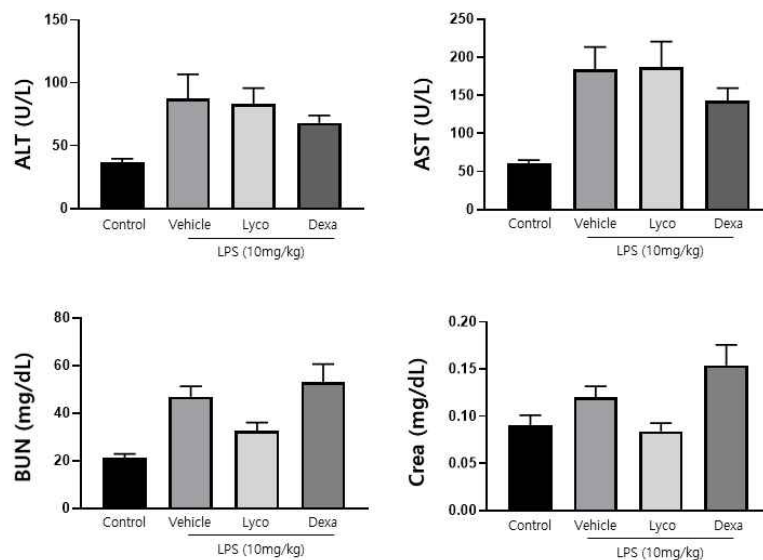
- (1) 전임상 실험에서 라이코펜의 항염 효능을 확인하기 위해 LPS로 급성 전신성 염증 마우스 모델을 이용하여 실험함.



- (2) 라이코펜을 corn oil에 용해 후 마우스에 10 mg/kg 농도로 7일간 존대를 이용하여 매일 경구 투여함.
- (3) 실험종료 6시간 전 LPS를 복강내(i.p) 투여 하여 급성 전신성 염증을 유도하고, 양성대조군으로 corn oil을 7일간 경구투여한 후 LPS로 전신성 염증반응을 유도한 동물 그룹 (Vehicle) 과 염증정도를 비교함.

(가) 급성 전신성 염증 마우스의 혈액에서 혈액화학 분석을 통해 조직손상 확인

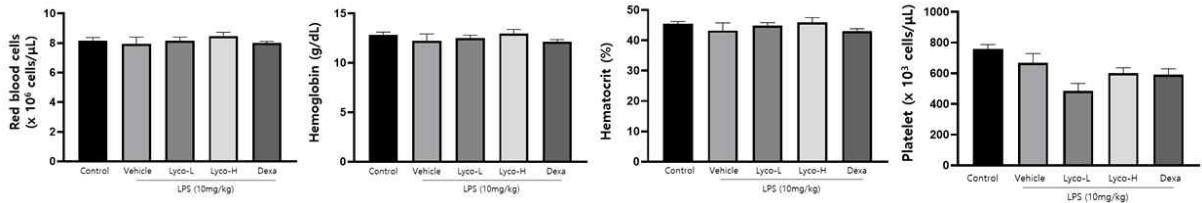
- ① 7일째 동물을 희생시켜 전혈을 채취하였으며, 원심분리 후 혈장에서 간손상을 평가하는 지표인 ALT (Alanine aminotransferase), AST(Aspartate aminotransferase)와 신장의 손상을 평가하는 지표인 BUN(blood urea nitrogen)과 CREA(serum creatine)를 측정함.
- ② 간손상 평가결과 라이코펜을 7일간 경구 투여시 혈장 내 ALT와 AST의 수치가 Vehicle과 비슷한 결과를 보여 간독성에 영향이 없다는 결과를 얻을 수 있었음.
- ③ 신장 손상 마커인 BUN과 CREA의 수치는 vehicle 그룹보다 라이코펜 식이 그룹에서 수치가 감소된 결과를 확인 할 수 있었음.



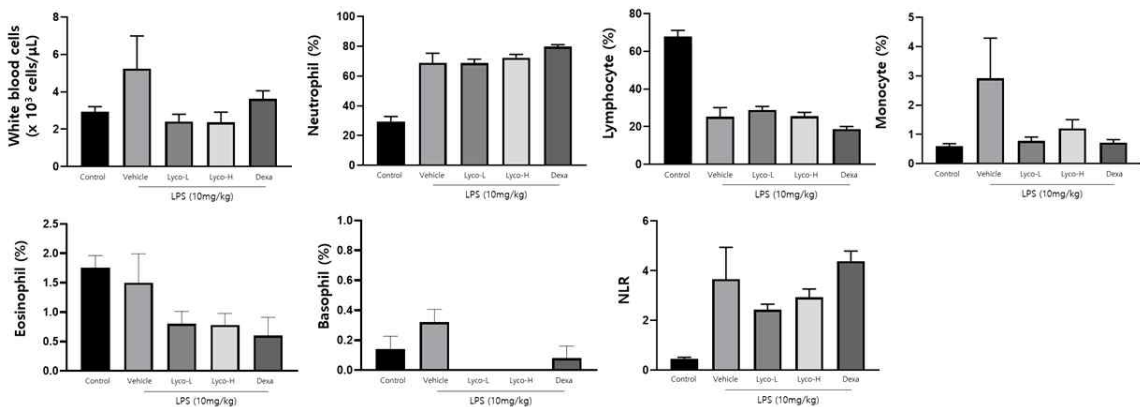
- ④ 라이코펜은 급성 전신성 염증에 대한 신장 손상을 억제하는 물질로 확인함.

(나) 급성 전신성 염증 마우스의 혈구분석을 통한 라이코펜의 항염 효능 확인

- ① 마우스의 급성 전신성 염증 유발 동물 모델에 라이코펜 식이가 혈구 수치에 미치는 영향을 분석함.
- ② 혈액의 빈혈 및 적혈구 증가증을 판단하는 지표인 적혈구 (RBC), 헤모글로빈(HGB), 적혈구 용적 백분율 (HCT), 혈소판 (PLT)을 분석함.
- ③ 빈혈 및 적혈구 증가증 지표결과에서 라이코펜 식이를 한 그룹과 Vehicle 그룹에서 유의성있는 차이가 확인되지 않음.



- ④ 혈액의 면역 세포 관련 지표인 백혈구 (WBC), 호중구 (Neutrophil), 림프구 (Lymphocyte), 단핵구(Monocyte), 호산구(Eosinophil), 호기염구 (Basophil), 호중구와 림프구의 비율(Neutrophil/Lymphocyte ratio, NLR)의 수치를 분석함.
- ⑤ 전신 염증의 중요한 지표인 백혈구(WBC) 수치가 LPS 처리그룹에서 증가되었다가 라이코펜을 식이한 그룹에서는 정상수치로 회복되는 결과를 확인함.
- ⑥ 염증의 지표인 neutrophil/lymphocyte ratio (NLR)이 LPS 유도 그룹에서 증가되었다가 라이코펜 식이 그룹에서 감소되는 경향이 나타남.
- ⑦ 체내에 염증이 증가될 때 높아지는 단핵구(Monocyte) 비율 또한 라이코펜을 식이한 그룹에서 정상과 비슷한 수치로 측정됨.
- ⑧ 따라서, 라이코펜 식이 그룹에서, WBC, NLR, monocyte의 수치가 LPS그룹에 비해 유의하게 감소되는 결과를 확인함에 따라 라이코펜의 항염증 효능을 확인함.



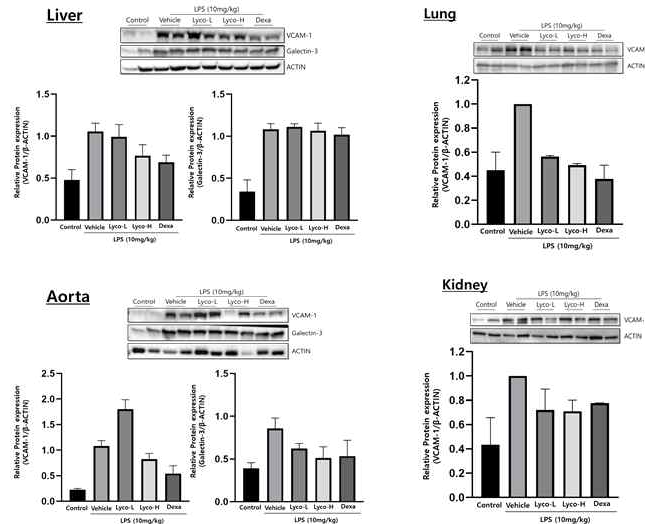
- ⑨ 전임상 수준에서 라이코펜의 염증 제어하는 효능을 확인함.

(다) 급성 전신성 염증 마우스 조직에서 라이코펜의 항염 효능 확인

- ① 7일간 라이코펜을 경구투여한 후 LPS로 전신성 염증반응을 유도한 동물의 간,

대동맥, 폐, 신장 조직을 분리하여 Western blotting 방법으로 조직 별 염증 지표인 VCAM-1과 Galectin-3의 발현 변화를 분석함.

- ② LPS로 전신성염증을 유도한 마우스의 조직에서 VCAM-1과 galectin-3의 발현이 정상에 비해 증가 된 것으로 보아 전신성 염증 마우스모델이 구축되었음.
- ③ 라이코펜의 항염증 효능확인을 위해 양성대조군으로 텍사메타손(항염증제)를 처리하여 확인함.
- ④ 실험결과, LPS그룹과 비교시 라이코펜을 식이한 그룹의 마우스의 간, 폐, 대동맥, 신장조직에서 VCAM-1과 galectin-3 발현이 억제되는 결과를 확인함.



- ⑤ 라이코펜은 급성 전신성 염증유발 마우스의 조직에서 항염증 효능이 있는 물질로 확인함.

다. 5차년도(2021) 연구결과

1) 연구개발 추진전략 및 방법

가) 캡산틴 표준물질의 경구복용에 따른 생체안정성 평가

(1) 캡산틴 표준물질 경구복용에 따른 간손상, 신장손상 평가 및 혈구 변화 분석

(가) 혈액화학분석을 통한 간손상(ALT, AST), 신장손상(BUN, Crea) 정도 평가

(나) 혈구분석을 통한 혈액 내 적혈구, 백혈구, 혈소판, 호중구, 림프구, 헤모글로빈 수치 측정

(다) 캡산틴 표준물질 저, 중, 고용량 경구복용 후 간, 신장손상 정도와 혈액 내 변화를 분석하여 캡산틴 표준물질에 대한 안정성을 확인

(2) 시료 경구복용 후 독성평가

(가) 시험전문기관 의뢰 (non-GLP 독성시험)

(나) ICR 또는 C5BL/6 계통의 마우스 암컷, 수컷모두에서 진행하며, 1군당 5마리 이상 진행

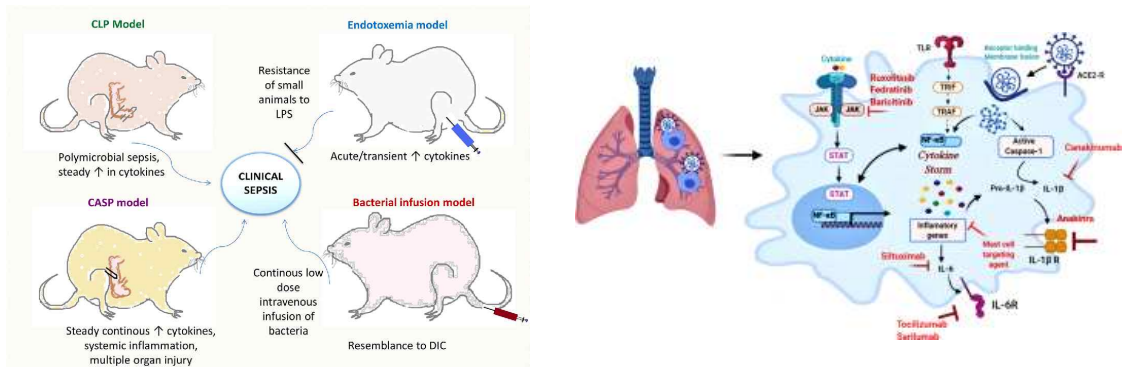
(다) 약물투여조건은 단회 또는 반복투여 후 관찰기간 동안 매일 체중 및 사료, 물 섭취량기록

