

보안과제(○) 일반과제() / 공개() 비공개(○)

고부가가치식품기술개발사업 제1차 연도 최종보고서

발간등록번호

11-1543000-002817-01

블랙푸드 스낵바 기술개발연구 최종보고서

2019. 6. 10.

주관연구기관 / (주) 제이케이푸드
협동연구기관 / 한국식품연구원

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

고부가가치식품기술개발사업 R&D Report

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “블랙푸드 스낵바 기술 개발 연구”(개발기간 : 2018. 4. 27 ~ 2019. 4. 26)
과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 6. 10.

주관연구기관명 : 제이케이푸드 (대표자) 김기진 (인)
협동연구기관명 : 한국식품연구원 (대표자) 박동준 (인)



주관연구책임자 : 이 현 유
협동연구책임자 : 금 준 석

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

보고서 요약서

과제고유번호	118005-01-1-SB010	해당단계 연구기간	2018.04.27.~2019.04.26	단계구분	1년/1년
연구사업명	단위사업명	농식품기술개발사업			
	사업명	고부가가치식품기술개발사업			
연구과제명	대과제명	블랙푸드 스낵바 기술개발연구			
	세부과제명	세부 : 블랙푸드 스낵바 기술개발연구 협동 : 블랙푸드 스낵바 제품다양화 연구			
연구책임자	이현유	해당단계 참여연구원 수	총: 8명 내부: 8명 외부: 0명	해당단계 연구개발비	정부: 96,000천원 민간: 35,000천원 계: 131,000천원
		총연구기간 참여연구원 수	총: 8명 내부: 8명 외부: 0명	총연구개발비	정부: 96,000천원 민간: 35,000천원 계: 131,000천원
연구기관명 및 소속부서명	(주) 제이케이푸드			참여기업명	
협동연구	연구기관명: 한국식품연구원			연구책임자: 금준석	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	<p>보안필요</p> <p>블랙푸드 스낵바의 원부재료 배합비율 비공개</p>
-------------------------	--

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설· 장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호		10-201 9-0048 249									

국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

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

보고서 면수

<요약문>

<p align="center">연구의 목적 및 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 검은 쌀, 콩, 깨와 블루베리, 김을 혼합하는 Black food snack bar 제품 개발 ○ 검은 쌀, 검은 콩, 검은 깨와 블루베리, 김을 혼합하여 부드러운 식감의 결합력이 우수한 black food snack bar 기술개발 <ul style="list-style-type: none"> - 탄수화물, 지방, 단백질, 무기질, 비타민 함량 고려 - 결합제 : 물엿, 올리고당, 젤라틴, 소르비톨 등 - 팽화조건 설정 : 유당, 가압식퍼핑, 압출성형 				
<p align="center">연구개발성과</p>	<p>□ 검은 쌀, 검은 콩, 검은 깨와 블루베리, 김을 혼합, 곡류 특유의 딱딱한 조직을 물성변화, 제조 시스템개발로 개선하고 black food의 특성을 포함하여 기호도 높으며 안토시아닌 함량이 높은 Black Food 스낵 바 제품(블랙바 : 제품명) 개발</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 검은 쌀, 검은 콩은 고온 가압 팽화한 원료가 양호하였으며, 검은 깨는 볶음 처리, 김은 자반 또는 김 가루 모두 사용 가능하며, 크랜베리와, 블루베리는 반 건조된 원료를 세절하는 것이 양호하였음. 2. Black food 원료는 검은 쌀 37, 검은 콩 27, 검은 깨 23, 김, 클랜베리, 블루베리는 각각 4.5% 함량이 기호성이 좋았으며, 원료의 결합은 버터와 마시멜로우를 혼합하여 올리고당, 꿀을 첨가하였으며, 스낵바의 끈적끈적한 부분은 카사바를 넣어 방지 할 수 있었음 3. “블랙 바”의 영양성분은 탄수화물 63, 조 단백질 12.6, 조 지방 13.5로 FAO 영양권장 65 ; 10-15 ; 20에 매우 근접하였으며 이는 타 제품에 비하여 균형 영양 제품 임. 4. Black Food에 가장 많이 함유되어 있는 Anthocyanin 함량은 “블랙바” 제품에 729mg/100g 으로 딸기 21, 라즈베리 92, 블루베리 386mg/100g보다 많이 함유된 Black Food Snack Bar 제품 임 				
<p align="center">연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Black food cereal bar 제품 해외시장 수출 - 쌀 소비확대 기여 - 새로운 스낵시장 진출 시도 				
<p align="center">국문핵심어 (5개 이내)</p>	블랙푸드	스낵 바	쌀	결합매체	스낵식품

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	5
1.1. 연구개발 목적	5
1.2. 연구개발의 필요성	5
1.3. 연구개발 범위	9
2. 연구수행 내용 및 결과	11
2.1. 서론	11
2.2. 재료 및 실험방법	13
2.2.1. 제1세부 재료 및 실험방법	13
2.2.2. 제1협동 재료 및 실험방법	16
2.3. 연구수행결과	18
2.3.1. 제1세부 연구수행결과	18
2.3.2. 제1협동 연구수행결과	23
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	31
3.1. 목표	31
3.2. 목표 달성 여부	31
3.3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책	32
4. 연구결과의 활용 계획 등	32
붙임. 참고 문헌	33

<별첨> 주관연구기관의 자체평가의견서

제 1 장 연구개발과제의 개요

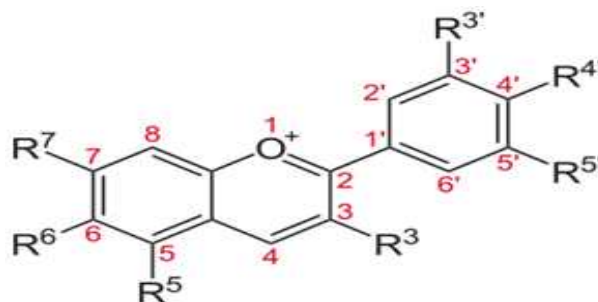
제 1 절 연구개발 목적

- 검은 쌀, 검은 콩, 검은 깨와 블루베리, 김을 혼합하는 Black food snack bar 제품 개발
- 검은 쌀, 검은 콩, 검은 깨와 블루베리, 김을 혼합하여 부드러운 식감의 결착력이 우수한 black food snack bar 기술 개발

제 2 절 연구개발의 필요성

- 현대의 급속한 경제발전과 식품가공 기술의 발달로 식생활이 더욱 풍요로운 듯 보이나 영양상태가 그와 비례해서 더욱 향상되었다고는 볼 수 없다. 국민영양조사 결과에 의하면 우리나라 성인의 약 40.8%가 열량이 부족하거나 과잉상태로 영양적인 불균형 상태에 있다고 하였음.
- 임상적인 건강상태에 영향을 끼치는 식습관 중 공복상태인 경우 뇌가 제대로 활동하지 못하고 혈당량이 떨어져 쉽게 피로해진다. 공복상태가 오래 지속되면 위와 장의 흡수율이 높아져 다음 끼니에 과식을 초래하게 되어 식곤증과 비만의 원인이 되므로 영양적인 식사는 무엇보다도 건강한 하루의 활동을 위하여 무엇보다도 중요함.
- 미국에서는 1990년대 스낵바는 운동선수, 특히 마라톤을 하는 사람, 산을 오르는 사람 등에 의해 소비되기 시작하였는데 오늘날은 여성 도는 남성, 어린이, 노인을 겨냥한 특별한 스낵바가 생산되고 있다. 스낵바는 아침식사 대용으로 60%가 소비되며 점심식사로 4%, 그 외 시간에 먹는 스낵으로는 6%가 소비되고 있다고 조사되었음.
- 미국에서의 스낵바는 건강과 편의성에 초점을 맞추어 켈로그를 비롯하여 스낵바를 생산하는 식품회사에서 경쟁적으로 다양하고 영양가 높은 제품을 개발하고 있으며 소비 또한 지난 10년 동안 매년 꾸준히 증가하고 있음. 1990년대 이후로는 건강을 중시하는 이유로 오프밀과 같은 기능성 곡류를 사용하여 소비자를 끌고 있으며 영국에서도 최근에 유기농 시리얼바를 개발해 어린이, 노인, 여성, 남성층을 겨냥한 제품이 많이 출시되고 있음.
- 우리나라에서도 시리얼 시장이 동서식품과 농심켈로그를 중심으로 지속적인 성장을 거듭하고 있는데 업체는 기름에 튀기지 않고 구워서 만들어 지방과 콜레스테롤 함량이 낮고 맛이 담백하여 식사대용으로 충분하다는 점을 부각시키며 고정 소비층을 확대해나가고 있음.
- 따라서 균형 있는 아침식사는 커녕 식사할 시간도 마땅히 주어지지 않는 현대인들을 위한 영양가 있으면서 맛있고 간편한 아침식사대용식의 개발은 꼭 필요한 것임. 이처럼 바쁜 현대인을 위해 기능성 곡류를 이용한 영양적으로 균형 잡히고 위의 부담이 적고 소화하기 쉬우며 편리한 영양이 우수한 스낵바를 개발이 매우 필요함.

