

과제구분	공동연구	수행시기		전반기	
중장기 Code		RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행기간	연구실	책임자
유기농산물을 활용한 가공식품 개발		H03 FR24	'08~'10	농산물이용시험장	김경희
1) 유기농산물 및 부산물을 활용한 영·유아용 기능성 가공식품의 개발		"	"	"	김경희
2) 유기농산물 및 부산물을 원료로한 유기즉석, 편의식품과 첨가소재 개발		"	"	"	최병곤
색인용어	유기농, 유기가공, 이유식, 스낵, 친환경농산물				

ABSTRACT

This study was carried out to develop various processed products using organic produce. The results are as follows;

1. Organic weaning foods were developed using oriental medicine to make baby foods functional. According to infant's age three step weaning foods were developed and two kinds of weaning foods were made in each step. First step weaning foods were made to improve digestion, second step to activate brain, third step to activate brain and prevent atopy.
2. The possibility of making retort baby foods using organic produce in Korea was tried because most of the retort baby foods, circulated in Korea, are imported from Japan.
3. Baby beverages selling in market are used only for water ingestion. To add another functionality to baby beverages, distillation water of oriental medicine were made and functional beverages were made using herb distillation water.
4. Organic snacks for the infant and youth were made using puffed whole grains.
5. To find a possibility of organic fast-food like a hamburger or a fried chicken, Three kinds of Korean style tortillas and tortilla fillings were developed.
6. Sprout teas, water-soluble barley powder and herb water were developed using organic rice and barley.

1. 연구목표

본 연구개발의 목적은 유기농산물 및 부산물을 활용하여 영유아용 및 유치소년 유기가공식품을 개발하여 안전한 유기농 먹거리를 제공하는데 있다. 이를 위하여 유기적 최소 가공 공정 체계 및 이를 활용한 식품개발기술을 확립하고 유기농산물 가공식품의 영양 손실을 최

소화하여 유기가공식품의 품질향상 및 부가가치를 부여하고 유기가공식품의 취급분야별(생산에서 판매까지) 유기적 안전성 확보방안을 모색하여 유기가공식품의 품질보존 및 향상을 통한 소비자의 국내산 유기농산물 가공식품의 구매 욕구를 유도하도록 하였다. 친환경 식품 부재료의 가능성을 적극 활용한 유기적 상용화 기술 개발로 농가소득을 향상하고 농산폐기물의 감소를 유도하고 유기농산물 및 부산물을 소재로 한 소비자 대상별 맞춤형 유기농산 가공식품 개발로 소비자의 다양한 기호를 충족하며, 또한 유기농산물의 영양성과 기능을 부각시켜 부가가치를 부여함으로써 타 관행제품과의 차별화를 통한 시장의 우위를 선점할 수 있도록 하였다. 더불어, 유기농산물 및 부산물을 활용하여 다양한 기능성 편의식품 및 기능성 식품소재의 개발과 상용화를 통한 소비확대를 유도하고 국내 유기농산물의 안정적 수급조절을 이루게 함으로서 농가소득 증대와 농촌경제 활성화를 도모 하였다.

2. 세부과제별 연구추진

<제1세부과제 : 유기농산물 및 부산물을 활용한 영·유아용 기능성 유기가공식품의 개발>

1. 재료 및 방법

가. 처리내용

(1) 영·유아용 유기농 곡류 조제식 가공식품 개발

이유식은 유기농 곡류, 유기농 채소류, 한방소재를 사용하여 제조하였으며, 생육단계에 따라 3단계(6~8, 9~10, 11~12개월)의 이유식을 설계하였으며, 각 단계별로 2종의 이유식을 개발하였다. 6~8개월령을 대상으로 하는 1단계에서는 위장보호를 주 목적으로, 9~10개월령을 대상으로 하는 2단계에서는 두뇌발달을 목적으로, 11~12개월령을 대상으로 하는 3단계에서는 아토피 예방과 두뇌발달을 목적으로 하는 이유식을 설계하고 각각의 이유식을 시제조하여 시험의 재료로 사용하였다. 각 단계별 이유식에 사용된 한방소재는 열수추출물을 이용하였다. 즉, 한방소재를 2시간 동안 열수추출 하여 0℃ 저장하면서, 이유식 제조직전에 희석하여 배합수로 하여 정제수 대신 사용하였다.

(2) 영·유아용 유기농 유동식 제품개발

영·유아용 유동식은 레토르트 제품으로 개발하였다. 시험재료로 유기농 곡류는 보리, 울무, 메밀, 수수, 조, 기장, 현미, 찹쌀 등을, 유기농 서류로 고구마를, 유기농 두류로 대두, 완두콩, 서리태, 팥 등을, 유기농 채소류로 단호박, 양배추, 콩나물, 당근, 시금치, 검은깨, 가지, 무, 느타리버섯, 대추, 미나리 등을 이용하였다. 유기농 곡류는 세척 후 3일 동안 수침한 후 탈수하여 roll mill(성창기계)을 2회 통과시키고 통과된 곡류가루를 pin mill(성창기계)로 분쇄하여 120mesh의 체를 통과한 반습식 곡류분말로 제조하였다. 채소류는 믹서에 분쇄하여 사용하였고, 단호박과 고구마는 증기를 이용하여 60분 동안 증숙(steaming)한 것을 으개어 사용하였다. 시제품 제조를 위한 원료 혼합비율은 (표 1-1)과 같이 하였으며, 이때 첨가되는 정제수는 원료 중량의 10배로 하였다. 레토르트 처리 조건을 확립하기 위하여 원료 혼합 후 조리를 실시하고 레토르트 포장하여 살균하는 처리, 곡류만을 혼합하여 조리하고 이후에

채소원료를 첨가하여 조리한 후 레토르트 살균을 실시 하는 처리 모든 원료를 혼합한 후 레토르트 살균처리 등 3가지 처리를 실시 하여 레토르트 처리조건을 확립하고자 하였다

표 1-1. 레토르트 이유식 시제품의 원료 혼합 비율

시험제품	원료 혼합비 (%)		
	혼합 곡류	혼합 채소	고구마 5 : 5 단호박
제품 A	10	10	80
제품 B	20	20	60
제품 C	30	30	40

(3) 영·유아용 유기농 과채류 가공식품과 기능성 음용수의 개발

한방의 건강증진 효과를 이용한 베이비 음료를 개발하기 위하여 생황기, 인동덩굴, 결명자, 초막아, 인삼, 맥문동, 오미자, 삼주 등을 수증기증류법을 이용하여 한방 증류액을 제조하였다. 한방 증류액의 제조방법은 각각의 한약재 1kg을 수증기증류장치(하나정공, Korea)에 넣고 탱크내부온도를 110℃로 유지하면서 시료량의 40배에 해당하는 40L의 한방 증류액을 얻고, 이를 한방 베이비 음료 제조를 위한 시료로 사용하였다. 대용차를 이용한 베이비 음료를 개발하기 위하여 초막아, 삼주를 열수 추출하고 무 당 절임액을 제조하였다 초막아는 중량 대비 100배량의 정제수로, 삼주는 중량대비 1000배량의 정제수를 가하여 끓여서 대용차 베이비 음료 제조를 위한 시료로 이용하였다. 무 당 절임액은 무를 깎두기 썰기 후 무와 꿀을 동량 섞어서 1달 동안 밀봉한 후 상등액을 분리하여 무 당 절임액을 얻었다

나. 조사내용

영·유아용 이유식은 점도, 가용성 고형물 함량(Brix%), 환원당, 청가(Blue value), pH 및 퍼짐성 등을, 영·유아용 레토르트 유동식은 일반성분, 물성, 색도, 점도, 가용성 고형물 함량 (Brix%), 퍼짐성, 환원당, pH 등을, 영·유아용 베이비 음료는 총플라보노이드, 페놀성 화합물, 항산화활성, 아질산염 소거능 등을 조사·분석하였다.

2. 결과 및 고찰

가. 영·유아용 유기농 곡류 조제식 가공식품 개발

(1) 단계별 이유식의 제조

유기농 곡류, 유기농 채소류, 한방소재를 이용하여 각 단계별 이유식의 배합비를 설계하였다(표 1-2). 각 단계별 이유식의 설계에 있어 1단계에서는 소화력의 증진을, 2단계에서는 두뇌활동 증진을, 3단계에서는 아토피 예방과 두뇌활동 증진에 초점을 맞췄다. 1단계에서 사용된 재료들은 소화력을 증진 시킬 수 있는 재료들로 각각의 특징을 살펴보면 1-A 에 사용된 맥문동은 변비해소(서 등 2008), 황기는 강장(생약학교재편찬위원회 2008), 참쌀은 위장운동 촉진, 현미는 변비해소(하 2005), 밤은 위장기능 개선(이 2006), 사과는 변비(하 2005), 양배추는 위점막 보호의 효과가 알려져 있고(유 2000), 1-B단계 사용된 재료들인 오미자는 신체허약(안 1998), 수수는 소화촉진(안 1998), 고구마는 변비(유 200), 배는 배변촉진(유 2000) 등

소화력을 증진시킬 수 있는 재료들로 알려져 있다. 2단계에서는 두뇌활동 증진에 초점을 맞추어 당귀, 울무, 검정콩 등 두뇌활동에 도움을 주는 재료를 사용하였다. 3-A 단계에서는 아토피 예방에 초점을 맞추어 어성초, 신선초, 팔, 연근, 시금치, 단호박 등을 아토피 예방 및 배변, 배뇨 작용에 좋은 재료를 이용하였고(생약학교재편찬위원회 2008; 유 2000), 3-B 단계에서는 두뇌활동에 도움이 되는 백복령, 감초, 원지, 석창포 등 일명 총명탕의 처방에 사용되는 재료를 이용하였다.