- (라) 투여량은 효능 투여량의 최대 10배 용량으로 투여 하여 독성평가
- (마) 관찰 종료 후 부검소견 및 병리학적 조직검사 진행 (H&E)

나) 캡산틴 표준물질의 사이토카인 폭풍 제어 효능 전임상 평가

(1) 사이토카인 폭풍 동물 모델 구축

- (가) C57BL/6 계통 마우스에 LPS를 i.p. 통해 투여하여 내독소 급성 패혈증을 유도
- (나) LPS 투여 후 0-6시간의 마우스의 혈액 내 사이토카인 및 케모카인을 분석하여 사이토카인 폭풍 동물 모델을 구축
- (다) 평가항목으로는 크게 사이토카인 및 케모카인의 발현, 면역세포들의 분포 변화, 조직으로의 면역세포 침투 등에 의한 장기 손상으로 분류



(2) 사이토카인 폭풍 제어 효능 평가를 위한 분석 항목 확립

- (가) 사이토카인의 폭풍의 주요한 특징은 혈액 내 사이토카인 레벨의 급증, 급성 전신성 염증 증상 수반, 이에 따른 2차 장기 손상 및 기능저하로 나뉨.
- (나) 각 특징에 따라 사이토카인 폭풍 마우스 모델에서 관찰되는 혈액 내 사이토카인분석 증가, 저체온증, 백혈구 수 변화 및 분포 변화, 장기 손상 정도 및 기능 저하를 분석 타겟으로 지정함.

(3) 사이토카인 폭풍 마우스 모델에서 캡산틴 표준물질의 사이토카인 및 케모카인 조절 능력 평가

- (가) 캡산틴 표준물질을 1주간 매일 식이한 후 사이토카인 폭풍 마우스 모델 연구 진행
- (나) 캡산틴 표준물질 경구복용에 의한 사이토카인 및 케모카인의 변화 분석
- (다) 보다 신뢰성이 높은 데이터 확보를 위해 전문분석업체 (고마바이오텍 (주))에 의뢰, Multiplex 분석서비스를 이용하여 20여종의 사이토카인 및 케모카인을 동시에 분석


(4) 혈액 내 혈구 분석 및 혈액화학분석을 통한 면역세포 조절효능 평가

- (가) 혈구 분석을 통해 혈액 내 적혈구, 백혈구, 혈소판, 단핵구, 림프구 및 헤모글로빈 수치를 분석
- (나) 백혈구의 숫자, 호중구와 림프구의 비율, 백혈구 내 단핵구의 비율 등을 평가하여 캡산틴 표준물질의 면역세포 조절에 의한 사이토카인 폭풍 제어 효능 평가

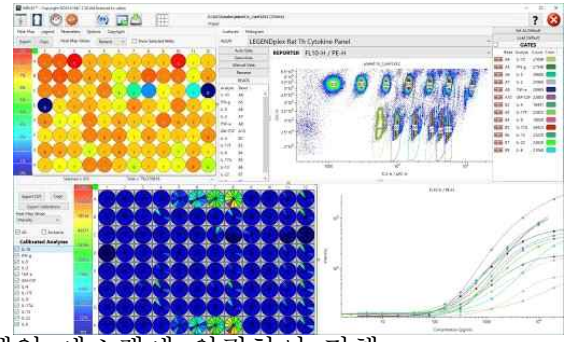
Multiplex 분석서비스

Luminex 시스템을 적용하여 cytokine 및 cell signaling protein, immunoglobulin isotyping 분석 서비스를 제공합니다.

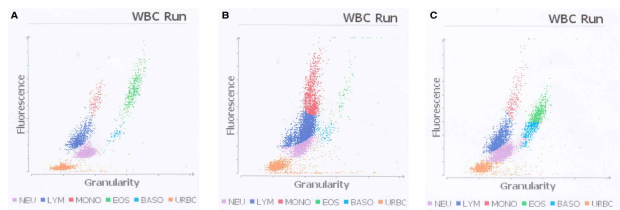
Luminex 시스템은 한 방울(10~50ul)의 시료에서 여러 가지 분석 물질(cytokine 경우 40종까지 동시 분석)을 동시에 빠르고 간단한 방법으로 분석할 수 있습니다. ELISA와 다른 방법으로는 소량의 시료에서 다양한 cytokine을 측정해 낼 수 없지만 luminex 시스템은 동시 다중분석방법을 통하여 각 분석 물질에 대한 standard curve를 구할 수 있고 이에 대한 각각의 cytokine을 비교 정량 분석하므로 신뢰할 수 있는 결과를 얻을 수 있습니다.



KOMABIOTECH



(다) 혈액화학검사 및 혈구 분석 전문 업체인 에스랩에 의뢰하여 진행



2) 연구개발 추진일정

가) 연구개발 추진일정표

세부 프로젝트명	세부연구내용	월 단위 추진계획												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	캡산틴 표준물질 경구복용에 따른 간손상, 신장손상 평가 및 혈구 변화 분석													
	시료 경구복용 후 독성평가 -시험전문기관 의뢰													
	사이토카인 폭풍 동물 모델 구축 및 분석 요소 확립													
	혈액 내 혈구 분석 및 혈액화학분석을 통한 면역세포 조절 효능 평가													
	사이토카인 폭풍 마우스 모델에서 캡산틴 표준물질의 사이토카인 및 케모카인 조절 능력 평가													
	산업화 가능성 타진 자문													

3) 연구수행 결과

가) 캡산틴 표준물질의 사이토카인 폭풍 제어 효능 전임상 평가

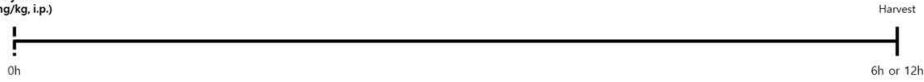
(1) 사이토카인 폭풍 제어 효능 평가를 위한 동물 모델 구축 및 평가항목 확립

(가) 캡산틴 표준물질의 사이토카인 폭풍 제어 효능을 분석하기 위해 동물모델을 구축함.

(나) 캡산틴 표준물질을 corn oil에 용해 후 2.5 mg/kg로 6주령 ICR 마우스에 일주일간 매일 경구투여함.

(다) 10 mg/kg의 LPS를 복강 내 투여하여 사이토카인 폭풍을 유도하고, 6시간 뒤

*LPS (Cat.# L3755, O26:B6, Sigma)
LPS injection
(10mg/kg, i.p.)



Group #1 – Control

Group #2 – LPS + Control

Group #3 – LPS + Capsanthin (2.5mg/kg) } 7일 동안 식이

Group #4 – LPS + Dexamethasone (10mg/kg; 1h before LPS injection)

동물의 혈액을 채혈함.

(라) 상기 표기된 기준으로 캡산틴 표준물질의 사이토카인 폭풍 제어 효능을 평가함

(2) 사이토카인 폭풍 모델에서 급성 전신성 염증 정도 평가 및 조직 손상 정도 확인

(가) 열화상 카메라를 이용하여 마우스의 심장부근 피부체온을 측정함.

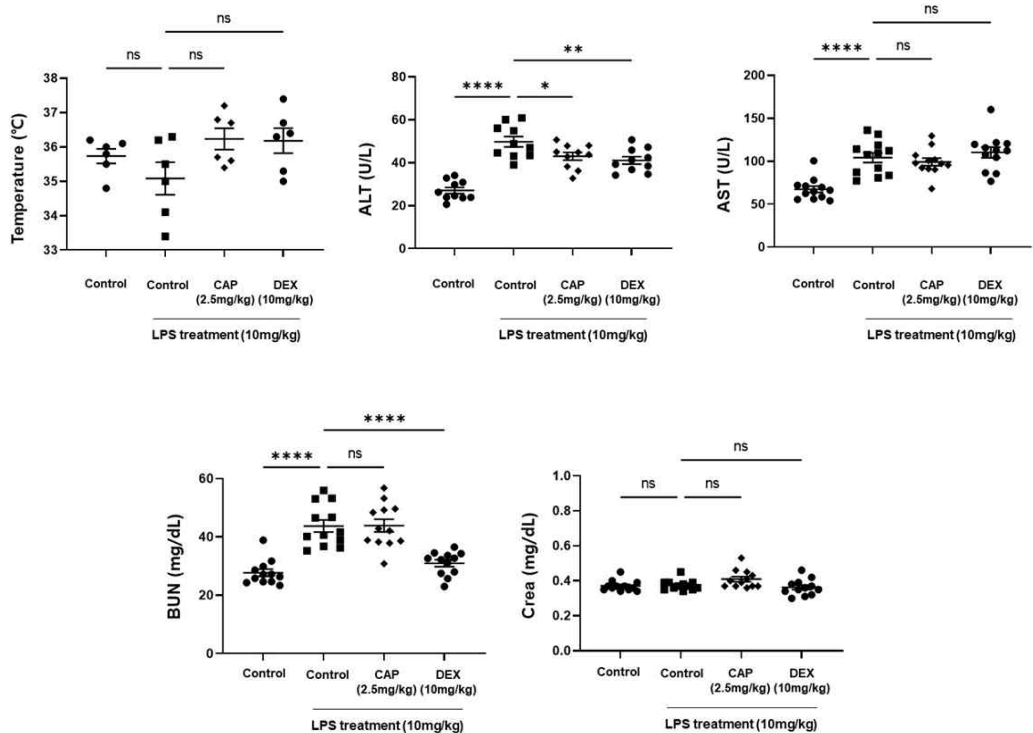
(나) 채혈한 혈액을 이용하여 간 독성 (ALT, AST) 및 신장 독성 평가 지표 (BUN, Crea)을 측정함.

(다) LPS에 의한 체온은 통계적 유의성은 나타나지 않았으나 캡산틴 표준물질을 경구투여한 마우스에서 저체온증 마우스는 발견되지 않았음.

(라) 사이토카인 마우스 모델에서의 간독성 평가 결과 캡산틴 표준물질을 7일간 경구투여한 마우스 혈액에서 ALT 수치가 유의미하게 감소되었으며 AST의 경우에는 대조군과 큰 차이가 나타나지 않았음.

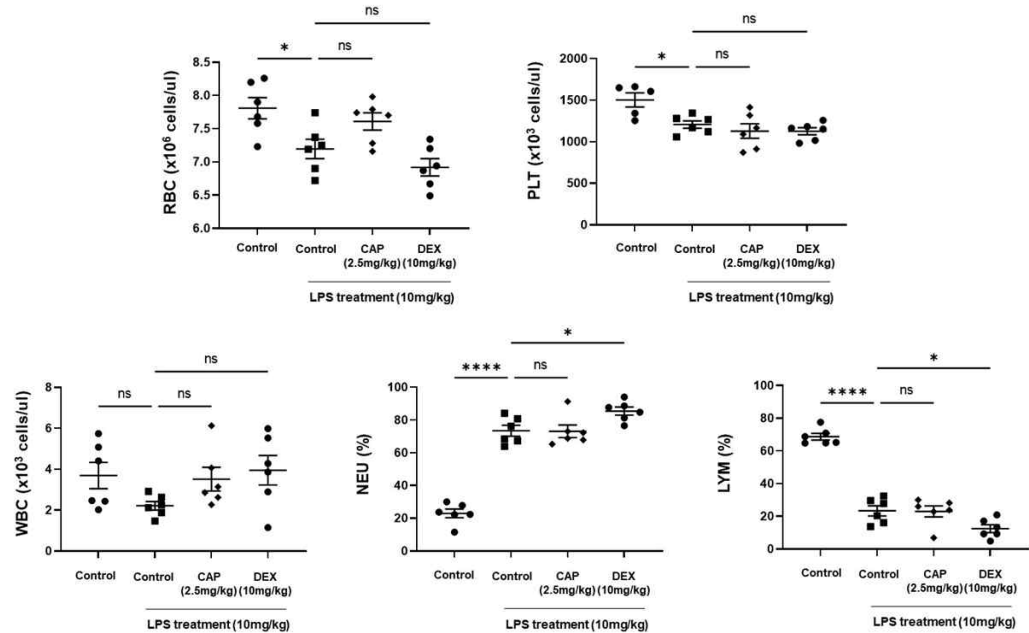
(마) 신장 손상 마커인 BUN과 CREA의 수치는 대조군과 비슷한 수치를 나타내었음.

