

최 중
연구보고서

식이요법용 나물자원의 발굴 및 즉석나물 개발

Search and Commercialization of Instant Korean
Salads for Dietary Treatment

연구기관

전남도립대학

농림수산물자료실



0018586

농림수산물부

제 출 문

농림수산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “식이요법용 나물자원의 발굴 및 즉석나물 개발에 관한 연구” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2008년 6월 23일

주관연구기관명 : 남도대학

총괄연구책임자 : 조 자 용

연 구 원 : 허 북 구

연 구 원 : 이 세 일

연 구 원 : 황 성 만

협동연구기관명 : (주)캐러스

협동연구책임자 : 천 상 옥

연 구 원 : 신 지 산

연 구 원 : 정 하 일

연 구 원 : 김 윤 희

위탁연구기관명 : 동의나라(주)

위탁연구책임자 : 김 영 민

연 구 원 : 국 현

연 구 원 : 임 보 영

요 약 문

I. 제 목

식이요법용 나물자원의 발굴 및 즉석나물 개발

II. 연구개발의 목적 및 필요성

1. 기술적 측면

- 우리나라에서는 전통적으로 300여종의 식물이 나물로 이용되어 왔으나 현재 20여종 안팎의 종류만이 이용되고 있으며, 고령자의 사망증가와 함께 전통적으로 이용되어 왔던 나물의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀지고 있는 실정이므로, 하루 빨리 이를 발굴하여 보존, 보완 개발할 필요가 있다.
- 나물은 전통적인 부식재료로 한국인의 식탁에 큰 비중을 차지하고 있으며, 활용할 기회가 다양한 반면 그 조리 방법이 번거롭고, 전처리 과정이 복잡한 단점 때문에 바쁜 현대인들에게는 점점 이용도가 떨어지고 있으므로 이를 개선하기 위해서는 인스턴트화, 가공식품화, 반조리식품화가 필요하다.
- 나물은 식품인데도 포장이 되지 않은 상태에서 유통되고 있는 것이 많으며, 그 과정에서 이물질의 혼입, 충의 발생, 부패 등에 의한 비위생적으로 됨과 동시에 상품성이 떨어져 소비증가에 장애가 되고 있다. 그러므로 나물의 수확에서 가공, 포장에 이르기 까지 상품성 향상기술을 개발하여 유통시의 품질저하 및 이용성을 높일 필요가 있다.
- 우리 전통음식으로 국제화된 비빔밥의 상용화와 보급의 지름길은 편의식품화이다. 비빔밥의 편의식품화에 가장 큰 관건은 주재료가 되는 나물류의 저장성과 이용성이다.

그러므로 나물류의 상품성향상을 위한 기술개발에 의해 라면처럼 쉽게 이용할 수 있으면 비빔밥과 함께 나물류의 수요도 크게 증가할 것이다.

- 나물로 이용되는 대다수의 식물은 한약재로 이용될 만큼 다양한 기능성물질을 포함하고 있으나 나물로 이용할 때는 이 기능성물질을 제대로 활용하고 있지 못하고 있어 소비를 적극적으로 개척하지 못하고 있으므로 이를 개선할 필요가 있다.
- 나물의 건조 전 처리 및 건조가 재래적인 방법에서 벗어나지 못하고 있다. 그로 인해 성분변화, 외관의 변화, 비위생적인 문제로 인해 기호성이 떨어지므로 이를 보완할 필요가 있다.
- 부존자원개발 측면에서 자생 나물의 식품학적 및 기능성 가치를 재조명하고 이를 토대로 이용방법 및 현대적 수요경향에 맞는 제품개발을 위한 초석을 마련할 필요가 있다.
- 나무두릅 등은 겨울이나 이른봄에 가지 끝을 꺾어서 물에 씻은 다음 새순을 잘라 이용하는 등 수경을 이용하나 전반적으로 나물류의 청경채배를 위한 양액재배에 관한 연구는 거의 되어 있지 않다. 그러므로 대량소비가 예상되는 것, 기능성 성분을 보강해야 할 나물류의 양액재배 방법에 대한 기술개발은 매우 중요하다.

2. 경제·산업적 측면

- 농촌자원의 산업화 측면에서 나물은 개발가치가 매우 큰 자원임에도 불구하고 방치되고 있으며, 일부 개발되어 판매되고 있는 것도 비비추, 쑥부쟁이, 고사리 등 몇 종에 불과하고 상품성도 낮은 실정이다. 그러므로 나물자원식물의 발굴, 가공기술 개발과 상품화를 하면 나물분야도 산업화가 가능할 것이다.
- 나물시장은 주요 부식재료로 그 시장규모는 개발정도에 따라 무한한 성장가능성이 있다. 그런 만큼 농촌 곳곳에 자생하는 나물자원을 개발하고 상업화하면 수많은 농가의 활로 모색에 영향을 미칠 만큼 파급효과가 클 것이다.
- 나물은 기능성 성분이 있고, 다양하게 이용할 수 있으며, 건조상태에서도 유통이 가능한 상품적 특성이 있기 때문에 홈쇼핑, 쇼핑몰, 우체국쇼핑 판매 등 다양한 유통 채널을 통한 공격적인 판매가 가능함에도 상품의 미개발로 황금 같은 유통채널을 제대로 활용하지 못하고 있다(건조상품은 우체국쇼핑 카탈로그에 다래나무 새싹 1종만이 판매되고 있는데, 이것도 상품이 조잡해서 주문율이 낮은 상태이다). 따라서 상품성 향

상에 의한 다양한 유통채널을 확보하고 이용한다면 소비자에게 신뢰감을 주면서 동시에 농촌의 소득증대에 기여할 것이다.

- 나물은 신토불이 식품으로 누구나 부담 없이 연중 먹을 수 있고, 독특한 맛과 기능성 물질의 함유, 지역에 따른 생산시기 및 품목의 차이에 의한 특성은 선물용 상품 및 지역특산물로 개발하기 위한 좋은 조건을 갖추고 있으므로 지역특성화에 기여할 것이다.
- 나물의 기능성을 살려 각종 증상이나 효과에 따른 나물을 조합한 기능성 혼합 한방나물의 개발 및 즉석 비빔밥용 나물개발은 비빔밥 전문점, 한정식 전문점 등의 체인점 업종의 등장을 촉발시키고, 이는 고용창출 및 나물시장의 규모 확대에 의한 농가소득 증대에 기여할 것이다.
- 비빔밥은 항공기내에서 기내식으로 제공되고, 한국을 방문했던 마이클 잭슨이 먹을 만큼 세계적으로 알려져 있다. 그러나 그 속에 이용되는 나물은 10종류를 넘지 않고 있으며, 기능성이 강조된 메뉴도 없는 실정이다. 따라서 나물의 기능성 분석을 통한 나물조합에 의한 한방 비빔밥의 개발은 비빔밥을 국제적인 음식으로 발돋움 하는 데 크게 기여할 것이며, 그에 따른 나물의 수출효과도 기대할 수 있을 것이다.
- 나물자원의 영양학적, 식품학적, 기능학적 특성을 규명하여 그 가치를 발굴하고 상품화한다면, 농촌에 산재되어 있는 나물용 자원의 이용을 극대화시킬 것이다.
- 1차 산업인 나물을 상품화하면 고도화된 복합산업으로 육성(나물상품의 홈쇼핑 판매 등의 활성화, 즉석 비빔밥 용 상품의 이용과 전문점 출현가능)이 가능하다.

3. 사회·문화적 측면

- 우리 조상들은 다양한 나물자원을 시기에 따라 채취하여 이용해 왔는데, 풍부하고 간편한 식재료에 의해 전통적으로 이용해 왔던 나물문화가 사라지고 있는 실정이다. 따라서 현 시점에서 조사를 하지 않으면 사라질 것으로 생각되며, 그 결과 소중한 우리 문화자산을 잃게 될 것이므로 이를 보존할 필요가 있다.
- 전통 식문화의 개발과 전승에 의해 신토불이에 의한 식문화를 풍부하게 할 수 있고, 세계 속의 우리의 문화유산으로 개발이 가능하다.
- 산간오지의 절 입구에서도 중국산 나물이 한국산 인 것처럼 팔리고 있는 현실에서 우리 나물을 개발하고 브랜드화 한다면 소비자들에게 우리 것을 안심하고 구입할 수 있

는 등 신뢰감을 줄 수 있을 것이다.

- 현재 우리나라에는 굵직굵직한 허브원이 개장되어 국민여가와 문화생활에 기여하고 있는데, 정작 오랫동안 우리 식생활의 일부를 차지해 왔던 나물 식물원, 나물 체험장 등 나물을 테마로 한 식물원이나 체험장은 없는 실정이다. 이는 나물이 허브와 같이 대중적으로 이용할 수 있는 방법이 개발되지 않은 것이 주원인이라 생각되므로 나물 자원에 대한 개발과 이용법 보급은 나물 테마식물원, 나물 체험장 등의 개원을 유도할 것이며, 이는 국민의 여가생활, 문화생활, 식생활, 전통문화 계승에 크게 기여할 것으로 생각된다.
- 나물은 그 종류가 300종이 넘는데도 시중에서 유통되고 있는 것은 20여종 미만이다. 식문화의 다양화 측면에서 보다 많은 종류의 나물개발 필요성이 크다 하겠다.

Ⅲ. 연구개발 내용 및 범위

1. 유망 나물자원의 번식 및 양액재배법 개발

- 기능성 성분 함량이 뛰어난 것으로 선발된 나물류 10종을 대상으로 대량번식을 위한 재배환경조건을 구명하고, 실생번식, 근경번식 및 삽목번식 등을 이용한 대량증식기술을 개발한다.
- 번식용 육묘상토 조합에 따른 대량번식 기술을 개발하고, 근경과 목분류 가지 등의 채취시기와 번식시기별 대량증식 조건을 구명한다. 뿐만 아니라, 수경재배 가능한 나물을 개발하여 수경 재배 적정 모델을 정립한다.
- 고품배지 종류별 단용 및 혼용처리에 따른 대량번식 효과를 조사하고, 양액종류와 농도별 유망나물 자원의 대량번식 반응과 성분함유량 변화를 조사한다.

2. 나물용 자원식물의 이용법 발굴 및 기능성 검증

- 잊혀져 가는 전통적인 나물자원(초본식물 및 목본식물)의 종류 및 이용법을 발굴하고, 이를 재배화 및 현대인의 식생활에 맞게 개발하고 상품화하기 위한 자료 수집을 목표로 한다.
- 이러한 목표 달성을 위해 문헌조사, 전통적인 나물생산지의 재래시장에 출하되는 나물상품조사, 산간벽지의 고령자를 방문하여 면담조사를 하고, 시료를 구입하여 채취시기, 종류 및 조리법에 따른 맛, 관상성, 기호성에 대한 관능검사를 한다.
- 전통적으로 이용해 왔던 나물자원을 시기에 따라 분류하여 성분분석 및 기능성물질의 분석자료로 활용할 수 있도록 초분류 및 목분류 30종을 수집한다.
- 나물자원식물에 포함된 식이요법용 기능성 성분을 분석, 탐색함으로써 식이요법용 나물상품을 개발하기 위한 기초자료를 확보하고자 한다.
- 이러한 목표달성을 위해 나물자원식물 및 조리법에 대한 문헌 조사 및 나물생산지 시장 조사 및 고령자를 대상으로 한 면담조사, 이용성에 대한 관능평가에서 유망 나물자원식물로 조사된 것 중 30종을 대상으로 일반성분(당질과 섬유소, 조단백질, 조지방 및 회분함량), 항산화성, 항암성, 항당뇨성을 조사 분석한다.

