

과제구분	기본연구	수행시기		전반기	
증장기 Code		RIMS Code			
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행기간	연구실	책임자
양구 산채특화작목(민들레, 더덕) 재배기술개발 및 산채건강식품 개발과 산업화		H03 FR24	'08~'10	양구군 농업기술센터	박동화
2) 민들레, 더덕을 활용한 기능성 건강식품 개발 및 상품화		H03 FR24	'08~'10	"	최병곤
색인용어	녹차, 가공적성, 녹차 가공				

## ABSTRACT

This study was carried out to diversify utilisation of Dandelion(*Taraxacum platycarpum* Dahlst.) and Codonopsis(*Codonopsis lanceolata*) which play an important role in agriculture of Yang-gu county. The results are as follows.

1. Development of codonopsis snack using codonopsis and its by-product
  - Codonopsis and its by-product, the outer skin of codonopsis, were pulverized and extruded using food extruder to prepare codonopsis extrusions. These codonopsis extrusions were puffed and codonopsis snack were made using puffed materials.
2. Development of pickles using dandelion and fermented sugar broth using dandelion and codonopsis
  - Salting condition of dandelion for preparing dandelion pickles was salting in 1% salinity for 24hour.
  - As fermentation proceeded, pH, acidity and contents of reducing sugar were decreased in dandelion pickles.
  - As fermentation proceeded, pH, acidity and contents of reducing sugar were not decreased as pickles in dandelion soy sauce pickles.
  - 50% Sugar added dandelion, codonopsis broth showed higher pH value and Brix%.
3. Development of daily products using dandelion
  - Dandelion flower tea, incense and cosmetics were developed using dandelion.

### 1. 연구목표

최근 식품소비의 두드러진 특징 중의 하나는 건강을 지향하는 식품에 대한 선호도가 높아지고 있다는 것이다. 특히, 산채는 비타민, 식이섬유 및 영양성분이 우수하고, 성인병예방 및 건강증진에 효과적인 생리활성 천연물질이 풍부하게 함유되어 있는 저 칼로리 무공해 기능성 식품으로 소비가 꾸준히 증가하고 있다(함 1998). 이에 본 연구에서는 민들레와 더덕을

이용한 가공식품 및 기능성 식품첨가물소재 개발과 상용화를 통한 합리적 소비확대를 유도하여 농가소득 증대와 농촌경제 활성화에 기여하고 타 제품과의 차별화를 통한 시장의 우위를 선점할 수 있는 지역특산 브랜드화를 추진함으로써 양구 관내 재배농가 및 양구 식품산업체의 경쟁력을 향상하고자 하였다.

민들레(*Taraxacum coreanum*)는 국화과에 속하는 다년생 초본으로 뿌리, 잎, 꽃 등 식물체 모두를 식용할 수 있는 식물이다(김 1994). 예로부터 민들레의 어린 순과 뿌리는 나물, 국, 그리고 구황식품 등으로 이용되었고 서양에서는 잎은 샐러드용으로, 뿌리는 커피대용, 꽃은 와인재료로 이용되어 왔으며 또한 비타민과 무기질이 풍부하고 지방함량과 칼로리가 낮아 영양학적으로 현대인의 식품으로 적합한 것으로 알려져 있다(최 등 2007). 또한 민간과 한방에서 강장, 해열, 이뇨, 건위, 거담, 해독제 등으로, 서양에서는 담즙분비 촉진, 항류마티스, 이뇨 등의 작용으로 약제로 사용되어 왔으며, 최근에는 약리작용에 관한 연구도 활발하게 이루어져 항산화(강 등 2002) 및 항균작용(김 등 1998) 등에 관한 연구가 보고되고 있다. 이외에도 민들레의 체내 지질 대사개선 효과(조 등 2003), 위장보호효과(한 등 2005) 등에 관한 연구가 다수 보고되고 있다.

더덕(*Codonopsis lanceolata*)은 초롱꽃과에 속하는 다년생 초본으로 산삼에 버금가는 뛰어난 약효가 있다고 하여, 예로부터 사삼(沙蔘)이라 불려 왔으며, 인삼(人蔘), 현삼(玄蔘), 단삼(丹蔘) 및 고삼(苦蔘)과 더불어 5삼중의 하나로 알려져 왔다(김 1985). 더덕에 관한 연구로는 자연산 더덕과 재배 더덕의 일반성분 및 아미노산 조성을 비교한 것을 비롯하여 전처리 방법을 달리하여 더덕의 휘발성 성분을 비교분석한 논문이 보고되어있다(김 등 1992).

더덕의 가공에 관한 연구로는 더덕함량이 더덕 침출주의 품질에 미치는 영향권 등 2007), 더덕 음식 인식 및 더덕 음식 개발 필요성에 대한 연구(홍 등 2006), 더덕의 품질관리에 관한 연구(유 등 2002), 더덕 피클의 품질 특성 연구(김 등 2008), 더덕을 첨가하여 속성시킨 된장형 제품의 품질(홍 등 2010) 등이 있어 보다 다양한 연구가 필요함을 알 수 있다

## 2. 재료 및 방법

### 가. 더덕을 주원료로 한 기능성 가공식품개발과 관능적 품질특성연구

#### 1) 공시재료

기본원료로 사용된 더덕은 강원도 양구군 통일농업시험장에서 구입하여 사용하였다. 가공에 필요한 전분원료로 자색고구마, 감자, 흑미, 찹쌀 등과 기타 부재료로 소고기, 돼지고기, 어류, 버섯, 향신료, 조미첨가물 등을 춘천시 신북농협 하나로마트에서 구매하였다. 더덕 강정 성형재료는 갈색설탕, 꿀, 시럽, 농축 유청, 단백질, 팜오일, 대두유 등을 사용하였다.

#### 2) 더덕 분말 제조 및 재료 혼합

비상품성 더덕과 더덕 부산물인 더덕 껍질을 세척 후 열풍건조(60℃)한 후 pin mill(성창기계)을 이용하여 분말화 하였다. 더덕을 활용한 더덕 강정 제조를 위한 중간소재로 더덕 성형물을 제조하였으며, 더덕 성형물의 원료혼합비율은 예비실험을 통하여 표 1과 같이 설정하였다.

표 1. 더덕 성형물 원료 배합비율(%)

구분	더덕분말(%)	곡류분말*(%)	고구마분말(%)	옥수수분말(%)	밀가루(%)
시험 1	10	30	10	10	40
시험 2	20	20	10	10	40
시험 3	30	10	10	10	40

\* 곡류분말은 개발시제품의 영양성 및 기호도를 고려하여 현미(30)+보리(30)+조(5)+수수(5)+메밀(5)+울무(5)의 양으로 혼합하여 시험재료로 사용하였음.