(바) 간독성 및 신장독성 평가 결과 캡산틴 표준물질은 간독성 및 신독성이 나타나지 않았으며, ALT 결과를 볼 때 간 손상을 억제하는 효능을 보임.



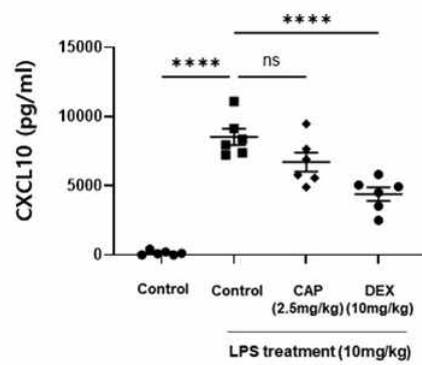
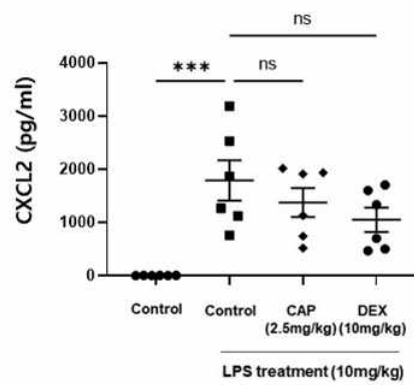
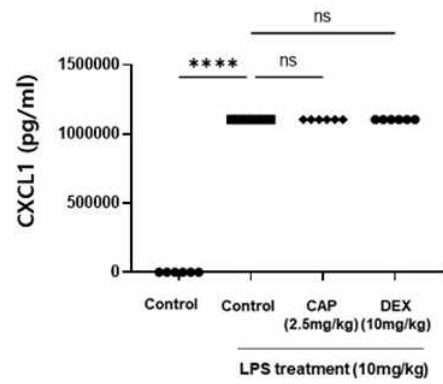
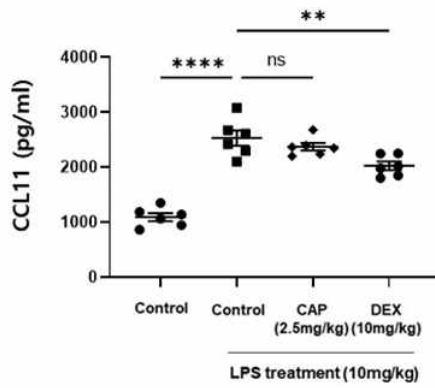
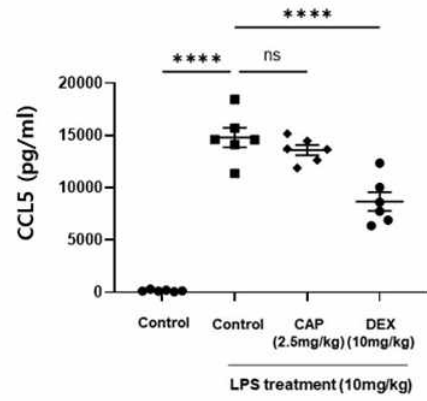
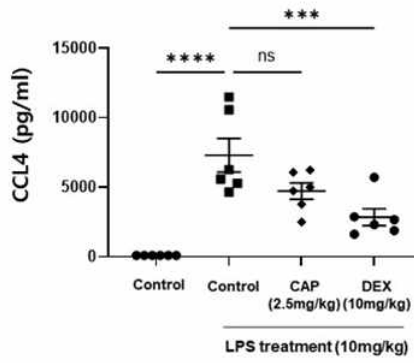
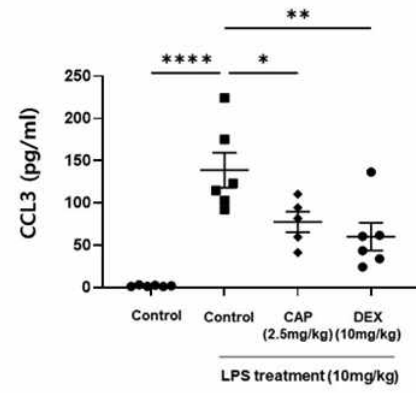
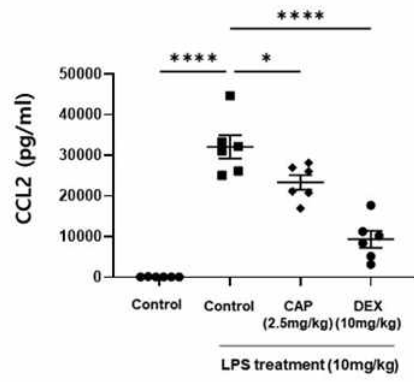
(사) 면역세포 조절 효능 평가를 위해 전혈구검사를 진행함.

- (아) 전혈구 검사 결과 사이토카인 폭풍 모델에서 감소된 적혈구, 혈소판, 백혈구의 수는 유의미한 차이가 나타나지 않았음.
- (자) 또한, LPS에 의해 증가되는 호중성구의 수와 감소되는 림프구의 수를 대조군과 비교하였을때도 큰 차이가 나타나지 않았음.
- (차) 일주일간의 캡산틴 표준물질의 식이는 사이토카인 폭풍 모델에서의 염증반응에 의한 면역세포의 숫자에 영향을 끼치지 않는 것으로 보임.

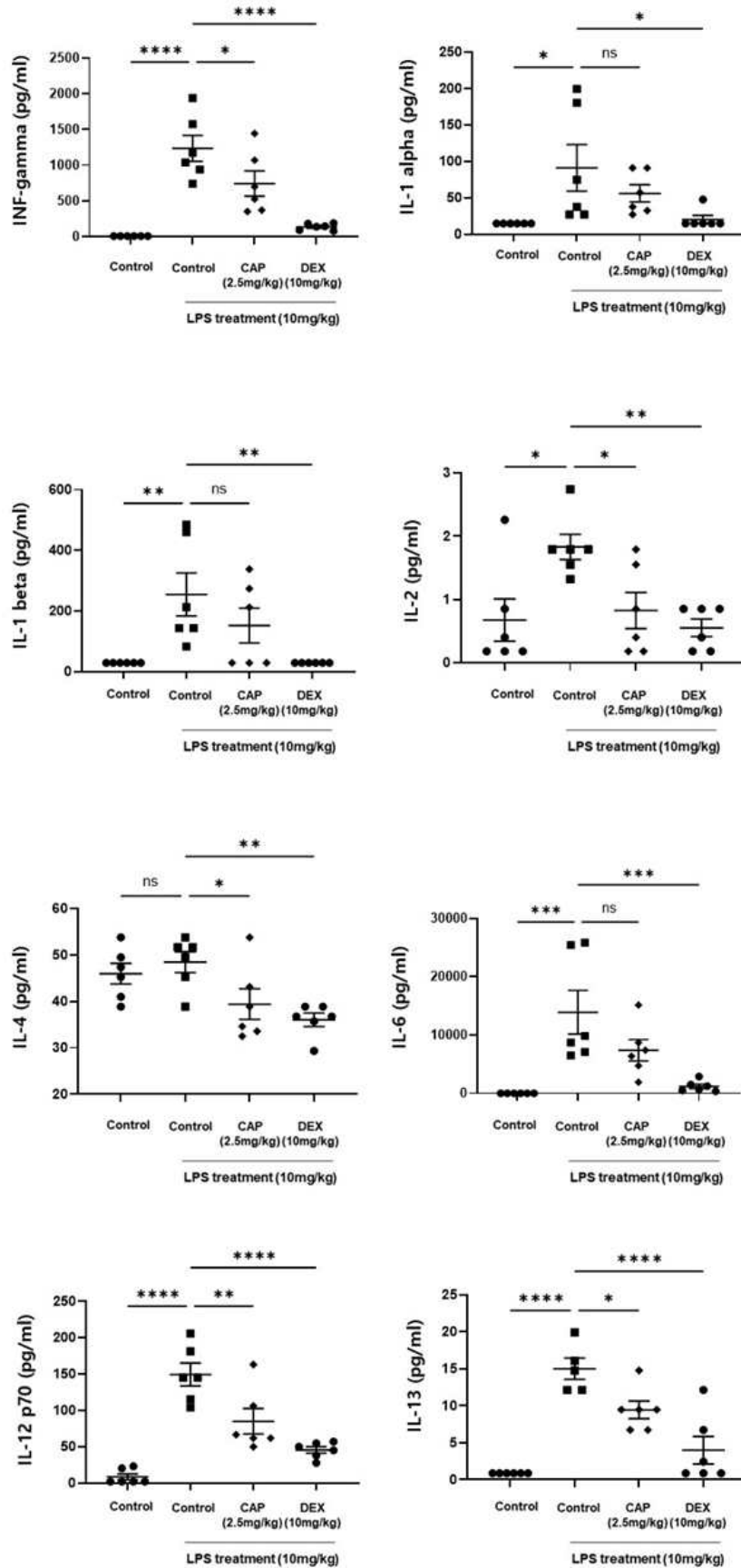


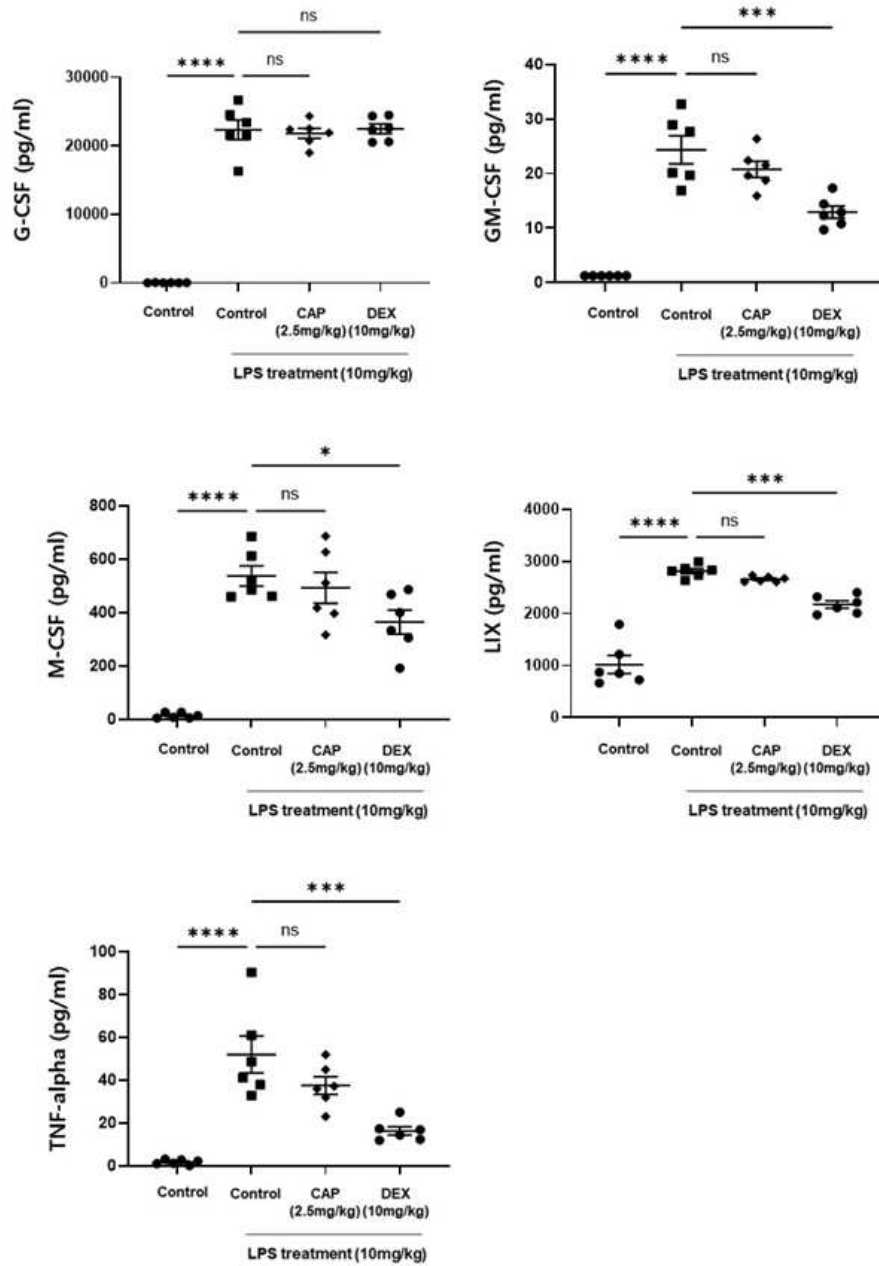
(3) 사이토카인 폭풍 마우스 모델에서 캡산틴 표준물질의 사이토카인 및 케모카인 조절 능력 평가