3. 나물자원을 이용한 상품개발

- 나물자원의 상품성 향상 및 식이요법용 나물의 상품화에 의한 판매촉진에 재배, 생산을 유도하여 농가 소득증대에 기여하도록 한다.
- 이러한 목표를 달성하기 위해 나물자원으로 선발된 나물자원 30종의 효율적인 건조 전 처리 및 건조법의 규명에 의한 상품성 향상, 항당뇨성, 항암성, 항노화성 성분이 많이 함유된 나물을 배합한 기능성 상품 9종을 개발하고, 나물의 성분과 특성을 감안하여 국거리용, 무침용, 비빔밥용 등으로 개발한다.
- 개발한 상품은 1인용, 3인용 등으로 세분화하여 규격화하고, 포장 디자인을 개발하며, 이용법 설명 등을 포장지에 표기하여 시제품을 생산한다.

IV. 연구개발 결과 및 활용에 대한 건의

1. 연구개발 결과

본 연구는 잊어져 가는 전통적인 나물자원(초본식물 및 목본식물)의 종류 및 이용법을 발굴하고, 이를 재배화 및 현대인의 식생활에 맞게 개발하고 상품화하기 위하여 나물자원식물 및 조리법에 대한 문헌 조사 및 나물생산지 시장 조사 및 고령자를 대상으로 한 면담조사, 이용성에 대한 관능평가에서 유망 나물자원식물로 조사된 것을 대상으로 일반 성분(당질과 섬유소, 조단백질, 조지방 및 회분함량), 항산화성, 항암성, 항당뇨성을 조사 분석하였다.

또한, 기능성 성분 함량이 뛰어난 것으로 선발된 나물류를 대상으로 대량번식을 위한 재배환경조건을 구명하고, 수정재배 등을 이용한 대량증식기술을 개발하였다.

뿐만 아니라 유망 나물자원의 효율적인 건조 전 처리 및 건조법의 규명에 의한 상품성 향상, 항당뇨성, 항암성, 항산화성 성분이 많이 함유된 나물을 배합한 기능성 상품을 개발하고, 나물의 성분과 특성을 감안하여 국거리용, 무침용, 비빔밥용 등으로 개발하고자 본 연구를 실시하였으며, 그 연구결과는 다음과 같다.

가. 나물용 자원식물의 이용법 발굴 및 기능성 검증

1) 문헌 및 다양한 자료를 통한 나물용 가능자원식물 탐색 및 선발

산채 자원의 발굴과 산업화를 위한 기초 자료의 확보를 위해 2005년 3월 초부터 동년 7월 중순까지 식물도감과 산채관련 문헌에 나타난 식용가능 자생식물과 재래시장에서 유통되고 있는 산채류의 종류 수와 식용부위, 식용여부 등을 조사 분석하였다. 우리나라 자생식물을 대상으로 문헌상 식용이 가능하거나 산채용으로 유통되고 있는 식물을 조사한 결과 71과 547종류였다. 식용 가능 자생식물로 조사된 547종류 중에는 국화과가 127종, 백합과 59종, 산형과 26종, 미나리아재비과 24종, 십자화과 23종, 장미과 21종, 꿀풀과가 20종, 초롱과가 20종, 기타과 순으로 많았다. 산채류를 초본과 목본으로 구분한 결과 90% 이상이 초본으로 나타났다. 식용부위는 어린순과 잎, 엽병 등을 이용하는 것이 475종(86.8%), 뿌리와 잎 등 식물체 전체를 이용하는 것이 38종(7.0%), 뿌리 또는 지하경, 인

경 등을 이용하는 것이 23종(4.2%), 꽃 등 기타 부위를 이용하는 것이 11종(2.0%)이었다. 식용 가능 자생식물 547종류 중 식물도감에 나타난 것은 521종류, 식물도감에는 없고 산채관련 문헌에만 있는 것은 17종류였으며, 갯개미자리, 방풍, 합다리나무는 식물도감이나 산채관련 문헌에는 없었으나 재래시장에서 유통되고 있었다. 식용 가능한 547종류의 자생식물 중 3종류 이상의 산채 관련 문헌에 나타난 것은 56종류였는데 이중 28종류만이 시장에서 관찰되었고, 29종은 유통되지 않고 있었다. 경남, 전남 및 전북의 재래시장과 5일장에서 관찰된 산채 종류 수는 70종류로 식용 가능한 식물로 조사된 547종의 12.8%에 해당되었다. 시장에서 관찰된 산채 종류의 과는 국화과(23종, 42.0%), 백합과(8종, 14.6%), 산형과(6종, 11.0%)가 주류를 이루었다. 식품의약품안전청의 구분 기준에 의하면 식용 가능 자생식물로 구분된 547종류 중 127종은 식용 가능, 22종은 식용이 불가능, 나머지 398종은 불확실한 것으로 나타났다.

2) 남부 지방 5일장에서 신선 산채류의 유통실태

농촌부존자원의 발굴, 산채자원의 산업화 및 산채 이용 문화의 전승을 위한 기초자료 확보 측면에서 2005년 3월부터 5월까지 경남 통영시와 남해군, 전남 나주시와 영광군, 전북 익산시와 장수군의 5일장에 출하된 신선 산채류의 종류, 판매처의 수, 판매자의 연령, 판매처별 판매품목 수를 조사하였다. 신선 산채류를 판매하는 곳은 통영의 경우 49군데, 남해는 25군데, 나주는 30군데, 영광은 18군데, 익산은 130군데, 장수는 17군데였다. 신선 산채류의 출하 품목은 총 40종류였으며, 지역별로는 통영의 경우 30종, 남해는 17종, 나주는 20종, 영광은 16종, 익산은 27종, 장수 시장에는 13종이 출하되었다. 신선 산채류 중 참취, 두릅나무, 고사리, 쑥, 돌나물, 돌미나리, 도라지, 머위, 달래는 전체적으로 판매처가 많았다. 신선산채류 중에는 두릅나무, 가중나무, 합다리나무, 음나무, 다래나무 등 목본 식물의 싹도 출하되었다. 산채류를 판매하는 사람들의 연령대는 51세 이상이 80% 이상을 차지하였으며, 전체적으로 61세 이상의 고령자들이 절반을 차지하였다. 신선 산채류의 판매처당 판매품목 수는 4종류 이하를 판매하는 곳이 77% 이상 되었다.

3) 지리산권역에서 산채류의 유통 및 이용 실태

산채류 관련 문화의 보존과 발전 및 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 구례군,

남원시, 하동군, 함양군, 산청군 등 지리산 권역에서 산채류 유통실태와 이용문화를 조사하였다. 5일장에 출하된 신선한 산채류는 구례 18종, 남원 24종, 함양 19종, 산청 17종, 하동 15종이었다. 신선한 산채류 중 참취, 두릅나무, 고사리, 돌나물, 도라지, 머위는 전체적으로 판매처가 많았다. 구례에서는 가중나무, 음나무, 초피나무의 싹을 판매하는 곳의 비율이 다른 지역에 비해 상대적으로 높았다. 산채류의 판매처별 판매 산채 종류 수는 72% 이상이 4종류 이하였다. 산채류를 판매하는 사람들의 연령대는 50세 이상이 87% 이상을 차지하였다. 지리산권역의 토산품 및 농산물 전시판매장에서 판매되고 있는 마른 산채류는 참취, 열레지, 원추리, 비비추, 쑥부쟁이, 고사리 등의 초본류와 가중나무, 음나무, 다래나무, 고추나무 등의 목본 식물이었다. 마른 산채류의 포장은 80~200g 단위로 되어있었다. 마른 산채류의 포장지에는 산채류 이름, 중량, 생산자에 대한 표기 비율은 높았으나 제조방법, 제조 연월일, 유통기간, 조리방법, 주의사항에 대해서는 표기 비율이 낮거나 표기가 안된 것도 많았다. 지리산권역의 산채전문 식당에서 판매하는 정식에서 산채류는 3~4종으로 전체 찬 중 16~18%에 불과했다. 산채정식에 이용된 나물의 종류는 지역 간에 큰 차이를 나타내지 않아 개성이 없었다.

4) 경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태

농촌부존자원의 발굴, 산채자원의 산업화 및 산채 이용 문화의 전승을 위한 기초자료 확보 측면에서 2005년 3월부터 5월까지 경남 통영시와 남해군, 전남 나주시와 영광군, 전북 익산시와 장수군의 5일장에 출하된 신선 산채류의 종류, 판매처의 수, 판매자의 연령, 판매처별 판매품목 수를 조사하였다. 신선 산채류를 판매하는 곳은 통영의 경우 49군데, 남해는 25군데, 나주는 30군데, 영광은 18군데, 익산은 130군데, 장수는 17군데였다. 신선 산채류의 출하 품목은 총 40종류 였으며, 지역별로는 통영의 경우 30종, 남해는 17종, 나주는 20종, 영광은 16종, 익산은 27종, 장수 시장에는 13종이 출하되었다. 신선 산채류 중 참취, 두릅나무, 고사리, 쑥, 돌나물, 돌미나리, 도라지, 머위, 달래는 전체적으로 판매처가 많았다. 신선산채류 중에는 두릅나무, 가중나무, 합다리나무, 음나무, 다래나무 등 목본 식물의 싹도 출하되었다. 산채류를 판매하는 사람들의 연령대는 51세 이상이 80% 이상을 차지하였으며, 전체적으로 61세 이상의 고령자들이 절반을 차지하였다. 신선 산채류의 판매처당 판매품목 수는 4종류 이하를 판매하는 곳이 77% 이상 되었다.

5) 전남 지역 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태

유망 산채자원의 발과 산업화, 산채류 문화보존을 위한 기초자료 확보 측면에서 2005년 3월부터 5월까지 전남 지역 1개시와 10개군의 5일장에 출하된 신선 산채류의 유통실태를 조사하였다. 신선 산채류의 유통경로는 채취 및 생산자들이 소비자들에게 직접 판매하는 비율이 92~96%를 차지하였다. 5일장에서 신선 산채류를 판매하는 곳은 24개소에서 180개소까지 다양하였다. 신선 산채류의 출하 품목은 총 41종류 였다. 5일장에 따라 출하된 품목 수는 14~22종이었다. 참취, 쑥, 돌미나리, 두릅나무, 돌나물, 머위, 도라지, 쑥부쟁이, 냉이, 달래 등은 지역에 따라 다소간의 차이는 있었지만 전지역에서 출하량이 많았다. 그러나 배초향은 순천에서 16.6%, 영경귀는 장흥에서 29.4%, 분홍개미자리는 영암에서 27.9%로 특정 지역에서만 출하량이 많았다. 산채류를 판매하는 분들의 연령은 51세 이상이 78% 이상을 차지하였으며, 61세 이상의 고령자는 완도군(91.6%), 보성군(87.4%), 함평군(85.7%), 화순군(83%), 무안군(81.5%)에서 비율이 높았다. 신선 산채류의 판매처당 판매품목 수는 82% 이상이 4종류 이하를 판매하고 있었다.

6) 전남 남부 지역 5일장에서 유통되는 신선 산채류의 종류와 규격

소비자들에 의한 산채의 채취 및 이용 등에 필요한 자료 조사의 일환으로 2005년 3월 초부터 5월 중순까지 전남 남부지방 5일장에 유통되는 산채의 종류, 가격 및 규격 등을 조사하였다. 유통되는 산채의 종류는 총 29종류였는데, 이중에서 두릅나무, 참죽나무, 음나무, 합다리나무, 산뽕나무, 칩, 고추나무 및 초피나무 등의 목본식물이 8종을 차지하였다. 산채의 무게는 90% 정도가 1개체 당 20g 미만이었다. 가격은 생체중 기준 1,000원당 301~400g이 10종류, 201~300g이 8종류, 200g 이하가 7종류, 400g 이상이 4종류였다. 초장은 30cm 이하가 84%를 차지하였으며, 경경은 4.0mm인 것의 비율이 80% 이상이었다. 잎수는 5매 이하인 것이 41.4% 정도였으며, 엽장은 10cm 이하인 것이 44.8%였고, 엽폭은 3.0cm 이하인 것이 48.3%였다. 산채류 1개체당 엽면적은 78cm²부터 867cm²까지 다양하였다. 따라서 이러한 결과는 산채와 관련 된 원예치료 프로그램의 설정이나 산채의 채취, 구입 및 이용시 크게 도움이 될 것이다.