표 1-2. 단계별 이유식 배합비

1단계 (6~8개월령)			
생리기능 증진	한방소재(700ml)	곡류(15g)	기타(20g)
1-A 소화력	맥문동, 황기	찹쌀(10)+현미(5)	밤(6)+사과(6)+양배추(8)
1-B 소화력	오미자, 황기	찹쌀(10)+수수(5)	고구마(6)+배(6)+양배추(8)
2단계 (9~10개월령)			
생리기능 증진	한방소재(900ml)	곡류(25g)	기타(20g)
2-A 두뇌활동	백복령, 당귀 둥글레, 황기	찹쌀(15), 울무(4) 조(3), 수수(3)	검정콩(4), 바나나(4) 양배추(4), 대추(4), 무(4)
2-B 두뇌활동	백복령, 당귀 둥글레, 감초	찹쌀(15), 흑미(4) 수수(3), 울무(3)	완두콩(4), 바나나(4) 양배추(4), 대추(4), 무(4)
3단계 (11~12개월령)			
생리기능 증진	한방소재(1000ml)	곡류(30g)	기타(20g)
3-A 아토피예방	어성초, 황기, 당귀, 신선초	찹쌀(15), 수수(4) 팔(4), 현미(3), 울무(4)	밤, 사과, 양배추, 연근, 시금치, 브로콜리, 검정콩, 단호박, 무 (각 2g)
3-B 두뇌활동	백복령, 감초 원지, 석창포	찹쌀(15), 수수(4) 팔(4), 현미(3), 울무(4)	밤, 사과, 양배추, 연근, 시금치, 브로콜리, 검정콩, 단호박, 무 (각 2g)

(2) 한방원료 추출물 첨가에 따른 이유식의 물성 비교

한방소재 추출물에 따른 이유식의 제조 및 재가열후의 이유식의 물성을 비교하여 한방원료 추출물이 이유식에 미치는 영향에 대하여 살펴보고자 하였다(표 1-3). 각 월령단계별 이유식을 센 불 5분 → 약 불 10분 → 뜸 5분으로 조리한 결과, 1단계 10~13 Brix, 2, 3단계 19~20 Brix 농도가 측정되었다. 이유식 종류에 따라 약간의 차이를 보이는 것은 원료의 종류에 따른 것으로 추정되며 한방원료 추출물의 첨가에 다른 유의적인 큰 차이는 없었다

점도에 있어서는 월령별 단계가 높아짐에 따라 원료성분 함량이 증가하였으므로 이유식의 점도도 증가하였으며, 1단계 이유식의 경우 저장 후 재 가열을 한 경우 약 10 배 이상 점도가 감소하였으나 2, 3단계 이유식에서는 약 1.5배 이하의 감소율을 보였다.

표 1-3. 한방원료 추출물 첨가에 따른 이유식의 물성 비교

생리기능 중진	한방 원료	Brix		pH		점도 (dPa·s)		퍼짐성 (가로cm x 세로cm)	
		제조후	재가열	제조후	재가열	제조후	재가열	제조후	재가열
1-A 소화력	정제수	10.9	11.2	5.96	5.95	170	15	6.3 x 6.3	8.0 x 7.0
	×10	12.1	11.1	6.15	6.17	180	40	6.0 x 6.0	7.0 x 6.5
	×20	14.7	14.6	6.25	5.49	225	125	6.0 x 6.0	6.0 x 6.0
1-B 소화력	정제수	11.5	11.3	6.27	6.22	130	35	6.5 x 6.5	8.0 x 8.0
	×10	11.3	11.6	5.95	5.98	160	6	6.5 x 6.5	8.0 x 8.0
	×20	13.2	13.1	6.06	5.6	160	26	7.5 x 7.0	8.0 x 8.0
2-A 두뇌활동	정제수	20.1	19.2	5.93	5.98	240	150	5.0 x 4.7	5.5 x 5.5
	×10	20.6	19.5	5.96	5.96	240	110	5.0 x 5.0	5.5 x 5.5
	×20	19.9	20.5	5.98	5.99	300	200	4.5 x 4.5	5.0 x 5.0
2-B 두뇌활동	정제수	20	19.2	6.02	5.94	210	200	6.0 x 5.5	5.5 x 5.5
	×10	20.9	19	5.95	5.95	300	300	5.0 x 4.5	5.0 x 5.0
	×20	19.8	20.5	5.99	5.96	210	50	4.0 x 4.0	5.5 x 5.7
3-A 아토피예방	정제수	18.5	18.7	6.25	6.28	400	300	5.0 x 4.5	5.0 x 4.5
	×10	19	19.1	6.27	6.09	500	300	5.0 x 5.0	5.0 x 5.5
	×20	18.7	20	6.18	5.97	410	200	4.5 x 4.5	4.5 x 4.8
3-B 두뇌활동	정제수	17.1	17	6.08	6.12	240	120	4.5 x 5.0	5.5 x 5.5
	×10	18.2	17.7	6.19	6.2	270	180	5.0 x 5.5	5.3 x 5.3
	×20	19	19.8	6.22	5.37	250	35	5.3 x 5.0	5.7 x 5.9

(3) 재 가열에 따른 이유식의 청가 및 환원당의 변화

한방원료 추출물의 첨가여부에 상관없이 이유식의 청가(Blue value)는 재 가열함에 따라 다소 감소하는 경향을 보였으나, 한방원료의 첨가에 따른 이유식의 청가 변화는 크지 않았으며, 조리 후 또는 재 가열에 따른 청가의 변화에 큰 영향을 미치지 않았다. 청가의 감소는 재 가열에 따른 이유식의 아밀로스 함량이 감소되었거나 전분성분이 가수분해 된 결과로 예측할 수 있다. 이유식의 환원당 함량은 한방원료 추출물을 첨가한 경우에도 큰 변화를 나타내지 않았으며, 모든 이유식에서 재 가열 후에 환원당 함량이 다소 증가하는 경향을 보였다. 환원당 함량의 증가는 가열에 따른 이유식 성분 중 호화된 전분의 일부가 가수분해 된 것으로 예측된다. 결과적으로 이유식의 재 가열에 따라 환원당 함량이 증가하고 청가가 감소한 결과로 이유식의 소화흡수율을 증가 시킬 수 있을 것으로 사료된다.



1단계 이유식 (6-8개월)



2단계 이유식 (9-10개월)



3단계 이유식 (10-12개월)



건식 분말형 이유식 (3단계)

<그림 1-1> 월령단계별 한방 유기농 이유식 및 선식 시제품의 개발

나. 영·유아용 유기농 유동식 제품개발

(1) 유기농 곡류의 수침에 따른 특성의 변화

레토르트 유동식 개발을 위하여 유기농 현미 등 9종을 20℃ 암조건 에서 24시간 간격으로 침지수를 교체하면서 3일간 수침하였다. 수침 완료 후 현미는 96% 이상의 발아율을, 메밀은 21%의 발아율을 보였으나, 그 외의 곡류에서는 발아가 되지 않았다. 부피의 팽창은 보리 2.3, 메밀 2.1 현미 1.9배 순 이었다. 수침처리 완료된 유기농 곡류의 물기를 제거한 후 roll mill(성창기계)과 pin mill(성창기계)을 이용하여 제조한 반습식 분말의 pH는 5.8~6.7의 범위를 보였다. 수침전과 수침후의 유기농 곡류의 일반성분을 비교한 결과는 발아율이 높은 현미에서는 수침 후에 수침전보다 섬유소를 제외하고 단백질, 지질, 회분, 탄수화물의 함량이 증가하는 경향이였으며, 그 외의 곡류에서는 대부분의 성분들이 수침 후에 수침 전에 비하여 비슷하거나 줄어드는 경향이였다.

수침처리 후의 유기농 곡류분말의 식이섬유함량은 울무 11.86, 보리 8.64, 기장 8.33, 수수 7.88, 현미 5.23g/100g 순으로 많았으며, 특히, 체내 노폐물 제거 등 각종 생리작용을 가지는 것으로 알려진 수용성 식이섬유의 함량은 보리 4.03, 현미 2.07g/100g에 많이 함유된 것으로 나타났다(표 1-4).

표 1-4. 수침처리 후 유기농 곡류분말의 식이섬유 함량 (g/100g)

식이섬유	현미	보리	울무	조	수수	메밀	기장	찰쌀
총 량	5.23	8.64	11.86	3.42	7.88	4.14	8.33	1.12
수용성	2.07	4.03	1.12	-	-	0.71	0.12	0.91
불용성	3.16	4.61	10.74	3.43	7.88	3.43	8.21	0.21

(2) 기타 유기농 재료의 증숙 처리에 따른 특성의 변화

유기농 완두콩, 고구마, 단호박 등을 증숙 처리하는 경우 단백질, 지질, 회분, 탄수화물, 섬유소 등의 성분함량이 약간 감소하거나 큰 변화가 보이지 않는 것으로 나타났다 증숙 처리 후의 유기농 완두콩, 고구마, 단호박의 수용성 식이섬유와 불용성 식이섬유 함량은 (표 1-5) 과 같이 분석되어 졌다.

표 1-5. 증숙 후의 따른 유기농원료의 식이섬유 함량

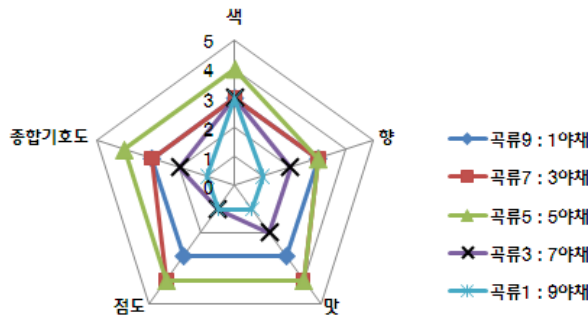
(g/100g)

식이섬유	완두콩	고구마	단호박
총 량	6.8	3.8	2.8
수 용 성	1.9	1.4	0.5
불 용 성	4.9	2.4	1.3

(3) 유동식 제조조건 확립 및 특성 분석

곡류와 채소류의 혼합비율을 설정하기 위하여 곡류와 채소의 혼합비율에 따른 특성과 기호도를 분석한 결과 채소의 혼합비율이 높아질수록 pH는 증가하고 점도 및 L, a, b값은 감소하였다. 또한 고형분이 감소함에 따라 퍼짐성은 증가하는 것으로 나타났다. 기호도는 곡류와 채소의 혼합비율이 동량인 5:5 처리가 색, 향, 맛, 점도, 종합적인 기호도 등 모든 면에서 여타의 혼합비 보다 좋은 것으로 나타나, 시제품 제조를 위한 혼합비율로 곡류와 채소류를 동량 혼합하는 5:5 처리를 선발하였다(그림 1-2).

