

발 간 등 록 번 호

11-1543000-001618-01

# 캡슐커피 추출원리를 응용한 5대 주요 기능성 성분이 포함된 검은콩 캡슐차의 개발

최종보고서

---

2017. 04. 20.

주관연구기관 / (주)자로커피  
협동연구기관 / 해당없음

농 립 축 산 식 품 부

# 제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “캡슐커피의 추출원리를 응용한 5대 주요 기능성 성분이 포함된 검은콩 캡슐차의 개발”(개발기간 : 2015.10.23 ~ 2016.10.22)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2016. 12. 19.

주관연구기관명 : (주)자로커피

(대표자) 명 노 신 (인)

주관연구책임자 : 명 노 신

연 구 원 : 양 승 현

연 구 원 : 한 상 진

연 구 원 : 나 보 라

연 구 원 : 박 원 배

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

## 보고서 요약서

과제고유번호	2015100423	해 당 단 계 연 구 기 간	기초연구	단 계 구 분	1/1
연구사업명	중 사업명	2015년도 고부가가치식품기술개발사업			
	세부 사업명	자유응모과제			
연구과제명	대 과제명				
	세부 과제명	캡슐커피의 추출원리를 응용한 5대 주요 기능성 성분이 포함된 검은콩 캡슐차의 개발			
연구책임자	명 노 신	해당단계 참 여 연구원 수	총: 4명 내부: 4명 외부: 0명	해당단계 연구 개발비	정부:90,000천원 민간:30,008천원 계:120,008천원
		총 연구기간 참 여 연구원 수	총: 4명 내부: 4명 외부: 0명	총 연구개발비	정부:90,000천원 민간:30,008천원 계:120,008천원
연구기관명 및 소속부서명	(주)자로커피 기업부설연구소			참여기업명	해당 없음
위탁연구	연구기관명: 해당 없음			연구책임자:	해당 없음
요약				보고서 면수 62page	
<p>동 과제 기술개발의 주요성과는 동서고금을 막론하고 건강식품으로 알려져 있는 토종 검은콩의 건강함을 일반 소비자들이 별도의 조리과정 없이 버튼 하나만 누르면 쉽게 음용할 수 있는 음료 상품으로 개발했다는 것임. 검은콩 캡슐차의 개발과 상품화를 통해 시장 진출시 국내산 검은콩을 이용한 고부가가치 식품개발 기술의 새로운 방식을 제안하는 것이며, 국민의 건강증진은 물론 국내 콩 생산농가의 고정적인 수요 창출에도 기여할 것으로 예상된다. 캡슐커피시장의 폭발적인 성장세는 향후에도 기타 여러 가지 국내산 농산물을 이용하여 캡슐 상품화 할 수 있는 새로운 시장을 열어주고 있으며 그건 의미에서 검은콩 캡슐차의 개발은 국내산 농산물의 고부가가치 상품화 개발의 새로운 장을 열었다고 할 수 있음.</p>					

## <국문 요약문>

		D-01			
연구의 목적 및 내용	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구목적 캡슐커피머신의 추출원리를 응용한 5대 주요 기능성 성분이 포함된 검은콩 캡슐차의 개발</li> <li>○ 연구내용               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 검은콩 캡슐차에 적용 가능한 캡슐 설계 및 제작 기술 개발 (전세계적으로 가장 대중적인 네스프레소 캡슐커피머신과 호환)</li> <li>② 검은콩 캡슐차에 적합한 검은콩 로스팅에 관한 기술 개발</li> <li>③ 검은콩 캡슐차에 부합하는 검은콩 분쇄기술 및 품질 유지 관리기술 개발</li> <li>④ 검은콩 캡슐차의 장기선도유지를 위한 MAP(modified atmosphere packaging) 포장기술 개발</li> </ul> </li> </ul>				
연구개발성과	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구개발 성과               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 네스프레소 캡슐머신과 100% 호환되는 캡슐용기 국산화 제조기술 개발</li> <li>② 검은콩의 이소플라본, 안토시아닌, 폴리페놀, 토코페롤 등 기능성 성분이 함유된 검은콩 캡슐차 개발</li> <li>※검은콩 캡슐차 추출액 33g(1회분)당 주요 기능성성분 함량 분석결과 -이소플라본:1.3mg -안토시아닌:8.91mg -총폴리페놀:20.46mg -토코페롤:0.6mg</li> <li>③ 장기선도유지를 위한 캡슐용기 포장의 MAP(Modified atmosphere packaging) 양산 포장기술 개발 (캡슐 용기내 잔존산소량 1%이하)</li> </ul> </li> </ul>				
연구개발성과의 활용계획 (기대효과)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ 연구개발의 활용방안               <ul style="list-style-type: none"> <li>① 국내산 검은콩을 누구나 쉽게 마실수 있는 검은콩캡슐차의 상품화 및 다양한 유통채널을 통한 시장진출</li> <li>② 캡슐용기의 국산화 제조기술을 활용하여 다양한 국내산 농산물 활용 고부가가치 상품화 연구개발 진행 예정</li> <li>③ 대부분 수입에만 의존하고 있는 캡슐커피 국산 제조를 통한 수입대체 효과창출</li> </ul> </li> </ul>				
중심어 (5개 이내)	검은콩	캡슐차	검은콩캡슐	캡슐용기	네스프레소

## <SUMMARY>

			D-02		
Purpose& Contents	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Purpose of Research Development of black bean capsule tea containing five major functional ingredients applying the extraction principle of capsule coffee machine</li> <li>○ Research content                             <ul style="list-style-type: none"> <li>① Developed capsules design and production technology applicable to black bean capsule tea (Compatible with the world's most popular Nespresso capsule coffee machine)</li> <li>② Technology development for black bean roasting suitable for black bean capsule tea</li> <li>③ Development of black bean crushing technology and quality maintenance technology to match black bean capsule tea</li> <li>④ Development of MAP packaging technology for long-term maintenance of black bean capsule tea</li> </ul> </li> </ul>				
Results	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ R &amp;D achievement                             <ul style="list-style-type: none"> <li>① Developed localization technology of 100% compatible capsules container with Nespresso capsule machine.</li> <li>② Developed black bean capsule tea containing functional ingredients such as black soybean isoflavone, anthocyanin, polyphenol and tocopherol.</li> </ul> </li> <li>* Analysis of major functional ingredient content per black bean capsule tea extract                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Isoflavone : 1.18mg - Anthocyanin : 8.1mg - Total polyphenols : 18.6mg</li> <li>- Tocopherol : 0.55mg</li> </ul> </li> <li>③ Development of MAP(modified atmosphere packaging) packaging technology for capsule container packaging for long-term maintenance (Residual oxygen content in the capsule container: 1% or less)</li> </ul>				
Expected Contribution	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Utilization of r &amp; d achievements                             <ul style="list-style-type: none"> <li>① Commercialization of black bean capsule tea that anyone can easily drink domestic black beans and advance into the market through various distribution channels.</li> <li>② Capsule Container Localization Using technology to utilize a variety of domestic agricultural products High value-added product R &amp; D.</li> <li>③ Capsule coffee which is dependent on import Creation of import substitution effect through domestic manufacturing.</li> </ul> </li> </ul>				
Keywords	Black bean	capsule tea	Black bean capsule	capsule container	Nespresso

# CONTENTS

Chaper 1. Overview of research and development .....	7
Part 1. Purpose of research and development	
Part 2. Necessity of research and development	
Part 3. The expected achievement	
Part 4. Achievement against Objective of Research and Development	
Chaper 2. The Current state of national and international research and development .....	9
Part 1. The tendency of domestic and foreign technical development	
Part 2. The conformity with the government policy	
Part 3. The research and development for black bean capsule of background and market status	
Chaper 3. Contents and result of research and development .....	13
Part 1. Contents of research and development	
Part 2. Result of research and development	
Chaper 4. Achievement and devotion of related field .....	49
Chaper 5. Application plans of research results .....	51
Part 1. Achievement of research and development	
Part 2. Application plans of research and development	
Chaper 6. The current status of research installation and equipment.....	59
Chaper 7. Performance result of lab safety management .....	60
Chaper 8. The major performance of research and development.....	61
Chaper 9. Reference .....	62

## < 목 차 >

제 1장 연구개발과제의개요 및 성과목표 .....	7
제 1절 연구개발목적	
제 2절 연구개발의 필요성	
제 3절 기대성과	
제 4절 연구성과 목표대비 실적	
제 2장 국내외 기술개발 현황 .....	9
제 1절 국내외 연구동향	
제 2절 정부정책방향과의 부합성	
제 3절 검은콩 캡슐차의 개발배경 및 시장현황	
제 3장 연구수행 내용 및 결과 .....	13
제 1절 연구수행방법	
제 2절 연구수행 결과	
제 4장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도 .....	49
제 5장 연구결과의 활용계획 .....	51
제 1절 연구개발성과	
제 2절 연구개발성과 활용계획	
제 6장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비현황 ...	59
제 7장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적 ..	60
제 8장 연구개발과제의 대표적 연구실적 .....	61
제 9장 참고문헌 .....	62

<별첨> 자체평가의견서

# 제 1장 연구개발과제의 개요 및 성과목표

## 제 1절 연구개발 목적

연구개발의 최종 목표는 캡슐커피의 추출원리를 응용한 5대 주요 기능성 성분이 포함된 검은콩 캡슐차의 개발

## 제 2절 연구개발의 필요성

### 1. 기술적필요성

가. 검은콩은 동서고금을 막론하고 남녀노소 누구에게나 유익한 식품으로 인식되고 있지만 아직까지 사람들이 섭취할 수 있는 방법은 매우 제한적인 것이 현실이며 섭취하기 위한 준비과정, 그리고 콩에 대한 사람들의 낮은 선호도 등으로 인해 그 소비는 크게 늘지 않고 있는 실정이다.

검은콩 섭취방법	제한사항
1. 밥에 넣어 섭취	- 취식전까지 별도의 조리과정이 필요함 - 콩에 대한 기호도가 없는 성인과 어린이들은 선호하지 않음
2. 볶아서 섭취	- 볶는 과정이 필요하며 볶은 후 산패 진행 - 식감이 딱딱하고 섭취시 입안에 잔여물로 인한 불편감
3. 검은콩이 첨가된 가공식품	- 검은콩을 먹기 위해 투자하는 비용대비 실제 섭취량은 적음 - 검은콩이 첨가된 시중제품에 포함된 당분 및 기타 식품 첨가물 등을 동시에 섭취하게 됨 cf) 검은콩 두유

<표1. 소비자들의 검은콩 섭취 형태 및 제한사항>

나. 토종 검은콩 캡슐차 상품은 배유, 배아, 종피 모두를 사용하여 제조하는 기술로서 검은콩의 주요 기능성 성분인 이소플라본, 사포닌, 안토시아닌, 폴리페놀, 토코페롤 등이 포함되어 있어 웰빙제품으로 누구나 쉽고 편리하게 음용할 수 있다.

다. 검은콩 캡슐차 상품은 검은콩의 주요 건강 기능성 성분과 로스팅 된 콩이 갖는 맛과 향, 그리고 사용하기 편리한 일회용 캡슐포장 상품으로 충분히 국내외 소비자들을 만족시킬 수 있을 것으로 예상되는 창의적 기술로서 국민건강 증진에 이바지함은 물론 국내외 시장에서 선점효과를 누리기 위해서라도 기술개발이 시급한 실정이다.



## 2. 연구개발 범위

- 가. 커피의 로스팅 원리를 응용하여 검은콩의 맛과 향, 영양성분 및 5가지 주요 기능성 성분을 최대로 유지할 수 있는 로스팅 기술과 로스팅된 검은콩을 최적의 추출이 될 수 있도록 일정하게 검은콩을 분쇄하는 기술개발 (상품성 제고를 위한 관능품질 개발)
- 나. 검은콩의 주요 기능성성분(이소플라본, 사포닌, 안토시아닌, 토코페롤, 폴리페놀)이 추출되는 검은콩 캡슐차 개발
- 다. 캡슐 커피머신의 추출 메카니즘과 보존성 향상을 고려한 캡슐 설계 및 제작기술 개발 (네스프레소 머신과 호환되는 캡슐용기 제작기술 국산화 개발)
- 라. 검은콩 캡슐의 선도를 유지하기 위한 MAP(modified atmosphere packaging) 포장 양산기술 개발

## 제 3절 기대성과

1. 건강식품 토종 검은콩을 쉽고 편리하게 기호식품으로 섭취할 수 있는 상품화 개발을 통해 국민건강증진에 이바지하는 상품으로 자리매김이 가능할 것이다.
2. 수입농산물로 인해 가격경쟁력을 잃고 있는 국내산 농산물을 이용한 고부가가치 상품화 개발로써 국내산 검은콩의 고정수요 창출을 통한 농가소득 증대 기대된다.
3. 검은콩 캡슐차에 적용되는 캡슐용기의 개발 및 MAP포장기술을 이용하여 향후 다양한 국내산 건강재료를 응용한 상품화가 가능할 것으로 기대된다.
4. 국내는 물론 세계적으로 널리 사용되고 있는 네스프레소 캡슐커피머신과 호환되는 캡슐의 국산화 개발을 통해 거의 100% 수입에만 의존하고 있는 캡슐커피의 국산화 개발도 가능하며 이를 통한 수입대체 효과도 부수적으로 기대 가능한 상황이다.

## 제 4절 연구성과 목표대비 실적

성과목표	사업화지표								연구기반지표								
	지식 재산권		기술이전	사업화				기술인증	학술성과			교육지도	인력양성	정책 활용·홍보		기타 (타 연구 활용 등)	
	출원	등록		제품화	기술창업	매출창출	고용창출		투자유치	논문				학술발표	정책활용		홍보전시
										SCI	비SCI						
최종목표	1	1	1		15억	1	1										
당해 년도	목표	1	1	1		-	1	1									
	실적	2	0	0		N/A	1	1									
달성율(%)	200	0		0			100	100									

## 제 2장 국내외 기술개발 현황

D-04

### 제 1절 국내외 연구동향

#### 1. 검은콩제품의 국내 기술개발 현황

- 가. 현재 국내에서 검은콩을 이용한 제품의 수준은 단순히 볶아서 판매하거나 볶은 후 분쇄과정을 거쳐 특정 제품에 첨가하는 형태, 그리고 두유나 청국장을 만드는 재료로 사용하는 수준에 머물러 있다.
- 나. 현재 시판되고 있는 검은콩 제품들에 대한 홍보 역시 검은콩의 웰빙 이미지를 강조하여 소비자들을 공략하고 있으나, 쉽게 섭취할 수 없다는 한계점이 있는 현실이다.
- 다. 검은콩이 사람들에게 줄 수 있는 건강효과에 비해 검은콩 가공식품의 제품화 개발 상황은 정체상태라 정의 할 수 있으며, 특히 **검은콩의 주요 기능성 성분을 효과적으로 추출하여 일반식품으로 쉽게 섭취할 수 있는 제품은 전무한 실정이다.**

제품유형	한계점
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-조식이 매우 딱딱하여 취식이 어려우며, 기호도가 떨어짐</li> <li>-취식 후 잔여물이 치아에 끼는 등 취식 후 불편함</li> <li>-상품성의 한계로 인하여 편의점, 동네 마트 등에서 쉽게 구매가 어려움</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-기호도 향상을 위한 과도한 당분 및 식품첨가물 포함 (cf) 합성첨가물, 설탕</li> <li>-종피를 제거하는 가공과정에서 배아부분이 손실되어 검은콩의 주요 기능성 영양성분 손실</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-시중에서 쉽게 구매하기 어려우며, 취식 전에 복잡한 조리과정 필요</li> <li>-청국장 고유의 냄새로 인한 선호도 차이로 인한 대중화의 한계</li> <li>-전통적인 청국장의 경우 조리 및 취식시 냄새 심함</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>-100% 검은콩이 아닌 다른 재료와의 믹스 제품이 대부분이며, 기호도 향상을 위한 여러 가지 식품 첨가물이 포함</li> <li>-쉽게 구매하기 어렵고 별크포장으로 보관 관리도 어려움</li> </ul>

표 1. 현재 시판중인 검은콩 가공식품의 유형 및 한계점

## 2. 검은콩제품의 국외 기술개발현황

가. 세계시장에서 콩을 이용한 가공식품의 현주소는 아래의 표와 같으며, 국내와 거의 대동소이한 제품들이 대부분인 상황이다.