7) 산채에 대한 대학생들의 인식 조사

산채 자원과 문화의 보존 및 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 대학생 316명을 대상으로 산채에 대한 기호도, 이미지 및 인지도에 대해 조사하였다. 산채에 대해 여대생들은 76.8%가, 남학생들은 67.7%가 좋아한다고 응답하였다. 산채에 대해 싫어한다는 응답은 전체적으로 8.2%에 불과하였다. 산채를 좋아하는 이유에 대해서는 복합적 요인(44.3%), 향이 좋다(20.6%), 맛이 좋다(14.9%), 기능성이 있다(10.4%), 건강에 도움이 된다(9.8%) 순으로 나타났다. 산채의 이미지어 중 계절감, 변비 개선 효과, 다이어트효과, 무공해식품, 구입이 어려움, 독특한 맛, 신선함 등이 다른 이미지어와 상관성이 높았다. 산채의 종류별 섭취경험 정도에 대해 다수의 응답자들은 고사리, 냉이, 더덕, 도라지, 쑥 등 5종류는 6회 이상, 11종류는 1~5회, 나머지 26종류는 섭취 경험이 없다고 하였다. 산채 종류에 따른 인지 정도에 대해 고사리, 냉이, 더덕, 도라지, 민들레, 쑥은 식물을 구별할 수 있다 이상이라는 응답율이 37% 이상이었으며, 잔대, 참죽나무, 반디나물, 윤판나물, 합다리나물, 초피나무 등에 대해서는 전혀 모른다는 응답율이 90% 이상이었다.

8) 충남 지역 5일장과 대형 소매점에서 나물용 신선 채소의 판매 실태

나물용 자원 식물의 개발과 보존 및 유통 효율성을 높이기 위한 기초자료 확보 측면에서 2006년 4월부터 5월까지 충남 지역 2개시와 7개 군의 5일장과 대형 소매점에 출하된 나물용 신선 채소의 판매실태를 조사하였다. 5일장에서 나물용 신선 채소를 판매하는 곳은 13개소에서 26개소까지 다양하였다. 5일장에서 나물용 신선 채소의 판매 품목은 총 29종류였으며, 대형 소매점에서는 20종류였다. 나물용 신선 채소 중 참취, 쑥갓, 아욱, 미나리, 머위는 5일장이나 대형 소매점에서도 판매처가 많았다. 5일장에서 나물용 신선 채소 판매자들의 연령은 51세 이상이 86% 이상을 차지하였다. 5일장에서 나물용 신선 채소의 판매처당 판매품목 수는 85% 이상이 6종류 이하였다.

9) 강원과 전남 지역 오일장에서 신선 나물류의 유통 실태 분석

산채자원 및 신선나물류의 개발과 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 2007년 5월부터 6월까지 강원도 태백, 홍천, 횡성과 전남 나주, 담양, 장성의 오일장에 출하된 신선 나물류의 유통실태를 조사하였다. 오일장에서 신선 나물류를 판매하는 곳은 나주 22개소를 제외하고는 34개에서 49개소까지 다양하였다. 신선 나물류의 출하 품목은 강원도는

27-29종류였는데 산채 종류가 많았다. 반면에 전남은 15-19종류였는데 원예식물의 종류가 많았다. 참취, 머위, 고사리, 아욱, 들깨 잎, 상추, 고추 잎, 미나리는 모든 조사 지역 오일장에서 유통되고 있었다. 신선 나물류 판매자들의 연령은 51세 이상이 88% 이상을 차지하였으며, 61세 이상의 고령자는 66.4% 이상이었다. 신선 나물류의 판매처당 판매품목 수는 72.1%이상이 6종류 이하를 판매하고 있었다. 신선나물류의 포장은 77% 이상이 비닐봉지를 이용하고 있었다.

10) 국내 문헌에 나타난 항균, 항산화, 항암 및 항당뇨성 산채의 종류와 내용

산채 자원의 발굴과 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 산채 557종류에 대해 2006년 12월까지 발표된 국내 문헌을 중심으로 항균, 항산화, 항암 및 항당뇨성 산채의 종류와 내용을 조사하였다. 산채를 종류별로 나열 한 다음 항균, 항산화, 항암 및 항당뇨성 효과와 관련된 문헌을 표기함으로써 산채에 따른 연구 성과와 기능성 효과 파악에 크게 도움이 되었다. 문헌에 항균효과로 있는 것으로 나타난 산채 종류수는 36종류(6.5%)였으며, 항산화 효과가 있는 것으로 나타난 것은 25종류(4.5%)였다. 문헌에 항암효과가 있는 것으로 산채 종류 수는 44종류(7.9%)였으며, 항당뇨 효과가 있는 것으로 나타난 것은 47종류(8.4%)였고, 기타 기능성 효과가 있는 것으로 나타난 것은 165종류(29.6%)였다.

11) 나물용 자원식물의 기능성 검정

페놀 화합물은 전초이용 식물에서 뽕나무, 참취, 씀바귀, 음나무, 두릅나무, 쑥부쟁이 순으로 높았다. 어린 싹을 이용 식물에서는 조뱅이, 미역취, 초피나무 및 산초나무 순으로 매우 높게 나타났다. 잎 이용식물에서는 곰취, 고사리, 고비 및 수영 순으로 높았다. 뿌리이용 식물 중에서는 엉겅퀴와 우엉이 다른 식물에 비해서 매우 높았다. 총 페놀 화합물 함량은 전초이용 식물에서는 다래와 고추나무에서 가장 많이 함유되어 있었고, 참취와 씀바귀가 그 다음으로 높게 나타났다. 어린 싹 이용식물에서는 화살나무, 물레나물과 초피나무가, 잎 이용 식물에서는 마디풀과 화살나무가, 뿌리이용 식물에서는 우엉과 고들빼기가 각각 가장 높은 함량을 보였다. 전초이용 식물에서 항산화성은 씀바귀와 음나무 그리고 참취가 가장 높은 활성을 보였고, 어린 싹 이용 식물에서 항산화성은 화살나무, 물레나물, 초피나무, 및 산초나무 순으로, 잎 이용 식물에서 항산화성은 마디풀, 명

아주, 바위치, 및 수영 순으로, 뿌리이용 식물에서 항산화성은 우영이 각각 가장 높은 활성을 나타냈다. 항암성을 폐암세포주(Calus-6)를 중심으로 비교한 결과 전초이용 식물에서는 머위, 얼레지, 참당귀와 참취 등이, 어린 싹 이용 식물에서는 쇠별꽃, 오갈피나무, 산초나무, 단풍취 등이, 잎 이용 식물에서는 쇠비름, 질경이, 고비 등이, 뿌리이용 식물에서는 석산, 개상사화, 고들빼기, 산마늘 등이 각각 가장 높은 항암 활성을 나타냈다. 항당뇨성과 ADH와 ALDH 활성으로 표현되는 숙취활성은 참당귀와 다래의 전초가 가장 높은 활성을 나타냈다.

따라서 식이요법용 기능성 즉석나물 개발을 위해 최종 선발된 후보 나물들을 보면 다음과 같다. 총페놀함량과 DPPH법에 의한 항산화성은 마디풀의 잎과 화살나무의 잎이 가장 높았고, 총플라보노이드는 다래와 고추나무의 전초에서 가장 높은 함량을 보였고, 화살나무의 잎이 그 다음으로 높았다. MTT assay에 의한 항암성(세포독성)은 석산, 개상사화 및 고들빼기의 뿌리에서 가장 높은 활성을 보였다. 한편, 항당뇨성과 ADH와 ALDH 활성으로 표현되는 숙취활성은 참당귀와 다래의 전초가 가장 높은 활성을 보이는 것으로 나타났다.

나. 유망 나물자원의 번식 및 양액재배법 개발

1) 나물의 자생지 생태환경과 근권미생물상

본 연구는 비비추 나물의 자생지 생태환경과 근권 미생물상을 조사하여 분석하였다. 비비추 나물 자생지 토양의 토성을 보면 사양토(SL) > 양토(L) > 식양토(CL) 등의 물리성을 보였다. 또한, 토양의 pH를 보면 4.8 정도로 다소 산성이었으며, 전기전도도는 0.08mS/cm, 유기물 함량은 0.08g/kg 정도였다. 토양수분함량은 68.6% 정도였고, CEC는 100.8cmol⁽⁺⁾kg⁻¹ 정도로 측정되었으며, 유효인산함량은 103.4mg/kg 정도였다. 치환성 양이온을 보면 칼륨은 0.33cmol⁽⁺⁾kg⁻¹, 칼슘은 2.26cmol⁽⁺⁾kg⁻¹, 그리고 마그네슘은 0.87cmol⁽⁺⁾kg⁻¹ 정도인 것으로 측정되었다. 자생지의 온도변화를 보면 15~20℃ 정도로서 노지에 비해 온도가 다소 낮으면서도 최고온도와 최저온도의 변화가 적었으며, 습도는 60~80% 정도로 노지에 비해 다소 다습조건이었다. 광도는 오전 10시에 노지가 2,300μmol/m²/sec. 정도였던 반면, 자생지의 광량은 1,750μmol/m²/sec. 정도로서 차광효과가 뚜렷하였다. 토양 내 총 균수는 8.4×10⁷ c.f.u./g 정도의 밀도를 보였고, 근권의 균근균 포자 밀도를 보면 크

기가 500 μm 이상은 0.8개 정도, 355~500 μm 는 1.3개 정도, 251~354 μm 는 2.1개 정도, 107~250 μm 는 38.1개 정도, 45~106 μm 는 110개 정도인 것으로 계수되었다. 뿌리에서 균근감염 양상을 보면 vesicle 17%, hyphae 6% 등으로서 총 23% 정도의 균근 감염율을 보였다. 그러나 arbuscule에 의한 감염은 발견되지 않았다.

2) 나물용 영경귀의 근권에서 Arbuscular 균근균의 분포

전남 장흥을 중심으로 한 서남부권에서 ‘한갈쿠’라는 유통명으로 국거리 용도의 나물로 판매되는 영경귀의 유통 현황과 뿌리에서 발생하는 뿌리 내생 균근균의 분포를 조사하였다. 나물용 한갈쿠는 부드러운 잎 또는 뿌리가 국거리용으로 이용되고 있으며, 1,000원당 한갈쿠 잎의 생체중과 건물중 무게는 226.0g과 24.5g 정도였다. 또 1,000원당 뿌리의 생체중은 175.6g, 건물중은 37.5g 정도였다. 판매되고 있는 나물용 영경귀의 1주당 잎의 생체중은 9.1g, 건물중은 0.9g 정도였으며, 엽수는 평균 10.8매 정도였다. 또한, 뿌리는 생체중이 19.2g, 건물중은 4.1g 정도였다. 총 35개 지역의 근권 토양을 채취한 후 포자를 크기별로 분리하여 계수한 결과 500 μm 이상은 0.6개 정도, 355~500 μm 는 2.1개 정도, 251~354 μm 는 6.0개 정도, 107~250 μm 는 55.3개 정도, 45~106 μm 는 126개 정도였으며, 토양 30g 당 평균 190개 정도의 포자밀도로 분포하였다. 나물용 영경귀의 뿌리에서 내생 균근균에 의한 감염양상을 보면 vesicle 13%, hyphae 4% 및 arbuscule 3% 등 총 20% 정도의 감염율을 보였다. 분리된 포자를 수단그라스에 재접종하여 대량 증식한 후 균근균의 동정을 실시한 결과 *Acaulospora* sp., *Glomus* sp. 및 *Gigaspora* sp. 등으로 동정되었다.