### 3) 강정 제조용 더덕성형물 제조

더덕을 활용한 강정 제조를 위하여 표 1의 혼합비율에 따라 Food extruder(대창산업기계, FX40)를 사용하여 압출 성형물을 제조하였다. Food extruder는 동방향 쌍발 스크류형으로 3 바렐구조로 되어 있다. 성형물은 60℃ 항온기에서 수분함량 15 ~ 17% 로 건조하였다.

### 4) 강정 제조 및 특성 조사

강정을 제조하기 위하여 압출성형 후 건조한 성형물을 고압팽화한 후 경도, 밀도, 색도, 전단력, 관능검사, 풍미 등의 물리적 특성을 분석하였다. 팽화원료를 강정으로 성형하는데 필요한 코팅(균형)원료는 올리고당, 잡화꿀, 솔비톨, 물엿, 글리세린, 식이섬유, 시럽혼합물 등으로 배합하여 예비실험을 거쳐 최적 배합비를 설정하였다.

### 5) 조사내용

#### 가) 시제품의 일반성분 검사

수분(%), 조단백(%), 조지방(%), 회분(%) 등 시제품의 성분검사는 식품공전에 준하여 실험하였다.

#### 나) 물리적 특성 및 조직특성 분석

밀도, 전단력 등의 물리적 특성은 texture analyzer를 활용하여 측정하였다. 색도는 Hunterlab color difference meter를 사용하여 명도(L), 적색도(a), 황색도(b)값을 측정하였다.

#### 다) 관능검사

관능검사는 스펙성형물의 색, 씹힘성, 조밀도 및 총괄 기호도를 5등급으로 나누어 평점토록 하였으며, 점수가 높을 수록 좋은 것으로 나타내도록 하였다. 관능검사는 강원대학교 식품생명공학과 학부 3학년 20명을 대상으로 하였다.

## 나. 민들레, 더덕 및 그 추출물을 활용한 건강식품 개발

### 1) 민들레 김치 및 장아찌 제조

민들레 김치 및 장아찌 제조를 위한 민들레 절임은 세척 → 염절임 → 세척 → 탈수 단계를 거쳐 실시하였으며 절임수의 염도는 1, 3, 5, 10%로 하고 절임기간은 0.5 ~ 5일로 하였다. 절임기간 중 24시간 마다 동일한 농도의 염수로 교환하였다.

김치제조를 위한 표준양념(표 2)과 장아찌 제조를 위한 표준양념(표 3)을 작성하고 이에 따라 김치 및 장아찌를 제조하였고, 이를 PE 용기에 담아 밀봉 후 5℃ 및 15℃에서 60일간 저장하면서 분석을 위한 시료로 사용하였다.

표 2. 김치 표준양념 : 염수에 절인 민들레 100g 당 양념원료의 함량

원료	중량 (g)	기본양념	중량 (g)
민들레	100	참쌀 풀	0.4
고춧가루	6.0	설탕	2.0
파	6.0	천일염	10.0
당근	0.5	통깨	3
마늘	3.0	멸치액젓	6.0
생강	0.7	육수*	25

*육수 제조용 원료			
물	1 L	양파	60 g
멸치	6 g	표고버섯	6 g
다시마	5 g		

원료를 넣고 가열하여 500 mL 까지 끓인 후 여과하여 첨가

표 3. 장아찌 표준양념 : 염수에 절인 민들레 100g 당 양념원료의 함량

원료	육수	간장	식초	설탕
함량 (g)	10.0	26.0	4.0	8.0

## 2) 더덕과 민들레 발효 특성 분석과 발효음료 제조

더덕, 민들레, 당을 표 4와 같이 혼합하여 더덕·민들레의 당 발효 시험재료로 사용하였다

표 4. 더덕, 민들레, 당의 혼합 및 발효숙성 조건

원료함량(kg)	시험 1		시험 2		시험 3		시험 4		시험 5	
	민들레		더덕		민들레:더덕 (3) (1)		민들레:더덕 (1) (1)		민들레:더덕 (1) (3)	
당 농도(%)	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
제품일련번호	1-30	1-50	2-30	2-50	3-30	3-50	4-30	4-50	5-30	5-50

↓  
발효 : 20°C, 30일

↓  
숙성 : 12°C, 90일

제조된 당 혼합물은 농산물이용시험장의 저장시설을 이용하여 20°C에서 30일간 저장한 후 여과하여 상징액을 분리한 후 12°C에서 90일간 숙성하였다.

## 3) 시험분석 내용

가) 일반성분분석

수분(%), 조단백(%), 조지방(%), 회분(%) 등 시제품의 성분검사는 식품공전에 준하여 실험하였다.

### 나) 당함량 분석

동결 건조된 민들레 발효액 시료 0.1g과 증류수 5ml을 원심분리 tube에 담고 교반한 시료를 4℃, 10,000rpm에서 20분간 원심분리 후 상층액을 0.45 μm membrane syringe filter로 여과후 당을 측정하였다.

표 5. 당함량 분석을 위한 HPLC 분석조건

Classification	Condition
Column	Prevail Carbohydrate ES 5μm(Alltech, 250 mm × 4.6 mm)
Mobile phase	ACN : distilled water = 75 : 25
Injection volume	10 μl
Detector	RI detector nm
Flow rate	1.0 ml / min

### 다) 유기산 함량 분석

동결 건조된 민들레 발효액 시료 0.1g과 증류수 5ml를 혼합교반후 4℃에서 20분간 10,000rpm의 속도로 원심분리한 후 상층액을 0.45μm membrane syringe filter로 여과하여 유기산의 분석시료로 사용하였다.

표 6. 유기산 함량 분석을 위한 HPLC 분석조건

Classification	Condition
Column	Prevail Organic acid 5μm (Alltech, 250 mm × 4.6 mm)
Mobile phase	pH 2.5, 25mM KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
Injection volume	10 μl
Detector	UV detector 210 nm
Flow rate	1.0 ml / min

## 다. 민들레를 이용한 생활용품 개발

### 1) 민들레 꽃차 개발

민들레 꽃차 제조에 사용된 민들레꽃은 양구군 통일농업시험장 비가림 하우스내 재배포장에서 2011년 4월 ~ 5월에 걸쳐 수확되었다. 수확된 꽃은 저온저장고(0℃)에 보관하면서 시험재료로 이용하였다. 꽃차 제조를 위한 처리는 증숙(5분), 증자(1분), 염침(1% 1분), 증조(1%, 1분), 당침(30% 30분) 처리를 실시 하였다.

### 2) 민들레 침향(분향) 개발

민들레 잎, 뿌리, 추출물을 이용한 분향을 제조하였다. 잎, 뿌리는 pin mill(경창기계)을 이용하여 180mesh의 체를 통과한 분말을 사용하였으며 추출물은 뿌리에 100배 중량의 물을

가하여 끓인 뒤 반죽수 대신 사용하였다. 분향의 부재료는 춘천시내 한약건재상을 통하여 구입한 백단향, 울금, 후박피를 사용하였다. 분향의 향기성분 첨가를 위하여 사용된 정유는 허니서클, 피톤치드, 유칼립투스 등을 사용하였다.

