

과제구분	현안기술연구사업	수행시기		전반기	
증장기 Code	I	RIMS Code		양구군 수탁과제	
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
곰취, 시래기, 도라지 가공기술 및 저장성 향상 기술개발 연구		농촌자원 LS0508	'08	강원도농업기술원 농산물이용시험장	김영남
색인용어	곰취, 시래기, 도라지, 육질연화, 박피공정				

ABSTRACT

Ligularia fischeri has been well known as a functional wild plant in Korea and traditionally consumed for medicinal materials and health foods. As a food ingredient, edible parts of *Ligularia fischeri* itself, powder and juice were applied to make several processed food and their properties were assessed. The water content of leaves and stems was analyzed as 90% or more. Crude ash and protein of leaves were 34.9% and 9.6% respectively and their concentration of stems was 43.15% and 14.7%. Almost 45% and 65% of juice was extracted from leaves and stems respectively and total yield of dried powder was less than 10%. Only 1% addition of leaf powder and 2% of stem powder to dough showed best overall appearance of wrap and Man-doo(dumpling) before and after steam or boiling treatment for 15 minutes. Man-doo stuffed with meat or seafood filling which is mixed with edible parts of *Ligularia fischeri*, and seasonings showed pH 6.5 and 6.2 mg/g of acidity. Because of no preservatives and chemical additives, the cold storage was not recommended for long-term periods.

1. 연구목표

최근 안전한 식품섭취를 통한 건강증진 및 질병예방효과에 대한 소비자들의 기대와 천연(자연)가공식품을 선호하는 소비경향이 증가하고 있으며 무공해 신선채소로써 산채류의 영양학적 기능성에 대한 관심과 소비가 꾸준히 증가하고 있다. 산채는 비타민, 식이섬유를 포함한 영양성분이 우수하고, 성인병예방 및 건강증진에 효과적인 생리활성 천연물질이 풍부하게 함유되어 있는 저칼로리 무공해 기능성 식품으로 보고되고 있다. 최근 지속적인 산채 소비의 증가에 힘입어 지역농업 특화사업의 일환으로 재배가치가 높은 산채재배가 권장되고 있으며, 산간지역 농가의 주요 소득 작목으로 산채인공재배 면적이 꾸준히 증가하고 있다. 그러나 소규모, 다품목, 소량생산구조를 갖는 산간지역 재배농가의 영세성, 저장, 유통, 판매구조의 취약성 및 다양한 산채가공기술 개발의 부족 등으로 시장수요증가에 능동적 대처 능력이 부족한 실정이다. 따라서 국민 건강식품으로서 산채의 안정적 공급과 소비확대를 통

하여 농가소득의 증대를 유도함으로써 산채영농인의 영농의욕을 배양할 수 있는 종합적 개선방안이 시급히 해결 되어야 할 것이다.

공취, 시래기 및 도라지는 강원도 양구지역에서 재배면적이 점점 증가하고 있으며, 청정 지역특산물로서 양구지역 특산브랜드화를 위한 개발가치가 상존한다. 최근에는 사계절 소비가 가능한 산채류로 이들 소비량이 꾸준히 증가하고 있는 추세이나, 1차 생산, 단순가공, 저장 및 판매에 그치고 있고, 1차 가공처리 후 시판되는 제품의 급격한 품질저하로 인하여 소비자의 구매의욕이 저하되므로 장기저장기술의 확보가 요구되고 있다. 아울러 양구에서 공취 생산능력의 급격한 증가로 잉여생산 또는 일시적 과다출하로 인한 가격경쟁력이 상실될 우려가 있으며 안정적인 농가수입을 위협하는 요소가 잠재되어 있다. 따라서 다양한 소비자기호를 충족할 수 있는 기능성제품 및 발효식품의 개발 및 개량을 통한 식품현대화 작업이 요구되어진다. 공취는 또한 소비특성상 잎을 제외한 줄기 및 뿌리부위는 농산폐기물로 버려지고 있어, 이들 공취 부산물의 생리활성기능을 탐색, 연구함으로써 기능성 식품재료 및 축산사료로의 활용가치를 마련하여 상업화 할 수 있는 방안이 요구되어진다.

따라서 양구 산채산업의 발전과 특산브랜드화 방안을 추진하는데 있어서 공취, 시래기, 도라지의 가공기술 및 저장기술의 개발을 통한 합리적인 소비방안을 강구하고, 다양한 소비자의 기호에 맞는 기능성 천연가공식품을 개발하여 소비자의 구매력을 증가시킬 필요가 있다. 본 연구에서는 연령별 소비자의 다양한 기호를 충족하여 소비촉진을 유도하고 산채시장의 우위를 선점할 수 있는 공취 가공식품개발 방안의 기본 모델을 제시하고, 공취 줄기 및 뿌리의 생리활성 성분분석과 약리학적 효능에 대한 연구를 바탕으로 기능성 식품 및 천연물 소재로의 개발 가능성과 활용방안을 제고하고자 하였다.

2. 재료 및 방법

가. 공시재료

연구에 사용된 공취는 강원도 양구군 대양농협에서 5월부터 8월 사이에 수확한 것을 구매하여 사용하였다. 공취의 식용부위는 잎과 잎으로부터 5 cm 정도의 줄기 부위를 포함하며, 공취 부산물은 수확한 공취를 포장하기 전에 식용부위를 다듬고 남은 줄기부위를 기준으로 하여 사용하였다. 공취 잎과 줄기는 수돗물로 깨끗이 세척하고 자외선 열풍건조기로 60℃, 24시간 건조한 후 건식분쇄기로 분쇄하였으며, 분말은 갈색 유리용기에 담아 밀봉하여 실온에 보관하면서 밀가루반죽에 첨가하여 사용하였다. 밀가루는 시중에서 구입한 대한제분 중력분을 사용하였다. 소금, 참기름, 식용유, 두부, 당면, 후추, 마늘, 통깨 등 만두제조에 필요한 양념류는 시중에서 판매되고 있는 일반재료를 구입하여 사용하였다.

나. 만두피 제조

만두피제조에 사용된 공취 잎 및 줄기분말의 함량은 예비실험을 통하여 결정하였으며, 잎분말의 경우 총 가루분량의 1, 2, 3%, 줄기분말의 경우 2, 3, 4%로 결정하였다. 오색만두피의 제조를 위하여 당근, 적채, 파프리카(노랑색)를 공취재료와 동일한 방법으로 처리하

여 사용하였으며, 첨가량은 당근의 경우 4, 5, 6%를 적채 및 파프리카의 경우 2, 3, 4%를 첨가하였다.