나. 콩을 이용한 해외의 가공식품도 국내와 대동소이한 상황이며, 콩의 기능성 성분에 초점을 맞춰 생산되는 식품은 확인되지 않으며, 별도의 조리과정이 필요한 제품들에 머물러 있다.

콩 가공식품 유형	내 용
전통적 콩 제품	두유, 두부, 콩나물, 팥콩, 된장, 간장, 낫또
콩기름과 그 부가 제품	콩기름은 미국의 연간 식용유 소비량의 60% 이상을 차지하고 있으며, 기타 각종 유지 식품의 원료로 이용
콩 단백질 제품	대두 분말, 농축 단백질, 분리 단백질 및 단백질 함유소가 포함되며, 식품의 원료로서 각종 제품 중에 첨가.
새로운 가공식품	콩 햄버거, 콩 아이스크림 등 인조육에 콩이 첨가된 형태로 이미 서구화된 콩 식품 출현
콩 강화 식품	콩 단백질 강화 면류, 콩 강화 케이크 등

표 2. 검은콩 제품의 상품화 기술현황

## 제 2절 정부정책방향과의 부합성

1. 이명박 정부에서는 콩 자급률을 2015년까지 36.3%로 높이고 2020년까지 40%를 달성 하겠다는 목표를 설정하고 다양한 정책을 추진하여 왔으나 2015년 기준 콩 자급률은 28% 정도로 자급률은 제자리에서 정체되어 있으며 세계 각국과의 FTA로 인해 밀려 오는 수입콩으로 콩 자급율은 오히려 감소 추세이다.
2. 현 상황을 고려할 때 동 과제 기술개발을 통해 상품화 될 검은콩 캡슐차는 구매와 음용의 편의성과 건강기능성으로 인해 커피믹스처럼 사람들에게 애용될 수 있는 창의적 이고 독창적인 기술이라 할 수 있다.
3. 동 과제는 국내산 콩을 원재료로 사용하여 개발 및 양산을 진행할 예정으로, 국내산 콩의 소비를 증가시켜 해외 각국과의 FTA체결 이후 경쟁력을 잃고 어려움을 겪고 있는 350만 농민들에게 새로운 판로를 열어줄 수 있으며 국내 콩 자급률증진 정책에도 부합 하는 기술로서 국가 경제적인 측면에서도 필요한 기술이라 할 수 있을 것이다.

### 제 3절. 검은콩캡슐차의 개발배경 및 시장현황

#### 1. 캡슐커피 머신에 적용되는 검은콩 캡슐차 개발 배경

가. 네스프레소(Nespresso)를 생산하는 네슬레는 커피캡슐 및 캡슐커피머신 기술의 선구자이며 세계시장의 34%를 차지하고 있다.

나. 네스프레소의 연간 판매액은 약 40억~45억 스위스프랑(우리돈 5조3,640억원)에 달하며 이는 네슬레 전체 영업이익의 8%를 차지할 정도의 비중 있는 사업분야이다.

다. 네슬레는 독점적인 특허권 사용을 통해 합법적으로 유럽시장 내 영역을 지켜 왔으나 2010년 10월 유럽 특허청은 캡슐커피 제작에 대한 네스프레소의 특허권을 철회하였으며, 이로서 해당분야 기술을 활용한 새로운 틈새시장 공략의 기회가 주어졌다.

라. 검은콩을 이용한 캡슐형태의 차 개발을 착안한 이유는 날로 성장하고 있는 캡슐커피 시장의 급속한 성장세를 반영한 것으로 검은콩 캡슐차는 최근 5년여 캡슐커피 머신의 보급이 가정과 사무실에 급속도로 진행되면서 캡슐커피 머신을 이용하여 쉽게 즐길 수 있는 커피외의 또 하나의 아이템으로써 충분한 시장 진출 가능성이 있는 상품이라 판단된다.



그림 1. 2015년 상반기 캡슐커피 구매량 증가율/출처: G마켓

#### 2. 국내 캡슐커피시장의 급성장세에 따른 검은콩 캡슐차의 시장성

가. 국내에서도 커피 소비수준의 향상과 저렴한 가격대의 캡슐커피머신 보급에 따라 캡슐커피시장의 규모가 폭발적으로 증가하고 있으며, 커피시장에서 캡슐커피의 구매량 증가 추이를 감안하였을 때 상대적으로 저렴하고 사용이 편리한 캡슐커피 머신의 보급이 크게 증가하고 있는 상황이다.

나. 캡슐커피 전용 머신류는 기존의 에스프레소 머신 대비 저렴한 가격, 간편한 설치, 가정에 설치가 가능한 콤팩트한 사이즈 및 미려한 디자인, 단순한 커피제조 수단의 제공을 통해 커피를 선호하는 사람들에게 홈카페를 구현할 수 있게 해 줌으로써 고객층을 확보해 나가고 있으며, **시장규모가 급격히 확대**되고 있는 추세다.

다. 국민 1인당 커피소비 4위국가인 **네덜란드의 경우 이미 커피시장의 55.2%를** 캡슐커피가 점유하고 있으며(출처:Euromonitor), 이러한 추세는 맛, 향, 품질이 좋은 커피를 보다 쉽고 편리하게 즐기고 싶어하는 현대인들의 니즈(needs)와 부합하여 나타나는 상황으로 분석되며 실제로 우리나라에서도 캡슐커피머신의 보급이 급속도로 진행되고 있는 상황이다.



그림 2. 홈카페 용품의 판매량 증가 / 출처:G마켓, 2015

라. 이러한 상황에 따라 건강식품 검은콩을 적절히 가공하여 캡슐커피머신의 추출메카니즘에 적용할 수 있는 검은콩 캡슐차를 개발한다면 기호식품으로서는 물론 많이 마실수록 건강해지는 건강음료로서의 기능도 가능하기에 웰빙을 추구하는 현재의 음료시장에도 부합할 수 있는 일석이조(一石二鳥)의 효과가 가능할 것이다.



<출처>중앙일보 2015.5.25

<출처>세계일보 2011.10.06

그림 3. 캡슐커피머신 시장의 성장세와 규모 추이

마. 결론적으로 캡슐커피머신을 이용할 수 있는 검은콩 캡슐차의 시장진출을 위한 기반은 확보되어 있으며, 현재도 계속해서 급성장세에 있는 상황으로서 건강기능성과 맛을 무기로 커피의 수요를 대체할 수 있는 창의적 상품이라 할 수 있을 것이다.



# 제 3장 연구수행 내용 및 결과

## 제 1절 연구수행방법

### 1. 검은콩차의 관능특성 개발을 위한 로스팅 최적화 공정 개발

가. 검은콩 로스팅 방향 설정을 위한 커피 로스팅의 원리 고찰

로스팅은 ‘시간과 온도에 의존하는 공정(time temperature dependent process)’이다. 커피생두의 물리화학적 변화와 함께 구조적 변형이 로스팅에서 시작되고 완성된다. 수분이 증발되고, 이산화탄소가 생성되어 방출되며, 여러 휘발성 향기성분이 생성되고 손실된다. 부피는 약 2배까지 증가하고 조직이 다공성으로 바뀌면서 밀도는 반 이하로 감소한다. 로스팅정도에 비례해서 감소하는 커피의 성분으로는 트리고넨린( trigonelline ) ,클로로젠산(chlorogenic acid)이 있는데, 이들의 함량을 측정하여 배전정도를 파악하기도 한다.

로스팅의 원리는 열전달에 있다. 전도(conduction), 대류(convection), 복사(radiation)에 의해 공급된 열이 생두를 가열하면서 일어나는 반작용이다. 로스터를 사용할 때에는 사용하기 20~30분 이전에 예열을 하게 된다. 이는 기계 내부의 열흐름을 안정시키고

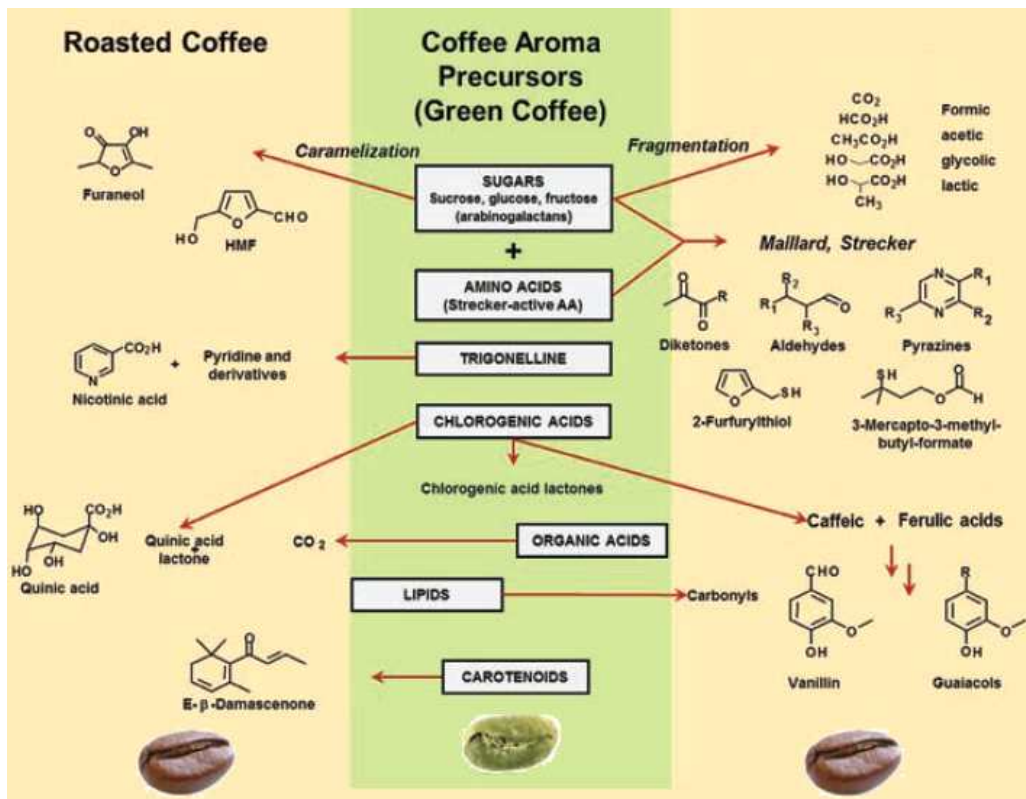


그림 4. 커피 로스팅의 원리

로스팅 초기에는 흡열반응이 일어나고, 생두 자체의 온도가 서서히 올라가면서 수분의 증발이 이루어진다. 생두의 자체온도가 190℃에 도달하면 열을 방출하는 발열반응이 일어나면서 내부 온도가 급속하게 상승한다. 커피의 향기성분이 본격적으로 생성되기 시작하는 시점이다.

원하는 정도에 이르면 과정을 신속히 끝내고 원두의 자체온도를 최대한 빠르게 내려 주어야 잔열로 인한 재료의 추가적인 열변성을 예방할 수 있다. 이를 위해 배출된 원두는 곧바로 냉각(cooling) 과정을 거친다. 이는 쿨링카트(colling cart)로 방출된 원두를 회전시키면서 찬 공기를 불어넣어 빠르게 냉각시키는 과정이다. 이때 온도를 얼마나 빨리 떨어뜨리느냐에 따라 향미의 정도와 보존이 달라질 수 있다.

과거에는 원두 표면의 색을 육안으로 관찰하며 로스팅 정도를 조절하였으나, 요즘에는 과학의 발달과 함께 원두의 표면온도를 전자시스템으로 측정하여 로스팅 정도를 조절하기도 하는데 이는 생두 투입 시 최적의 조건을 만들어 주기 위함이다. 예열은 낮은 온도로 부터 시작하여 약 210℃ 까지 천천히 온도를 올려주는 방식으로 진행된다.

이때 온도를 너무 빨리 올리면 순간적으로 과다한 열이 전달되어 재료 투입시 불균일한 로스팅이 진행되며, 기계 본체에도 순간적인 과다한 물리적인 충격이 가해질 수 있으므로 항상 일정한 열량이 전달되도록 공정을 진행해야 한다

#### 나. 로스팅 방식에 따른 검은콩 로스팅 TEST 연구진행

검은콩을 차의 형태로 가공하기 위한 공정중 관능적 품질을 결정짓는 가장 핵심적인 가공기술로서 로스터의 열전달 방식에 따라 크게 열풍식과 반열풍식의 로스터를 이용하여 반복실험을 진행하였다. 커피 로스팅에 있어서 일반적인 열풍식 로스팅은 커피 고유의 향을 살리는데 유리한 방식이며, 반열풍식 로스팅은 향보다 맛을 중점적으로 부각시키는데 유리한 로스팅 기법으로 알려져 있다.

검은콩 역시 적절한 로스팅을 통해 볶은 콩이 나타내는 고유의 맛과 향이 최적화될 수 있는 포인트를 찾기 위한 로스팅 TEST를 반복적으로 진행해 가면서 최적의 관능 특징을 나타내는 조건을 찾기 위한 조건을 만들어 나갔다.



<향을 포인트로 하는 로스팅>      <맛을 포인트로 하는 로스팅>

그림5. 로스팅 방식에 따른 로스터기 분류

동일한 조건에서 위와 같이 각각 다른 방식의 로스터 방식을 적용하여 검은콩의 관능적 특징을 비교하는 반복실험을 진행하였으나, 검은콩은 커피와 같이 로스팅 방식에 따라 향미성분이 증가하는 현상을 유의성 있게 나타나지 않았다.

이에 따라 이후의 실험은 일반적으로 많이 사용하는 반열풍식 로스터기를 이용하여 로스팅 품질에 변화를 줄 수 있는 통제조건들의 변화를 주는 방식으로 검은콩 로스팅 공정기술 개발을 진행하였다.

#### 다. 로스팅의 일반적인 통제요소를 이용한 검은콩 관능품질의 변화 연구

검은콩의 관능품질 변화에 결정적인 역할을 하는 공정개발로서 아래의 그림 6과 같은 커피로스터기를 이용하여 원두커피와 유사한 성향의 맛과 향을 낼 수 있는 로스팅 포인트를 찾기 위한 반복실험을 진행하였다.



그림 6. 로스터기의 구조

로스팅에 영향을 주는 주요 통제조건으로서 검은콩의 최초 투입온도, 배출온도, 화력, 총가열시간, 댐퍼(배기조건)등의 변화를 통해 볶은콩 고유의 맛과 향이 극대화되는 찾기 위하여 '로스팅-관능평가-수정프로파일을 이용한 로스팅'의 일련의 공정을 반복하며, 맛의 포인트를 찾아나가는 연구를 진행하였다.



관능적으로 맛있는 검은콩을 만들기 위한 로스터기의 작동법은 결국엔 로스팅의 과정으로 연결이 되는데 로스팅이란 생두에 열처리를 하는 작업으로 로스팅을 하는 과정은 불을 얼마나 자신이 원하는대로 잘 다룰 수가 있는지가 중요한 포인트이다. 또한 불의 조절은 결국 덤퍼의 양을 조절하는 것과 밀접한 관계가 있으며, 원재료에 들어있는 성분들이 로스팅 과정을 통하여 화학적 변화를 거쳐 얻게 되는 것으로 일반적으로 아래와 같은 단계의 공정으로 개발을 진행하였다.