### 3) 민들레 향장품 개발

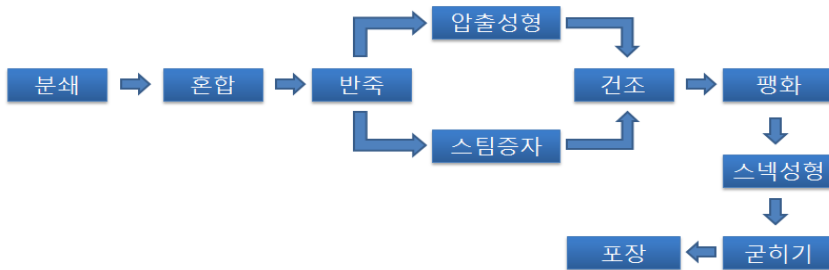
민들레를 이용한 향장품의 제조는 민들레 추출물을 이용하여 제조하였다. 민들레추출물 제조는 민들레 뿌리 농축액을 제조한 후 향장품 제조전에 1Brix% 농도로 희석하여 사용하였다. 향장품의 제조는 춘천 약사동에 소재한 라이프투게더에 의뢰하여 민들레 크림 로션, 에센스, 스킨, 크림마스크팩, 필로프팩 등을 제조하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 가. 더덕을 주원료로 한 기능성 가공식품 개발과 관능적 품질특성 연구

#### 1) 더덕 강정 제조공정

더덕의 수확 후 부산물인 껍질과 비상품성 더덕을 이용하여 스낵 제품을 개발하고자 껍질을 열풍건조(60℃)한 후 분말로 제조하고 다양한 곡류 분말과 혼합하여 Food extruder (대창산업기계, FX40)를 이용한 압출성형물과 스팀증자를 통한 성형물을 제조하였다. 이러한 성형물을 수분함량이 15%에 이르도록 60℃에서 열풍건조하였다. 성형물의 고압팽화는 시중에서 팽화에 사용되는 팽화기계를 이용하였다. 팽화된 성형물을 이용하여 당류를 이용하여 굳히기를 하고 포장하여 더덕 스낵을 제조하였다(그림 1).



<그림 1> 더덕성형쌀 스낵 제조공정도

#### 2) 더덕 성형물 제조를 위한 Food extruder의 조건 설정

예비실험결과 압출성형기 온도가 90℃ 이하일 경우 입자형성이 되지 않았으며, 90℃ ~ 110℃ 또는 130℃ 이상에서 입자형성이 불량하였고, 최적 온도는 120℃ 전후로 분석되었다. 압출 성형 후 수분 15%까지 건조한 경우 입자형성 및 팽화율이 가장 우수하였고 압출성형 기기 최적조건은 원료사입부 회전속도 300rpm, 원료투입속도 100~120g/min, Screw 회전속도 230~250rpm로 분석 되었다. 또한, 물 투입속도가 20ml/min 이하인 경우 토출구가 막히거나 압출기내에서 충분히 증숙되지 않아 성형이 불량하였으며 40~80ml/min인 경우 과도

한 증속으로 경도가 저하되거나 토출구 배출 즉시 과도한 팽화로 성형이 이루어지지 않았다. 제조된 성형물의 최종 수분함유량은 15~17%로 조사되었다.

표 7. Food extruder의 최적조건

구 분	최 적 조 건
Feeder (원료사입부)	300 rpm
원료투입속도	100~120 g/min
Screw	240 rpm
Preheating (예열, 제 1 바렐)	55℃
Extrusion (제 2, 3 바렐)	120℃
물 투입속도	30 ml/min
Cutter (절단기)	임의 조절

### 3) 더덕 성형물의 물리적 특성

더덕분말 첨가량을 10, 20, 30%로 증가시켰을 때 성형물의 밀도는 311g/L, 332g/L, 348g/L로 증가하였으며, 전단력은 25.21kg/g, 29.94kg/g, 33.43kg/g으로 증가하여 더덕분말 10%, 곡류분말 30%의 혼합비율에서 최적 특성을 보였다. 고압압출식 팽화방법을 이용한 경우 팽화율은 더덕분말 10% 첨가시 84%, 20% 첨가시 68%, 30% 첨가시 62%로 더덕분말 함량이 증가할수록 팽화율이 감소하는 경향을 보여 전체적으로 더덕분말 10%, 곡류분말 30%의 혼합비율에서 최적 특성을 나타내었다. 더덕 성형물은 스팀으로 증자할 경우 입자가 풀어져 가공이 어려웠으며 이는 함유된 전분의 결합력이 떨어지기 때문인 것으로 추정 된다. 강정용 반죽의 경우, 증자 → 성형 → 건조 → 팽화의 공정단계를 설정하여 예비실험을 진행하였으며 반죽의 물리적 특성변화는 성형물과 비슷한 경향을 보이는 것으로 나타났다.

### 4) 더덕 성형물의 팽화방법 설정

더덕 성형물의 팽화방법을 설정하기 위하여 예비실험으로 시중의 곡류팽화에 많이 사용되는 팽화 기계를 이용한 고압팽화와 유당처리를 비교하여 분석한 결과 유당 처리시에는 팽화되지 않거나 팽화율이 현저히 저하되고 탄 맛이 증가하여 유당처리 팽화방법은 적절치 않은 것으로 나타나 고압팽화를 사용하는 것으로 하였다. 고압 압출식 팽화방법을 이용한 경우 팽화율은 더덕분말 10% 첨가시 84%, 20% 첨가시 68%, 30% 첨가시 62% 이었으며, 더덕분말 함량이 증가할수록 팽화율이 감소하는 경향을 보였다.

### 5) 더덕 성형물 활용 강정 시제품의 관능평가

더덕 분말 함량이 증가함에 따라 색에 대한 기호도는 3.6에서 2.1로 감소하였으며, 풍미는 4.2에서 2.5로, 씹힘성은 4.8에서 2.5로 감소하는 경향을 보였다. 또한, 분말 함량이 증가함에 따라 시제품의 조밀도에 대한 기호도는 다소 증가하였으나 유의적인 큰 차이는 보이지 않았다. 전체적인 기호도는 더덕분말 10%, 곡류분말 30%의 혼합비율에서 4.6으로 가장 높은 것으로 분석되었다(표 8).