만두피 반죽은 밀가루와 색소원료를 수직형 반죽기에서 혼합하고 소금을 총 가루분량의 1%로 계량하여 물에 용해시킨 후 밀가루(2) : 소금물(1)의 비율로 하여 25분간 반죽기 회전속도를 조절하여 반죽하였다. 완료된 반죽은 15~20분간 실온에서 숙성시킨 후 제면기기를 이용하여 일정한 두께(4 mm)로 편 뒤 지름 5 cm로 둥글게 성형하여 반죽의 물리적 특성을 분석하였다.

다. 만두피의 물리적 특성 및 조리적 특성

만두피의 색도는 색도색차계 (Model COLOR JP 7200F, Japan)를 사용하여 표준 백판(L = 98.60, a = 0.03, b = -0.49)으로 보정한 후 10회 반복 측정하여 Hunter's color value로서 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)로 나타내었다. 만두피 반죽의 물성은 Rheometer(Compac-100, Japan)를 사용하여 hardness, cohesiveness, springiness, gumminess 및 brittleness를 10회 반복 측정하여 평균값을 구하였다.

만두피의 조리특성으로 가열조건을 달리한 만두피의 조리 전, 후의 중량변화, 함수율 및 색도변화를 측정하였다. 직경 5cm의 만두피를 끓는 물 500mL에 넣고 10분간 삶은 후, 30초간 냉수로 냉각 시켜 체반에 놓아 탈수하여 무게를 측정하였다. 조리에 의한 만두피의 함수율은 조리 전과 후의 중량변화를 조리 전 중량으로 나누어 백분율로 계산하였다. 조리조건에 따른 만두피의 물성을 비교, 검토하기 위하여 가열조건을 달리하여 만두피를 10분간 스팀처리 하였으며 실온에서 냉각 후 상기방법과 같이 함수율 및 중량변화를 측정하였다.

라. 만두소의 제조와 성분

만두소는 돼지고기 및 해물을 원료로 한 2종을 제조하였다. 만두소의 성분과 함량은 시판되고 있는 회사별 냉동만두제품의 성분을 비교 검토하여 선정하였으며, 시판제품에 들어있는 기본양념류 이외의 화학첨가물은 전혀 사용하지 않았다. 공취 잎과 줄기부위는 1:1로 하여 잘게 다진 후, 만두소 전체 중량의 13%로 혼합하여 제조하였으며 전체적인 만두소 성분 혼합비율은 표 1에 나타낸 바와 같다.

마. 저장기간에 따른 만두소의 pH 및 산가의 변화

만두소를 제조한 후 7℃ 냉장 저장하여 저장기간에 따른 pH 및 산가의 변화를 측정하였다. pH는 각 만두소 15g을 비이커에 넣고 증류수 15 mL를 가하여 균일하게 혼합시킨 다음, Whatman No. 5 여과지로 여과한 여액을 실온에서 10분간 방치한 후 pH meter로 측정하였다. 총 산 함량은 여액 10 mL를 취하여 0.1N-NaOH로 적정하여 젯산 양으로 환산하여 계산하였다.

표 1. 만두소 성분 및 함량

돈육만두 : 돼지고기 500g			
해물만두 : 새우200g + 오징어300g			
공통성분			
성분	함량(g)	성분	함량(Ts)
곰취 잎, 줄기	200	후추	2Ts
두부	200	다진마늘	3Ts
당면	150	청주	3Ts
양파	100	소금	2ts
파	50	간장	5ts
무	200	참기름	8Ts
양배추	100	통깨	2Ts

만두소의 산가는 식품공전에 준하는 AOAC법으로 측정하였으며 만두소 성분에 포함되어 있는 지방 1 g을 중화하는데 필요한 수산화칼륨의 mg수로 계산하였다. 만두소 5~10 g을 정밀히 달아 마개달린 삼각플라스크에 넣고 중성의 에탄올(1) : 에테르혼합액(2) 100 mL를 넣어 용해시킨 후, 이를 1% 페놀프탈레인시액을 지시약으로 하여 엷은 홍색이 30초간 지속할 때까지 0.1N 에탄올성 수산화칼륨용액으로 적정하였다. 모든 실험은 3회 반복 실행하였으며, 각 시료의 산가는 다음과 같은 식으로 계산하였다.

$$\text{산가} = \frac{5.611 \times a \times f}{S}$$

S : 검체의 채취량(g)

a : 0.1N 에탄올성 수산화칼륨용액의 소비량(mL)

f : 0.1N 에탄올성 수산화칼륨용액의 역가

바. 총 세균수 및 대장균수의 측정

만두소의 저장기간에 따른 미생물의 변화는 식품공전에 규정된 방법에 따라 총 균수 및 대장균수를 측정하였다. 일반세균수는 표준평판법으로 측정하였으며, 이는 검체 중에 존재하는 세균 중 표준한천배지(PCA, plate count agar, Difco) 내에서 발육할 수 있는 중온균의 수를 의미한다. 만두소 1g을 무균적으로 취하여 희석용 비닐봉지에 넣고 멸균된 0.1% peptone water 10mL를 넣어 균질기(Stomacher 400, UK)로 3분간 균질화 하였다. 이를 Whatman No. 5 여과지로 여과하고, 그 여액을 0.1% peptone water를 이용하여 단계적으로 10배 희석하였다. 각 단계별 희석액 1 mL씩을 멸균 페트리접시 5매에 무균적으로 취하여 약 43~45℃로 유지한 표준한천배지 약 15 mL를 무균적으로 분주하고 검체와 배지를 잘 섞고 냉각응고 시켰다. 냉각 응고시킨 페트리접시는 거꾸로 하여 35±1℃에서 24~48시간

배양하여 형성된 집락수를 계수하여 시료 g당 CFU(Colony Forming Unit)로 나타내었다. 대조구로 시료를 가하지 아니한 0.1% peptone water 1 mL를 같은 방법으로 처리하였다. 대장균군수의 측정은 chromocult agar(Merck Co.)에 단계별 희석액 0.1 mL을 분주하여 도말한 후 약 37℃ 48시간 배양하여 형성된 집락수를 계수하여 시료 g당 CFU(Colony Forming Unit)로 나타내었다.