- 그러나 곡류를 이용한 기존의 제품은 엷, 당류 등을 이용하여 결착 성형한 제품들이 대부분으로 조직이 딱딱하고 편의식 형태의 제품이 아니어서 식사대용식으로서의 품질이 매우 떨어짐.
- 특히 결합재의 부재로 습도가 높고 기온이 올라가면 결착이 어려워 품질이 매우 떨어지고 유통도 어려운 상태임. 또한 기존의 결착제는 영양학적 측면에서뿐만 아니라 조직감에서도 매우 딱딱하여 기호도를 낮추는 문제점이 있음.
- 따라서 영양성이 우수한 블랙푸드 위주의 칼로리가 낮고 조직감이 우수한 편의식 형태의 스낵바제품 개발이 매우 시급함.
- 검은 식재료(Black food)와 김을 매체로 혼합하여 곡류특유의 딱딱한 조직감을 개선하는 제조 및 시스템개발로 용도별 대량 소비방안을 확립하고 수출대상국에 적합한 레시피 개발을 통한 기호도 높은 Black Food Snack Bar 상품 개발
- 김에는 비타민과 미네랄, 검은 콩에는 단백질, 검은 쌀, 블루베리는 안토시아닌, 검은깨에는 비타민 E, 항산화 효과 등 Black Food가 갖고 있는 우수성을 고려한 제품개발
- Black Color : 면역력 강화, 노화예방
검은 쌀, 검은 콩, 김, 다시마, 블루베리 등
검은색 음식 속 안토시아닌이 항산화효과로 면역력 증가 및 노화방지에 도움
콜레스테롤 수치를 낮춰 심혈관 질환 및 암 예방효과
- Black Food의 성분 안토시아닌(Anthocyanin)의 7가지 효능
 1. 노화방지 : 활성산소 제거 능력
 2. 눈 건강 : 백내장 예방에 효과
 3. 당뇨치료, 예방 : 인슐린 생산 극대화
 4. 꽃가루 알레르기 완화 : 히스타민 감소효과
 5. 중금속 성분 배출 : 비소, 납, 수은 등에 효과
 6. 내장지방 축적 억제 : 내장지방 쌓이는 것 방지효과
 7. 살균작용 : 소염 및 살균작용 도움



○ 검은 쌀(흑미)

- 검은 쌀 속에는 항암효과와 노화방지효과가 있는 안토시아닌 색소가 많이 함유. 일반적으로 안토시아닌 색소가 많다고 알려진 검은콩의 4 배
- 단백질, 비타민 B, 칼슘, 아연, 망간, 셀레늄등이 백미의 5 배 가 함유
- 또한 미네랄이 풍부, 빈혈예방, 식이섬유도 다량 함유가 되어 있어 당뇨병의 예방



○ 검은 콩

- 이소플라본 함유로 항암 효과 : 검은콩이 일반 콩 4배 이상의 효과
- 플라보노이드 피부 노화 방지, 콜레스테롤이 저하 효능, 풍부한 콜라겐 함유
두뇌 활동 활성화, 고혈압 예방, 건강한 모발 효과, 체중 관리 효과
체내 독소 배출 효과
- 에스트로겐 작용 : 여성호르몬인 에스트로겐과 비슷한 작용



○ 검은 깨

- 신 농본초경이란 의학서, 심신건강을 촉진하는 식품으로
- 검은깨에는 칼슘이 치즈의2배, 우유의 11배나 많이 함유
: 칼슘, 철분, 세레늄 풍부
- 기름 52.1g, 단백질 20.4g, 탄수화물 12g, 비타민E는 54.4mg 함유
: 리놀산 등의 불포화 지방산 함량이 약 80%



○ 블루베리

- 블루베리는 당근, 시금치, 아보카도 등과 함께 미국 타임지가 선정한 세계 10대 슈퍼푸드 중 하나이며 망간, 아연, 비타민 C, 섬유소가 풍부 함.
- 항산화 물질인 안토시아닌이 풍부하여 노화를 막아주고 면역력을 강화하는데 뛰어난 효과, 활성산소를 억제하고 로돕신의 재합성을 촉진하여 눈의 피로를 풀어주는 것은 물론 시력회복에 효과.



○ 김(결합매체)

- 타우린(Taurine) 김 100g 중 1.2 ~ 1.6g
: 알츠하이머 치매에 걸린 쥐에게 6주 동안 매일 30mg의 타우린을 녹인 물을 먹게 하고 뇌 기능의 변화를 관찰한 결과, 생쥐의 기억력 검사(Y-maze 등)에서 인지 기능이 정상 수준으로 회복(네이처 자매지인 scientific report, KIST 김영수박사, 2014)
: 타우린이 치매의 60~80%, 알츠하이머 치매를 예방
- 비타민, 미네랄 풍부하게 함유
: 비타민 A 100g 당 3,750mg, 당근 3배, 시금치 8배
: 비타민 C 100g 당 93.0mg, 레몬 70mg 보다 많음
: 비타민 B2 100g 당 2.80mg 우유 22배
: 마그네슘, 인, 아연, 철분, 요오드 등 무기질이 많은 알칼리성 식품



제 3 절 연구개발 범위

- Black food 원료 : 검은 쌀, 검은 콩, 검은 깨, 블루베리, 김
 - 원료 성분분석
 - 소재의 물성특성 확립

- Black food snack bar 배합비율 선정 시험 및 공정 개발
 - 1) 탄수화물, 지방, 단백질, 무기질, 비타민 함량 분석
 - 2) 결 착 재 : 결착재 물성개선을 통한 결착력 강화
 - 3) 팽화조건 설정 : 가압식퍼핑, 압출성형
 - 4) 결착재 소재 검색 및 소재 개발 :
 - 김, 프락토올리고당, 연유, 물엿, 버터, 난황 등의 소재 검색 및 첨가 비율 선정

- 실버후드 개념의 퍼핑형, 압출형 프리미엄(건강식) 스낵바 제품 개발
 - 퍼핑조건 : 제품의 두께 및 크기에 따른 퍼핑조건 선정
 - 압출조건 : 노즐형태, 절단형태 및 수분함량에 따른 압출성형조건 선정
 - 조직감 개선 : 성형형태에 따른 crispness 증가 및 경도 감소조건 설정

- 개발제품 품질특성 분석
 - Crispness, 경도, 기호도, 색도, 영양성분 및 저장 중 품질변화 등
 - 국내외 소비자 기호도 조사 및 해외마케팅 전략 수립

Black Food Snack Bar 기술개발 추진체계

Black Food

검은 쌀, 검은 콩, 검은 깨, 블루베리, 김



기능성 물질 분석
(한국식품연구원)

원료처리 공정개발
(한국식품연구원, 제이케이푸드)

제품 특성
(한국식품연구원, 제이케이푸드)

- | | | |
|-------------------------|----------------------|------------|
| - 안토시아닌 | - 배합비율 선정 | - 기호성 검사 |
| - 비타민류(A,B2,C,E) | - 결착제 | - 성분분석 |
| - 미네랄류(아연, 망간, 요오드, 칼륨) | : 물엿, 올리고당, 젤라틴, 솔비톨 | - 물성특성 |
| - 타우린 | - 팽화조건 설정 | : 텍스처 점성 등 |
| | : 오븐식 퍼핑, 압출성형 | |



Anthocyanin 기능성 Black Food Snack Bar

제 2 장 연구수행 내용 및 결과

제 1 절 서 론

현대의 급속한 경제발전과 식품가공 기술의 발달로 식생활이 더욱 풍요로운 듯 보이나 영양상태가 그와 비례해서 더욱 향상되었다고는 볼 수 없다. 국민영양조사 결과에 의하면 우리나라 성인의 약 40.8%가 열량이 부족하거나 과잉상태로 영양적인 불균형 상태에 있다고 하였고, 1998년 국민영양조사에서는 아침을 결식하는 비율이 국민 전체의 35.1%로 나타났으며 특히 청소년이나 직장인들의 결식비율이 높다고 조사되었다.