3) 나물의 수집 및 대량증식

전남 장흥의 억불산과 부용산 및 천관산 등을 중심으로 나물로 활용할 수 있는 나물류를 조사하여 채취한 결과 각시취 등 30여종의 나물을 수집하였으며, 남도대학 장흥캠퍼스에 침목으로 가로 2m, 세로 2m 정도의 나물 포장을 나물의 종류별로 노지와 플라스틱 온실에 조성하여 보관하였다.

4) 배지종류가 추식 수경재배 질경이의 성장과 무기성분 함량에 미치는 영향

질경이를 공시하여 펠라이트, 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합, 입상암면 및 피트모스 등 4종의 고행배지경에서 배지에 따른 성장반응과 무기성분 함량을 비교 분석하였다. 배지 종류별 생육반응은 초장, 경경, 엽수, 최대근장, 지상부와 지하부의 생체중 및 건물중 등 전반적인 초기생장이 펠라이트와 피트모스 혼합배지 > 피트모스 배지 > 입상암면 배지 > 펠라이트 배지 처리구 등의 순인 것으로 나타났다. 식물체내 Ca와 Mg 함량은 피트모스 배지에서, Mg와 Na 함량은 입상암면 배지에서 가장 높은 것으로 나타났다. 식물체내 P₂O₅ 함량은 식물 성장과 비례적으로 증가하여 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합 배지 처리구와 피트모스 배지 처리구에서 높게 나타났다.

5) 배지종류가 추식 수경재배 섬초롱꽃의 성장과 무기성분 함량에 미치는 영향

섬초롱꽃을 공시하여 4종의 고행배지(펠라이트 1호 단용, 펠라이트 1호와 피트모스 1:1(V:V) 혼용, 입상암면 단용 및 피트모스 단용 배지)에서 70일간 재배하면서 배지에 따른 성장반응과 무기성분 함량을 비교 분석하였다. 생육반응은 초장, 경경, 엽수, 근장, 지상부와 지하부의 생체중 및 건물중 등 전반적인 부분에서 펠라이트와 피트모스 1:1(v:v) 혼용 배지 > 피트모스 배지 > 펠라이트 배지 > 입상암면 배지 처리구 순으로 좋게 나타났다. 식물체내 무기성분은 K(15.38-43.91cmol⁺/kg), Ca(5.48-7.78cmol⁺/kg), Mg(4.38-6.55cmol⁺/kg), Na(1.25-1.69cmol⁺/kg) 순으로 많았다. 무기성분 함량은 생육이 우수한 것으로 나타난 펠라이트와 피트모스 혼용 처리구에서 재배한 섬초롱꽃에서 많게 나타났다.

6) 배지종류가 수경재배 벌개미취의 성장과 무기성분 함량에 미치는 영향

배지 종류에 따른 유망 나물자원의 번식 및 수경재배법을 개발하기 위하여 벌개미취를 공시하여 펠라이트 1호 단용, 펠라이트 1호와 피트모스 혼용, 입상암면 단용 및 피트모스 단용 등 4종의 고행배지경에서 나물의 성장반응과 양분 특성 등을 비교 분석하였다. 초장은 5주째 이후부터 피트모스 단용구, 펠라이트와 피트모스 혼용구, 입상암면 단용구, 펠라이트 단용구 순으로 컸으며, 줄기 직경 및 잎수도 이와 유사한 경향을 나타내었다. 신선중도 피트모스 단용구, 펠라이트와 피트모스 혼용구, 펠라이트 단용구 순으로 무겁게 나타났으며, 건물중도 같은 경향을 나타내었다. 수경재배 70일 후의 무기성분함량을 조사

한 결과 Ca, Na, K은 입상암면 단용구에서, Mg는 피트모스 단용구에서, P₂O₅는 피트모스 및 펄라이트와 피트모스 혼합구에서 많은 것으로 나타났다.

7) 양액농도가 추식 수경재배 나물자원 3종의 생장과 무기물함량에 미치는 영향

나물자원의 수경재배시 양액농도가 생장 및 무기물함량에 미치는 영향을 조사하고자 별개미취, 원추리 및 질경이를 펄라이트 배지에 추식하여 70일간 재배 한 후 생장정도와 무기물 함량을 분석하였다. 별개미취와 원추리의 초장, 줄기직경, 잎의 수, 신선중 및 건물중은 1.5배액 처리구에서 확연하게 우수한 결과를 나타내었다. 질경이의 지상부와 지하부 생체중 및 건물중 등은 양액의 농도가 0.25배액에서 1.5배액으로 증가할수록 증가한 반면, 엽수와 근장은 0.5배액과 표준농도에서 가장 높은 것으로 나타났다. Ca, Mg 및 Na 함유량은 별개미취의 경우 1.5배액에서, 원추리와 질경이는 0.25배액에서 가장 많았다. K 함량은 별개미취와 원추리는 0.5배액에서, 질경이는 1.5배액에서 가장 많았다. P₂O₅는 나물종류 및 양액의 농도에 따른 차이가 거의 없었다.

8) 적두릅나무 절지의 저온저장과 수삼에 의한 새싹의 수확시기 조절

목본류의 새싹 수확시기 조절 방법을 개발하기 위하여 전남 장흥산 적두릅나무 절지를 2005년 3월 20일에 채취한 후 저온 저장시 습도조건과 저장(5±2℃ 및 80-90%) 기간이 수삼 후의 생장에 미치는 영향을 조사하였다. 절지의 수삼 후 생존율은 채취 직후(무저장)에 수삼한 것이 98.0%로 가장 높았으며, 저장시의 습도조건은 80-90%였을 때가 40-50%로 하였을 때 보다 확연하게 높았다. 새싹의 잎 수는 무저장한 것은 3.2-3.4개였으며, 저온저장고에서 저장 후 6월 1일과 8월 1일에 꺼낸 것은 5.1-5.3개였다. 절지의 수삼 후 잎 생장은 3월 20일에 수삼한 것은 10일경부터, 저온저장고에서 저장 후 6월 1일과 8월 1일에 꺼낸 것은 1-2일경부터 이루어졌다. 절지의 수삼 후 잎 생장이 완만해져 성숙에 다다른 시기는 저온 저장 기간에 따라 달라 3월 20일에 수삼한 것은 19일경이었으며, 6월 1일에 수삼한 것과 8월 1일에 수삼한 것은 13일 경이었다.

9) 뽕나무 절지의 저장 조건이 새싹의 생장에 미치는 영향

목본류의 절지를 이용한 싹기름 채소생산 기술을 개발하기 위한 방안의 하나로 뽕나무 가지를 2006년 4월 13일에 절지하여 4~6°C에서 저장고의 습도조건(40-50% 및 80-90%)에 따른 맹아률을 조사하였다. 동시에 1~3개씩의 싹을 붙인 가지를 자른 후 싹기름을 했을 때 저온저장 일수에 따른 새싹의 성장 정도를 조사하였다. 뽕나무 절지의 생존율은 저장일수가 길수록 낮아져 저온저장을 하지 않은 채취 당일에 싹기름을 한 것은 97.4%였다. 122일 저온저장한 후 싹기름을 한 절지는 40~50%의 습도조건에서 34.2%, 80~90%의 습도조건에서 저장한 것은 85.7%였다. 절지의 저장일수가 길수록 새싹의 잎수가 증가하는 경향을 보였고, 싹의 길이와 폭도 큰 경향을 나타내었다. 따라서 뽕나무의 절지를 4~6°C와 80~90%조건에서 저장한 후 1~3개씩의 싹을 붙인 가지를 잘라 싹기름을 하면 새싹 채소의 생산이 가능한 것으로 나타났다.

다. 나물자원을 이용한 상품개발

1) 나물자원의 가공에 따른 기능성 검정

각각의 나물자원 시료를 다양한 건조 방법에 의해 가공 처리하여 유용성분과 기능성의 변화를 조사하였다. 건조 방법에 따른 총페놀화합물의 함량은 나물자원의 종에 따라 다르게 나타났는데, 다래나무 잎(순)과 왕원추리, 질경이는 dry oven에서, 돌나물, 머위, 뽕잎, 오갈피, 곰취, 엉거귀, 음나무 등은 동결건조시료에서 페놀화합물 함량이 많았다. 곤달비와 어수리는 약 30초간 데침 후 건조한 시료에서 가장 높게 나타났고 쑥부쟁이는 자연건조시료와 동결건조시료에서 가장 높은 총페놀화합물 함량을 보였으나 건조 방법간에 큰 차이는 보이지 않았다. 씬바귀는 열풍건조와 스팀처리 후 건조에서 가장 높은 함량을 보였고 초피나무순의 총페놀화합물 함량은 건조 방법 간에 큰 차이를 보이지 않았다.

이와 같이 나물자원의 전처리 과정은 폴리페놀의 추출 함량으로 비교할 때, 나물자원의 종류에 따라 다소 차이가 있었으나 대체로 자연건조 방법과 30초간 데침 후 건조한 나물 그리고 동결건조하여 생체 상태와 가장 유사한 나물에서 폴리페놀함량이 높은 것으로 조사되어 일반 가정에서 나물자원을 이용할 때 데침 후 건조하거나 자연건조하여 보관한 나물, 그리고 생체로 비빔이나 무침 나물로 이용한 방법 등 전통적으로 가정에서 손쉽게 이용해 왔던 방법으로 이용할 경우 유용성분을 보다 효율적으로 섭취 할 수 있는 방법일 것으로 생각되어진다.

건조방법에 따른 나물자원의 총플라보노이드 함량은 건조 방법과 시료간에 다소 차이를 보였다. 곤달비는 데침 후 건조한 시료가 가장 높았고 어수리는 데침후 건조와 동결 건조한 시료에서, 곰취는 동결건조한 시료의 함량이 가장 높았다. 영정귀와 쑥부쟁이, 씀바귀, 그리고 방아잎은 전체적으로 다른 시료에 비해 플라보노이드 함량이 낮았다. 초피나무 순은 자연건조와 동결건조에서 가장 플라보노이드 함량이 높았다.

나물자원의 DPPH radical scavenging 활성에 통한 항산화 활성을 검토한 결과, 조사 나물자원 중 다래순, 참취 그리고 머위 추출물의 활성이 가장 높았고, 뽕나무와 음나무 잎의 추출물은 중간 정도의 활성을, 돌나물과 비비추는 활성이 비교적 낮게 나타났다. 건조방법에 따른 활성은 다래, 돌나물, 머위, 뽕, 음나무 그리고 참취 등의 시료는 동결건조한 경우 가장 높게 나타났고, 자연건조에서는 다래, 머위, 돌나물, 뽕 등에서 높은 활성을 보였다. 반면 오븐 건조는 대부분의 나물자원에서 상당히 활성을 감소시키는 것으로 나타났다. 기능성 나물자원 상품을 개발하기 위해 나물자원의 혼합에 의한 기능성의 증감 작용을 검토하기 위해 나물자원을 동일 농도로 혼합하여 활성을 비교한 결과 시료 혼합물은 단독보다 혼합물이 높게 나타났다. 건조 방법에 따른 활성은 전자파 건조나, 오븐 건조, 그리고 동결건조에서 비교적 높은 활성을 보인 나물이 다수 있었으나 나물에 따라 그 경향이 다양하여 모든 나물에 동일한 건조 방법을 적용하는 것은 적절치 않은 것으로 생각되므로 개개의 나물에 대한 연구를 통해 전처리 방법을 적용하는 것이 타당할 것으로 보인다.