3. 결과 및 고찰

가. 공취 잎과 줄기의 착즙 및 건조분말 제조

만두피의 색소원료로 공취 잎과 줄기를 깨끗이 세척하고 자외선 열풍건조기로 60℃에서 24시간 건조하여 건식분쇄기로 분쇄하였다. 분쇄한 공취 잎과 줄기 분말은 그림 1과 같다. 공취 잎과 줄기부위의 일반성분은 표 2에 나타난 바와 같이 수분함량이 90%이상을 차지하며, 잎의 경우 조회분 34.9%, 조단백 9.6%로 나타났으며, 줄기의 경우 조회분 43.15%, 조단백 14.7%로 잎보다 다소 높은 값으로 분석되었다. 잎과 줄기의 착즙으로 얻을 수 있는 착즙수율은 잎 44%, 줄기 65%이었다. 건조분말의 수율은 잎과 줄기 모두 10%정도 안팎으로 분석되었다. 착즙 및 건조분말 수율은 표 3에 나타내었다.

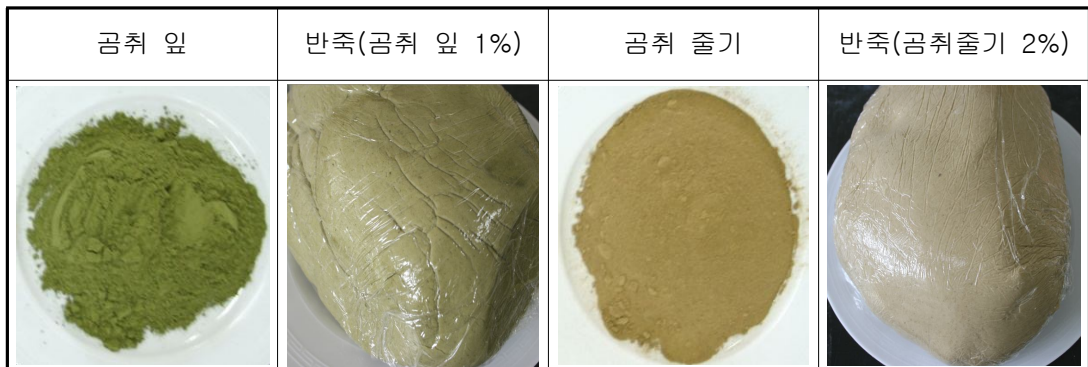


그림 1. 공취 잎과 줄기의 건조분말과 이를 활용한 반죽

표 2. 공취 잎과 줄기의 일반성분

공취부위	일반성분 (%)		
	수분	조단백	조회분
공취 잎	91	9.6	34.9
공취 줄기	90	14.7	43.15

표 3. 공취 부위별 착즙수율 및 분말수율

공취부위	수율 (%)	
	착즙	분말
공취 잎	44	10.6
공취 줄기	65	10.1

나. 공취 분말을 이용한 반죽의 제조와 특성

(1) 공취 잎, 줄기 분말을 첨가한 만두피의 조리 전 색도

공취 잎과 줄기분말을 밀가루와 혼합하여 만두피 반죽을 제조하여 만두피의 색도, 중량변화, 함수율, 경도, 씹힘성 등 물성을 비교 분석하였다. 밀가루에 공취 잎과 줄기분말 첨가량을 달리하여 혼합한 복합분으로 만든 만두피 반죽을 이용하여 예비실험을 진행하였으며 우수한 색도를 보이는 잎과 줄기분말의 적정 첨가량을 1차적으로 설정하였다. 만두피의 물성 분석에 사용된 공취 잎 및 줄기분말의 첨가량은 잎 분말의 경우 총 가루분량의 1, 2, 3%, 줄기분말의 경우 2, 3, 4%로 결정하였다.

만두피 반죽은 밀가루와 공취 잎, 줄기 분말을 수직형 반죽기에서 1차 혼합하고, 총 가루분량의 1% 소금을 정제수에 용해시킨 후 밀가루(2) : 소금물(1)의 비율로 하여 25분간 반죽기 회전속도를 조절하여 반죽하였다. 반죽이 완료되면 실온에서 약 15~20분간 자연 숙성시켰으며 일반제면기를 이용하여 4 mm의 일정한 두께로 편 뒤 지름 5cm로 동글게 성형하였다. 공취 잎 분말의 첨가량을 달리하여 밀가루에 혼합한 반죽의 만두피 색도는 그림 3과 표 4에 나타낸 바와 같다.

표 4. 공취 잎 분말 첨가량에 따른 조리 전 만두피의 색도

공취 잎	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>
1%	69.28±0.82	-1.96±0.06	22.8±0.89
2%	60.47±0.41	-1.69±0.06	24.51±0.28
3%	55.23±1.88	1.76±0.36	26.82±1.05

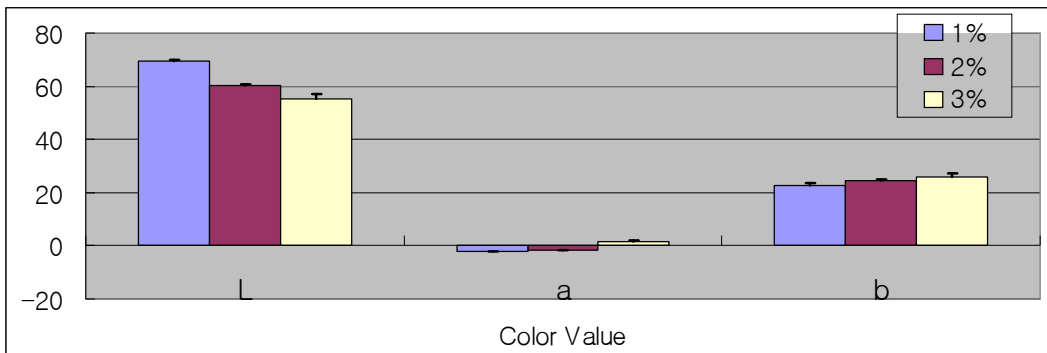


그림 3. 공취 잎 분말 첨가량에 따른 조리 전 만두피의 색도

만두피 반죽의 명도(L)와 황색도(b)는 공취 잎 분말 첨가량이 증가할수록 감소하였으며 적색도(a)는 증가하였다. 외형적인 만두피의 색은 육안으로 판단하였을 때 공취 잎 분말 첨가량에 따라 큰 차이가 없었으나, 1% 첨가한 만두피가 밝은 연두색을 띠며 일반적인 선호도가 가장 좋은 것으로 나타났다.