1 아주 나쁘다 2 좋다 3 보통 4 나쁘다 5 아주 나쁘다



<그림 1-2> 곡류 및 야채 혼합비율에 따른 기호도

레토르트 유동식 제조를 위한 혼합곡류 분말과 혼합 채소류의 혼합비율을 설정한 후 유동식 조리조건과 레토르트 처리조건을 확립하고자 하였다 유동식 조리조건을 확립하기 위하여 다양한 조리를 실시한 결과 센 불 3분 → 중 불 7분 → 뜸 5분 조리 시에 가장 우수한 특성을 지닌 유동식의 제조가 가능하였다. 레토르트 처리조건을 확립하고자 원료 혼합 → 조리 → 레토르트 처리, 곡류 혼합 → 조리 → 채소 원료 첨가 → 조리 → 레토르트 처리, 원료 혼합 → 레토르트 처리 등 3가지 처리를 실시하였다 모든 원료를 혼합하고 레토르트 처리를 실시하는 경우에 내용물이 포장지에 부착되고 균질화가 되지 않는 문제점이 있었으며, 곡류를 1차 조리한 후 채소원료를 첨가하여 2차 조리하고, 레토르트 처리하는 경우에는 정상적인 레토르트 유동식의 제조가 가능하였으나 조리과정이 복잡한 문제점이 있었다 모든 원료를 혼합한 후 조리하고 레토르트 처리하는 경우에는 조리과정이 단순하고 우수한 품질의 레토르트 결과물을 얻을 수 있어 이러한 방법을 레토르트 처리조건을 선발하였다.

(4) 레토르트 유동식 시제품의 특성

레토르트 유동식 시제품 제조를 위한 원료 혼합비를 (표 1-1)과 같이 설정하여 시제품을 제조하고 그 특성을 분석하였다. 시제품 A, B, C 모두 레토르트 처리에 의해서 pH, Brix%, 점도, 색도, 퍼짐성 등 특성이 크게 변화되지 않음을 알 수 있다. 레토르트 유동식 시제품의 일반성분 분석결과는 (표 1-6)과 같다. 단백질 함량은 시제품 A에서 2.63%로 가장 높았으며, 열량 및 지지라, 탄수화물, 회분, 섬유소 등의 함량은 곡류의 함량이 높은 시제품 C에서 가장 높은 값을 나타내었다.

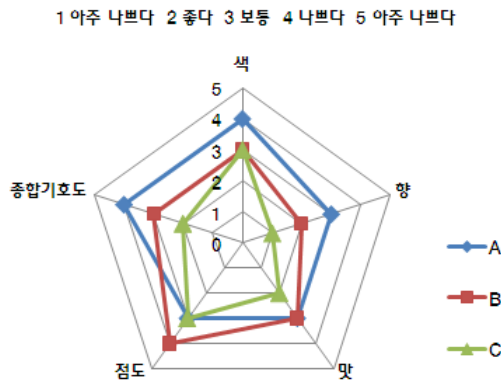
표 1-6. 레토르트 처리 후 유동식제품의 일반영양성분 함량

시제품 ¹⁾	가식부 100g 당 함량					
	열량 ²⁾ Kcal	단백질	지질	탄수화물 (g)	회분	섬유소
A	43	2.63	0.26	9.33	0.39	0.44
영양소기준치(%)	-	4	2	9	-	5
B	54	1.28	0.52	11.16	0.42	0.63
영양소기준치(%)	-	6	3	10	-	7
C	67	1.73	0.81	13.14	0.45	0.84
영양소기준치(%)	-	8	4	11	-	9

¹⁾ 곡류:채소:단호박+고구마 혼합비율, A는 1:1:8, B는 2:2:6, C는 3:3:4

²⁾ KFDA(식약청) 기준으로 섬유소를 제외한 탄수화물을 계산하였음

레토르트 유동식 시제품의 기호도는 곡류와 채소류의 함량이 적고 고구마와 단호박의 함량이 증가함에 따라서 높아지는 것으로 나타나 곡류 : 채소 : 단호박+고구마 혼합비율이 3 : 3 : 4인 시제품 C에서 가장 높았으나 입안에서 느껴지는 점도에서 점수가 낮아 이에 대한 개선이 필요한 것으로 나타났다. 또한 시제품 모두에서 맛에 대한 평가가 낮아 이에 대한 개선도 필요한 것으로 나타났다(그림 1-3). (그림 1-4)은 레토르트 유동식 시제품과 유동식을 동결건조한 분말제품의 그림이다.



<그림 1-3> 레토르트 유동식 시제품의 기호도



- 레토르트 유동식 -

- 레토르트유동식 동결건조물 -

<그림 1-4> 레토르트 유동식 및 동결건조물

다. 영·유아용 유기농 과채류 가공식품과 기능성 음용수의 개발

(1) 한방 증류액을 이용한 베이비 음료 개발

(가) 한방 증류액 제조

한방증류액은 steam distillation 장치를 이용하여 제조하였다. 한방소재를 1kg을 증류탱크 안에 넣고 탱크 내부온도를 110℃로 유지하면서 냉각수에 의해 냉각된 증류액 40L를 얻었다. 이렇게 얻어진 한방 증류액의 생황기, 인동덩굴, 결명자, 초막아, 인삼, 맥문동, 오미자 증류액 등 7종이다.

(나) 한방 증류액의 기능성 검정

한방 증류액의 기능성을 검정한 결과 DPPH radicals scavenging activity는 추출물인 초막아가 11.9%로 증류액인 오미자는 3.8, 인동덩굴은 3.5 보다 높은 값을 나타내었으며, NO 생성억제율은 추출액인 초막아에서 28.6%를 보인 반면 증류액 초막아에서는 30.5%를 보여 오히려 증류액에서 높은 값을 보였다. 소화력 검정에서는 활성이 나타나지 않았다. 이상의 결과로 한방 증류액이 높지는 않지만 어느 정도의 기능성을 가지고 있음을 알 수 있다 이는 솔잎 열수 증류액의 기능성 검정에서 솔잎 증류액이 강한 항산화 활성을 나타내고 항돌연변이와 암세포의 성장 억제효과가 높다는 보고(이 등² 2005)와 국내산 생약재를 이용한 기능성 한방 증류음료제품 개발 연구에서 골수세포 증식활성 및 종양전이 억제활성에 관여하는 증류액의 활성성분은 물 등에 가용성인 친수성 물질 보다는 극성이 낮은 유기용매에 가용성인 소수성 저분자류가 주성분일 가능성이 있다(이 등 2004) 보고와 일치하는 결과를 보였다. 한방 증류액 이용하여 영·유아들의 음료를 개발한다면 어린이들의 건강증진에 상당히 기여할 수 있을 것으로 전망된다(표 1-7).

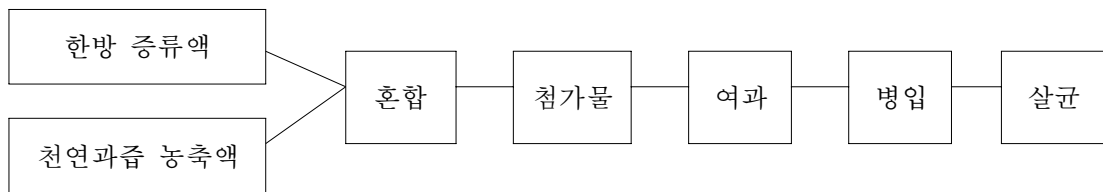
표 1-7. 증류액의 기능성 검정

원 시 료	DPPH radicals scavenging activity(%)*	NO생성 억제율(%)	proteinase 역가 (unit)**
생 황 기	-	51.9	ND
인동덩굴	3.50 ± 1.34	43.0	ND
결 명 자	2.47 ± 0.31	26.1	ND
증류액 초 맥 아	0.44 ± 2.00	30.5	ND
인 삼	1.37 ± 2.44	30.5	0.2
맥 문 동	-	55.4	ND
오 미 자	3.77 ± 2.80	25.5	ND
추출액 초 맥 아	11.92 ± 1.04	28.6	ND

* Vit C 50 $\mu\text{g/ml}$ = 84.29% ** proteolytic activity (unit/g) : pancreatin 219

(다) 한방 증류액을 이용한 베이비 음료 제조

한방 증류액을 이용한 베이비 음료의 제조 공정은 (그림 1-5)과 같다.



<그림 1-5> 베이비음료(한방 증류액) 제조 공정

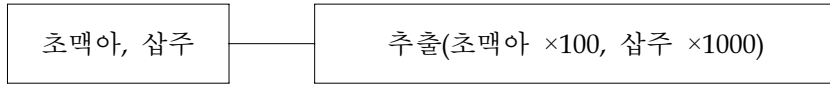
생황기·인동덩굴 증류액을 이용한 베이비 음료는 생황기, 인동덩굴의 강장, 강심, 이뇨, 지한(止汗) 약으로 허약체질, 영양불량, 간기능 부전, 급·만성신염에 효능(생약한교재편찬위원회 2008)을 이용하여 땀을 많이 흘리는 유아를 대상으로 하는 생황기·인동덩굴 증류액 베이비 음료를 개발하였으며, 초맥아·결명자 증류액을 이용한 베이비 음료는 초맥아의 소화불량 및 체하였을 때의 효능과 결명자의 변비 등의 효능을 이용하여 소화불량 증세를 보이는 유아를 대상으로 하는 초맥아·결명자 베이비 음료를 개발하였다(서 등 2008). 생맥산 증류액을 이용한 베이비 음료는 생맥산의 갈증해소 효과를 이용하여(허 등 2005) 생맥산 베이비 음료를 개발하였다. 생맥산 증류액에 포도농축액, 사과 농축액, 배 농축액을 혼합하여 제조한 과즙(생맥산) 베이비 음료와 생맥산 과즙(생맥산) 베이비 주스 등도 갈증해소 효과와 더불어 과즙의 맛에 의한 기호도 증가를 위하여 제품을 개발하였다.