- (가) 사이토카인 폭풍 마우스 모델의 혈액 내 케모카인과 사이토카인을 multi-flex ELISA 방법으로 측정하였음.
- (나) 총 8종의 케모카인과 13종의 사이토카인에 대한 결과를 얻었으며, 대조군과 7일간 캡산틴 표준물질을 경구 투여한 군을 비교하여 캡산틴의 사이토카인 조절 능력을 평가하였음.
- (다) 캡산틴 표준물질을 경구투여한 그룹에서 CCL2와 CCL3 케모카인의 혈중 농도가 유의미하게 감소됨.
- (라) 그 외 CCL4, CCL5, CCL11, CXCL2, CXCL10 5종의 케모카인에서 평균 수치가 감소되는 경향을 보였으나 통계적으로 유의하지 않았음.



(마) 5종의 사이토카인 INF-gamma, IL-2, IL-4, IL-12 p70, IL13이 캡산틴 표준물질에 의해 혈액 내 수치가 감소됨.





(바) 캡산틴 표준물질의 사이토카인 폭풍 제어 효능에 대한 전임상 실험결과, 사이토카인 폭풍 때 주요 증상인 혈중 사이토카인 급증, 전신성 염증 반응, 2차 조직 손상 및 기능 이상에 대하여 캡산틴 표준물질이 효과적인 제어 효능을 확인하였음.

라. 연구개발성과(논문, 특허)

1) 논문

- 가) 3차년도(2019년) (해당사항없음)
- 나) 4차년도(2020년) (해당사항없음)
- 다) 5차년도(2021년)

게재연월	논문명	주저자명	학술지명	권(호)	국내외구분	SCI여부(SCI/비SCI)
2021.06	Protective Role of Dietary Capsanthin in a Mouse Model of Nonalcoholic Fatty Liver Disease	주희경 이유란	Journal of Medicinal Food	24(6)	국외(USA)	SCI

2) 특허

- 가) 3차년도(2019년) (해당사항없음)
- 나) 4차년도(2020년)

구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기타
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
발명특허	파프리카 추출물을 함유하는 간질환 예방 또는 치료용 조성물	대한민국	충남대학교산학협력단	2020.08.07	10-2020-0099440				

다) 5차년도(2021년)

구분	지식재산권 등 명칭 (건별 각각 기재)	국명	출원			등록			기타
			출원인	출원일	출원번호	등록인	등록일	등록번호	
발명특허	파프리카 추출물을 함유하는 혈관염증질환 예방 및 치료용 조성물	대한민국	충남대학교산학협력단	2021.12.28	10-2021-0190286				

제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제 1 절 연구목표 및 목표 달성여부

1. 식품성분 분석 서비스

구분 (연도)	세부프로젝트명	세부연구목표	달성도 (%)	연구개발 수행내용
1차년도 (2017)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 제공	100	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 6,000건 이상 제공
		채소작물 주요 일반성분 및 기능성성분 분석기법 개선	100	지속적으로 성분의 추출 방법 및 분석법을 효율적으로 높이는 방법을 연구
		고추 및 파프리카 유래 카로티노이드의 신속 추출 조건 확립 및 신품종에의 적용	100	신속 추출 조건 설정위한 scale-down 조건의 효용성 검증 연구
			100	시료양의 scale-down(1g → 0.1g)의 효용성 검증 연구
		폴리페놀 및 플라보노이드 등의 색소 기원 물질 탐색 및 분석 기술 적용	100	파프리카 잎 추출물 유래 폴리페놀 및 플라보노이드 분석을 위한 LC조건 확립
			100	파프리카 잎 추출물의 폴리페놀 및 플라보노이드 조성 MS 분석 실시
2차년도 (2018)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 제공	100	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 8,500건 이상 제공
		채소작물 주요 일반성분 및 기능성성분 분석기법 개선	100	지속적으로 추출 방법 및 분석법을 효율적으로 높이는 방법을 연구
		분석가이드 책자 ver. 3 발간 및 배포	100	새로이 추가된 분석법인 셀룰로오스, 펙틴, 알리신 분석법 및 개선된 파프리카 색소분석법을 추가 하여 새로운 버전의 분석가이드 책자 발간 및 배포
		자색파프리카 유래 자색색소 동정 및 정량분석법 확립	100	시료 확보 : 숙성단계별 색상변화가 다르게 나타나는 자색 파프리카 2품종
			100	추출법 확립 : 용매추출, 가압추출 등 적용
			100	자색의 색소원 동정 : MS/MS 등 활용한 색소 동정

				정량분석 : 자색 색소의 정성, 정량분석 : UPLC, HPLC 등 활용
		고추 및 파프리카 유래 색소 성분의 분석 가이드 핸드북 콘텐츠화	100	적색색소인 capsanthin의 표준 정성, 정량 분석법의 단계별 콘텐츠화 : 추출법, 검화법, 분석조건
3차년도 (2019)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	성분분석 서비스 제공	100	-배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 14,000건 이상 제공
		지속적인 분석법 개선 및 개발	100	-지속적으로 성분의 추출 방법 및 분석법을 효율적으로 높이는 방법을 연구
		개발 파프리카 품종(라온품종)의 색상별 유효성분 탐색	100	시료 확보 : 파프리카 ‘라온’ 품종 색상별 확보-경남농업기술원과 협조하여 계약재배 :대비품종-파프리카 대과종, 당조고추 등 계약재배 capsaicinoids 분석 항산화, 항당뇨활성 측정 : AGI 항당뇨활성, DPPH, ABTS라디칼소거능
		고추 유래 capsaicinoids / capsinoids 성분 분석법 확립 및	100	capsinoid 추출조건 설정 capsinoid 분석조건 설정 capsinoid 검증
4차년도 (2020)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	성분분석 서비스 제공	100	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 14,000건 이상 제공
		지속적인 분석법 개선 및 개발	100	지속적으로 성분의 추출 방법 및 분석법을 효율적으로 높이는 방법을 연구
		개발 파프리카 품종(라온품종)의 색상별 유효성분 탐색	100	개발 품종의 유효성분 분석 tocopherols, free sugars, organic acids, ascorbic acid, total phenolics, total flavonoids 등 카로티노이드 동시분석 고도화: isomer분리능 개선 연구
		신품종의 색상별 유효성분 및 기능성 모니터링	100	카로티노이드 동시분석 고도화 -isomer 분리능 개선 연구 Flavonoids 배당체 탐색 카로티노이드와 클로로필 조합 품종의기능성 탐색

				항균활성, 항당뇨활성 등 시료전처리, 추출, 분석, 검증법 컨텐츠화
		Capsinoids의 분석 가이드 핸드북 컨텐츠화 및 분석지원	100	사업단 내 분석지원
5차년도 (2021)	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 제공	100	배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 정량분석 서비스를 46,000건 이상 제공 카로티노이드류 정밀분석 서비스 제공
		식품 및 식물 성분 분석 가이드 핸드북 업그레이드 및 배포	100	색소류 다성분 신속 정량법 추가 개선된 분석법 반영 시료관리 및 추출법 상세화 작물별 주요기능성성분 및 생리활성 정리, 성분별 metabolic pathway 정리 등
		기능성 종자 육성 및 산업화를 위한 심포지움 개최	100	GSP 사업 성과 홍보 기능성성분 분석법 워크샵 개최 기능성 종자의 영양학적, 산업적 가치를 대중적으로 홍보할 수 있는 학술심포지움 개최
		신품종의 색상별 유효성분 및 기능성 모니터링	100	카로티노이드 동시분석 고도화, isomer 분리능 개선 기타 유효성분 탐색 및 분석능 개선
		카로티노이드 분석 지원 및 분석 프로토콜 컨텐츠화	100	항균 등 새로운 기능성 탐색 카로티노이드 분석 지원 추출 및 분석 프로토콜 컨텐츠화

2. 채소작물 유래성분의 전임상기능성평가

구분 (연도)	세부프로젝트 명	세부연구목표	달성 도 (%)	연구개발 수행내용
3차년도 (2019)	채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	라온 레드에서 생리활성 물질을 함유한 추출물 확보 및 유효성분 분석	100	- 라온 레드로부터 고 함량의 카로티노이드 포함 추출물 획득 및 추출 기법 확립 - 추출기법에 따른 각 추출물의 성분분석 결과를 토대로 생리 활성 효능평가 - 생리활성 유효성분 및 추출물의

				<p>용해도 검사 후 경구투여 여부 검증</p>
		<p>라운 레드 시료의 경구복용에 따른 생체 안전성 평가</p>	100	<ul style="list-style-type: none"> - 추출물 및 유효성분에 대한 세포독성 평가 - 마우스에 시료 경구투여 후 조직기능 평가로 생체 내 안전성 확인
		<p>라운 레드 유래성분의 항염효능 전임상 평가</p>	100	<ul style="list-style-type: none"> - 염증 유도 혈관내피세포에서 유효성분의 혈관염증제어 효능 평가 - 급성 전신성 염증 마우스 모델에서 유효성분의 항염 효능 평가
4차년도 (2020)	채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	<p>리코프레시 배추의 추출물 확보 및 유효성분분석</p>	100	<ul style="list-style-type: none"> - 리코프레시 배추에서 생리활성 물질을 함유한 추출물 확보 - 추출한 시료에 함유된 카로티노이드 성분분석 - 전임상시험을 위한 카로티노이드 성분 (라이코펜) 고농도 농축기법 확립
		<p>리코프레시 배추시료의 경구복용에 따른 생체안전성 평가</p>	100	<ul style="list-style-type: none"> - 혈관내피세포에서 라이코펜의 세포독성 평가 - 신장유래세포에서 라이코펜의 세포독성 평가
		<p>리코프레시 배추 유래성분의 항염 및 지질대사 전임상 효능평가</p>	100	<ul style="list-style-type: none"> - 염증 유도 혈관내피세포에서 라이코펜의 혈관염증제어 효능 평가 - 염증 유도 대식세포에서 라이코펜의 산화질소 생성억제 및 염증제어 효능 평가 - 지방전구세포에서 라이코펜의 성숙한 지방세포로의 분화억제 효능 평가 - 급성염증 마우스모델에서 라이코펜의 염증제어효능 분석
5차년도 (2021)	채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	<p>캡산틴 표준물질의 사이토카인 폭풍 제어 효능 평가</p>	100	<ul style="list-style-type: none"> - 캡산틴 표준물질 경구복용에 따른 간손상, 신장손상 평가 및 혈구 변화 분석 - 시료 경구복용 후 독성평가 - 사이토카인 폭풍 동물 모델 구축 및 분석 요소 확립 - 혈액 내 혈구 분석 및

