

118009-1

당귀
유효식품
성분
전달
시스템을
이용하여
고품질
당귀
제제
기술
개발및
산업화

최종
보고서

2019

농
림
식품
기술
기획
평가
원

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

고부가가치식품기술개발 사업 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-002815-01

당귀 유효식품 성분 전달시스템을 이용하여 고품질 당귀 제제 기술 개발및 산업화

최종보고서

2019. 7. 25.

주관연구기관 / 양우바이오주식회사 농업회사법인

농 립 축 산 식 품 부
(전문기관)농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “당귀 유효식품 성분 전달 시스템을 이용하여 고품질 당귀 제제 기술 개발 및 산업화” (개발기간 : 2018. 4. 27 ~ 2019. 4. 26.)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019 . 7 . 25 .

주관연구기관명 : 양우바이오주식회사 농업회사법인 (대표자) 김천안



주관연구기관책임자 : 김 천 안

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 최종보고서 열람에 동의 합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	118009-1	해 당 단 계 연 구 기 간	2018.4.27.~ 2019.4.26.	단 계 구 분	1/1
연 구 사 업 명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	고부가가치 식품 기술 개발 사업			
연 구 과 제 명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	당귀 유효식품 성분 전달시스템을 이용하여 고품질 당귀 제제 기술 개발 및 산업화			
연 구 책 임 자	김천안	해당단계 참여연구원 수	총: 3 명 내부: 3 명 외부: 0 명	해당단계 연구개발비	정부: 89,500천원 민간: 23,000천원 계 :112,500천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 3 명 내부: 3 명 외부: 0 명	총 연구개발비	정부: 89,500천원 민간: 23,000천원 계 :112,500천원
연구기관명 및 소 속 부 서 명	양우바이오주식회사 농업회사법인			참여기업명	-
국제공동연구	상대국명: -			상대국 연구기관명:	-
위 탁 연 구	연구기관명: -			연구책임자:	-
※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음					
연구개발성과의 보안등급 및 사유	-				

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설· 장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명정 보	생물자 원	정보	실물
등록·기탁 번호	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

국가과학기술종합정보시스템에 등록한 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

- 다양한 당귀 고체 콜로이드 제제 설계 기술 이전 (강원대 2건)
- 특허 출원 1개 (10-2019-0048850)
 - 생리활성 물질 및 용해도가 증진된 당귀의 가공방법 및 이의 가공방법으로 제조된 당귀 콜로이드 분산제
- 용융압출 성형시스템으로 당귀 콜로이드제제 생산기술 확립 및 양산화
 - 고전단력 스크류 설계, 수분함량 자동 제어 기술의개발 및 당귀압출 용기의 다양한 성형 제어 기술 개발 완료
 - 용융압출성형시스템의 자동화 제어로 원료투입제어,수분함량제어,성형성제어, 자동절단제어를 통한 양산화 기술 개발 확립
 - 원료 당귀, 건조 당귀분말, 선발된 링커,시간대비 적정 원료 투입량,투입 수분량,향신료 투입 비율,코팅제 비율,제품 제조 방법을 표준화.
 - 제품 분석결과 당귀의 데커신 함량이 당귀 원재료 0.05mg/g에서 각 콜로이드 제품 별로 0.24 mg/g ~ 2.24 mg/g 으로 증가하였고, 4가지 제품의 수율이 98%±2%로 우수함.
- 당귀 고체 콜로이드 제품 개발 4건 (품목제조보고 4건)
 - 한방 원료 중간 소재 (당귀를 이용한 제품) : 십전 참당귀 과립
 - 당귀 과립차 (감미제 첨가 당귀 차제품) : 홍조미인 참당귀차
 - 향 첨가 제품 (당귀 향신료 제품) : 십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립
 - 당귀 혼합 과립차 (약용소재 혼합 당귀 제품 개발) : 홍조뽕 미인
- 고용창출 3명

73

<요약문>

연구의 목적 및 내용	<p>○ 연구목적 : 천연고분자와 참당귀를 나노기반으로 하는 당귀 콜로이드 소재를 개발하고,한방 및 식품산업,기능성식품용 소재등으로 활용코자함</p> <p>○ 내용 : 당귀의 난용성 활성성분인 decursin(D)과 decursinol angelate(DA)의 체내 흡수량을 높이기 위해 유효 식품 성분 전달체 및 용융 압출 성형 시스템을 이용한 참당귀 콜로이드 제제 생산 양산화 기술및 제품 개발</p>				
연구개발성과	<p>1. 다양한 당귀 고체 콜로이드 제제 설계 기술 이전 (강원대 2건)</p> <p>2. 특허 출원 1개 (10-2019-0048850)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 생리활성 물질 및 용해도가 증진된 당귀의 가공방법 및 이의 가공방법으로 제조된 당귀 콜로이드 분산체 <p>3. 용융압출 성형시스템으로 당귀 콜로이드제제 생산기술 확립 및 양산화</p> <ul style="list-style-type: none"> - 고전단력 스크류 설계, 수분함량 자동 제어 기술의개발 및 당귀압출 용기의 다양한 성형 제어 기술 개발 - 용융압출성형시스템의 자동화 제어로 원료투입제어,수분함량제어,성형성제어, 자동절단제어를 통한 양산화 기술 개발 확립 - 원료 당귀, 건조 당귀분말, 선발된 링커,시간대비 적정 원료 투입량, 투입 수분량,향신료 투입 비율,코팅제 비율,제품 제조 방법을 표준화. - 당귀의 데커신 함량이 당귀 원재료 0.05mg/g에서 각 콜로이드 제품별로 0.24mg/g~2.24mg/g으로 증가하였고,4가지 제품의 수율이 98%±2%로 우수 <p>4. 당귀 고체 콜로이드 제품 개발 4건 (품목제조보고 4건)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 한방 원료 중간 소재 (당귀를 이용한 제품) : 십전 참당귀 과립 - 당귀 과립차 (감미제 첨가 당귀 차제품) : 홍조미인 참당귀차 - 향 첨가 제품 (당귀 향신료 제품) : 십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립 - 당귀 혼합 과립차 (약용소재 혼합 당귀 제품 개발) : 홍조미인 <p>5. 고용창출 3명</p>				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<p>1. 한방 처방에 유효약리성분이 우수한 반제품 고품질 당귀 소재로 활용.</p> <p>2. 당귀의 유효 성분을 쉽게 섭취할 수 있는 음용차 제품 개발</p> <p>3. 면역력 기능이 있는 꽃송이버섯을 첨가하여 식품 조리용으로 활용.</p> <p>4. 당귀에 석류,계지,쑥,매실등 약용소재를 혼합하여 여성 갱년기에 도움을 주는 식품으로 개발.</p> <p>5. 도라지,더덕등 생체 이용율이 우수한 농산물 및 약초등에 약리 활성 성분 가용화를 증진시킬수 있는 고체 분산체 양산에 적용</p> <p>6. 홈쇼핑 판매등 런칭 시도 및 네트워크 등을 통한 판매처 다양화, 국내외 전시회 참여 및 적극적 홍보,광고를 할 계획</p> <p>(기대효과)</p> <p>1. 바이오 나노 기술 및 용융 압출 성형 제품개발로 국내외 경쟁력 강화.</p> <p>2. 평창 참당귀 재배 농가 매출액 증대 및 고용 증대등 지역 경쟁 활성화</p>				
국문핵심어 (5개 이내)	당귀	유효식품성분	용융압출성형	유효식품성분 전달시스템	산업화

※ 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

<본문목차>

< 목 차 >

1장. 연구개발과제의 개요	6
2장. 연구수행 내용 및 결과	17
3장. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	61
4장. 연구결과의 활용 계획 등	63
붙임. 참고 문헌	

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

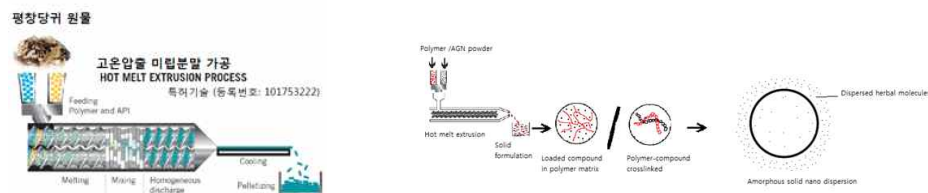
1장. 연구개발과제의 개요

1. 연구개발 목적

가. 천연고분자와 참당귀를 나노기반으로 하는 당귀 콜로이드 소재를 개발하고, 한방산업, 식품산업 및 기능성 식품 산업 소재 등으로 활용하고자 함

나. 참당귀의 난용성 활성성분인 decursin(D)과 decursinol angelate(DA)의 가용화가 낮아 체내 흡수량이 낮으므로

- (1) 2000년부터 강원대학교 진부당귀 명품화 연구팀의 “당귀의 활성성분 가용화 증가로 생체이용율을 향상” 할 수 있는 당귀 콜로이드 제제 설계 및 디자인을 활용하고,
- (2) 연구개발한 강원대 산학연의 참당귀 제형 제조관련 2건의 특허를 활용하고,
- (3) 참당귀 나노기반 기능성 콜로이드소재 제형은 Cross linking Method로 콜로이드 당귀를 제조하여 체내 흡수량이 높은 참당귀 제품을 개발하고자 함.



2. 연구개발의 필요성

가. 한국, 일본, 중국 등 동양에서 당귀는 용혈작용이 우수하여, 부인병 예방 및 치료에 사용하는 한약제로서 전통적으로 사용하였던 한방제이며, 최근 당귀의 활성성분 Decrusin/Decursinol Angelate이 유방암, 자궁암, 전립선암에 항암작용이 우수함이 연구보고 되었고, 또한 현대 사회적으로 문제가 대두되는 치매 예방 및 처방 효과와 치루 질병 예방 및 치료 효과가 있다는 연구가 되어 보고되었다.

나. 콜로이드화 당귀

- (1) 콜로이드 당귀로부터 당귀의 질병 예방 효과가 있는 활성성분 D/DA와 항산화 효과가 있는 페놀릭 성분이 체내의 장부위에서 용이하게 흡수할 수 있도록 당귀의 활성성분 투과도와 용해도를 증가시켜 생체이용율이 우수한 약물 또는 활성성분전달시스템 제형 설계가 천연물 약용소재 산업에 요구되는 실정이다.

(2). 물리적 및 화학적 cross linking method을 동시에 활용 할 수 있는 용융압출 성형공정으로 당귀의 활성구조에 수송체인 음이온/양이온으로 이온화를 활성화 시키면서, 활성성분의 용출속도와 나노입자 크기로 제어할 수 있는 생고분자를 첨가시키고, 당귀의 맛과 향을 감미제와 에센셜 오일을 첨가시켜 encapsulation 시킨 콜로이드 당귀 제형 양산화 기술 개발이 필요.

(3). 당귀의 활성구조에 새로운 기능성 친수성 그룹을 나노 수준으로 콜로이드 분산체로 형성시킨 콜로이드 당귀는 한방, 제약, 화장품, 식품산업 분야에 사용하는 목적에 따라 수송체의 첨가제와 첨가량을 설계하여 사용 목적에 알맞게 콜로이드 당귀로 제형화 할 필요가 있음.

다, 기술 개발의 필요성

(1) 난용성 당귀 활성성분 분자는.

소수성(hydrophobic molecular) 또는 비극성 분자 화합물로 구성되어 있고,

활성분자의 결합에너지는 $> 50\text{kcal/mol}$ 로 부분적으로 공유/이온/비결정들이 부분적으로 혼합되어 있으며,

유리 전이 온도 $T_g = >60\text{ }^{\circ}\text{C}$ 이고,

용매 추출시 당귀의 용해도는 1mg/mL : slightly soluble(SS) 로,

(2) 이런 당귀의 난용성 활성구조분자에 친수성 분자 그룹을 형성시킬 수 있도록 하기 위하여

화학적으로 이온화(양/음이온)하고,

당, 천연 및 합성고분자, 펩타이드 등을 수송체로 첨가하고,

고온, 고압, 고전단력이 발생하는 용융압출성형공정에 의하여 당귀의 활성성분/수송체를 나노 수준으로 균질하게 하여 당귀 콜로이드 활성분자 분산체가 형성된 제형이 성립되도록 당귀의 활성구조 분자에 새로운 기능 친수성을 부여하여 설계 및 디자인한 콜로이드 당귀로 제조하면

(3) 이 콜로이드 당귀소재는 한방산업, 식품산업, 화장품 산업등 사용 목적에 따라 설계 및 디자인하여 활용할 수 있을 것임.

라. 콜로이드 당귀의 차별성

(1) 저분자 단일 화합물을 열용융압출법으로 제형 개발한 사례가 있으나 식물 소재를 분쇄한 후 열용융압출법으로 고체 제형을 개발한 예는 없음.

(2) 본 연구 기술은 천연물 추출물이 아닌 천연물 분쇄물을 바로 가공하여 난용성 유효성분의 용해도를 증가시킬 수 있음.

(3) 열용융압출법은 추출 등과 같은 공정 없이 바로 대량 생산 가능한 가공 기술법으로 제조공정을 단순화할 수 있다는 장점이 있음.

- (4) 더욱이, 난용성 유효성분의 용해도를 증가시켜 위장관에서의 흡수를 증가 및 약리 효과 증대를 기대할 수 있음.
- (5) 본 연구에서는 식품공전에 등재된 천연 고분자(예. 펙틴, 알긴산나트륨 등)를 사용하여 인체 적용시 안전성을 확보할 예정임.
- (6) 본 연구에서 개발된 당귀 제형은 의약품 및 식품 등으로 개발시 복합제의 구성 성분으로 사용될 수 있음.
- 마. 현재 건강기능식품으로 판매중인 당귀함유 제품의 경우 주로 전통적인 추출법(열, 유기용매 등 이용)으로 당귀 추출물을 제조하였으나, 본 연구에서는 열용융압출법을 이용해 유기용매 등을 사용하지 않고 분말 제형을 제조함. 열용융 압출법은 대량생산이 가능한 제조 방법으로 양산화 하기위한 제조 방법이 필요함.
- 바. 제형 자체의 기능성 및 부가가치를 증가시키기 위해 천연고분자(펙틴, 알긴산나트륨)를 함유하는 참당귀 분말 제형을 제조함. 다른 식품 소재와 융합한 기능성 참당귀 제형은 아직까지 시판되지 않았음을 비추어 보았을 때 희소성이 높다고 판단됨.
- 사. 기존 국내 제품 현황 : 참당귀를 소재로 한 건강기능식품들은 있으나 분말 제형으로 제조방법, 조성, 기능성이 확연히 다름.

참당귀추출분말(Nutrigen)(㈜뉴트라젠, 제2014-44호)

- 원료명: 참당귀 추출분말(Nutrigen)
- 인정번호: 제2014-44호 (2014.9.15)
- 업체: (주)뉴트라젠
- 기능성내용:
 - 1) 노화로 저하된 인지기능 개선에 도움을 줄 수 있음 (생리활성기능 2등급)
 - 2) 관절건강에 도움을 줄 수 있음 (생리활성기능 2등급)
- 섭취주의사항:
 - 1) 소화불량, 속쓰림 등이 나타날 수 있습니다.
 - 2) 혈액응고방지제 또는 혈당강화제를 복용하시는 분은 의사의 상담 하에 사용하여 주십시오.
- 일일섭취량:
 - 1) 노화로 저하된 **인지기능 개선**에 도움을 줄 수 있음: 참당귀 추출분말(Nutrigen)로서 **800 mg**
 - 2) **관절건강**에 도움을 줄 수 있음: 참당귀 추출분말(Nutrigen)로서 **1000 mg**



백수오 등 복합추출물(㈜내츄럴엔도텍, 제2010-20호)

- 원료명 : 백수오 등 복합추출물
- 인정번호 : 제2010-20호(2010.04.27)
- 업체 : (주)내츄럴엔도텍
- 기능성내용 : 갱년기 여성의 건강에 도움을 줄 수 있음 (생리활성기능 2등급)
- 섭취주의사항 :
 - 임신부와 수유부는 섭취를 피하는 것이 좋습니다.
 - 항응고제 또는 항혈전제를 복용하시는 분은 의사와 상의하시기 바랍니다.
- 일일섭취량 : 백수오, 측단, **당귀** 열수추출물로서 **514 mg/일**



당귀등추출복합물(대웅 바이오(주), 제2011-3호)

- 원료명 : 당귀등추출복합물
- 인정번호 : 제2011-3호(2011.1.12)
- 업체 : 대웅 바이오(주)
- 기능성내용 : **노인의 기억력 개선**에 도움을 줄 수 있음 (생리활성기능 2등급)
- 섭취주의사항 : 항응고제와 병용 시 주의
- 일일섭취량 : 당귀등추출복합물로서 **800 mg/일**

당귀등혼합추출물(콜마비앤에이치(주)선바이오텍사업부문, 제2006-17호)

- 원료명 : HemoHIM 당귀등혼합추출물
- 인정번호 : 제2006-17호 (2006.08.17)
- 업체 : 콜마비앤에이치(주)선바이오텍사업부문
- 기능성내용 : **면역기능 개선**에 도움을 줄 수 있음 (생리활성기능 2등급)
- 섭취주의사항 :
 - 1) 임신부, 수유중인 여성, 월경 불순이나 출혈성 질환이 있는 여성의 경우 의사와 상담하여 섭취하시기 바랍니다.
 - 2) 6세 미만의 소아는 섭취시키지 마시기 바랍니다.
 - 3) 천공, 백작약은 섭취 시 발열 및 알러지를 유발할 수 있으므로 주의하시기 바랍니다.
- 일일섭취량 : 당귀혼합추출물로서 **20 ~ 40 g/일**



- 콜마BHN 'HemoHIM' (2006 년)
- 당귀혼합추출물 (당귀뿌리, 천궁뿌리, 백작약뿌리 =1:1:1, 6-12 g)
- Nodakenin (0.1~0.4 %), paeoniflorin (0.8~1.5%), chlorogenic acid (0.08~0.2 %)
- 면역기능 개선

참당귀주정추출분말(㈜싸이제닉, 제2004-6호)

- 원료명 : INM176(참당귀 주정추출분말)
- 인정번호 : 제2004-6호(2004.09.03)
- 업체 : (주)싸이제닉
- 기능성내용 : 노인의 **인지능력 저하의 개선**에 도움을 줄 수 있음 (생리활성기능 2등급)
- 섭취주의사항 :
 - 소화불량, 속쓰림 등이 나타날 수 있습니다.
 - 혈액응고방지제 또는 혈당강화제를 복용하시는 분은 의사의 상담 하에 사용하여 주십시오.
- 일일섭취량 : INM176(참당귀 주정추출분말)으로서 **800 mg/일**



- 중외 레코넥스 INM 176 (2004 년)
- 참당귀뿌리추출물 (95 % EtOH, 800 mg)
- Decursinol (0.1 % 이상)과 decursin (15.0% 이상)
- 노인의 인지능력 저하의 개선

3. 연구개발 범위

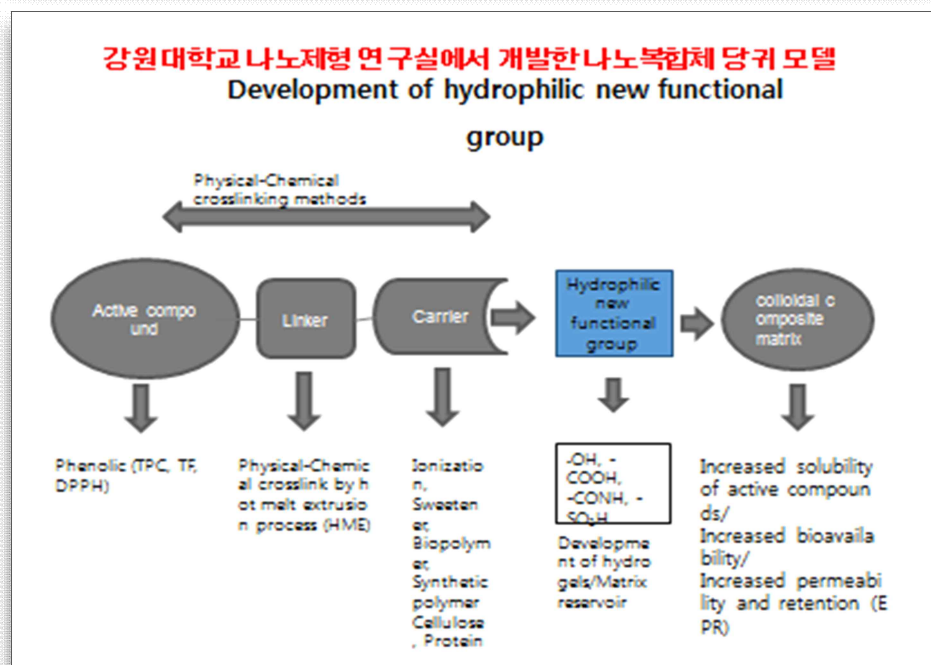
가. 다양한 당귀 고체 콜로이드 제제 설계 기술 이전

(1) 생고분자 및 고분자인 수용체가 콜로이드 당귀의 가용화 관련된 산업화 기술 이전

(가) 약리활성 성분 가용화 증진 고체 분산체 당귀 설계기술이전(강원대)

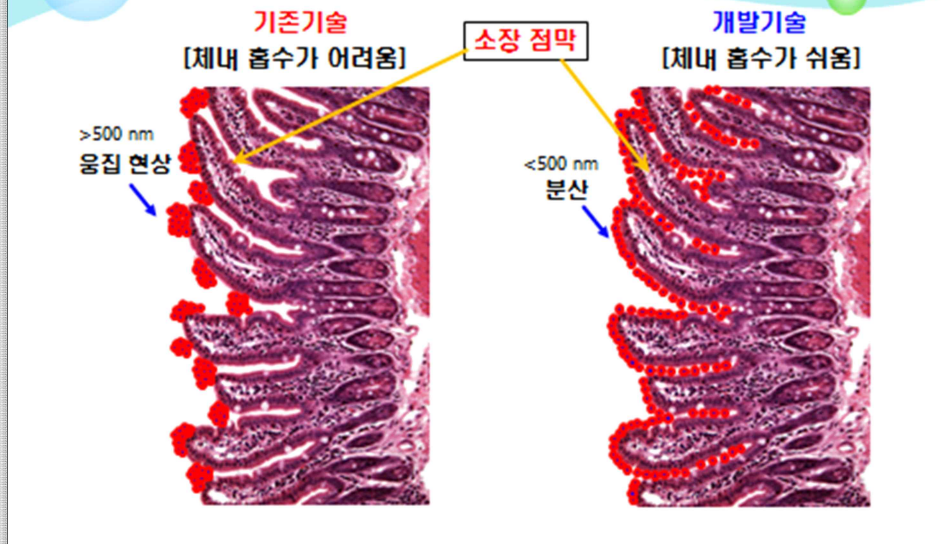
(나) HPMC 첨가제를 사용하지 않고, 식약처에서 인정한 식품원료로 사용가능한 스테비아, 자이리톨, 사카린, 옥수수 호화전분, 타피오카, 레몬오일, 오렌지 오일등을 첨가하여 실험.