(2) 대용차를 이용한 베이비 음료 개발

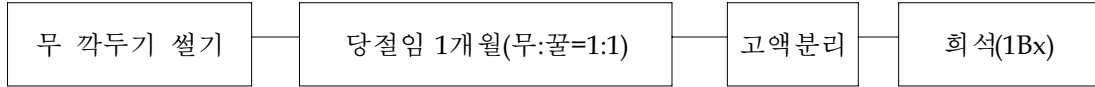
(가) 대용차 추출물의 제조

대용차의 기능성을 이용하기 위하여 초맥아, 삼추 추출물과 무 꿀즙 절임액을 제조하였다. 초맥아는 중량 대비 100배의 정제수를, 삼추는 중량 대비 1000배의 정제수를 가하여 끓인

후 베이비 음료의 제조에 사용하였다(그림 1-6). 무 꿀즙 절임액은 무를 깎두기 썰기 한 후 무 중량 대비 동량의 꿀을 넣어 1개월간 절임 하고 이후에 고액을 분리하여 당절임액을 얻었으며, 당절임액은 음료 제조 직전에 1Brix%로 희석하여 사용하였다(그림 1-7).



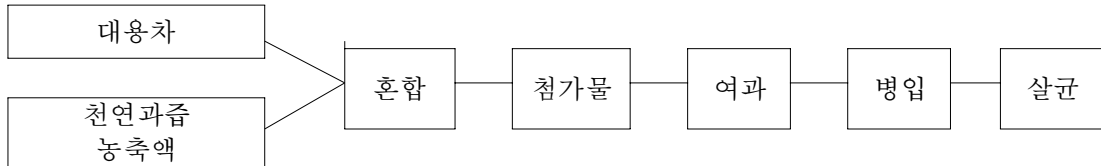
<그림 1-6> 베이비 음료 제조를 위한 초맥아, 삼주 추출액의 제조



<그림 1-7> 베이비 음료 제조를 위한 무 꿀즙 절임액의 제조

(나) 베이비 음료제조방법

대용차를 이용한 베이비 음료의 제조공정은 (그림 1-8)과 같다.



<그림 1-8> 베이비음료(대용차) 제조 공정

초맥아 는 소화불량 및 체한데 효능을 지니고 있어 이를 이용하여 체하거나 장이 약한 유아를 대상으로 하는 초맥아 과즙 베이비 음료와 삼주뿌리의 건위 작용(생약학교재편찬위원회 2008)을 이용하여 식욕부진인 유아를 대상으로 하는 삼주뿌리 과즙 베이비 음료를 개발하였다. 무 꿀 절임액은 민간요법에서 감기 및 기침에 사용(유 2000)되고 있어 감기나 가래가 끊는 유아를 대상으로 하는 무 꿀 배과즙 베이비 음료를 개발하였다.

3. 적 요

- 가. 한방의 기능성을 활용한 유기농 이유식을 개발하였다. 이유식은 연령별 3단계, 각 단계별 2종의 제품을 개발하였으며, 1단계에서는 소화력 증진에, 2단계에서는 두뇌활동 증진, 3단계에서는 두뇌활동 증진 및 아토피 예방의 목적으로 하고 있다.
- 나. 국내에 유통 중인 레토르트 유동식은 대부분 일본제품으로 국산화의 가능성을 탐색하기 위하여 국내산 유기농 재료를 이용하여 유기농 레토르트 유동식을 개발하였다
- 다. 수분보충용도로 사용되는 베이비 음료에 한방증류액을 이용하여 기능성을 부여하고자 한방 증류액 베이비 음료를 개발하였다. 개발된 제품들은 생황기·인동덩굴 베이비 음료, 초맥아·결명자 베이비 음료, 생맥산 베이비 음료, 과즙(생맥산) 베이비 음료, 과즙(생맥산) 베이비 주스, 초맥아 과즙 베이비 음료, 삼주뿌리 과즙 베이비 음료, 무꿀 배과즙 베이비 음료 등이다.

<제2세부과제 : 유기농산물 및 부산물을 원료로 한 유기즉석, 편의식품과 첨가소재 개발>

1. 재료 및 방법

가. 처리내용

(1) 유·청소년 대상 기능성 유기스낵 및 유기첨가소재의 개발

유·청소년을 대상으로 하는 기능성 유기스낵으로 유기농 곡류를 유탕 또는 비유탕 팽화 후 성형하는 스낵을 제조하고자 하였다. 유기농시험에 사용된 재료로는 유기농 곡류 10종, 유기농 견과 및 견과류 3종, 한방소재 6종 등이다. 유기농 곡류의 팽화는 팽화기계를 사용하여 실시하였다. 다양한 압력조건에서의 유기농 곡류의 팽화율과 팽화곡물의 물성(Strength, Hardness)을 측정하고 팽화전후의 식이섬유함량의 변화를 조사하였다.

(2) 대중적 기호를 갖는 퓨전 유기즉석 편의식품과 유기농 소스의 개발

유기즉석 편의식품 및 유기농 소스로 한국형 밀짬 3종과 밀짬소스 3종을 개발하였으며, 시험에 사용한 재료는 유기농 곡류로는 찰옥수수, 현미, 메밀, 울무, 수수, 기장, 밀(가루) 등이고, 유기농 채소류로 토마토, 양파, 파프리카, 고추, 양배추, 버섯, 양상치, 참취, 적채를 그 외 고구마, 감자 등의 서류를 이용하였다. 유기농 밀짬을 제조하기 위하여 유기농 곡류의 혼합비를 설정하고자 곡류를 제외한 재료들의 첨가량을 설정하여 사용하였다(표 2-1)

표 2-1. 유기농 곡류의 혼합비율 설정을 위한 공통원료 기준 첨가량(원료분말 100g 기준*)

수분	올리브유	우유	설탕	정제소금	계란흰자
45 ml	5 ml	10 ml	3.3 g	1.7 g	1개 분량(약 4.5g)

* 원료분말은 밀가루와 옥수수분말 또는 잡곡분말을 혼합한 것

(3) 영·유아용 유기농 과채류 가공식품과 기능성 음용수의 개발

본 실험에 사용된 보리는 강원도농업기술원 작물연구과에서 분양받아 사용하였으며 유기농 벼는 철원친환경영농조합법인에서 구입하여 사용하였다. 보리와 벼는 흐르는 물에 하루 침지 후 20℃에서 하루 동안 발아 시킨 후 보리는 파종후 10일, 벼는 15일 후에 얻어진 새싹을 사용하였다. 유기농 보리·벼 새싹 차는 보리, 벼 새싹을 이용하여 볶음처리, 증숙처리, 열풍건조 하여 제조하였다.

- 볶음처리 : 시료-세절(5mm이하)-볶음(180℃ 5분)-열풍건조(60℃)-가향(100℃ 1시간)
- steaming : 시료-세절(5mm이하)-steaming(1분)-열풍건조(60℃)-가향(100℃ 1시간)
- 열풍건조 : 시료-세절(5mm이하)-열풍건조(60℃)-가향(100℃ 1시간)

나. 조사내용

유·청소년 대상 유기스낵 개발은 팽화율, 밀도, 물성, 색도, 산가, 과산화물가, 기름흡수율, 총식이섬유, 불용성 식이섬유 및 수용성 식이섬유 함량 등을 한국형 밀짬 및 밀짬 소스 개발은 밀짬의 물성과 색도, 관능검사를, 유기농 다류 및 음료 개발은 갈색도, 총플라보노이드, 페놀성 화합물, 항산화활성, 아질산염 소거능, 복원능력, 팽윤력, 용해도 등을 조사, 분석하였다.

2. 결과 및 고찰

가. 유·청소년 대상 기능성 유기농 스낵 및 유기 첨가소재의 개발

(1) 곡류의 고압 팽화처리에 따른 곡류의 특성 변화

유기농 곡류의 수분함량이 10% 이하일 경우 팽화가 안 되거나 팽화율이 현저히 저하되어 곡류의 팽화를 위해서는 적정 수분함량을 유지할 필요함을 알 수 있었으며 팽화가 효율적으로 이루어지기 위한 수분함량의 범위는 11~15%로 나타났다. 유기농 찰기장의 팽화에서 알 수 있듯이 압력이 높아질수록 팽화부피가 증가하여 팽화율이 증가함을 알 수 있다 또한, 압력이 높아질수록 팽화율이 증가하여 우수한 특성을 지닌 팽화물을 얻을 수 있으나 일정 압력 이상을 넘어서게 되면 팽화물의 탄화가 발생하는 문제점이 발생하여 곡류 팽화를 위한 최적의 팽화압력이 존재하는 것으로 나타났다. 이에 탄화가 발생하지 않는 수준에서의 최고 팽화압력을 유기농 스낵제조를 위한 팽화압력으로 선발하였다. 팽화시에 차조는 11~12.5 kgf/cm² 압력조건에서 팽화율이 14.08로 가장 높은 팽화율을 보인 반면에 보리는 9~10 kgf/cm² 압력조건에서 팽화율이 2.14로 가장 낮은 팽화율을 보여, 유기농 곡류의 종류에 따라 서로 다른 팽화특성을 보임을 알 수 있었다. 고압 팽화 처리한 유기농 곡류 팽화물의 강도(strength)와 경도(Hardness)를 측정된 결과, 모든 유기농 곡류에서 팽화압력이 높아짐에 따라 강도 및 경도는 점차 감소하였다(표 2-2). 유기농 곡류의 팽화전과 팽화후의 식이섬유 함량은 팽화 전에 비하여 팽화 후에 총 식이섬유, 수용성 식이섬유, 불용성 식이섬유 모두에서 약간의 증가를 보였다.