				<p>혈액화학분석을 통한 면역세포 조절 효능 평가</p> <ul style="list-style-type: none"> - 사이토카인 폭풍 마우스 모델에서 캡산틴 표준물질의 사이토카인 및 케모카인 조절 능력 평가
		연구 성과를 이용한 유효 작물 및 성분의 산업화 가능성 평가	100	<ul style="list-style-type: none"> - 산업화 가능성 타진을 위한 자문 진행_자문전문기관 의뢰

제 2절. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)

해당사항 없음

제 4장 연구결과의 활용 계획

제1절 식품성분 분석 서비스

1. 채소류를 비롯한 다양한 생명자원의 일반성분 및 다양한 기능성성분의 분석법 확립 및 분석서비스를 제공할 수 있음.
2. 배추, 양배추, 무, 수박, 고추, 파프리카는 물론 당근, 옥수수, 양파, 복분자, 블루베리 등 다양한 작물의 일반성분 및 기능성 성분을 신속분석 할 수 있음.
3. 다양한 일반성분 및 기능성성분 분석법을 개발 및 개선하였으며 이를 농가와 종자 회사에 분석서비스 지원을 함으로써 경쟁력 향상, 자생력 증진, 수출 경쟁력 향상에 기여할 수 있음.
4. 신속, 저렴한 기능성 성분 분석서비스를 바탕으로 고기능성 채소 개발을 지원하여 고부가가치의 채소시장 창출에 기여함.
5. 고추 및 파프리카 신품종의 품질 우수성 확보 및 홍보에 기여함.
6. 국제 저명 학술지에 논문 발표를 통한 한국산 채소류 품종의 우수성 홍보
7. 분석 가이드 핸드북을 활용한 분석 방법 교육 및 분석 서비스의 질적 향상 도모

제2절 채소작물 유래성분의 전임상기능성 평가

1. 본 연구팀은 이전 년차 결과에서 GSP 채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가 프로젝트를 통해 라온 레드 파프리카의 항염 효능에 대해 규명함.
2. 라온 레드 파프리카의 간기능 개선 효능을 규명하여 특허 및 논문으로 보고하였으며 이를 통해 기능성 작물의 산업화에 객관적 근거로 제시함.
3. 리코프레시 배추의 유효성분인 라이코펜의 항염 효능에 대해 보고하였으며, 해당 작물의 유효성분 분석 보고서 및 유효성 평가 보고서를 이용하여 라이코펜 함유 기능성 작물의 홍보 및 산업화에 기여함.
4. 캡산틴 표준물질의 사이토카인 폭풍 제어 효능이 규명되면 관련 기능성 작물 및 종자의 판매량, 수출량 증대, 건강기능식품 개발, 치료제 개발, 건강 식단의 재료로서의 선택 등 채소작물의 가치가 크게 향상될 것으로 기대됨.
5. 캡산틴 고함유 작물인 라온 미니 파프리카의 동결건조 분말 및 건조 칩을 시제품을 제작하였으며, 이를 이용해 해당 작물의 산업화 가능성을 타진하고자함.

제 5장 참고문헌

- JI-SUN KIM, J. A., TAE-YOUL HA, HAN-CHEOL RHEE, SUNA KIM 2011. Comparison of Phytochemical and Antioxidant Activities in Different Color Stages and Varieties of Paprika Harvested in Korea. KOREAN J. FOOD SCI. TECHNOL., 43, 564-569.
- AIZAWA, K. & INAKUMA, T. 2009. Dietary capsanthin, the main carotenoid in paprika (*Capsicum annuum*), alters plasma high-density lipoprotein-cholesterol levels and hepatic gene expression in rats. Br J Nutr, 102, 1760-6.
- BAEK, S. A., JUNG, Y. H., LIM, S. H., PARK, S. U. & KIM, J. K. 2016. Metabolic Profiling in Chinese Cabbage (*Brassica rapa* L. subsp. *pekinensis*) Cultivars Reveals that Glucosinolate Content Is Correlated with Carotenoid Content. J Agric Food Chem, 64, 4426-34.
- BRAMLEY, P. M. 2000. Is lycopene beneficial to human health? Phytochemistry, 54, 233-6.
- ETOH, H., UTSUNOMIYA, Y., KOMORI, A., MURAKAMI, Y., OSHIMA, S. & INAKUMA, T. 2000. Carotenoids in human blood plasma after ingesting paprika juice. Biosci Biotechnol Biochem, 64, 1096-8.
- FAJGENBAUM, D. C. & JUNE, C. H. 2020. Cytokine Storm. N Engl J Med, 383, 2255-2273.
- HU, M. Y., LI, Y. L., JIANG, C. H., LIU, Z. Q., QU, S. L. & HUANG, Y. M. 2008. Comparison of lycopene and fluvastatin effects on atherosclerosis induced by a high-fat diet in rabbits. Nutrition, 24, 1030-8.
- JO, S. J., KIM, J. W., CHOI, H. O., KIM, J. H., KIM, H. J., WOO, S. H. & HAN, B. H. 2017. Capsanthin Inhibits both Adipogenesis in 3T3-L1 Preadipocytes and Weight Gain in High-Fat Diet-Induced Obese Mice. Biomol Ther (Seoul), 25, 329-336.
- KIM, J. S., LEE, W. M., RHEE, H. C. & KIM, S. 2016. Red paprika (*Capsicum annuum* L.) and its main carotenoids, capsanthin and beta-carotene, prevent hydrogen peroxide-induced inhibition of gap-junction intercellular communication. Chem Biol Interact, 254, 146-55.
- KIM, J.-S., HA, T.-Y., KIM, S., LEE, S.-J. & AHN, J. 2017. Red paprika (*Capsicum annuum* L.) and its main carotenoid capsanthin ameliorate impaired lipid metabolism in the liver and adipose tissue of high-fat diet-induced obese mice. Journal of Functional Foods, 31, 131-140.
- MAYNE, S. T., CARTMEL, B., SILVA, F., KIM, C. S., FALLON, B. G., BRISKIN, K., ZHENG, T., BAUM, M., SHOR-POSNER, G. & GOODWIN, W. J., JR. 1999. Plasma lycopene concentrations in humans are determined by lycopene intake, plasma cholesterol concentrations and selected demographic factors. J Nutr, 129, 849-54.
- NISHINO, A., ICHIHARA, T., TAKAHA, T., KURIKI, T., NIHEI, H., KAWAMOTO, K., YASUI, H. & MAOKA, T. 2015. Accumulation of Paprika Carotenoids in Human Plasma and Erythrocytes. J Oleo Sci, 64, 1135-42.

- ONG, E. Z., CHAN, Y. F. Z., LEONG, W. Y., LEE, N. M. Y., KALIMUDDIN, S., HAJA MOHIDEEN, S. M., CHAN, K. S., TAN, A. T., BERTOLETTI, A., OOI, E. E. & LOW, J. G. H. 2020. A Dynamic Immune Response Shapes COVID-19 Progression. *Cell Host Microbe*, 27, 879-882 e2.
- OSHIMA, S., SAKAMOTO, H., ISHIGURO, Y. & TERAOKA, J. 1997. Accumulation and clearance of capsanthin in blood plasma after the ingestion of paprika juice in men. *J Nutr*, 127, 1475-9.
- OSHIMA, S., SAKAMOTO, H., ISHIGURO, Y. & TERAOKA, J. 1997. Accumulation and clearance of capsanthin in blood plasma after the ingestion of paprika juice in men. *J Nutr*, 127, 1475-9.
- Ayranci E, Erkan N. 2013. Radical scavenging capacity of methanolic Phillyrea latifolia L. extract: anthocyanin and phenolic acids composition of fruits. *Molecules* 18: 1798-810
- Bell L, Oruna-Concha MJ, Wagstaff C. 2015. Identification and quantification of glucosinolate and flavonol compounds in rocket salad (*Eruca sativa*, *Eruca vesicaria* and *Diplotaxis tenuifolia*) by LC-MS: Highlighting the potential for improving nutritional value of rocket crops. *Food Chemistry* 172: 852-61
- Chang M-S, Cho S-D, Bae D-H, Kim G-H. 2010. Safety and quality assessment of Kimchi made using various salts. *Korean Journal of Food Science and Technology* 42: 160-4
- Cheigh H. 2003. Antioxidative activities of anthocyanins in red mustard leaf kimchi. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition*
- Choi S-Y, Lee Y-M, Lee P-J, Kim K-T. 2011. Comparison of the antioxidative effects and content of anthocyanin and phenolic compounds in different varieties of *Vitis vinifera* ethanol extract. *Preventive Nutrition and Food Science* 16: 24-8
- Chung H-J, Kim H-R, Yoo M-J. 2005. Changes in texture and sensory properties of low-temperature and long-term fermented baechu kimchi during the fermentation. *Journal of the Korean Society of Food Culture* 20: 426-32
- Corrales M, García AF, Butz P, Tauscher B. 2009. Extraction of anthocyanins from grape skins assisted by high hydrostatic pressure. *Journal of Food Engineering* 90: 415-21
- De la Cruz AA, Hilbert G, Rivière C, Mengin V, Ollat N, Bordenave L, Decroocq S, Delaunay J-C, Delrot S, Mérillon J-M. 2012. Anthocyanin identification and composition of wild *Vitis* spp. accessions by using LC-MS and LC-NMR. *Analytica chimica acta* 732: 145-52
- DuBois M, Gilles KA, Hamilton JK, Rebers Pt, Smith F. 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. *Analytical chemistry* 28: 350-6
- Ducrey B, Wolfender J, Marston A, Hostettmann K. 1995. Analysis of flavonol glycosides of thirteen *Epilobium* species (Onagraceae) by LC-UV and thermospray LC-MS. *Phytochemistry* 38: 129-37
- Gachovska T, Cassada D, Subbiah J, Hanna M, Thippareddi H, Snow D. 2010. Enhanced

anthocyanin extraction from red cabbage using pulsed electric field processing. *Journal of food science* 75

- Govindaraghavan S. 2014. Pharmacopeial HPLC identification methods are not sufficient to detect adulterations in commercial bilberry (*Vaccinium myrtillus*) extracts. Anthocyanin profile provides additional clues. *Fitoterapia* 99: 124-38
- Ha J-O, Park K-Y. 1998. Comparison of mineral contents and external structure of various salts. *JOURNAL-KOREAN SOCIETY OF FOOD SCIENCE AND NUTRITION* 27: 413-8
- Han, K, Jeong HJ, Yang HB, Kang SM, Kwon JK, Kim S, Choi D, Kang BC. 2016. An ultra-high-density bin map facilitates high-throughput QTL mapping of horticultural traits in pepper (*Capsicum annuum*). *DNA Research* 23:1-11.
- Jang, SY, Han K, Jo YD, Jeung HJ, Siddique MI, Kang BC. 2015. Substitution of a Dysfunctional pAMT Allele Results in Low-Pungency but High Levels of Capsinoid in *Capsicum chinense* 'Habanero'. *Plant Breed Biotech* 3(2): 119-128
- Jeong, HS, Jang SY, Han K, Kwon JK, Kang BC. 2015. Marker-assisted backcross breeding for development of pepper varieties (*Capsicum annuum*) containing capsinoids. *Mol Breeding* 35:226
- Jo Y-H, Kim S, Kwon D, Lee HJ, Choi H-K, Auh J-H. 2014. Metabolomic analysis of ethyl acetate and methanol extracts of blueberry. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 43: 419-24
- Jo, YD, Ha Y, Lee JH, Park M, Bergsma AC, Choi HI, Goritschnig S, Kloosterman B, van Dijk PJ, Choi D, Kang BC. 2016. Fine mapping of Restorer-of-fertility in pepper (*Capsicum annuum* L.) identified a candidate gene encoding a entaticopeptide repeat (PPR)-containing protein. *Theor Appl Genet* 129: 2003-2017.
- Justino GC, Santos MR, Canário S, Borges C, Florêncio MH, Mira L. 2004. Plasma quercetin metabolites: structure-antioxidant activity relationships. *Archives of Biochemistry and Biophysics* 432: 109-21
- Kim DY, Pyo HY, Park YJ, Park YS, Kim WH. 2000. Quantitative analysis of trace metals in lithium molten salt by ICP-AES. *Analytical Science and Technology* 13: 309-14
- Kim EK, An S-Y, Lee M-S, Kim TH, Lee H-K, Hwang WS, Choe SJ, Kim T-Y, Han SJ, Kim HJ. 2011. Fermented kimchi reduces body weight and improves metabolic parameters in overweight and obese patients. *Nutrition Research* 31: 436-43
- Kim H-S, Yoon Y-S, Cho J-W. 2008. Quantitative Analysis of Flavonoids from *Salicomia herbacea* L. Extracted by LC-MS. *Korean Journal of Medicinal Crop Science* 16: 231-7
- Kim M-J, Song B-S, Park J-G, Han I-J, Park J-N, Choi J-I, Kim J-H, Byun M-W, Lee K-H, Lee J-W. 2008. Sensory quality improvement of gamma-irradiated Kimchi after addition of paprika oleoresin and artificial Kimchi flavor. *Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition* 37: 239-44
- Kim Y-J, Park M-Y, Chang N, Kwon O. 2015. Intake and major sources of dietary flavonoid in Korean adults: Korean National Health and Nutrition Examination Survey