(다) 강원대 산학연 기술 이전 내용

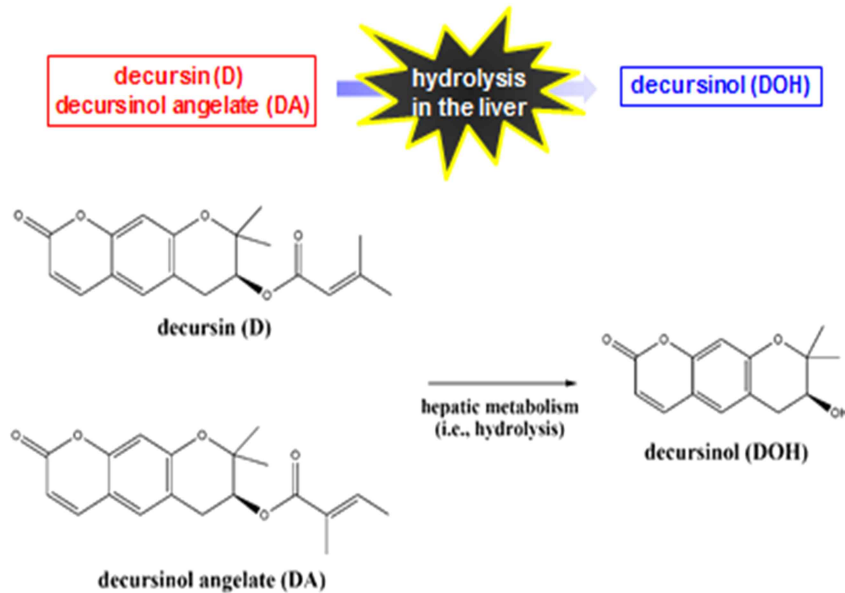


당귀 약리성분 중합체착물의 소장내 흡수 모델

- 소장 내 용해도와 흡수율을 높일 수 있는 제형 기술임

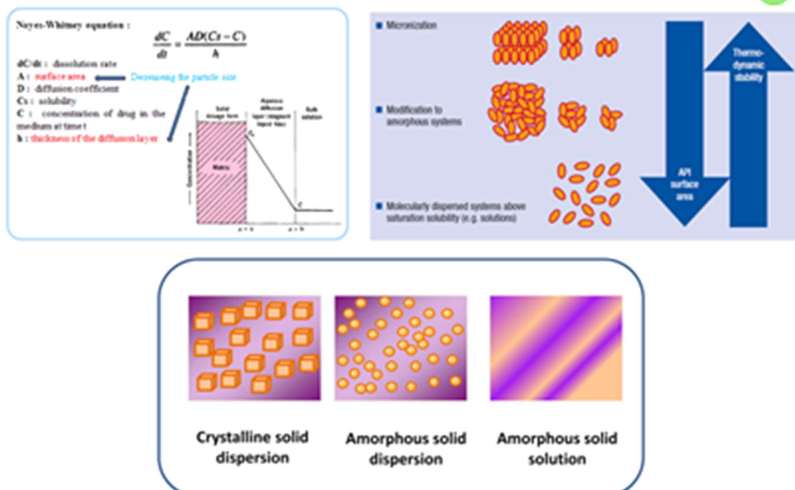


Metabolic conversion of D and DA into DOH in the liver

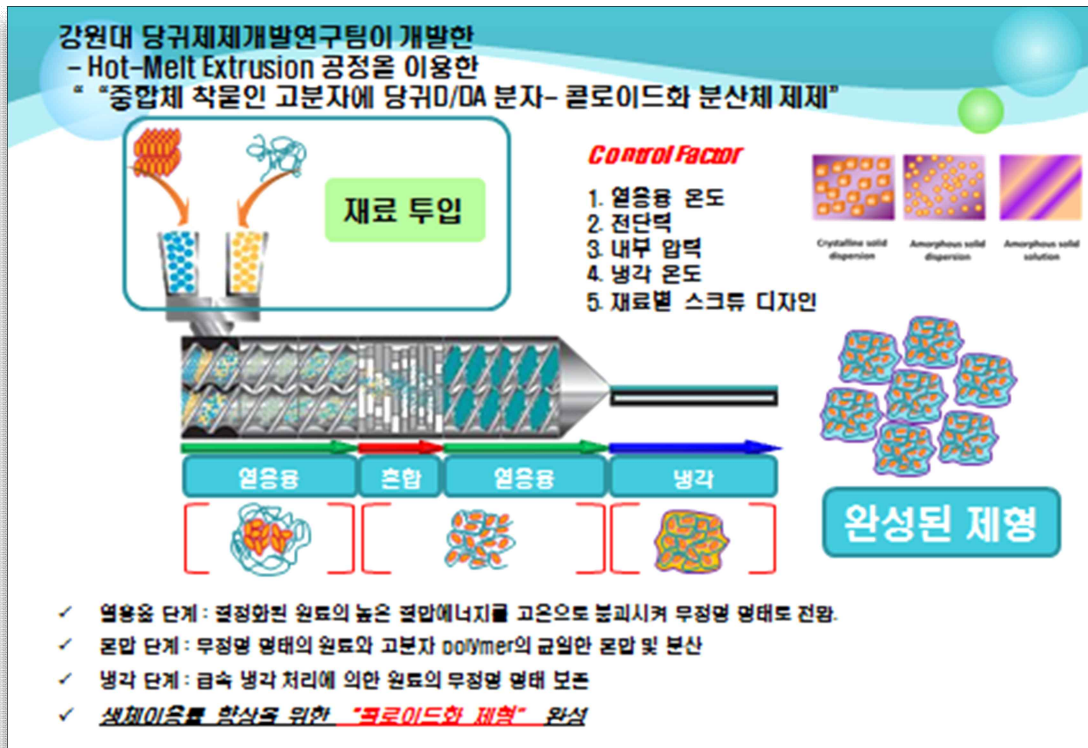


콜로이드 분산체 제형 설계 메커니즘

Hot-Melt Extrusion 공정에 의하여 중합착물인 고분자에 당귀의 활성성분 D/DA - 콜로이드 분산체 제형 설계 메커니즘

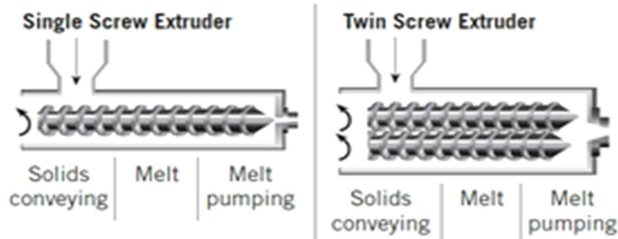


- 콜로이드 당귀 분산체 제제 모델 화학적, 물리적 cross linking methode
용융압출성형 콜로이드 당귀 제제

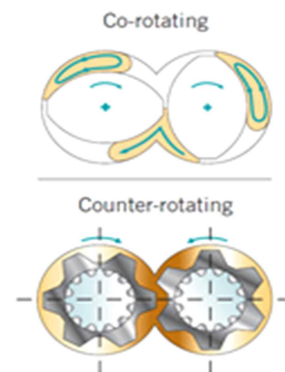


Specifications of HME

CROSS-SECTION OF SINGLE AND TWIN SCREW EXTRUDER BARREL



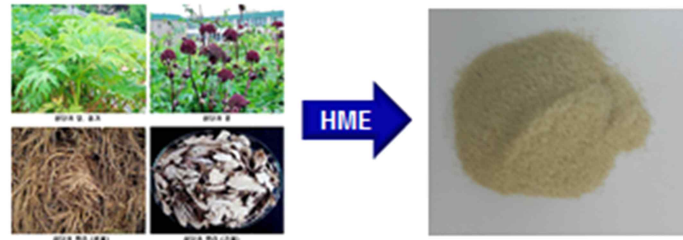
END VIEW OF INTERMESHING TWIN SCREWS



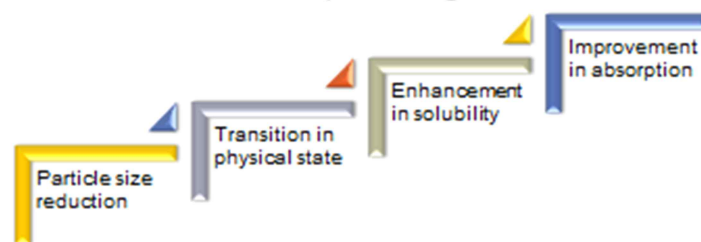
VARIOUS MIXING ZONES OF COMPLETE MODULAR SCREWS



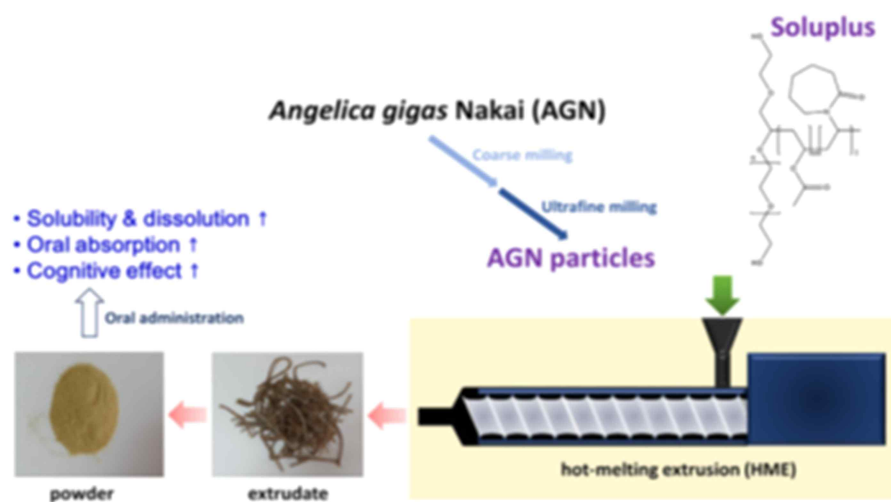
The objectives of solid AGN formulations processed by HME



Roles of HME processing



Schemes of solid AGN formulations using hot-melt extrusion (HME) technique



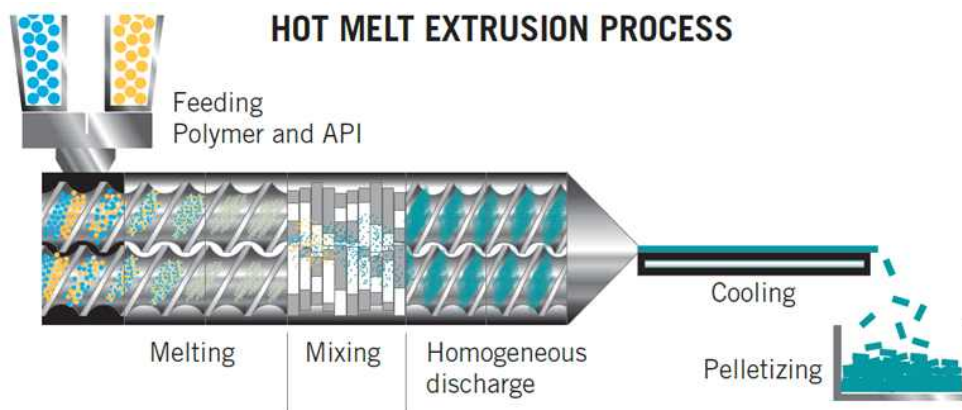
(PLoS One 2015;10(4):e0124447)

- 위와 같이 소장내 용해도와 흡수율을 높일수 있는 과립으로 제형화 및 양산화 하는 기술을 개발하고 함.

(2) 산업화를 위한 규모의 생산시 약리활성 유효 성분 및 안정성에 관한 시험분석 및 결과의 특허 출원 1개

나. 양우바이오 주식회사 농업회사법인의 용융압출 성형시스템으로 당귀 콜로이드 제제 생산 기술 확립

- (1) 고전단력 스크류 설계, 수분함량 자동 제어 기술 개발 연구 및 용융압출 성형이 우수한 당귀 압출용기의 다양한 성형 제어 기술 개발
- (2) 용융 압출 성형 프로세스



다. 당귀 용융 압출 성형 시스템 설비를 이용하여 양산화 기술 개발 확립

- (1) 용융압출성형시스템의 자동화 제어로 원료투입제어, 수분함량제어, 성형성제어, 자동절단제어를 통한 자동화 공정 양산화 기술 개발 확립
- (2) 원료 당귀, 건조 당귀분말, 선발된 링커, 시간대비 적정 원료 투입량, 투입 수분량, 향신료 투입 비율, 코팅제 비율, 제품 제조 방법을 표준화.

라. 소비자 기호도 우수한 다양한 당귀 고체 콜로이드 제품 개발 4건

- (1) 한방원료 중간소재 1
- (2) 당귀 과립차 1
- (3) 향첨가제품 1
- (4) 당귀 혼합 과립차 1

2장. 연구 수행 내용 및 결과

1절. 고품질 당귀 제제 기술 개발 및 산업화

1. 연구개발 추진 전략 및 방법

가. 강원대 산학연 기술 이전 실시 (생고분자 및 고분자인 수용체가 콜로이드 당귀의 가용화 관련된 산업화 기술 이전 (특허 2건))

나. 용융 압출 성형 생산 제품의 평가 분석 : 강원대 산학연

다. 전달체 (링커) 선택을 위한 실험

라. 자동화 제어를 위해

- 최적의 제품을 생산하기 위한 적정한 원료 투입량의 실험
- 최적의 제품을 생산하기 위한 수분량 조절 실험
- 제품 성형 (초미세화한 과립 등)의 코팅 기술 방법 시험 (코팅제 선택)
- 상기 실험에 의한 제품 생산 표준화 확립 시험.

마.제품개발

- 한방 산업용 당귀제품 : 제품 유효성분 흡수율의 증가 실험
- 식품산업용은 허브등 향신료 선발 적용 실험
- 음용 산업용은 스테비아등 감미제 첨가 선발 실험
- 당귀와 작약등 약초와의 혼합 제품 실험 실시

바. 표준화

- 산업화 제품에 대한 연구로
- 전달체 링커 선택, 원료투입량, 수분제어량, 코팅제선택, 한방용, 식품용, 음용,약초용 제품 개발을 연구하여 표준화할 계획임

2. 연구개발 추진 체계

연구개발과제		총 참 여 연 구 원 (3명)
과제명	당귀 유효식품성분 전달시스템을 이용하여 고품질 당귀 제제 기술 개발 및 산업화	주관기관 : 양우바이오주식회사 농업회사법인 주관 연구책임자 : 김천안 연구원 : 심형섭, 이승범(신규채용)

담당기술 개발내용

- HME 공정에 의한 당귀 양산화 기술 개발
: 고전단력 스크류 설계
- 당귀 압출 성형 제어 양산화 기술 개발
- 소비자 기여도에 다양한 당귀 제품 개발
- 당귀 원료부터 제조공정, 제품 까지
제조방법등을 표준화
- 시험분석 의뢰
 - 대량생산에 따른 약리활성 유효 성분
및 안정성에 관한 검증 시험 분석
- 특허출원

3. 추진 일정

1차년도															
일련 번호	연구 내용	월별 추진 일정												연구 개발비 (단위: 천원)	책임 자
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	자료조사 및 컨설팅													5,000	김천 안
2	컨설팅 및 당귀고체 분산체 설계													11,000	김천 안
3	HME 공정에 의한 당귀 고체분산 체 제제 대량생산 화													30,100	김천 안
4	당귀제품 화													42,400	김천 안
5	당귀활성 성분분석													24,000	강원대
6	보고서 작성														김천 안

4. 연구 수행 내용 및 결과

가. 당귀 콜로이드 제제 설계 및 디자인 : 생고분자 및 고분자인 수용체가 콜로이드 당귀의 가용화 관련된 산업화 기술 이전

(특허 2건: 강원대 산학연 기술이전 협약서)

○ 용융압출하여 제조된 당귀 -고체분산체 및 그 제조방법(10-1753222)

○ 생약제 및 가용화제를 포함하는 고체분산체 및 그 제조방법(10-1722568)

기술이전특약서				
기술 권리 소유 기관	기관명	강원대학교 산학협력단	대표자	정제연
	사업자 등록번호	221-82-10213	연락처	
기술 이전 대상 기관	기관명	(주)연자임바이오	대표자	김환만
	사업자 등록번호	221-81-15360	연락처	
기술(특허)명	용융압출하여 제조된 당귀-고체분산체 및 그 제조방법 생약제 및 가용화제를 포함하는 고체분산체 및 그 제조방법			
특허등록상태	등록(✓) 출원()	등록일자 2017.06.27. 2017.10.28.	등록번호 10-1753222 10-1722568	등록국가 대한민국
기술 이전 관련 내용	<ul style="list-style-type: none"> 이전형태 : 전용실시권 계약기간 : 계약체결 시부터 3년간 대표발명자 : 의생명과학대학 의생명융합학부 강희수 교수 기술료 - 정액기술료 금5,000,000원(금오백만원) ※부가세 별도 			
<p>해당 기업의 기술이전을 통해 기술사업화 활성화를 위하여 상기 특허를 이전할 것을 약속합니다.</p> <p>2018년 3월 7일</p> <p>기술권리 소유기관명 : 강원대학교 산학협력단 대표자 : 정 제 연</p>				

나. 용융 압출 성형 생산 제품의 평가 분석 결과 : 강원대 산학연

구 분	Decursion 함량 (mg/g)	비 고
Non extruding 당귀 분말	0.05	
당귀+식초 제품	0.24	
당귀+식초+비트+Vit.c 제품	0.38	
당귀+식초+비트+Vit.c+콩단백+스테비아 제품	2.24	

분석 결과 제품의 데커신 함량이 당귀 원료의 데커신 함량보다 증가하였는바, 제품 규격은 데커신 함량을 기준으로 당귀 원료의 데커신 함량의 2배 이상으로 한다.

* 제품 규격 : 당귀의 데커신 함량 대비 2배 이상.

당귀 용융압출제형 제조 및 물성 평가 결과 보고서

연구과제명	당귀 용융압출제형 제조 및 물성 평가					
연구기간	2018.12.15 ~ 2019.04.15					
연구비	금 일천만원정(w/10,000,000)(VAT별도)					
책임자	소속	의생명 과학대 학	직급	교수	성명	박철호
	E-mail	chpark@kangwon.ac.kr		연락처		
연구 의뢰 기업담당자	소속	농업회사법인 양우바이오		성명	김천안	
	주소	춘천시 동산면 원무동길175				
	연락처			E-mail		
세금계산서 담당자	E-mail					

당귀 용융압출제형 제조 및 물성 평가 결과 보고서를 제출합니다.

2019년 4월 일

제출자 소속 : 의생명과학대학 생명건강공학과 성명 : 박철호

강원대학교 산학협력단

(1). 강원대 산학연 시험 분석 연구의 목적

당귀는 쿠마린 활성약리성분이 풍부하여 전통적으로 부인병 예방 및 치료제로서 사용하고 있으나, 당귀 물/열수 추출시 활성성분이 단지 0.05mg/g으로 용해도가 작아서, 체내 흡수율이 적어, 생체이용율이 낮기 때문에, 한방산업, 제약산업, 식품산업에서는 당귀를 FSMPs(food for special medical system)으로 개발하고자함.