공취 줄기 분말의 경우 표 5와 그림 4에 나타내었듯이 잎 분말을 첨가한 경우와 마찬가지로 명도(L)의 경우 첨가량이 증가할수록 다소 감소하는 경향을 보였으나, 적색도(a)와 황색도(b)를 나타내는 값은 큰 차이가 없는 것으로 분석되었다. 공취 줄기분말을 첨가한 반죽의 만두피는 2% 첨가하였을 때 외관상 가장 선호하는 색을 띠는 것으로 나타났다.

표 5. 공취 잎 분말 첨가량에 따른 조리 전 만두피의 색도

공취 줄기	L	a	b
2%	69.78±0.38	1.79±0.06	21.80±0.19
3%	66.53±0.93	2.10±0.13	22.30±0.35
4%	64.4±0.46	2.33±0.09	22.72±0.22

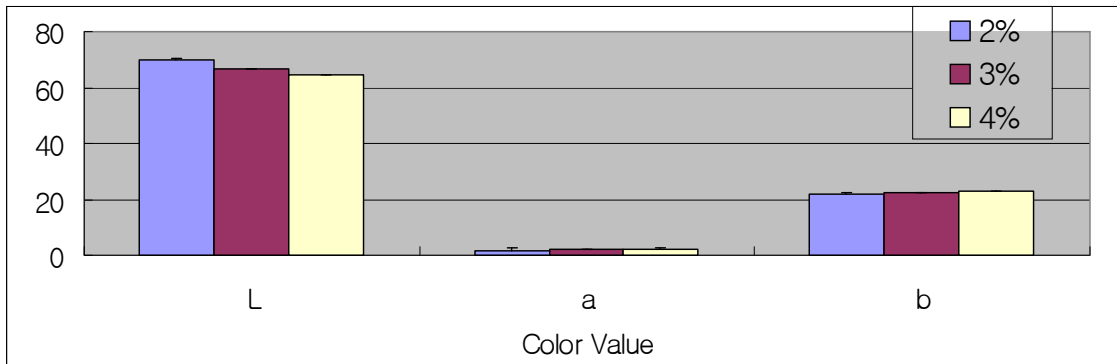


그림 4. 공취 줄기 분말 첨가량에 따른 조리 전 만두피의 색도

(2) 가열조건에 따른 만두피 색도의 변화

공취 잎과 줄기 분말을 첨가한 반죽으로 만든 만두피는 끓는 물 500mL에서 10분간 삶아 내어 30초간 냉수로 냉각 시킨 후 체반에 놓아 탈수하거나, 10분간 스팀으로 증자하여 실온에서 냉각하여 각각의 가열조건에 따른 만두피의 색도변화를 분석하였다. 공취 잎 분말을 첨가한 경우 만두피의 명도(L)는 삶거나 스팀으로 증자한 경우 모두 첨가량에 관계없이 감소하는 경향을 보였으며, 삶은 만두피와 증자한 만두피와의 명도 값은 큰 차이를 보이지 않았다. 적색도(a) 값은 두 가지 경우에서 모두 첨가량에 관계없이 증가하였으나, 스팀으로 증자한 경우가 삶은 경우보다 적색도(a) 값이 더 높은 것으로 분석되었다. 황색도(b) 값의 경우 스팀으로 가열처리 하였을 때 2% 또는 3% 잎 분말을 첨가한 만두피에서 다소 감소하였으며 첨가량이 높을수록 감소율이 더 높은 경향을 보였다. 반면 1% 첨가한 만두피의 경우 황색도 값은 다소 증가하였다. 만두피를 삶은 경우는 황색도 값의 큰 변화가 관찰되지 않았다. 조리조건에 따른 공취 잎 분말을 첨가한 만두피의 색도 변화에 대한 결과는 그림 5에

나타내었다.

만두피를 가열함에 따라 만두피 외형상 색의 변화가 다소 있었으나 잎 분말 1, 2, 3% 첨가에 의한 변화는 크지 않은 것으로 측정되었으며 일반적으로 육안으로 크게 구별할 수 없었다. 그러나 잎 분말 첨가량이 증가할수록 만두피 조리 전과 후의 색상변화가 큰 것으로 분석되었다. 조리 후의 만두피 색에 대한 전체적인 선호도는 1% 첨가한 경우가 가장 좋은 것으로 분석되었다.

곰취 줄기 분말을 첨가한 만두피의 경우(그림 6), 삶은 조건의 경우 명도(L)값은 첨가량에 상관없이 큰 변화는 없었으나, 스팀 처리한 경우 다소 감소하는 경향을 보였다. 줄기 분말 첨가량에 따른 변화는 두 가지 가열조건에서 모두 비슷한 경향을 보였다. 적색도(a)값은 조리 전, 후에 큰 차이는 없었으나 스팀 처리한 경우 삶은 경우보다 다소 증가하였다. 황색도(b)값은 첨가량에 관계없이 조리 전, 후의 변화가 거의 없는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과로 미루어 보아 곰취 줄기 분말을 2, 3, 4%로 첨가하였을 경우 조리 전과 조리 후의 색도변화가 미미한 것으로 분석되었다. 조리 후 전체적인 만두피 색에 대한 선호도는 2% 첨가하였을 때 가장 좋은 것으로 분석되었다.