임상적인 건강상태에 영향을 끼치는 식습관 중 아침식사는 그날의 신체적인 결정하나 현재 우리나라는 전반적으로 아침식사 결식률이 점점 증가하고 있으며 특히 초,중, 고등학생의 결식율은 대체로 높은 수준이다. 아침식사를 거르고 하루의 일과를 시작하게 되면 전날 저녁식사에서 얻은 영양분만으로 뇌가 활동하기 때문에 오전에 집중력이 떨어지는 등 뇌가 기능을 제대로 하지 못하고 혈당량이 떨어져 쉽게 피로해진다. 공복상태가 오래 지속되면 위와 장의 흡수율이 높아져 다음 끼니에 과식을 초래하게 되어 식곤증과 비만의 원인이 되므로 아침식사는 무엇보다 건강한 하루의 활동을 위하여 무엇보다 중요하다.

통학지방대생의 아침식사 섭취실태에 대한 조사에 의하면 아침식사를 규칙적으로 하는 학생은 남자가 32.9%, 여자가 26.5% 밖에 되지 않으며 이러한 불규칙한 아침식사는 간식, 고지방식, 술 섭취빈도 증가 등 식이섭취와 연관되어 영양상의 불균형을 초래할 위험이 있는 것으로 조사되었다¹⁾. 직장인의 아침식사습관에 관한 연구에서도 우리나라의 직장인들은 아침식사의 중요성을 88.8% 정도가 잘 인식하고 있으나 시간부족, 아침식사를 거르는 습관 등의 이유로 66.8% 정도가 아침을 거른다고 대답하였다²⁾.

또 미국에서의 조사에 의하면 미국인의 1/3 정도가 아침을 결식하고 있는데 아침식사를 결식하는 사람의 대부분은 18-34세라고 한다. 1990년대 스낵바는 운동선수, 특히 마라톤을 하는 사람, 산을 오르는 사람 등에 의해 소비되기 시작하였는데 오늘날은 여성 도는 남성, 어린이, 노인을 겨냥한 특별한 스낵바가 생산되고 있다. 스낵바는 아침식사 대용으로 60%가 소비되며 점심식사로는 4%, 그 외 식간에 먹는 스낵으로는 6%가 소비되고 있다고 조사되었다³⁾.

따라서 미국에서의 스낵바는 건강과 편의성에 초점을 맞추어 켈로그를 비롯한 그 외 스낵바를 생산하는 식품회사에서 경쟁적으로 다양하고 영양가 높은 제품을 개발하고 있으며 소비 또한 지난 10년 동안 매년 꾸준히 증가하고 있다⁴⁾. 1990년대 이후로는 건강을 중시하는 이유로

오트밀과 같은 기능성 곡류를 사용하여 소비자를 끌고 있으며 영국에서도 최근에 유기농 씨리얼바를 개발해 어린이, 노인, 여성, 남성층을 겨냥한 제품이 많이 출시되고 있다⁵⁾.

우리나라에서도 아침식사대용식으로 각광받고 있는 씨리얼 시장이 동서식품과 농심켈로그를 중심으로 지속적인 성장을 거듭하고 있는데 업계는 기름에 튀기지 않고 구워서 만들어 지방과 콜레스테롤 함량이 낮고 맛이 담백하여 아침식사대용으로 충분하다는 점을 부각시키며 고정 소비층을 확대해나가고 있다. 포스트라는 브랜드로 씨리얼을 공급하고 있는 동서식품은 ‘콘푸라이트’가 전체 씨리얼 시장의 19.3%를 차지하고 있는 것을 비롯 ‘아몬드 후레이크’ 11.2%, ‘코코볼’ 9.9% 등 세 개 제품이 40% 이상의 점유율로 시장을 주도하고 있으며 켈로그는 품질차별화로 고급제품을 선호하는 소비층을 집중 공략한다는 전략이다. 또 씨리얼의 수요가 확대되면서 신규업체의 참여도 늘어나고 있으며 경기회복 속에 건강식 및 간편식을 선호하는 식생활 패턴이 확산되며 네스퀼이라는 세계적인 씨리얼 브랜드를 가지고 있는 네슬레 등 다국적 기업과 크라운제과 등 건강스낵 사업에 관심을 표시하고 있는 국내식품업체들의 참여도 예고되고 있다⁶⁾.

식사를 규칙적으로 하는 것은 대단히 중요하다. 식사는 뇌활동을 위한 에너지원인 포도당을 공급하고 밤사이 공복상태였던 신체가 원하는 에너지 요구량을 채우며 더 나아가서는 과식, 고지방식, 간식, 술의 섭취빈도를 낮추어 균형 잡힌 3식을 가능하게 한다. 이상적인 식사란 지방은 적게, 복합 탄수화물 함량은 높게 각종 비타민과 무기질을 비롯한 신체의 정상적인 활동에 필요한 모든 영양소를 충분하게 공급하는 것이며 덧붙여 올바르게 규칙적인 식사습관을 생활화하는 것이라 하겠다. 위의 연구에서도 조사되었듯이 대부분의 사람들이 식사의 중요성에 관해서는 인식하고 있으나 실제 출근시간이나 등교시간에 쫓기고 있는 직장인이나 학생들이 균형있는 식사를 한다는 것은 매우 어려운 일이다. 따라서 균형 있는 식사는커녕 식사할 시간도 마땅히 주어지지 않는 현대인들을 위한 영양가 있으면서 맛있고 간편한 식사대용식의 개발은 꼭 필요한 것이라 볼 수 있다.

이처럼 바쁜 현대인을 위해 기능성 곡류를 이용한 영양적으로 균형 잡히고 위의 부담이 적고 소화하기 쉬우며 편리한 스낵바를 개발하였다.

제 2 절 재료 및 실험방법

1. 제 1세부 재료 및 실험방법

가. 실험 재료 및 전처리

본 연구에 사용 된 재료는 시중에서 구입한 후 사용하였으며, 퍼핑형 곡류의 경우 조직감을 개선하기 위해 경기 광주시에 있는 경안시장 빵튀기 가게에서 퍼핑하여 사용하였다. 검은 쌀과 검은 콩의 경우 정남농협 국산을 사용하였으며, 검은 깨의 경우 (주)류씨네 중국산을 사용하였다. 블루베리와 크랜베리의 경우 다져 사용하였으며, 말리고 미국산을 사용하였다. 검은 (주) 제이케이푸드에서 사용하는 자반용 원초와 김밥용 김을 이용한 김가루를 사용하였다. 일반 김과 돌김은 매년 12월에서 2월에 전라남도 신안군 임자도에서 채취한 원료를 사용하였다. 결착제 재료인 버터의 경우 (주) 동원에서 판매하는 모닝버터를 사용하였고, 마시멜로우는 Sucere Foods Co.서 제조하는 멜로 머쉬멜로우 라운드 트위스트 제품을 사용하였다. 올리고당과 물엿은 (주) 오뚜기, 꿀의 경우 동서식품의 동서벌꿀을 사용하였다.

나. 원료 배합비

검은 쌀, 검은 콩, 검은 깨 등의 배합비율은 FAO 영양 권장량을 근거로 하여 선정하였으며, 그 배합내용은 다음 표와 같다.