구 분	공정단계	세부내용	통제요소
STEP 1	로스터기 예열	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 전원을 켜고 불꽃을 점화한다.</li> <li>- 불꽃 창을 통해 점화 여부를 확인 후 약 20분정도 예열</li> </ul>	화력 덤퍼
STEP 2	검은콩 투입	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 호퍼에 생두를 넣어두었다가 일정온도가 되면 호퍼게이트를 열고 생두 투입 (상온의 생두가 드럼안으로 투입되기 때문에 드럼 속의 온도는 순간적으로 떨어지고, 생두의 수분은 증발함)</li> <li>- 덤퍼 설정은 로스팅이 시작되고 1차 크랙이 일어나기 전까지 달아준다는 느낌으로 진행</li> </ul>	투입온도 화력 덤퍼
STEP 3	검은콩 로스팅	<ul style="list-style-type: none"> <li>-생두를 투입하고 원두 투시창과 샘플봉으로 원두의 로스팅 진행 상태를 확인 하면서 일정한 화력으로 진행</li> <li>-1차 크랙(콩 이 팽창하면서 가스를 밖으로 방출할 때 나는 소리)이 일어나면 탄내와 연기가 콩안으로 스며들 수 있기 때문에 화력을 줄이며 덤퍼를 개방</li> </ul>	화력 덤퍼
STEP 4	검은콩 배출	<ul style="list-style-type: none"> <li>-2차 크랙이 일어나면 더욱 원활한 배기를 위해 덤퍼를 열어두고 화력을 더 줄여준 후 원두를 배출.</li> </ul>	배출온도
STEP 5	냉각(Cooling)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-재료가 배출되자마자 빠르게 쿨링팬을 돌려주고, 원두가 완전히 식은 후에 보관</li> </ul>	

표3. 검은콩 로스팅 공정개발 진행방법

## 2. 캡슐커피머신의 추출 메카니즘에 부합하는 로스팅 검은콩의 분쇄공정 정립

가. 검은콩 캡슐차에 적합한 분쇄 검은콩 제조/관리 기술의 필요성

검은콩 캡슐차는 캡슐커피머신을 통해 추출되어 음용할 수 있는 제품이므로 캡슐커피머신의 추출 메카니즘과 기계적인 특성(추출 압력, 물의 양, 물의 온도, 캡슐의 구조적 특징 등)을 고려 최적의 추출이 진행될 수 있는 분쇄 검은콩 제조 기술이 필요하다.

특히 상업적인 분쇄 검은콩의 제조에 있어서는 적절한 장비의 선정 또는 개발이 필요할 수 있으며, 매 배치마다 균일한 분쇄검은콩이 생산되는지의 여부를 과학적으로 관리할 수 있는 기법 또는 기술의 개발이 필요하므로 반복적인 실험과 다양한 측정도구를 통한 분쇄 검은콩의 품질관리 기술 또는 기법의 연구개발을 진행하였다.

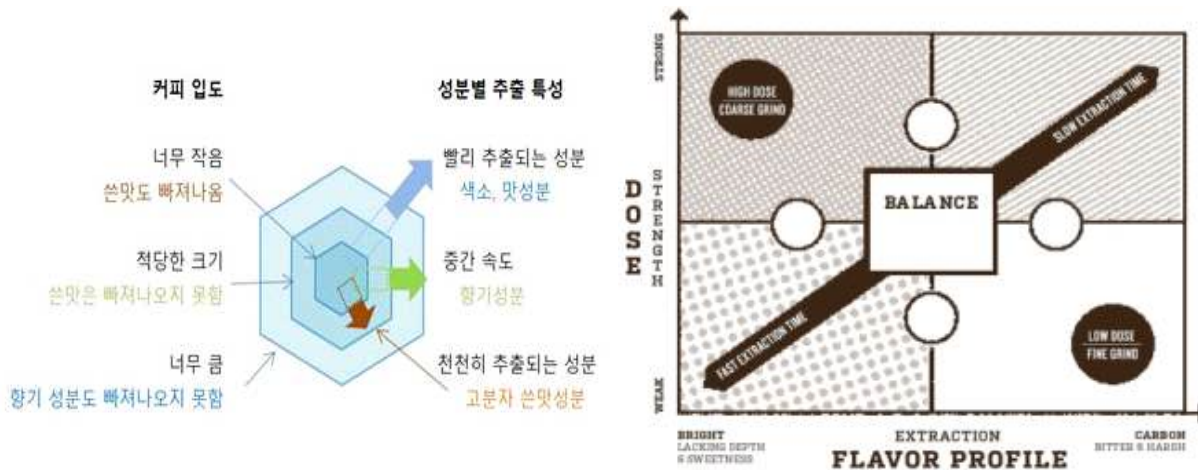


그림7. 재료의 입도에 따른 추출특성 개요

나. 검은콩 분쇄도와 추출액의 관능적, 이화학적 품질변화 상관관계 연구

(1) 분쇄도에 따른 추출수율과 관능특성변화 연구

어떤 재료를 어떤 방법으로 추출하든 추출의 첫 단계는 분쇄이며 추출 표면적을 늘리고 침투 거리를 줄여서 고형분과 향이 잘 녹아 나오게 하는 것이 목표이다. 입자가 미세할수록 노출된 추출면적이 많아지고, 침투 거리는 짧아지고 접촉 시간은 길어지는 것이 기본원리이며 이를 바탕으로 로스팅 후 분쇄한 검은콩에서 최적의 관능 특성을 나타낼 수 있는 포인트를 찾는 것을 목표로 연구를 진행하였다.

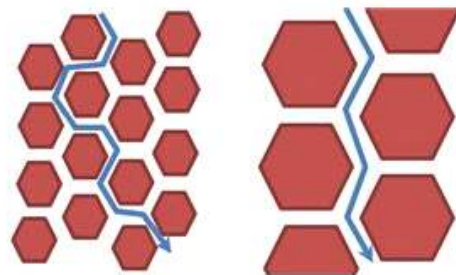


그림 8. 분쇄도에 따른 용매와의 접촉면 변화

기본적으로는 캡슐커피머신의 조건에서 추출 수율을 높일 수 있는 분쇄도를 유지하면서 로스팅한 검은콩 고유의 좋은 관능특성을 살릴 수 있는 분쇄도를 찾기 위해 분쇄도를 서로 달리하여 제작한 검은콩 캡슐차를 만들어 추출 후 관능 검사하는 방법을 반복하는 방식을 적용하였다. 분쇄기로 분쇄 후 분쇄된 정도를 간단히 알아보는 방법으로는 손가락 끝 사이에 가루를 비벼가면서 평가하는 것이지만 숙련이 필요하고 연구목적으로는 객관적이지 못한 방법이었기 때문에 본 연구에서는 표준체망을 이용하여 분쇄도를 확인 / 관리하였다.

캡슐커피머신은 약 25초 가량의 비교적 짧은 시간에 90~95℃의 물을 15기압의 압력으로 가하여 재료의 고형분을 추출해내는 원리이다. 따라서 기계의 메카니즘과 재료의 특성에 맞는 최적의 분쇄도를 찾기 위한 검은콩캡슐의 제조와 추출 TEST를 반복적으로 진행하는 방식으로 최적의 분쇄도에 대한 연구를 진행하였다.

## (2) 추출 온도 및 시간에 따른 관능특성의 변화 연구

일반적으로 온도가 높을수록 분자의 운동이 활발하므로 추출율이 높아지며, 추출시간은 길수록 수율이 높아진다. 따라서 곱게 갈아서 높은 온도에 오랜 시간 추출하면 추출량은 최대가 될 수 있지만 동 과제에서는 단순히 추출량이 최대가 되는 것만이 목표가 아니라 동시에 소비자들이 선호할 수 있는 관능품질을 구현하는 것을 목표로 실험을 진행하였다.

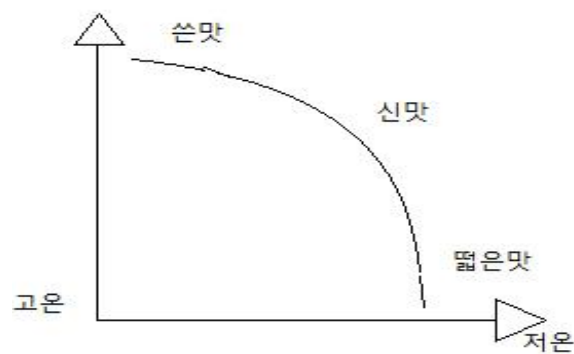


그림 9. 온도에 따른 미각의 변화

로스팅공정을 거친 검은콩이 나타낼 수 있는 최고의 관능특성을 나타낼 수 있는 접점을 찾기 위해 캡슐커피머신으로 추출한 다양한 입도의 검은콩차에 대한 반복적인 관능검사를 통해 검은콩 차의 맛을 개발하였다. 본 연구에서는 검은콩차의 신맛, 단맛, 쓴맛, 고소한맛, 느끼한맛, 설익은맛, 색감, 탁도 등을 중점적으로 평가하며 개발을 진행하였고 관능검사를 통해 최종적인 평가를 진행하였다. 관능평가의 기준은 캡슐커피머신을 통해 추출되는 검은콩차의 온도인 약 85~90℃보다 약 10℃낮은 온도에서 진행함으로서 일반적으로 소비자들이 일반적으로 음용할 때 느낄 수 있는 맛을 기준으로 평가하기 위해 연구를 진행하였다.

### 3. 검은콩 캡슐용기의 개발

#### 가. 검은콩 캡슐용기의 국산화 기술개발 연구방향 설정

검은콩차를 캡슐커피머신에 적용하여 추출하는 방식의 제품으로 개발하기 위한 최우선 선결과제는 캡슐머신에 적용되는 캡슐용기의 국산화기술 개발이다. 동 과제에서는 시판되고 있는 다양한 종류의 캡슐커피 상품중에서 네스프레소 캡슐커피머신과 호환되는 캡슐을 선정하여 국산화 개발을 추진하였다. 네스프레소(Nespresso)캡슐커피를 생산하는 네슬레는 커피캡슐 기술의 선두주자로서 해외시장의 34%, 국내시장에서는 약 70%의 시장점유율을 차지하고 있다.

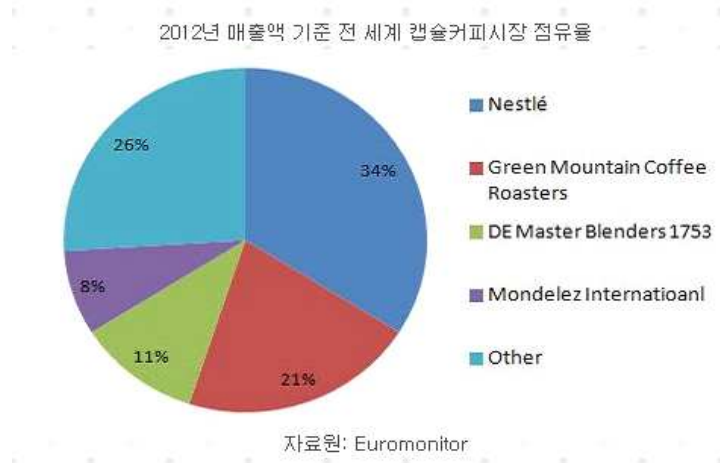


그림 10. 캡슐커피시장 점유율

캡슐커피는 제조사별로 모두 다른 형태와 구조의 캡슐용기를 사용하므로 타사의 머신과는 호환이 되지 않는다. 이러한 상황을 감안하여 본 연구에서는 시장점유율이 압도적으로 높은 네슬레사의 네스프레소 모델과 호환이 되는 캡슐용기를 자체 개발 후 검은콩 캡슐차에 적용하는 방식으로 연구를 진행하였다.

#### 나. 네스프레소 호환용 캡슐의 국산화 제조기술 개발

##### (1) 네스프레소 캡슐의 재질 분석

네스프레소 캡슐의 본체는 다양한 컬러의 알루미늄 재질로 이루어져 있다. 알루미늄 재질은 식품포장용기로서 인체에 독성이 거의 없어 널리 사용되는 재료이며, 방습성과 공기 차단성이 매우 좋아 포장된 재료의 장기 보존시 변질을 최소화할 수 있는 장점이 있다. 네슬레사에서 고가인 알루미늄 재질을 선택한 이유는 커피의 신선도를 좌우하는 산패를 막기 위한 것으로 분석되며, 일반적으로 지방의 함량이 많은 재료들을 이용한 제품 포장시에는 꼭 필요한 재질로 판단하였다.

검은콩 캡슐차를 개발함에 있어서도 볶은 검은콩의 약 19~21%가 지방으로 확인이 됨에 따라 캡슐용기의 개발시 항산화 재질을 사용함은 물론이고 재료의 장기선도 유지를 위해 제품화 단계에서 항산화포장에 대한 추가적인 포장방법에 대한 필요성도 제기되었다.

또한 캡슐이 머신에 투입되어 추출작업이 진행시 캡슐의 하단부위에 3개의 천공작업이 진행되어야 하는데 알루미늄재질과는 달리 일반적인 재질의 플라스틱을 사용시에는 재질의 특성상 강한 인장강도로 인하여 추출액이 통과해야할 천공이 불가능한 것으로 확인되었다. 그로인해 이미 시중에 구입할 수 있는 네스프레소 호환캡슐들을 확인한 결과 캡슐제품 하단에 제작시부터 다양한 방법으로 구멍을 뚫어 제작한 것을 확인할 수 있었다. 이러한 구조는 밀폐구조의 포장에 불가능하므로 재료의 선도유지가 불가능하며, 특히, 커피나 검은콩 차처럼 지방성분이 많은 제품의 경우 치명적인 결점이 된다. 이에 따라 검은콩 캡슐 금형 개발시 캡슐머신의 메카니즘에 따라 해당 부위에 천공이 진행될 수 있는 캡슐구조가 형성될 수 있도록 캡슐금형 설계방법에 대한 연구를 진행하였다.



그림 11. 네스프레소 캡슐(좌) 및 유사 캡슐제품(우)

## (2) 네스프레소 캡슐의 구조 분석

네스프레소 캡슐의 외형과 내외부 구조의 분석을 통해 네스프레소 캡슐커피머신과 완벽하게 호환될 수 있는 캡슐용기를 설계 후 금형을 제작하였으며 이 금형으로 시제품을 만들어 실제 적용 TEST를 진행하는 방식으로 캡슐용기 개발을 진행하였다. 일반적인 커피캡슐의 구조는 아래의 그림12와 같았으며, 이중에서 네스프레소 캡슐은 상, 하단의 필터가 내장되어 있지 않은 대신 캡슐머신 본체에 장착되어 있는 구조로 확인되었다.



그림12. 커피캡슐의 일반적인 기본구조

캡슐의 전체적인 모양과 함께 캡슐커피머신의 작동버튼을 누름과 동시에 진행되는 추출액의 추출 메카니즘에 부합되는 캡슐 하단부위 재질의 강도와 15기압의 추출압력을 유지시켜줄 수 있는 상단의 날개 부위의 미세구조와 세부적인 가공처리도 필요한 것으로 확인되었다. 캡슐용기 개발에 대한 연구는 ‘시제품제작 ⇒ 추출 TEST ⇒ 문제점 분석 ⇒ 금형수정’의 방법으로 진행하였다.