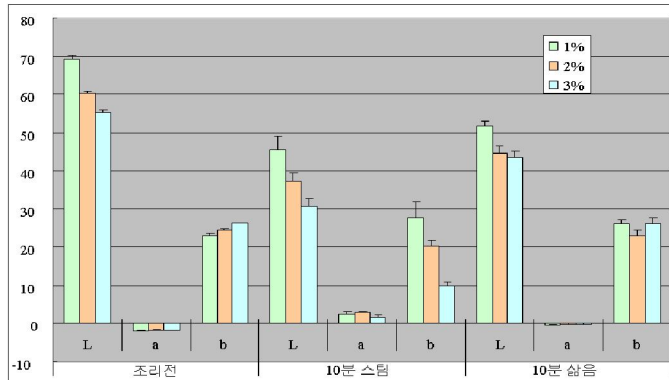


그림 5. 곰취 잎 분말을 첨가한 만두피의 가열조건에 따른 색도변화

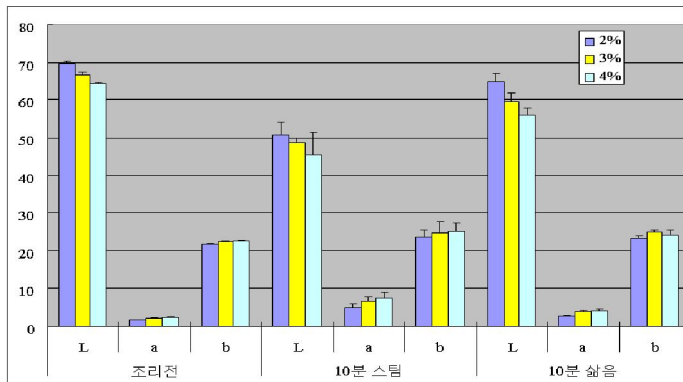


그림 6. 곰취 줄기 분말을 첨가한 만두피의 가열조건에 따른 색도변화

다. 만두피의 조리특성

가열조건을 달리한 만두피의 조리 전, 후 중량변화, 함수율 및 물리적 특성 변화를 분석하였다. 공취 잎 분말을 첨가한 만두피는 첨가량에 상관없이 스팀 처리한 경우 만두피 중량의 변화가 거의 없었으나 삶은 경우 잎 분말을 1, 2, 3% 첨가한 경우 모두 약 50% 이상 증가한 것으로 측정되었다. 조리조건에 따른 공취 잎 분말을 첨가한 만두피 중량변화는 그림 7과 같다.

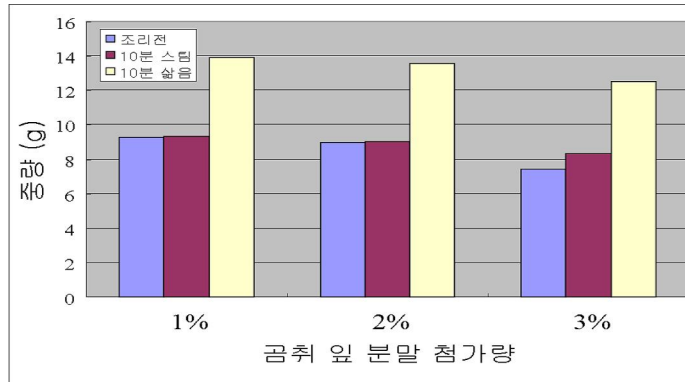


그림 7. 공취 잎 분말 첨가 만두피의 조리조건에 따른 중량의 변화

공취 줄기 분말을 첨가한 만두피의 중량은 잎 분말을 첨가한 경우와 비슷한 경향을 보였다. 그림 8에 나타난 바와 같이 만두피를 스팀 처리하여 증자한 경우 중량의 변화는 거의 없었으나 삶은 경우 약 27~50% 정도의 중량이 증가한 것으로 나타났다.

공취 잎, 줄기 분말을 첨가한 만두피의 가열조건에 따른 함수율의 변화는 각각 표 5 및 6에 나타내었다. 가열조건에 따른 만두피의 함수율은 잎 분말을 첨가한 경우 스팀조건에서 큰 차이를 보이지 않았으나, 삶는 경우 약 30~33% 정도로 나타났다. 스팀 처리 또는 삶는 조건에서 모두 공취 잎 분말의 첨가량에 따른 함수율의 차이는 없는 것으로 나타났다. 따라서 공취 잎 분말 첨가가 만두피 함수율의 변화에 별 다른 영향을 미치지 않는 것을 알 수 있다.

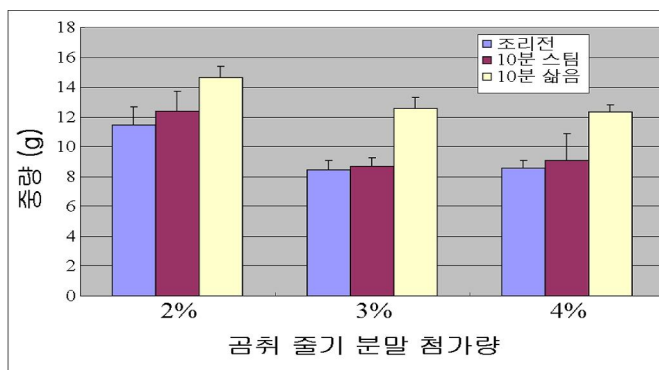


그림 8. 공취 줄기분말 첨가 만두피의 조리조건에 따른 중량의 변화

표 5. 가열조건에 따른 공취 잎 분말 첨가 만두피의 함수율

공취 잎	함수율 (%)	
	10분 스팀	10분 삶음
1%	0.75	33.45
2%	0.67	33.83
3%	0.98	30.50

표 6. 가열조건에 따른 공취 줄기 분말 첨가 만두피의 함수율

공취 줄기	함수율 (%)	
	10분 스팀	10분 삶음
2%	7.58	31.72
3%	5.99	32.91
4%	5.71	30.47

그림 7에 나타낸 바와 같이 삶은 만두피의 경우 첨가량에 상관없이 중량이 증가하였으며 함수율 또한 증가한 것으로 보아 함수율의 증가는 곧 만두피 중량을 증가시키는 것을 알 수 있다. 아울러 그림 5의 결과와 비교하여 볼 때 함수율이 높을수록 만두피 색도의 변화가 크게 나타나는 것을 알 수 있다. 이와 같은 결과로 미루어보아 잎 분말 첨가량이 높을수록 조리 전 색도에 대한 선호도가 높으나 조리 후 함수율 및 중량변화는 첨가량에 영향을 받지 않고 비슷한 경향으로 증가하기 때문에 분말 첨가량이 높을수록 전체적인 만두피 색의 변화가 크게 나타나는 것으로 보인다. 따라서 분말 첨가량이 낮을수록 조리 전, 후의 만두피 색을 유지하는데 유리하며 만두피 색에 대한 조리 후의 선호도 또한 높게 나타나는 것으로 사료된다. 이와 같은 결과는 공취의 수분함량이 높아 건조 분말 회수율이 10% 이하로 낮기 때문에 만두피 반죽에 첨가하는 공취 잎 분말의 양을 줄일 수 있는 이점으로 작용할 것이며 원가절감에도 도움이 되리라 사료된다.

공취 줄기 분말을 첨가한 만두피의 가열조건에 따른 함수율의 변화는 잎 분말을 첨가한 경우와 비슷한 경향을 보였다. 그러나 줄기분말을 첨가한 만두피를 스팀 처리하여 증자한 경우에 함수율이 5.71~7.58로서 잎 분말을 첨가한 경우의 함수율 0.67~0.98 보다 다소 높은 값을 보였다. 삶은 만두피의 함수율은 약 30% 내외로 잎 분말을 첨가한 경우와 별다른 차이를 나타내지 않았다. 표 6에서 보인바와 같이 줄기분말 첨가량에 따른 함수율의 변화는 크지 않았다. 전체적으로 줄기 분말을 첨가한 만두피의 경우도 중량의 변화와 함수율의 관계 및 함수율과 중량의 증가에 따른 만두피 색에 미치는 영향은 잎 분말을 첨가한 경우와 비슷한 경향을 갖는 것으로 분석된다.