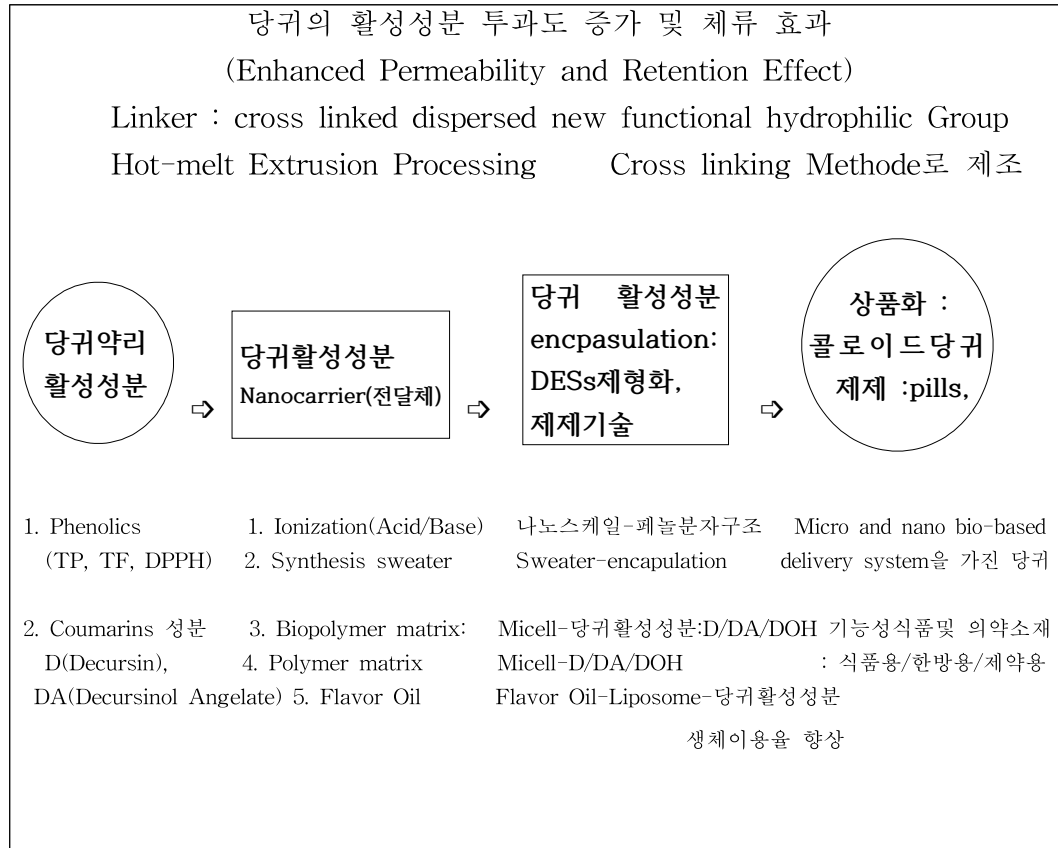
강원대 당귀 연구진이 개발한 마이크로와 나노 바이오 기반된 전달시스템 :DESs(micro and nano bio-based delivery system)기반으로 당귀 활성성분 용해도 증가와 생체이용율이 향상된 콜로이드 당귀는 물/열수 추출시 활성성분의 5배 - 10배 정도 용해도가 증가되어, 생체이용율이 향상된 “당귀 용융압출공정에 의한 콜로이드 당귀 제형” 연구 기술 개발을 을 양우바이오주식회사에 기술 이전하였다.

이 기술을 이전 받은 양우바이오주식회사 농업법인에서는 용융 압출공정으로 콜로이드 당귀 제형을 양산화 할 수 있는 기술을 개발하고, 제조한 콜로이드 당귀 시료의 물성 평가를 분석하여 양우바이오 농업법인에서 국제 경쟁력이 우수한 콜로이드 당귀 제제 산업화에 기초자료로서 사용하고자 한다.

(2). 나노 콜로이드 시험 연구 분석 내용 및 방법

본 시험에서는 난용성 당귀 활성성분 소재에서 마이크로 및 나노 바이오 기반 전달시스템 [DESs(micro and nano bio-based delivery system)]으로 당귀의 활성성분 투과도가 증가되고, 활성성분 방출 속도를 제어하여 체류시간을 지연 효과가 우수한 콜로이드 당귀 제형 설계 및 디자인을 개발한데 대한 친수성 당귀 활성성분 소재를 용융압출제형으로 양산화에 대한 연구를 다음과 같이 수행하였다 (표1 참조) :

표 1. 마이크로 및 나노 바이오 기반 전달시스템 [DESs(micro and nano bio-based delivery system)]으로 당귀의 활성성분 투과도가 증가되고, 활성성분 방출 속도를 제어하여 체류시간을 지연 효과가 우수한 콜로이드 당귀 제형 설계 및 디자인 :



1st단계 : chemical cross linking method으로 당귀의 활성성분 분자구조에 친수성 기능그룹 형성(hydrophilic funtional group) -COOH, -OH 설계 및 디자인:

Ionization : Acid/Base = Acetic acid/Sodium-alginate, 식초(총산도 6-7%)

2nd단계 : physical cross linking method으로 당귀의 활성성분 나노 바이오 기반 전달시스템 형성한 콜로이드 분산체 설계 및 디자인 :

즉, 마이크로 및 나노 바이오 기반 전달시스템 [DESs(micro and nano bio-based delivery system)]으로 당귀의 활성성분 crystalline 구조에서 molecularly dispersed 당귀 활성성분 구조로 전환으로 particle size reduction (micronization, nanocrystals, molecular dispersed solid(active compound) ~ <500nm (about 200 ~ 300nm) 설계 및 디자인

3rd단계 : 1-2단계를 동시에 병행시켜 경구용 고형제용 콜로이드 당귀 제형 설계 및 디자인 물 용매 추출 경우나 혹은 체내 위장에서 /체내 당귀 활성 성분 방출 제어 속도 제어 시스템 시간당 :

$dc/dt = P_m(\text{membrane permeability}) \times C_d(\text{물 혹은 위장에서 당귀 활성성분 농도})$

$$= d(\text{particle size}) \times -D(\text{diffusion coefficient})/dC(\text{농도구배})(C_{ac} - C_s)$$

가공 전 당귀의 물추출에서 $d > 500\text{nm}$, 농도 $C_{as} = 0.05\text{mg/g}$ 으로 난용성 특성을 갖고 있으나, 가공 후 열수 추출의 설계기준은 $d < 500\text{nm}$, 농도 $C_{as} > 0.25\text{mg/g}$ 로 선정하였다.

4 단계 : 이론적으로 콜로이드 당귀 제형 설계 및 디자인

당귀의 용해도가 증가되고 생체이용율이 향상된 콜로이드 당귀를 설계하기 위하여 난용성 당귀 활성성분에서 마이크로/나노 바이오 기반 시스템인 DESs(micro and nano bio-based delivery system)으로 구성된 활성성분으로 전환시키기 위하여 다음과 같이 콜로이드 당귀를 설계 및 디자인하였다 :

○ 난용성 당귀 활성성분분자의 특성

1. 소수성(hydrophobic molecular) 또는 비극성분자 화합물로 구성
2. 활성분자의 결합에너지 $> 50\text{kcal/mol}$: 부분적으로 공유/이온/비결정들이 부분적으로 혼합
3. 유리전이온도 $T_g = > 60\text{ }^\circ\text{C}$
4. 용매 추출시 당귀의 용해도 : 1mg/mL : slightly soluble(SS)

○ 친수성 당귀 활성성분의 특성

1. 당귀의 난용성 활성구조분자에 친수성 분자 그룹을 형성시킬 수 있도록,
2. 화학적으로 이온화(양/음이온), 당, 천연 및 합성고분자, 펩타이드 등을 수송체로 첨가
3. 고온, 고압, 고전단력이 발생하는 용융압출성형공정에 의하여 당귀의 활성성분/수송체를 나노 수준으로 균질하게 당귀 콜로이드 활성분자 분산체가 형성된 제형이 성립되어,
4. 당귀의 활성구조 분자에 새로운 친수성 관능기 친수성을 부여되게 설계 및 디자인
5. 콜로이드 당귀는 당귀 활성성분 전달 시스템으로 설계 및 제조된 제형임.
6. 콜로이드 당귀소재는 한방산업, 제약산업, 화장품 산업에서 사용 목적에 따라 설계 및 디자인 요구되는 산업화에 활용할 수 있는 것이다.

○ 생체이용율이 향상된 콜로이드 당귀 소재의 특징 : 당귀 활성성분 전달 시스템 설계된제형

$$\begin{aligned} \text{체내에서 약리성분 방출량 Flux} &= \text{Permeability} \times \text{Concentration} \\ &= \text{Diffusion coefficient} \times \text{Surface area} \times (C_2 - C_1) \end{aligned}$$

A. 당귀 활성성분/수송체 결합체로 콜로이드 당귀 제형

1. 약물의 확산계수 제어
2. 약물의 입자크기 $< 500\text{nm}$ 고체 콜로이드 분산체화 제어

- B. 활성성분/수송체 결합된 분산체로 콜로이드 당귀의 활성성분 방출량 (Retention ratio) 제어 설계
1. 이온화 효과(acetic acid) ,
 2. 당 효과(스테비아, 자이로톨, 사카린)
 3. 생고분자 효과(Biopolymer : alginate acid, HPMC : HP55,
- C. Cross linking method으로 당귀의 활성성분/수송체 결합된 나노분산체 콜로이드 제형 및 산업화
1. Hot-melt Extrusion(HME)(용융압출성형 공정)으로 콜로이드 당귀 제형
- D. 콜로이드 당귀 함유된 약리활성성분 분석
1. UV Spectrometer : 총페놀릭, 총플레보노이드, DPPH 라디칼 소거능력 분석
 2. HPLC : D(Decursin), DA(Decursinol Angelate), DOH(Decursinol)
- 일반적으로 천연물의 약리소재의 활성성분의 결합에너지의 수소결합은 매우 강하여 은 수소원자와 강한 비극성화합물 분자구조에 수소와 강하게 결합된 분자로 되어 구성된 고분자로 되어 있어 난용성이기 때문에, 일반적으로 용매 추출 혹은 온수 추출하였다. In vivo 실험에서 콜로이드 당귀의 D/DA의 혈액농도가 알코올 추출 당귀보다 6배 정도 증가하였고, 체류시간도 1시간에서 8시간으로 연장하였다(강원대학교 특허소유)
- 콜로이드 당귀 소재는 당귀의 항산화성분인 페놀릭성분과 면역성성분인 D/DA 성분이 나노기반 페놀릭과 D/DA 콜로이드 고체 분산체가 액상 또는 위장에서 기능 친수성그룹으로 분산되어 용해도가 증가되어 면역성을 향상시킬 수 있는 소재로서 산업화하고자 하였다.
- 본 실험에서는 chemical cross linking 방법을 활용하여, 섬유질로 구성된 당귀의 활성성분은 셀룰로오스 내부에 포함되어 있어, 산을 첨가시키면서, van der waals 결합력을 감쇄시켜, 당귀의 활성성분 분자 사이에 COOH- 혹은 OH-기를 기능성 친수성 그룹을 형성시켜, 당귀 활성성분 가용화를 증가시키고자 하였다.
- Physical cross linking 방법인 온도와 압력의 변화로 나노기반 콜로이드화 당귀를 제조하기 위하여 제약산업에서 사용하고 있는 용융압출성형공정 방법으로 설계하였다.
- 당귀 콜로이드 압출성형공정은 고전단력이 발생하는 3축 스크류와 혼련 스크류를 연속 및 주기적 으로 배열시켜 고전단력에 발생하면서 균일하게 혼련시킬 수 있도록 설계에 의하여 스크류 배열을 설계하였고, 온도, 압력, 수분함량 제어로 콜로이드 당귀 소재를 제조하였다(강원대학교 당귀압출제조공정 특허).
- 콜로이드 당귀소재는 4단계 콜로이드 전달체를 이용하여 제조하였다 :
- 이온화 효과 : 당귀 활성성분 농도 증가(1wt.% acetic acid, 현미식초)
 - 감미제 encapsulation 효과 : 한약의 쓴맛 및 이취 제거 (3종류 감미제)
 - 고체 분산체 형성 : Biopolymer 첨가로 식품용 나노기반 콜로이드 분산체 형성 (sodium alginate, pectin)

표 2. 실험용 콜로이드 당귀 제품 설계 5종류 설계

시료1. 미립 분말 당귀
시료2. 당귀분말-HME(용융압출)
시료3. 당귀분말+당귀의 활성성분 전달체(Acetate acid + Sodium-Alginate)-HME(용융압출)
시료4. 시료 3 + 감미료 (스테비아, 자이로톨, 사카린)-HME(용융압출)

5 단계 마이크로/나노 바이오 기반 전달시스템을 가진 4종류 콜로이드 당귀 조성비 설계

DESs(micro and nano bio-based delivery system)을 가진 콜로이드 당귀 제제를 설계하기 위하여 당귀분말(시료1)에 HME 제형 과정에서 고전단력이 발생하여 당귀의 활성성분 분자구조를 나노수준으로 분산 및 분포 시킬 수 있는 physical cross linking method을 설계하여, 였고(시료2), 당귀의 활성성분 분자 구조 내부에 이온화 발생시키기 위하여 acetate acid 0.1mol에 sodium alginate 2wt.% 가하는 cross linking method을 병행시키어 당귀활성성분 나노화를 설계하였다(시료3). 당귀의 고유한 쓴맛을 제거하기 위하여 천연감미료(스테비아, 자이로톨, 사카린) 첨가한 제품을 설계하였고(시료4), 아로마 오일인 레몬 및 오렌지 오일을 첨가하여 당귀 활성성분 nanoliposom 제품을 설계하였다(시료5).

표 3. 실험용 콜로이드 당귀 제품 설계 5종류 조성비

Sample No.	가공조건	당귀분말	Carrier		감미료		
			아세트 산	알지네이트	스테비아	자이로톨	사카린
1.	분말	o					
2	용융압출	o	o	o			
3	“	o	o	o	o		
4	“	o	o	o		o	
5	“	o	o	o			o

6단계 : 용융압출공정으로 콜로이드 당귀 4종류 조성비 및 제형 양산화 실험

시료1. 당귀 분말에 당귀 전달체

시료2. 붉은 색소 및 항산화 효과를 증진시키기 위하여 비트와 비타민 C 첨가

시료3. 당귀의 고유한 향을 억제하기 위하여 천연감미료 스테비아와 마이크로/나노 바이오 전달시스템을 형성하기 위하여 콩 미립분말을 첨가하였고,

시료4. 시료3에 천연감미료 감초를 첨가한 시료이다

표 4. 로이드 당귀 제형 양산화 시료의 조성비

	Control	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
<i>Angelica gigas</i>	5,000 g	5,000 g	3,800 g	4,000 g	4,000 g
Vinegar (pH3.3)	-	500 g	418 g	400 g	400 g
Sodium alginate	-	100 g	83.6 g	80 g	80 g
Vitamin C	-	-	1 wt. %	-	-
Beet	-	-	380 g	-	-
Soy flour	-	-	-	400 g	400 g
<i>Stevia rebaudiana</i>	-	-	-	40 g	-
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	--	-	-	-	200 g

7단계 : 콜로이드 당귀 시료의 활성 성분 물성 평가 분석

1. TPC(total phenolic compound), TF(total flavonoid)
2. D(decursin), DA(decursinol angelate), DOH(decursinol) 함량
3. Nanocarrier 효과, encapsulation 제형화, nanoscale-micell Delivery System, Liposome-phenolic Delivery System, particle size reduction 효과 분석

(3) 연구의 결과

(가) 실험용 콜로이드 당귀 4종류 시료의 당귀 활성성분 물리적 및 화학적 특성 분석

① 당귀 소재 용융압출처리 전 후의 당귀 활성성분 특성

표5는 당귀 활성성분 전달체 첨가와, 감미료첨가하여 용융압출공정으로 제형한 콜로이드 당귀시료의 활성성분 분석 결과치 :

- UV-Spectrometer 분석으로 콜로이드 당귀의 활성성분 TPC(total phenolics compound), TF(total flavonoids), DPPH 라디칼 소거능을 분석
- HPLC 분석으로 D(decursin), DA(decursinol angelate), DOH의 성분함량을 분석
- 나노입도 분석기로 당귀 활성성분의 나노크기를 측정

용융압출 처리전 당귀 시료의 물추출 용매에 용해된 활성성분의 크기는 1,467nm이면서, 확산계수가 매우 작아서 활성성분 물추출 용해량 (D=51mg/100g, DA=58, TPC=60.2mg/100g, TF=5.5mg/100g, DPPH=57%), 용해도= 49% (: 10mg/ml) 분석됨으로서, 당귀의 활성성분 분자의 입자는 >1 μ m 마이크로 수준이며, 용해도의 범위는 sparingly soluble 수치로 분석됨으로서 당귀 물추출물의 활성성분 은 난용성 특성으로 구성되었음을 분석 할 수 있었다.

용융압출처리 후 당귀의 시료 물추출에서 활성성분의 입자의 크기는 585nm 로 작아지면서 황산화 물질인 TPC, TF, D, DA의 추출량이 소량 증가 경향을 보인 것은, 용융압출처리 과정에서 연속적으로 발생된 고전단력과 다이에서 발생된 >50bar 고압력에 의하여 당귀의 활성성분 분자 조직 내부에

physical cross linking 시킴으로서, 당귀의 활성성분은 조직내에 마이크로 및 나노 바이오 분자 수준으로 분포 및 분산되어 당귀의 활성성분이 물 추출물에서 약 500nm 범위 수준인 활성성분 입자 크기로 감소되었음을 분석 할 수 있었다.

- ② 당귀 전달체가 용융압출처리한 콜로이드 당귀 시료의 물성에 미치는 영향
당귀 소재에 활성성분 전달체 무첨가와 acetic acid + sodium alginate를 첨가하여 용융압출한 시료 증류수추출물에서의 활성성분의 입자크기는 580nm, D/DA와 페놀릭 함량의 추출량이 미량 증가 추세 경향으로 분석되었다.

당귀의 활성성분 분자 구조 사이에 아세트산이 chemical cross linking 작용에 의하여 당귀 활성구조사이에 COOH-작용기를 hydrophilic functional group으로 형성시킨 후, 이렇게 형성된 표면 위에 sodium alginate을 코팅제로서 encapsulation 을 형성시켜 micro and nano 당귀 활성성분 기반 전달 시스템을 용융압출 처리 과정에서 <500nm 나노스케일인 당귀활성 전달체를 형성시킬 수 있도록 설계하여 제형하고자 하였다.

즉, 용융압출가공처리과정에서 활성성분이 콜로이드화되어 활성성분 TP/TF = 90.3/6.1 함량이 초미립 분쇄 가공처리한 제품의 활성성분 TP/TF = 60.2/5.5 함량 보다 TP가 1.5배 우수하여 항산화 지표물질인 DPPH가 71%(미분말처리 = 57)로 향상되었다. D/DA도 82.8/58(증류수추출), 58/59mg/100g 가용화가 증가되었고, 추출 당귀의 입자의 크기는 585nm로 나노화 되어, 체내 투과도를 향상시킬 수 있어 생체이용율이 향상된 콜로이드 당귀 제품을 생산 할 수 있는 기초 자료를 확보 할 수 있었다.

당귀에 1wt.% Acetic Acid 첨가하여 용융압출가공 처리한 이온화 콜로이드 당귀 시제품에서의 활성성분은 acetic acid의 COOH-기인 hydrophilic functional group을 당귀 활성성분 조직내에 생성 될 수 있도록 설계함으로서, TP/TF = 104/8mg/100g으로 증가되었고, Decursin/Decrusinol Angelate 은 물에서 60으로 감소되었으나, pH=6.8 소장조건에서는 98/67mg/100g로 가용화 증가되어, DPPH 라디칼 소거능이 88로 증가되게 분석되었다.

표5는 실험용 콜로이드 6종류에서 당귀 원료 분말 1개와 콜로이드 당귀 9개의 활성성분 분석 결과치이다.