2010–2012. *Asia Pacific journal of clinical nutrition* 24: 456–63

- Kim, S et al., 2014. Genome sequence of the hot pepper provides insights into the evolution of pungency in Capsicum species. *Nature Genet.* 46(3):270–278.
- Kim, SB, Kang W-H, Hoang NH, Yeom S-I, An J-T, Kim S, Kang M-Y, Kim HJ, Jo YD, Ha Y, Choi D, Kang BC. 2016. Divergent evolution of multiple virus-resistance genes from a progenitor in Capsicum spp. *New Phytol.* doi: 10.1111/nph.14177.
- Kongruang S, Han MJ, Breton CIG, Penner MH. 2004. *Quantitative analysis of cellulose-reducing ends*. Presented at Proceedings of the Twenty-Fifth Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals Held May 4–7, 2003, in Breckenridge, CO
- Lee JG, Kwak J-H, Um YC, Lee SG, Jang Y-A, Choi CS. 2012. Variation of glucosinolate contents among domestic broccoli (*Brassica oleracea* L. var. *italica*) accessions. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* 30: 743–50
- Lee L-S, Kim S-J, Rhim J-W. 2000. Analysis of anthocyanin pigments from purple-fleshed sweet potato (Jami). *JOURNAL-KOREAN SOCIETY OF FOOD SCIENCE AND NUTRITION* 29: 555–60
- Lee L-S, Rhim J-W, Kim S-J, Chung B-C. 1996. Study on the stability of anthocyanin pigment extracted from purple sweet potato. *Korean Journal of Food Science and Technology* 28: 352–9
- Loypimai P, Moongngarm A, Chottanom P, Moontree T. 2015. Ohmic heating-assisted extraction of anthocyanins from black rice bran to prepare a natural food colourant. *Innovative Food Science & Emerging Technologies* 27: 102–10
- Lu J, Brigham CJ, Plassmeier JK, Sinskey AJ. 2015. Characterization and modification of enzymes in the 2-ketoisovalerate biosynthesis pathway of *Ralstonia eutropha* H16. *Applied microbiology and biotechnology* 99: 761–74
- Mané C, Souquet J, Olle D, Verries C, Veran F, Mazerolles G, Cheynier V, Fulcrand H. 2007. Optimization of simultaneous flavanol, phenolic acid, and anthocyanin extraction from grapes using an experimental design: application to the characterization of champagne grape varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 55: 7224–33
- Mansilla DS, Torviso MR, Alesso EN, Vázquez PG, Cáceres CV. 2010. Synthesis and characterization of copper and aluminum salts of H₃PMo₁₂O₄₀ for their use as catalysts in the eco-friendly synthesis of chromanes. *Applied Catalysis A: General* 375: 196–204
- Marmet C, Actis-Goretta L, Renouf M, Giuffrida F. 2014. Quantification of phenolic acids and their methylates, glucuronides, sulfates and lactones metabolites in human plasma by LC-MS/MS after oral ingestion of soluble coffee. *Journal of pharmaceutical and biomedical analysis* 88: 617–25
- Mullen W, Edwards CA, Crozier A. 2006. Absorption, excretion and metabolite profiling of methyl-, glucuronyl-, glucosyl- and sulpho-conjugates of quercetin in human plasma and urine after ingestion of onions. *British Journal of Nutrition* 96: 107–16
- Pawar N, Salunkhe V. 2013. Development And Validation Of UV Spectrophotometric

Method For Simultaneous Estimation Of Rutin And Gallic Acid In Hydroalcoholic Extract Of Triphala churna. *Development* 5: 724-9

- Ravichandran R, Rajendran M, Devapiriam D. 2014. Antioxidant study of quercetin and their metal complex and determination of stability constant by spectrophotometry method. *Food chemistry* 146: 472-8
- Riihinen KR, Gödecke T, Pauli GF. 2012. Purification of berry flavonol glycosides by long-bed gel permeation chromatography. *Journal of chromatography A* 1244: 20-7
- Stewart AJ, Bozonnet S, Mullen W, Jenkins GI, Lean ME, Crozier A. 2000. Occurrence of flavonols in tomatoes and tomato-based products. *Journal of agricultural and food chemistry* 48: 2663-9
- Su-Lan H, Chih-Wan T, Yu-Chuan T, Hong-Jing H, CHAO P-DL. 2001. Determinations of morin, quercetin and their conjugate metabolites in serum. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 24: 967-9
- Sun D, Dong L, Guo P, Yan W, Wang C, Zhang Z. 2013. Simultaneous determination of four flavonoids and one phenolic acid in rat plasma by LC-MS/MS and its application to a pharmacokinetic study after oral administration of the Herba Desmodii Styracifolii extract. *Journal of Chromatography B* 932: 66-73
- Tarascou I, Mazaure J-P, Meudec E, Souquet J-M, Cunningham D, Nojeim S, Cheynier V, Fulcrand H. 2011. Characterisation of genuine and derived cranberry proanthocyanidins by LC-ESI-MS. *Food Chemistry* 128: 802-10
- Veggi PC, Santos DT, Meireles MAA. 2011. Anthocyanin extraction from Jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) skins by different techniques: economic evaluation. *Procedia Food Science* 1: 1725-31
- Xu Y, Simon JE, Ferruzzi MG, Ho L, Pasinetti GM, Wu Q. 2012. Quantification of anthocyanidins in the grapes and grape juice products with acid assisted hydrolysis using LC/MS. *Journal of Functional Foods* 4: 710-7
- Zhao M, Luo Y, Li Y, Liu X, Wu J, Liao X, Chen F. 2013. The identification of degradation products and degradation pathway of malvidin-3-glucoside and malvidin-3, 5-diglucoside under microwave treatment. *Food chemistry* 141: 3260-7
- Zhou J, Qi Y, Ritho J, Zhang Y, Zheng X, Wu L, Li Y, Sun L. 2015. Flavonoid glycosides as floral origin markers to discriminate of unifloral bee pollen by LC-MS/MS. *Food Control* 57: 54-61

<별첨작성 양식>

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

프로젝트명	(국문) 채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스					
	(영문) Nutritional and functional components analysis service for plant					
프로젝트 연구기관	충남대학교 산학협력단		프로젝트연구 책임자	(소속) 충남대학교 산학협력단		
참여기업				(성명) 박종태		
총연구개발비 (1,670,000천원)	계	1,670,000천원	총 연구 기간	2017. 01. ~ 2021 12.(5년)		
	정부출연 연구개발비	1,670,000천원		총 인원	65	
	기업부담금		총 참여 연구원 수	내부인원	65	
	연구기관부담금			외부인원		

□ 연구개발 목표 및 성과

1. 성분분석 서비스

<연구 목표>

- 배추, 무, 고추 등 국내 시장에서 비중이 높은 작물의 기능성성분 발굴, 대량 시료 신속 분석법을 개발하고 이를 활용하여 육종산업에 서비스를 지원 하고자 함.

<연구 성과>

- 채소류에 존재하는 다양한 기능성 성분의 분석법을 개량하여 대량시료의 신속 분석법을 확립
- 채소류의 일반성분, 기능성 성분의 성분분석 서비스 제공: 102,757건 이상
- 고추 및 파프리카 유래 카로티노이드의 신속 분석법 확립 및 신제품의 성분 특성 분석 및 정밀분석 지원
- 연구결과를 활용하여 7건의 SCI 논문 발표, 3건의 특허 출원 등

2. 채소작물 유래성분의 전임상기능성 평가

<연구 목표>

- 기능성 채소작물의 전임상 유효성 평가를 통하여 종자 고부가가치 획득을 목적으로 함. 이를 위하여 기능성 채소작물 추출물 확보 및 효능 평가를 통해 유용한 활성소재로 확립하며 추출물의 항염 및 지질대사효능을 적절한 질환 전임상 모델 수준에서 규명하여 기능성 채소작물의 산업화에 그 근거로 제시하고자 함.

<연구 성과>

- 발명특허 <파프리카 추출물을 함유하는 간질환 예방 또는 치료용 조성물> 1건
- SCI 논문 <Protective Role of Dietary Capsanthin in a Mouse Model of Nonalcoholic Fatty Liver Disease> 1건
- 발명특허 <파프리카 추출물을 함유하는 혈관염증질환 예방 및 치료용 조성물> 1건 등

□ 연구내용 및 결과

1. 성분분석 서비스

- 대량 시료에 대한 채소류의 일반성분 및 기능성성분 분석서비스를 육종가들에게 신속하고 저렴하게 제공하였음.
- 지속적인 분석 방법 및 신속·대량 분석을 위한 개선 진행 및 이를 서비스제공 하였음.
- 분석가능한 기능성 성분의 종류를 확대 하였고, 신속 분석법을 지속적으로 개량하여 이를 서비스제공 하였음.
- 고추 및 파프리카의 카로티노이드 분석 기술 개선 및 신속 정량법을 개발하였음.
- 파프리카에 존재하는 다양한 기능성 물질의 분석법을 개발하고 그 함량을 정량하였음.
- 사업기간 동안 개선된 분석법을 바탕으로 총 2차례에 걸쳐 분석 가이드 핸드북을 업데이트 하고 발간·보급하였음.
- 연구기간 동안 총 102,757건의 성분분석서비스를 제공하였으며 SCI 논문 7편, 특허 3건 등의 성과를 창출하였음.

2. 채소작물 유래성분의 전임상기능성 평가

- 미니파프리카 라온에서 생리활성 물질을 함유한 추출물 확보 제조방법에 관한 보고서 1건.
- 배추에서 생리활성 물질을 함유한 추출물 제조방법에 관한 보고서 1건
- SCI 논문 <Protective Role of Dietary Capsanthin in a Mouse Model of Nonalcoholic Fatty Liver Disease> 1건
- 리코프레시 김장 성분분석 결과 보고서 1건
- 미니파프리카 라온 영양분석 보고서 1건
- 리코프레시 김장 유효성분인 라이코펜의 급성염증 억제효능에 관한 보고서 1건
- 라온 레드 유효성분인 캡산틴의 사이토카인 폭풍 제어 효능에 관한 보고서 1건
- 발명특허 <파프리카 추출물을 함유하는 간질환 예방 또는 치료용 조성물> 1건
- 발명특허 <파프리카 추출물을 함유하는 혈관염증질환 예방 및 치료용 조성물> 1건

□ 연구성과 활용실적 및 계획

1. 성분분석 서비스

- 채소류를 비롯한 다양한 생명자원의 일반성분 및 다양한 기능성성분의 분석법 확립 및 분석서비스를 제공할 수 있음.
- 배추, 양배추, 무, 수박, 고추, 파프리카는 물론 당근, 옥수수, 양파, 복분자, 블루베리 등 다양한 작물의 일반성분 및 기능성 성분을 신속분석 할 수 있음.
- 다양한 일반성분 및 기능성성분 분석법을 개발 및 개선하였으며 이를 농가와 종자 회사에 분석서비스 지원을 함으로써 경쟁력 향상, 자생력 증진, 수출 경쟁력 향상에 기여할

수 있음.