표 7. 공취 앞 분말을 첨가한 만두피의 물리적 특성

함량	조리조건	Strength (g/cm ²)	Hardness (g/cm ²)	Cohsivness (%)	Springness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
1%	조리 전	2717.73	5885.50	114.44	109.08	9708.62	1241069.08
	10분 스팀	1902.54	2135.20	347.66	195.15	21708.68	68859.13
	10분 삶음	1025.59	1148.07	89.76	99.11	3064.55	3452.84
2%	조리 전	2812.59	1982.86	96.92	95.56	8448.44	9743.84
	10분 스팀	2523.24	2329.76	108.83	82.99	7916.06	7778.67
	10분 삶음	1047.69	805.13	65.13	74.62	2088.99	1111.62
3%	조리 전	2839.63	2645.69	107.05	105.53	9439.51	11349.92
	10분 스팀	2701.50	2522.62	125.64	100.05	10300.97	10910.12
	10분 삶음	1186.98	999.06	66.11	93.49	2397.94	3456.95

조리 전, 후 만두피의 물리적 특성 변화는 표 7, 8에 나타내었다. 공취 앞 분말을 첨가한 만두피의 강도, 경도, 점착성, 탄력성, 검성 및 씹힘성에 대한 조리 전 특성은 앞 분말을 1, 2, 3% 첨가하였을 때 큰 차이가 없는 것으로 측정되었다. 만두피의 경도 및 강도는 스팀 처리한 경우 조리 전보다 다소 감소하였으나, 점착성, 탄력성 및 검성은 스팀 처리로 크게 증가하는 것으로 분석되었다. 그러나 삶은 만두피는 조리 전이나 스팀 처리한 경우 보다 전체적인 물리적 특성 값이 크게 감소하는 경향을 보였다. 앞 분말을 2% 또는 3% 첨가한 경우의 물리적 특성은 1% 첨가한 만두피의 경우와 비슷한 경향을 보였다.

표 8. 공취 줄기 분말을 첨가한 만두피의 물리적 특성

함량	조리조건	Strength (g/cm ²)	Hardness (g/cm ²)	Cohsivness (%)	Springness (%)	Gumminess (g)	Brittleness (g)
2%	조리 전	1456.01	1397.01	157.71	98.12	7050.48	8999.34
	10분 스팀	1261.52	1489.79	342.88	117.76	11447.61	15435.98
	10분 삶음	772.54	623.19	83.09	87.38	2029.60	1996.22
3%	조리 전	1080.41	919.30	388.11	102.75	12968.96	16963.15
	10분 스팀	701.70	1159.20	657.36	310.60	12177.88	72081.64
	10분 삶음	685.59	965.00	168.24	96.79	4118.81	5196.65
4%	조리 전	1051.18	870.19	135.17	86.25	5843.90	10084.74
	10분 스팀	805.01	1182.56	313.45	143.48	6460.25	4533.77
	10분 삶음	621.91	798.41	102.81	95.38	2129.89	2449.65

곰취 줄기 분말을 첨가한 만두피의 물리적 특성 또한 분말 첨가량에 따른 강도, 경도, 점착성, 탄력성, 감성 및 씹힘성 등의 물리적 특성에 대한 차이가 크지 않은 것으로 측정되었다. 줄기 분말을 첨가한 만두피의 경도 및 강도는 스팀 처리하거나 삶은 경우 모두 조리 전보다 감소하는 경향을 보였으며, 점착성, 탄력성, 감성 및 씹힘성은 스팀 처리한 경우 조리 전보다 다소 증가한 반면 삶은 경우에는 감소하는 경향을 보였다. 이는 삶은 만두피의 경우 함수율이 증가하면서 전체적인 강도가 감소하는 것으로 예상되어진다. 조리 후 함수율의 변화가 거의 없었던 스팀 처리한 만두피는 전체적인 물리적 특성이 삶은 만두피보다 높은 값을 보였다.

라. 만두소 제조 및 저장특성

만두소는 표 1에 나타낸 바와 같이 돼지고기 및 해물을 주원료로 하여 곰취 잎과 줄기를 1:1로 혼합한 재료를 13% 첨가하여 2종을 제조하였다. 그림 9는 7°C에서 냉장 저장한 만두소의 저장기간에 따른 pH의 변화를 나타낸 그래프이다. 가열처리하지 않은 만두소는 저장 및 보존기간이 상당히 짧은 것을 알 수 있다. 그래프에 보인바와 같이 갓 제작한 만두소의 저장 초기 pH는 돈육만두소 및 해물만두소가 약 6.5로 중성에 가까운 값을 보였으나 저장 3일째에 약 6.0으로 저하한 후 저장 4일째부터 약 4.5 정도까지 급격히 감소하여 저장 7일째에 4.2~4.3에 도달하였다. 만두소의 pH가 급격히 감소함과 동시에 산패한 냄새가 나기 시작하였다.

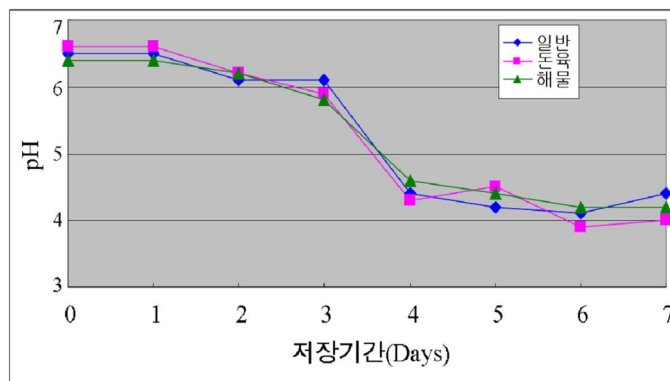


그림 9. 저장기간에 따른 만두소의 pH 변화 (7°C 저장)

그림 10은 만두소의 저장기간에 따른 산가의 변화를 그래프로 나타낸 것이다. 식품의 산가는 유지성분의 산패 정도를 나타내는 기준이 되는 값으로 식품 중의 유리지방산 함량을 측정하는 값이다. 유지의 산패는 식품의 향과 풍미를 저하시키는 직접적인 원인이 되며 식품의 유리지방산 함량의 증가는 자동산화 촉진시킴으로서 식품의 품질저하를 유발하는 원인이 된다. 7°C에서 저장한 돈육 만두소의 산가는 저장초기 6.2 mg/g 으로 저장 3일째 약 8.0 mg/g 으로 증가하였으며, 4일째부터 급격히 증가하여 저장 7일째에 약 12.4 mg/g까지 증가하였다. 해물만두소의 산가는 대조구인 일반만두소와 비슷한 경향을 보였으며 저장 3일

후부터 산가가 서서히 증가하다 7일째에 8.5 mg/g에 도달하였다. 모든 만두소에서 저장 4일 이후 산패로 인한 불쾌취가 증가하여 만두소로 사용하기 어려웠다.