표. 1 실험 1군의 원재료 양

원재료	g
흑미	20
검은콩	15
검은깨	10
자반김	5
블루베리	2.5
크랜베리	2.5

표. 2 실험 1군의 결착제 양

A	g	B	g	C	g
버터	22.5	버터	25	버터	22.5
마시멜로우	45	마시멜로우	45	마시멜로우	38.25
-	-	올리고당	25	올리고당	22.5
-	-	-	-	물엿	6.75

표. 3 실험 2군의 원재료 양

원재료	g
흑미	20
검은콩	15
검은깨	10
자반김	2.5
블루베리	2.5
크랜베리	2.5

표. 4 실험 2군의 결착제 양

C	g	D	g	D2	g
버터	25	버터	6	버터	6
마시멜로우	45	마시멜로우	10	마시멜로우	10
올리고당	25	올리고당	14	올리고당	14
-	-	꿀	6	꿀	12

표. 5 실험 3군의 원재료 양

원재료	g
흑미	20
검은콩	15
검은깨	10
자반김	2.5
블루베리	2.5
크랜베리	2.5

표. 6 실험 3군의 결착제 양

D	g	E	g	E2	g
버터	6	버터	6	버터	6
마시멜로우	10	마시멜로우	14	마시멜로우	14
올리고당	14	올리고당	20	올리고당	20
꿀	6	꿀	6	꿀	6
		카사바	1.8	카사바	3.6

표. 7 실험 4군의 원재료 양

원재료	g	원재료	g
흑미	20	흑미	20
검은콩	15	검은콩	15
검은깨	12.5	검은깨	12.5
자반김	2.5	파지김	2.5
블루베리	2.5	블루베리	2.5
크랜베리	2.5	크랜베리	2.5

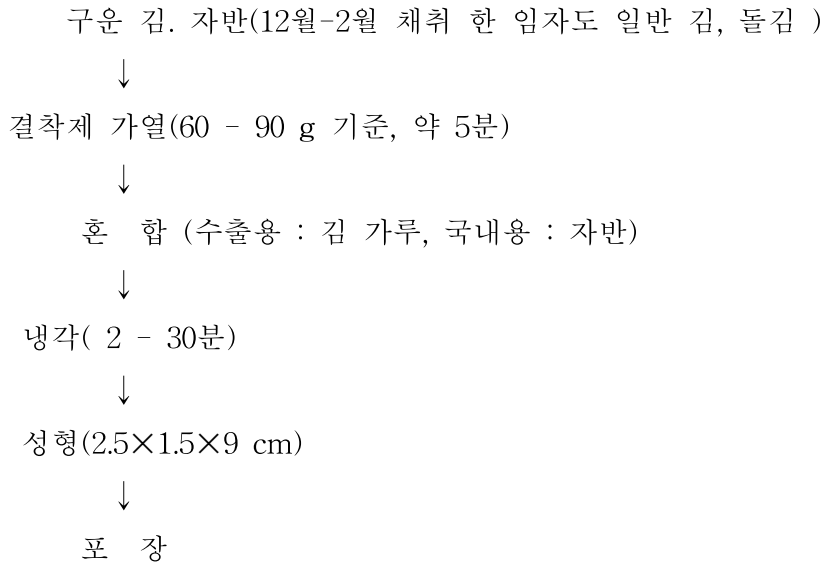
표. 8 실험 4군의 결합제 양

F	g
버터	6
마시멜로우	14
올리고당	20
꿀	6
카사바	1.8

다. Black bar 제조 공정

자반의 경우 구워져 있는 상태가 아니므로 그냥 사용할 시 비린 맛이 느껴지므로 불에 구워 사용해야 한다. 잘게 자른 원초 자반을 50 g 기준으로 10분간 구운 후 재료로 사용하였다. 가루 김의 경우 구워진 김에서 사용하였기 때문에 전처리를 따로 하지 않았다. 펄핑 된 검은 쌀, 검은콩 및 전처리가 끝난 재료들을 배합비에 맞춰 개량한다. 결합제의 경우 재료들을 한꺼번에 가열하였으며, 60-100 g 기준 약 5분 정도이며 재료가 다 끓여져 줄어들 때까지 가열해준다. 결합제가 줄어들면 불을 끄고 개량해 둔 원재료를 넣고 골고루 버무려 준다. 그 후 틀에 옮겨 정형 후 냉장고에서 2-30분 간 냉각시켜준다. 냉각이 끝난 snack bar를 원하는 크기(2.5x1.5x9 cm)로 성형 후 포장을 한다. 국내용에는 자반을 이용하나 수출용에는 조미 김 생산 중 나오는 김 가루를 사용하여도 맛에 영향을 주지 않으므로 수출경쟁력이 있어 김의 고부가가치 활용에 큰 성과라고 본다.

Black bar 공정도는 다음과 같다.



라. 실험 방법

(1) 관능평가

Balck bar의 관능평가는 훈련된 (주) 제이케이푸드 10명의 패널이 스낵바의 끈적임, 강도 및 기호도에 관하여 9점 척도로 평가하였으며, 강도의 경우 스낵바의 딱딱함의 정도를 평가하였다. 평가 기준은 강하다 ; 9점, 보통이다 ; 5점, 약하다 ; 1점으로 나타내었다. 기호도 평가는 색, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도를 측정하였다. 평가 기준은 매우 좋다 ; 9점, 보통이다; 5점, 매우 나쁘다; 1점으로 나타내었다.

2. 제 1협동 재료 및 실험방법

가. 실험방법

○ 수분함량

수분함량은 105℃에서 상압 건조하여 측정하였다.

○ 색도측정

색도는 시료를 분쇄하여 Hunter 색도계(CR-400, Konica Minolta Sensing Inc., Osaka, Japan)로 명도(L, lightness), 적색도(a, redness), 황색도(b, yellowness)를 5회 반복 측정하여 평균값을 나타냈으며, 표준백판 값은 L : 93.31, a : -0.35, b : 2.51 이다.

○ 조직감측정

○ 조직감 측정은 Texture Analyser(TX-XT , Stable Micro Systems, England)를 사용하였으며 Puncture 방법으로 조건은 probe 5mm, Pre-test speed : 1mm/sec, test speed :

2mm/sec, post-speed : 10mm/sec, distance 20mm로 스낵의 중앙부위를 측정하였다.

○ 관능적 특성

○ 스낵바는 일정한 크기로 절단하여 접시에 담아 관능평가에 제공하였으며, 관능평가는 훈련된 한국식품연구원 16명의 패널이 강도 및 기호도에 대하여 9점 척도로 평가하였다. 강도 평가는 단단함과 점착성의 강도를 평가하였으며, 평가 기준은 강하다 ; 9점, 보통이다 ; 5점, 약하다 ; 1점으로 나타내었다. 기호도 평가는 색, 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도를 측정하였다. 평가 기준은 매우 좋다 ; 9점, 보통이다; 5점, 매우 나쁘다; 1점으로 나타내었다.

○ 통계처리

○ 얻어진 결과들은 SPSS 18.0 (Statistical package for Social, SPSS Inc., Chicago IL, USA) software를 이용하여 평균과 표준 편차를 구하였고, ANOVA와 Duncan's multiple range test ($p < 0.05$)로 시료 간의 유의적인 차이를 검증하였다.

제 3 절 연구수행결과

1. 제 1세부 연구수행결과

가. 외관

외관 비교에 사용 된 black bar는 총 6종류이며, 샘플명과 그에 따른 black bar의 내용은 다음과 같다.

표 9. 외관비교에 사용 된 black bar 샘플명과 종류

샘플	사용 된 결착제 종류	비고
A	버터, 마시멜로우	-
B	버터, 마시멜로우, 올리고당	-
C	버터, 마시멜로우, 올리고당, 물엿	-
D	버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀	-
E	버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀, 카사바	-
F	버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀, 카사바	김가루사용

결착제로 버터와 마시멜로우(그림 1)만 사용한 black bar의 경우 버터로 인해 기름진 모양을 하고 있으며, 결착력이 적어 black bar가 부서지는 경향을 보인다. 이는 냉각 후 성형을 할 때 확인 할 수 있으며, black bar의 끝부분으로 갈수록 결착이 안 되어 부서져 있는 것을 알 수 있다. 따라서 black bar의 결착력을 높이기 위해 강정과 스낵바에 많이 사용 되는 올리고당을 첨가 하였으며, 이로 인해 black bar 끝부분이 부서지는 것은 보완하였다. 버터와 마시멜로우, 그리고 올리고당(그림 1)을 추가하였을 때 문제 되는 부분은 black bar가 너무 건조하게 딱딱 끊어지는 식감을 주는 것과 겉 표면의 끈적임이다. 겉 표면에 결착제가 골고루 퍼지지 않아 뭉쳐 있는 모양을 띄었으며, 냉장 보관 후 black bar를 꺼내었을 때에도 겉 표면이 끈적이는 것을 알 수 있었다.

black bar가 건조하게 딱딱한 식감인 것을 보완하기 위해 결착제에 물엿을 추가하였다(그림 2). 물엿은 설탕에 비해 점성이 강해 제과용 또는 광택을 내는 제품에 사용되기 때문에 스낵바가 결착력이 강하고 촉촉하고 부드러운 느낌의 늘어나는 형태를 보여줬으나, 겉 표면은 올리고당만 추가하였을 때 보다 더 끈적이는 것을 알 수 있었다.

black bar 식감이 촉촉하고 부드러우며, 겉 표면이 끈적이지 않게 하기 위해 물엿을 대신하여 꿀을 이용하였다(그림 2). 꿀을 사용하여 제조한 black bar는 물엿을 사용하였을 때와 비슷한 식감을 보였으며, 겉 표면은 물엿으로 제조한 black bar보다 덜 끈적임을 보였다.