표 5. 실험용 콜로이드 당귀 제품 10종의 활성성분 분석 결과치 :

1. UV-Spectrometer 분석으로 콜로이드 당귀의 활성성분 TPC(total phenolics compound), TF(total flavonoids), DPPH 라디칼 소거능,
2. HPLC 분석으로 D(decursin), DA(decursin angelate)
3. 나노입도 분석기

Formulation	TPC (mg/100g)	TF (mg/100g)	DP PH (%)	D (mg/100g)		DA (mg/100g)		Particle size (nm)
				pH=6.8	DW	pH=6.8	DW	
AGN-Powder	60.2	5.5	57	79.1	51	52.6	58	1467
Extrudate-[AGN]	90.3	6.12	71	82.8	58.04	59.5	59.47	585
Extrudate-[AGN+AA+Alginate]	104.7	8	88	59.7	61.04	98.1	67	580
Extrudate-[AGN+AA+Alginate+Stevia]	113.3	9.7	86	203.5	41.94	196.9	42.28	448
Extrudate-[AGN+AA+Alginate+Zylotol]	104.4	11.9	76	144.6	28.93	91.7	25.97	507
Extrudate-[AGN+AA+Alginate+saccharid]	103.6	9.2	86	116.1	30.64	71.1	32.14	450

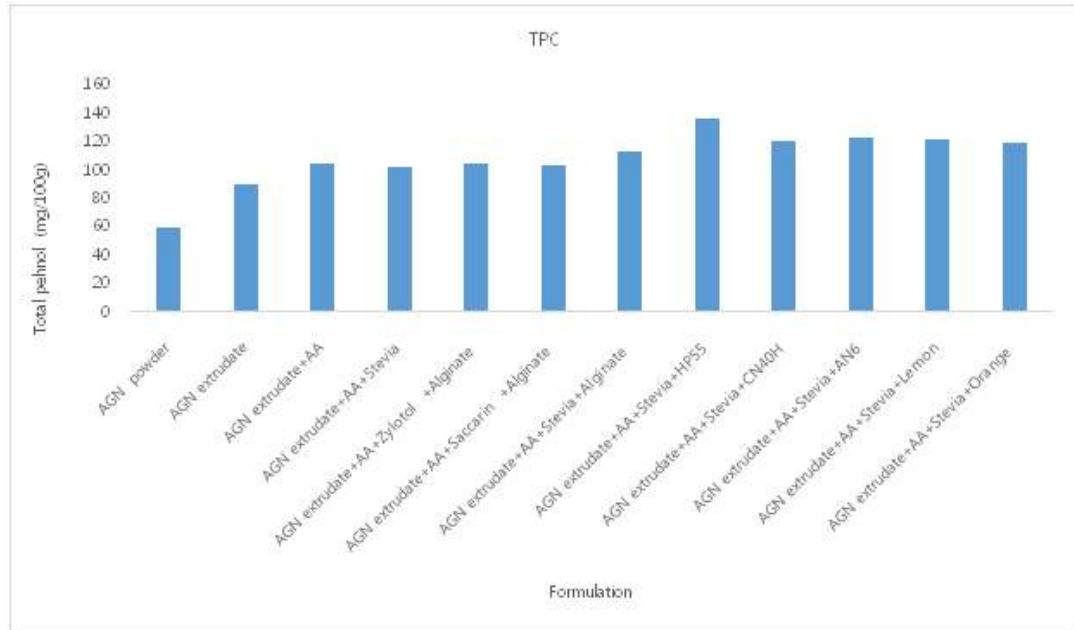


그림 1. UV-Spectrometer 측정으로 당귀 용융압출 성형 과정에서 활성성분전달체, 감미료, polymer matrix, flavor oil이 콜로이드 당귀 9개 제품의 활성성분 Total Phenolic-성분에 미치는 영향을 분석한 결과치 비교도

그림 2. UV-Spectrometer 측정으로 당귀 용융압출 성형 과정에서 활성성분전달체, 감미료, polymer matrix, flavor oil이 콜로이드 당귀 9개 제품의 활성성분 Total Flavornoid-성분 가용화에 미치는 영향을 분석한 결과치 비교도

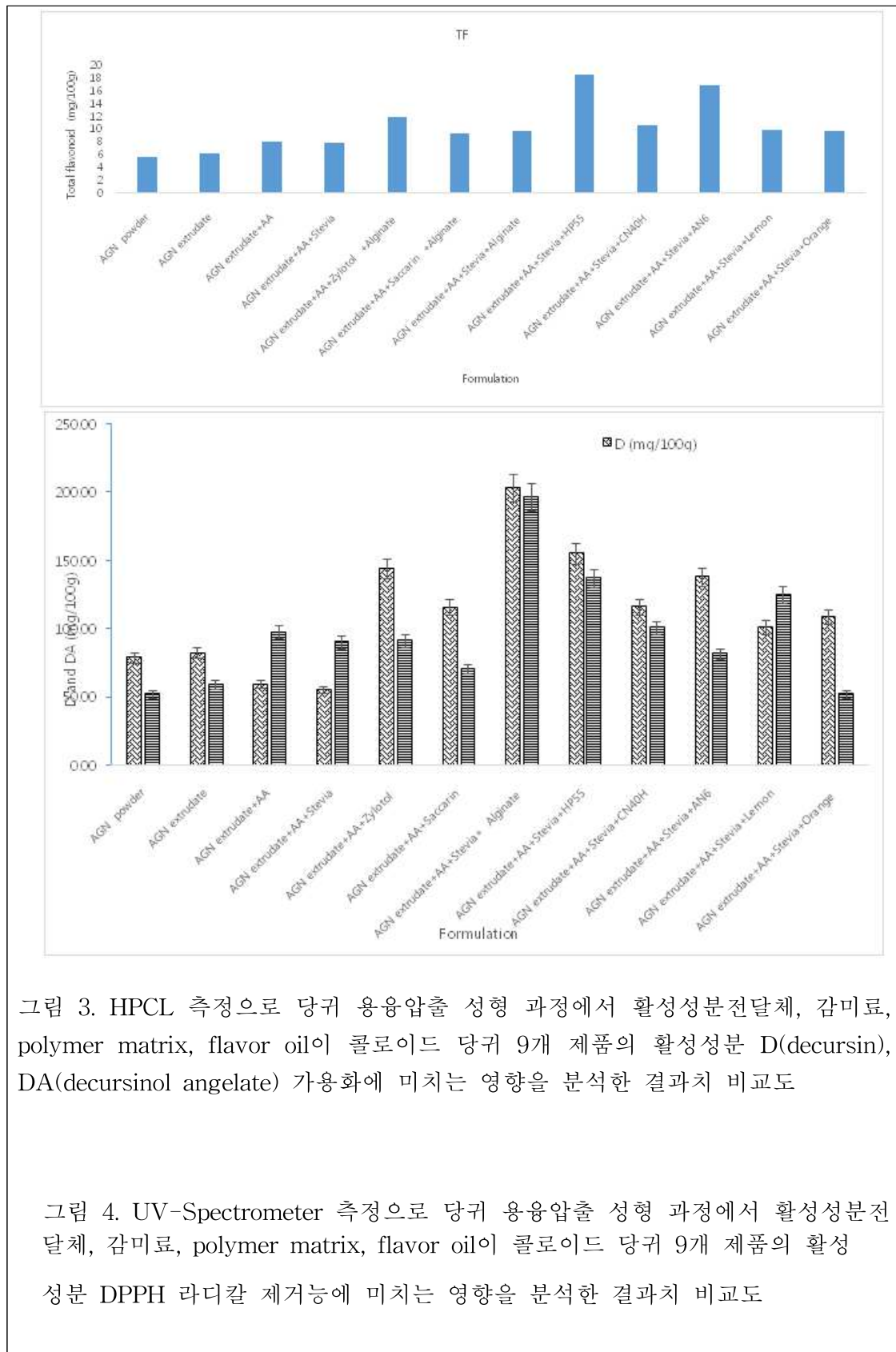
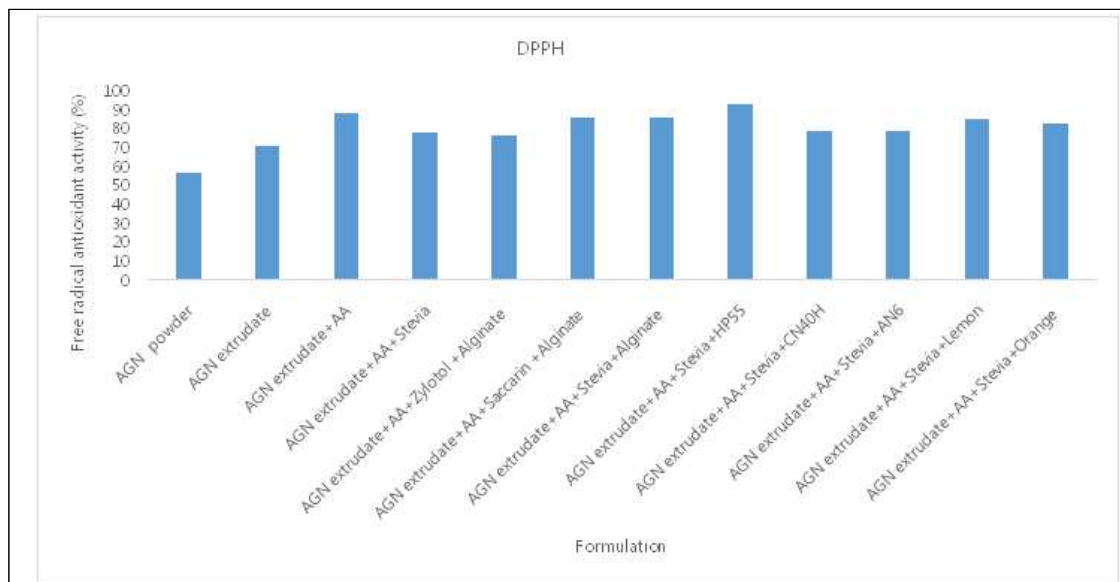


그림 3. HPLC 측정으로 당귀 용융압출 성형 과정에서 활성성분전달체, 감미료, polymer matrix, flavor oil이 콜로이드 당귀 9개 제품의 활성성분 D(decursin), DA(decursinol angelate) 가용화에 미치는 영향을 분석한 결과치 비교도

그림 4. UV-Spectrometer 측정으로 당귀 용융압출 성형 과정에서 활성성분전달체, 감미료, polymer matrix, flavor oil이 콜로이드 당귀 9개 제품의 활성성분 DPPH 라디칼 제거능에 미치는 영향을 분석한 결과치 비교도



A

B

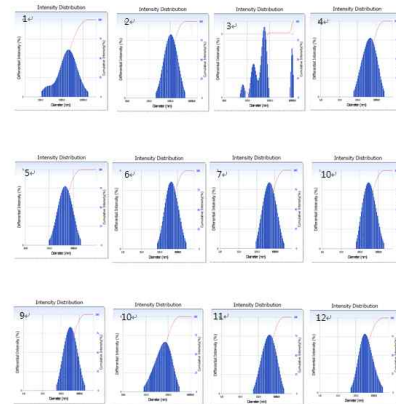
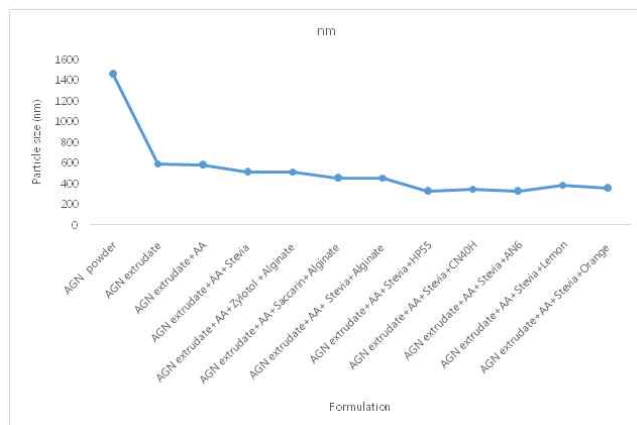


그림 5. 입도분석기(ELSZ1000) 측정으로 당귀 용융압출 성형 과정에서 활성성분 전달체, 감미료, polymer matrix, flavor oil이 콜로이드 당귀 9개 제품의 물추출 용매에서의 활성성분 분산체의 입자크기 및 입도분포에 미치는 영향을 분석한 결과치 비교도

③ 감미제를 첨가한 콜로이드 당귀 제품의 특성

당귀의 고유한 향 성분인 coumarin은 자극성인 냄새를 함유하고 있어, 이취 냄새에 의한 거부감을 masking 처리하기 위하여 :

- .인공 감미료 사카린(설탕의 감미도 보다 400배),
- .천연 감미료 스테비아(설탕의 250-300배),
- .천연 감미료 자이리톨 : 충치균 억제역활을 할 수 있으며, 인슐린과 관계가 없으므로 당뇨병자에 사용 할 수 있음.

각각 3종류를 첨가하여 Masking 처리한 콜로이드 당귀 시제품을 제작분석.

표 6. 당귀활성성분/이온화 및 당 수송체 결합 콜로이드 당귀의 물성 분석치

Formulation	TPC (mg/100g)	TF (mg/100g)	DPPH (%)	D (mg/100g)		DA (mg/100g)		Particle size (nm)	Diffusion coefficient (cm ² /sec)
				pH=6.8	DW	pH=6.8	DW		
AGN extrudate+AA+Stevia	101.7	7.8	78	55.7	52.83	90.7	61.1	509	1.17E-08
AGN extrudate+AA+Alginate +Zylitol	104.4	11.9	76	144.6	28.93	91.7	25.97	507	1.00E-08
AGN extrudate+AA+Alginate +Saccarin	103.6	9.2	86	116.1	30.64	71.1	32.14	450	1.60E-09
AGN extrudate+AA +Alginate +Stevia	113.3	9.7	86	203.5	41.94	196.9	42.28	448	1.00E-08

- 활성성분/수송체인 천연 감미제 스테비아로 당귀의 냄새를 encapsulation 시킨 콜로이드 당귀의 활성성분은 TP/TF=101/7.8mg/100g, D/DA= 55.7/52.8 (물추출), 90.7/61mg/100g으로 당귀의 활성성분이 스테비아 감미제 수송체체의하여 encapsulation 되었음을 분석 할 수 있었다.
- 활성성분당귀/수송체인 alginate acid 결합시킨 콜로이드 당귀 시료에서 물추출 경우 TPC/TF=113/9.7는 분말 당귀시료보다 약 2배 정도 증가되었다. 특히 물추출 경우 D/DA=41.9/42.30.7로 분말 당귀시료와 유사하였다. 그러나 인공장액(pH 6.8)에서는 D/DA=203.5/196.9로 수송체 결합시키지 않은 당귀보다 2.5 ~ 3배 정도 활성성분이 가용화가 증가되었다. 또한 DPPH 라디칼 소거능도 86%, 입도크기 448nm, 확산계수 $10^{-8} \text{cm}^2/\text{sce}$ 로 체내에서 투과율이 향상됨.
- 감미제 자이로톨(치아용), 사카린(당뇨 및 비만) 수송체를 결합체 사용한 콜로이드 당귀에서의 활성성분 TPC는 103 ~ 104mg/100g, TF = 9.2~11.2, 인공장액(pH 6.8)에서 D/DA = 116~144/26~32로 DPPH 라디칼 소거능이 76~86, 입도크기 450~507nm 로 우수함.

(나) 용융압출 성형공정으로 콜로이드 당귀의 물성 분석

- 시료1. 당귀 분말에 당귀 전달체를 첨가하여 용융압출,
 시료2. 붉은 색소 및 항산화 효과를 증진시키기 위하여 비트와 비타민 C 첨가하여 용융압출,
 시료3. 당귀의 고유한 향을 억제하기 위하여 천연감미료 스테비아와 와 마이크로/나노바이오 전달시스템 형성하기 위하여 콩 미립분말을 첨가하여 용융압출,
 시료4. 시료3에 천연감미료 감초로 대체하여 용융압출

① 당귀 압출시료 Decursin 분석

㉔ 실험방법

각각 다른 시료를 처리한 당귀 압출시료를 제공받아 당귀 시료 1 g에 증류수 20 ml와 50% Ethanol 20 ml를 각각 넣어 100 rpm의 Shaker (SLRM - 2M Intelli Mixer, My LAB)를 이용하여 30 min 동안 추출하였다 . 이후 10,000 rpm, 4℃, 15 min 의 조건으로 Centrifuge한 후, Filter 하여 40℃에서 감압 농축하여, 40,000 ppm으로 냉장 보관 하였다. 증류수 추출물은 20,000ppm 으로 희석하였고, 50% Ethanol 추출물은 1,000 ppm 으로 희석하여 syringe filter (0.45 μ m syringe-driven filter unit, Minisart RC 15)로 여과시킨후 분석하였다.

표준품을 1,000 ppm농도로 제조한 후, 각각 100, 200, 300, 400, 500 ppm 농도로 희석하여 표준곡선을 그렸다.

㉕ 분석조건

분석조건은 다음과 같다 (Table 7).

Table 7. Decursin 분석조건.

Instrument			Simadzu LC-20AT HPLC system
Column			YMC-Pack ODS-AM (250×4.6 mm, 5 μ m)
Detector			UV-VIS detector (280 nm)
Solvent A			0.03%TFA in water
Solvent B			ACN
Flow rate			1 ml/min
			Gradient elution system
Time(min)	% A	% B	
Initial	100	0	
25 m	60	40	
35 m	0	100	
39 m	100	0	
49 m	100	0	
			Injection volumm : 10 μ l

㉔ 실험결과

당귀 압출시료를 각각 증류수와 50% EtOH으로 추출한 결과 시료처리를 하지 않고 압출하지 않은 당귀 대조군에 비하여 다른 시료를 처리한 당귀 압출시료에서는 그 추출량이 증가한 것으로 나타났다 (Fig 6)

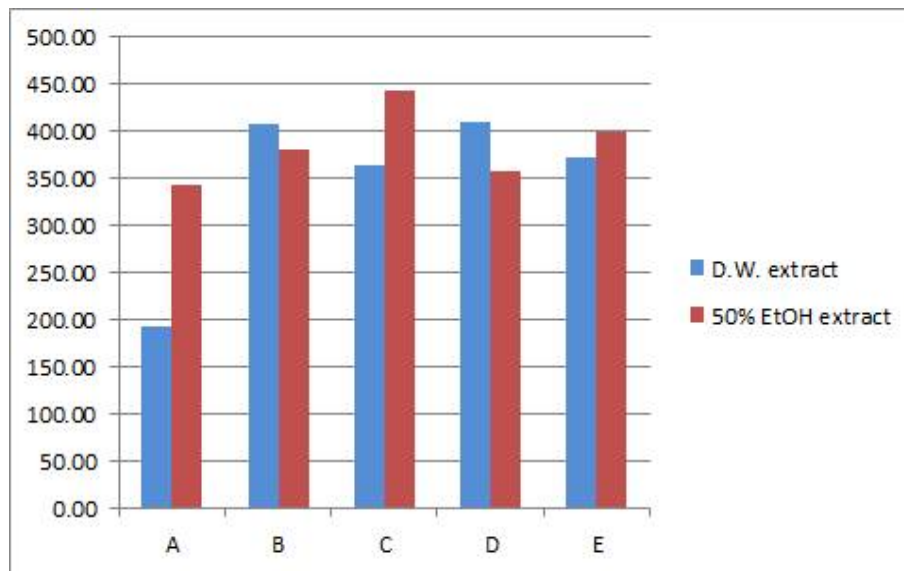


Fig. 6. Extraction quantity of Sample. A; *Angelica gigas*, B; *Angelica gigas* + Vinegar, C; *Angelica gigas* + Beet + Vitamin C, D; *Angelica gigas* + Soy flour + *Stevia rebaudiana*, E; *Angelica gigas* + Soy flour + *Glycyrrhiza uralensis*.

Decursin 표준품을 100, 200, 300, 400, 500 ppm의 농도로 희석하여 표준 곡선을 그린 결과 R^2 값은 0.9924739로 나타났다 (Table 8, Fig. 7).

Table 8. Decursin 표준품 농도별 함량.

Decursin	Ret. Time	Conc (mg/g)
100 ppm	37.325	111.50
200 ppm	37.336	199.04
300 ppm	37.324	290.63
400 ppm	37.323	383.12
500 ppm	37.317	525.21

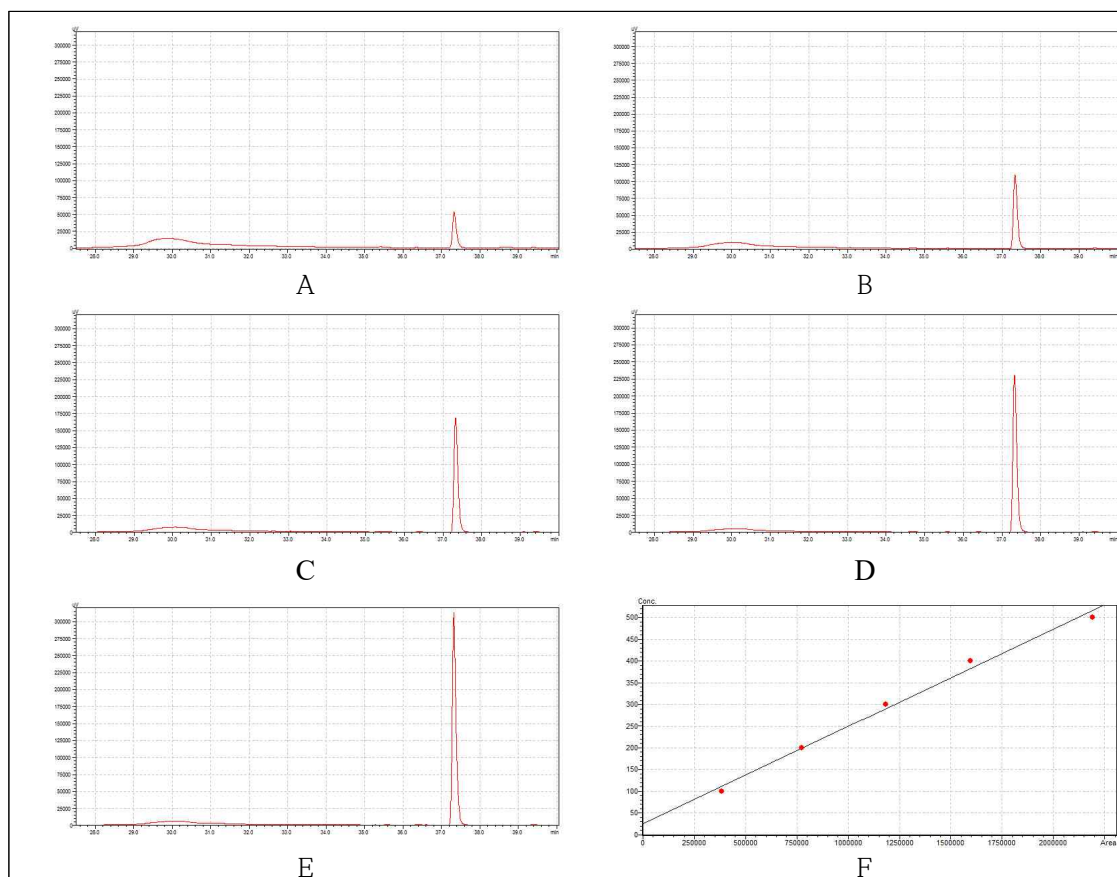


Fig. 7. Peak of decursin standard and Calibration curve. A; Decursin 100 ppm, B; Decursin 200 ppm, C; Decursin 300 ppm, D; Decursin 400 ppm, E; Decursin 500 ppm, F; Standard calibration curve.

당귀 (*Angelica gigas*) 시료를 증류수와 50% EtOH을 이용하여 각각 추출 후 용출된 당귀의 지표성분인 decursin의 함량을 비교 하였다. 본래 decursin은 증류수에 용출이 되지 않는다. 당귀 대조군에서는 decursin의 peak가 확인되지 않았는데 다른 시료를 처리한 당귀 압출시료에서는 decursin의 peak가 확인되었다. 다른 시료를 처리한 당귀 압출시료 중에서 당귀에 콩가루 (Soy flour)와 스테비아 (*Stevia rebaudiana*)를 처리한 압출시료가 decursin 함량이 가장 높은 것으로 나타났다 (Fig. 8,9, Table 9).