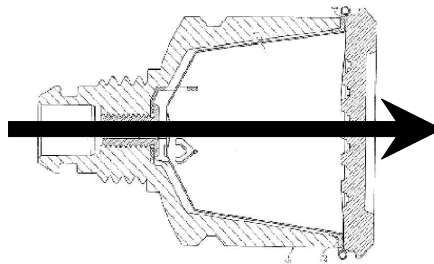


그림13. 캡슐머신의 추출원리

#### 4. MAP(Modified atmosphere packaging) 캡슐포장 양산기술 개발

##### 가. MAP포장의 개념

식품의 물리적 또는 화학적 특성을 변경하거나 인공성분을 추가하지 않고 유통기간을 늘릴 수 있는 방법으로 가스 치환 포장(MAP)은 이러한 목표를 달성할 수 있는 가장 이상적인 방법이다. 가스치환포장은 장기적으로 식품의 선도를 유지할 수 있는 효과적인 방법으로 국내외에서 빠르게 인기가 증가하고 있는 자연적인 방법이며 대부분의 경우 가스치환포장은 대체 보존방법을 보완할 수 있다. 가스치환 포장의 장점은 아래와 같이 요약할 수 있다

- (1) 신선하고 자연적으로 보존한 제품에 대한 증가하는 수요를 충족시켜 판매 증가
- (2) 화학 물질을 추가하거나 냉동하지 않고 유통 기간 연장
- (3) 수일 또는 수주 정도까지 유통망에서 유통 기간 연장
- (4) 맛, 질감 및 외양 유지
- (5) 비용 절감을 통한 생산 및 유통 효율성 향상

##### 나. 검은콩캡슐차에 대한 MAP포장 양산기술 필요성

로스팅한 검은콩에 대해 KOTITI시험연구원에 의뢰하여 성분분석을 진행한 결과 지방의 함유량은 19~21%수준으로 확인되었으며, 이로 인한 산패가 발생한다면 제품의 관능품질 저하 현상은 급속도로 진행될 것으로 예상되었다. 이에 따라 캡슐용기의 포장을 진행함에 있어 내부의 공기를 질소로 치환하여 용기내부의 산소도를 최소화하면서 양산포장을 진행할 수 있는 방법을 실제 캡슐포장기를 이용하여 진행하였다.



MAP 기술을 적용하여 포장한 캡슐커피는 향후 국내시장에서는 물론 중국시장을 필두로 하여 해외 수출을 진행 할 때 제품의 경쟁력을 더욱 살려주는 역할을 할 수 있는 필수 기술개발 과제로 판단하여 연구를 진행하였다.

#### 다. 검은콩캡슐차에 대한 MAP포장 연구진행 방법

일반적인 봉투 포장과는 달리 딱딱한 재질의 캡슐용기의 질소치환 포장을 위해서는 일정한 캡슐용기에 재료를 넣은 후 1단계로 진행해야 하는 용기의 진공작업이 불가능하므로 캡슐용기에 Lid지를 실링하기 전에 질소가스를 투입해야 하며, 실링장치 주변이 가능한 밀폐구조로 되어 있어야한다. 캡슐용기를 포장하는 일반적인 장치에 MAP포장이 가능하도록 기체의 흐름을 고려하여 질소가스 투입 배관을 별도로 장착하여 포장상태를 TEST하고 목표 미달시 가스투입관의 위치, 수량 등을 수정해 가는 방식으로 연구를 진행하였다. 또한 분쇄된 검은콩의 입자사이에 남아있는 산소를 최소화 하기 위해 원료통에 질소가스배관을 장착하여 가스를 주입하는 방식으로 초기 연구를 진행하였다.

이러한 연구를 통하여 캡슐의 MAP포장을 진행할 수 있는 캡슐포장 자동화장비를 설계하여 제작하였으며, 이 장비를 이용하여 검은콩 캡슐차 포장 내부의 잔존산소도를 1% 이하로 유지하기 위한 최종 연구를 진행하였다

또한 포장이후 용기의 재질 특성으로 인해 투과되는 공기의 투과량을 최소화하기 위해 캡슐용기 외부에 2차 질소충진 삼면포장을 진행하여 시간의 흐름에 따른 캡슐용기 내부의 잔존 산소량 함량의 변화도 확인하였다.



그림 14. 자체 설계 제작한 캡슐용기 자동 MAP 포장 연구설비

## 제 2절 연구수행결과

### 1. 검은콩 캡슐차에 적합한 로스팅 프로파일

#### 가. 원재료 선정

##### 1) 원산지별

- 산지별 검은콩 구매 및 가공성TEST 목적 구매 사용하였음.  
; 이천산, 여주산, 진천산, 안동산, 영주산, 밀양산, 청도산

##### 2) 품종별

- 서리태 : Glycine max(L.)Merr (흑두, 서리태, 대두 가능식물)
- 서목태 : Rhynchosia nulubillis (서목태, 쥐눈이콩, 흑여두)
- ※참고 : 대두 - Glycine max L.N

##### 3) 원재료 선정 결과

검은콩의 원산지별 성상은 조금씩 상이하였으나 그보다는 서리태와 서목태간의 관능 특성이 명백하게 달랐으며, 검은콩 캡슐차에 적합할 것으로 판단된 품종은 서리태였다.

-서리태와 서목태의 관능특징 비교 실험 결과( 로스팅후 평가)

#### 정도/기호도

구 분	콩향	콩맛	쓴맛	단맛	신맛	단맛	평균
서리태	6/6	6/6	4/5	4/4	3/4	5/5	4.6/5.0
서목태	4/4	4/4	4/4	4/4	6/5	4/4	4.3/4.2
비 고	-5점 척도법으로 각시료의 관능품질 자체평가 결과임(보통=4 기준) -위 결과에 따라 1차적으로 서리태를 이용 검은콩 캡슐 개발 결정						

-위의 결과에 따라 서리태를 검은콩캡슐차 개발의 주재료로 선정하게 되었고 서리태는 산지에 따라 아래와 같은 특징이 나타나는 것을 확인함

구 분	중부지방(이천,진천,여주)	남부지방(안동,영주,청도)
콩의 물리적 특징	-크기가 비교적 작고 조직이 단단	-크기가 비교적 크고 조직이 연함
관능적 특징	-볶은콩의 고소한 향과 담백한 맛이 매우 좋음	-볶은콩 고유의 고소함과 담백함이 비교적 작고 신맛이 강함

#### 나. 검은콩 캡슐차에 적합한 로스팅 최적 기술 개발

1) 검은콩 로스팅에 적합한 방식은 반열풍식 방법이었다. 열풍식 로스팅은 검은콩의 속이 설익은 현상이 자주 발생하였으며, 콩의 설익은 맛을 없애기 위해서는 콩의 겉표면이 타는 현상이 발생하였다. 반면 반열풍식은 열의 전도현상을 이용하므로 검은콩의 겉과 속을 익히는데 보다 효율적이었으며, 볶은 콩 특유의 고소한 풍미를 살리는데 적합하였다.

2)볶은 검은콩의 관능적 특성을 극대화할 수 있는 로스팅 조건 개발

가) 연구방법 : 로스팅 후 관능 TEST 반복 실험

나) 연구결과 (검은콩캡슐차 로스팅 프로파일)



구 분	내 용	구 분	내 용
투입온도	180℃	화 력	40%~60%
배출온도	203℃	댐 퍼	50~60% (초기-50%, 1차 크랙후-60%)
총가열시간	15분~17분 ※투입온도~배출온도	기 타	반열풍식

표4. 검은콩 캡슐차용 로스팅 프로파일

## 다) 기타사항

- 열풍식 로스터 적용시 반열풍식 대비 유의성 있는 향미증진 효과 없음
- 배출온도 200℃ 이하에서는 콩의 비린 맛이 잔존하여 상품성 저하 확인
- 투입온도 180℃ 초과시 검은콩의 겉 표면이 타는 현상 발생하여 관능품질 저하
- 로스터기별 화력의 범위는 40~60%내에서 진행하되 총 로스팅 시간이 15분~17분 범위내에서 완료될 때 비교적 관능적으로 균형있는 로스팅 품질이 형성됨.

## 2. 검은콩 캡슐차의 추출메카니즘에 부합하는 분쇄도의 결정

## 가. 커피 분쇄도를 적용한 추출 TEST 진행결과

로스팅한 검은콩에서 최적의 추출효율을 얻을 수 있는 분쇄도를 찾기 위해서 아래와 같은 커피추출방식에 따른 일반적인 입자도 크기를 적용하여 TEST를 진행하였으며, 캡슐커피머신의 추출시간이 고온고압(약15기압, 약 20초~25초)에서 진행되는 점을 감안하여 입자의 크기별 시험용 캡슐용기에 담아 진행하였으며 실험결과 아래의 표에 2~3번의 분쇄도에서는 비교적 양호하게 추출이 진행되었으나 추출액의 농도와 관능적인 측면에서 일반 티백제품의 수준이었다. 또한 에스프레소 또는 그 이하의 분쇄도에서는 분쇄과정에서 발생한 미분이 캡슐머신의 필터를 막아 정상적으로 추출이 진행되지 않는 현상이 발생되어 부득히 약 0.3mm이하의 미분들을 별도의 체를 이용하여 걸러내고 추출을 진행해야 하는 상황이 발생되었다. 이와 같은 현상은 분쇄된 검은콩 입자에 고온의 물이 접촉되었을 커피와는 달리 검은콩 입자는 물을 통과시키는 성질보다 물을 흡수하여 입자가 팽창하는 팽창율이 커 발생하는 현상으로 결론적으로 로스팅한 검은콩은 원두커피와 물리적 특성이 다른 이유로 커피추출 방법을 그대로 적용하기에는 무리가 있는 것으로 결론 내리게 되었다.

NO	구 분	입자크기	분쇄종류	추출시간
1	에스프레소	0.3mm	very fine ground	25초
2	사이폰	0.5~0.7mm	fine ground	60초
3	핸드드립	0.7~1mm	medium ground	180초
4	프렌치프레스	1mm~	coarse ground	240초

표 5. 커피 추출방법에 따른 입자 분쇄도

#### 나. 검은콩 캡슐차 제조공정 정립

로스팅 후 분쇄된 검은콩을 캡슐커피머신에서 추출함에 있어 20~25초라는 비교적 짧은 시간에 관능적인 품질유지와 검은콩의 유효성분을 추출하기 위해서 일반적인 커피 분쇄도의 적용은 불가능한 것으로 확인되었다.

이에 따라 본 연구에서는 일반적인 분쇄가 아닌 초미세분쇄기를 이용하여 로스팅 된 검은콩을 초미립자 형태로 분쇄하여 검은콩캡슐에 적용하여 추출을 진행한 결과 캡슐 커피머신에서 정상적으로 추출이 진행되는 결과를 얻을 수 있었다.



그림 15 초미세분쇄기(Air Classified Mill)


또한 검은콩의 물리적 특성상 짧은 시간에 목표로 하는 농도의 엑기스를 얻기 위해서는 별도의 검은콩 엑기스를 농축 후 동결건조하여 얻은 분말을 첨가하는 방식을 적용하여 제품화 하는 방법에 대한 TEST도 진행되었는데 초미세분말 형태의 검은콩 미세분말만 사용했을 때 보다 관능적인 품질이 더욱 향상됨을 확인하게 되었다.

결론적으로 로스팅 후 분쇄된 검은콩 미세분말과 검은콩 엑기스 동결건조 분말을 사용하는 방법을 통하여 관능적인 특성의 유지는 물론 지표성분으로 하였던 검은콩의 주요 유효성분들의 아래의 표 6과 같이 추출됨을 확인할 수 있었다.

시험항목	결 과	1잔(33g) 기준	비 고
대두이소플라본(비배당체로서)	3.93mg/100g	1.3mg	한국기능식품 연구원
총안토시아노사이드(mg/g)	0.27mg/g	8.91mg	
총폴리페놀(mg/g)	0.62mg/g	20.46mg	
엽산( $\mu\text{g}/100\text{g}$ )	불검출	-	
총 토코페롤(mg/100g)	1.82mg/100g	0.6mg	KOTITI 시험연구원

표. 6 검은콩 캡슐차 추출액 성분분석 결과

※근거자료 ; 아래 시험성적서 2부 참조

제 D2016101616 호		<b>검 사 성 적 서</b>																
업체명	김은봉캡슐차추출액	제조일자 (유통기한)																
의뢰인	업체명	주식회사자호커피																
	주 소	전라남도 [redacted]																
	성 명	명 [redacted]																
제조번호	BBCAPSULE	검수년월일	2016-10-20															
검사의뢰목적	제출용	검체검수번호	D2016101616															
<p>귀하가 우리 연구원에 검사의뢰한 결과는 다음과 같습니다.      검사관련 총 책임자: 김 원 희</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>시험항목</th> <th>결과</th> <th>검사담당자</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>대두이소플라본(비배당체로서)(mg/100g)</td> <td>3.93mg/100g</td> <td>조미주</td> </tr> <tr> <td>총안토시아노사이드(mg/g)</td> <td>0.27mg/g</td> <td>남은진</td> </tr> <tr> <td>총플리페놀(mg/g)</td> <td>0.62mg/g</td> <td>남은진</td> </tr> <tr> <td>엽산(µg/100g)</td> <td>불검출</td> <td>김영옥</td> </tr> </tbody> </table> <p>분석법-[총안토시아노사이드]건강기능식품공전 -[총플리페놀]건강기능식품공전 -[엽산]건강기능식품공전</p>				시험항목	결과	검사담당자	대두이소플라본(비배당체로서)(mg/100g)	3.93mg/100g	조미주	총안토시아노사이드(mg/g)	0.27mg/g	남은진	총플리페놀(mg/g)	0.62mg/g	남은진	엽산(µg/100g)	불검출	김영옥
시험항목	결과	검사담당자																
대두이소플라본(비배당체로서)(mg/100g)	3.93mg/100g	조미주																
총안토시아노사이드(mg/g)	0.27mg/g	남은진																
총플리페놀(mg/g)	0.62mg/g	남은진																
엽산(µg/100g)	불검출	김영옥																
2016년 11월 2일																		
한국기능식품연구원																		
<small>(사)한국건강기능식품협회 부산 한국기능식품연구원 <a href="http://www.khsti.re.kr">http://www.khsti.re.kr</a> 전화 051-709-4000-1</small>																		

<김은봉 캡슐차 추출액 성분분석 2-1>



KOTITI

## 시험 · 검사성적서

발행번호	R20161101-0091		접수번호	160104532-001	
검사완료일	2016-11-01		접수연월일	2016-10-18	
제품명	검은콩캡슐차 추출액				
(품목)제조번호					
유형 · 재질 · 품목명	기타기준규격외				
제조(수입)일			유통(품질유지)기한		
의뢰자	성명	영 [ ]	업체명	(주)자로커피	
	소재지	[ ]			
제조원	업체명			제조국	
	소재지				
시험 · 검사목적	식품   기타(연구용역)				
<b>시험 · 검사 항목 및 결과</b>					
시험 · 검사 항목	시험 · 검사 기준	시험 · 검사 결과	판정	비고	
총 토포페롤(mg/100g)	기준없음	1.82	상기실험확인함		

종합판정 : 상기실험확인함

시험검사팀 : 구현미

시험검사책임자 : 김재성

비고 :

※ 위 판정은 의뢰한 시험 · 검사 항목만을 대상으로 한 것입니다.  
※ 지면이 부족한 경우 시험 · 검사 항목 및 결과안은 별지로 작성 가능합니다.  
※ 검사결과를 광고하거나 용기 · 포장 등에 표시할 때에는 시험 · 검사성적서 전체 내용을 모두 표시하여야 합니다.

「식품 · 의약품분야 시험 · 검사 등에 관한 법률」 제11조제2항 및 같은 법 시행규칙 제12조제4항제1호에 따라 위와 같이 시험 · 검사성적서를 발급합니다.