결착제가 다른 네 가지 종류의 black bar를 비교하였을 때, 연구가 계속 될수록 결착력이 좋아지는 모습이 나타났으나, 여전히 끝부분이 제대로 굳혀지지 않는 모습을 보였으며, 이는 원재료 중 검은 콩이 퍼핑이 되었음에도 불구하고 크기가 크기 때문에 재료 사이사이에 틈이 생겨 결착이 잘 안 되는 것으로 판단되어 퍼핑 된 검은 콩을 갈아서 사용하는 것으로 전처리 방법을 바꾸었다. 또한 검은 깨를 늘려 결착력을 높이는데 사용하였다.

카사바 전분을 사용한 이유는 녹말을 식품 첨가제로 사용하였을 때 모양을 잡아주는 역할을 하기 때문이다. black bar의 모양을 유지시켜 주며, 겉 표면의 끈적임을 사라지게 하는 역할을 한다. 카사바 전분을 5%, 10% 첨가한 black bar(그림 3)의 외관을 비교하였을 때, 카사바의 양이 증가한다고 해서 외관이나 점성이 달라지지는 않았으므로 카사바 전분 5%만 이용하여도 충분하다고 판단하였다.

감자반과 김가루를 사용하여 제조한 black bar 외관을 비교하였을 때(그림 4), 감자반이 김가루보다 김의 부피가 크고 모양을 가지고 있기 때문에 울퉁불퉁한 느낌을 보여주었다. 김가루의 경우 부피가 작아 다른 원재료들 간의 밀착력이 매우 높아 보였다. 이는 가까이서 관찰하였을 때의 차이점이며, 크게 차이를 보이는 점은 없었다.



그림 1. Black bar 외관(A: 버터,마시멜로우 B: 버터,마시멜로우,올리고당)



그림 2. Black bar 외관(C: 물엿 D: 꿀)



그림 3. Black bar 외관(E: 카사바 5%, E2: 카사바 10%)



그림 4. Black bar 외관(F: 김자반 G: 김가루)

나. 관능평가

관능평가에서 사용 된 black bar의 샘플은 총 5종류이며, 샘플명과 그에 따른 black bar의 내용은 다음과 같다.

표 10. 관능평가에 사용 된 black bar의 샘플명과 종류

샘플	사용 된 결착제 종류	비고
a	버터, 마시멜로우	-
b	버터, 마시멜로우, 올리고당	-
c	버터, 마시멜로우, 올리고당, 물엿	-
d	버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀5%	-
d2	버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀10%	-
e	버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀, 카사바5%	-
e2	버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀, 카사바10%	-
f	버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀, 카사바5%	김가루

black bar의 관능평가는 9점 척도를 사용하였으며, 외관과 기호도의 경우 매우 좋다 ; 9점, 보통이다; 5점, 매우 나쁘다; 1점으로 나타내었으며, 단단함은 매우 단단하다 ; 9점, 보통이다; 5점, 매우 부드럽다; 1점, 끈적임의 경우 매우 끈적인다 ; 9점, 보통이다; 5점, 끈적임이 매우 없다; 1점으로 나타내었다.

표 11. 실험 1군 관능평가 결과

	외관	단단함	끈적임	전반적기호도
a*	4.5 ± 1.08	2.2 ± 0.63	5.6 ± 0.84	4.5 ± 0.97
b	6.4 ± 0.84	5.5 ± 1.08	6.2 ± 0.92	6.3 ± 1.06
c	4.5 ± 0.85	6.5 ± 1.08	7.9 ± 0.88	3.8 ± 1.32

*결착제 종류를 다르게 하여 만든 black bar (a=버터, 마시멜로우, b=버터, 마시멜로우, 올리고당, c=버터, 마시멜로우, 올리고당, 물엿)

실험 1군의 경우 외관의 경우 4.5-6.0점의 범위로 나타났으며, 시료 b가 가장 높은 점수를 얻었다. 단단함의 경우 2.2-6.5점의 범위로 나타났는데, 시료 a가 가장 낮은 점수를 얻었으며, 이는 버터와 마시멜로우 만으로는 결착력이 생성되지 않는다는 점으로 사료된다. 끈적임의 경우 5.6-7.9의 범위로 나타났으며, 세 시료다 겉 표면이 끈적이는 것을 알 수 있다. 시료 3가지의 전반적 기호도의 경우 버터, 마시멜로우, 올리고당을 사용하여 제조한 black bar가 가장 높은 점수를 받았다. 물엿을 넣은 black bar가 견고하기는 하나 끈적임이 있고, 이에 달라붙는 경향이 있어 기호도가 높지 않은 것으로 판단되어 물엿을 제외하고 올리고당과 다른 결착제를 사용하여 제조를 해야 하는 것이 옳바르다고 사료된다.

표 12. 실험 2군 관능평가 결과

	외관	단단함	끈적임	전반적기호도
b	6.2 ± 0.92	6 ± 0.82	6.1 ± 1.20	6.4 ± 1.35
d	6.4 ± 0.70	4 ± 0.67	5.5 ± 0.71	7.1 ± 0.74
d2	6.2 ± 0.63	4.6 ± 0.70	6 ± 0.82	6.6 ± 0.84

*결착제 종류를 다르게 하여 만든 black bar (b=버터, 마시멜로우, 올리고당, d=버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀5%, d2=버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀10%)

실험 2군의 경우 버터, 마시멜로우, 올리고당을 기준으로 하여 꿀을 5%, 10% 첨가하였을 때의 관능평가를 실시한 결과이다. 외관의 경우 6.2-6.4점의 범위로 유의적 차이를 나타나지 않았다. 단단함의 경우 꿀을 첨가한 시료 d, d2가 시료 b보다는 단단하지 않다는 점수를 받았으며, 꿀 첨가량에 따른 차이는 보이지 않았다. 끈적임의 경우 꿀 5%가 첨가된 black bar가 다른 시료보다 끈적이지 않다는 점수를 받았으나, 큰 차이는 없는 것으로 확인된다. 전반적인 기호도 역시 6.4-7.1점의 범위로 시료 d가 가장 높은 점수를 받았으나 유의적 차이는 없는 것으로 확인된다. 따라서 꿀 5% 첨가 black bar가 다른 시료에 비해 식감이 부드럽고 끈적임이 덜하다고 알 수 있어, 꿀의 첨가가 black bar 품질에 좋은 영향을 미치는 것으로 판단된다.

표 13. 실험 3군 관능평가 결과

	외관	단단함	끈적임	전반적기호도
d	6.2 ± 0.79	4.2 ± 0.63	5.5 ± 0.97	6.2 ± 0.63
e	6.4 ± 0.84	3.5 ± 0.71	3.3 ± 0.82	7.2 ± 1.03
e2	6.2 ± 0.70	3.7 ± 0.67	3.9 ± 0.85	6.6 ± 0.70

*결착제 종류를 다르게 하여 만든 black bar (d=버터, 마시멜로우, 올리고당, e=버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀5%, 카사바 5%, e2=버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀5%, 카사바 10%)

실험 3군의 경우 버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀 5% 첨가를 기준으로 하여 카사바를 5%, 10% 첨가하였을 때의 관능평가를 실시한 결과이다. 외관의 경우 3 시료간의 차이가 없었다. 단단함의 경우 3.5-4.2점의 범위로 나타났으며, 카사바 5% 첨가 black bar가 식감이 매우 부드럽다는 것을 알 수 있다. 하지만 카사바 10% 첨가 black bar와 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 끈적임 역시 단단함과 같은 경향을 보였다. 전반적 기호도의 경우 6.2-7.2점의 범위로 실험군 중 가장 큰 점수를 얻었으며, 그 중 카사바 5% 첨가 black bar가 기호도 점수가 제일 높은 것으로 나타났다. 이 역시 카사바 5%와 10%의 차이가 극명하게 나타나지 않은 점으로 제조시 카사바 5%가 올바른 첨가량이라고 판단하였다.