표 8. 더덕 강정의 관능 평가

구 분	처리 1	처리 2	처리 1
색	3.6	3.2	2.1
풍 미	4.2	3.6	2.5
씹 힘 성	4.8	3.8	2.5
조 밀 도	3.8	4.1	4.4
총괄 기호도	4.6	4.2	3.1



성형쌀 70% + 멥쌀 30%

100% 성형쌀

<그림 2> 더덕 성형물 활용 강정 시제품

#### 나. 민들레, 더덕 및 그 추출물을 활용한 건강식품개발

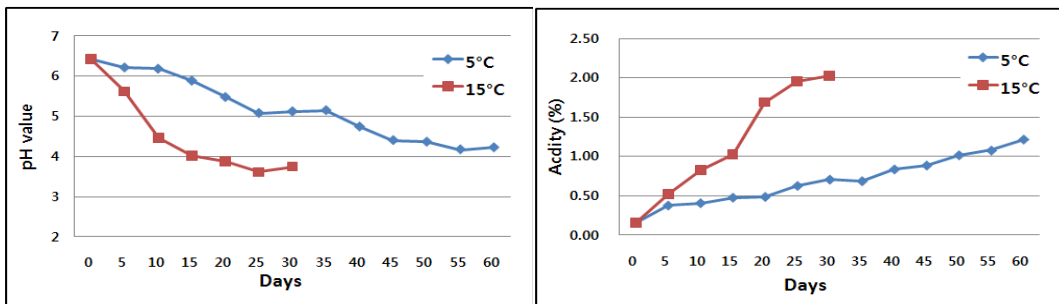
##### 1) 민들레 김치 및 장아찌 제조

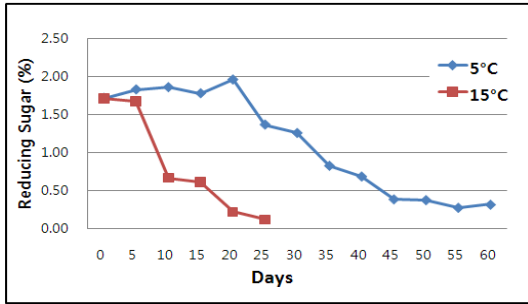
###### 가) 민들레의 최적 절임조건

예비실험결과 절인 민들레 조직의 유연성 신선도, 쓴맛 및 짠맛에 대한 관능검사에서 1% 염수에서 24시간 절임하는 것이 기호도가 가장 우수한 것으로 나타났다

###### 나) 발효기간에 따른 민들레 김치의 pH 및 산도변화

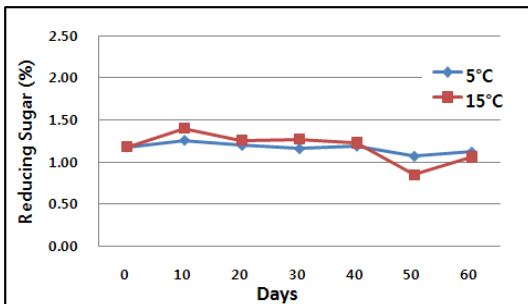
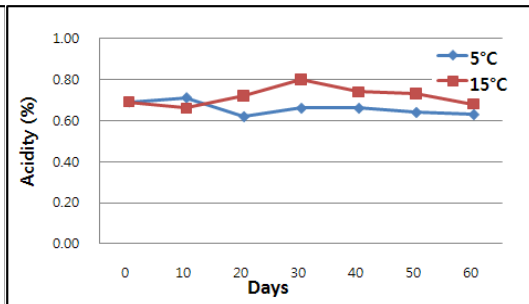
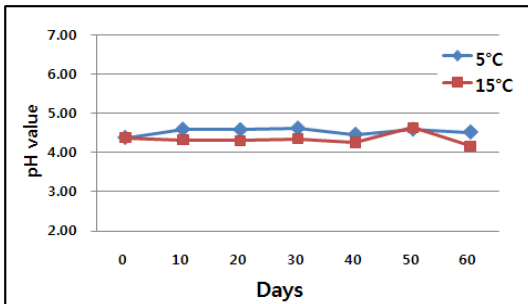
민들레 김치를 PE 용기에 담아 밀봉 후 5°C 및 15°C에서 60일간 저장하는 동안에 pH, 산도 및 환원당함량이 감소하는 것으로 나타났다(그림 3).





<그림 3> 민들레 김치의 저장온도 및 저장기간에 따른 pH, 산도, 환원당의 변화

다) 발효기간에 따른 민들레 장아찌의 pH 및 산도변화  
 민들레 장아찌를 PE 용기에 담아 밀봉 후 5°C 및 15°C에서 60일간 저장하는 동안에 pH, 산도 및 환원당함량의 변화가 크지 않은 것으로 나타났다 이는 장아찌에 있어서는 발효가 일어나지 않거나 적게 일어나기 때문으로 사료된다(그림 4).



<그림 4> 민들레 장아찌의 저장온도 및 저장기간에 따른 pH, 산도, 환원당의 변화

라) 민들레 김치 및 장아찌의 성분분석  
 민들레 김치 및 장아찌의 일반성분의 함량은 표 9와 같다. 김치는 장아찌에 비하여 조지방을 제외하고 성분함량이 높은 것으로 나타나고 있는데, 이는 김치의 첨가되는 양념성분 등이 영향을 주어 발생한 결과로 여겨진다.

표 9. 민들레 김치 및 장아찌의 일반성분 함량

(g/가식부 100g 당)

시료명	조단백	조지방	조회분	탄수화물	조섬유
민들레 김 치	3.9	0.8	5.3	14.0	1.3
민들레 장아찌	3.2	0.9	4.1	11.2	1.0

무기질함량은 김치에서는 Ca, K, Mg 등이, 장아찌에서는 P, Na 등이 높은 것으로 나타났다(표 10).

표 10. 민들레 김치 및 장아찌의 무기질 함량

(mg/가식부 100g 당)

시료명	P	Ca	K	Mg	Na	Cu
민들레 김 치	23.1	33.7	222.3	27.3	1311.3	0.1
민들레 장아찌	26.3	31.8	217.6	23.3	1886.3	0.1
시료명	Zn	Fe	Mn	Co	Mo	Se
민들레 김 치	0.4	2.4	0.3	0.1	-	0.1
민들레 장아찌	0.5	2.2	0.4	0.1	-	0.1

유기산의 함량은 발효가 활발히 일어나는 김치에서 전반적으로 높은 것으로 나타났으며 특히 oxalic acid, lactic acid, acetic acid의 함량이 장아찌에 비하여 높았다. 장아찌에서는 tartaric acid의 함량이 높게 나왔다. 환원당 함량은 장아찌에서 김치보다 높은 것으로 나타나 장아찌에서의 발효가 적게 일어남을 알 수 있었다(표 11).