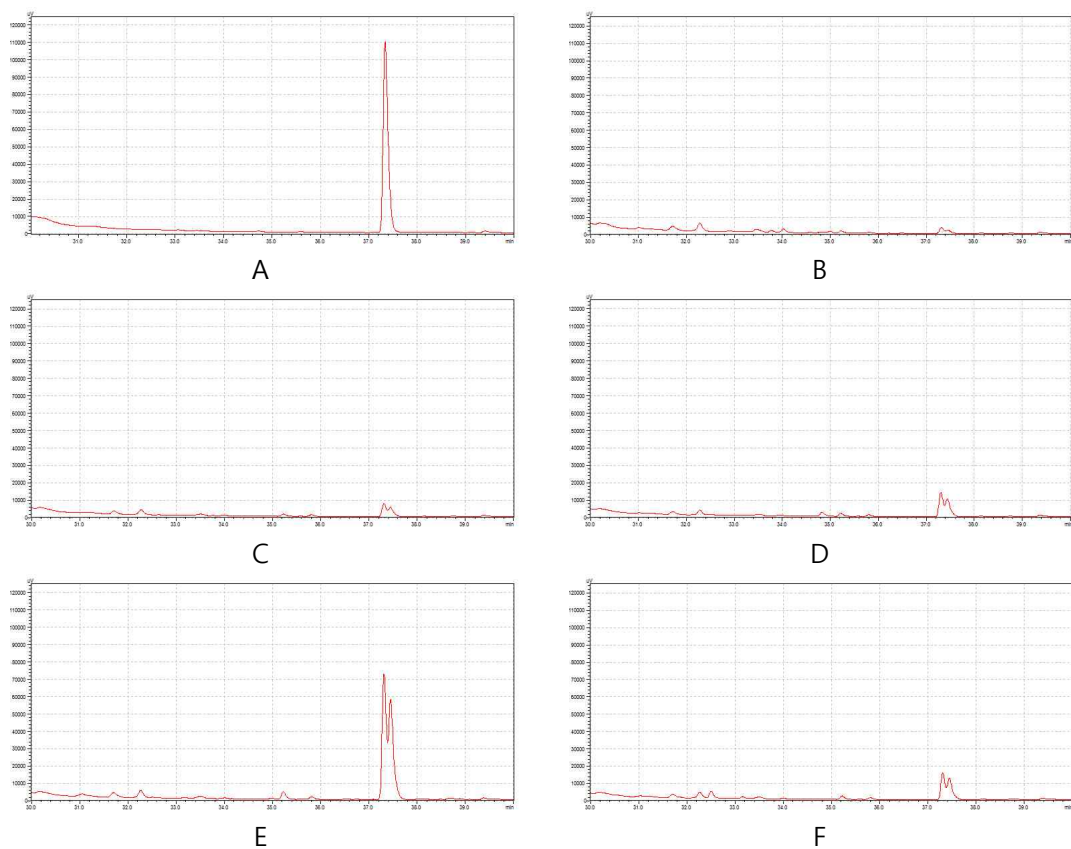


Fig. 8. Peak of *Angelica gigas* in water. A; Decursin standard 200 ppm
 B; *Angelica gigas*, C; *Angelica gigas* + Vinegar, D; *Angelica gigas* +
 Beet + Vitamin C, E; *Angelica gigas* + Soy flour + *Stevia*
rebaudiana, F; *Angelica gigas* + Soy flour + *Glycyrrhiza uralensis*.

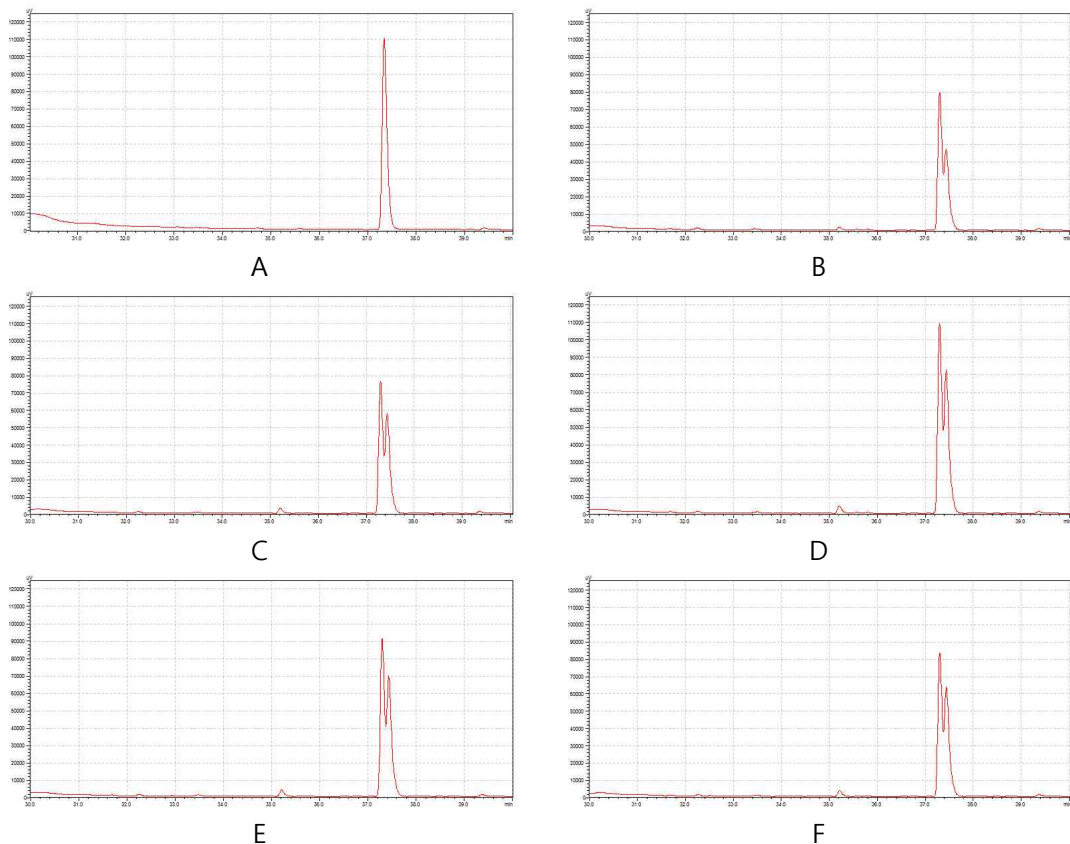


Fig. 9. Peak of *Angelica gigas* in 50% EtOH. A; Decursin standard 200 ppm B; *Angelica gigas*, C; *Angelica gigas* + Vinegar, D; *Angelica gigas* + Beet + Vitamin C, E; *Angelica gigas* + Soy flour + *Stevia rebaudiana*, F; *Angelica gigas* + Soy flour + *Glycyrrhiza uralensis*.

Table 9. Decursin contents of *Angelica gigas* (mg/g).

	D.W.	50% EtOH
<i>Angelica gigas</i> (Non extruding)	0.05	40.55
<i>Angelica gigas</i> + Vinegar (pH3.3)	0.24	42.29
<i>Angelica gigas</i> + Beet + Vitamin C	0.38	59.2
<i>Angelica gigas</i> + Soy flour + <i>Stevia rebaudiana</i>	2.24	48.61
<i>Angelica gigas</i> + Soy flour + <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	0.42	50.06

② 당귀 압출시료 Decursinol 분석

㉠ 실험방법

각각 다른 시료를 처리한 당귀 압출시료를 제공받아 당귀 시료 1 g에 증류수 20 ml와 50% Ethanol 20 ml를 각각 넣어 100 rpm의 Shaker (SLRM - 2M Intelli Mixer, My LAB)를 이용하여 30 min 동안 추출하였다 (Table10). 이후

10,000 rpm, 4℃, 15 min 의 조건으로 Centrifuge한 후, Filter 하여 40℃에서 감압 농축하여, 40,000 ppm으로 냉장 보관 하였다. 증류수 추출물은 20,000 ppm 으로 희석하였고, 50% EtOH 추출물은 1,000 ppm 으로 희석하여 syringe filter (0.45 μ m syringe-driven filter unit, Minisart RC 15)로 여과시킨 후 분석하였다.

표준품을 1,000 ppm농도로 제조한 후, 각각 100, 200, 300, 400, 500 ppm 농도로 희석하여 표준곡선을 그렸다.

Table 10. Mixing ratio of Sample.

	Control	Sample 1	Sample 2	Sample 3	Sample 4
<i>Angelica gigas</i>	5,000 g	5,000 g	3,800 g	4,000 g	4,000 g
Vinegar (pH3.3)	-	500 g	418 g	400 g	400 g
Sodium alginate	-	100 g	83.6 g	80 g	80 g
Vitamin C	-	-	1 wt. %	-	-
Beet	-	-	380 g	-	-
Soy flour	-	-	-	400 g	400 g
<i>Stevia rebaudiana</i>	-	-	-	40 g	-
<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	--	-	-	-	200 g

㉞. 분석조건

분석조건은 다음과 같다 (Table 11).

Table 11. Decursinol 분석조건.

Instrument	Simadzu LC-20AT HPLC system	
Column	YMC-Pack ODS-AM (250×4.6 mm, 5 μm)	
Detector	UV-VIS detector (276 nm)	
Solvent A	0.05%Phosphoric acid in water	
Solvent B	ACN	
Oven	35°C	
Flow rate	1 ml/min	
Gradient elution system		
Time(min)	% A	% B
Initial	95	5
10 m	0	100
17 m	95	5
Iniection volumm : 5 μl		

㉞. 실험결과

당귀 압출시료를 각각 증류수와 50% EtOH으로 추출한 결과 시료처리를 하지 않고 압출하지 않은 당귀 대조군에 비하여 다른 시료를 처리한 당귀 압출시료에서는 그 추출량이 증가한 것으로 나타났다 (Fig. 10).

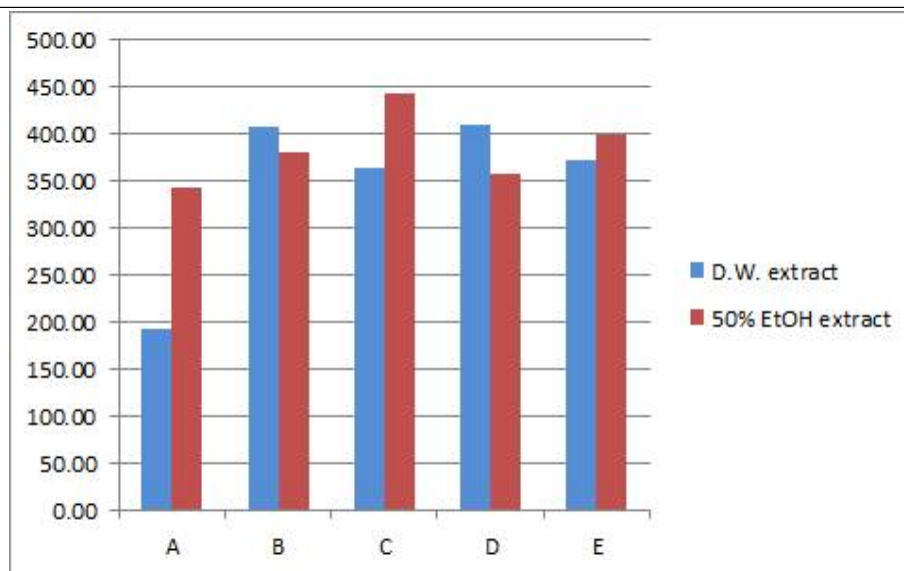
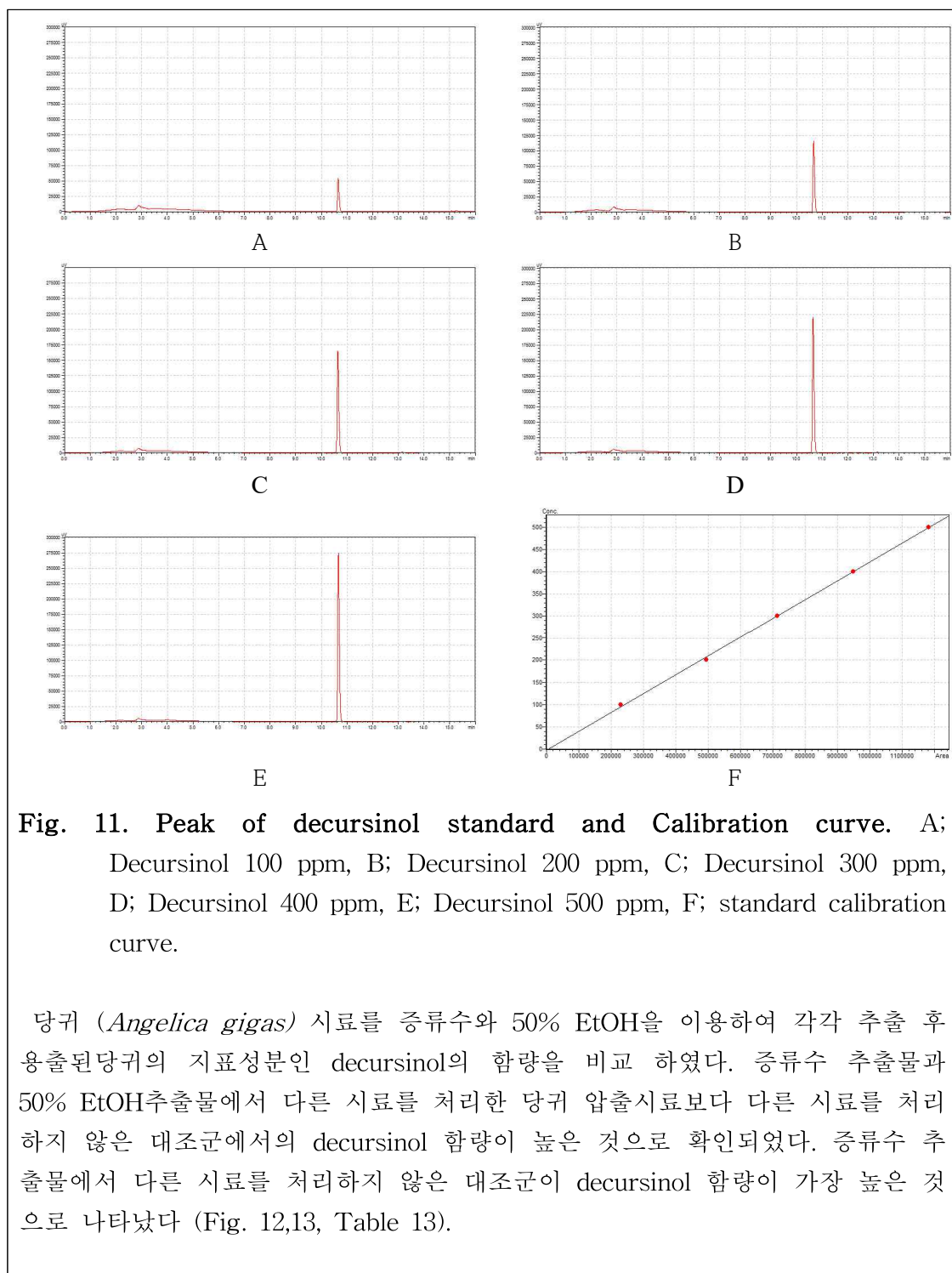


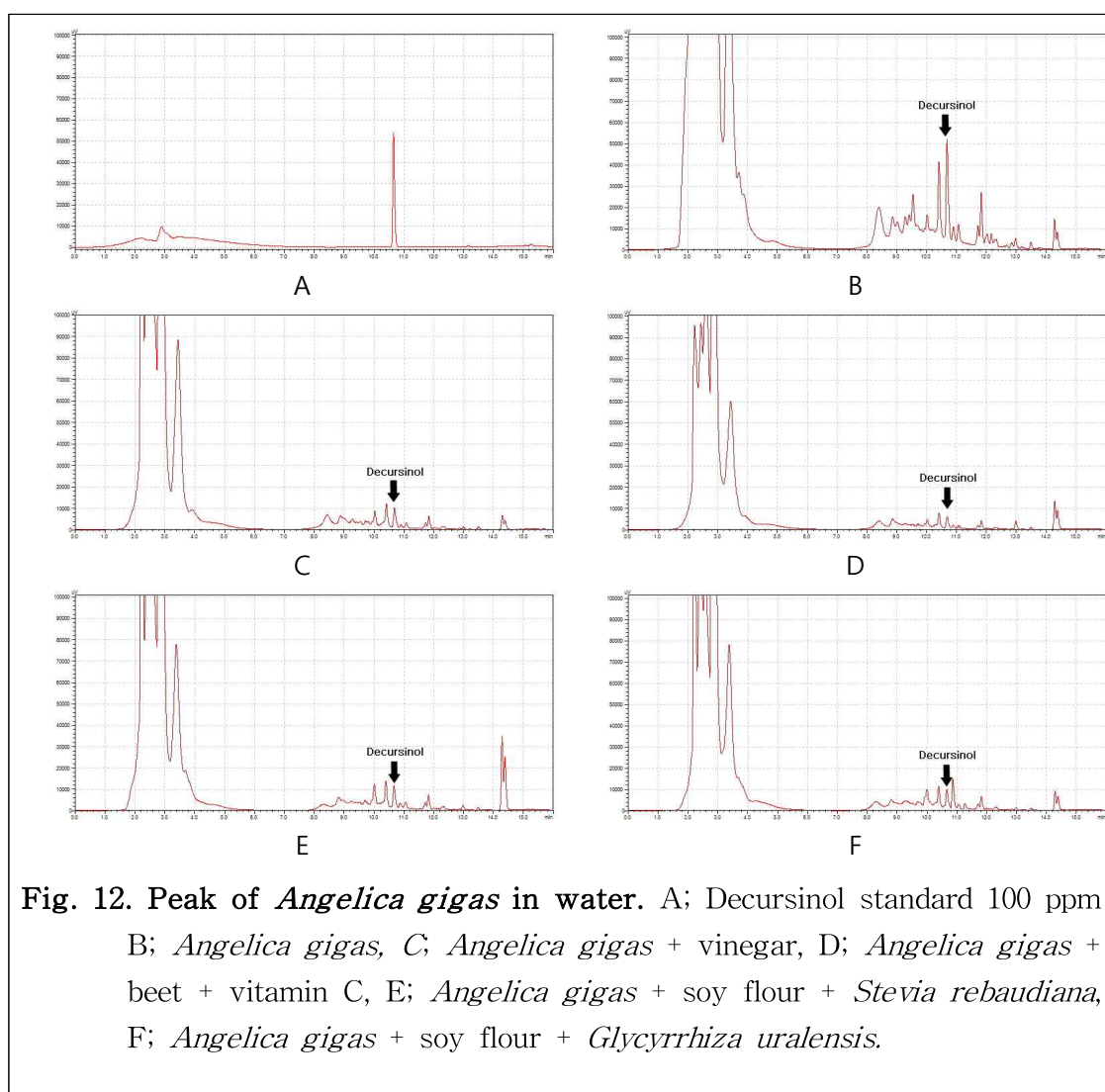
Fig. 10. Extraction quantity of Sample. A; *Angelica gigas*, B; *Angelica gigas* + vinegar, C; *Angelica gigas* + beet + vitamin C, D; *Angelica gigas* + soy flour + *Stevia rebaudiana*, E; *Angelica gigas* + soy flour + *Glycyrrhiza uralensis*.

Decursinol 표준품을 100, 200, 300, 400, 500 ppm의 농도로 희석하여 표준곡선을 그린 결과 R^2 값은 0.9992341로 나타났다 (Table 12, Fig.11).

Table 12. Decursinol 표준품 농도별 함량.

Decursin	Ret. Time	Conc (mg/g)
100 ppm	10.652	95.08
200 ppm	10.664	207.05
300 ppm	10.64	299.85
400 ppm	10.652	399.61
500 ppm	10.661	498.41





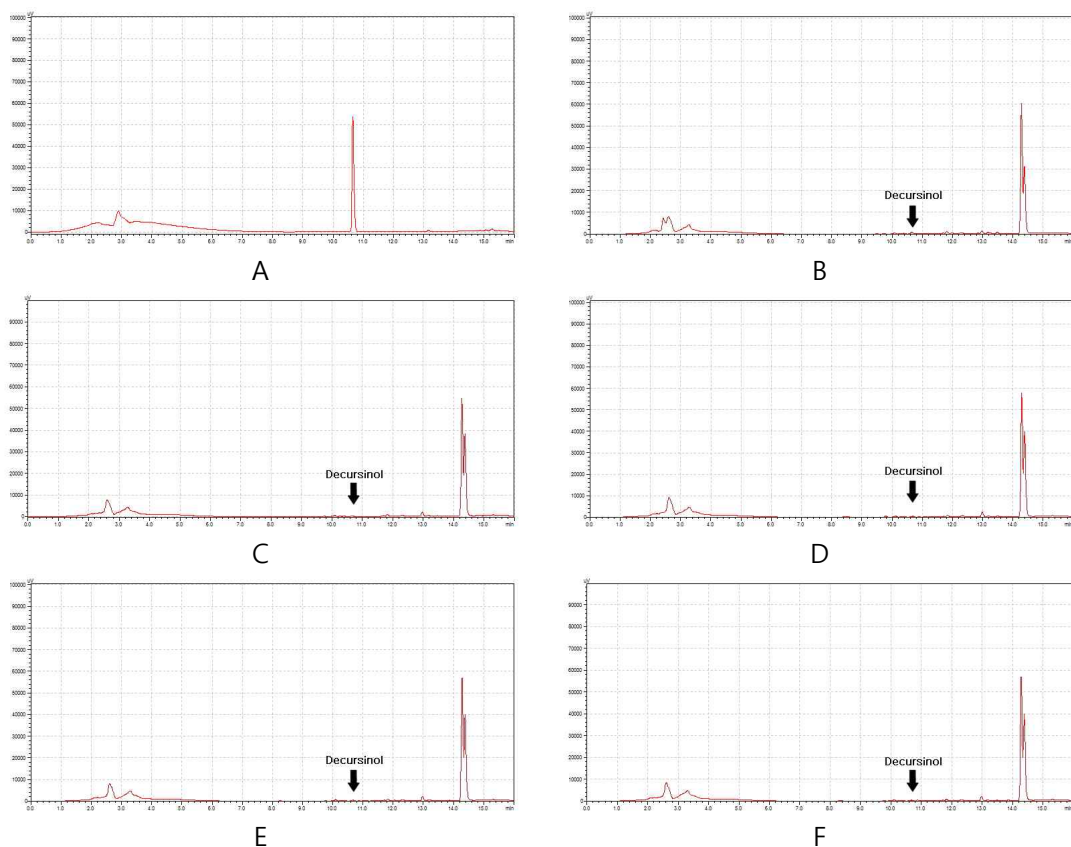


Fig. 13. Peak of *Angelica gigas* in 50% EtOH. A; Decursinol standard 100 ppm B; *Angelica gigas*, C; *Angelica gigas* + vinegar, D; *Angelica gigas* + beet + vitamin C, E; *Angelica gigas* + soy flour + *Stevia rebaudiana*, F; *Angelica gigas* + soy flour + *Glycyrrhiza uralensis*.