나물자원 시료의 아질산염 소거 활성은 건조 방법에 따라 큰 차이를 보이지 않았다. 곤달비는 동결건조와 자연건조한 시료에서 가장 상대적으로 낮았고, 어수리는 자연건조한 시료에서, 곰취는 자연건조한 시료와 동결건조한 시료에서 비교적 높은 활성을 보였다. 영정귀는 열풍건조에서, 쑥부쟁이와 씀바귀는 자연건조와 동결건조한 시료에서 높았고 데침후 건조에서 가장 낮았다. 방아잎은 자연건조와 전자파 건조, 그리고 동결건조에서 비교적 높았고 데침후 건조와 열풍건조에서 상대적으로 낮았다. 초피나무순은 열풍건조와 자연건조에서 높게 나타났고 데침후 건조에서 가장 활성이 낮게 나타났다.

이와 같은 결과 항산화 활성 측면에서, 나물자원의 항산화 활성을 검증하여 활성이 높은 나물자원을 발굴하고 선별하여 적정 가공법에 따라 몇몇 나물자원이 혼합된 제품을 생산하는 것은 그 가능성이 대단히 높고 생산된 제품은 나물자원의 혼합에 의한 효능의 상승작용을 기대할 수 있고 결과적으로 특정 소비자에 대한 시장성이 상당히 높을 것으로 생각되어 진다.

2) 추출 방법에 따른 나물자원의 기능성 검정

나물 자원을 다용도로 활용하기 위하여 추출 용매 조건 및 온도와 추출 시간 등의 가공 방법에 따라 유용물질의 함량과 기능성의 변화를 조사하였다. 추출 용매를 물과 알콜 비율에 따라 추출한 후 유용물질의 회수율을 조사한 결과 으나물 잎과 뿌리는 증류수와 메탄올 비율에 따라 다른 회수율을 보였고 또한 온도의 증가로 회수율이 증가하는 경향을 보였으나 시간의 변화에는 일정한 경향을 보이지 않았다.

추출 용매의 물과 메탄올의 비율에 따른 총페놀화합물의 함량은 메탄올의 함량이 높을수록 높은 경향을 보였으며 특히, 메탄올 75%(water25%)의 비율에서 가장 높은 추출 함량을 보였다.

다양한 나물자원을 추출 온도와 시간에 따른 유효성분과 기능성 변화를 조사하였다. 비교적 낮은 온도(25℃)에서 나물자원을 추출할 경우 나물의 종류에 따라 다소 차이를 보였으나 전체적으로 보면 48시간의 비교적 긴 시간 동안 추출한 경우의 시료가 총 페놀화합물 함량이 약간 높게 나타났다. 추출 온도에 따라 비교해 보면 대부분의 나물자원은 추출 온도가 증가 할수록 총페놀화합물 함량이 증가하는 경향을 보였고 75℃ 이상에서 추출할 경우 함량이 크게 증가되는 경향을 보였다.

나물자원의 추출온도와 시간에 따른 항산화 활성은 25℃의 낮은 온도에서 추출한 경우 추출 시간이 24시간까지 증가 할수록 활성이 증가하였으며 48시간 추출에서는 오히려 감소하였다. 75℃의 이상의 온도에서 추출한 시료는 시간의 경과에 따라 활성이 감소되었다.

추출 온도와 시간의 변화에 따른 나물자원의 아질산염소거 활성은 나물자원의 종에 따라 다소 차이가 있으나 추출 기간에 의해서 보다는 추출 온도의 증가에 따라 활성이 유의적으로 증가되었다. 추출 시간에 대해서도 모든 온도 조건에서 추출 시간이 증가함에 따라 활성이 증가되었다.

멜라닌 색소 생성의 key enzyme인 티로시나아제의 활성억제 효과는 조사된 나물자원의 높지 않았다. 조사된 나물자원중 곰취가 500μg/ml의 농도에서 약 31%의 활성을 억제하여 가장 높았고 대부분의 나물 시료는 낮은 활성을 보였다.

3) 산뽕나무 잎의 적정 건조 전처리 방법 규명

비빔밥에 즉석으로 이용할 수 있는 편이 나물상품 개발의 일환으로서 산뽕나무 잎의 건조 온도, 건조 전처리 방법에 따른 색도와 크기변화 및 관능평가를 실시하였다. 산뽕나무 잎을 25℃로 건조하였을 때 건조된 잎을 80℃ 물에 3분간 침지하여 제조한 나물은 색깔 변화가 적었다. 잎을 120초간 볶음 처리한 후 80℃ 물에 3분간 침지하여 제조한 나물은 잎 크기의 복원율이 높았고, 잎의 색깔변화가 적었다. 건조된 잎을 80℃ 물에 3분간 침지하여 제조한 나물에 대해 종합적인 기호도 평가를 한 결과 100℃ 물에 열탕 처리한 것, 소금 0.5%액에 열탕처리 한 것 및 증기 처리한 것은 보통이다 이상의 수준으로 관능 평가되었으며, 볶음 처리한 것은 좋다 이상의 수준으로 평가되었다.

4) 나물자원의 유효성분 및 기능성 검정

나물 자원 중 비교적 총 페놀화합물의 함량이 높게 나타난 음나무, 화살나무, 두릅, 뽕나무 그리고 마디풀을 선별하여 각 나물을 다양한 용매로 분획하여 얻어진 시료의 총 페놀화합물 함량을 조사하였다. 화살나무 잎의 총 페놀화합물 함량이 가장 높았고 마디풀, 음나무, 두릅 순으로 높게 나타났다. 분획별로 보면 에틸아세테이트 분획물에서 가장 높았다. 뽕나무의 부위별 총페놀화합물 함량은 뿌리에서 가장 높은 함량을 보였고 잎, 줄기, 과실의 순으로 나타났다.

각 나물을 다양한 용매로 분획하여 얻어진 시료를 HPLC를 이용하여 페놀산을 분석하였다. 확인된 페놀산 중 음나무 잎의 chlorogenic acid가, 화살나무잎은 *p*-coumaric acid와 naringin이 가장 많이 함유되어 있었다. 두릅은 chlorogenic acid의 함량이 가장 높았고 naringin 그리고 ferulic acid 순으로 많았고 마디풀은 *p*-coumaric acid가 가장 많이 함유되어 있었다. 뽕나무 부위별 페놀산은 잎과 가지에는 chlorogenic acid가, 뿌리는 naringin이 가장 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 그러나 열매는 페놀산 중 chlorogenic acid와 naringin 만이 소량 함유된 것으로 조사되었다.

나물별 분획별 항산화 활성은 마디풀의 농도가 가장 높았고, 화살나무 순, 음나무와 두릅 순으로 활성이 높게 나타났다. 뽕나무 부위별 항산화 활성을 잎의 농도가 가장 낮았고, 다음으로 뿌리가 낮게 나타났고 가지와 과실은 활성이 낮았다.

5) 나물자원을 이용한 상품 개발

나물을 이용한 비빔밥용 즉석나물은 나물자원이 가진 저장성을 고려해 제품을 완전 건조하고, 가공 중 색 및 형태의 변화를 최소화하는 가공 공정을 적용해 제품의 가치를 높인다. 나물자원의 전처리 공정은 저작감과 제품포장 과정을 고려해 적정 크기로 절단한 후 증제 과정을 거치거나 끓는 물에 30초~2분 정도 데친 후 찬물에 씻어 실온에서 건조하였다. 건조된 나물 원료는 기존 제다 차와 유사한 조건으로 밀봉해 저온하에서 이듬해 새로운 나물이 생산될 때까지 1년 이상 안전하게 보관할 수 있다. 이렇게 전처리된 나물 원료를 이용하여 기능성에 따라 4~5종의 나물을 조합하여 1인의 1회 밥량을 고려해 1회 용 부직포 용기에 적정량을 포장한다. 1회 사용되는 나물자원의 양은 성인 1회 양인 약 150~200g의 공기밥 양에 기준하여 나물종이 5종일 경우 각각 3g으로 총 약 15g 정도가 적정량으로 조사되었다. 또한 나물 자원을 이용하여 시중의 즉석 국과 같은 형태의 즉석 비빔밥 용 제품을 설계하였다. 나물자원 중에 유효성분 및 항암, 항당뇨, 항노화 등의 기능성이 비교적 높게 나타난 종류와 비교적 수급이 용이한 곤달비, 어수리, 곰취 등과 선행연구에서 확인된 머위, 참취, 두릅, 음나무, 다래순 뿌리 등을 이용하여 위와 동일한 비율로 혼합하고 고추장과 된장 등의 기존 조미용 식품과 혼합하여 1인 또는 2인용으로 설계한 후 동결건조하여 포장하는 방법으로 즉석 나물을 상품을 개발하였다.

또한 기존 조미료와 같이 다양한 음식에 적용할 수 있는 산채 나물을 첨가한 조미용 제품을 시중에 존재하는 저염의 제품을 바탕으로 초피나무순, 취나물, 어수리, 곤달비, 다래순, 화살나무순, 비비추 등의 기능성과 맛, 향이 우수한 나물류를 세립화한 후 혼합하여 고기류나 생선류의 요리에 적용함으로써 냄새를 없애고 맛과 영양을 보충 할 수 있도록 개발하였다. 나물 자원을 이용한 즉석 비빔밥 등 제품에 첨가되는 장류 소스에 다양한 기능성이 검증된 나물자원을 첨가시켜 함께 제조함으로써 제품 자체의 기능성을 향상시키고 나물자원의 활용도를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

주요어 : 5일장, vesicle, 고펜배지경, 균근균, 균사, 근권미생물상, 나물자원, 냉이, 도라지, 맹아율, 목본류 순, 무기성분, 배지, 별개미취, 비비추, 새싹, 생존율, 생태환경, 수확시기, 신선 산채류, 신선채소, 싹채소, 영경귀, 원추리, 유통경로, 입상암면, 자생식물, 자생지, 재래시장, 저장습도, 저장일수, 적두릅나무, 절지, 질경이, 참취, 채소 유통, 판매품목, 포자, 피트모스, 한갈퀴

2. 연구개발 결과 활용에 대한 건의

가. 정책건의

- 지역에 따른 자생나물의 종류 및 문화를 발굴하고 개발하여 지역전략산업으로 육성할 수 있도록 건의
- 무공해 및 국내산의 기능성 나물자원의 개발 필요성과 이용성의 제시

나. 농가에 활용

- 전통적으로 이용되어 왔던 나물자원을 발굴 및 검증 내용을 농가에 보급함으로써 농가의 활로 모색
- 나물자원의 계약재배 및 채취를 통한 새로운 농가소득 모델 구축
- 나물자원의 가공상품개발을 통해 농가소득의 다양화에 기여
- 농가소득증대를 위해 업체와 농가간의 계약재배 유도
- 자생나물자원이 풍부한 산간지역의 농가를 중심으로 법인결성을 유도하여 산업화 유도

다. 산업화

- 연구결과는 협력업체에 기술이전하고, 제품 생산화 및 실용화 추진
- 기능성 개발 상품에 대한 기술을 비빔밥업체에 제공함으로써 활성화 유도
- 개발한 상품을 홈쇼핑, 쇼핑몰, 우체국쇼핑 업체와 연계함으로써 시장규모 확대에 기여
- 나물을 인스턴트화 함으로써 라면이나 티백과 같이 쉽게 그리고 간편하게 먹을 수 있게 함으로써 나물의 산업화
- 식품전문업체와 협의하여 제품화하여 다양한 유통경로를 통한 대량유통.
- 한식당, 식당전문업체와 협의하여 즉석 비빔밥 상품을 생산하는데 일조
- 소비자가 신뢰 가능한 친환경농산물의 하나인 나물류 확대에 의한 국내산 농산물의 신뢰성 확보

라. 기타

- 나물자원의 종류, 성분함량, 이용법에 관한 책자 발행

SUMMARY

This study was conducted to excavate how to use the useful resources plants for Namul and to examine into their functionality. We have developed the mass propagation and hydroponic system for the useful Namul resources. We have also developed the commodity using the Namul resources. The results are as followed :