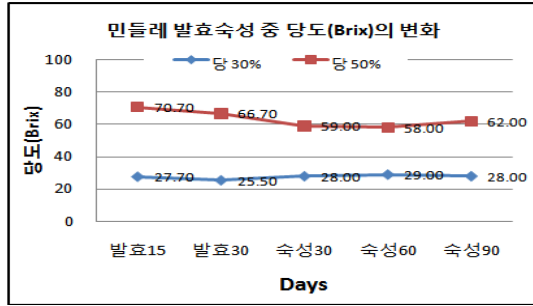
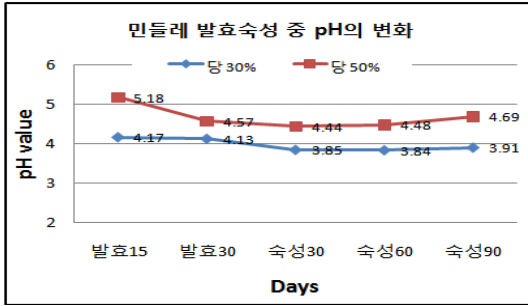
표 11. 민들레 김치 및 장아찌의 유기산 및 환원당 함량

시료	유 기 산(%)						환 원 당(%)		
	Oxalic acid	Tartaric acid	Formic acid	Lactic acid	Acetic acid	Fumaric acid	Fructose	Glucose	Sucrose
민들레 김치	0.0943	0.0420	ND	2.8553	0.3530	ND	12.49	14.47	ND
민들레 장아찌	0.0548	0.2617	ND	0.3161	0.2364	ND	30.13	19.11	ND

## 2) 더덕과 민들레의 발효특성 분석과 발효음료 제조

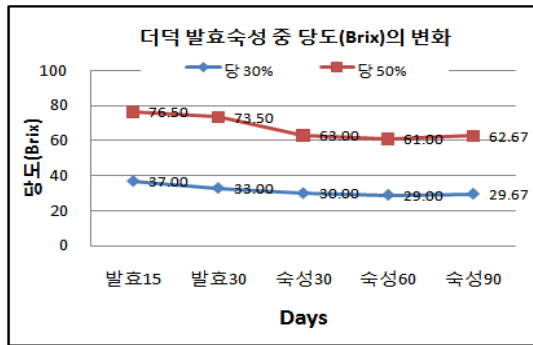
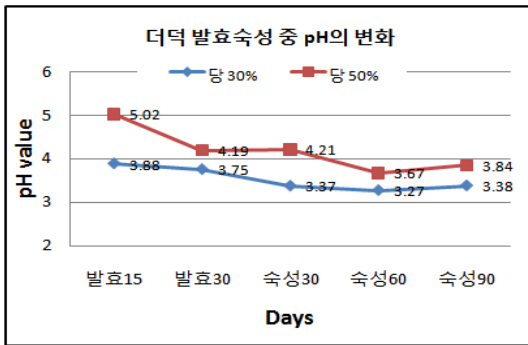
### 가) 발효 및 숙성과정에 따른 pH 및 당도의 변화 분석

민들레 단독으로 당 발효를 실시하는 경우, 당 30% 첨가 처리구는 발효 및 숙성 기간 중에 pH와 당도의 변화가 크지 않은 것으로 나타났으나 당 50% 첨가 처리구는 발효 초기에 pH가 높았으나 이후 점차 pH가 낮아지고 발효 30일 이후에는 큰 차이를 보이지 않았으며 당도 또한 초기에는 높은 값을 보이다 숙성 30일 이후에 안정된 값을 나타내는 것으로 나타났다(그림 5).



<그림 5> 민들레 단독처리 당 발효물의 pH 및 당도 변화

더덕만을 단독으로 하여 당을 첨가, 발효를 실시하는 경우에도 민들레 단독 당 처리와 같이 50% 첨가 처리가 30% 첨가 처리에 비하여 pH 및 당도의 변화의 폭이 넓은 것으로 나타났다. 이는 당의 삼투압 작용으로 인해 더덕 중의 수분이 세포외로 배출되어 발생한 것으로 당의 함량이 높을수록 삼투압의 강도가 높아지기 때문에 발생하는 것으로 사료된다(그림 6).



<그림 6> 더덕 단독처리 당 발효물의 pH 및 당도 변화

민들레와 더덕을 3:1, 1:1, 1:3의 중량비로 혼합하여 당을 각각에 대하여 30, 50% 첨가하여 발효를 실시하였다. 발효 및 숙성 기간중 pH의 변화는 민들레, 더덕 단독 당첨가와 같은 경향을 나타내어 50% 당첨가 처리시에 pH의 변화가 많은 것으로 나타났다. 당도의 변화 역시 50% 첨가처리시에 많은 것으로 나타났다.

나) 발효 및 숙성과정에 따른 미생물 생육상

민들레, 더덕 당발효물의 총균수 및 유산균수의 변화는 발효초기에 높았다가 발효 및 숙성이 진행됨에 감소되는 것으로 나타나고 있으며 당 30% 첨가 처리에서는 민들레 1 : 더덕 3 혼합구에서 총균수 및 유산균수가 높았고 당 50% 첨가 처리에서는 민들레 1 : 더덕 1 혼합구에서 총균수 및 유산균수가 높은 것으로 나타났다

다) 발효 숙성액의 영양성분 분석

발효 및 숙성이 완료된 액의 환원당의 함량을 분석하였다 민들레, 더덕 단독 및 민들레, 더덕 혼합구에 있어서 fructose의 함량은 당 30%, 50% 첨가처리 간에 큰 변화를 보이지 않았으나 glucose의 함량은 30% 첨가처리에 비하여 50%첨가처리에서 상당히 증가하는 것으로 나타났다.

표 12. 환원당 함량 (%)

환원당	민들레		더덕		민들레3:1더덕		민들레1:1더덕		민들레1:3더덕	
	30	50	30	50	30	50	30	50	30	50
Fructose	38.33	34.36	30.46	34.63	37.54	38.52	26.22	27.46	26.52	25.95
Glucose	15.01	46.86	22.01	48.44	12.81	42.79	16.23	38.24	8.94	41.39
Sucrose	1.27	0.45	1.5	ND	1.73	ND	1.7	2.54	2.41	0.42

민들레 단독 당첨가시에 당 30% 첨가처리가 당 50% 첨가처리 보다 유기산의 종류가 다양하고 함량이 높았으며 미생물의 생육 또한 왕성한 것으로 나타났으며, 더덕 단독 당첨가 처리에서도 당 30% 첨가처리에서 유기산의 함량이 높은 것으로 나타나 같은 경향을 나타내었다. 이러한 경향은 모두 민들레, 더덕 혼합 처리에서도 같은 경향임을 확인할 수 있었으며 더덕이 첨가된 처리에서 특이하게 lactic acid의 함량이 높아지는 것으로 나타났다.