따라서 외관 및 관능평가의 비교에 따른 최적 제조 결착제 재료는 버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀5%, 카사바 5%이다.

표 14. 실험 4군 관능평가 결과

	외관	단단함	끈적임	전반적기호도
e	6.8 ± 0.92	3.7 ± 0.82	4.1 ± 0.74	7.0 ± 0.67
f	6.6 ± 0.84	3.9 ± 0.88	3.8 ± 0.79	6.8 ± 0.92

*결착제 종류를 다르게 하여 만든 black bar (e=버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀5%, 카사바 5%(김자반), f=버터, 마시멜로우, 올리고당, 꿀5%, 카사바 5%(김가루))

실험 4군의 경우, 결착제는 같지만 원재료 중 김의 종류가 서로 다르다. 시료 e의 경우 김자반, 시료 f의 경우 김가루를 이용하여 제조하였으며, 관능평가 요원들이 처음 시료를 마주하였을 때 두 시료의 차이를 알지 못했다. 이는 관능평가 결과에서도 같은 경향을 보였는데 두 시료의 외관, 단단함, 끈적임 및 전반적기호도 점수가 유의적 차이가 없는 것으로 나타났다. 김가루를 사용하여 제조한 black bar의 경우 (주) 제이케이푸드에서 생산하는 조미김 중 김밥김을 이용하여 김가루를 생산해 내어 black bar에 이용하였다. 김자반을 이용하는 것 보다 생산가가 적게 드는데에도 불구하고 같은 맛과 품질을 보이는 것으로 판단된다. 따라서 김가루를 이용한 black bar는 수출용으로 용이하다고 판단하여 사업화를 진행할 예정이다. 배합비율 중 꿀을 사용하는 것이 제품 원가의 상승 요인이 될 수 있을 것으로 보아 생산 공정에서 조정하는 것은 추후 품질 다양화 차원에서 검토하기로 한다.

2. 제 1협동 연구수행결과

표 15. Texture profile analysis of snack bar

Sample	Hardness [N/m ²]	Adhesiveness	Springiness	Cohesiveness	Chewiness	Resilience
25.40.25	140,604 ± 14310b	-15.33 ± 8.76a,b	0.46 ± 0.04a	0.37 ± 0.03a	46.32 ± 2.84a	0.15 ± 0.01a
10.40.40	182,478 ± 6190a	-28.91 ± 5.05b	0.39 ± 0.01a	0.37 ± 0.02a	51.92 ± 4.52a	0.16 ± 0.01a
0.3 물엿	150,734 ± 9226b	-4.75 ± 0.52a,b	0.43 ± 0.02a	0.37 ± 0.01a	47.27 ± 2.59a	0.16 ± 0.00a
0.5 물엿	107,917 ± 4314c	-34.50 ± 5.17a	0.49 ± 0.09a	0.28 ± 0.05b	28.96 ± 1.43b	0.12 ± 0.02b
1.0 물엿	103,362 ± 7287c	-40.16 ± 14.10a	0.49 ± 0.01a	0.29 ± 0.05b	28.45 ± 4.87b	0.13 ± 0.01b



그림 5. 스낵바

(가) 색도

표 16는 스낵바의 색도를 측정된 결과로, 명도를 나타내는 L 값은 31.74~37.39의 범위로 나타났으며, 적색도를 나타내는 a 값은 0.19~0.96의 범위로 나타났으며, 황색도를 나타내는 b 값은 6.70~9.40의 범위로 나타났다. 시료 1~4번까지의 색도 측정결과, 시료간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이는 위의 그림 5와 같이 시료의 표면에 김, 견과류 등의 부재료 등의 위치에 따라 색도 값이 다르게 나오는 것으로 판단된다.

표 16. 스낵바 색도

시료	Color value		
	L	a	b
1	34.81±9.37 ^{1)a2)}	0.19±0.99 ^a	9.40±3.73 ^a
2	33.40±4.92 ^a	0.91±2.43 ^a	8.98±2.63 ^a
3	31.74±8.71 ^a	0.82±0.84 ^a	6.70±2.50 ^a
4	37.39±11.58 ^a	0.96±1.25 ^a	8.01±3.25 ^a

¹⁾ Standard error of the means(n=8). ²⁾ Values with different letters within a column(a) differ significantly (p<0.05).

(나) 조직감

표 17은 스낵바의 조직감을 측정된 결과이다. hardness는 시료 1번이 37.57 g으로 가장 높은 값을 나타냈으며, 이외의 시료들은 28.17-29.56 g의 범위로 시료간의 유의차를 나타내지 않았다. Adhesiveness는 시료 1번과 4번이 -435.63 g·sec, -453.92 g·sec로 가장 작은 음(-)의 값을 나타냈다. Springiness는 0.37-0.49의 범위로 나타났으며, 시료 1번이 가장 큰 값을 나타냈으며 시료 2와 3번은 시료간의 차이가 나타나지 않았다. Cohesiveness, gumminess, chewiness는 hardness와 비슷한 경향으로 시료 1번이 가장 큰 값을 나타냈으면, 시료 2~4번은 시료간의 유의차가 나타나지 않았다.

표 17. 스넥바 조직감

시료	Hardness (g)	Adhesiveness (g·sec)	Springiness	Cohesiveness	Gumminess	Chewiness
1	37.57±1.56 ^{1)a2)}	-435.63±131.69 ^a	0.49±0.03 ^a	0.27±0.01 ^a	9901.40±500.89 ^a	4977.19±551.01 ^a
2	28.17±2.02 ^b	-627.81±164.17 ^b	0.44±0.03 ^b	0.23±0.01 ^b	6190.68±628.09 ^b	2633.69±305.72 ^b
3	29.56±1.92 ^b	-515.09±72.67 ^{ab}	0.37±0.02 ^b	0.22±0.01 ^b	6375.68±588.50 ^b	2480.22±201.42 ^b
4	28.10±4.05 ^b	-453.92±99.44 ^a	0.41±0.04 ^c	0.22±0.01 ^b	6271.16±1187.14 ^b	2532.68±409.77 ^b

¹⁾ Standard error of the means(n=8). ²⁾ Values with different letters within a column(a-b) differ significantly (p<0.05).

(다) 관능특성

스넥바의 관능평가를 실시한 결과는 표 4와 같다. 강도 평가로 단단함과 점착성을 평가하였으며, 기호도 평가는 외관(색), 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도를 평가하였다. 강도 평가 결과, 단단함은 3.31~4.38점의 범위로 나타났으며, 모든 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 점착성은 모든 시료가 5.00점대의 강도도 스넥바의 점착성은 보통수준인 것으로 나타났다. 기호도 평가 결과, 외관은 시료 2번이 5.75점으로 낮은 점수를 받았으나, 시료 1, 3, 4번은 6.50점 이상으로 높은 점수를 받았다. 향의 기호도는 시료 1, 3, 4번이 7.00점 이상으로 높은 기호도 점수를 받았다. 맛의 기호도는 시료 4번이 7.25점으로 가장 높은 점수를 받았으며, 시료 2번은 6.25점으로 낮은 점수를 받았다. 조직감의 기호도는 시료 4번이 6.19점으로 가장 높은 점수를 받았으나, 시료 1~3번은 5.00점 이하의 점수로 낮은 기호도 나타냈다. 전반적인 기호도는 시료 4번이 6.69점으로 높은 점수를 얻었으며, 시료 2, 3번은 가장 낮은 기호도를 나타냈다.