1. Excavating how to use the Resources Plant for Namul and its Functional Examination

1) Searching for the Possible Resources Plants for Namul on the basis of Documentary Records and Various Research Material

This study was conducted to develop and industrialize favorable wild vegetable resources and to collect basic data for the cultural preservation of them. We have also examined the kinds and number of wild vegetables, edible parts and whether or not using for food observed in the illustrated book for plants and the traditional markets from early in March to mid-July, 2005. Seventy one family and five hundred and forty seven kinds of edible wild plants were observed in the literatures. Families and kinds of edible wild plants were increased in the order of Compositae (127), Liliaceae (59), Umbelliferae (26), Ranunculaceae (24), Cruciferae (23), Rosaceae (21), Labiatae (20), Campanulaceae (20), and the others. Over 90% of edible wild vegetables were herbaceous. Kinds of wild vegetables classified by the edible parts were as follows that five hundred and seventy five kinds of that with young sprout, leaves and leaf stalk (86.6%), thirty eight kinds of that with all plants such as roots

and leaves (7.0%), twenty three kinds of that with root, rhizome, and bulb (4.2%), and eleven kinds of that with flower and the others (2.0%). Among five hundred and forty seven kinds of wild vegetables, five hundred and twenty one kinds were observed in the illustrated book for plants, and seventeen kinds of that only in the wild vegetable associated literatures, and some wild vegetables such as *Spergularia marina* and *Meliosma oldhamii* marketed only in the traditional markets. Over three kinds of that observed in the same literature were fifty six plants. And only twenty eight kinds of that were found in the traditional markets. About seventy kinds (12.8%) of wild vegetables were marketed in the five-day traditional markets of Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts. Main families of wild vegetables marketed in the traditional markets were Compositae (twenty three kinds, 42%), Liliaceae (eight kinds, 14.6%), and Umbelliferae (six kinds, 11.0%). Among five hundred and forty seven edible wild plants, whether or not using for food were classified by the data base of Korea Food & Drug Administration as follows that possible by one hundred and twenty seven plants, impossible by twenty two plants, and uncertain by three hundred and ninety eight plants.

2) The Actual Distributing States of the Fresh Wild Vegetables in the Five-Day Traditional Markets of the Southern Districts in Korea

This study was carried out to investigate the kinds of fresh wild vegetables, number of a street stall, seller's age, and the selling list of items to the street stall in the five-day traditional markets of Gyeongnam Tongyoung and Namhae, Jeonnam Naju and Younggwang, Jeonbuk Iksan and Jangsu, from March to May, 2005. Number of the street stalls selling the fresh wild vegetables were forty nine in Tongyoung, twenty five in Namhae, thirty in Naju, eighteen in Younggwang, one hundred and thirty in Iksan, and seventeen in Jangsu. The selling lists of items to the street stall for the fresh wild vegetables were totally forty; thirty in Tongyoung, seventeen in Namhae, twenty in Naju, sixteen in Younggwang, twenty seven in Iksan, and thirteen in Jangsu. The main kinds of the fresh wild vegetables were

Aster scaber, *Aralia elata*, *Pteridium aquilinum* var. *latussculum*, *Artemisia princeps*, *Sedum sarmentosum*, *Oenanthe javanica*, *Platycodon grandiflorum*, *Petasites japonicus* and *Allium monanthum*. Sprouts of woody plants such as *Aralia elata*, *Ailanthus altissima*, *Meliosma oldhamii*, and *Kalopanax pictus* were also shipping for the fresh wild vegetables. About 80% of an sellers for the fresh wild vegetables were over fifty one years old. In general, the aged sixty years old were occupied half of the total sellers. Over 77% of the street stalls in the traditional markets sell fewer than four kinds of fresh wild vegetables.

3) The Actual Distributing and Utilizing Condition of Wild Vegetables in Mountain Jirisan Area

This study was conducted to investigate into the actual distributing and utilizing condition of wild vegetables in mountain Jirisan area in terms of Kurye, Namwon, Hadong, Hamyang and Sanchung districts. Kinds of fresh wild vegetables in ordinary market opened once every five days in mountain Jirisan area were as follows that eighteen kinds in Kurye, twenty four kinds in Namwon, nineteen kinds in Hamyang, seventeen kinds in Sanchung, and fifteen kinds in Hadong. Many shops sold fresh wild vegebles in terms of *Aster scaber*, *Aralia elata*, *Pteridium aquilinum* var. *latussculum*, *Sedum sarmentosum*, *Platycodon grandiflorum* and *Petasites japonicus*. The proportion of *Ailanthus altissima*, *Kalopanax pictus* and *Zanthoxylum piperitum* sprouts sold in Kurye to other districts were relatively raised. Kinds of wild vegetables by marketing places were less than four by 72%. Seller of fifty years old were occupied over 87%. Dried wild vegetables sold in local produces and agricultural products exhibition and selling shops were herbaceous plants in terms of *Aster scaber*, *Erythronium japonicum*, *Hemerocallis fulva*, *Hosta longipes*, *Kalimeris yomena*, and *Pteridium aquilinum* var. *latussculum*, and woody plants such as *Ailanthus altissima*, *Kalopanax pictus*, *Actinidia arguta*, and *Hypericum erectum*. Packing units of dried wild vegetables were 80g to 200g. The inscription proportions of the names, weights and producers for dried wild vegetables were high, however,

that of manufacturing methods and dates, marketing periods, cooking methods and notabilia were low or none. Distribution ratio of wild vegetables to the subsidiary articles of diet used for a meal of fixed menu were three to four by 16 to 18%. Differences in local districts for the wild vegetables used for a meal of fixed menu were not significant and individual.

4) The Actual Distributing States of the Fresh Edible Wild Vegetables in a Five-Day Conventional Markets of the Partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk Districts

This study was carried out to investigate into the kinds of fresh edible wild vegetables, number of shops, seller's age, and the selling list of articles to stores in a five-day conventional markets of Gyeongnam Tongyoung and Namhae, Jeonnam Naju and Younggwang, Jeonbuk Iksan and Jangsu, from March to May, 2005. Number of shops sold the fresh edible wild vegetables were forty nine in Tongyoung, twenty five in Namhae, thirty in Naju, eighteen in Younggwang, one hundred and thirty in Iksan, and seventeen in Jangsu. The selling lists of articles to stores for the fresh edible wild vegetables were generally forty, that was thirty in Tongyoung, seventeen in Namhae, twenty in Naju, sixteen in Younggwang, twenty seven in Iksan, and thirteen in Jangsu. The kinds of the fresh edible wild vegetables sold very much were *Aster scaber*, *Aralia elata*, *Pteridium aquilinum* var. *latussculum*, *Artemisia princeps*, *Sedum sarmentosum*, *Oenanthe javanica*, *Platycodon grandiflorum*, *Petasites japonicus* and *Allium monanthum*. Sprouts of woody plants such as *Aralia elata*, *Ailanthus altissima*, *Meliosma oldhamii*, and *Kalopanax pictus* were also shipping for the fresh edible wild vegetables. An seller's age group for the fresh edible wild vegetables were over fifty one years old by 80%. In general, the aged sixty years old were occupied half of the total sellers. The proportion of kinds for wild vegetables less than four to marketing districts were over 77%.

5) The Actual Distributing States of the Fresh Edible Wild Vegetables in a

Five-Day Traditional Markets of the Jeonnam Districts

We have also examined the actual state of distribution of fresh edible wild vegetables on the five-day traditional markets from March through May, 2005, in order to develop and industrialize favorable wild vegetable resources and to collect basic data for the cultural preservation of them. About 92~96% of fresh edible wild vegetables was sold directly to the end customers by the producers or gathers. Fresh edible wild vegetables were on sale from 24 stores in some five-day traditional markets and 180 ones in others. Forty one kinds of fresh edible wild vegetables were on the traditional markets. But the number of fresh edible wild vegetables vary from 14 to 22 according to the five-day traditional markets. Such fresh edible wild vegetables as *Aster scaber*, *Artemisia princeps*, *Oenanthe javanica*, *Aralia elata*, *Sedum sarmentosum*, *Petasites aponicus*, *Platycodon grandiflorum*, *Kalimeris yomena*, *Capsella bursa-pastoris*, and *Allium onanthum* were sold in large quantities even though there was a little difference according to the regions. Some fresh edible wild vegetables were sold in a large amount in a specific traditional markets: 16.6 % of *Agastach rugosa* were on the Suncheon markets, 29.4% of *Cirsium japonicum* on the Jangheung ones, and 27.9% of *Spergularia rubra* on the Yeongam ones. Around 78% of the marketers were above 51 years old. Marketers over the age of 61 live at Wando-gun (91.6%), Boseong-gun (87.4%), Hampyeng-gun (85.7%), Hwasun-gun (83%), and Muan-gun (81.5%). Over 82% of the stores in the traditional markets sell fewer than four kinds of fresh wild edible vegetables.

6) Kinds and Commodity Standards of Fresh Wild Vegetables at Five-Day Traditional Markets in the Southern District of Jeonnam

This study was conducted to collect the basic data such as kinds, price and commodity standard of the fresh wild vegetables for the gathering and utilization of fresh wild vegetables by consumers from early in March until mid-May at five-day traditional markets in the southern districts of Jeonnam. Total twenty nine kinds of

namuls including woody plants in terms of *Aralia elata*, *Cedrela sinensis*, *Kalopanax pictus*, *Meliosma oldhamii*, *Morus bombysis*, *Pueraria lobata*, *Staphylea bumalda* and *Zanthoxylum piperitum* were marketed. About 90% of fresh weight for the wild vegetables per commodity showed below 20g. Prices of wild vegetables per ten thousand won on the basis of fresh weight were as follows that 301g to 400g by ten kinds of fresh wild vegetables, 201g to 300g by eight, below 200g by seven, and over 400g by four. Plant height and commodity length below 30cm showed about 84%, and stem diameter of about 4.0mm were over 80%. Number of leaves were below five by about 41.4%. And leaf length were below 10cm by about 44.8%, and leaf width below 3.0cm by about 48.3%. Therefore, these results could be a help to the establishment of horticultural therapy program associated with the edible wild plants, and the gathering, buying, and utilizing the wild plants.

7) Recognition Examination on the Edible Wild Vegetables by University Students

We have also examined the liking, image and recognition degrees of edible wild vegetables for three hundred and sixteen university students, in order to develop and industrialize favorable wild vegetable resources and to collect basic data for the cultural preservation of them. 76.8% of college woman and 67.7% of college man had a liking for the edible wild vegetables. Only 8.2% of respondents had a dislike to the wild vegetables. Reasons for the liking of wild vegetables was examined into in the order of compound elements (44.3%), good fragrance (20.6%), good taste (14.9%), functional property (10.4%) and improvement in health (9.8%). Higher correlations among good sense of the season, effective constipation, pollution free food, difficult purchasing, liking for the special taste and freshness were obtained. Ingestion of the five kinds of wild vegetables in terms of *Pteridium aquilinum* var. *latussculum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Codonopsis lanceolata*, *Platycodon grandiflorum* were made by the respondents over six times, eleven kinds one to five times, and the other twenty six kinds not at all. *Pteridium aquilinum* var. *latussculum*, *Capsella*

bursa-pastoris, *Codonopsis lanceolata*, *Platycodon grandiflorum*, *Taraxacum platycarpum*, *Artemisia princeps* were classified by over 37% of respondents. *Aenophola triphylla*, *Cedrela sinensis*, *Cryptotaenia japonica*, *Disporum sessile*, *Meliosma oldhamii*, *Zanthoxylum piperitum* were not known at all by over 90% of respondents.