7°C에서 7일간 저장한 각 만두소의 대장균군의 생육변화는 그림 11에 나타낸 바와 같다. 저장초기 만두소내의 대장균군은 대조구인 일반만두소와 돈육만두소 및 해물만두소 모두 1.5 log CFU/g 이하였으며 이후 그 수가 서서히 증가하여 저장 2일 이후 급격히 증가하는 경향을 보였다. 저장 4일 이후에 돈육만두소 및 해물만두소의 대장균군수는 약 6 log CFU/g에 도달하여 저장 7일까지 큰 변화를 보이지 않았돈육만두소 저장 4일째 이미 만두소의 부패가 일어났음을 의미하며, pH의 저하 및 산가의 증가현상이 이 시점에서부터 일어나 여 저장 7보아 만두소를 냉장저장 첨가하여 3일 이상 신선도를 유지하기 어렵다는 것을 의미한다. 만두소의 저장기간이 짧은 것은 식품보존제 등의 화학적 첨가제를 전혀 첨가하지 않은 결과로 풀이되며, 만두제품은 따라서 제조 후 바로 냉동저장하거나 가열처리 후 저장하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

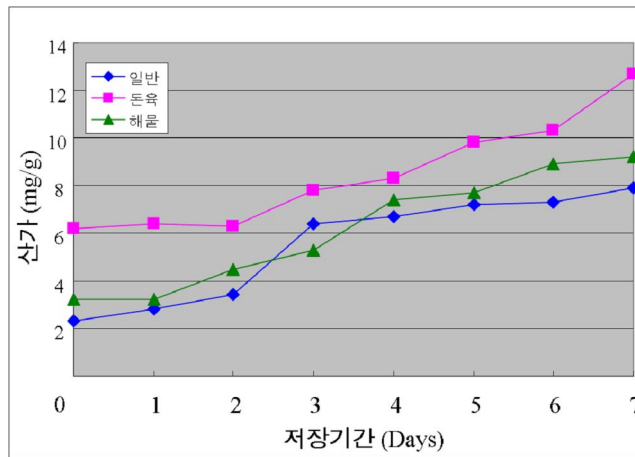


그림 10. 만두소 저장기간에 따른 산가 변화 (7°C 저장)

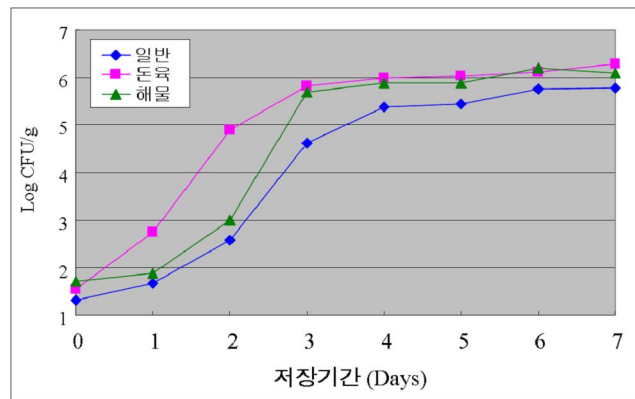


그림 11. 만두소 저장기간에 따른 대장균군의 생육 (7°C 저장)

4. 적 요

본 연구는 양구군 농업기술센터 수탁연구과제로 수행되었으며, 양구 산채산업의 발전과 공취의 양구지역 특산브랜드화 방안을 추진하는데 있어서 연령별 소비자의 다양한 기호를 충족할 수 있는 합리적인 소비방안을 강구하고, 소비자의 구매력을 증가시킬 수 있는 다양한 공취 가공식품의 개발방안을 모색하는데 기본 목적이 있다. 아울러 공취 미활용 부위인 줄기 및 뿌리의 생리활성 성분분석과 약리학적 효능에 대한 연구를 바탕으로 기능성 식품 및 천연물소재로의 개발 가능성과 활용방안을 제고하고자 하였다.

본 연구에서는 공취를 소재로 하여 어묵, 햄버거패티, 면류, 빵류, 찌빵, 음료 등 대중화가 가능한 여러가지 가공식품 시제품과 화장품 등을 제조하였으며, 원료 전처리과정, 제품 성분분석 및 가공공정에 대한 자료를 확보하였다. 이중 면류식품의 원료로 가능한 공취 전처리과정 및 공취 만두에 관한 결과자료를 보고하고자 한다.