2016년 11월 01일

(사)KOTITI 시험연구원



경기도 성남시 중원구 문촌대로 541번길 29 2층 (상대동동) 541번길 29 2층 (사기  
막골로 111)

T:02-3451-7457

F:02-3451-7464



※ 본 증명서는 전자식으로 발급되었으며, 발급번호를 통하여 위변조 여부를 확인할 수 있습니다.  
또한, 문서해단의 비교도도도 인증확인(스캐너를 문서확인프로그램)을 하실 수 있습니다. <http://lims.mfds.go.kr> Page 1 of 1

**KOTITI Testing & Research Institute**

<검은콩 캡슐차 추출액 성분분석 2-2>

검은콩 캡슐차의 제조는 아래의 표와 같이 3가지 형태로 제조하였으며 유효성분 분석용으로 사용한 시료는 저감미당이 포함되지 않은 'B6965제품'으로 진행되었다

검은콩캡슐 Model	미세분말	동결건조분말	저감미당
B6965 (865제품)	2g	1g	0g
B7865 (478제품)	2g	1g	1.5g
B8587 (694제품)	2g	1g	2g

표. 7 검은콩 캡슐제조 배합비

### 3. 검은콩 캡슐차 관능검사 결과

#### 가. 실험 목적

본 검사는 ㈜자로커피에서 개발한 검은콩 캡슐차 3종에 대한 기호도, 정도, 전체적인 기호도를 알아보고 제품간 차이가 있는지 알아보기 위하여 실시하였다.

(의뢰기관 : 한국식품정보원 / 2016.10)

#### 나. 실험 재료 및 방법

##### (1) 실험재료

본 검사에 사용된 시료는 개발된 검은콩 캡슐차 검은콩 B8587, 검은콩 B7865, 검은콩 B6965를 사용하였다.

##### (2) 실험방법

본 검사에 참여한 30명은 (주)한국식품정보원에서 모집한 30~40대 주부 패널로서 관능평가 이전에 평가 방법에 대하여 교육 후 10명씩 관능검사 부스에서 평가를 실시하였다.

관능검사에 사용된 기호도 검사 방법은 7점 척도법으로, 1점 '대단히 싫다', 2점 '싫다', 3점 '조금 싫다', 4점 '좋지도 싫지도 않다', 5점 '조금 좋다', 6점 '좋다', 7점 '대단히 좋다'의 평가 항목으로 진행하였다.

검은콩 캡슐차 3종의 기호도 평가 속성은 '향', '콩맛', '쓴맛', '탄맛', '신맛', '단맛', '전체적인 기호도'로 검사하였다.

정도는 1점 '대단히 약하(적)다', 2점 '약하(적)다', 3점 '조금 약하(적)다', 4점 '보통이다', 5점 '조금 강(텃텃/많)하다', 6점 '강(텃텃/많)하다', 7점 '대단히 강(텃텃/많)하다'의 평가 항목으로 진행하였다.

정도의 평가 속성은 '콩향', '콩맛', '쓴맛', '탄맛', '신맛', '단맛', '텃텃함'에 대하여 검사하였다.

관능검사에 사용된 제품은 아래의 [그림 16]과 같으며, 각 시료는 [그림 17]와 같이 보온병에 담아 따뜻한 상태로 30g씩 제공하였다.

각 시료는 난수표를 이용하여 표시하였으며 아래의 [그림 18]과 같이 제공하였으며, 검사지는 아래의 [그림 19], [그림 20]과 같다.

검사 중 패널간의 소통을 금하게 하여 객관적인 평가를 할 수 있도록 하였으며, 충분한 시간동안 시료를 평가 할 수 있게 하였다.

관능검사 결과는 PASWStatistics18 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 일원배치 분산분석 후 Duncan의 사후검정을 실시하였으며, 신뢰수준 95%로 나타내었다. ( $p < 0.05$ ).



694번(검은콩 B8587)



478번(검은콩 B7865)



865번 (검은콩 B6965)

그림. 16 관능검사에 사용된 시료



그림. 17 제품 보관 및 소분



그림. 18 관능검사 시료제공

## 관능검사 검사지

본 검사는 **검은콩차**의 관능검사입니다.  
 검사 방법을 숙지 하신 후 검사에 임하여 주십시오.  
 총 3가지 제품이며, 각 속성을 성의 있게 검사하여 주시기 바랍니다.

### 1. 제품소개

본 제품은 검은콩을 캡슐에 포장하여 간편하게 마실 수 있도록 만든 검은콩차입니다.

### 2. 검사목적

본 검사는 개발된 검은콩차 3종을 7점척도법을 사용하여 각 속성별 기호도와 정도, 전체적인 기호도를 알아보기 위함입니다.

### 3. 검사 항목

기호도 : 향, 콩맛, 쓴맛, 탄맛, 신맛, 단맛

정 도 : 콩향, 콩맛, 쓴맛, 탄맛, 신맛, 단맛, 텁텁함

전체적인 기호도

## Q1. 응답자 분류 질문

이름 : \_\_\_\_\_

성별

1) 남 (    )    2) 여 (    )

연령

20대 (    )    30대 (    )    40대 (    )    50대 (    )

그림 19. 검은콩 캡슐차 관능검사 검사지-1



## Q2. 검사항목

점 수						
1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점
대단히 나쁘다	나쁘다	조금 나쁘다	보통이다	조금 좋다	좋다	대단히 좋다

샘플번호		694	478	865	
기 호 도	향	제품에서 느껴지는 향의 기호도는 어떤가요?			
	콩맛	제품에서 느껴지는 콩맛의 기호도는 어떤가요?			
	쓴맛	제품에서 느껴지는 쓴맛의 기호도는 어떤가요?			
	탄맛	제품에서 느껴지는 탄맛의 기호도는 어떤가요?			
	신맛	제품에서 느껴지는 신맛의 기호도는 어떤가요?			
	단맛	제품에서 느껴지는 단맛의 기호도는 어떤가요?			
전체적인 기호도	제품의 전체적인 기호도를 평가해 주세요.				

점 수						
1점	2점	3점	4점	5점	6점	7점
대단히 약하다	약하다	약간 약하다	보통이다	약간 강하다	강하다	대단히 강하다
대단히 약하다	약하다	약간 약하다	보통이다	약간 텁텁하다	텁텁하다	대단히 텁텁하다

샘플번호		694	478	865	
정 도	콩향	제품의 콩향은 어느 정도인가요?			
	콩맛	제품의 콩맛은 어느 정도인가요?			
	쓴맛	제품의 쓴맛은 어느 정도인가요?			
	탄맛	제품의 탄맛은 어느 정도인가요?			
	신맛	제품의 신맛은 어느정도 인가요?			
	단맛	제품의 단맛은 어느 정도인가요?			
	텁텁함	제품의 텁텁함은 어느 정도인가요?			

그림 20. 검은콩 캡슐차 관능검사 검사지-2



## 다. 결과 및 해석

### (1) 검은콩 캡슐차의 기호도 및 정도 검사 결과

#### ㉞ 검은콩 캡슐차의 기호도 검사 결과

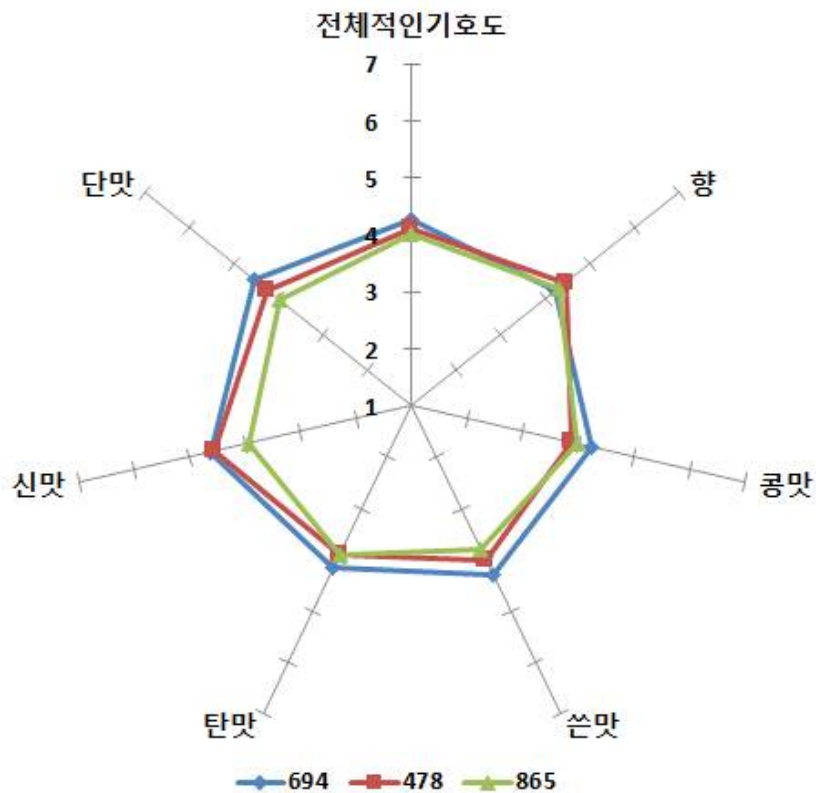
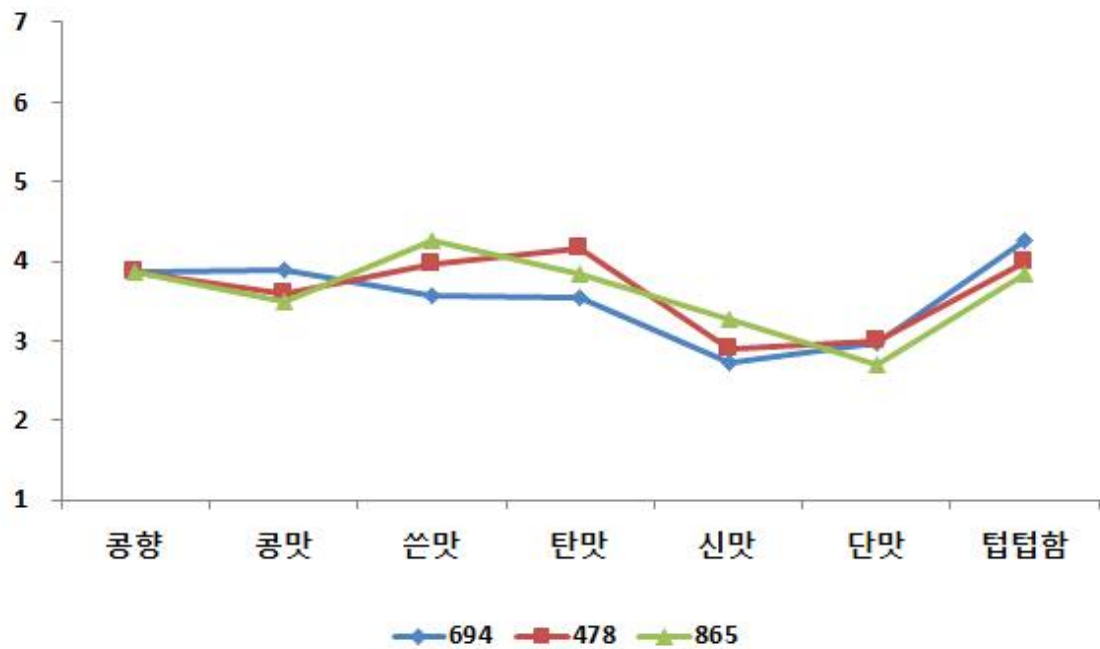


그림 21. 검은콩 캡슐차의 속성별 기호도 검사 결과

30명 패널이 7점 척도법으로 694번(검은콩 B8587), 478번(검은콩 B7865), 865번(검은콩 B6965)의 각 속성별 기호도 검사한 결과는 [그림21]과 같다.

## ㉔ 검은콩 캡슐차의 정도 검사 결과



[그림 22] 검은콩 캡슐차의 속성별 정도 검사 결과

30명 패널이 7점 척도법으로 694번(검은콩 B8587), 478번(검은콩 B7865), 865번(검은콩 B6965)의 각 속성별 정도 검사한 결과는 [그림 22]과 같다.

## (2) 검은콩 캡슐차의 관능검사 유의차 분석

특 성		샘플번호 <sup>1)</sup>		
		694	478	865
기 호 도	향	4.23±0.86 <sup>a</sup>	4.47±0.90 <sup>a</sup>	4.30±1.15 <sup>a</sup>
	콩맛	4.23±1.28 <sup>a</sup>	3.87±1.20 <sup>a</sup>	3.97±0.85 <sup>a</sup>
	쓴맛	4.30±1.06 <sup>a</sup>	4.00±0.98 <sup>a</sup>	3.80±1.27 <sup>a</sup>
	탄맛	4.17±1.12 <sup>a</sup>	3.90±1.16 <sup>a</sup>	3.90±1.06 <sup>a</sup>
	신맛	4.63±0.96 <sup>a</sup>	4.57±1.17 <sup>a</sup>	3.93±1.23 <sup>b</sup>
	단맛	4.53±1.17 <sup>a</sup>	4.23±1.57 <sup>a</sup>	3.97±1.22 <sup>a</sup>
정 도	콩향	3.87±1.04 <sup>a</sup>	3.87±0.86 <sup>a</sup>	3.87±1.07 <sup>a</sup>
	콩맛	3.90±1.21 <sup>a</sup>	3.60±1.07 <sup>a</sup>	3.50±1.20 <sup>a</sup>
	쓴맛	3.57±1.14 <sup>b</sup>	3.97±1.19 <sup>ab</sup>	4.27±1.17 <sup>a</sup>
	탄맛	3.53±1.33 <sup>a</sup>	4.17±1.12 <sup>a</sup>	3.83±1.37 <sup>a</sup>
	신맛	2.73±1.08 <sup>a</sup>	2.90±1.03 <sup>a</sup>	3.27±1.51 <sup>a</sup>
	단맛	2.97±1.03 <sup>a</sup>	3.00±1.20 <sup>a</sup>	2.70±1.26 <sup>a</sup>
	텃텃함	4.27±1.48 <sup>a</sup>	4.00±1.23 <sup>a</sup>	3.83±1.39 <sup>a</sup>
전체적인 기호도		4.27±1.17 <sup>a</sup>	4.10±1.12 <sup>a</sup>	4.00±1.05 <sup>a</sup>

표 8. 검은콩 캡슐차의 관능검사 유의차 분석

## 1) 샘플번호

694 : 검은콩 B8587, 478 : 검은콩 B7865, 865 : 검은콩 B6965

\* 값 : 평균±표준편차, n=30

- 유의적 확률 : 확률값 p가 0.05보다 작을 때 유의적 차이가 있음.
- PASWStatistics18 program을 이용하여 일원배치 분산분석 후 Duncan의 사후검정을 실시하였으며, 신뢰수준 95%로 나타냄. (p<0.05)

[표 8]은 패널30명으로 694번(검은콩 B8587), 478번(검은콩 B7865), 865번(검은콩 B6965)의 기호도와 정도, 전체적인 기호도, 유의적 확률을 나타낸 결과이다.

세 개 제품의 유의차 검증은 PASWStatistics18 program을 이용하여 평균과 표준편차를 구하고, 일원배치 분산분석 후 Duncan의 사후검정을 실시하였으며, 신뢰수준 95%로 나타내었다. (p<0.05).

향의 기호도는 694번(검은콩 B8587), 478번(검은콩 B7865), 865번(검은콩 B6965) 모두 4.23점, 4.47점, 4.30점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

**콩향**의 정도는 세 제품 모두 3.87점으로 '조금 약하다'로 평가되었으며, 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

**콩맛**의 기호도는 694번이 4.23점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 478번, 865번이 3.87점, 3.97점으로 '조금 싫다'로 평가되었다. 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다. 콩맛의 정도는 세 제품 모두 3.90점, 3.60점, 3.50점으로 '조금 약하다'로 평가되었으며, 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

**쓴맛**의 기호도는 694번, 478번이 4.30점, 4.00점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 865번이 3.80점으로 '조금 싫다'로 평가되었다. 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다. 쓴맛의 정도는 694번, 478번이 3.57점, 3.97점으로 '조금 약하다'로 평가되었으며, 865번은 4.27점으로 '보통이다'로 평가되었다. 유의적 확률은 694번이 865번과 차이가 있는 것으로 나타났다.