표 2-2. 고압팽화 곡류의 물리적 특성

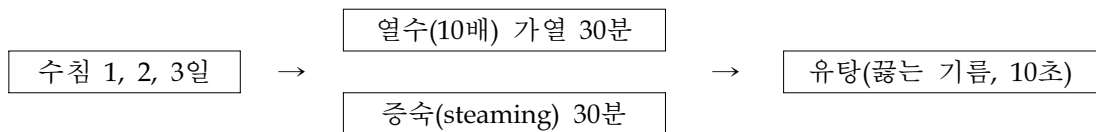
곡류	압력 (kgf/cm ²)	Strength (g/cm ²)	Hardness (g/cm ²)	팽화율(배율)
찰기장	8~9	5,446.51	10,907.24	5.52
	9~10	5,169.35	6,892.95	6.48
	10~11	3,308.39	4,819.27	7.35
차조	9~10	7,216.72	36,731.96	7.83
	11~12.5	4,660.06	7,096.62	11.42
	10~11.5	3,253.22	3,665.63	14.08
찹쌀	5~6	16,138.57	103,803.24	2.38
	6~7	4,400.32	14,443.21	12.23
	7~8	3,609.89	12,676.73	13.77
찰현미	4~5	38,488.51	58,184.99	1.42
	6~7	5,444.37	18,759.49	8.17
멥쌀	6~7	6,428.33	13,464.76	4.67
	7~8	5,118.42	13,186.91	8.08
	8~9	4,987.03	10,125.92	8.42

곡류	압력 (kg/cm ²)	Strength (g/cm ²)	Hardness (g/cm ²)	팽화율(배율)
찰수수	7~8	20,471.66	102,777.33	1.25
	8~9	13,775.44	48,455.39	0.54
	9~10	12,657.02	45,830.72	2.50
메밀	7~8	8,429.87	52,422.30	0.74
	8~9	7,090.42	23,985.98	4.17
	9~10	1,573.24	13,563.28	3.87
흑미	8~9	9,271.22	57,222.227	1.57
	9~10	5,529.94	31,883.03	2.29
	10~11	5,038.97	20,339.94	5.71
보리	8.5~9.5	10,535.30	86,916.84	1.75
	8~9	7,939.23	66,161.23	0.21
	9~10	2,036.71	28,759.02	2.14

(2) 유기농 곡류의 유당처리에 따른 곡류의 특성 변화

(가) 유기농 곡류의 유당처리

유기농 곡류를 이용한 스낵을 제조하기 위하여 유당처리를 실시하고자 유기농 곡류를 1일, 2일, 3일 각각 수침처리하고 수침 처리된 곡류의 호화를 위하여 10배의 물을 가하여 30분 가열하는 호화처리와 수침 처리된 곡류를 30분간 증숙하는 호화처리를 실시한 후 유당처리(끓는 기름에 10초간)를 실시하였다(그림 2-1).



<그림 2-1> 유기농 곡류의 유당처리

(나) 유기농 곡류의 유당처리에 의한 곡류의 팽화율 변화

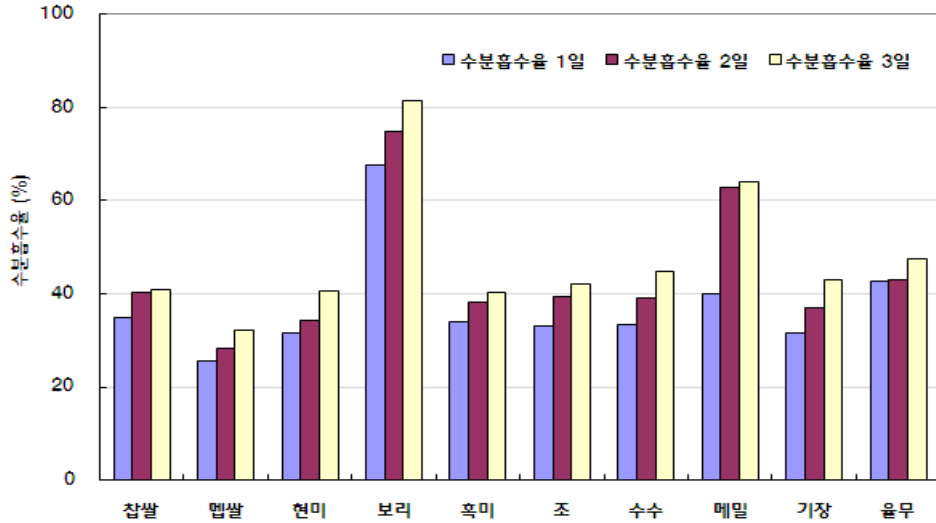
열수에 의해 호화된 곡류와 증숙에 의해 호화된 곡류의 유당처리에 의한 팽화율을 살펴본 결과는 (그림 2-1)과 같다. 열수가열 또는 증자와 같은 곡류의 호화방법은 유당처리에 따른 팽화율에 큰 영향을 미치지 않는 것으로 분석되었으나, 수침기간이 길수록 두 방법 모두에서 팽화율이 증가하는 경향을 보이는 것으로 나타났다.

(다) 유기농 곡류의 유당처리에 의한 곡류의 물성 변화

열수에 의해 호화된 곡류와 증숙에 의해 호화된 곡류의 유당처리에 의한 팽화물의 강도와 경도는 호화 방법 및 수침 기간에 따른 일정한 경향을 나타내지는 않는 결과를 보이고 있다

(라) 유기농 곡류의 수침기간에 따른 수분 흡수율 변화

수침기간에 따른 유기농 곡류의 수분흡수율은(그림 2-2)와 같다. 수침기간이 증가함에 따라 수분흡수율이 계속 증가하는 것으로 나타났으며 유기농 곡류 중에는 보리의 수분흡수율이 가장 높고 멥쌀이 가장 낮은 것으로 나타났다.



<그림 2-2> 수침기간에 따른 유기농 곡류의 수분 흡수율

(마) 유기농 곡류 호화방법에 따른 유당시 기름흡수율

증숙 후 유당처리 팽화곡류의 기름흡수율이 열수가열 후 유당처리 팽화곡류보다 10~30% 낮았으며 모든 곡류에서 수침기간이 길수록 기름흡수율이 감소하는 경향을 보였으며 열수가열 후 유당처리 한 경우 찹쌀, 멥쌀, 메밀, 기장에서 2일간 침수하였을 때 약 10%이상의 감소를 보였다.

(바) 유당처리 팽화곡류의 과산화 물가 및 산가

찹쌀, 멥쌀, 조, 메밀, 기장, 울무의 경우 증자 후 유당처리 한 경우가 침수가열 한 경우보다 다소 높은 과산화물가를 보였다. 멥쌀과 울무의 경우에서 증자 후 유당처리 한 경우가 다소 높은 산가를 보였으며, 기름흡수율이 높은 조와 기장은 다른 곡류보다 다소 높은 산가를 보였다. 모든 팽화곡류에서 과산화물가는 식품위생규격 및 전통식품 표준규격에서 정한 한과류에 대한 기준치인 40 이하였으며, 침수가열 후 유당처리 한 보리의 산가가 최대 4인 경우를 제외하고 모든 곡류에서 약 1.5 정도의 낮은 값을 보였으며 모든 팽화곡류의 산가는 식품위생규격 및 전통식품 표준규격에서 정한 한과류에 대한 기준치인 2.0 이하였으며 조와 기장을 제외하고 0.4 정도의 낮은 값을 보였다. 이는 스낵류 제품의 제조시 산패도를 저하함으로써 저장기간을 연장할 수 있을 것으로 예측 된다.

(사) 유기농 스낵의 제조

유당처리를 실시하는 라면과 튀김과 같은 식품의 경우 저장 안정성은 튀김과정중 튀김유

의 유리지방산, 카아보닐 화합물 형성과 가열 중합 등에 의해 영향을 받게 되며, 또한 저장 중 일어나는 자동산화에 의한 과산화물의 형성과 그 분해 등이 가장 큰 문제가 된다(최 등 1973; Nawar 1969). 이와 같은 이화학적 변화가 일어나는 가열 유지에 대한 영양학적 문제는 많은 논쟁의 대상이 되고 있으며, 과량의 과산화물질의 생성이 세포의 파괴를 촉진하여 노화과정을 앞당기고 암 유발의 가능성이 있음을 지적하고 있어(Frankel 1984), 유기농 스낵 제조에서는 비유당 처리가 유당처리보다 적합한 것으로 판단되어 유기농 곡류 팽화를 통한 스낵제조를 실시하였다.



- 유기농 에너지바 시제품 - - 유기농 스낵 시제품 - - 유기농 오곡 강정 -

<그림 2-3> 유기농 스낵 시제품

나. 대중적 기호를 갖는 퓨전 유기즉석편의식품과 유기농소스의 개발

(1) 유기농 패스트 푸드로서의 한국형 밀쌈 및 밀쌈 소스의 개발

유·청소년들에게 편의성과 기호성으로 인기가 높은 햄버거 등의 패스트푸드는 영양의 불균형을 초래하여 건강에 악영향을 미치는 것으로 알려져, 이를 대체할 수 있는 새로운 제품의 개발이 절실히 요구되고 있다. 이에 농산물이용시험장에서는 편의성과 기호성을 충족시킬 뿐만 아니라 영양적으로도 균형 잡혀 유·청소년의 성장에 도움이 되는 유기농 패스트푸드를 개발하고자 유기농 한국형 밀쌈을 개발하였다. 개발된 유기농 한국형 밀쌈은 유행에 민감하고 입맛이 까다로운 뿐만 아니라 서구식 기호에 점차적으로 순응되어가는 유청소년 등의 젊은 층을 주요 대상 소비자로 하고 있다. 전통식품인 밀쌈을 서구식 기호의 즉석편의식품으로 개량한 유기농 한국형 밀쌈은 영양성이 뛰어난 웰빙 건강식품으로서 최근 한 끼 식사대용 또는 간식 등으로 간편하게 소비되고 있는 삼각 김밥, 햄버거, 피자 등과 같이 유·청소년, 직장인, 수험생들이 즐겨찾고 있는 편의점 제품들과 경쟁할 수 있는 영양이 뛰어난 우리식 전통식품이 될 것으로 기대된다.