1. 공취 잎과 줄기부위의 수분함량은 90%이상을 차지하며, 잎의 경우 조회분 34.9%, 조단백 9.6%로 나타났으며, 줄기의 경우 조회분 43.15%, 조단백 14.7%로 잎보다 다소 높은 값으로 분석되었다.
2. 잎과 줄기의 착즙수율은 잎 44%, 줄기 65%이었고, 건조분말의 수율은 잎과 줄기 모두 10%정도 안팎으로 분석되었다.
3. 만두피는 공취 잎 분말 1%를 첨가한 경우가 밝은 연두색으로 일반적 선호도가 가장 좋은 것으로 나타났으며, 공취 줄기 분말은 2% 첨가하였을 때 외관상 가장 선호하는 색을 띠는 것으로 나타났다.
4. 공취 잎과 줄기의 분말 첨가량이 낮을수록 조리 전, 후의 만두피 색을 유지하는데 유리하며 선호도 또한 높게 나타나는 것으로 분석되었다. 이와 같은 결과는 수분함량이 높은 공취의 건조 분말 회수율이 10% 이하로 낮기 때문에 만두피 반죽에 첨가하는 공취 잎 분말의 양을 줄일 수 있는 이점으로 작용할 것이며 원가절감에도 도움이 되리라 사료된다.
5. 공취 잎 또는 줄기 분말을 첨가한 만두피의 강도, 경도, 점착성, 탄력성, 검성 및 씹힘성에 대한 조리 전, 후의 특성은 첨가량에 따른 차이가 크지 않은 것으로 측정되었다.
6. 만두소는 돼지고기 및 해물을 주원료로 하여 공취 잎과 줄기를 1:1로 혼합한 재료를 13% 첨가하여 2종을 제조하였다.
7. 가열처리하지 않은 2종의 만두소는 냉장저장($5\pm 2^{\circ}\text{C}$) 초기 pH가 약 6.5로 중성에 가까웠으나, 서서히 감소하여 저장 7일째 4.2~4.3에 도달하였다.
8. 냉장저장($5\pm 2^{\circ}\text{C}$)한 돈육 만두소의 산가는 저장초기 6.2mg/g 으로 저장 7일째에 약 12.4mg/g까지 증가하였다. 해물만두소의 산가는 대조구인 일반만두소와 비슷한 경향으로 7일째에 8.5mg/g에 도달하였다.
9. 식품의 산가는 식품 중의 유리지방산 함량을 측정한 값이다. 냉장저장 기간동안 만두소 시제품은 4일 이후 산패로 인한 불쾌취가 증가하여 냉장 저장 및 보존기간이 상당히 짧은 것으로 분석되었다.

10. 만두소의 저장기간이 짧은 것은 화학적 식품보존제 또는 첨가제를 전혀 사용하지 않은 결과로 풀이되며, 따라서 만두소나 조리전 만두제품은 제조 후 바로 냉동저장하거나 가열처리 후 저장하는 것이 바람직 할 것으로 판단된다.

5. 인용문헌

- 강갑석, 김봉섭. 2003. 성분배합에 따른 만두피의 물성 변화. 한국식품저장유통학회지 10:498-505
- 고봉경. 2002. 반죽의 냉동과 저장 조건에 따른 빵의 품질 특성. 한국식품과학회지 34:413-418
- 기해진, 이수태, 박양균. 2000. 현미찹쌀가루와 향현미찹쌀가루를 첨가한 우리 밀국수의 제조 및 품질 특성. 한국식품과학회지 32:799-805
- 변진원, 남혜원, 우인애. 2001. 볶은 콩가루 첨가를 달리한 만두피의 특성 연구. 한국식품영양학회지 14:287-292
- 배종호, 우희섭, 최희진, 최청. 2003. 양파분말을 첨가한 빵반죽의 물리화학적 특성. 한국식품과학회지 35:431-441
- 장은희, 손혜숙, 고봉경, 임승택. 1999. 한국산 밀의 품종별 제면 특성과 밀가루의 이화학적 성질과의 관계. 한국식품과학회지 31:138-146
- 정동식, 은종방. 2003. 흑미가루를 첨가한 밀가루 반죽의 물리적 특성. 한국식품과학회지 35:38-43
- 정해옥, 임상선, 정복미. 1997. 볶은 콩가루 첨가량을 달리하여 제조한 식빵의 관능적 기계적 특성 연구. 한국조리과학회지 13:266-271
- Hoseney, R.C., Hsu, K.H. and Junge, R.C. 1979. A simple spread test to measure the rheological properties of fermenting dough. Cereal Chem. 56:141
- Holmes, J.T. and Hoseney, R.C. 1987. Freezing and thawing rates and the potential of using a combination of yeast and chemical leavening. Cereal Chem. 64(4):348-351
- Kim, J.J., Kang, W.W. and Moon, K.D. 2001. Quality characteristics of bread added with *gastrodia elata* blume powder. Korean J. Food Sci. Technol. 33:437-443
- Kim, J.S. and Park S.I. 1991. Baking Properties of Yeast Breads Containing Various Combination of Job's-tears Flour and Wheat Flour. J. Food Hyg. Saf. 14:17-21
- Kim, Y.H., Choi, K.S., Son, D.H. and Kim, J.H. 1996. Rheological properties of dough with whole wheat flour. Korean J. Soc. Food Sci. Nutr. 25:817-823
- Lee, H.Y., Kim, S.M., Kim, J.H., Youn, S.K., Choi, J.S., Park, S.M. and Ahn, D.H. 2002. Changes of quality characteristics on the bread added chitosan, Korean J. Food Sci. Technol. 34:449-453
- Lee, H.S., Park, H.Y., Choi, Y.J., Kim, J.J., Jung, B.O. and Chung, S.J. 2000. Effect

of chitosan on bread properties and shelf life. Appl. Chem. 4:133-136

Lee, C.Y., Kim, S.K. and Marston, P.E. 1979. Rheological and baking studies of rece-wheat flour blends. Korean. J. Food. Sci. Technol. 11:99-104

Lehmann, T.A. and Dreese, P. 1981. Stability of frozen dough-effects of freezing temperatures. Tech. Bull. Am. Inst. Baking 3:1-5

Neureneuf, O. and Van der plaat, J.B. 1991. Preparation of frozen french bread dough with improved stability. Cereal Chem. 68:60-66

Yook, H.S., Kim, Y.H., Ahn, H.J., Kim, D.H., Kim, J.O. and Byun, M.W. 2000. Rheological properties of wheat flour dough and qualities of bread prepared with dietary fiber purified from ascidian (*Jalocynthia roretzi*) tunic. Korean J. Food Sci. Technol. 32:387-395

6. 연구결과 활용

연도 (연차)	활용구분	제 목
2008년도 (1년차)	특허출원	항산화 및 면역증진효과를 갖는 곰취 부위별 추출물을 유효성분으로 하는 즉석편이식품 및 식품소재 조성물
2008년도 (1년차)	기술이전	곰취 김치 및 장아찌 제조 및 표준화 공정
2008년도 (1년차)	기술이전	박피도라지의 갈변방지 방법

7. 연구원 편성

구 분	소 속	직 급	성 명	수행업무	참여년도
					08
책 임 자	강원도농업기술원 농산물이용시험장	농업연구관	김영남	세부과제 총괄	○
공동연구자	“	농업연구사	김경희	연구자문	○
공동연구자	“	농업연구사	허남기	세부연구과제 수행	○
공동연구자	“	농업연구사	최병곤	세부연구과제 수행	○
공동연구자	“	연구보조원	김경민	연구지원	○
공동연구자	“	연구보조원	유성희	연구지원	○