**탄맛**의 기호도는 694번이 4.17점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 478번, 865번이 각각 3.90점으로 '조금 싫다'로 평가되었다. 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다. 탄맛의 정도는 694번 865번이 3.53점, 3.83점으로 '조금 약하다'로 평가되었으며, 478번이 4.17점으로 '보통이다'로 평가되었다. 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

**신맛**의 기호도는 694번, 478번이 4.63점, 4.57점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 865번은 3.93점으로 '조금 싫다'로 평가되었다. 유의적 확률은 694번, 478번이 865번과 차이가 있는 것으로 나타났다. 신맛의 정도는 694번, 478번이 2.73점, 2.90점으로 '약하다'로 평가되었으며, 865번이 3.27점으로 '조금 약하다'로 평가되었다. 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

**단맛**의 기호도는 694번, 478번이 4.53점, 4.23점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 865번이 3.97점으로 '조금 싫다'로 평가되었다. 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다. 단맛의 정도는 694번, 865번이 2.97점, 2.70점으로 '약하다'로 평가되었으며, 478번이 3.00점으로 '조금 약하다'로 평가되었다. 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

**텃텃함**의 정도는 694번, 478번이 4.27점, 4.00점으로 '보통이다'로 평가되었으며, 865번이 3.83점으로 '조금 약하다'로 평가되었다.

전체적인 기호도는 694번(검은콩 B8587)이 4.27점, 478번(B7865)이 4.10점, 865번(B6965)이 4.00점으로 ‘보통이다’로 평가되었다. 유의적 확률은 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났다.

#### 라. 관능검사 시험 결론

이번 실험은 본 연구과제에서 개발한 검은콩 캡슐차 3종의 소비자 기호도를 알아보기 위하여, 7점 척도법을 이용한 관능검사를 실시하였다.

기호도는 신맛에서만 유의적 차이가 있는 것으로 나타났으며, 정도에서는 쓴맛과 신맛에서만 차이가 있는 것으로 나타났다.

전체적인 기호도는 세 제품간 차이가 없는 것으로 나타났으나, 기호도에서 모든 항목의 점수가 4.00점 이상으로 나타난 694번의 전체적인 기호도 점수가 가장 높게 나타났다.

이러한 결과로 미루어보아 콩맛은 정도가 강할수록, 쓴맛과 탄맛, 신맛은 정도가 약할수록 기호도에 긍정적인 영향을 주는 것으로 판단된다.

7점 척도법을 이용한 관능검사 결과 이번에 개발된 세 제품은 전체적인 기호도가 보통(4.00점) 이상으로 평가되었다. 특히 694번 제품의 평균 전체 기호도는 목표로 하였던 평균 소비자 기호도 4.2를 달성하였다.

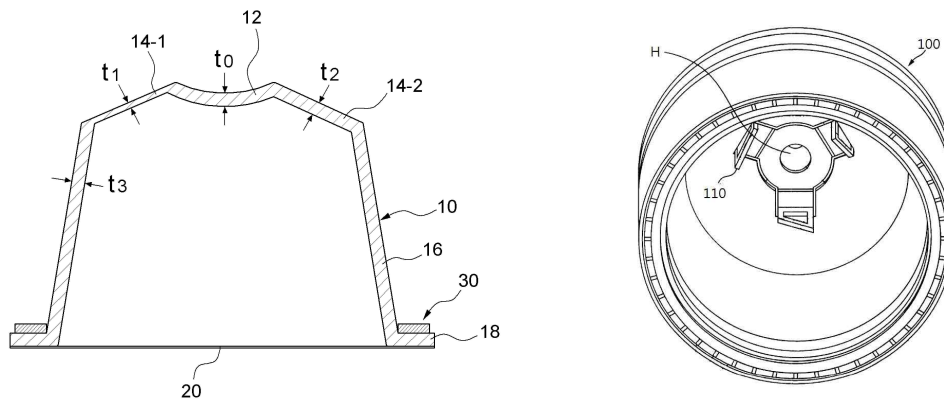
검은콩캡슐 (시료NO.)	미세 분말	동결건 조분말	저감 미당	전체기호도	비 고
B6965 (865제품)	2g	1g	0g	4.00±1.05 <sup>a</sup>	
B7865 (478제품)	2g	1g	1.5g	4.10±1.12 <sup>a</sup>	
B8587 (694제품)	2g	1g	2g	4.27±1.17 <sup>a</sup>	목표성과 달성

표.9 검은콩 캡슐제조 배합비

하지만 목표달성 여부를 떠나 일반적으로 5.00점 이상을 긍정적인 것으로 볼 때, 이번 개발된 세가지 제품은 4.00점 이하의 항목에 대해서는 추가적인 연구를 통해 관능품질 개선을 진행하는 것이 바람직할 것으로 판단되었다.

#### 4. 검은콩 캡슐용기의 개발

가. 네스프레소 캡슐의 구조 분석



[캡슐본체]

[종형부재]

[부호의 설명]

10:용기 본체	12:중앙부
14:경사부	14-1:천공부
14-2:경사부 본체	16:측벽부
18:플랜지형 림(rim)	20:포일부재
30:밀봉부재	
100:물공급장치	110:천공부재
H: 열수공급채널	

그림 23. 캡슐용기의 구조와 캡슐머신의

- (1) 캡슐은 컵형 본체와 **플랜지형 림**(부호 18), **밀봉부재**(부호30), **포일부재**(부호20)로 구성 되어있다. 컵형 본체는 음료장치와 적절히 결합될 때 본체의 적어도 일부가 뚫리도록 되어있는 구조이다. (컵형 본체의 상측벽을 뚫는 형태로 구성한다.)
- (2) 음료 제조 장치의 요소와 캡슐의 밀봉 부재의 압밀 (pressure-tight) 밀봉결합에 의해, 컵형 본체의 상측 벽에 뚫린 개구와 포일 부재의 개구 사이의 액상 매체 유동 경로가 캡슐 내부를 가로지르는 것이 보장이 되는 구조이며, 이를 위해 밀봉 부재의 역할이 중요한 구성 요소이다.
- (3) 따라서 컵형 본체의 상측부는 잘 뚫리는 구조이어야 하며, 플랜지형 림은 캡슐이 담고 있는 성분 (예를 들어 분쇄된 커피, 티, 또는 음료, 다른 액체 또는 점성 식료품 등)을 포일부재로 밀봉할 수 있는 구조여야 한다.
- (4) 이중 가장 중요한 요소는 위에서 이미 설명하였듯이, 밀봉부재이다. 밀봉 부재는 캡슐과 일체이거나 또는 개별 부품일 수 있다. 밀봉 부재는 컵형 본체에 분리가능하게 장착되거나 또는 용접이나 접착제에 의해 고정될 수 있다.
- (5)일체의 경우 일단 캡슐의 외부 표면에 유체 또는 점성형태로 적용된 후 경화 (예컨대 중합(polymerize)) 될 수 있으며, 이럴 경우 실리콘 재질을 사용한다.

#### 나. 캡슐머신의 추출원리 분석

그림 24에서 보는 바와 같이 **중형 부재**와 캡슐 본체 사이의 압착이 이뤄지면 중형 부재 내의 천공 부재를 통해 캡슐 상층벽에 천공이 이뤄진다. 또한 중형부재의 클램프와 캡슐 홀더 사이에 캡슐의 플랜지형 림에 형성되어 있는 밀봉 부재가 완전히 압착을 이루게 된다.

화살표 방향으로 고온, 고압(19바)의 물이 흐르면 캡슐 상층의 천공부를 통해 성분(분말 재료)과 결합하며, 캡슐 홀더는 캡슐의 컵형 본체를 덮고 있는 **포일부재**를 찢고 구멍을 내도록 되어 있는 릴리프 요소를 가지고 있다. 포일 부재의 이러한 찢김은 캡슐 내부의 압력이 한계치를 초과하자마자 진행되며, 이러한 원리에 따라 캡슐내부의 재료가 추출 되는 것이다.

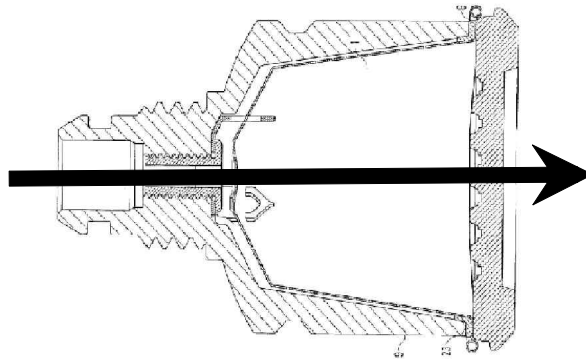


그림 24. 캡슐머신의 추출원리

#### 다. 캡슐용기 구조 및 추출메카니즘 분석을 통한 검은콩 캡슐용기의 개발 진행 결과

##### (1) 캡슐용기 국산화기술 개발을 위한 구조적 측면 분석

(가) 천공이 잘되는 구조 및 재질 선정 (기본적으로 네스프레소 캡슐용기와 유사구조)

(나) 밀봉 부재 역할을 할 수 있는 구조로 제작

(용기 자체의 구조적 측면, 별도의 밀봉부재를 이용하는 측면)

(다) 중형 부재와 밀착이 잘되는 구조로 제작

##### ① 플랜지형림(rim) 연구진행 및 결과분석

중형부재와 캡슐의 플랜지형 림의 완벽한 압착 및 밀봉을 가지기 위하여 아래 그림과 같이 중형부재 압착면을 감쌀 수 있는 좌,우 두 개의 높은 돌기와 중앙부의 밀착을 위한 1개의 얇고 낮은 돌기를 형성하였다. (그림25참조)

이를 통해 구조적인 밀봉부재의 역할을 할 것으로 기대하며 수신회의 추출TEST를 진행하였으나 추출량의 편차가 빈번히 발생하였고 맛도 일정하지 않은 결과가 발생하였다.

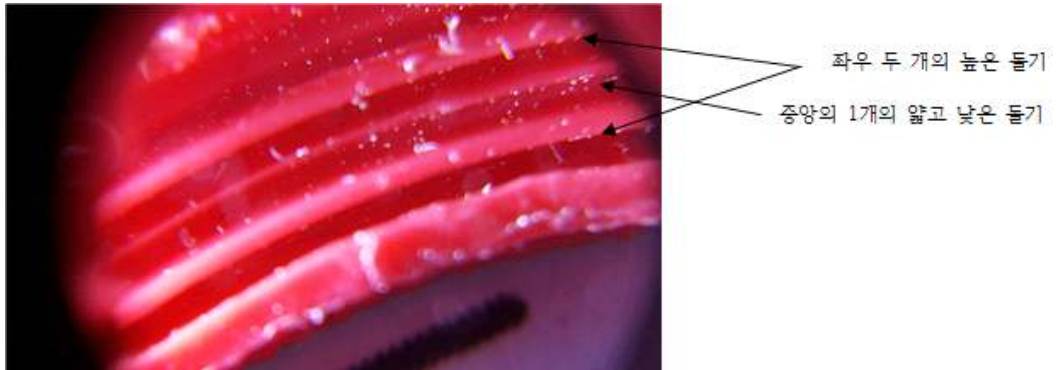


그림 25. 캡슐머신의 중형부재와 밀봉구조 형성을 위한 플랜지형림(rim)개발

금형을 수정해 가며 수차례 플랜지형림의 구조를 변형하여 시작품을 제작 후 TEST 하는 방식으로 연구를 진행하였으나 완벽한 밀봉이 이루어지지 않아 캡슐머신에서 추출을 위해 가해진 물의 일부가 배수관으로 새어나오는 현상이 발생되어 별도의 밀봉부재를 개발하여 장착하는 방향으로 연구를 진행하였다.

② 실리콘재질을 이용한 밀봉부재 개발

아래의 그림과 같은 별도의 밀봉부재의 개발과 이것이 밀착될 구 있는 캡슐용기의 플랜지림(rim)부분에 대한 금형수정을 통해 중형부재와 완벽한 밀봉이 될 수 있는 캡슐용기의 개발에 성공하였다.



<캡슐용기 플랜지림(rim) 구조를 통한 밀봉 시스템>



<별도의 밀봉부재(좌)와 이에 적합한 플랜지림 금형수정>

그림 26. 캡슐용기 밀봉구조개발 진행사항 및 결과



## (2) 검은콩 캡슐용기의 재질적인 측면 분석

## (가) 알루미늄 캡슐

알루미늄 재질은 산소차단성, 방습성, 가스차단성 등이 좋아 재료의 산패 방지와 아로마 보존의 측면에서 매우 우수하며 또한 천공시 잘 찢기는 성질이 좋아 물의 흐름성이 원활 하다. 반면 성형성은 어려워 고도의 기술이 필요하여 국내 기술력으로는 개발이 불가능한 것으로 확인되었다. 이에 따라 네스프레소 호환캡슐의 개발은 플라스틱 재질을 이용하는 방법으로 방향을 설정하여 진행하였다.

## (나) 플라스틱 재질 캡슐

플라스틱 재질은 성형성, 방습성은 좋으나 산소차단성, 가스차단성에서는 좋지 못한 특징이 있다. 또한 천공시 잘 늘어나는 성질이 있어 재질에 따라 천공 구멍의 크기나 찢기는 모양 등이 다르게 되어 재질 선정이 중요한 요소로 작용한다.

최초 개발시에는 국내의 Homo-PP재료를 사용하여 캡슐을 제작하였으나 원하는 결과를 얻지 못하였는데, 그 이유를 분석한 결과는 아래와 같았다.

국내의 재료는 대부분 강성이 강하여 천공은 잘되었으나 잘 늘어나지 않는 물성으로 인하여 천공 이후 구멍이 확장되는 성질이 부족하여 물의 흐름이 원활하지 않았으며 압력을 견디지 못하고 천공부의 상측면이 찌그러지고 추출이 되지 않는 현상이 발생하였다.

이를 해결하기 위해 여러 가지 재료들을 사용해 본 결과 HDPE와 LDPE를 적절한 비율로 혼합하여 캡슐 본체의 재료를 개발하여 캡슐머신의 천공메커니즘 (HDPE의 강도를 이용하여 천공이 잘되는 부분을 해소하였으며, LDPE의 연성을 이용하여 천공 이후 천공부의 공간을 확보하여 물의 흐름을 원활히 할 수 있는 구조)을 완벽히 적용 되도록 하였다.



그림27. 캡슐머신의 천공메커니즘에 부합하는 캡슐(좌)와 미부합캡슐(우)

(※일반재질은 천공부분이 확장되지 않아 물의 침투가 불가능함)

## (3) 네스프레소 호환 캡슐용기 최종제품 개발

## (가) 제품사양

## ① 재질 :

캡슐본체-HDPE (High Density Polyethylene)+LDPE (Low Density Polyethylene)

포일부재-Aluminium (단면 PE코팅)

밀봉부재-Silicon

## ② 용기 용량 : 약 15 ml

## ③ 용기 중량 : 2.4g~2.6g



<포일부재 부착한 캡슐본체>



<캡슐용기 본체 구조>



<밀봉부재 상하단 구조 이미지>

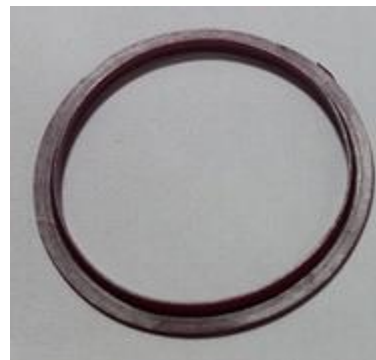



그림 28. 국내기술로 개발한 네스프레소호환 캡슐용기(밀폐형)

(나)본 연구를 통해 개발된 네스프레소 호환 캡슐용기는 본체와 본체 하부의 재질을 다르게 하여 캡슐머신의 천공메카니즘이 완벽하게 적용되도록 하였으며, 별도의 밀봉부재를 제작하여 장착함으로써 추출시 누출되는 압력이 없도록 하였다. 또한 기존에 시장에서 판매되고 있는 하단부 개방형 캡슐과는 달리 캡슐머신의 천공 메카니즘에 부합하는 재질을 개발함으로써 밀폐형 구조로 제품을 생산할 수 있어 장기선도 유지에 유리하며, 네스프레소 캡슐머신에서 99.9% 추출이 가능한 캡슐용기 개발을 완료되었다.