8) The Actual Marketing States of the Fresh Namul at Five-Day Traditional Markets and Large Retail Stores in Chungnam District

We have examined the actual marketing state for fresh vegetables at the five-day traditional markets and the large retail stores in Chungnam region from April to May, 2006, in order to take fundamental data for the development and industrialization of favorable wild vegetable resources. The number of fresh wild vegetables was ranged from 13 to 26 according to the five-day traditional markets. Twenty-one kinds of fresh vegetables were present in the traditional markets, and twenty kinds in the large retail stores. Mainly fresh vegetables including *Aster scaber*, *Chrysanthemum coronarium* var. *spatiosum*, *Malva verticillata*, *Oenanthe javanica*, and *Petasites japonicus* have been sold in large quantities both in the traditional markets and the large retail stores. Around 86% of the sellers at the traditional markets were above 51 years old. Over 85% of the stores at the traditional markets investigated were selling less than six items of fresh wild vegetables.

9) Actual Distributing States of the Fresh Wild Vegetables at Five-Day Traditional Markets in Gangwon and Jeonnam Districts

This study was conducted to obtain the basic data on the development of wild edible greens' resources and the industrialization of the fresh wild vegetables. We have also investigated the actual distributing states of that at five-day traditional markets in Gangwon districts such as Taebaek, Hongcheon and Hoengseong, and Jeonnam districts such as Naju, Damyang and Jangseong from May, 2007 to June,

2007. There were many shops selling the fresh wild vegetables from thirty four to forty nine shops, except Naju districts by twenty two shops. Twenty seven to twenty nine kinds of the fresh wild vegetables were on sales at five-day traditional markets in Gangwon districts. However, fifteen to nineteen kinds of that were on sales with many horticultural plants in Jeonnam districts. *Aster scaber*, *Petasites japonicus*, *Pteridium aquilinum* var. *latussculum*, *Malva verticillata*, leaves of *Perilla frutescens*, *Lactuca sativa*, leaves of *Capsicum annuum*, *Oenanthe javanica* were on the market at five-day traditional markets in both of that districts. Many old persons with over fifty one years (88%) sold the fresh wild vegetables. And among them, the aged with over sixty one years old were over 66.4%. Less than six kinds of the fresh wild vegetables to marketing sites selling that were accounted for over 72.1%. Edible wild greens were mainly packed in vinyl bags by over 77%.

10) Kinds and Contents of the Edible Wild Plants with Anti-microbial, Anti-oxidation, Anti-cancer and Anti-glycosuria activity shown in the Domestic Literature

This study was conducted to establish a basic data finding out the wild vegetable resources and their industrialization. And we have also investigated into the kinds and the contents of edible wild vegetable plants which had the functional properties in terms of anti-microbial, anti-oxidation, anti-cancer and anti-glycosuria activities centering around five hundred and fifty five documentary records published until December, 2006 in Korea. We have arranged the different edible wild vegetables in a row by families, and inscribed the documentary records' serial numbers associated with the anti-microbial, anti-oxidation, anti-cancer and anti-glycosuria activities to be helpful to the outcome of study about the wild vegetables and the understandings of their functional properties. Thirty six kinds of wild vegetables had a anti-microbial activity by 6.5%, and twenty five kinds of that showed a anti-oxidation activity by 4.5% in the literatures. Forty four kinds of that had a anti-cancer activity by 7.9%, and forty seven kinds of that had a anti-glycosuria

activity by 8.4%. And one hundred and sixty five kinds of that had an other functional properties by 29.6% in the documentary records brought out in Korea.

11) Functional Examination of Resources Plants for Namul

Well-being foods have received great attention as functional agents that improve modulation or biologically-active functions of human body. To screen various functionalities including phenol compound level, flavonoid contents, antioxidant activity, anticancer activity, antidiabetic activity, and ADH and ALDH activities, methanol extracts from the 48 Korean salad plants using whole part, young sprouts, leaves or roots were used for the assessments.

Major phenolic acids including chlorogenic acid and *o*-coumaric acid were present as the highest amount at the methanol extracts of *Morus alba*, *Aster scaber* and *Ixeris dentata* among medicinal resources plants using whole plants. However, coumarin, 3-hydrocinnamic acid, *p*-coumaric acid, salicylic acid, ferulic acid, caffeic acid, chlorogenic acid, and syringic acid were analyzed by means of HPLC from methanol extracts of medicinal resources plant using young sprouts, leaves or roots. Most of phenolic acids were present as the highest amount at the methanol extracts of *Cephalonoplos segetum*, *Solidago virga-aurea*, *Zanthoxylum piperitum* and *Zanthoxylum schinifolium* among medicinal resources plant using young sprouts, *Ligularia fischerii* *Pteridium aquilinum*, *Osmunda japonica* and *Rumex acetosa* among medicinal resources plant using leaves, and *Cirsium japonicum* and *Arctium lappa* among medicinal resources plant using roots.

Among medicinal resources plants using whole part, the highest level of total phenolics (mg ferulic acid equivalents (FAE) 100g⁻¹ dry weight (DW)) was found in the methanol extracts of *Actinidia arguta*, and followed by *Valeriana fauriei*, *Ixeris dentata*, and *Aster scaber*. For medicinal resources plants using young sprouts, total phenolics were found as the highest levels in the methanol extracts of *Euonymus alatus*, and followed by *Hypericum ascyron* and *Zanthoxylum schinifolium*, for medicinal resources plants using leaves in the methanol extracts of *Polygonum*

aviculare and *Euonymus alatus*, and for medicinal resources plants using roots in the methanol extracts of *Arctium lappa* and *Youngia sonchifolia*, respectively. Standard phenolic acids such as gentisic acid and caffeic acid exhibited higher DPPH radical scavenging activity than Vitamin C. Medicinal resources plants using whole part showed the highest activity in methanol extracts from *Ixeris dentata*, *Kalopanax pictus*, and *Aster scaber*. For medicinal resources plants using young sprouts, in methanol extracts from *Euonymus alatus*, *Hypericum ascyron*, and *Zanthoxylum piperitum* showed highest DPPH radical scavenging activity, for medicinal resources plants using leaves in methanol extracts from *Polygonum aviculare*, *Chenopodium album*, *Saxifraga stolonifera*, and *Rumex acetosa*, and for medicinal resources plants using roots in methanol extracts from *Arctium lappa*, respectively. However, DPPH radical scavenging activities of the plants were no less than synthetic antioxidants, Vitamin C or BHT.

By means of MTT assay, anticancer activity of the methanol extracts from medicinal resources plants was examined against Calu-6 for human pulmonary carcinoma, which showed the most sensitive response. Anticancer activity of medicinal resources plants using whole parts on cell lines, Calu-6 for human pulmonary carcinoma, MCF-7 for human breast adenocarcinoma pleural effusion, and HCT-116 for human colon carcinoma, were the highest in the methanol extracts of *Petasites japonicus* and followed by those of *Erythronium japonicum*, *Angelica gigas*, and *Aster scaber* among medicinal resources plant using whole plants. For medicinal resources plants using young sprouts, anticancer activity showed the highest in methanol extracts from *Stellaria aquatica*, *Eleutherococcus sessiliflorus*, *Zanthoxylum schinifolium* and *Ainsliaea acerifolia*, for medicinal resources plants using leaves in methanol extracts from *Portulaca oleracea*, *Plantago asiatica*, and *Portulaca oleracea*, and for medicinal resources plants using roots in methanol extracts from *Lycoris radiata*, *Lycoris aurea*, *Youngia sonchifolia*, and *Allium victorialis*, respectively. Especially, methanol root extracts from *Lycoris radiata* and *Lycoris aurea* among 48 tested-medicinal plants showed the highest anticancer activity against human pulmonary carcinoma (Calu-6) and human gastric carcinoma (SNU-601), showing

lowest IC₅₀ with less than 25µg/mL.

Methanol extracts from *Angelica gigas* only showed the highest antidiabetic activity, through assay of inhibition of α-1, 4 glucohydrolase activity, and the other plants low. Methanol extracts from *Angelica gigas* only showed the highest ADH (alcohol dehydrogenase) and ALDH (aldehyde dehydrogenase) activities.

2. Propagation of Useful Namul Resources and Development of Hydroponic Production Method

1) Ecological Environment of Native Namul Plants and its Rhizosphere Microbial Phase

This study was conducted to investigate into the ecological environments and the soil microflora of purple-bracted plantain lily (*Hosta longipes* Matsumura) for wild vegetables. Native soil textures of purple-bracted plantain lily were in the order of sandy loam (SL) > loam (L) > clay loam (CL). pH in soil was relatively acid by 4.8, electric conductivity was 0.08mS/cm, and organic matter content was 0.08g/kg. CEC was measured by 100.8cmol⁽⁺⁾kg⁻¹ and available phosphate was 103.4mg/kg. Contents of exchangeable cations in terms of potassium, calcium, and magnesium were measured by 0.33cmol⁽⁺⁾kg⁻¹, 2.26cmol⁽⁺⁾kg⁻¹, and 0.87cmol⁽⁺⁾kg⁻¹, etc. Diurnal changes in the air temperature of the natives were 15 to 20°C, that temperature differential was relatively little compared with that in open field by 15 to 30°C. Relative humidity in the natives were much more humid by 60 to 80% compared with that in open field by 35 to 85%. Light intensity in the natives and the open field at ten o'clock were 2,300µmol/m²/sec. and 1,750µmol/m²/sec. Total number of soil microorganisms were 8.4×10⁷ c.f.u./g. Mycorrhizal spore densities over 500µm, 355~500µm, 251~354µm, 107~250µm and 45~106µm were 0.8, 1.3, 2.1, 38.1, and 110.0 respectively. Mycorrhizal root infections by vesicle and hyphae were 17% and 6%. However, arbuscules in the roots were not shown.

2) Distribution of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in the Rhizosphere of *Cirsium japonicum* DC. for Wild Vegetables

This study was conducted to investigate into the marketing states of 'Hangalku (*Cirsium japonicum* DC.)' for the soup stock of wild vegetables with Jangheung as the central districts, and to clarify the distribution of arbuscular mycorrhizal fungi in the native soil and roots of *Cirsium japonicum* DC. Hangalku for wild vegetables was used for the soup stock with soft leaves and roots. Total fresh and dry weights of leaves per 1,000won were 226.0g and 24.6g. And total root fresh and dry weights by 1,000won were 175.6g and 37.5g. Leaf fresh and dry weights of Hangalku per plant sold for wild vegetables were 9.1g and 0.9g, and number of leaves was 10.8. Root fresh and dry weights of Hangalku per plant were 19.2g and 4.1g. Thirty five soil samples were collected from the native soils grown *Cirsium japonicum* DC., and mycorrhizal spores in soils were separated using wet-sieving methods. Number of mycorrhizal spores per 30g fresh soil sized over 500 μ m, 355~500 μ m, 251~354 μ m, 107~250 μ m and 45~106 μ m were 0.6, 2.1, 6.0, 55.3 and 126, etc. Total number of mycorrhizal spores per 30g fresh soil were 190. Root infection by vesicles, hyphae and arbuscules were 13%, 4% and 3%, respectively. As a result of identification, mass propagated mycorrhizal spores by the host plant of sudangrass were *Glomus* sp., *Gigaspora* sp., and *Acaulospora* sp., and so on.

3) Collection and Mass Production of Namul Resources

This study was conducted to collect the resources plants for the utilization of Namul centering around the Mt. Ugbulsan, Buyongsan and Cheongwansan, Jeonnam. We have collect 45 Namul plants and plants in the open field and greenhouse in Jeonnam provincial college. And We have examined into their ecological Characteristics for the mass production.

4) Effects of the Different Substrates on the Plant Growth and Mineral

Contents of hydroponically grown *Plantago asiatica* in Aggregate Culture.