(2) 유기농 밀쌈 제조

(가) 밀가루와 유기농 찹옥수수 분말의 최적 혼합비율 설정

유기농 밀쌈을 제조하는 데 있어 유기농 찹옥수수 분말을 이용하여 밀가루를 대체하고자 밀가루와 찹옥수수 분말의 혼합비를 달리하여 반죽한 밀쌈의 물성을 살펴보았다. 밀가루 함량이 높아질수록 강도(strength)와 경도(hardness)는 감소하고 응집성(cohesiveness)과 탄력성(springness)은 증가하였다. 밀가루의 혼합비율이 70% 이하인 처리에서는 성형이 불량하고

굽기 후 품질이 불량하여 제품화가 어려웠으며 밀가루의 혼합비율이 80% 이상인 처리에서는 제품이 양호하고 냉장 보관(5일) 후 복원력 또한 양호하여 제품화가 가능하였다. 이에 제품의 품질을 유지하면서 유기농 찰옥수수의 함량을 최대한 높일 수 있는 밀가루 80%(찰옥수수 20%) 처리구를 유기농 밀짚 제조를 위한 유기농 찰옥수수 분말의 혼합비율로 설정하였다.

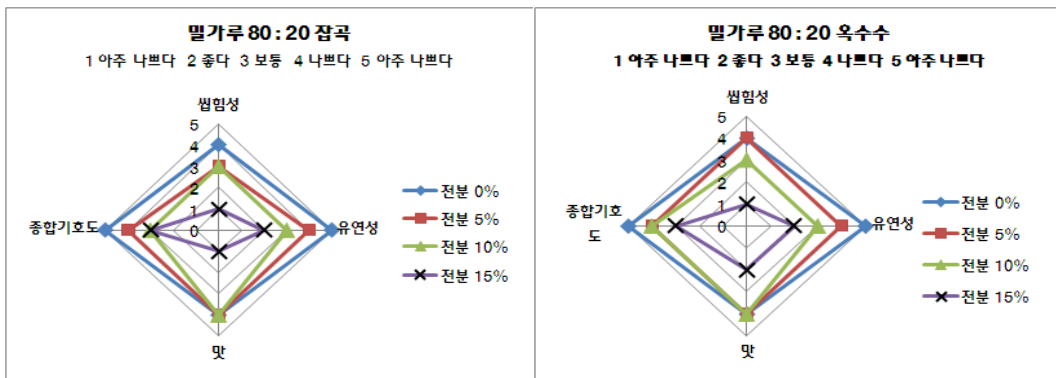
(나) 밀가루와 유기농 잡곡 분말의 최적 혼합비율 설정

유기농 밀짚을 제조하는 데 있어 유기농 잡곡 분말을 이용하여 밀가루를 대체하고자 밀가루와 유기농 잡곡 분말의 혼합비를 달리하여 반죽한 밀짚의 물성을 살펴보았다. 밀가루와 유기농 잡곡의 혼합비율을 달리한 밀짚의 특성에서와 같이 밀가루 함량이 높아질수록 강도(strength)와 경도(hardness)는 감소하고 응집성(cohesiveness)과 탄력성(springness)은 증가하였다. 또한, 밀가루와 유기농 찰옥수수의 혼합비율을 달리한 밀짚의 특성에서와 같이 밀가루의 혼합비율이 70% 이하인 처리에서는 성형이 불량하고 굽기 후 품질이 불량하여 제품화가 어려웠으며 밀가루의 혼합비율이 80%인 처리에서는 제품이 양호하고 냉장 보관(5일) 후 복원력 또한 양호하여 제품화가 가능하였다. 이에 제품의 품질을 유지하면서 유기농 잡곡류의 함량을 최대한 높일 수 있는 밀가루 80%(유기농 잡곡 분말 20%) 처리구를 유기농 밀짚 제조를 위한 유기농 잡곡분말의 혼합비율로 설정하였다.

(다) 전분의 첨가량 설정

유기농 밀짚 제조시에 전분의 첨가량을 설정하고자 옥수수 전분의 혼합비율을 0~15%로 하여 밀짚을 제조하고, 제조된 밀짚의 특성을 살펴보았다. 전분의 양이 증가할수록 밀짚의 강도, 경도, 응집성, 탄력성이 증가하였다.

전분의 첨가에 따른 밀짚의 기호도는 (그림 2-4)과 같다. 그림에서 보는 바와 같이 전분의 혼합비율이 증가할수록 밀짚이 유연성에 대한 기호도가 감소하는 것으로 나타나 전분 혼합비율은 10%이하가 적정한 것을 알 수 있다.



<그림 2-4> 전분의 첨가 비율에 따른 밀짚의 기호도

(라) 밀쌈의 숙성 조건 설정

밀쌈 반죽을 발효시켜 밀쌈의 물성을 개선하고 밀쌈 반죽에 효모를 0.5~3% 첨가하여 35℃에서 1시간 발효를 실시하였다. 효모의 첨가량은 1%가 적절한 것으로 나타났으며, 효모를 3%이상 첨가하여 발효하면 과발효가 일어나 밀쌈의 풍미와 기호도를 저하시켰다 또한 효모를 첨가하여 발효시켜 밀쌈을 제조하는 경우에 무발효 보다 제조 후 물성과 저장 후(3일) 밀쌈의 물성복원력을 개선시키고 기호도를 증가시켰다

(마) 천연색소를 활용한 3색 밀쌈의 제조

밀쌈의 색을 다양하게 하여 밀쌈에 대한 시각적 선호도를 높이고자 천연소재 색소인 파프리카 분말, 적채 분말, 참취 분말을 이용하여 각각 적색, 자색, 녹색을 띤 밀쌈을 제조하였다. 색소분말의 함량은 0.5, 1, 2, 3%로 하였다. 이들 밀쌈에 대한 색 및 향에 대한 관능적 기호도를 조사한 결과 파프리카 분말은 2%, 적채 분말은 1%, 참취 분말은 2% 첨가시 가장 우수하였다.

(바) 밀쌈 제조를 위한 밀쌈 반죽원료 및 공정

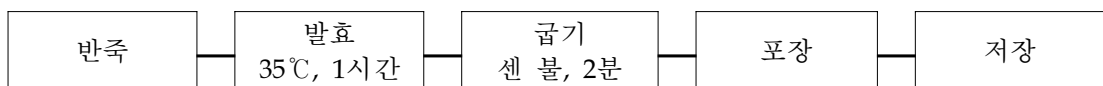
지금까지의 밀쌈 제조를 위한 시험결과를 토대로 하여 밀쌈 제조를 위한 원료성분표를 작성하였다(표 2-3).

표 2-3. 시제품 제조용 밀쌈 반죽의 원료 성분

성분	함량 (g)	비고	성분	함량 (g)	비고
밀가루	80		설탕	3.3	
잡곡(옥수수 포함)	20		정제소금	1.7	
수분	45		계란 흰자	1개 분량	천연유화제
올리브유	5		효모	1	
우유	10		천연색소*(파프리카)	2	
전분	10		전분	10	

* 파프리카 분말 2%, 적채 분말 1%, 참취 분말 2%첨가

밀쌈 제조를 위한 제조공정은 밀쌈을 반죽한 후 35℃에서 1시간 발효를 실시한 후 센 불에서 2분 동안 굽기를 실시하고 품온이 상온이 되도록 식힌 후 포장하는 것으로 하였다(그림 2-5).



<그림 2-5> 밀쌈 시제품 제조 공정

(3) 유기농 밀쌈 소스 제조

유기농 밀쌈에 속재료로 넣을 유기농 밀쌈소스 3종을 개발하였다. 유기농 밀쌈소스 3종은 한국인의 입맛에 맞게 조리하여 제조하였으며 종류로는 불고기 맛 소스, 김치 볶음밥 소스, 고구마칩즈 소스이다. 돼지고기를 이용하는 불고기 맛 소스의 양념 조성성분은(표 2-4)와 같다.

표 2-4. 불고기 맛 양념 조성성분

간장	양파 (간 것)	설탕 (또는 꿀)	마늘 (다진 것)	키위 (또는 배)	참기름	후추	깨
70 ml	30 g	15 g (5g)	10 g	15 g	15 ml	약간	10 g

김치볶음밥 소스는 밥과 목은지의 비율을 7:3으로 하여 제조하였다. 우선 목은지의 국물을 짜 낸 후 잘게 다져 올리브오일로 볶아낸 후 밥을 첨가하여 볶은 다음 잘게 다진 양파, 당근, 파 등을 넣어 볶아서 제조하였다. 고구마 치즈 소스는 고구마, 단호박을 60분간 증숙 (steaming)한 후 으깨어 준비하고 피자용 치즈(모짜렐라)를 중불로 가열하여 녹인 다음 고구마와 단호박을 7:3으로 혼합한 것을 치즈와 동량으로 혼합하여 제조하였다.

라. 유기농 밀쌈 시제품 제조 및 포장

유기농 불고기 맛 밀쌈, 김치 볶음밥 밀쌈, 고구마 치즈 밀쌈 시제품을 (그림 2-6)과 같이 제조하였다.