라. 검은콩 캡슐용기의 식품용기로서 안전성 검사 결과  
 (1) 캡슐용기(PE재질) 안전성검사 결과 ; 전항목 적합 판정



**KOTITI** 시험연구원

인류의 안전을 추구하고 미래기술을 선도하는 글로벌 비즈니스 파트너  
 Global Business Partner for Food Packaging Material ZNAK-DGKE-WDPT-AGOX


## 시험 · 검사성적서

발행번호		R20161031-0084		접수번호		160104528-001	
검사연월일		2016-10-31		접수연월일		2016-10-18	
제품명: 캡슐용기, PE(에스프레소용)							
(분류)제조번호							
유형 · 재질 · 품목명: 플라스틱							
제조(수입)업				유통(품질유지)기한			
뢰뢰자	성명	[Redacted]		업체명	(주)자로커피		
	소재지	(59725)안리남도 여우사 [Redacted]					
체조원	업체명					제조국	
	소재지						
시험 · 검사목적		식품 [기타]연구용액					
<b>시험 · 검사 항목 및 결과</b>							
시험 · 검사 항목	시험 · 검사 기준	시험 · 검사 결과	판정	비고			
납(mg/l)	1이하	0	적합				
과량간산칼륨소비량(mg/l)	10이하	3	적합				
총용출량(mg/l)	물 30 이하, 4% 초산 30 이하	물 2.4% 초산 1	적합				
총용출량(mg/l)	150이하	1	적합	n-제한			
1-헥센(mg/l)	물 3 이하, 4% 초산 3 이하, n-제한 3 이하	물 불검출, 4% 초산 불검출, n-제한 불검출	적합				
1-옥텐(mg/l)	물 15 이하, 4% 초산 15 이하, n-제한 15 이하	물 불검출, 4% 초산 불검출, n-제한 불검출	적합				
납, 카드뮴, 수은 및 6가크롬 (mg/kg)	100이하	0	적합				



(3) 캡슐용기포일부재(Aluminium Lid)\_PE코팅면 안전성검사 결과  
; 전항목 적합판정



**KOTITI** 시험연구원


원류의 안전을 추구하고 미래기술을 선도하는 글로벌 비즈니스 파트너  
Global Business Partner for Pharmaceutical Packaging | 070-7779-0200-4113

### 시험 · 검사성적서

발행번호	R20161031-0082		접수번호	160104526-001
검사연월일	2016-10-31		접수연월일	2016-10-18
제품명	캡슐용기용 리드자(PE코팅)			
(품목)제조번호				
유형 · 재질 · 품목명	올라에틸렌			
제조(수입)일		유통(품질유지)기한		
의뢰자	상명	영: [ ]	업체명	(주)자코퍼피
	소재지	(59725)전라남도 여수 [ ]		
		전화번호: 070- [ ] 65	팩스번호:	전자우편:
제조원	업체명		제조국	
	소재지			
시험 · 검사목적	식품   기타(연구용역)			

#### 시험 · 검사 항목 및 결과

시험 · 검사 항목	시험 · 검사 기준	시험 · 검사 결과	판정	비고
납(mg/g)	1이하	0	적합	
과망간산칼륨소비량(mg/g)	10이하	0	적합	
총용출량(mg/g)	물 30 이하, 4% 초산 30 이하	물 24, 4% 초산 4	적합	
총용출량(mg/g)	150이하	37	적합	n합당
I-이온(mg/g)	물 3 이하, 4% 초산 3 이하, n합당 3 이하	물 불검출, 4% 초산 불검출, n합당 불검출	적합	
I-이온(mg/g)	물 15 이하, 4% 초산 15 이하, n합당 15 이하	물 불검출, 4% 초산 불검출, n합당 불검출	적합	
납, 카드뮴, 수은 및 6가크롬 (mg/kg)	100이하	0	적합	



\* 본 증명서는 인단색으로 발급되었으며, 발급번호를 통하여 위변조 여부를 확인할 수 있습니다.  
또한, 본서유단의 태그드문드문 전위확인(스캐너를 인식확인프로그램)을 이용 수 있습니다.

Page 1 of 2

**KOTITI Testing & Research Institute**



5. 검은콩캡슐차 MAP(Modified atmosphere packaging) 양산포장기술 개발

가. 개발목적 : 검은콩캡슐차의 산패방지를 통한 장기 선도유지

나. 캡슐용기제품 MAP포장 목표 : 캡슐용기내 잔존산소량 1% 이하 양산포장

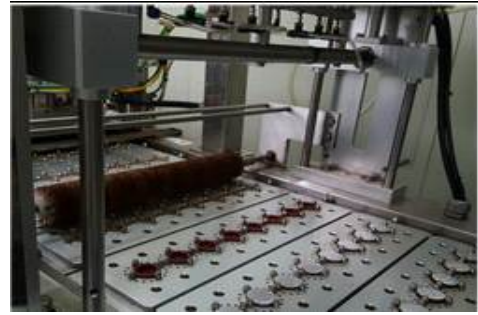
다. 연구진행 개요 ; 캡슐의 가스치환기법 설계 후 캡슐포장 설비제작 및 가스치환 TEST

(밀폐식 챔버 내부의 진공, 질소투입, 씰링, 진공파기 조건 연구)

(1) 1단계 : 검은콩캡슐차의 양산용 자동화 포장라인 설계 (재료투입~실링포장)

구 분	사 진	주요내용
<p>STEP 1 캡슐 준비</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 캡슐용기를 스테킹 설비에 넣는다.(캡슐은 자동으로 몰드에 투입)</li> <li>- 에어를 불어 빈캡슐 내부를 청소한다.</li> </ul>
<p>STEP 2 원료 준비</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 원료를 믹스하여 자동 계량 호퍼에 투입 한다</li> <li>※로스팅 검은콩 미세분말과 동결건조분말을 2:1 비율로 혼합/투입</li> </ul>
<p>STEP 3 원료투입</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- 스크류의 작동시간을 조정하여 검은콩믹스 원료 3g을 투입한다.</li> <li>- 원료를 투입 후 적당한 압력으로 탬핑한다.</li> </ul>

STEP 4  
상부 청소  
/  
실링준비



- 롤러방식의 브러시를 이용하여 캡슐상단 접촉면의 이물질을 제거한다.
- 캡슐용기 상단에 실링지를 올려 놓는다.

STEP 5  
가스치환  
및  
1차 실링



- 콘트롤 판넬을 이용하여 가스치환공정별 작동시간(진공시간, 질소 투입시간, 실링 시간, 진공 파기시간 등)을 설정하고 작동한다.

※ 가스치환원리

8개의 캡슐이 장착된 몰드위로 챔버가 내려와 밀폐 후 챔버안의 가스를 치환함과 동시에 실링을 진행하는 방식으로 설계

- 1차 실링 후 캡슐이 몰드에 제대로 장착되어 있는지를 확인한다.

STEP 6  
2차 실링  
및  
배출



- 2차 실링을 통하여 접촉면의 모양을 고르게한 후 컨베이어벨트로 이송하여 외포장을 진행한다



## (2) 2단계 : 캡슐용기의 실링 포장시 가스치환장치 설계

캡슐용기의 가스치환 포장을 위해서 재료가 충전된 캡슐용기를 다수개 장착한 몰드와 이 몰드전체를 덮어 밀폐구조를 이룰 수 있는 가스치환 챔버장치를 제작하여 캡슐용기 자동화 포장라인에 장착하였다. 가스치환 챔버가 하강하여 캡슐장착몰드를 덮어 밀폐 구조를 형성하게 되면 진공배관과 연결된 진공펌프가 작동하여 챔버내부의 모든 공기를 빼내어 진공상태를 이루게 되며, 다시 질소가스배관을 이용 일정시간 질소가스를 투입한 후 챔버 내부에서 실링이 진행될 수 있는 구조로 캡슐용기의 MAP포장 장치를 설계 제작하여 캡슐용기의 가스포장 양산시스템을 구축하였다.

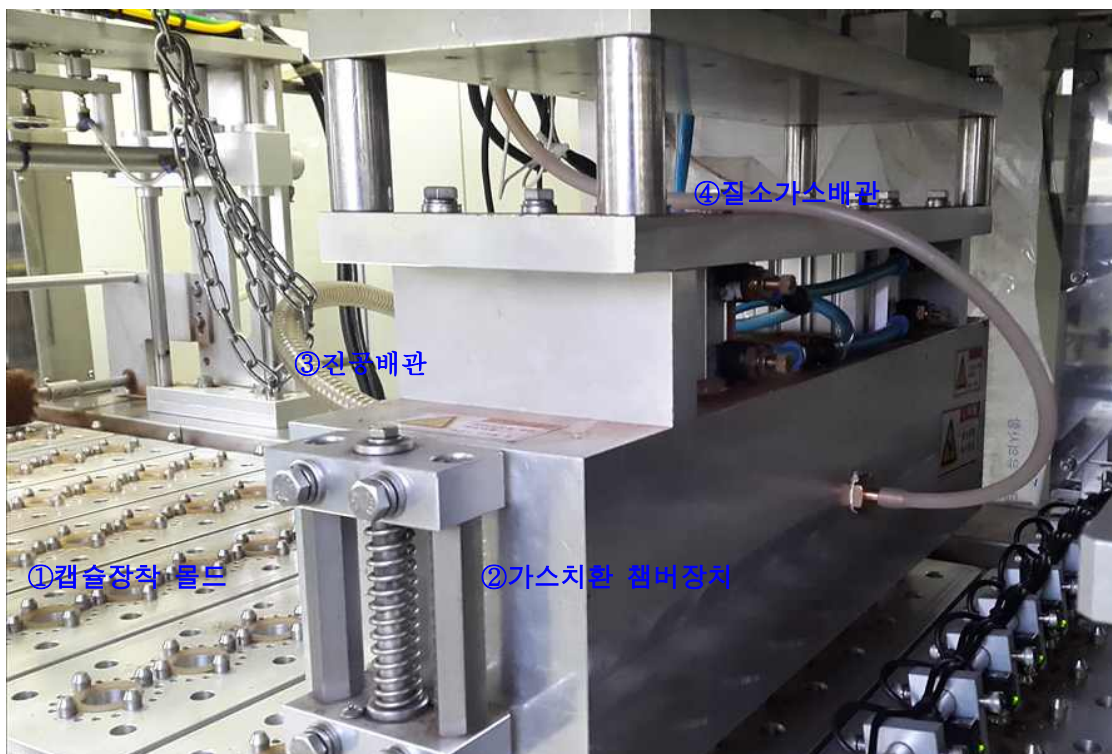


그림29. 캡슐용기 가스치환포장을 위한 가스치환 챔버장치 구조



그림 30. 가스치환 챔버의 진공작업용 진공펌프(좌) 가스챔버구조 이미지(우)



(3) 3단계 : 산소도 1% 이하를 위한 가스치환 포장 반복실험 및 검증

캡슐용기 포장 후 산소도 측정결과			
	① 진공 시간 6.5초 일때 산소도 측정 ; 4.5%		
	② 진공 시간 6.5초 일때 산소도 측정 ; 2.9%		
③ 진공 시간 8.0초 일때 산소도 측정 ; 0.2% (목표달성)			

⇒ 위에서 기술한 가스치환 챔버장치 내부의 진공시간, 질소가스 투입시간, 쉘링, 진공 해제 시간 등의 실험변수를 통제하여 캡슐내부의 산소도 0.2%까지 양산포장 가능함을 확인함(진공-8초, 질소투입-1초, 쉘링1초)

# 제 4장 목표달성도 및 관련분야 기여도

D-06

## 제 1절 목표달성도

구분	연도	연구개발의 목표	달성도 (%)	연구개발의 내용
1 차 년 도	2015.10 ~ 2016.10	검은콩차의 관능품질 보장을 위한 로스팅 메카닉 모듈 개발 (검은콩 최적의 로스팅 기술)	100%	- 로스팅 장비(열풍식, 반열풍식)에 따른 검은콩의 관능적 요소 변화 반복실험  - 로스팅조건(투입온도, 화력, 배출온도, 배기조건) 변화를 통한 검은콩의 맛과 풍미를 극대화 시킬 수 있는 데이터 구축 및 프로파일 개발 (품종별, 원산지별 25kg단위 로스팅 × 50회이상 TEST진행)
		검은콩차의 관능품질보장을 위한 캡슐머신 추출조건에 부합하는 검은콩 분쇄도 결정 및 품질 유지 관리기술 개발	100%	- 캡슐 커피머신의 기계적인 특성분석을 통한 검은콩의 분쇄도 결정 반복실험  - 로스팅 된 분쇄 검은콩의 양산 시스템 공정 구축을 위한 생산장비 및 품질 관리 장비 결정 및 기법 연구
		네스프레소 캡슐머신과 호환이 되는 캡슐용기설계 및 제작 관련 국산화 기술 개발 (핵심과제)	100%	- 캡슐커피머신의 메카니즘에 부합하는 검은콩 캡슐 설계(디자인, 재질) / 금형개발을 통한 국산캡슐 개발  - 네프프레소 캡슐머신과 99.9%호환 되는 국산캡슐 개발 완료
		검은콩 캡슐티의 선도유지를 위한 MAP포장 양산기술 개발	100%	- 검은콩 캡슐차에 <u>MAP (modified atmosphere packaging)</u> 포장기술 개발/적용  - 자체 설계 제작한 캡슐포장 장비를 적용하여 캡슐용기의 가스치환기술 적용 양산포장 시스템 개발  - 검은콩 캡슐티 내부의 잔존 산소량 최소 0.2% 유지 포장기술 개발완료)

## 제 2절 관련분야 기여도

### 1. 기술적인 측면

- 가. 전세계 점유율 1위인 네스프레소 캡슐머신에 100% 호환되는 캡슐용기 제작에 국산화 기술개발을 통해 커피, 인스턴트 차류 제품 개발에 적용될 수 있으며, 인스턴트차류 시장에 새로운 트렌드 형성하여 식품산업의 핵심 응용기술 국산화에 따른 국제경쟁력 향상에 기여할 것으로 예상됨
- 나. 검은콩 캡슐차의 시장진출 성공시 국내산 검은콩 농가에 연계함으로써 재배농가의 고정판매량 확보로 인한 고용 창출, 소득증대 등의 시너지 효과 창출 예상
- 다. 검은콩 캡슐차의 MAP(modified atmosphere packaging)포장기술을 활용시 유통에 장시간이 소요되는 수출 전략형 상품에 적용할 수 있으며, 장기 선도유지가 필요한 다양한 종류의 인스턴트 캡슐차 제품 출시에 적용 가능

### 2. 경제·산업적인 측면

- 가. 토종 검은콩의 건강 기능성을 부각시켜 제품 판매시 맛과 웰빙을 모두 추구하는 현대인들의 니즈(needs)를 모두 충족시킬 수 있을 것으로 예상됨
- 나. 로스팅 과정을 통해 검은콩의 맛과 향을 극대화 한 제품으로 커피믹스 또는 기타 일회용 차 등을 대체 가능한 상품임
- 다. 본 연구로 개발된 검은콩 캡슐차는 검은콩의 배유, 배아, 종피를 모두 활용함으로써 검은콩의 주요 기능성성분(이소플라본, 안토시아닌, 토코페롤 등)을 포함하는 웰빙차로서 국민건강 증진 향상에 기여할 것으로 예상
- 라. 세계적으로 우수한 품질을 자랑하는 국내산 검은콩을 이용한 상품의 개발을 통해 우리나라 농산물시장에도 새로운 수요창출 효과를 기대
- 마. 본 연구를 통해 개발된 네스프레소 호환 캡슐용기의 개발 성공시 해마다 40%이상의 성장세를 보이고 있으나 100% 수입에만 의존하고 있는 캡슐커피 시장에 대한 국산기술 캡슐커피 생산도 가능하므로 커피수입 대체효과를 기대할 수 있으며, 다양한 재료를 이용한 캡슐포장 다류 제품의 원천기술로 활용 가능할 것으로 예상됨.