- 신속, 저렴한 기능성 성분 분석서비스를 바탕으로 고기능성 채소 개발을 지원하여 고부가가치의 채소시장 창출에 기여함.
- 고추 및 파프리카 신품종의 품질 우수성 검증 및 홍보에 기여함.

2. 채소작물 유래성분의 전임상기능성 평가

- 기능성 채소작물의 전임상 실험평가를 통하여 종자의 식품학적 가치가 매우 높다는 것을 증명하였으며 이를 통해 국산 종자의 고부가가치화에 기여할 수 있음.
- 유효성분 분석 및 기능성 검증을 통한 국내 재배 채소작물의 고부가가치 제품개발 기여
- 채소작물의 기능성 입증을 통하여 지식재산권 확보에 기여하고, 기능성 채소작물의 항염, 대사조절 효능에 대한 객관적 지표를 바탕으로 건강기능식품 등 전방산업 성장 지원
- 캡산틴 고함유 작물인 라운 미니파프리카의 동결건조 분말 및 건조 칩 시제품 제작

<붙임 3> (프로젝트) 프로젝트별 현장실태조사보고서 및 자체평가보고서

프로젝트별 현장실태조사표 (2021)

2021. 12. 10.

1. 과제개요

과제번호	213006-05-5-CGX00	연구기간	2017년 1월~2021년 12월(총 5년)		
사업단명	Golden Seed 프로젝트사업				
프로젝트명	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스				
세부프로젝트 연구기관	세부프로젝트명	연구기관	세부프로젝트 책임자	해당 연구개발비(천원)	
	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스	충남대학교 산학협력단	박종태	230,000	
	채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가	충남대학교 산학협력단	전병화	185,000	
연구개발비총괄 (단위 : 백만원)	정부출연금	참여기업 부담금			합 계
		현금	현물	소계	
1차년도	230,000				230,000
2차년도	230,000				230,000
3차년도	380,000				380,000
4차년도	415,000				415,000
5차년도	415,000				415,000
합계	1,670,000				1,670,000



2. 연구추진실적(현재까지 추진실적)

가. 연구개발내용

연구기관	주요연구내용	연구개발비 (천원)	가중치 (%)
충남대학교 산학협력단 (위탁: 한국방송통신대학)	<ul style="list-style-type: none"> ○ 채소류 기능성 성분 대량 분석 서비스 제공 ○ 분석 프로토콜 개선 및 성분분석 핸드북 업데이트 ○ 고추, 파프리카 신품종의 색상별 유효성분 및 기능성 모니터링 <ul style="list-style-type: none"> - 카로티노이드 동시분석 고도화 - isomer 분리능 개선 - 기타 유효성분 탐색 및 분석능 개선 ○ 카로티노이드 정밀 분석 지원 등 	230,000	50
충남대학교 산학협력단	<ul style="list-style-type: none"> ○ 채소작물 유래성분 중 카로티노이드의 경구복용에 따른 생체안정성 평가: 혈액지표값 분석 ○ 채소작물 유래성분 중 카로티노이드의 사이토카인 폭풍 제어 효능 전임상 평가: 세포모델 항염효능 분석, 사이토카인 폭풍 모델 구축 	185,000	50

나. 연구계획대비 진도표

개발내용	구분	연구 개발 기간(월)												진도 (%)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<p>1차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성 성분 정량 분석 서비스를 제공 ○ 채소작물 주요 일반성분 및 기능성 성분 분석기법 개선 ○ 고추 및 파프리카 유래 카로티노이드의 신속 추출 조건 확립 및 신제품에의 적용 ○ 폴리페놀 및 플라보노이드 등의 색소 기원 물질 탐색 및 분석 기술 적용 													▶	100
<p>2차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성 성분 정량 분석 서비스를 제공 ○ 채소작물 주요 일반성분 및 기능성 성분 분석기법 개선 ○ 자색파프리카 유래 자색색소 동정 및 정량분석법 확립 ○ 고추 및 파프리카 유래 색소 성분의 분석 가이드 핸드북 콘텐츠화 ○ 미니파프리카 라온의 유효성분 분석 및 고농도농축기법 확립 													▶	100
<p>3차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성 성분 정량 분석 서비스를 제공 ○ 채소작물 주요 일반성분 및 기능성 성분 분석기법 개선 ○ 개발 파프리카 품종(라온품종)의 색상별 유효성분 탐색 ○ 고추 유래 capsaicinoids / capsinoids 성분 분석법 확립 및 ○ 미니파프리카 라온의 유효성분 분석 및 고농도농축기법 확립 ○ 미니파프리카 라온의 경구복용에 따른 전임상 효능평가 ○ 미니파프리카 라온의 항염 및 지질 대사 전임상 효능평가 													▶	100

<p>4차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성 성분 정량 분석 서비스를 제공 ○ 채소작물 주요 일반성분 및 기능성 성분 분석기법 개선 ○ 신제품의 색상별 유효성분 및 기능성 모니터링 ○ 리코프레시 배추 분말 및 추출물 시료 확보 ○ 카로티노이드 고농도 농축기법 ○ 시료 경구복용 후 조직기능 및 혈구생성변화 분석 ○ Telemetry 이용 활력징후 분석 ○ 급성염증모델에서 생체영상기법을 이용한 항염효능분석 ○ ApoE결핍 마우스를 이용한 동맥경화 유도 모델에서 혈관염증 제어효능분석 ○ 고지방식이에 의한 비만유도 동물에서 비만 및 아디포카인 발현에 미치는 영향분석 ○ FeCl₃에 의한 혈전모델에서 시료의 혈전생성 억제효능 연구 		100
<p>5차년도</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성 성분 정량 분석 서비스를 제공 ○ 채소작물 주요 일반성분 및 기능성 성분 분석기법 개선 ○ 식품 및 식물 성분 분석 가이드 핸드북 업그레이드 및 배포 ○ 카로티노이드 동시분석 고도화-isomer 분리능개선 연구 ○ 캅산틴 표준물질 경구복용에 따른 간손상, 신장손상 평가 및 혈구 변화 분석, 독성평가 ○ Telemetry 장비를 이용하여 활력징후에 대한 영향 분석 ○ 사이토카인 폭풍 동물 모델 구축 및 캅산틴의 사이토카인 및 케모카인 조절 능력 평가 ○ 혈구 분석 및 혈액화학분석을 통한 면역세포 조절 효능 평가 ○ 조직학적 평가를 통한 캅산틴 조직손상 제어 효능 분석 ○ 생체영상 in vivo imaging system을 이용한 조직염증제어 효능 연구 ○ 산업화 가능성 타진 자문 		100
총 진도율		100
* → 로 진도표기		

3. 연구개발비 집행실적(연구개발비 기준)

(현재까지, 단위 : 천원)

<총괄>

비목	금액 세목		계획금액	사용액	잔액	비고	
직접비	내부인건비	미지급	(124,800)	96,000	0		
		지급	현금	70,808	61,356	2,151	
			현물				
	외부인건비	미지급					
		지급	현금				
			현물				
	연구 지원인력인건비						
	학생인건비			62,600	63,100	0	
	인건비 소계			229,408	220,456	2,151	
	연구시설장비비	현금	일반				
			통합관리				
		현물					
	연구활동비			42,892	46,985	455	이자포함
	연구재료비			97,700	98,935	1,285	이자포함
	연구수당			17,000	17,000	0	
위탁연구개발비			50,000	50,000	0		
직접비 소계			207,592	212,920	1,740		
간접비	간접비		74,000	74,000	0		
연구개발비 총액			415,000	411,376	3,891		

<1세부>

비목	금액 세목		계 획 금 액	사 용 액	잔 액	비 고	
직접비	내부인건비	미지급	96,000	96,000			
		지급	현금	27,848	25,697	2,151	
			현물				
	외부인건비	미지급					
		지급	현금				
			현물				
	연구 지원인력인건비						
	학생인건비			60,000	60,000	0	
	인건비 소계			183,848	181,697	2,151	
	연구시설장비비	현금	일반				
			통합관리				
		현물					
	연구활동비			7,252	7,027	455	230 이자액
	연구재료비			40,900	39,615	1,285	
	연구수당			7,000	7,000	0	
위탁연구개발비			50,000	50,000	0		
직접비 소계			105,152	103,642	1,740		
간접비	간접비		37,000	37,000	0		
연구개발비 총액			230,000	226,339	3,891	230 이자액	

<2세부>

비목	금액 세목		계획금액	사용액	잔액	비고	
직접비	내부인건비	미지급	(28,800)				
		지급	현금	42,960	35,659	0	
			현물				
	외부인건비	미지급					
		지급	현금				
			현물				
	연구 지원인력인건비						
	학생인건비			2,600	3,100	0	
	인건비 소계			45,560	38,759	0	
	연구시설장비비	현금	일반				
			통합관리				
		현물					
	연구활동비			35,640	39,958	0	
	연구재료비			56,800	59,320	0	이자포함
	연구수당			10,000	10,000	0	
위탁연구개발비							
직접비 소계			102,440	109,278	0		
간접비	간접비		37,000	37,000	0		
연구개발비 총액			185,000	185,037	0	이자포함 (36,630원)	

4. 참여기업 재무현황(해당사항 없음)

5. 기타의견

가. 연구관리 규정 및 제도개선이 필요한 사항

나. 연구수행 중 애로사항 및 건의사항

다. 성과에 대한 홍보 요청사항

6. 프로젝트 책임자의 종합의견

본 과제는 2단계 1차년도에는 기능성성분 분석서비스를 고도화하는 것에 초점을 맞춰 시작하였으며 3차년도부터 GSP 채소종자사업단 성과 품종으로부터 추출한 유효성분의 전임상 연구과제가 2세부로 추가되었음. 과제의 성격상 특허의 경우 실적이 부진하였으나, 개발된 기술을 분석기술 핸드북 등으로 적극적으로 공유하였음. 가장 중요한 성과목표인 분석 서비스의 경우 계획대비 2.7배 가량의 성과를 달성하였고 논문성과도 100%에 가깝게 달성하였음. 본 과제를 통하여 성숙된 분석서비스 및 임상평가 기술을 이용하여 신규 기능성 종자의 경쟁력 강화, 부가가치 향상 및 전방산업의 활력 증진 등에 기여할 수 있을 것으로 기대함.

자체평가보고서

사업단명	Golden seed 프로젝트 사업	과제번호	213006-05-5 -CGX00		
프로젝트명	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스				
프로젝트연구기관	충남대학교 산학협력단				
연구담당자	프로젝트 연구책임자	박종태			
	세부프로젝트 연구책임자	기관(부서)	충남대학교 산학협력단	성명	박종태
		기관(부서)	충남대학교 산학협력단	성명	전병화
		기관(부서)		성명	
기관(부서)		성명			
연구기간	총 기간	2017.01~2021.12	당해 연도 기간	2021.01.01.~ 2021.12.31	
연구비(천원)	총 규모	1,670,000	당해 연도 규모	415,000	

1. 연구는 당초계획대로 진행되었는가?

당초계획 이상으로 진행 계획대로 진행 계획대로 진행되지 못함

계획대로 수행되지 않은 원인은?

2. 당초 예상했던 성과는 얻었는가?