Table 13. Decursinol contents of *Angelica gigas* (mg/g).

	D.W.	50% EtOH
<i>Angelica gigas</i> (Non extruding)	0.91	0.67
<i>Angelica gigas</i> + Vinegar (pH3.3)	0.35	0.39
<i>Angelica gigas</i> + Beet + Vitamin C	0.17	0.45
<i>Angelica gigas</i> + Soy flour + <i>Stevia rebaudiana</i>	0.40	0.37
<i>Angelica gigas</i> + Soy flour + <i>Glycyrrhiza uralensis</i>	0.30	0.40

표14. 용융압출 성형공정으로 제조한 콜로이드 당귀 시료의 물성 분석
 Carrier = 현미식초(산도6-7%)/물=1/1혼합(pH=3.3)+
 sodium-alginate 2wt.%,
 SF(soy flour) 30wt.%

Formulation	Solubility			TPC (mg/100g)	TF (mg/100g)	DP PH (%)	D (mg/g)		DOH (mg/g)		Particle size (nm)
	WAI	WS	SP				DW	50% EtOH	DW	50% EtOH	
AGN-Powder	3.7	49	6.1	60.2	5.5	57	0.05	40.55	0.91	0.67	1,467
Extrudate-[AGN+Carrier]	4.2	41.2	7.25	127	11	67	0.24	42.9	0.35	0.39	299
Extrudate-[AGN+Carrier+Beet+V-C]	4.3	73	3.2	188	13	88	0.38	59.2	0.17	0.45	292
Extrudate-[AGN+Carrier+SF+Stevia]	3.8	76	3.8	91	9	71	2.24	48.61	0.40	0.37	153
Extrudate-[AGN+Carrier+SF+감초]	4.5	74	4.1	112	10	74	0.42	50.06	0.30	0.40	161

<시험 분석 요약> - 강원대 산학연

1. 당귀 활성성분 전달체가 콜로이드 당귀 활성성분에 미치는 영향

당귀소재에 활성성분 전달체를 첨가하여 압출성형한 콜로이드 당귀 물추출시료의 활성성분의 입자의 크기는 299nm로 감소되면서, 총페놀릭과 총플레보노이드 함량이 약 2배 정도 증가 경향으로 분석되었고, 당귀의 주성분이 decursin 함량이 물추출 경우에도 역시 5배 정도 증가 경향을 나타내었다.

용융압출처리과정에서 당귀의 활성성분 구조에 COOH-작용기 한 개가 당귀 활성성분 분자구조에 친수성 기능 그룹을 생성시켰고, 생성된 표면 주변에 염기성인 알긴 산나트륨이 용융압출처리과정에서 발생하는 고전단력에 의하여 분포 및 분산되어 마이크로 및 나노 당귀 활성성분 전달 시스템을 형성시킨 콜로이드 당귀를 제형할 수 있는 기초자료를 제공하였다

2. 천연색소 Beet를 이용하여 자주색 칼라 콜로이드 당귀 시료의 특성 분석

일반적으로 당귀에 천연색소를 이용하여 콜로이드 당귀 제품을 개발하면, 음료용으로 활용 할 수 있도록 하기 위해서 안토시아닌이 풍부한 자주색 비트를 비율로 혼합하였다. 특히 안토시아닌 성분을 보호하기 위하여 비타민 C를 첨가하여 용융압출 하였다. 자주색 칼라 콜로이드 당귀 시료의 물추출물에서 용해도는 73%로 증가하였다. 즉 당귀 분말 1g을 물 1ml에 활성성분이 10mg만 용해되나, 콜로이드 당귀 분말 1g은 물 1ml에서 15mg인 1.5배 만큼 상승되어 용해되었음이 분석되었다.

자주색 칼라 콜로이드 당귀 소재의 물추출물에서 292nm 나노입자크기를 가진 항산화제 총페놀릭/총플레보노이드 함량이 무처리 당귀 100g당 3배인 TFC/TF=188mg/13mg 범위로 상승하고, 당귀 주성분인 decursin 함량은 당귀 1g당 0.38m으로 무처리 당귀보다 8배 정도 상승 경향을 나타내면서, 자유 radical 소거능 DPPH가 88%로 항산화 효과가 우수한 콜로이드 당귀소재로 개발되었다.

특히 항산화효과는 비트에 포함된 자주색상을 가진 안토시아닌 성분이 비타민 C인 ascorbic acid에 의하여 용융압출처리과정에서 당귀 활성성분 분자 구조 주변에 균일

하게 나노 수준으로 분포 및 분산 되어 분자 수준으로 분산된 당귀 활성성분이 생성되어, 마이크로 및 나노 당귀 활성성분 기반 전달 시스템을 형성된 콜로이드 당귀 제조 공정을 개발하였다고 사료된다.

3. 감미제(스테비아/감초) 첨가한 콜로이드 당귀 특성 분석

당귀 활성성분은 산과염으로 구성된 전달체와 콩의 함유된 레시틴에 의하여 마이크로 및 나노 활성성분 전달시스템으로 형성하고, 당귀의 섬유질과 콩의 단백질로 구성된 matrix에 당귀 활성성분 전달체와 감미제를 용융압출처리 과정에서 나노 수준으로 분포 및 분산된 스테비아 감미제가 첨가한 콜로이드 당귀를 제형하였다. 이 시료의 물추출물에서 추출한 용해도는 76%까지 상승하였으나, 활성성분 추출물의 입자의 크기는 153nm로 나노화 되었고, 항산화 성분인 TPC/TF는 감소 되는 경향을 나타냈으나, 당귀 주성분인 decursin은 2.24mg/g으로 미처리한 당귀 분말(0.05mg/g) 시료보다 약 45배가 증가되었다.

스테비아의 감미제와 레시틴을 함유한 콜로이드 당귀는 음료용 산업에서 당귀의 주성분이 함량이 많이 함유하고 있고, 또한 당귀의 고유한 쓴맛에서 단맛으로 전환시키고, 더운 물에 콜로이드 당귀를 침출시키면, 당귀의 활성성분 입자의 크기가 나노 수준으로 맑고 감미로운 당귀 침출차 제품으로 개발 할 수 있을 것으로 사료된다.

4. 수율

원료 투입량 대비 제품 생산량에 대한 수율은 4가지 제품 모두 98%±2% 내외로 나왔고 (분말 100 투입시 과립 제품 98±2 가 생산됨), 제품의 분석 결과 당귀의 Decursion 함량이 증가했음을 볼 때 제품의 상품성과 수율 모두 성과가 좋음을 알 수 있다.

다. 생산기술 확립 및 양산화 기술 개발 확립

：용융 압출 성형 부품 개발을 통한 성형 제어 생산 기술 및 양산화를 실시

(1) 고전단력 스크류 설비 장착：용융압출성형 부품 장착



Forward screw 32mm



kneading element
(60,60,45도)



L3 lob

(2) 수분 함량 자동 제어 기술의 개발

：수분 자동 시스템 조절을 통한 수분 10% 내외 조절



(3) 용융압출성형이 우수한 당귀 압출용기의 다양한 성형 제어기술개발

：다이노즐 및 칼날을 통한 성형 제어 기술을 개발



성형 제어 부품



성형 제어 부품 연결



다이 노즐



칼날

라. 용융 압출 성형 시스템의 자동화 제어 장치

(1) 원료 투입 제어 부품 : 콘베이어를 통한 원료 투입 조절 장치 개발



Screw / feeder Conveyor shaft



Conditioner Shell



원료 투입 제어 장치

(2) 수분 함량 제어 : 수분 10% 내외 조절

(3) 성형성 제어



(4) 자동 절단 제어를 통한 자동화 공정 양산화 기술 개발 확립



마. 제품개발 : 4품목 . 식약청 품목제조보고

(1) 한방원료 중간소재 1. : 제품명 : 십전 참당귀 과립

(품목보고번호: 20000380147247) - 한방원료의 중간소재로 활용

Rcp. : 참당귀 89%, 발효식초, 알긴산나트륨

(가) 참당귀의 효능 (농촌진흥청)

참당귀가 장내 콜레스테롤 흡수를 억제하고 혈중 농도를 감소시켜 동맥 경화증과 같은 질환을 개선하는데 유용한 약초인 것으로 나타났다.

참당귀 뿌리는 피를 만드는 조혈작용이 우수해 빈혈증이나 부인병에 많이 사용 되고 있으며 항암, 항산화 및 항염증 작용도 뛰어나 한약재와 식품원료로서 수요가 많은 약용작물 중 하나다.

농촌진흥청 인삼특작부 연구진은 이런 효과를 가진 참당귀 뿌리에서 데큐르신과 데큐르시놀 안겔레이트라는 천연물질을 분리하고, 한국생명공학연구원 연구팀과 공동으로 이 물질이 콜레스테롤에 의한 동맥경화증을 유발하는 효소(hACAT)를 저해하는데 효과가 있음을 밝혀냈다.

데큐르신과 데큐르시놀 안겔레이트는 참당귀 뿌리에서 발견되는 주요 약효성분으로 항암 및 뇌신경세포보호 효과가 우수한 것으로 알려진 성분이다.

또 연구진은 두 약효성분이 참당귀 잎과 꽃에도 상당량 존재함을 확인했는데, 데큐르신은 뿌리와 비교해 약 20~30%, 데큐르시놀 안겔레이트는 60~90% 정도 존재한다고 밝혔다.

이런 ‘참당귀의 지질대사 개선 효과 및 식물부위별 유효성분 함량’에 대한 연구결과는 국내 학술논문에 게재됐다.

농촌진흥청 인삼약초가공팀 김금숙 박사는 “최근 웰빙붐을 타고 건강기능식품에 대한 수요가 급증하고 있는데, 약초도 기존의 한약재 원료에서 건강기능식품의 기능성 원료로 활용하기 위한 연구가 활발히 진행 중”이라며 최근의 약초연구의 변화 분위기를 설명했다.

그는 이어 “참당귀는 콜레스테롤 감소효과를 통한 ‘지질대사의 개선’을 위한 건강기능식품 소재로 가치가 높는데, 향후 좀 더 진전된 연구를 통해 참당귀 뿌리와 잎, 꽃을 활용한 새로운 기능성 식품 원료가 개발되면 국민건강과 농가 소득 창출에 기여할 수 있을 것으로 기대된다”고 덧붙였다.

어혈이 뭉쳐 생기는 각종 여성질환, 생리통, 생리불순, 빈혈, 갱년기 장애 등에 효과가 있으며, 여성호르몬 분비를 원활히 해주어 여성건강에 특히 좋은 효과가 있다.

예부터 피부를 하얗고 맑게 해주는 약재로 알려진 당귀는 피부가 건조하고 각질이 발생하는 피부에 윤기를 더해주는 윤조 효과가 있으므로 세수

를 하거나 목욕물에 첨가해도 좋다. 당귀물로 목욕을 하면 혈액순환 개선 효과는 물론 신경안정 효과도 있으며, 상처를 아물게 하고, 통증을 감소시키는 효과까지 노릴 수 있다.

당귀는 장의 연동운동을 활발하게 해주고, 장내 이상 발효를 막아 가스 발생을 억제해 변비를 개선하고 장 건강을 좋게 한다.

당귀는 스트레스로 인해 지치고 피곤하며 기억력과 집중력이 떨어지기 쉬운 직장인, 수험생에게 아주 효과적인 약재다. 뇌를 자극해 집중력과 기억력을 향상시키고, 진정효과로 불안정한 정신을 안정시켜 주기 때문이다.

(2) 당귀 과립차 1. : **제품명 : 십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립**

(20000380147246) - 참당귀와 꽃송이버섯의 효능을 극대화한 제품

식품 산업용으로 면역력도 강화하는 조미료등의 용도로 사용

Rcp. : 참당귀67%,꽃송이버섯,레드비트,발효식초,탈지대두,알긴산나트륨, 스테비아,비타민C,인동꽃,장구채,미역귀

(가) 꽃송이버섯의 효능

<제품: 꽃송이버섯의 미네랄, 아미노산, 비타민 함량분석>

- 출처: Analysis of Mineral, Amino Acid and Vitamin Contents of Fruiting Body of Sparassis crispa.

저자 : 신현재, 오득실, 이희덕, 강형봉, 이철원, 차월석소속조선대학교, 국방기술품질원, 부산광역시, 전라남도 산림환경연구소, 한국식품연구소 학술지정보Journal of Life Science KCI pp.1290-1293ISSN 1225-9918 E-ISSN 2287-3406 발행정보한국생명과학회 2007년>

- 요약

꽃송이버섯을 이용한 의약품 및 건강기능성 식품 개발을 위한 기초자료의 목적으로 자실체의 미네랄, 아미노산 및 비타민 함량을 조사하였다. 꽃송이버섯 자실체의 건조중량 100g을 기준으로 조사한 미네랄성분은 K, P, Na, Mg가 주성분을 이루었으며 이 중 K가 1,299.44 mg로 가장 많이 함유되어 있었다. 유리아미노산의 총 함량은 3,233.45 mg이며 이중 glutamic acid 724.46 mg로 함량이 가장 높았고 전체 유리아미노산의 22.5%를 차지하였다. 총 아미노산의 함량은 8,230 mg이며 이 중 glutamine와 glutamic acid의 합이 1,960 mg로 전체 구성아미노산의 23.8%를 차지하였고 구성아미노산 중 필수아미노산은 2,985 mg이었다. 검출된 8가지의 비타민 중 vitamin E 408.5 mg, vitamin C21.58 mg로 높은 함량을 보였고 특히 칼슘보충에 도움을 주는 vitamin D3은 0.166 mg로 곰보버섯보다 3배 이상 높은 함량을 나타내었다.

<제목 : 고지방 식이로 유도된 비만쥐에서 식이 베타글루칸이 체지방형성 및 혈청 지질에 미치는 영향>

- 저자 : 강순아, 장기효, 홍경희, 최원아, 정경희, 이인영

- 출처 : 한국식품영양과학회지, 31(6), 1052-1057.

- 요약

본 연구는 글루코즈 중합체인 꽃송이버섯 β -glucan의 에너지 대사 조절에 미치는 영향과 항 비만 효과를 살펴보기 위하여 수행하였다. 6주간 고지방 섭취로 유도된 비만 쥐에게 β -glucan을 식이의 1%, 5%로 6주간 공급하였고, 체지방 형성 및 분포와 지방세포 크기를 측정하였고 혈중 지질 함량을 분석하였다.

연구 결과를 종합해 보면 다음과 같다.

- 1) 체중 증가량과 식이효율은 고지방 식이군에서 높았으며 꽃송이버섯 β -glucan 군에서는 고지방 식이군과 비교 시 감소하는 경향을 보였다.
- 2) 고지방식이군에서 단위체중당 체지방이 많았으며, 꽃송이버섯 β -glucan 식이군에서 내장 지방무게와 복막 지방 무게가 감소하여 꽃송이버섯 β -glucan 섭취에 의해 체지방 축적이 억제됨을 보여주었다.
- 3) 꽃송이버섯 β -glucan 식이군에서 지방 세포 크기가 감소하여 꽃송이버섯 β -glucan 섭취가 지방 세포의 지방축적을 억제함으로써 체지방 형성을 감소시킴을 나타내었다.
- 4) 꽃송이버섯 β -glucan 식이군에서 HDL 콜레스테롤 수준은 증가하여 꽃송이버섯 β -glucan 섭취가 지질 대사를 개선시킬 수 있음을 보여주었다.

결론적으로,꽃송이버섯 β -glucan은 지질대사 개선을 유도하여 체지방형성과 축적을 억제함으로써 항비만효과를 나타내는 것으로 보인다.

(3) 향 첨가제품 1. : **제품명 : 홍조미인 참당귀차** (20000380147248)

- 용해도가 높은 일반 음료용 차(茶)류

Rcp.참당귀 75%,레드비트,발효식초,탈지대두,알긴산나트륨,비타민C,스테비아 원료의 효능 및 기능 (출처: 네이버 백과사전)

(가). 알긴산나트륨

식품의 점착성 및 점도를 증가시키고 유화안정성을 증진하며 식품의 물성 및 촉감을 향상시키기 위한 식품첨가물.

화학식 (C₆H₇O₆Na)_n. 흰색~엷은 노란색을 띤 섬유상, 알갱이, 과립 또는 가루로서 거의 냄새가 없으며 맛도 없다. 알코올에 녹지 않으며 클로로폼과 같은 유기용매도 녹지 않고 탄산나트륨, 수산화나트륨, 인산나트륨에 천천히 녹는다. 물에 녹으면 점성이 있으며, 안정제 및 증

점제로서 그 효과가 우수하다. 1% 수용액의 pH는 6~8이다. 수용액을 고온에 오래 두면 점도가 떨어질 수 있으나, 80℃ 이하에서는 점도 변화가 없다.

FAO/WHO전문위원회의 1일허용섭취량(ADI)은 책정되어 있지 않으나, 알긴산, 알긴산암모늄, 알긴산칼슘, 알긴산칼륨 및 알긴산나트륨염과 같은 알긴산염류를 고농도로 섭취하면 설사 증상이 나타난다고 보고되었다. 알긴산나트륨을 마우스에 정맥주사 시 LD50(엘디50)은 200mg/kg 이며, 랫트에 경구투여 시 LD50은 5000mg/kg 이상이다.

(나) 비트 분말

현대에 들어 주로 육가공 식품에 들어가는 아질산염 성분이 체내에서 단백질과 결합하여 발암물질을 생성하고 암을 유발한다는 연구결과가 있다. 이처럼 아질산염은 체내에 위험한 성분인데, 비트에 풍부하게 함유되어 있는 베타시아닌 성분이 아질산염의 발암물질생성을 억제하는 효과가 있다. 베타시아닌에 의한 항암효과 뿐만 아니라 각종 비타민, 미네랄 성분들이 면역력을 강화시켜 항암효과를 지니기도 한다.

레드비트에는 NO₃, 즉 질산염 성분이 다량 함유되어 있는데 이 성분이 체내에서 산소를 빼앗기면서 일산화질소(NO)로 바뀌게 된다. 일산화질소는 운동에 의해 발생하는 성분이며, 혈관을 넓여주고 혈행을 개선시키며 혈압을 떨어뜨리는 효과가 있어 레드비트를 섭취하면 마치 운동을 한 것과 같은 효과를 볼 수 있다. 또한 비트는 혈중 콜레스테롤 수치를 낮춰주며, 중성지방을 억제하고 나트륨배출에도 도움이 되기 때문에 고혈압이나 고지혈증 등의 혈관질환을 예방하는 효과가 뛰어나다.

보통 임산부들에게 가장 필요하고 필수적인 성분은 엽산과 철분이다. 비트 100g은 하루 권장량의 27%에 달하는 풍부한 엽산을 함유하고 있어 태아의 성장을 도와주고 기형아 출산확률을 낮춰준다. 요즘에는 임산부에게 엽산이 중요하여 약으로 섭취하기도 하는데 비트로 섭취하는 것도 좋다. 또한 철분도 다량 함유되어 있어 임산부에게 좋으며, 적혈구 헤모글로빈의 생성을 촉진시켜 빈혈예방에도 좋다.

레드비트에는 베타인, 베타시아닌, 파이토케미칼, 폴리페놀 등의 성분들이 다량 함유되어 있어 강력한 항산화효과를 가지고 있다. 이로 인해 체내 활성산소를 제거하고 피부조직을 보호하여, 피부미용과 노화방지에 효과가 뛰어나다.

비트는 100g 당 44 Kcal로 아주 열량이 적은 음식이며, 앞서 말했듯이 일산화질소를 발생시켜 운동을 한 효과를 볼 수 있기 때문에 다이어트에 도움이 된다. 또한 풍부한 식이섬유로 인하여 쉽게 포만감을 느낄 수 있기 때문에 다른음식을 과다섭취하는 위험을 줄여주

기도 한다.

비트에는 베타인 성분이 다량 함유되어 있는데 이 성분은 간세포의 활성을 도와주고 간기능을 향상시켜주는 효과가 있다. 해독작용에도 도움을 줘서 숙취해소에 좋으며, 특히 지방간이나 간경변 등을 예방하는데 효과가 뛰어나다

비트는 혈류를 개선하고 혈액순환을 촉진시켜주기 때문에 뇌혈관에도 좋은 영향을 준다. 이로인해 인지능력이나 기억력 향상등의 효과를 볼 수 있어 치매예방에 좋다. 또한 풍부한 엽산 성분은 우울증을 개선시키기도 한다.