# 제 5장 연구결과의 활용계획

D-07

## 제 1절 연구개발 성과

### 1. 연구개발 성과 목표대비 실적

(단위:건수)

성과지표명		세부항목	목표	달성	달성율
지식 재산권	특허 등록	검은콩 캡슐차 제조기술 1건	1	0	0%
	특허 출원	국산캡슐 용기 제조기술 1건	1	1	100%
		검은콩 캡슐차 제조기술 1건	0	1	100%
사업화	제품화	검은콩 캡슐차 1건	1	0	0%
	고용창출	1차년도 1명 이후 3차년도 까지 6명	1	1	100%
	매출창출	개발 종료후 1차년도 15억 총 90억	0	0	N/A
	투자유치	검은콩 캡슐차를 통한 투자유치	1	1	100%

### 2. 1차년도 연구개발 성과 목표대비 달성율 요약

성과목표	사업화지표								연구기반지표								
	지식 재산권		기술 이전	사업화				기술 인증	학술성과			교육 지도	인 력 양 성	정책 활용-홍보		기타 (타 연구 활용 등)	
	출 원	등 록		제 품 화	기 술 창 업	매 출 창 출	고 용 창 출		투 자 유 치	논문				학 술 발 표	정 책 활 용		홍 보 전 시
										SCI	비 SCI						
최종목표	3	1		10	90억	6	1										
1차 년도	목표	1	1	1	0	1	1										
	실적	2	0	0	0	1	1										
소 계	2	0		0	0	1	1										
종료 1차년도	1			3	15억	1											
종료 2차년도	1			3	30억	2											
종료 3차년도	0			3	45억	2											
소 계	2			9	90억	5											
합 계	3	1		10	90억	6	1										

3. 사업화 실적\_ 신규고용 1건

# 재 직 증 명 서

성 명 : 한

생년월일 : 1978년

주 소 : 경기도 이천시

입사일자 : 2015. 05. 15

직 위 : 과장

담당업무 : 기업부설연구소 연구원

위와 같이 당사에 재직하고 있음을 증명합니다.

2017 년 01 월 18 일

(주)자로커피 대표이사 명



## 3. 사업화 실적\_ 투자유치(안강\_AKGI) 1건-2

## 전환사채 인수계약서

아래의 당사자들은 2016년 7월 12일 다음과 같이 주식회사 자로커피 제 1회 전환사채 인수계약서 (이하 "본 계약서")이라 한다)를 체결한다.

1. 인수인 또는 투자자: AKGI에그로상생경제투자조합1호 (이하 "투자자"라 한다)

업무김행조합원 주식회사 [ ]벤처투자

서울특별시 강남구 [ ]빌딩 3층

대표이사 인 [ ]

2. 회사: 주식회사 자로커피(이하 "회사"라 한다)

전라남도 여수시 [ ]

각자 대표이사 명 [ ]

각자 대표이사 명 [ ]

3. 이해관계인("회사"의 최대주주):

주식회사 [ ]비즈

서울특별시 구로구 공원로 [ ]노블)

대표이사 명노신

사업자등록번호: 113 [ ]87

다 음

## 제 1 장 사채의 인수에 관한 사항

## 제 1 조 사채의 발행과 인수

① 회사는 본 계약에 따라 다음과 같은 기명식 무보증 사모 전환사채(이하 "본건 전환사채"라 한다)를 발행하고, 투자자는 본 계약에 정하여진 조건에 따라 이를 인수한다.

1. 회사의 상호: 주식회사 자로커피
2. 본건 전환사채의 명칭: 제 1회 무보증 사모 전환사채
3. 본건 전환사채의 종류: 기명식 전환사채
4. 본건 전환사채의 권면총액: 금육억원정(W600,000,000)
5. 본건 전환사채의 권면금액 및 권종수: 금육억원권 1매

## 3. 사업화 실적\_ 투자유치(안강\_AKGI)-2

## 종류주식 (우선주) 투자 계약서

아래의 당사자들은 2016 년 7 월 12 일 다음과 같이 주식회사 자로커피 우선주투자계약서(이하 "본 계약서")를 체결한다.

## 1. 투자자:

AKGI 애그로상생경제투자조합 1 호

서울특별시 강남구 학동로 [ ]

업무집행조합원: 주식회사 [ ]벤처투자

대표이사 안대원

## 2. 회사:

주식회사 자로커피 (법인등록번호: 134 [ ] 8)

전라남도 [ ]

각자 대표이사 명 [ ]

각자 대표이사 명 [ ]

## 3. 이해관계인("회사"의 최대주주):

주식회사 밀리 [ ]

서울특별시 구로구 [ ]

대표이사 명 [ ]

사업자등록번호 : 113 - [ ]

다 음

## 제 1 장 신주의 인수에 관한 사항

## 제 1 조 신주의 발행과 인수

① 회사는 본 계약에 따라 다음과 같은 본건 종류주식(우선주식, 이하 "우선주식" 또는 "우선주")을 발행하고, 투자자는 이를 인수한다.

1. 발행할 우선주식의 총수(우선주 수권주식수) : 5,000,000 주

2. 기 발행주식의 총수 : 기명식 보통주 73,600 주





5. 전시회 등 참여실적

NO	행사명	전시품목	장소	활용년도
1	2016년도 귀농귀촌 박람회	검은콩 캡슐차 外	서울, SETEC	2016. 06
2	2016년도 창농, 귀농박람회	검은콩 캡슐차 外	서울 aT센터	2016. 08
3	2016년 창조경제혁신센터 페스티벌	검은콩 캡슐차 外	서울 한양대학	2016. 08



▶ 2016 귀농귀촌박람회 참가 사진자료



▶ 2016창농귀농박람회 참가 사진자료



▶ 2016창조경제혁신센터 페스티벌 참가 사진자료

그림 32. 검은콩 캡슐차 홍보를 위한 전시회참가 사진자료

## 제 2절 연구개발 성과 활용계획

### 1. 연구개발의 활용방안

- 가. 국산기술의 캡슐커피 제조기술에도 적용할 수 있으며, 연 2,000억원 규모의 국내 캡슐 커피시장에 대한 국산 캡슐커피 생산을 통한 수입대체 효과 기대 가능하며, 기타 국내의 다양한 건강 농산물을 활용한 추가적인 제품 개발에 지속적으로 사용할 예정임.
- 나. 네스프레소사의 캡슐과는 다른 합성수지 재질의 캡슐용기에 대한 국내 특허등록을 추진하고 캡슐용기 자체도 상품화하여 판매 가능.

### 2. 사업화 추진방향(제품의 특징, 대상 등)

- 가. 제품의 특징을 고려한 홍보 마케팅

; 검은콩캡슐차 제품에 함유되어 있는 검은콩의 유효성분인 이소플라본(isoflavone), 안토시아닌(Anthocyanin), 토코페롤(Tochophrol), 폴리페놀(Poyphenol) 등을 활용하여 웰빙을 추구하는 현대인들의 니즈(needs)를 포인트로 하는 홍보전략 진행이 가능함

- 나. 제품의 패키지를 활용한 홍보 마케팅

; 검은콩캡슐차 제품개발 연구는 최근 5~6년간 급성장세를 보이고 있는 캡슐커피 시장과 그 시장에서 시장점유율 60~70% 정도를 차지하고 있는 네스프레소 캡슐커피머신을 사용하는 소비자들을 목표로 하고 있으며, '마시면 마실수록 건강해지는 검은콩차'라는 슬로건으로 홍보를 진행할 수 있음. 또한 본 연구에서 확보한 캡슐용기의 국산화 제조 기술 개발을 바탕으로 수입에만 의존하고 있는 캡슐커피 상품도 추가로 개발하여 검은콩 캡슐차와 묶음상품 전략으로 시장진출을 시도함으로써 보다 다양한 시장진출 전략을 시도할 예정임

- 다. 제품의 유통전략

; 동 과제 연구개발 기업은 다년간의 업력을 통해 구축해 놓은 원두커피 및 인스턴트 믹스커피 도매 오프라인(off-line)유통망과 전자상거래 사업부(E-biz팀)의 온라인(on-line) 유통망을 구축하고 있으며 이를 통해 자체적으로 온오프라인 시장 공략이 가능함

또한 전남창조경제혁신센터 입주기업으로서 제품 패키지 디자인이나 추가적인 유통 채널에 대한 멘토링을 지원을 통해 상품성 강화와 추가적인 유통망 구축의 도움을 받을 수 있으며, 기타 지역 테크노파크의 사업화 및 마케팅 지원 사업을 활용하여 상품 경쟁력 확보를 위한 패키지 디자인 개발 등을 진행할 예정임.

### 3. 상품성 극대화 및 사업화를 위한 추가 연구과제 (과제진행결과 보완 진행 방향)

- 가. 관능품질 향상을 위한 추가연구 진행 방향

- 1) 기호도 향상을 위한 검은콩 로스팅 조건 추가 개발 및 부재료 블렌딩 기법 개발
- 2) 다양한 소비자층에 대한 관능검사 실시 및 이를 반영한 목표시장의 선호도에 맞는 제품군 개발 추진

3) 로스팅 검은콩에 대한 초미세분말(SMP , Super micro powder) 기술 적용방안  
추가연구 (음용시 식감 개선 효과)

나. MAP(Modified atmosphere packaging) 기술의 유효성 검증

1) 캡슐제품의 가스치환 포장 후 시간경과에 따른 관능지표의 변화 연구 필요

(최초 포장시 기준 시간 경과에 따른 제품내 가스조성비의 변화와 연계하여 진행)

2) 과학적인 기준에서 제품의 안전성 확보 품질유지기한 검증을 위한 유통기한 설정 실험  
진행 후 제품화 추진 예정

다. 경쟁제품으로 선정한 커피와 비교하여 검은콩 캡슐차 제품의 기능성 성분 함유량을  
이용한 마케팅 방안연구 및 추진

구 분	제품의 마케팅 포인트	비 고
관능품질적인 측면	-검은콩에 로스팅 공정을 적용하여 커피와 유사한 성향의 맛	-커피소비의 일정 부분을 대체 가능
소비자 건강 측면	-카페인이 없으며 커피와 유사한 맛 -검은콩의 주요 기능성성분 함유 (이소플라본, 안토시아닌, 폴리페놀 토코페롤 등)	-커피와 달리 마실수록 건강해지는 음료
사회경제적인 측면	-100% 국내산 검은콩	-커피는 100% 수입

※검은콩의 좋은 성분을 담아 별도 조리과정 없이 간편하고 쉽게 마실 수 있는 제품

라. 매출창출을 위한 상품성 극대화 방안 추가연구

1) 다양한 국내외 전시회 참가를 통한 제품홍보/관측

2) 다양한 맛을 가진 상품군 구성, 추가적인 캡슐차 제품개발, 캡슐커피와의 세트화  
등 다양한 ‘뉘움상품 전략’ 을 통한 초기 시장진출 및 확대 추진

제 6장 국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황  
; 해당없음

## 제 7장 연구개발과제 수행에 따른 연구실 등의 안전조치 이행실적

D-11

### ○ 목적

“연구실 안전환경조성에 관한 법률”에 의거하여 실험실 안전관리 시스템 구축을 위한 체계적인 실험실 안전관리를 위해 실험실에서의 주의사항, 실험실 위험수준 확인 방법, 운영인력 확보 및 운영방안, 해당 법규 준수를 위한 자료 구축 등 시스템 개발 필요

### ○ 실험실 안전 관리 이행사항

- 1) 안전한 실험실 관리 및 실험 수행을 위한 실험실 활동들에 대한 주기적 교육
- 2) 세부내용
  - 실험실의 기본 안전보건 수칙 (주 1회)
  - 사고시 응급조치 (주 1회)
  - 화학실험실에서 사용되는 전기기계 실험기구(설비)에 대한 사용상 안전교육 (사용전 매회)
  - 유해위험물질 취급에 관한 지침(guideline) ; (월 1회)
  - 실험실 관리 (일일 사용후)
  - 화학물질 안전관리 및 취급요령 (월 1회)
  - 실험실 위험성 평가 및 안전 교육 및 훈련 (월 1회)

### ○ 기타사항

- 1) 연구실 안전점검 및 정밀안전진단 실시
- 2) 연구원들에 대한 연 1회 건강진단 및 일일 연구 활동전 예상되는 안전교육 진행
- 3) 실험실내 소화기 비치 및 사용요령 교육(월 1회)
- 4) 화재사고예방 안전교육 화재사고시 대처요령 교육 (월 1회)

## 제 8장 연구개발과제의 대표적 연구실적

번호	구분 (논문/특허/기타)	논문명/특허명/기타	소속 기관명	역할	논문게재지 /특허등록 국가	Impact Factor	논문게재일 /특허등록일	D-12	
								사사여부 (단독사 사 또는 중복사사 )	특기사항 (SCI여부/ 인용횟수 등)
1	특허	검은콩캡슐 (Black soybean capsule)	(주)자로 커피	연구 책임자	한국	capsule contain er	2016.10.2 0	-	출원
2	특허	검은콩캡슐차의 제조방법 (Method of manufacturing the capsule tea of a black soybean)	(주)자로 커피	연구 책임자	한국	black soybea n tea	2016.10.2 0	-	출원

## 제 9장 참고문헌

D-14

- Lee MH, Park YH, Oh HS, Kwak TS. 2002. Isoflavone content in soybean and its processed products. Food Sci Biotechnol 34: 365-369.
- Myung JE and Hwang IK. (2008). Functional components and antioxidative activities of soybean extracts. Korea Soybean Digest. 25:23-29.
- Shin HC, Sung HS, Lee YS, Sohn HS. (2001) Nutritional adequacy and beneficial effects of soy formula. Korean Soybean Digest, 18, 10-32
- Kim KS, Kim MJ, Park JS, Shon HS, Kwon DY. (2003) Compositions of functional components of traditional Korean soybeans. Food Sci. Biotechnol., 12, 157-160
- Kim YH. 2002. Current achievement and perspectives and seed quality evaluation in soybean. Korean J Crop Sci 47(S): 95-106
- Kim JI, Kang MJ, Kwon TW. 2003. Antidiabetic effect of soybean and chongkukjang. Korea soybean digest. 20(2): 44-52.
- Ryu SH. 2002. Studies on antioxidative effects and antioxidative components of soybean and chungkukjang. Ph. D. Thesis, Inje University, Seoul, Korea
- Lee CH, Moon SY, Lee JC, Lee JY. Study on the antioxidant activity of soybean products extracts for application of animal products. Korean J. Food Sci. Ani. R...  
Ryu, S.H, Lee, H.S, Lee, Y.S, Moon, G.S. Contents of isoflavones and antioxidative related compounds in soybean leaf, soybean leaf Jangachi, and soybean leaf...
- 오정미, 변귀섭. 2016. 캡슐 커피 구조 및 작동 원리로 풀어보는 캡슐 커피에 대한 세 가지 오해. Coffe 통권 제 170호; 126~128
- Coffee편집팀. 2016. 캡슐커피머신, 시장의 잠재력 이끌어내는 것이 관건. Coffee 통권 제 169호; 93~93
- 전희진. 2016. 실속형 고품질 저가격 캡슐커피 전성시대 : 불황이라도 맛있는 커피는 마시기 싫어요. Economic Review 제625호: 66-70

## 주 의

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