표 17. 스넥바 관능평가

시료	강도 평가			기호도 평가			
	단단함	점착성	외관(색)	향	맛	조직감	전반적인 기호도
1	4.06±0.57 ^{1)a2)}	5.63±0.96 ^a	6.50±0.97 ^a	7.25±0.86 ^a	6.75±1.24 ^{ab}	4.88±0.62 ^b	6.00±1.21 ^{ab}
2	4.38±1.59 ^a	5.50±2.28 ^a	5.75±1.24 ^b	6.25±0.86 ^b	6.25±0.86 ^b	5.00±1.59 ^b	5.50±1.21 ^b
3	3.31±0.87 ^a	5.44±1.63 ^a	6.50±0.97 ^a	7.00±0.97 ^a	7.00±1.21 ^{ab}	5.00±0.63 ^b	5.75±1.24 ^b
4	3.44±2.03 ^a	5.00±2.39 ^a	6.75±0.68 ^a	7.25±0.86 ^a	7.25±0.86 ^a	6.19±1.17 ^a	6.69±0.87 ^a

¹⁾ Standard error of the means(n=16). ²⁾ Values with different letters within a column(a-b) differ significantly (p<0.05).

(라) 김과 곡류의 결합방법 개발

물엿, 올리고당, 꿀, 마시멜로우 , 버터 처리구별

결착 우수한 비율 선정

: 결착이 약하거나 잘 부스러지고, 표면이 진득함을 최소화

(마) 김, 곡류의 혼합 Cereal Bar 개발

표 19. 재료 배합비

시료	재료				
1	버터	마시멜로우	올리고당	꿀	-
2	버터	마시멜로우	올리고당	꿀	카사바 10%
3	버터	마시멜로우	올리고당	꿀	카사바 5%
4	버터(60% 감소)	마시멜로우 (44% 감소)	올리고당 (43% 증가)	꿀	카사바 5%



그림 6. 스낵바

① 일반성분

스넥바 일반성분은 표 20에 나타내었다. 수분함량은 7.5~8.7% 수준으로 나타났으며 시료 1이 가장 낮은 수준을 나타내었다. 탄수화물 함량은 61.2~64.3% 수준이었다. 단백질 함량은 10.7~13.0% 수준으로 시료 3이 가장 높은 수준을 나타내었다. 지방은 13.5~15.0% 수준을 회분은 1.8~2.1% 수준을 나타내었다. 열량은 424~432 kcal/100 g 수준을 나타내었다.

표 20. 스넥바 일반성분

SAMPLE	1	2	3	4
Moisture (%)	7.5	8.7	8.7	8.7
Carbohydrate(%)	64.3	64.3	61.2	63.1
Crude Protein(%)	12.4	10.7	13.0	12.6
Crude fat(%)	13.8	14.5	15.0	13.5
Crude ash(%)	2.0	1.8	2.1	2.1
Calories(kcal/100 g)	431	431	432	424

② 수분활성도

표 21은 스넥바의 수분 활성도를 측정한 결과로, 0.151~0.162% 범위로 나타났다. 시료 4가 가장 높은 수준을 나타냈으며 시료 1과 2는 유의적인 차이를 보이지 않았다.

표 21. 스넥바 수분활성

SAMPLE	Water activity(%)
1	0.153±0.003 ^{b1)}
2	0.151±0.002 ^b
3	0.157±0.004 ^{ab}
4	0.162±0.003 ^a

¹⁾ Standard error of the means. ²⁾ Values with different letters within a column(a) differ significantly (p<0.05).

③ 미량 영양소

스넥바 4의 비타민 무기질 함량은 표 22에 나타내었다. 비타민 A는 검출되지 않았으며 비타민 C와 E는 각각 1.8 및 0.1 mg/100 g 검출되었다. 무기질 함량은 칼륨이 534.3 mg/100 g으로 가장 많은량이 검출되었으며 구리가 0.4 mg/100 g으로 가장 낮은 검출을 나타내었다.

표 22. 비타민 및 무기질 함량

		mg/100 g
Vitamin	비타민 A	-
	비타민 C	1.8
	비타민 E	0.1
Mineral	Ca	214.7
	Cu	0.4
	Fe	2.5
	K	534.3
	Mg	119
	Mn	1.6
	Na	22.2
	P	288.5
	Zn	1.9

스넥바의 아미노산 함량은 표 23에 나타내었다. L-Alanine 함량이 82 mg/100 g으로 가장 높은 함량을 나타내었으며 다음으로 Taurine 56.4 mg/100 g, L-Aspartic acid이 22.1 mg/100 g순으로 나타났다. L-2-Aminoadipic acid, DL-2-Aminobutyric acid, DL-3-aminoisobutyric acid, L-Ornithine, 함량은 1 mg/ 100 g 이하의 수준을 나타내었다.

표 23. 아미노산 함량

Amino acid	mg/100 g	Amino acid	mg/100 g
O-phosphoserine	6.4	L-Methionine	2.5
Taurine	56.4	L-Cystathionine	1.5
L-Aspartic acid	22.1	L-Isoleucine	3.3
L-Threonine	1.9	L-Leucine	1.7
L-Serine	2.2	L-Tyrosine	3.7
L-Glutamic acid	21.8	L-Phenylalanine	4.8
L-2-Aminoadipic acid	1	β -Alanine	1.7
L(-)-Proline	3.2	DL-3-aminoisobutyric acid	0.3
Glycine,	2	4-Aminobutyric acid	3.9
L-Alanine	82	2-Aminoethanol	1.1
L-Citrulline	2	L-Ornithine	0.4
DL-2-Aminobutyric acid	0.8	L-Lysine	1.5
L-Valine	2.1	L-Histidine	1.8

④ 색도

표 24는 스낵바의 색도를 측정된 결과로, 명도를 나타내는 L 값은 24.94~27.21의 범위 나타났으며, 적색도를 나타내는 a 값은 1.81~2.67의 범위로 나타났으며, 황색도를 나타내는 b 값은 5.32~6.89의 범위로 나타났다. 시료 1~4번까지의 색도 측정결과, 시료간의 유의적인 차이를 나타내지 않았다. 이는 위의 그림 1과 같이 시료의 표면에 김, 견과류 등의 부재료 등의 위치에 따라 색도 값이 다르게 나오는 것으로 판단된다.

표 24. 스낵바 색도

SAMPLE	Color value		
	L	a	b
1	24.94±1.36 ^a	2.16±0.29 ^a	5.32±0.42 ^a
2	25.79±0.60 ^a	2.37±0.42 ^a	6.55±1.08 ^a
3	27.21±1.61 ^a	1.81±0.60 ^a	5.92±1.12 ^a
4	25.98±3.07 ^a	2.67±1.75 ^a	6.89±2.29 ^a

¹⁾ Standard error of the means. ²⁾ Values with different letters within a column(a) differ significantly (p<0.05).

⑤ 조직감

표 25는 스낵바의 조직감을 측정된 결과이다. hardness는 시료 4가 23245.96 g으로 가장 낮은 값을 나타냈으며, 이외의 시료들은 27908.77~28477.52 g의 범위로 시료간의 유의차를 나타내지 않았다. Adhesiveness는 -3.78~-0.07 g·sec수준으로 유의적인 차이는 나타나지 않았다. Springiness는 0.52~0.69의 범위로 나타났으며, 시료 4가 가장 낮은 수준을 나타내었다. Gumminess, chewiness는 hardness와 비슷한 경향으로 시료 4가 가장 낮은값을 나타냈으면, 시료 2, 4가 가장 높은값을 나타내었다.

표 25. 스낵바 조직감

Treatment	SAMPLE			
	1	2	3	4
Hardness (g)	27908.01±4800.45 ^a	28477.52±7459.39 ^a	28173.77±3817.63 ^a	23245.96±1629.46 ^a
Adhesiveness (g·sec)	-2.02±2.77 ^a	-0.07±0.10 ^a	-3.78±3.00 ^a	-0.53±0.74 ^a
Springiness	0.62±0.05 ^{ab}	0.69±0.08 ^a	0.67±0.04 ^a	0.52±0.06 ^b
Cohesiveness	0.36±0.04 ^b	0.49±0.09 ^a	0.40±0.01 ^{ab}	0.33±0.01 ^b
Gumminess	9108.31±3394.37 ^{ab}	13710.38±3152.63 ^a	12209.56±2322.50 ^{ab}	7607.89±410.71 ^b
Chewiness	5771.65±2674.00 ^{ab}	9521.74±2807.33 ^a	8171.16±1717.82 ^a	3957.23±492.18 ^b

¹⁾ Standard error of the means. ²⁾ Values with different letters within a column(a-b) differ significantly (p<0.05).