레드비트의 베타시아닌 성분은 열을 가할경우 파괴되기 때문에 날것으로 섭취하는 것이 좋으며, 과다섭취를 하는 경우에 복통이나 설사 등의 증상이 나타날 수 있다. 또한 옥살산 성분이 많아 평소 신장이 좋지 않거나 신장결석 등의 질환이 있는 분들은 섭취를 자제하는 것이 좋다

(다) 비타민C

비타민C의 RDA는 70mg, ODI는 3000mg이며 아스코르빈산이라고도 한다. 가장 대중적으로 알려진 비타민을 꼽으라면 역시 비타민C가 으뜸인데, 종합영양제는 먹지 않더라도 비타민C는 계속 섭취해야 한다.

- 1). 감기를 예방하고 기간을 단축하는 효과.
- 2). 상처와 화상을 치유하는 데 도움을 줌.
- 3). 수술 후 빠른 회복을 도움.
- 4). 피가 나는 잇몸에 도움을 줌.
- 5). 철분이 체내에 흡수되는 것을 도와줌.
- 6). 괴혈병을 예방.
- 7). 여러 가지 암에 대항하는 저항력을 높여줌.
- 8). 바이러스나 박테리아에 의한 여러 가지 전염을 예방하고 면역체계를 강화
- 9). 자연 변비약 역할.
- 10). 요도감염 치료제의 효과를 높여줌
- 11). 혈중 콜레스테롤 수치를 낮춰줌
- 12). 알레르기 유발물질의 영향력을 감소.
- 13). 심장의 수축기 혈압과 확장기 혈압을 낮춰줌.
- 14). 햇빛, 피부병 등에 의한 색소침착(기미, 주근깨 등)을 완화.
- 15). 콜라겐을 형성하는 데 핵심적인 역할을 하며 콜라겐은 우리 몸의 조직세포, 잇몸, 혈관, 뼈, 치아 등의 성장과 재생에 중요한 성분.

(라) 콩단백질

콩에 함유되어 있는 단백질. 식물성 단백질의 대표적인 단백질
콩의 구성성분 중 40%를 차지하는 콩단백질은 그 질이 매우 우수한
까닭에 콩을 밭에서 나는 쇠고기라고 부른다. 단백질 함량이 거의 제
로에 가까운 채식 위주의 식단에서 콩이 단백질 공급원으로서의 역
할을 함으로써 영양의 균형을 맞출 수 있는 것이다. 콩단백질은 동물
성 단백질보다 소화율은 떨어지나 원료 제품의 소화를 방해하는 성
분이 가공처리 과정 중 제거되므로, 콩에 풍부한 필수 아미노산과 토
코페롤이 콩 안의 다른 영양소와 어울려 훌륭한 식물성 단백질 공급
원으로서 역할을 한다.

콩단백질은 우유 단백질과 함께 단백질로선 가장 우수한 공급원으로
소화율이 높고 알레르기가 적다. 콩단백질에는 혈압을 낮추는 성분이
있다

콩은 모든 필수 아미노산의 밸런스가 무엇보다 훌륭하다. 백미, 쇠고
기, 우유 등 단백 식품에 뒤지지 않는다.

(마) 스테비아

- 설탕의 100분의 1에 불과한 칼로리로 다이어트에 효과.
- 해독 작용으로 변비를 해소.
- 항산화 작용.
- 숙취 방지 효과.
- 기미와 주름 제거 효과.
- 피로 회복 효과.
- 비영양적 감미료로 칼로리가 없어 체중 감량 또는 혈당 및 콜레스테
롤 관리를 하고자 하는 사람들에게 도움이 될 수 있다는 연구가 2009
년과 2010년에 발표.
- 잎과 줄기에 있는 스테비오사이드(stevioside)라 불리는 글리코시드
성분이 지방암의 암세포를 죽일뿐만 아니라 암세포의 성장을 촉진하
는 일부 미토콘드리아의 경로를 감소시키는 데 도움이 될 수 있다는
연구 결과가 2012년에 발표. 또한, 지방암뿐만 아니라, 특정 백혈
병, 폐암, 위암의 암세포를 죽인다는 연구 결과가 2013년에 발표
- 가공하지 않은 자연 상태의 잎은 신장, 생식 기관, 심장 혈관 계통에
부정적인 영향을 미칠 수 있음
- 혈압 및 혈당을 너무 낮게 떨어뜨릴 수 있어 저혈압 환자는 유의
- 스테비아를 포함한 비영양성 감미료가 장내 정상 세균총을 파괴할
수 있어 포도당 불내성(과민증) 및 대사 장애를 유발할 수 있다는
연구 결과가 2015년에 보고된 바 있음.
- 일부 사람들에게서 심한 알레르기 반응(Anaphylaxis)이 나타날 수

있음

- 아나필락시스의 증상으로는 복부 팽만감, 설사 등 소화 장애, 현기증, 근육통, 마비, 천명, 두드러기, 신체의 전반적인 약화 등이 있음

(4) 당귀 혼합 과립차 1. : **제품명 : 홍조편미인** (200003801472049) - 여성 갱년기에 도움을 주는 용해도가 좋은 제품

Rcp. 참당귀7%,석류,계지,매실,레드비트,발효식초,탈지대두,알긴산나트륨,스테비아,비타민C

원료의 효능 및 기능 (출처: 네이버 백과사전)

(가) 석류

- 감기 예방, 갱년기 장애 예방 (석류에는 비타민이 다양하게 함유되어 있어 감기에 효험 있으며 석류의 씨앗을 싸고 있는 막에는 천연 에스트로겐 호르몬 성분이 함유되어 있다.)
- 여성 갱년기란 난소의 기능이 저하되면서 여성호르몬 부족을 겪는 시기를 말한다. 이 시기에 나타나는 여자 갱년기 증상으로는 근육통, 안면홍조, 가슴 두근거림, 갱년기불면증 등 신체적 변화와 신경과민, 건망증, 우울감과 같은 심리적 변화가 있다.
- 여성이라면 누구나 경험하는 갱년기를 건강하게 보내기 위해서는 현재의 신체 상태를 고려한 자신만의 갱년기극복법을 찾는 것이 중요하다. 최근에는 호르몬 주사나 패치를 사용해 갑자기 찾아온 갱년기증상을 극복하려는 사람들도 있다. 하지만 이러한 호르몬 보충법은 5년 이상 장기적으로 이용 시 유방암과 같은 부작용이 발생할 가능성이 있다는 연구결과가 있으니 주의가 필요하다. 따라서 40~50대 여성 갱년기증상 완화를 위해서는 고지방, 고열량의 음식은 피하고 여성호르몬 많은 음식, 갱년기에 좋은 음식을 섭취하는등 식습관 개선부터 시작하는 것이 좋다.
- 석류는 갱년기 여성에게 좋은 대표적인 에스트로겐 음식이다. 인체에서 분비되는 여성호르몬과 구조가 거의 동일한 에스트로겐 계열의 에스트론(E1), 에스트라디올(E2), 에스트리올(E3)과 같은 여성호르몬 3종을 함유하고 있기 때문이다.

(나) 칩

- 갱년기 증산 완화 : 칩에는 다이드제인이라는 식물성 에스트로겐이 다량 함유돼 있다. 다이드제인은 혈중 콜레스테롤을 낮춰 각종 만성 질환 예방에 효과적이다. 무엇보다 여성호르몬 수치를 높여 갱년기 증상을 개선하는 데 도움이 된다. 게다가 다이드제인은 칼슘 흡수를 돕는 역할을 한다. 그래서 골다공증을 예방하고 뼈를 튼튼하게 하는 효능도 가지고 있다.
- 혈액순환 촉진 : 칩에는 사포닌이 많이 들어 있다. 사포닌은 인삼의 대표적인 약효 성분으로 혈액을 맑게 하고 혈액순환을 활발하게 만드는

효능이 있다. 그래서 면역력을 높이고 암 발생을 억제하는 데도 효과적이다. 더욱이 사포닌은 비만을 예방하는 역할도 한다. 장의 용모가 커지면 음식의 흡수력이 높아져 비만을 일으킬 수 있다. 사포닌은 장의 용모가 커지는 것을 막아줘 비만 억제에 도움이 된다.

(다)계지 桂枝

- 계지의 효능 : 계수나무의 어린 가지로 손,발 저림을 없애고 오한 발열 증상의 감기를 치료하며 특이한 향이 있고,약성은 맵고 달며 따뜻하다.
- 지(枝)라는 것은 가는 가지(枝條)이고 굵은 줄기(身幹)가 아니다. 대체로 가지에 붙은 껍질의 기운을 이용하는 것인데 이것은 가벼워 뜨는 성질이 있어 발산(發散)하는 작용이 있기 때문이다. 『내경』에 "맵고 단것은 발산하므로 양에 속한다"고 하였는데 이것과 뜻이 맞는다.(동의보감)
- 족태양경에 들어가며 혈분의 한사[血分寒邪]를 해친다[본초]
- 表가 虛하여 절로 나는 땀은 계지로 사기를 발산시켜야 한다. 그리하여 위기가 고르게 되면 표가 치밀해지므로[密] 땀이 저절로 멎게 된다. 계지가 땀을 거두는 것은 아니다[단심]
- 계지는 냄새와 맛이 다 경(輕)하기 때문에 올라가며 겉으로 발산시키는 작용을 한다[단심]

(라) 매실

- 매실은 맛이 시고 독이 없으며, 기를 내리고 열과 가슴앓이를 없앤다. 또한 마음을 편하게 하며, 갈증과 설사를 멈춘다. 근육과 맥박이 활기를 찾는다.(동의보감)
- 매실은 간과 담을 다스리며 근을 튼튼하게 해준다. 피로해소, 노화예방 효과도 있다.(본초강목)
- 매실은 음식물의 독, 피의 독, 물의 독 즉 3독을 없앤다는 말이 있다. 매실에는 피크린산이 미량 들어 있는데 이것이 독성물질을 분해하는 역할을 한다.
따라서 식중독, 배탈 등 음식으로 인한 질병을 예방하고 치료하는데 효과가 있다.
- 매실의 신맛은 소화액을 촉진시켜 소화불량을 해소하고 위장장애를 치료한다.
또한 매실은 과다 분비되는 위산을 조절하며 과식이나 배탈에도 효과가 있으며, 식사후에 매실차나 매실즙으로 후식을 하면 좋다.
- 유기산은 신진대사를 활발히하고 피로를 회복하는 효과가있다.
- 매실은 스트레스로 인한 칼슘의 소모는 매실의 풍부한 칼슘이 보충해주며 매실의 구연산과 사과산 성분은 칼슘 흡수를 돕는 역할을 한다.
- 매실의 풍부한 칼슘은 여성에게 아주 좋다. 여성이 칼슘이 부족하면

- 또한 매실은 장의 연동운동을 도와 변비를 해소하고 매실의 비타민 성분은 피부미용의 효과까지 얻을 수 있다.

[illegible][illegible][illegible][illegible]

The photograph displays a variety of food packaging materials on a metallic surface. In the foreground, there are three rows of sachets: a row of yellow sachets, a row of orange sachets, and a row of white sachets. Each sachet is labeled 'Nutritional cream 50g' or 'Nutritional cream 25g'. Behind these, there are three large, clear plastic bags containing more sachets. The bags are labeled with Korean text: '식품첨가물' (Food Additive) for the yellow and orange bags, and '식품첨가물' (Food Additive) for the white bag. The sachets are arranged in a neat, organized manner, showing different sizes and colors.



5g 스틱포장제품

- 십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립
- 홍조미인 참당귀차
- 홍조편 미인

1kg 비닐포장제품

- 십전 참당귀 과립

바. 제품의 안전성

(1) 식품의 기준 및 규격중 자가품질검사 규격 (고형차 기준)에 맞춰 중금속 합량 Pb를 측정한 결과 0 mg/kg (기준2.0이하)으로 측정되어 안전성이 입증.

(제품명 : 홍조미인 참당귀차 : 강원도 보건환경연구원 2019. 07. 02)

(2) 당귀 검사 : 납(5ppm이하) - 결과 0 , 비소(3ppm이하) - 결과 0 , 수은(0.2ppm이하) - 결과 0, 카드뮴(0.3ppm이하) - 결과 0.2
(진부 지에이피당귀 : 한약진흥재단 품질인증센터(2018.01.17.) 검사 결과)

시험·검사 항목 및 결과				
시험·검사 항목	시험·검사 기준	시험·검사 결과	판정	
성상	대한민국약전 성상항에 준함	일치	적합	
확인시험	검액에서 얻은 여러 개의 반점 중 2개의 반점은 당귀표준생약표준액에서 얻은 반점과 색상 및 Rf 값이 같고, 같고, 그 중 Rf 값 0.1 부근에서 데쿠르시놀 및 Rf 값 0.4 부근에서 데쿠르신의 반점을 나타낸다.	일치	적합	
줄기및목질근	줄기 및 목질근 5.0 % 이하	불검출	적합	
그 밖의 이물	줄기 및 목질근 이외의 이물 1.0 % 이하	0.4	적합	
납	5 ppm 이하	0	적합	
비소	3 ppm 이하	0	적합	
수은	0.2 ppm 이하	0.0	적합	
카드뮴	0.3 ppm 이하	0.2	적합	

2절. 연구개발 성과

1. 특허출원 : 1건

- 발명의명칭 : 생리활성물질 및 용해도가 증진된 당귀의 가공방법 및 이의 가공방법으로 제조된 당귀 콜로이드 분산체
- 출원번호 : 10-2019-0048850
- 출원 내용
생리활성물질 및 용해도가 증진된 당귀의 가공방법 및 이의 가공방법으로 제조된 당귀 콜로이드 분산체를 제공하고, 가공방법에 따라 가공된 당귀 콜로이드 분산체가 총 페놀함량, 총 플라보노이드 함량, 데커신 및 데커시놀 안젤레이드 함량의 증진 및 용해도가 증진된 것을 확인하는 특허 출원

출원번호통지서	1의 3페이지
 관 인 생 략 출 원 번 호 통 지 서 	
출 원 일 자	2019.04.26
특 기 사 항	심사청구(유) 공개신청(무)
출 원 번 호	10-2019-0048850 (접수번호 1-1-2019-0431242-99)
출 원 인 명 칭	양우바이오 주식회사 농업회사법인(1-2006-015154-2)
대 리 인 성 명	최규환(9-2005-001504-0)
발 명 자 성 명	김천안 강위수 심형섭 심만섭
발 명 의 명 칭	생리활성물질 및 용해도가 증진된 당귀의 가공방법 및 이의 가공 방법으로 제조된 당귀 콜로이드 분산체
 특 허 청 장 	

2019-04-26

【서지사항】

【서류명】 특허출원서

【출원구분】 특허출원

【출원인】

【명칭】 양우바이오 주식회사 농업회사법인

【특허고객번호】 1-2006-015154-2

【대리인】

【성명】 최규환

【대리인번호】 9-2005-001504-0

【발명의 국문명칭】 생리활성물질 및 용해도가 증진된 당귀의 가공방법 및 이의 가공방법으로 제조된 당귀 콜로이드 분산체

【발명의 영문명칭】 Processing method of Angelica gigas Nakai with enhanced bioactive substance and solubility and Angelica gigas Nakai colloidal dispersion produced by the same

【발명자】

【성명】 김천안

【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】

【과제고유번호】 118009-1

【부처명】 농림축산식품부

【연구관리 전문기관】 농림식품기술기획평가원

【연구사업명】 고부가가치식품기술개발사업

23-2

2019-04-26

【연구과제명】 당귀 유효식품성분 전달시스템을 이용하여 고품질 당귀 제 제 기술 개발 및 산업화

【기여율】 1/1

【주관기관】 양우바이오 주식회사 농업회사법인

【연구기간】 2018.04.27 ~ 2019.04.26

【취지】 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 최규환 (서명 또는 인)

2. 기술 요약 정보

가. 특허출원

용융 압출 성형 시스템을 이용하기 위하여 고전단력 스크류 설계, 원료 자동 투입 제어, 수분함량 자동 제어 기술, 당귀 압출 용기의 다양한 성형 제어 기술 및 자동 절단 제어를 통한 양산화 기술을 개발함.

생리 활성 물질 및 용해도를 증진시키기 위한 원료(당귀) 및 링커의 선발, 향신료 등의 투입 비율 기술을 개발로 콜로이드 분산체를 제조 하는 방법을 특허 출원함.

나. 표준화

- (1) 용융 압출 설비를 이용한 식약청에 신고한 4 품목의 표준화 작성 .
- (2) 원료 입고 (참당귀 규격 설정 등), 건조, 분쇄 및 금속성 이물 검사. 링커 혼합 및 향신료, 코팅제 투입 비율, 수분 제어, 용융 압출 및 원료 투입 배합비 및 제조 방법, 설비 운전을 표준화

양우바이오주식회사 농업회사법인	표준화 십전 참당귀 과립	문서번호	YW-B-001
		제정번호	REV. 1
		제정일자	2019. 4. 15

1. 적용범위
이 표준화는 용융 압출 설비를 이용하여 고품질의 십전 참당귀 과립 생산 및 양산화에 적용한다.
2. 공정
원료입고(규격) - 분쇄 - 금속성 이물 검사 - 링커혼합 - 수분 제어 - 용융 압출 - 성형
확인 - 건조 - 제품포장
- 2.1 원료입고
(1) 참당귀 : 10~11월경 수확 후 건조한 참당귀(병창 진부 GAP영농조합 생산)
수분 10% 이내, 이물이 제거된 것. (검사성적서 첨부)
(2) 알긴산나트륨 : 분말 구매
(3) 식조 : 양조식조 (발효식조)
- 2.2 분쇄
(1) 참당귀 : 분쇄기에서 분쇄
- 2.3 금속성 이물 검사 : 분쇄기 통과 후 자석을 통한 쇠가루 제거
- 2.4 링커 혼합
(1) 분쇄한 참당귀와 알긴산나트륨, 양조 발효 식조를 배합기에서 혼합한다
- 2.5 수분제어
원료 투입 컨디셔너에 원료를 투입후 용융 압출이 되도록 수분을 투입한다.
수분 투입량은 10% 내외로 조정한다.
- 2.6 용융 압출
혼합된 원료를 스크류를 통과시킨다
- 2.7 성형 확인
다이에서 1mm 이내 크기로 컷팅
- 2.8 건조
생산된 재품을 수분 10% 이하로 건조기에서 건조시킨다

3절. 연구결과

1. 기술적 성과

가. 현재 건강기능식품으로 판매중인 당귀함유 제품의 경우 주로 전통적인 추출법(열, 유기용매 등 이용)으로 당귀 추출물을 제조하였으나, 본 연구에서는 열용융압출법을 이용해 유기용매 등을 사용하지 않고 분말을 과립 형태의 제형으로 제조함.

현재 열용융 압출법을 이용한 양산화 제품은 국내외적으로 없음.

나. 제형 자체의 기능성 및 부가가치를 증가시키기 위해 천연고분자(알긴산 나트륨)를 함유하는 참당귀 분말 제형을 제조함으로써 다른 식품 소재와 융합한 기능성 참당귀 제형은 아직까지 시판되지 않았음을 비추어 보았을 때 희소성이 높다고 판단됨.

다. 열용융압출법을 이용해 참당귀의 유효성분 가용화를 증진시킴으로 약리효과를 증대시킨다는 전략은 해당 소재의 부가가치 증대로 이어질 것으로 판단됨.

라. 과립 형태의 제형 제조는 일반 과립 제조시 포도당,유당 등의 부형제를 원재료 량보다 많이 첨가하는데 비해 열용융압출의 과립 제조는 부형제 없이 제품 생산이 가능한 기술임.

마. 선진국에서도 열용융압출 성형의 기술은 아직 개발되지 않은 것으로 파악됨.