예상외 성과 얻음 어느 정도 얻음 얻지 못함

구분	품종개발		특허		논문		분자 마커	유전자원		국내 매출액	성분 분석 서비스	기술 이 전	유효추출물 확보 및 전상효능 규명	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SC I		수 집	등 록					
최종목표			7	5	10	2					40,000		3	6
연구기간 내 달성실적			5	1	9	2					102,757		3	14

달성율(%)			71	20	90	100				274		100	233
--------	--	--	----	----	----	-----	--	--	--	-----	--	-----	-----

3. 연구개발 성과 세부 내용

3-1 기술적 성과

- 특허 출원 5건 출원 완료
- 식물 성분 및 식품성분의 대량 분석법 개량 및 기능성 성분 신규 분석법 개발
- GSP 신규 육종 품종의 영양학적 우수성을 검증하고 신속 분석법 개발
- 육종소재 및 신규 품종의 성분 분석 서비스 제공
- GSP 신규 기능성 품종의 유효성분 대량 추출기술 확보
- 유효 추출물의 세포 및 동물실험법 구축

3-2 과학적 성과

- SCI급 논문 9편, 비SCI 논문 2편 발표하였으며 현재 SCI 논문 1편 게재 확정되었음.
- 신규 품종 파프리카에 존재하는 색소체의 통합 분석법을 개발하여 발표
- GSP 개발 농산물 유래 유효성분의 생리활성을 체계적으로 증명하여 논문 발표 등

3-3 경제적 성과

3-4 사회적 성과

- GSP 개발 품종의 우수성을 홍보하는 언론 인터뷰 등
- 미니파프리카 라온의 지방간 개선 효과에 대해 국제 학술지에 게재함으로써 해당 작물의 홍보에 기여함.

3-5 인프라 성과

4. 연구과정 및 성과가 농림어업기술의 발전·진보에 공헌했다고 보는가?

- 공헌했음 현재로서 불투명함 그렇지 않음

5. 경제적인 측면에서 종자산업의 수출증대와 수입대체에 공헌했다고 보는가?

- 공헌했음 현재로서 불투명함 그렇지 않음

6. 얻어진 성과와 발표상황

6-1 경제적 효과

- 기술료 등 수익 수 익 :

기업 등예의 기술이전 기업명 :

기술지도 등 기업명 :

6-2 산업·지식재산권 등

국내출원/등록 출원 5건, 등록 1건

해외출원/등록 출원 건, 등록 건

6-3 논문게재·발표 등

국내 학술지 게재 2 건

해외 학술지 게재 9 건

국내 학·협회 발표 20 건 이상

국내 세미나 발표 10 건 이상

기 타 건

6-4 인력양성효과

석 사 14 명

박 사 명

기 타 명

6-5 수상 등

있다 상 명칭 및 일시 :

없다

6-6 마스크 등의 PR

있다 6 건

없다

7. 연구개발 착수 이후 국내 다른 기관에서 유사한 기술이 개발되거나 또는 기술 도입함으로 연구의 필요성을 감소시킨 경우가 있습니까?

없다 약간 감소되었다 크게 감소되었다

○ 감소되었을 경우 구체적인 원인을 기술하여 주십시오.

8. 관련된 기술의 발전속도나 추세를 감안할 때 연구계획을 조정할 필요가 있다고 생각하십니까?

- 없다 약간 조정필요 전반적인 조정필요

9. 연구과정에서의 애로 및 건의사항은?

특별한 사항 없음.

(※ 아래사항은 기업참여시 기업대표가 기록하십시오: 해당사항 없음)

1. 연구개발 목표의 달성도는?

- 만족 보통 미흡

(근거 : _____)

2. 참여기업 입장에서 본 본과제의 기술성, 시장성, 경제성에 대한 의견

가. 연구 성과가 참여기업의 기술력 향상에 도움이 되었는가?

- 충분 보통 불충분

나. 연구 성과가 기업의 시장성 및 경제성에 도움이 되었는가?

- 충분 보통 불충분

3. 연구개발 계속참여여부 및 향후 추진계획은?

가. 연구수행과정은 기업의 요청을 충분히 반영하였는가?

- 충분 보통 불충분

나. 향후 계속 참여 의사는? (※중간·단계평가에 한함)

- 충분 고려 중 중단

다. 계속 참여 혹은 고려중인 경우 연구개발비의 투자규모(전년도 대비)는? (※중간·단계평가에 한함)

- 확대 동일 축소

4. 연구개발결과의 상품화(기업화) 여부는?

- 즉시 기업화 가능 수년 내 기업화 가능 기업화 불가능

5. 기업화가 불가능한 경우 그 이유는?

구 분	소 속 기 관	직 위	성 명
프로젝트 책임자	충남대학교산학협력단	교수	박 종 태 (인)

연구성과 활용계획서 (2017~2021)

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input type="checkbox"/> 자유응모과제 <input checked="" type="checkbox"/> 지정공모과제	분 야		
프로젝트명	채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스			
프로젝트 연구기관	충남대학교 산학협력단		프로젝트연구책임자	박종태
연구개발비	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	1,670,000	해당없음	해당없음	1,670,000
연구개발기간	2017.01~2021.12			
주요활용유형	<input checked="" type="checkbox"/> 산업체이전 <input checked="" type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타(공공기관으로서 신뢰도가 높은 성분분석서비스를 저렴하게 제공) <input type="checkbox"/> 미활용			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
①채소류의 일반성분 및 기능성 성분의 분석 서비스 제공	육종가, 육종기업, 공공기관 연구자들에게 배추, 고추, 무, 파프리카, 수박 등의 기능성성분 대량시료 정량분석 서비스를 제공. 목표 대비 274% 달성
②지속적인 분석법 개선 및 개발	채소류 소재에 대한 시료 준비, 추출법, 분석법 등을 개선하였으며, 이를 바탕으로 성분분석법을 정리한 핸드북을 2회 발간하여 보급
③채소류 등 기능성 성분 신속분석법 개발	고추, 파프리카 유래 카로티노이드 분석기술을 개선하고 신속정량법을 개발하였음. 개발된 분석법은 [식품 및 식물 성분 분석법] 핸드북에 추가하였음.
④고추 및 파프리카의 색상별, 생산시기별, 과형별 파프리카 유래 색소성분의 정성, 정량 분석 지원	색상별, 생산시기별, 과형별 파프리카 유래 색소성분들을 정성, 정량 분석하고, 분석법을 개발하였고, 연구팀의 분석을 지원하였음.
⑤라운 레드 유래성분의 항염효능 전임상 평가	라운 레드의 유효성분을 추출하는 법을 확립하고 정밀 성분분석을 하였음. 추출물의 항염 효능을 급성 전신성 염증 마우스 모델에서 평가하였음.
⑥리코프레시 배추 유래 성분의 항염 및 지질대사 효능 전임상 평가	리코프레시 배추의 기능성성분을 정밀분석하고 세포실험 및 급성 염증 마우스 모델을 이용하여 추출물의 염증제어 효능을 평가하였음.
⑦캡산틴의 사이토카인 폭풍 제어 효능 평가	GSP 성과 품종에 고함량 존재하는 캡산틴의 경구 복용에 따른 안전성 평가 완료. 사이토카인 폭풍 마우스 모델에서 캡산틴의 사이토카인 및 케모카인 조절 능력을 평가하였음.
⑧연구성과를 이용한 유효 작물 및 성분의 산업화 가능성 평가	파프리카 등 우수 품종을 대상으로하여 식품 및 의약소재 등으로의 산업화 평가 진행

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구비 집행실적 (2017~2021 누적)

구분	세부프로젝트명	금액	계획금액	사용액	잔액	비고
수박	1차년도 수박(채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스)		230,000,000	229,935,180	64,820	이자 190,000 반납 64,140
	2차년도 수박(채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스)		23,000,000	230,420,680	0	이자 230,000 이월금 190,680
	3차년도 수박(채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스)		230,000,000	230,230,000	0	이자 230,000
	4차년도 수박(채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스)		230,000,000	230,230,000	0	이자 230,000
	5차년도 수박(채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스)		230,000,000	230,230,000	0	이자 230,000
	3차년도 수박(채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가)		150,000,000	147,051,480	2,948,520	이자 150,000
	4차년도 수박(채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가)		185,000,000	188,150,660	0	이자 52,140 이월금 3,098,520
	5차년도 수박(채소작물 유래성분의 전임상 기능성 평가)		185,000,000	185,036,630	0	이자 36,630
총계			1,670,000,000	1,671,284,630	3,013,340	

4. 연구목표 대비 성과

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출 액	성분분석 서비스	유효 추출 물화 보 및 전임 상호 능규 명	마케팅 전략 추진 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표			7	5	10	2					40,000	3	0	6
최종실적			4	1	9	2					102,757	3		14
달성율(%)			57	20	90	100					274	100		233
1차 년도	목표		1	0	1	0					6,000		0	1
	실적		1	0	2	0					11,589		1	0
	달성률		100	-	200	-					193		100	0

2차 년도	목표		1	1	1	1				8,500		1	2
	실적		1	0	2	1				16,819		1	3
	달성률		100	0	200	100				197		100	150
3차 년도	목표		1	1	2	0				8,500	1		1
	실적		0	1	2	0				14,039	1		2
	달성률		0	100	100	-				165	100		200
4차 년도	목표		2	0	3	1				8,500	1		1
	실적		2	0	0	1				14,127	2		6
	달성률		100	0	0	100				166	200		600
5차 년도	목표		1	1	3	0				6,000	1		1
	실적		0	0	2	0				46,183	1		3
	달성률		0	0	66	-				769	100		200

-논문 1건이 SCI 저널에 2021년 12월 중에 게재 완료될 예정임.

-현재 1건의 논문이 SCIE 저널에 9월 6일 투고되었으며 현재 2차 심사 및 수정단계에 있음.

-특허의 경우 등록을 위한 심사가 2건에 대해 진행중 임. 2021년 중 신규 특허 1건을 출원 완료할 예정임.

5. 핵심기술

구분	핵심기술 명
①	식품 및 식물유래 기능성 성분의 정밀분석
②	육종 소재 등 식물 성분의 대량, 신속 분석
③	식물 유래 기능성 소재의 대량 추출 기술
④	식물 추출물의 항염 등 기능성 평가 기술

6. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해결	정책 자료	기타
①의 기술		○			○			○		
②의 기술		○			○		○	○		
③의 기술				○				○		
④의 기술					○		○	○		

* 각 해당란에 v 표시

7. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술 명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	육종업계 및 식품, 화장품, 의약품 산업계에 정밀 분석 서비스를 제공
②의 기술	육종업계 및 식품, 화장품 소재 산업계에 대량 및 신속 분석 서비스 제공
③의 기술	현장애로를 해결하는 컨설팅 및 교육
④의 기술	기술이전을 통한 전방산업으로 신규 기능성 소재 공급

8. 연구종류 후 성과창출 계획

구분	품종개발		특허		논문		분 자 마 커	유전자원		국내 매출액	중자 수출액	기술 이전	마케팅 전략 및 보고서	인력 양성
	출 원	등 록	출 원	등 록	SCI	비SCI		수 집	등 록					
최종목표			7	5	10	2								6
연구기간 내 달성실적			4	1	9	2								13
연구종료 후 성과창출 계획			1	1	2	0								3

9. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술 명			
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	천원
이전방식	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타()		
이전소요기간		실용화예상시기	
기술이전 시 선행조건			

* 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성

** 기술이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

*** 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 Golden seed 프로젝트 연구개발사업 채소류 일반성분 및 생리활성 성분분석 서비스 연구개발과제 최종보고서이다.
2. 이 연구개발내용을 대외적으로 발표할 때에는 반드시 농림축산식품부(농림식품기술기획평가원)에서 시행한 Golden seed 프로젝트 연구개발사업의 결과임을 밝혀야 한다.
3. 국가과학기술 기밀 유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 안 된다.