표 13. 유기산 함량 (%)

유기산	민들레		더덕		민들레3:1더덕		민들레1:1더덕		민들레1:3더덕	
	30	50	30	50	30	5%	30	50	30	50
Oxalic acid	0.011	ND	0.045	0.000	0.0746	0.0053	0.0869	0.0076	0.0196	0.0038
Tartaric acid	0.058	0.035	0.047	0.005	ND	0.0099	ND	ND	ND	ND
Formic acid	0.047	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Lactic acid	0.271	ND	4.066	0.709	2.3791	0.3696	2.1745	1.5057	2.4597	1.2104
Acetic acid	0.083	ND	0.200	0.053	0.3785	ND	0.2382	0.1023	8.3904	0.0832
Fumaric acid	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

라) 발효 숙성액의 기능성분석

민들레, 더덕 당 첨가 발효물의 혈전용해, 탄수화물분해, 단백질분해, 지질분해활성을 대조구로 Enzyme 활성과 비교하여 %로 표시하였다. 당을 50% 첨가처리하여 발효 숙성한 경우 활성이 높은 것으로 나타났으며 민들레 및 더덕 발효액 모두 높은 혈전용해활성을 보였으며, 단백질 분해활성을 갖는 것으로 나타났다. 지질분해활성은 민들레발효액에서 확인되나 더덕발효액에서는 나타나지 않았다

표 14. 발효 속성액의 기능성 분석

시 료	발효속성액의 생리활성 특성 (%)				
	당 첨가량	혈전 용해활성	탄수화물 분해활성	단백질 분해활성	지질 분해활성
Control(Enzyme)	-	100	100	100	100
민들레	30%	55.6	0	50	0
	50%	138.9	20	60	105.7
더덕	30%	97.2	0	100	0
	50%	138.9	0	50	0
민들레3:1더덕	30%	27.8	0	20	0
	50%	97.2	20	20	85.7
민들레1:1더덕	30%	63.9	0	30	0
	50%	125	0	30	42.9
민들레1:3더덕	30%	19.4	0	30	0
	50%	83.3	0	50	14.3

#### 다. 민들레를 이용한 생활용품 개발

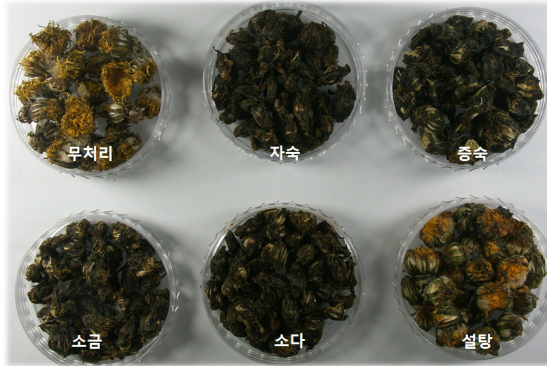
현재 시중에서 유통되고 있는 민들레 가공품은 추출물 차, 환 등 품목이 한정되어 있어 지속적인 민들레 산업의 발전을 위해서는 다양한 가공품의 개발이 요구되고 있다 이에 민들레를 이용하여 다양한 생활용품으로 개발함으로써 민들레 산업의 지속적인 발전을 도모하고자 민들레 꽃차, 분향, 향장품 등을 개발하였다.

##### 1) 민들레 꽃차 개발

민들레는 한 개체에서 상당한 수의 꽃을 피우게 되는데 종자채취 목적으로 이용되거나 대부분을 열매상태로 날려 보내게 된다. 이렇듯 이용에 한계가 있는 민들레 꽃을 차로 개발한다면 재배농가에게 잎과 뿌리에 버금가는 새로운 소득원으로 역할을 하게 되어 보다 안정적인 민들레 재배가 가능할 것으로 여겨진다. 꽃의 채취는 4~5월 양구군 통일농업시험장 민들레 비가림하우스 재배포장에서 채취하여 사용하였다. 수확된 꽃은 밀폐 보냉된 아이스박스에 담아 농산물이용시험장으로 옮긴 뒤 0℃ 저온저장고에 넓게 펼쳐서 12~18시간 저온처리 후 시료로 사용하였다.

열풍건조(60℃)를 대조구로 하여 자숙(boiling), 증숙(steaming), 염침(salting), 당침(sugaring) 등의 전처리가 꽃차의 제조에 미치는 영향을 살펴보았다 자숙, 증숙, 염침 처리 등에서는 처리 후 건조무게가 무처리인 열풍건조에 비하여 감소하였으며 건조부피 또한 열풍건조에 비하여 상당히 감소하였고 외관 또한 5점 만점에 1~2점으로 낮아 전처리로 인해 오히려 민들레 꽃차의 품질이 저하되었다. 설탕 30% 처리에서는 여타의 처리와는 달리 건조무게가 증가하고 건조부피 또한 열풍건조와 비교하여 크게 줄어들지 않았으며 외관 또한 5점으로

열풍건조보다 높은 평가를 받았다. 대조구인 열풍건조에 있어서도 외관이 4점으로 우수한 평가를 받았으나 건조 중에 수과(瘦果)의 열매가 맷히고 열매에 흰색의 갓털[冠毛]이 발생하여 실용적인 처리방법이 아닌 것으로 나타났다(표 15, 그림 7). 또한 제조된 꽃차 0.5g을 100mL의 끓는 물에 5분간 용출시킨 후 음료의 색도를 비교한 결과 설탕 30% 처리시에 다른 전처리에 비하여 꽃차의 L값이 높아 밝은 느낌을 나타내고 음료에서는 b값이 높아 음료의 특징적인 색인 황색을 잘 나타내고 있었다. 이에 민들레 꽃차 제조를 위한 전처리 방법으로 당침방법을 선발하였으며, 보다 상세한 당침조건을 선발하고자 하였다.



<그림 7> 민들레 꽃의 전처리 효과

표 15. 민들레 꽃차 전처리 효과

(시료 100g 당)

전처리		탈수후 무게 (g)	건조무게 (g)	건조부피 (ml)	외관
방법	시간(분)				
무처리	-	129	20	250	4
자 숙	1	147	16	80	2
증 숙	5	144	18	73	1
소금 1%	1	129	16	80	1
중조 1%	1	136	15	80	1
설탕 30%	30	132	26	196	5

전처리		꽃차 색도			음료 색도		
방법	시간(분)	L	a	b	L	a	b
무처리	-	52.00	5.81	32.20	87.71	-3.97	13.94
자 숙	1	47.89	1.62	20.24	87.70	-3.46	11.51
증 숙	5	39.47	3.60	24.09	86.68	-4.27	11.40
소금 1%	1	50.41	0.97	19.63	88.18	-3.12	10.09
중조 1%	1	40.18	1.38	17.53	87.44	-3.51	12.33
설탕 30%	30	57.78	2.85	28.48	85.39	-5.06	18.68

보다 상세한 당처리 조건을 확립하기 위하여 당 용액의 농도를 10, 20, 30%로 하고 침지시간을 30, 60, 120, 180분으로 하여 처리한 결과 당 용액의 농도가 높아질수록 고형분 획득 값인 SG 값이 증가하고 수분의 손실을 나타내는 값인 ML도 증가하는 것으로 나타났다. 또한 외관에서는 모든 처리에서 4점 이상으로 우수한 외관을 보였으나 이중에서도 설탕용액 10% 60분 처리와 20% 30분, 30% 30분 처리에서 5점으로 나타나 보다 우수한 외관을 나타내었다. 설탕 용액의 농도와 처리시간을 고려할 때 20% 30분 처리가 가장 유망한 것으로 나타났다.