2. 경제적 성과

가. 농산물 및 약초 농가의 농가 소득 증대 및 고용 창출 효과

나. 바이오 나노 기술에 의해 당귀 제품 상품화로 국제 경쟁력 강화

다. 도라지,더덕,인삼등 다른 생물의 약리 성분 가용화 증진하는 고체 분산체 양산에도 적용

4절. 사업화성과 및 매출실적

1. 사업화 성과

항목	세부항목			성 과
사업화 성과	매출액	개발제품	개발후 현재까지	- 억원
			향후 3년간 매출	7 억원
		관련제품	개발후 현재까지	- 억원
			향후 3년간 매출	- 억원
	시장 점유율	개발제품	개발후 현재까지	국내 : - % 국외 : - %
			향후 3년간 매출	국내 : 1 % 국외 : 1 %
		관련제품	개발후 현재까지	국내 : - % 국외 : - %
			향후 3년간 매출	국내 : - % 국외 : - %
	세계시장 경쟁력 순위	현재 제품 세계시장 경쟁력 순위		- 위
		3년 후 제품 세계 시장경쟁력 순위		- 위

2. 사업화 계획 및 매출 실적

항 목	세부 항목		성 과		
사업화 계획	사업화 소요기간(년)		1년		
	소요예산(백만원)		100		
	예상 매출규모 (억원)		현재까지	3년후	5년후
			-	7	15
	시장 점유율	단위(%)	현재까지	3년후	5년후
		국내	-	1	2
		국외	-	1	2
향후 관련기술, 제품을 응용한 타 모델, 제품 개발계획		도라지,더덕,인삼 등 나노 바이오 기술의 용융 압출 성형을 활용한 제품			
무역 수지 개선 효과	(단위: 억원)		현재	3년후	5년후
	수입대체(내수)		-	-	-
	수 출		-	2	6

3장 . 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

1. 목표

- 가. 다양한 당귀 고체 콜로이드 제제 설계 기술 이전
 나. 양우바이오 주식회사 농업회사법인의 용융압출 성형시스템으로 당귀 콜로이드 제제 생산 기술 확립
 다. 당귀 용융 압출 성형 시스템 설비를 이용하여 양산화 기술 개발 확립
 라. 소비자 기호도 우수한 다양한 당귀 고체 콜로이드 제품 개발

2. 평가방법 및 성과 목표별 가중치, 달성도

세부 목표	가중치	평가방법	달성도
당귀 콜로이드 제제 설계 및 디자인 : 생고분자 및 고분자인 수용체가 콜로이드 당귀의 가용화 관련된 산업화 기술 이전 (특허2건)	10%	강원대 특허 2건에 대한 이전 활용 여부	100%
고전단력 스크류 설계, 수분함량 자동 제어 기술의 개발 및 용융압출성형이 우수한 당귀압출용기의 다양한 성형 제어 기술 개발	20%	스크류 및 수분 자동 조절기, 압출 용기 성형 제어 부품등의 확보 및 기술 개발 여부	100%
용융압출성형시스템의 자동화제어 - 원료투입제어 - 수분함량제어 - 성형성 제어 - 자동절단제어를 통한 자동화 공정 양산화 기술 개발 확립	20%	원료투입 부품등의 확보 및 원료투입, 수분함량, 성형성, 자동절단 제어등을 통해 양산화하는 기술 개발 여부	100%
한방산업용, 식품산업용, 감미제, 약품소재 혼합 제품개발 등 - 한방원료 중간소재 1 - 당귀 과립차 1 - 향첨가제품 1 - 당귀 혼합 과립차 1	20%	외부 전문가 등을 활용한 제품 개발 (4건) 및 식약청 제품 품목 보고 여부 (4건)	100%
기술 이전을 바탕으로 산업화를 위한 규모의 생산시 약리활성 유효 성분 및 안정성에 관한 시험분석 의뢰 및 개발 제품의 1개 특허 출원	20%	시험분석 의뢰 결과 도출 및 특허 출원 여부	100%
원료 당귀, 건조 당귀분말, 선발된 링커, 시간대비 적정 원료 투입량, 투입 수분량, 향신료 투입 비율, 코팅제 비율, 제품 제조 방법을 표준화 함	10%	적용 가능한 제조 방법의 표준화 작성 여부	100%

3. 개발 내용 및 개발 범위

가. 다양한 당귀 고체 콜로이드 제제 설계 기술 이전

(1) 생고분자 및 고분자인 수용체가 콜로이드 당귀의 가용화 관련된 산업화 기술 이전

(가) 약리활성 성분 가용화 증진 고체 분산체 당귀 설계기술이전(강원대)

(나) HPMC 첨가제를 사용하지 않고, 식약처에서 인정한 식품원료로 사용가능한 스테비아, 자이리톨, 사카린, 옥수수 호화전분, 타피오카, 레몬오일, 오렌지 오일등을 첨가하여 실험.

(2) 산업화를 위한 규모의 생산시 약리활성 유효 성분 및 안정성에 관한 시험분석 및 결과의 특허 출원 1개

나. 양우바이오 주식회사 농업회사법인의 용융압출 성형시스템으로 당귀 콜로이드 제제 생산 기술 확립

(1) 고전단력 스크류 설계, 수분함량 자동 제어 기술 개발 연구 및 용융압출 성형이 우수한 당귀 압출용기의 다양한 성형 제어 기술 개발

다. 당귀 용융 압출 성형 시스템 설비를 이용하여 양산화 기술 개발 확립

(1) 용융압출성형시스템의 자동화 제어로 원료투입제어, 수분함량제어, 성형성제어, 자동절단제어를 통한 자동화 공정 양산화 기술 개발 확립

(2) 원료 당귀, 건조 당귀분말, 선발된 링커, 시간대비 적정 원료 투입량, 투입 수분량, 향신료 투입 비율, 코팅제 비율, 제품 제조 방법을 표준화.

라. 소비자 기호도 우수한 다양한 당귀 고체 콜로이드 제품 개발 4건

(1) 한방원료 중간소재 1

(2) 당귀 과립차 1

(3) 향첨가제품 1

(4) 당귀 혼합 과립차 1

4. 관련 분야 기여도

참당귀 압출 성형 제어를 통한 용해도가 증진된 과립 제제 개발 및 양산화의 기술 개발로 특허 출원 1건, 참당귀 일반 식품 제품 개발 4건을 하여 이를 통해 나노 바이오 식품 산업의 한 분야를 개척하고, 향후 국내에서 생산 및 재배되는 약리 성분이 있는 도라지, 더덕, 인삼 등의 농산물과 약초 등에도 활용하여 식품을 통한 건강 산업에 이바지할 것으로 사료됨.

4장. 연구결과의 활용 계획 등

1. 연구성과의 활용방안

용융 압출 성형 시스템을 활용하여 개발된 4가지 품목 생산에 활용

- 한방 원료 중간소재 (제품명 : 십전 참당귀 과립),
- 참당귀 식품산업용 과립차 (제품명 : 십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립)
- 향을 첨가한 제품 (홍조미인 참당귀 차)
- 약용 소재를 혼합한 제품 (홍조땀 미인)

2. 추가 연구의 필요성

시험 분석 결과 각 제품의 총 페놀릭과 총플로보노이드 함량이 증가하였고, 참당귀의 주성분인 데커신 함량도 증가하는 경향이 나타난 바, 이를 동물 실험 및 향후 임상 실험까지 할 필요성은 있다고 봄.

3. 타 연구에의 응용

참당귀 뿐만 아니라 도라지, 더덕, 인삼등 약리 성분이 있는 약초 및 농산물에 같은 용융압출성형을 이용한 나노 바이오 식품 생산에 응용이 가능함.

4. 사업화 추진 방향

- SNS 등을 통한 홍보(블로그, 페이스북 등)
- 체험단 활용 (면역력 증강 및 여성 갱년기에 도움)
- 매년 박람회 등을 통한 제품 홍보
- 네트워크를 통한 판매처 확보 (기존 및 신규거래처)
- 강원마트의 강원도 전통 약초로 입점
- 미국등 기존거래처를 통한 수출 추진
- 한의사 협회와 한의원(원주 여민한의원 등)등과의 제휴를 통한 판로확보
- 홈쇼핑 런칭
- 특허출원한 제품으로 기존 당귀 제품보다 용융압출성형을 통한 약리 성분이 우수함을 홍보.

[별첨 1]

연구개발보고서 초록

과 제 명	(국문) 당귀 유효식품 성분 전달시스템을 이용하여 고품질 당귀 제제 기술 개발및 산업화				
	(영문) Formulation development and industrialization of active food ingredients delivery system from Angilica gigas Nakai by Hot-melt Extrusion				
주 관 연 구 기 관	양우바이오주식회사 농업회사법인		주 관 연 구 책 임 자	(소속) 대표	
참 여 기 업	-			(성명) 김 천 안	
총연구개발비 (112,500천원)	계	112,500천원	총 연 구 기 간	2018.4.27 ~ 2019.4.26.(1년월)	
	정부출연 연구개발비	89,500천원	총 참 여 연 구 원 수	총 인 원	3 명
	기업부담금	23,000천원		내부인원	3 명
	연구기관부담금	-		외부인원	0 명
○ 연구개발 목표 및 성과 고품질 당귀 제제 기술 개발 및 산업화를 위하여 당귀 콜로이드 제제 기술을 강원대 산학연으로부터 이전받아 당사의 용융압출성형 시스템을 이용하여 우수한 당귀 압출 성형 제어 기술을 개발하고, 원료 투입부터 절단 제어까지 자동화 공정 양산화 기술 개발을 확립하였고, 생리 활성 물질 및 용해도가 증진된 당귀의 가공방법 및 이의 가공방법으로 제조된 당귀 콜로이드 분산체로 특허출원하였으며, 이를 토대로 4 품목을 개발하여 품목 신고를 하고 사업화함.					
○ 연구내용 및 결과 용융 압출 성형 시스템의 고체 분산체 자동화 공정및 양산화 개발을 위해 고전단력 스크류 설계 및 확보,수분 제어기술의 확보,다양한 다이 노즐 확보로 성형성 제어,자동 절단 제어, 원료 투입 제어 장치등을 개발하였고, 당귀의 생리활성 물질 및 용해도를 증진시키기 위해 활성성분 전달체와 감미료인 알긴산나트륨,비타민C,스테비아,레드비트,콩단백,식초를 첨가한 당귀 콜로이드 제제 기술을 개발함. 제품 분석결과. 제품 분석결과 당귀의 데커신 함량이 0.05mg/g에서 각 콜로이드 제품 별로 0.24 mg/g ~ 2.24 mg/g 으로 증가하였고, 4가지 제품의 수율이 98%±2%로 우수하게나타남					
○ 연구성과 활용실적 및 계획 용융 압출 성형 시스템을 이용하여 개발된 한방원료 중간소재인 “십전 참당귀 과립”, 당귀 과립차 식품산업용인 “십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립”, 향첨가 제품인 “홍조미인 참당귀차”, 약용 소재를 혼합한 “홍조편 미인” 의 4개 제품을 온라인과 오프라인을 통한 홍보 및 판매를 추진함.					

[별첨 2]

자체평가의견서

1. 과제현황

		과제번호		118009-1	
사업구분	고부가가치식품기술개발사업				
연구분야	[농림식품융복합][농생명신소재시스템][나노소재]			과제구분	단위
사업명	고부가가치식품기술개발사업				주관
총괄과제	기재하지 않음			총괄책임자	기재하지 않음
과제명	당귀 유효식품성분 전달시스템을 이용하여 고품질 당귀 제제 기술 개발 및 산업화			과제유형	개발
연구기관	양우바이오주식회사 농업회사법인			연구책임자	김천안
연구기간 연구비 (천원)	연차	기간	정부	민간	계
	1차년도	2018.4.27.~ 2019.4.26	89,500	23,000	112,500
	2차년도				
	3차년도				
	4차년도				
	5차년도				
	계		89,500	23,000	112,500
참여기업	-				
상대국	-		상대국연구기관	-	

※ 총 연구기간이 5차년도 이상인 경우 셀을 추가하여 작성 요망

2. 평가일 : 2019년 5월 27일

3. 평가자(연구책임자) :

소속	직위	성명
양우바이오(주) 농업회사법인	연구책임자	김천안

4. 평가자(연구책임자) 확인 :

본인은 평가대상 과제에 대한 연구결과에 대하여 객관적으로 기술하였으며, 공정하게 평가하였음을 확약하며, 본 자료가 전문가 및 전문기관 평가 시에 기초자료로 활용되기를 바랍니다.

확약	김천안
----	-----



I. 연구개발실적

1. 연구개발결과의 우수성/창의성

■ 등급 : 아주우수

현재 건기식으로 판매중인 당귀 함유 제품의 경우 주로 전통적인 추출법(열, 유기용매 등 이용)으로 당귀 추출물을 제조하였으나, 본 연구에서는 국내외적으로 없는 열용융압출법을 이용해 유기용매 등을 사용하지 않고 분말을 천연고분자를 함유한 과립 형태의 제형으로 양산화 하였고 참당귀의 유효성분 가용화를 증진시킴으로 약리효과를 증대시켰으며, 과립 형태의 제형 제조는 일반 과립 제조시 포도당, 유당 등의 부형제를 원재료 량보다 많이 첨가하는데 비해 열용융압출의 과립 제조는 부형제 없이 제품 생산이 가능한 기술로 개발됨. 또한 당귀의 데커신 함량도 0.05mg/g에서 제품별로 0.24~2.24mg/g으로 증가 되고 수율도 98%±2% 로 나타나 원가절감을 이룰수 있음.

2. 연구개발결과의 파급효과

■ 등급 : 우수

시험 분석 결과 각 제품의 총 페놀릭과 총플로보노이드 함량이 증가하였고, 참당귀의 주성분인 데커신 함량도 증가하는 경향이 나타난 바, 이를 참당귀 뿐만 아니라 도라지, 더덕, 인삼 등 약리 성분이 있는 약초 및 농산물에 가능하고, 강원도 농가의 소득증대 및 고용 증대에도 도움이 될것으로 판단됨.

3. 연구개발결과에 대한 활용가능성

■ 등급 : 아주우수

용융 압출 성형 시스템을 이용하여 개발된 한방원료 중간소재인 “십전 참당귀 과립”, 식품산업용인 “십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립”, “홍조미인 참당귀차”, 약용 소재를 혼합한 “홍조편 미인” 4개 제품의 홍보 및 판매를 추진하여 국민 건강 증진에 이바지할 것으로 판단됨.

4. 연구개발 수행노력의 성실도

■ 등급 : 우수

나노 바이오 기술을 이용, 고품질 콜로이드 당귀 제제 기술 및 4가지 제품 개발, 양산화를 위해 1년간 외부 HME 제조 전무가, HME 식품 처리 기술 전문가, 차병원 차음테라피 대체의학석사 자문위원 3인의 지속적인 자문 연구원의 수행노력, 그리고 시험분석 결과 특허출원으로 연구를 성실히 수행함.

5. 공개발표된 연구개발성과(논문, 지적소유권, 발표회 개최 등)

■ 등급 : 우수

연구 개발 성과로 특허출원 1건을 하였음.

II. 연구목표 달성도

세부연구목표 (연구계획서상의 목표)	비중 (%)	달성도 (%)	자체평가
다양한 당귀 고체 콜로이드 제제 설계 기술 이전	10	100	강원대 특허 2건에 대한 기술 활용 으로 생리활성물질 및 용해도가 증진된 가공방법 및 당귀 콜로이드 분산체 제조에 관한 특허출원 1건 으로 목표달성함.
양우바이오 회사의 용융압출성형 시스템으로 당귀 콜로이드 제제 생산 기술 확립	30	100	스크류 및 수분 자동 조절기, 압출 용기 성형 제어 부품등의 확보 및 기술 개발로 목표 달성함.
당귀 용융 압출 성형 시스템 설비를 이용하여 양산화 기술 개발 확립	30	100	원료투입 부품등의 확보 및 원료투입 , 수분함량, 성형성, 자동절단 제어등을 통해 양산화 하는 기술 개발 및 표준화로 목표 달성함.
소비자 기호도 우수한 다양한 당귀 고체 콜로이드 제품 개발	30	100	외부 전문가 등을 활용한 제품 개발 (4건) 및 식약청 제품 품목 보고로 제품 개발 완성
합계	100점	100점	

III. 종합의견

1. 연구개발결과에 대한 종합의견

고품질 당귀 콜로이드 분산체를 부형제 없이 과립 형태의 제형으로 양산화 하는 기술을 개발하였고, 양우바이오의 용융압출 성형 시스템으로 생리활성 물질 및 용해도가 증진된 콜로이드 분산체 제조 특허를 출원, 4가지 제품 개발 및 사업화하여 매출 증대 및 고용창출, 농가의 소득 증대에 이바지 할 것으로 기대됨.

2. 평가시 고려할 사항 또는 요구사항

과립 제조 과정이 일반 식품 과립 제조 과정과 다름을 고려해주시고, 정부 지원으로 생리활성 물질 및 용해도가 증진된 제품을 생산하게 해준데 대한 감사를 드립니다.

3. 연구결과의 활용방안 및 향후조치에 대한 의견

개발된 4개 제품의 홍보 및 판매 확대를 위해 노력하고, 체험단 등의 활용을 통하여 만족도 등을 조사하여 나노 바이오 식품의 우수성을 전 세계적으로 알리고자 함.

IV. 보안성 검토

○ 연구책임자의 보안성 검토의견, 연구기관 자체의 보안성 검토결과를 기재함

※ 보안성이 필요하다고 판단되는 경우 작성함.

1. 연구책임자의 의견

--

2. 연구기관 자체의 검토결과

--

[별첨 3]

연구성과 활용계획서

1. 연구과제 개요

사업추진형태	<input checked="" type="checkbox"/> 자유응모과제 <input type="checkbox"/> 지정공모과제		분 야	[농림식품융복합][농생명신소재시스템] [나노소재]
연구과제명	당귀 유효식품성분 전달시스템을 이용하여 고품질 당귀 제제 기술 개발 및 산업화			
주관연구기관	양우바이오주식회사 농업회사법인		주관연구책임자	김 천 안
연구개발비 (천원)	정부출연 연구개발비	기업부담금	연구기관부담금	총연구개발비
	89,500	23,000	-	112,500
연구개발기간	2018. 04. 27 ~ 2019. 04. 26			
주요활용유형	<input type="checkbox"/> 산업체이전 <input type="checkbox"/> 교육 및 지도 <input type="checkbox"/> 정책자료 <input checked="" type="checkbox"/> 기타 (직접실시) <input type="checkbox"/> 미활용사유: ()			

2. 연구목표 대비 결과

당초목표	당초연구목표 대비 연구결과
① 다양한 당귀 고체 콜로이드 제제 설계 기술이전	강원대 특허 2건에 대한 기술 활용 으로 생리활성 물질 및 용해도가 증진된 가공방법 및 당귀 콜로이드 분산체 제조에 관한 특허 1건 출원
② 양우바이오 회사의 용융압출성형 시스템으로 당귀 콜로이드 제제 생산 기술 확립	스크류 및 수분 자동 조절기, 압출 용기 성형 제어 부품 등의 확보 및 기술 개발로 당귀 콜로이드 제제 생산 기술 확립
③ 당귀 용융 압출 성형 시스템 설비를 이용하여 양산화 기술 개발 확립	원료투입 부품등의 확보 및 원료투입, 수분함량, 성형성, 자동절단 제어등을 통해 양산화 하는 기술 개발 및 표준화 실현.
④ 소비자 기호도 우수한 다양한 당귀 고체 콜로이드 제품 개발	외부 전문가 등을 활용한 제품 개발 (4건 : 십전 참당귀 과립, 십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립, 홍조미인 참당귀차, 홍조핀 미인) 및 식약청 제품 품목 보고 완료 및 당귀의 데커신 함량이 0.05mg/g에서 제품별로 0.24~2.24mg/g으로 증가하였음을 홍보

* 결과에 대한 의견 첨부 가능

3. 연구목표 대비 성과

성과 목표	사업화지표										연구기반지표								
	지식 재산권			기술 실시 (이전)		사업화					기술 인증	학술성과			교육 지도	인력 양성	정책 활용·홍보		기 타 (타 연구 활용 등)
												논문	학술 발표	정책 활용			홍보 전시		
	특 허 출원	특 허 등록	품 종 등록	건 수	기술 료	제품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치								SC I	
단위	건	건	건	건	백 만 원	백 만 원	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건		명	건	건	
가중치				20		60			20										
최종목표 (1차년도)	1			1		4			4 (1)										
연구기간내 달성실적	1			1		4			(3)										
달성율(%)	100			100		100			300										

4. 핵심기술

구분	핵심기술명
①	유효 활성 성분 전달체(링커)를 활용한 생리활성물질 및 용해도가 증진된 당귀의 가공 방법 및 용융 압출 성형 시스템을 이용한 고품질 당귀 콜로이드 분산체 제조 및 양산화 기술

5. 연구결과별 기술적 수준

구분	핵심기술 수준					기술의 활용유형(복수표기 가능)				
	세계 최초	국내 최초	외국기술 복 제	외국기술 소화·흡수	외국기술 개선·개량	특허 출원	산업체이전 (상품화)	현장애로 해 결	정책 자료	기타
①의 기술	v	v				v	v	v		

* 각 해당란에 v 표시

6. 각 연구결과별 구체적 활용계획

핵심기술명	핵심기술별 연구결과활용계획 및 기대효과
①의 기술	참당귀 뿐만 아니라 도라지, 더덕, 인삼등 약리 활성 성분이 있는 생체 이용율이 우수한 농산물 및 약초등에도 활용하고, 개발한 일반 식품 (4건 : 십전 참당귀 과립, 십전 참당귀와 꽃송이버섯 과립, 홍조미인 참당귀차, 홍조미인 미인) 생산에 활용하여 매출 증대를 통해 고용창출 및 농가 소득 증대에도 이바지함.

7. 연구종료 후 성과창출 계획

성과목표	사업화지표										연구기반지표									
	지식 재산권			기술실 시 (이전)		사업화					기 술 인 증	학술성과				교 육 지 도	인 력 양 성	정책 활용·홍보		기 타 (타 연 구 활 용 등)
												논문		논 문 평 균 IF	학 술 발 표			정 책 활 용	홍 보 전 시	
	특 허 출 원	특 허 등 록	품 종 등 록	건 수	기 술 료	제 품 화	매 출 액	수 출 액	고 용 창 출	투 자 유 치		SC I	비 SC I							
단위	건	건	건	건	백 만 원	건	백 만 원	백 만 원	명	백 만 원	건	건	건	건	명					
가중치				20		60			20											
최종목표 (1차년도)	1			1		4			4 (1)											
연구기간내 달성실적	1			1		4			(3)											
연구종료후 성과창출 계획							1500	600	6											

8. 연구결과의 기술이전조건(산업체이전 및 상품화연구결과에 한함)

핵심기술명 ¹⁾	-		
이전형태	<input type="checkbox"/> 무상 <input type="checkbox"/> 유상	기술료 예정액	- 천원
이전방식 ²⁾	<input type="checkbox"/> 소유권이전 <input type="checkbox"/> 전용실시권 <input type="checkbox"/> 통상실시권 <input type="checkbox"/> 협의결정 <input type="checkbox"/> 기타(직접실시)		
이전소요기간	-	실용화예상시기 ³⁾	-
기술이전시 선행조건 ⁴⁾	-		

1) 핵심기술이 2개 이상일 경우에는 각 핵심기술별로 위의 표를 별도로 작성

2) 전용실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 다른 1인에게 독점적으로 허락한 권리
 통상실시 : 특허권자가 그 발명에 대해 기간·장소 및 내용을 제한하여 제3자에게 중복적으로 허락한 권리

3) 실용화예상시기 : 상품화인 경우 상품의 최초 출시 시기, 공정개선인 경우 공정개선 완료시기 등

4) 기술 이전 시 선행요건 : 기술실시계약을 체결하기 위한 제반 사전협의사항(기술지도, 설비 및 장비 등 기술이전 전에 실시기업에서 갖추어야 할 조건을 기재)

<뒷면지>

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 고부가가치식품기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.