- 3색 밀쌈 -

- 불고기 맛 -

- 김치 볶음밥 -

- 고구마 치즈 -

<그림 2-6> 유기농 밀쌈 시제품의 포장 방법

제조된 유기농 밀쌈 시제품을 생분해성 반투명 PP 필름을 이용하여 1차 포장하고 PLA 용기로 2차 포장하여 내용물의 관찰 및 보관이 용이하도록 하였다(그림 2-7).



- 밀쌈 제조 -

- 1차 포장(반투명 PP) -

- 2차 포장(PLA 용기) -

<그림 2-7> 유기농 밀쌈 시제품의 포장 방법

위와 같이 포장된 유기농 밀쌈 시제품을 7일간 냉장저장(5℃)하면서 저장중의 총균수, 대장균수를 측정된 결과, 저장 3일까지는 총균수 및 대장균군이 100CFU/g 이하로 안전에 문제가 없는 것으로 나타났다.

다. 유기농 다류(음료) 식품과 음료용 유기첨가소재의 개발

(1) 유기농 곡류 새싹차 개발

(가) 유기농 곡류 새싹 육묘

보리잎에는 단백질과 각종 비타민, 무기질, 효소가 풍부하게 함유되어 있으며 여러 생리 활성 물질에 의한 항산화, 항염, 혈압강화, 항괴양, 항바이러스, 항알레르기, 해독작용 뿐만 아니라 암 억제효과가 있다는 것이 밝혀짐에 따라 새로운 건강식품으로의 가능성이 높게 평가되고 있다(Kubota 1983). 보리잎 추출물에 대한 연구는 주로 미국 일본에서 진행되고 있는데 보리잎의 추출물은 강력한 항산화제인 SOD(superoxide dismutase), Vitamin C, Vitamin E 및 β -carotene 이 높은 수준으로 포함되어 있다고 보고되었고(Hagiwara 1978), 보리잎의 기능성 물질은 C-glycosylflavone으로 잎 추출물에서 이미 확인된 바 있으며, 보리잎의 어린잎이 백색광 등 저에너지의 광을 받을 시 C-glycosylflavone의 생성이 증가하고 (James 등 1976) 색소체에 많이 축적되며(Jerry 등 1970), 특히 2-C-glycosylisovitexin과 saponarin(6-c-glycosyl-7-o-glucosylapigenin)은 보리잎에서 발견된 flavone계 항산화 물질로 알려지고 있다(James 등 1976).

유기농 벼·보리의 새싹을 이용하여 건강기능성 새싹차를 개발하기 위하여 벼는 15일, 보리는 10일 동안 육묘한 후 새싹을 수확하여 새싹차 제조의 시료로 사용하였다.

(나) 새싹차 제조

수확된 유기농 벼, 보리 새싹을 5mm 이하로 잘게 자른 후 덩음(180℃, 3분) 또는 증숙(steam 1분)처리를 실시한 후 열풍건조기(80℃)를 이용하여 건조하였다. 건조 후에 100℃에서 60분간 가향을 실시하여 최종적으로 새싹차를 완성하였다.

유기농 보리 새싹을 잘게 자른 모습, 보리를 초청기를 이용하여 덩는 과정, 최종적으로 완성된 보리 덩음차, 보리 덩음차 음료를 (그림 2-8)에 나타내었다.



- 보리 -

- 보리 덩음 -

- 보리 덩음차 -

- 보리 덩음차 음료 -

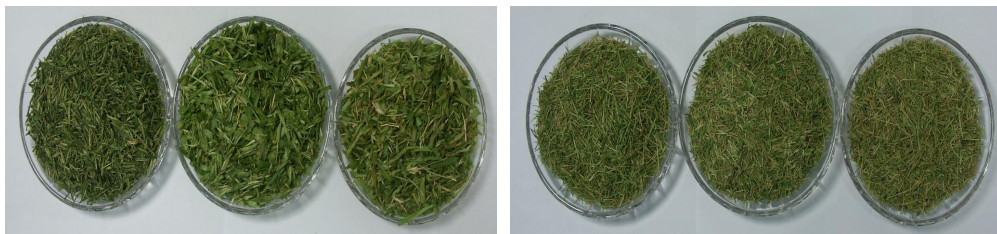
<그림 2-8> 유기농 보리 새싹차 제조 공정

(다) 제조 방법에 따른 유기농 곡류 새싹차의 특성

덩음, 증숙, 열풍 처리에 의해 제조된 유기농 새싹차의 갈변도는 보리 벼 새싹차 모두 덩음처리에서 낮은 값을 보여 증숙이나 열풍건조 처리보다 갈변이 적었다 복원력 또한 보리, 벼 새싹차 모두 복원력이 낮아 음용하는 차로서 증숙이나 열풍보다 우수한 특성을 보여 주었다. 보리 새싹차의 경우에 덩음처리시 총당 함량이 높았으나 총페놀 및 플라보노이드 함

량은 열풍건조 처리시 가장 높았다. 벼 새싹의 경우에는 총당, 총페놀, 플라보노이드 함량 모두 더움처리시 증속이나 열풍건조 처리 보다 높았다.

용해도는 추출액의 온도변화에 따른 곡류 새싹차 중의 당이 용해되는 정도를 보여주는 지표로서 더움 처리된 보리 새싹차는 낮은 온도에서, 열풍건조 처리된 보리 새싹차는 높은 온도에서 높은 용해도를 보여주고 있다. 벼 새싹차의 경우에는 모든 추출액의 온도에서 더움 처리에서 높은 값을 보이고 있다. 팽윤력은 새싹차가 추출액에 의하여 어느 정도 수분을 보유하고 있는가를 나타내는 지표로서 보리, 벼 새싹차 모두 더움에서 낮은 값을 나타내고 있다. 곡류 새싹을 이용하여 제조한 유기농 보리새싹차와 유기농 벼새싹차의 그림은 (그림 2-9)과 같다.



- 보리 새싹차(더움, 증속, 열풍건조) - - 벼 새싹차(더움, 증속, 열풍건조) -
<그림 2-9> 유기농 곡류 새싹차

(라) 유기농 곡류 새싹차 음료의 특성

새싹차를 5분간 끓는 물에 용출시킨 새싹차 음료의 총페놀과 플라보노이드 함량은 전반적으로 보리 새싹차 음료가 벼 새싹차 음료 보다 상당히 높은 것으로 나타났다.

표 2-5. 새싹차 음료의 특성

제조방법	음료 색도*			pH	Brix	총페놀 (mg/100ml)	플라보노이드	
	L	a	b					
보리	더움	83.40	-1.44	15.32	6.16	0.3	18.0	7
	증속	81.18	-2.56	22.43	6.18	0.4	21.0	6
	열풍	81.83	-2.33	26.73	6.10	0.4	20.0	5
벼	더움	88.55	-4.29	13.53	6.37	0.1	9.0	3
	증속	87.24	-4.21	16.2	6.43	0.1	8.7	3
	열풍	87.23	-2.74	11.83	6.13	0.1	8.0	2

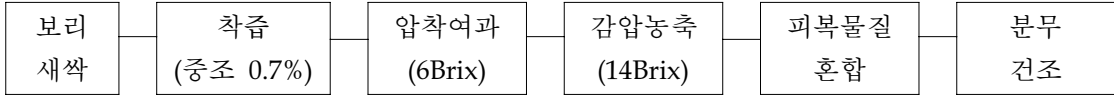
* 새싹차 음료 : 5분간 용출(새싹차 1g + 끓는 물 100ml)

(2) 유기농 보리 새싹 수용성 분말 개발

(가) 유기농 보리 수용성 분말 제조 공정

현재 시중에 출시되고 있는 보리 새싹분말은 보리 새싹을 건조하여 분말로 제조한 것으로 물에 잘 용해되지 않는 문제점이 있다. 이러한 문제점을 해결하기 위하여 보리새싹을 중조

를 첨가하면서 착즙하고 압착여과한 후 rotary evaporator를 이용하여 감압농축한 후 피복 물질을 혼합하여 분무건조 하여 물에 잘 용해되는 분말을 제조하였다(그림 2-10).



<그림 2-10> 수용성분말 제조방법

(나) 착즙액의 품질 보존 처리 방법 개발

보리새싹을 착즙하는 도중에 보리 착즙액이 산화되어 품질의 열화가 발생한다 이에 착즙 및 착즙 후 보관 중에 착즙액의 품질을 보존할 수 있는 처리를 선별하고자 착즙중에 비타민 C 및 중조처리를 실시하여 착즙 직후 및 착즙 후 24시간 경과시의 착즙액의 색도를 비교하였다. 착즙 직후 및 착즙후 24시간 경과시의 착즙액의 색도의 차이를 보면 아무 것도 첨가하지 않은 무처리의 경우 3.3을 나타내는 반면에 중조 0.7% 첨가시에 1.6으로 가장 낮은 값을 보여 주는 것으로 나타나, 중조 0.7% 처리를 보리 새싹 착즙시 착즙액 품질 보전 처리로 선별하였다.

(다) 보리 착즙액의 분무건조 분말

보리 착즙액에 피복물질로 텍스트린과 아라비아검의 비율을 달리하여 혼합한 후 분무건조하여 분말을 제조하였다. 피복 물질 중에 텍스트린과 아라비아검의 혼합비율이 달라지더라도 분말의 색도 및 음료의 색도에는 큰 차이가 없었으며 총당을 제외하고는 모든 혼합비율에서 총폐놀 및 플라보노이드 함량에 큰 차이를 보이지 않았다(표 2-6). (그림 2-11)는 분무건조 보리 새싹분말의 그림이다.