표 16. 민들레 화차 제조시 설탕처리 조건 확립

(시료 100g 당)

설탕 처리		SG*	WR**	ML***	외관
농도(%)	시간(분)				
10	30	3.1	-33.0	3.8	4
	60	3.1	-41.0	3.8	5
	120	2.1	-45.0	2.6	4
	180	3.1	-48.0	3.8	4
20	30	4.1	-28.0	5.0	5
	60	5.1	-32.0	6.2	4
	120	5.1	-29.0	6.2	4
	180	5.1	-36.0	6.2	4
30	30	8.1	-32.0	9.9	5
	60	6.1	-32.0	7.4	4
	120	7.1	-30.0	8.6	4
	180	7.1	-30.0	8.6	3

\* Solid Gain(%)=((Final Solid - Initial Solid)/Initial Gross Weight)×100

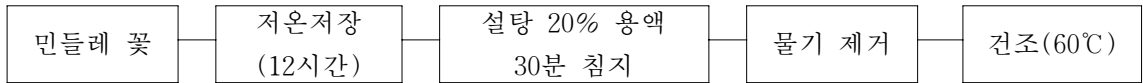
\*\* Weight Reduction(%)=((Initial Gross Weight - Final Weight)/Initial Gross Weight)×100

\*\*\* Moisture Loss(%)=((Initial Moisture - Final Moisture)/Initial Moisture)×100



<그림 8> 설탕 처리 농도 및 시간에 따른 꽃차의 외관

이상의 시험들을 종합하여 그림 9와 같은 꽃차의 제조공정을 작성하였다. 민들레꽃을 수확 후 0℃에서 12시간 저온저장하고 설탕 20% 용액에 30분 침지한 후 물기를 제거하여 60℃ 건조하는 것으로 하였다.

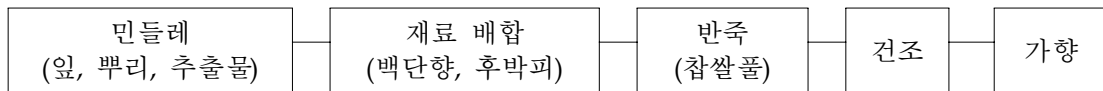


<그림 9> 꽃차의 제조과정

## 2) 민들레 침향(분향) 개발

오랜 역사를 가진 향은 주로 종교의식에 주로 사용되어 오다 최근에는 실생활에서도 다양한 용도로 사용되기 시작하여 점차 그 사용 용도를 넓히고 있다. 민들레는 우리 주변 어디에서든 볼 수 있는 꽃으로 우리 국민 모두에게 친근한 이미지를 지니고 있으며 민들레꽃이 흩날려 날아가는 것을 보면 누구나 어릴 적 혹은 하고 흩날려 붙어 날려 보내던 동심에 젖어 들게 된다. 이렇듯 친근한 이미지의 민들레를 이용하여 분향을 제조하면 민들레 재배 농가의 소득증대에도 기여할 것으로 여겨진다.

민들레 분향을 제조하기 위한 공정을 그림 10과 같이 설정하였다. 향제조시 민들레의 이용은 잎, 뿌리는 각각을 건조하여 분쇄하고 180mesh의 체를 통과한 분말을 사용하였으며, 추출물은 뿌리를 이용하여, 뿌리와 뿌리 중량의 100배에 해당하는 물에 넣고 끓여 사용하였다.



<그림 10> 분향 제조 공정

추출물을 이용한 분향 제조의 배합비는 표 17과 같다. 민들레의 선명한 노란색을 나타내기 위하여 울금을 이용하였다. 찰쌀풀은 민들레 추출물을 이용하여 제조하였다. 연소시간은 분향을 10cm로 일정하게 잘라 연소되는 시간으로 하였다. 울금의 함량이 증가할수록 연소 시간과 강도는 감소하고 경도와 황색을 나타내는 b 값은 증가하는 것으로 나타났다.

표 17. 추출물을 이용한 분향의 제조

울금	백단	후박	찰쌀풀	연소 시간 (분:초)	물성		색도		
					강도 (g/cm <sup>2</sup> )	경도 (g/cm <sup>2</sup> )	L	a	b
10	65	25	180	27:05	92.098	3363.748	61.44	7.48	50.92
15	60	25	170	25:50	85.307	3201.106	60.60	7.76	53.25
25	55	25	170	25:10	80.639	3849.944	58.78	8.04	54.67

잎을 이용한 분향제조 배합비는 표 18과 같다. 잎의 함량을 40, 50, 60% 첨가하였다. 잎의 함량이 증가할수록 연소시간이 증가하였고 강도 및 경도는 감소하는 것으로 나타났다.

표 18. 잎을 이용한 분향의 제조

잎	백단	후박	참쌀풀	연소 시간 (분:초)	물 성		색 도		
					강도 (g/cm <sup>3</sup> )	경도 (g/cm <sup>3</sup> )	L	a	b
40	40	20	160	26:09	88.278	3991.662	48.84	0.05	22.07
50	30	20	150	26:40	63.662	2923.951	45.57	-0.68	20.40
60	20	20	160	29:30	57.296	2554.197	49.86	1.87	23.12

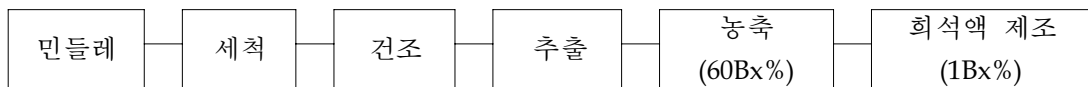
뿌리를 이용한 분향제조 배합비는 표 19와 같다. 뿌리의 함량을 20, 30, 40% 첨가하였다. 뿌리의 함량이 증가할 수록 연소시간이 증가하고 강도 및 경도 또한 증가하는 것으로 나타났다.