⑥ 저장 중 조직감 변화

85°C에 저장 조직감의 변화를 측정한 결과 표 26과 같다. 저장시간이 증가할수록 hardness, springness, cohesiveness, gumminess, chewiness 모두 증가하는 것으로 나타났다. Hardness는 초기 23245.96 g 수준에서 1시간 경과 후 40740.74 g 수준으로 유의적으로 증가하였으며 2시간 경과 후 42567.22 g 수준으로 증가하였다. Gumminess, Chewiness 모두 증가하였으나 유의적인 차이를 보이지 않았다.

표 26. 저장 중 스낵바 조직감

Treatment	Time(h)		
	0	1	2
Hardness(g)	23245.96 ± 1629.46 ^b	40740.74 ± 5309.54 ^a	42567.22 ± 9226.85 ^a
Springiness	0.52 ± 0.06 ^b	0.56 ± 0.03 ^{ab}	0.63 ± 0.04 ^a
Cohesiveness	0.33 ± 0.01 ^a	0.41 ± 0.08 ^a	0.41 ± 0.14 ^a
Gumminess	7607.89 ± 410.71 ^a	16576.91 ± 3508.97 ^a	17928.95 ± 8784.36 ^a
Chewiness	3957.23 ± 4592.18 ^a	9401.04 ± 2493.04 ^a	11149.80 ± 5476.47 ^a

¹⁾ Standard error of the means. ²⁾ Values with different letters within a column(a) differ significantly (p<0.05).

⑦ 관능특성

스낵바의 관능평가를 실시한 결과는 표 27과 같다. 강도 평가로 단단함과 점착성을 평가하였으며, 기호도 평가는 외관(색), 향, 맛, 조직감, 전반적인 기호도를 평가하였다. 강도 평가 결과, 단단함은 3.60~5.00점의 범위로 나타났으며, 모든 시료간의 유의적인 차이는 나타나지 않았다. 점착성은 4.60~6.00점대의 시료 1이 가장 높았으나 유의적인 차이를 보이지 않았다. 기호도 평가 결과, 외관은 5.60~5.80 수준으로 큰 차이를 보이지 않았다. 향의 기호도는 시료 4가 7.00으로 가장 높은 평가를 받았으나 유의적인 차이가 없었다. 조직감의 기호도는 시료 4번이 7.20으로 가장 높은 평가를 받았으며 시료 1과 2가 가장 낮았다. 이는 단단한 정도와 반대의 결과를 보였다. 전반적인 기호도는 시료 4가 7.60 수준으로 가장 선호도가 높은 것으로 나타났다.

표 27. 스낵바 관능평가

시료	강도 평가			기호도 평가			
	단단함	점착성	외관(색)	향	맛	조직감	전반적인 기호도
1	5.00 ± 1.58	6.00 ± 1.22	5.80 ± 1.48	6.20 ± 1.48	5.80 ± 0.84	5.40 ± 0.89 ^b	5.80 ± 0.45 ^b
2	4.40 ± 1.34	5.60 ± 0.89	5.60 ± 1.52	6.20 ± 1.48	6.00 ± 1.41	5.40 ± 0.89 ^b	6.00 ± 1.00 ^b
3	4.80 ± 1.64	4.60 ± 0.55	5.60 ± 1.52	6.40 ± 1.14	6.80 ± 1.48	6.00 ± 1.00 ^{ab}	6.80 ± 0.84 ^{ab}
4	3.60 ± 0.55	5.00 ± 1.41	5.80 ± 1.30	7.00 ± 1.41	7.60 ± 1.34	7.20 ± 0.84 ^a	7.60 ± 0.89 ^a

¹⁾ Standard error of the means. ²⁾ Values with different letters within a column(a-b) differ significantly (p<0.05).

제 3 장 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

제 1 절 목표

연구개발 목표		연구개발내용
□ 제1세부과제 : 블랙푸드 스낵바 기술개발연구	1년차(2018)	김 및 곡류별 가공조건 확립
		Black food snack bar 제조조건 설정
		소비자 기호 검사 및 제품 타당성

제 2 절 목표 달성여부

1. 세부과제별 정성적 연구목표대비 달성도

연구개발 목표		연구개발내용	달성도 (%)
□ 제1세부과제 : 블랙푸드 스낵바 기술개발연구	1년차(2018)	김 및 곡류별 가공조건 확립	100
		Black food snack bar 제조조건 설정	100
		소비자 기호 검사 및 제품 타당성	100

2. 정량적 목표대비 달성도

구 분	논문게재		산업재산권		학술발표		사업화	수출액	투자유치	기술인증	교육/지도	인력양성	정책활용	...
	SCI	비SCI	출원	등록	국내	국제								
당초 목표 (전체)			0				2	100		1				
1년차 (2018)			1				2	0		0				
소계			1				2	0		0				
달성도 (%)			100				100	0		0				

제 3 절 목표 미달성 시 원인 및 차후대책

- 기술인증은 특허출원으로 표시하여야 했으나 잘못 작성되었음.
- 수출액 100백만 원은 포장 디자인 과 OEM 온누리 전통한과 윤의궁의 원부재료 확보 등 설비 준비기한이 필요하여 2020년부터 수출이 이루어 질것으로 봄

제 4 장 연구결과의 활용 계획 등

제 1 절 Black food snack bar 개발

1. Black food를 이용한 Snack bar 개발

- 가. 본 연구에서는 black food 5종을 선별하여 다양한 가공 식자재료의 활용방안을 모색하며, 이를 관련업체에 기술 이전하고자 한다.
- 나. 본 연구를 통하여 Black food snack bar의 최적 전처리 공정 확립 및 제조 공정을 산출할 수 있으며, 이를 통한 사업화가 가능하다. 따라서 본 연구 결과를 통하여 고품질의 black food snack bar를 생산하여, 소비자에게 공급할 수 있는 활용 가능성이 매우 높다.
- 다. 펄핑기법을 이용하여 검은 쌀, 검은 콩의 식감을 부드럽게 해주고, 마시멜로우, 꿀 및 카사바 전분을 이용하여 끈적이지 않고 부드러운 black food snack bar를 제조할 수 있으며, 이를 업체에서 활용할 수 있도록 홍보한다.
- 라. 본 연구의 OEM 업체인 (주)윤의궁은 한과제조 업체이며, 현재 다양한 한과/유과를 가공·유통하고 있다. 본 연구에서 개발되는 black food snack bar의 제조공정을 기술이전하여 시제품을 생산하고, 이들이 소유한 판매망을 통하여 국내에 홍보할 예정이다.
- 마. 또한 본 연구에서 생산되는 시제품은 국제 식품 EXPO에서 적극 홍보하며, 이를 통한 해외소개 및 판매망을 확보하고자 한다. 우선적인 수출 타겟 국가로는 일본, 중국, 태국 등 한식에 대한 인지도가 높은 국가들이며, 이 후 북미와 유럽 등 수출대상을 확대시킨다.
- 바. 따라서 Black food snack bar의 전처리 및 최적 제조공정을 우선적으로 OEM 업체인 (주)윤의궁을 통하여 기술을 이전하며, 관련 가공 제품 생산에 활용하고자 한다. 또한 향후 식품 제조업체를 대상으로 기술 이전 대상을 확대할 예정이다.

붙임. 참고문헌

- 1) 이해양, 통학지방대생의 아침식사 섭취실태와 바람직한 아침식단에 대한 제안, 한국식품영양학회지, 11(3),1998, 323-328
- 2) 신경화, 채경연, 유양자, 서울시내 직장인의 아침식사 식습관에 관한 연구, 한국 조리과학회지, 18(1), 2002, 119-120
- 3) G.PALAZZOLO, Cereal Bar : They' Not Just for Breakfast Anymore, 2003 American Association of Cereal Chemist, 48(2), 2003
- 4) Yasmeeen Khan, Nutrition Bar, THE WORLD OF FOOD INGREDIENTS, 2001
- 5) William A. Robert, A Function of Health, PREPARED FOODS, 2002
- 6) 시리얼시장 판촉경쟁, 식품저널, 2012