표 2-6. 분무건조 분말의 특성

피복물질*		색도(분말)			색도(x100 가수)			총당	총폐놀	플라보노이드
텍스트린	아라비아검	L	a	b	L	a	b			
1	1	54.30	-13.74	37.17	35.41	-1.37	4.46	4.75	1.37	1.83
2	1	57.72	-15.00	41.93	35.54	-1.18	4.60	7.21	1.40	2.17
3	1	57.59	-14.82	42.10	35.22	-1.25	4.13	6.97	1.47	2.23

* 피복물질의 양 : 보리 착즙 농축액의 고형분량과 동일하게 혼합

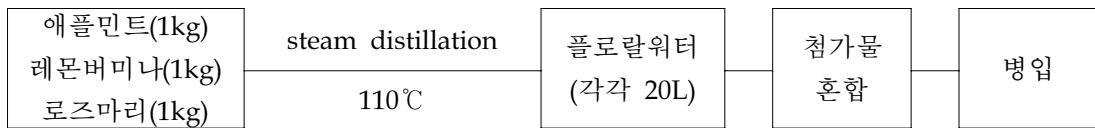


<그림 2-11> 보리 새싹 수용성분말(텍스트린 : 아라비아검)

(3) 유기농 허브워터 개발

(가) 허브워터 제조과정

유기농 허브를 이용하여 애플민트, 레몬버미나, 로즈마리 허브워터를 개발하였다. 제조과정은 (그림 2-12)과 같이 애플민트 등 허브 1kg 당 수증기증류법으로 플로랄 워터를 각각 20L를 얻어 첨가물을 첨가한 후 병입하여 허브워터를 제조하였다. 이렇게 하여 제조된 허브워터의 사진은 (그림 2-13)에 나타나 있다. 이 등(2005)은 솔잎을 열수 추출, 증류한 증류액이 As, Pb, Hg, Cd 등과 같은 인체에 유해한 중금속이 검출되지 않을 뿐만 아니라 다양한 향기성분이 함유되어 있고 음용수로서 기준에 적합하다고 결론을 내리고 있어 허브워터를 음용수로 이용하는데 큰 문제가 없는 것을 알 수 있다.



<그림 2-12> 유기농 허브 워터 제조 공정



<그림 2-13> 유기농 허브 워터

(나) 허브워터의 특성

애플민트, 레몬버미나, 로즈마리 워터는 무색의 투명한 형상을 띄고 있으며 총페놀은 4mg/100ml 함유되어 있으며 총당과 플라보노이드는 검출되지 않았다(표 2-7).

표 2-7. 허브워터의 특성

허브워터	색도			pH	Brix	총당	총페놀 (mg/100ml)	플라보노이드
	L	a	b					
애플민트	84.98	-1.68	2.17	5.7	-	-	4	-
레몬버미나	89.03	-1.8	2.11	6.4	-	-	4	-
로즈마리	85.84	-1.67	1.99	6.3	-	-	4	-

허브워터의 기능성을 검정한 결과 항염활성이 애플민트, 로즈마리 워터에서 나타나고 있다(표 2-8). 솔잎 열수 증류액의 기능성 검정에서 솔잎 증류액이 강한 항산화 활성을 나타내고, 항돌연변이와 암세포의 성장 억제효과가 높다는 보고(이 등² 2005)와 국내산 생약재를 이용한 기능성 한방 증류음료제품 개발 연구에서 골수세포 증식활성 및 종양전이 억제활성에 관여하는 증류액의 활성성분은 물 등에 가용성인 친수성 물질 보다는 극성이 낮은 유기용매에 가용성인 소수성 저분자류가 주성분일 가능성이 있다(이 등 2004) 보고와 일치하는 결과를 보였다.

표 2-8. 허브 워터 기능성 검정

허브워터	DPPH radicals scavenging activity(%)	항염활성(%)	proteinase 역가 (unit)
애플민트	-	50.5	ND
레몬버미나	-	18.1	ND
로즈마리	-	46.3	ND

3. 적 요

- 가. 유·청소년을 대상으로 하는 유기농 스낵의 제조 시 산패 등의 우려가 있는 유당처리 대신 유기농 전곡립을 이용할 수 있는 팽화를 이용하여 스낵을 제조하였다
- 나. 햄버거 등 패스트푸드를 대체할 수 있는 유기농 패스트푸드의 개발가능성을 탐색하기 위하여 한국형 밀짬 및 밀짬 소스 등 각 3종을 개발하였다.
- 다. 유기농 벼, 보리의 새싹을 이용하여 유기농 벼, 보리 새싹차, 보리 수용성 분말, 허브 워터 등을 개발하였다.

3. 인용문헌

- Ding QB, Ainsworth P, Tucker G, Marson H. 2005. The effect of extrusion conditions on the physicochemical properties and sensory characteristics of rice-based expanded snacks. *J. Food Eng.*, 66, 283-289
- Frankel, E. N. 1984. Lipid oxidation : Mechanism, products and biological significance. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 61, 1908
- Gujral HS, Guardiola I, Carbonell JV, Rosell CA. 2003. Effect of cyclodextrinase on dough rheology and bread quality from rice flour. *J. Agric. Food Chem.*, 51, 3814~3818
- Hagiwara Y. 1978. Study of green juice powder of young barley leaves. The 98th Annual Assembly of Pharmaceutical Society of Japan
- James A. S., Jerry W. M. 1976. The occurrence and photoregulation of flavonoids in barley plastids. *Phytochemistry* 15, 805~807

- Jerry W. M., Wilson K. G. 1970. Photocontrol of C-glycosylflavones in barley seedlings. *Phytochemistry* 9, 763~773
- Kubota, K. M. 1983. Function of barley leaf. *J. Inflammation*, 3, 4
- Launay B, Lisch JM. 1983. Twin-screw extrusion cooking of starches: Flow behaviour of starch pastes, expansion and mechanical properties of extrudates. *J. Food Eng.*, 2, 259~280
- Moore MM, Heinbockel M, Dockery P, Ulmer HM, Arendt EK. 2006. Network formation in gluten-free bread with application of transglutaminase. *Cereal Chem.*, 83, 28~36
- Nawar, W. W. 1969. Thermal degradation of lipids reviews. *J. Agr. Food Chem.* 17, 18
- 생약학교재편찬위원회. 2008. *Pharmacognosy 생약학(동명사)*, 214~216, 238~240, 477~479
- 서부일, 이제현, 최호영, 권동렬, 부영민. 2008. *한약본초학(도서출판 영림사)*, 501~503, 731~733, 876~879
- 안덕균. 1998. *원색 한국본초도감((주)교학사)*, 441, 740
- 위경진, 조용식, 윤미라, 신말식, 고상훈. 2010. 쌀가루를 이용한 영유아용 팽화스낵 가공 적성 연구. *산업식품공학*, 14(4), 322~327
- 유태중. 2000. *식품동의보감(아카데미북)*. 51~53, 219~220, 226~228, 255~257, 364~365, 400~402, 417~418, 589~591
- 이재성. 2006. 이재성박사의 MBC라디오 동의보감(열번째행성), 266
- 이창호, 한대석, 성기승, 김영언, 김인호, 오세욱, 정경아, 송태철, 유광원, 김진숙, 박효숙, 김용조. 2004. 국내산 생약재를 이용한 기능성 한방 증류 음료제품 개발(농림부 보고서), 한국식품개발연구원
- 이창호, 한대석, 성기승, 김영언, 김인호, 오세욱, 정경아, 송태철, 유광원, 김진숙, 박효숙, 김용조. 2004. 국내산 생약재를 이용한 기능성 한방 증류 음료제품 개발(농림부보고서), 한국식품개발연구원
- 이효진¹, 최승필, 최형택, 김수현, 함영안, 이득식, 함승시. 2005. 솔잎 열수 증류액의 품질특성, *한국식품저장유통학회지* 12(2) : 107~111
- 이효진², 최승필, 최형택, 김수현, 함영안, 이득식, 함승시. 2005. 솔잎 열수 증류액의 품질특성, *한국식품저장유통학회지* 12(2) : 179~183
- 정지천. 2001. *우리집 음식 동의보감(중앙생활사)*, 19~21
- 최홍식, 권태완. 1973. 라면 유지의 안정성에 관한 연구 제2보 ; 공장규모에서의 라면 Frying 유지의 성장변화. *식품과학회지* 5(1) : 36~41
- 하태열. 2005. 쌀의 기능성. *한국식품조리과학회 학술대회*, 19~27
- 허남윤, 백은경. 2005. 생맥산의 처방을 응용한 전통 음료의 개발. *한국조리학회지*11(3), 166~178

4. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2007(1년차)	기술이전	○ 기능성 강화 이유식 제조 방법
	기술이전	○ 건강기능성 영양스낵 제조 방법
	특허출원	○ 기능성 곡류 조제식의 조성물
	특허출원	○ 건강기능성 성형원료 및 팽화곡류 활용 영양스낵 제조방법
	학술발표	○ 팽화조건에 따른 유기농 곡류의 물리적 특성
	영농활용	○ 유기농 잡곡류의 최적 고압팽화 조건 및 팽화물의 특성
2008(2년차)	기술이전	○ 유동식 제품의 조성물과 제조 방법
	기술이전	○ 유기농 밀쌈 및 밀쌈 소스 제조기술
	학술발표	○ 유기농산물 재료별 혼합비에 따른 밀쌈반죽의 물리적 특성
2009(3년차)	기술이전	○ 대용차 베이비 음료 제조 방법
	특허출원	○ 한방 증류액을 이용한 베이
	특허출원	○ 유기농 보리 새싹차 제조 방법
	특허출원	○ 유기농 보리 새싹 수용성 분말 제조 방법

5. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도		
					'08	'09	'10
책 임 자	농산물이용시험장	농업연구관	김경희	'07~'09 과제 총괄	○	○	○
공동연구자	"	농업연구사	최병곤	제 2세부과제 총괄			○
"	(주)보리나라	연구소장	김영남	제 2세부과제 총괄	○	○	
"	원예연구과	농업연구관	허남기	연구자문	○		○
"	지원기획과	농업연구사	정정수	밀쌈 특성분석		○	
"	농산물이용시험장	"	이재형	베이비음료 개발			○