표 19. 뿌리를 이용한 분향의 제조

뿌리	백단	후박	참쌀풀	연소 시간 (분:초)	물 성		색 도		
					강도 (g/cm <sup>3</sup> )	경도 (g/cm <sup>3</sup> )	L	a	b
20	60	20	130	33:05	124.778	4959.298	61.13	7.00	30.31
30	50	20	125	35:15	145.998	5615.316	58.42	6.64	30.93
40	40	20	116	40:45	176.981	5550.838	55.18	6.24	26.88

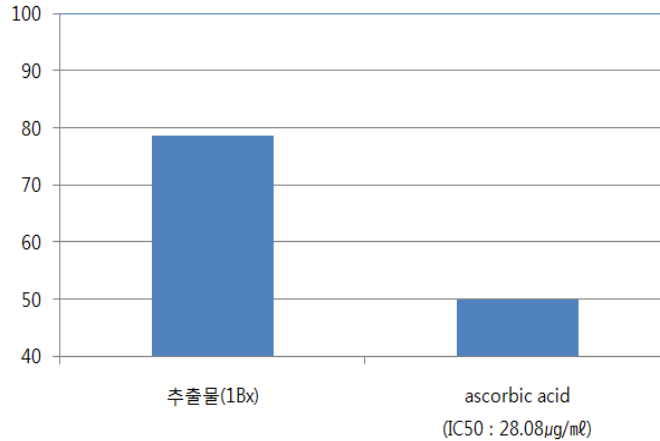
### 3) 민들레 향장품 개발

민들레 추출물을 이용하여 향장품을 개발하였다. 추출물은 민들레 뿌리를 건조하고 열수 추출한 후 60Brix% 농축액을 제조하여 보관하면서, 향장품 제조 전에 1Brix% 농도로 희석하여 사용하였다(그림 11).



<그림 11> 민들레 추출물 제조

민들레 향장품 제조에 사용된 민들레 1Brix% 추출액의 항산화활성이 80%에 근접하는 높은 값을 보여 화장품의 원료로서도 손색이 없는 것으로 나타났다.



<그림 12> 민들레 추출물의 항산화 활성

이러한 민들레 추출물을 이용하여 민들레 크림 로션, 에센스, 스킨, 크림마스크팩, 필오프팩을 제조하였다. 다음은 각각의 민들레 향장품의 사진이다(그림 13).

성비



<그림 13> 민들레 향장품

#### 4. 적 요

농업기술센터지원사업으로 양구군농업기술센터와 공동으로 수행한 민들레 더덕 가공상품 개발에 대한 연구 결과는 다음과 같다.

##### 1. 더덕 강정 제조공정

더덕의 수확 후 부산물인 껍질과 비상품성 더덕을 이용하여 스낵 제품을 개발하고자 더덕 껍질과 비상품성 더덕을 열풍건조(60℃)한 후 분말로 제조하고 다양한 곡류 분말과 혼합하여 Food extruder를 이용한 압출성형물로 제조하고, 성형물을 고압팽화하여 더덕 스낵을 제조하였다.

## 2. 민들레 김치 및 장아찌 제조

민들레김치 및 장아찌의 표준 배합비를 작성하고 발효의 진행에 따른 발효물의 pH, 산도, 미생물의 생육상을 살펴보았으며 발효가 완료된 김치 및 장아찌의 일반성분 환원당, 유기산, 무기성분 등을 분석하였다.

## 3. 더덕, 민들레 당 발효물 제조

민들레 단독, 더덕 단독, 민들레, 더덕 혼합 당발효물을 제조하여 발효숙성중의 pH, 당도, 미생물의 생육상을 살펴보았으며, 발효숙성액의 환원당, 유기산, 기능성 등을 분석하였다.

## 4. 민들레를 이용한 생활용품 개발

민들레의 생활용품으로 민들레 꽃을 이용한 꽃차, 분향, 향장품 등을 개발하였다.

# 5. 인용문헌

- 강미정, 신승렬, 김광수. 2002. 민들레 물추출물의 항산화 및 자유라디칼 소거활성 한국식품저장유통학회지 9(2) : 253~259
- 권동진, 최신양. 2007. 더덕 함량이 더덕 침출주의 품질에 미치는 영향 한국식품저장유통학회지 14(4) : 414~418
- 김건희, 전희정, 한영실. 1998. 민들레 추출물의 항균성검색 한국조리과학회지 14(1) : 114~118
- 김애정, 한명륜, 정경희, 조재철, 박원중, 한치원, 장경호. 2008. 인삼, 더덕 및 도라지 피클의 품질 특성 연구. 한국식품영양학회지 21(4) : 443~447
- 김정환, 김경례, 김재정, 오창환. 1992. 전처리방법에 따른 더덕(*Codonopsis lanceolata*)의 휘발성 향기성분 비교 분석. 한국식품과학회지 24(2) : 171~176
- 김태정. 1994. 우리가 알아야 할 100가지 꽃. 현암사, p. 2~5
- 김혜자. 1985. 자연산과 재배 더덕의 일반성분 및 아미노산 조성 한국식품과학회지 17(1) : 22~25
- 유혜현, 백승훈, 박연경, 이승호, 김창민, 이경순, 박만기, 박정일. 2002. 더덕의 품질관리에 관한 연구. 생약학회지 32(2) : 85~87
- 조수열, 오연진, 박지윤, 이미경, 김명주. 2003. 고콜레스테롤 흰쥐의 간조직 항산화효소계에 미치는 민들레잎 추출물의 영향. 한국식품영양과학회지 32(3) : 458~463
- 한소희, 황정근, 박수남, 이길홍, 고강일, 김기수, 김기호. 2005. 민들레 추출분획물이 위장보호에 미치는 효능 평가. 한국식품과학회지 37(1) : 84~89
- 함승시. 1998. 산야초의 생리활성. 한국식품조리과학회지 14(3) : 289~297.
- 홍성철, 최기순, 이호준, 권동진. 2010. 더덕을 첨가하여 속성시킨 된장형 제품의 품질에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 39(5) : 757~763.

## 6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제 목
2008(1년차)	기술이전	○ 더덕성형쌀과 이를 주원료로 하는 웰빙영양스낵 제조방법
	특허출원	○ 더덕을 주원료로 한 강정 제조방법
2008(2년차)	기술이전	○ 민들레 김치 및 장아찌의 표준화 제조공정 및 양념조성물
	학술발표	○ 민들레 발효액으로부터 기능성을 갖는 유용미생물의 분리
2010(3년차)	기술이전	○ 민들레를 이용한 향장품 제조방법
	기술이전	○ 민들레를 이용한 분향 제조방법
	특허출원	○ 민들레 꽃 차 제조방법

## 7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도		
					08	09	10
책임자	농산물이용시험장	지방농업연구사	최병곤	과제수행			○
	(주)보리나라	연구소장	김영남	과제수행	○	○	
공동 연구자	농산물이용시험장	지방농업연구관	김경희	과제자문	○	○	○
	원예연구과	지방농업연구관	허남기	물성분석	○		○
	지원기획과	지방농업연구사	정정수	김치제조		○	
	농산물이용시험장	"	이재형	성분분석			○