This study was conducted to clarify the effects of the different substrates in terms of perlite(100%), peat moss(100%), granular rock wool(100%) and mixing perlite(50%) with peat moss(50%) on the growth responses and mineral contents of hydroponically grown *Plantago asiatic* in aggregate culture. Overall early plant growth such as plant height, stem diameter, number of leaves, root length, fresh and dry weight of shoot and root were increased in the order of that mixed perlite and peat moss(50%:50%, v/v) > peat moss(100%) > granular rock wool(100%) > perlite(100%). Ca and Mg contents in plants became highest in the plants grown in the peat moss, however, Mg and Na in the granular rock wool. P₂O₅ content in plants were most increased in proportion to the plant growth increment in the peat moss(100%) and the mixing substrates of perlite and peat moss(50:50, v/v).

5) Effects of the Different Substrates on the Plant Growth and the Mineral Contents of hydroponically grown *Campanula takesimana* in Water Culture

We have also clarified the effects of the different substrates in terms of perlite, peatmoss and granular rockwool on the plant growth and the mineral contents of hydroponically grown *Campanula takesimana* until 70 days after transplanting. Overall plant growth in terms of plant height, stem diameter, number of leaves, root length, fresh and dry weight of shoot and root were increased in the order of that mixed perlite and peat moss (50:50, v/v) > peat moss (100%) > perlite (100%) > granular rock wool (100%). Mineral contents in plants were much more in the order of potassium (15.38–43.91cmol⁺/kg), calcium (5.48–7.78cmol⁺/kg), magnesium (4.38–6.55cmol⁺/kg) and sodium (1.25–1.69cmol⁺/kg). Plant growth in the mixed perlite and peat moss (50:50, v/v) with the higher mineral contents were most increased.

6) Effects of the Different Substrates on the Plant Growth and Mineral

Contents of hydroponically grown *Aster koraiensis* in Water Culture

This study was conducted to develop the optimum propagation and hydroponic system for the hopeful Namul resources. We have also examined into the effects of the different substrates such as perlite, peat moss and granular rock wool on the early growth and mineral contents of hydroponically grown *Aster koraiensis*. Plant height was increased in the order of peat moss (100%), the mixed substrates of perlite and peat moss (50%:50%, v/v), and granular rock wool (100%). And the growth of stem diameter and number of leaves had the same tendency as the growth of plant height at 5 weeks after transplanting. Shoot and root fresh and dry weight were much more in the order of peat moss (100%), the mixed substrates of perlite and peat moss (50%:50%, v/v), and perlite (100%). Mineral contents such as Ca, Na and K in plants were most increased in the plants grown in granular rock wool (100%), Mg in peat moss (100%), and P₂O₅ in the mixed substrates of perlite and peat moss (50%:50%, v/v) at 70 days after transplanting.

7) Effects of the Different Concentration of the Nutrient Solution on the Growth and the Inorganic Matter Contents of Three Kinds of Fall Planting Namul Resources in Water Culture

This study was conducted to clarify the effects of the different concentration of the nutrient solution on the early growth and the nutritional contents of hydroponically grown *Aster koraiensis*, *Hemerocallis fulva* and *Plantago asiatica* at 70 days after transplanting in perlite culture. Balanced nutrient solution formulated by Japanese Horticultural Experiment Station was used as the standard concentration of the nutrient solution. Overall plant growth of *Aster koraiensis* and *Hemerocallis fulva* such as plant height, stem diameter, number of leaves, fresh and dry shoot and root weight were significantly increased in 1.5 times concentration of nutrient solution. Shoot and root fresh and dry weight of hydroponically grown *Plantago asiatica* were significantly increased in the higher concentration of the nutrient solution, however,

number of leaves and root length were significantly increased in the standard and the lower concentration of the nutrient solution. The highest contents of calcium, magnesium and sodium in plants were shown in *Aster koraiensis* which were grown in the 1.5 times concentration of nutrient solution, and *Hemerocallis fulva* and *Plantago asiatica* in 0.25 times of that. The contents of potassium in *Aster koraiensis* and *Hemerocallis fulva* were significantly increased when the plants were grown in the 0.5 times concentration of the nutrient solution, and that in *Plantago asiatica* in the 1.5 times concentration of the nutrient solution. The contents of phosphoric acid in plants as affected by the different species of Namul and the different concentration of the nutrient solution were not significant.

8) Cold Storage of Cut Branch of *Aralia elata* (Mig.) Seem and Regulation of Optimal Harvest Stage of New Sprout by Cutting in Water

This study was conducted to develop the regulating methods for the optimal harvest stage of new sprout for woody plants, and to clarify the effects of storage condition and period on the growth of new sprout formed of *Aralia elata* (Mig.) Seem. Japanese angelica tree were collected in the Jangheung district of Jeonnam on 20. March, 2005, and those cut branches were stored at $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ and 80 to 90% of the relative humidity, and were cut in water. Survival rate of cut branches for *Aralia elata* (Mig.) Seem was significantly increased when that was used for the cutting after the collection with no storage. And those survival rate was much more increased when that was stored at 80 to 90% of relative humidity than 40 to 50% of relative humidity. Number of new sprouts formed which were not stored immediately after the collection 3.2 to 3.4, and that were stored at cold storage room before cutting and cut on 1. June and 1. August were 5.1 to 5.3. Leaf growth of cut branches cut in water on 20. March started at ten days after cutting, and that on 1. June and 1. August at one to two days after cutting. Slow and mature sprout growth of *Aralia elata* (Mig.) Seem which were cut in water were different by the cold storage periods. Nineteen days were needed for the mature growth of sprout when

cut in water on 20. March, and thirteen days on 1. August.

9) Effects of Storage Condition for the Mulberry Tree Cut Twigs on the Growth of Mulberry Sprout

This study was conducted to develop the industrial producing technology of sprout vegetables using the cut twigs of woody plants. We have cut the twigs of wild mulberry tree on 13. April, 2006 to examine into the sprouting rate as affected by the storage conditions of temperature 4~6°C and relative humidity 80~90%. And we have also investigated into the sprouting growth following those delivery times of twigs cut with 1-3 buds. The longer storage periods, the less survival rate of wild mulberry twigs cut. Sprouting rate of cut twigs gathered on the day which had not stored at low temperature were 97.4%. And that sprouted at the relative humidity of 40-50% after storing at low temperature for 122 days were 34.2%, and that at 80-90% were 85.7%. The longer storage periods, the more the number of sprouts, and the length and width of sprouts. Therefore, the twigs of a wild mulberry trees cut with 1-3 buds were able to produce the sprout vegetables after storing the condition of temperature 4-6°C and relative humidity 80-90%.

3. Development of Namul commodity using its resources

1) Changes of phenol compound content and antioxidant activity of Korean salad resource plants extracts with different processing method conditions

This study was conducted to investigate the effects of different processing method on the phenol compounds content and antioxidant activity of Korean salad resource plants. Chopped samples were prepared using hot air drying, natural drying, freeze drying, microwave drying, roasting+hot air drying, and presteamed+hot air drying. The total phenolics was various with different Korean salad resource plants. The *Actinidia arguta*, *Hemerocallis fulva* and *Plantago asiatica* were the greatest in

hot air drying, and *Sedum aizoon*, *Petasites japonicus*, *Morus alba*, *Acanthopanax sessiliflorus*, *Ligularia fischeri* (LEDEB.) TURCZ., *Cirsium maackii* MAXIM., *Kalopanax pictus* were in freeze drying. *Cirsium setidens* NAKAI. and *Heracleum moellendorffii* HANCE were in roasting+hot air drying, *Ixeris dentata* (THUNB.) NAKAI were greater in the order of hot air drying and presteamed+hot air drying > roasting + hot air drying > microwave drying > natural drying.

In this study, total phenolics were various with different Korean salad resource plants and more plants were greatest content in freeze drying and microwave drying.

The flavonoid content of *Cirsium setidens* were greater in the order of roasting+oven drying > microwave drying > freeze drying, and *Heracleum moellendorffii* were greater in roasting+oven drying and freeze drying. *Ligularia fischeri* were greater in the order of freeze drying > natural drying > roasting + oven drying. The flavonoid content of *Cirsium maackii*, *Aster yomena*, *Ixeris dentata*, and *Rabdosia japonica* were lower than other Korean salad resource plants. The flavonoid content of *Cirsium maackii* were greatest in roasting + oven drying and freeze drying, *Aster yomena* was in freeze drying and natural drying, *Ixeris dentata* was in freeze drying and oven drying, *Xanthoxylum piperitum* was in natural drying and freeze drying.

Electron donatin ability (EDA) was investigated, *Actinidia arguta*, *Aster scaber*, and *Petasites japonicus* extracts were higher EDA, and morus alba and *Kalopanax pictus* were middle, *Sedum aizoon* and *Hosta longipes* were lower EDA. Like freeze drying and natural drying, many plants were increased EDA when those plants were dried in lower temperature drying condition.

The mixture of Korean salad resource plants extracts were higher EDA than each plants extracts.

Nitrite radical scavenging activity(NSA) made a no difference with different drying method. *Cirsium setidens* was higher NSA in freeze drying and natural drying, *Heracleum moellendorffii* was in natural drying, *Ligularia fischeri* was in natural drying and freeze drying. *Cirsium maackii* was higher NSA in oven drying, *Aster yomena* and *Ixeris dentata* were in natural drying and microwave drying, and

Xanthoxylum piperitum was in oven drying and natural drying, respectively.

2) Changes of phenol compound content and antioxidant activity of Korean salad resource plants extracts with different extraction conditions.

This study was conducted to investigate the effects of different extraction solvent, temperature and time on the phenol compounds content and antioxidant activity of Korean salad resource plants. Extraction solvent was composed to water and methanol. The collection rate of *Kalopanax pictus* was decreased by water lowed. But that of mulberry leaves was greatest in 75% water solvent. The collection rate was increased by extraction temperature rising rather than time passing. Total phenolic compound content of Korean salad resource plants were increased by 48 hours extraction in 25°C. Most of resource plants were increased by high temperature extraction. Flavonoid content affected by extraction temperature and time was various from different resource plants. Most of resource plants extracted in high temperature were considerably increased flavonoid content. Antioxidant activity of resource plant affected by extraction solvent condition was increased in high methanol content. Antioxidant activity of Korean salad resource plants extracted in low temperature condition was increased as that extraction time is goes from 3hours to 24hours.

Nitrite radical scavenging activity of resource plants affected by extraction temperature and time was various from plants species. Nitrite radical scavenging activity of Korean salad resource plants was increased by extraction temperature rising rather than time passing. Tyrosinase is key enzyme of melanin pigment creation. Tyrosinase inhibition activity was very low all of investigated resource plants.

3) Appropriate Drying Pretreatment for the Development of Instant Bibimbap with Wild *Morus bombycis* Leaves

This study was conducted to clarify the effects of drying temperatures and

pretreatments on the chromaticity and the changes in leaf shapes of *Morus bombycis* when dried with the different pretreatments and then immersed into the heated water of 80°C for 3 minutes. And also organoleptic test subsequently was also carried out. Little changes in the color of leaves for the wild vegetables of *Morus bombycis* were observed by the treatment. Wild vegetables made of roasting *Morus bombycis*, when immersed in the water with 80°C for 3 minutes showed a higher rate of restoring force. However, no change in the color of leaves was exhibited. Linking degrees for the leaves of *Morus bombycis* when immersed into the heated water with 100°C and then transferred into the heated water with 80°C after the immersion in 0.5% heated saline water were higher. In the organoleptic test, treatment with steam showed high values compared with normal method. And wild vegetables with the roasted leaves of *Morus bombycis* had also better value.

4) Content of active components and antioxidant of Korean salad resource plants.

In this study, *Kalopanax pictus*, *Euonymus alatus*, *Aralia elata*, *Morus alba* and *Polygonum aviculare* have got high total phenolic compound content selected and that was extraction and fractionation with different solvent, hexane, ethyl acetate, butanol, and water. Total phenolic compounds content was greater in the order to *Euonymus alatus* > *Polygonum aviculare* > *Kalopanax pictus* > *Aralia elata*. Total phenolic compound content of *Kalopanax pictus* and *Euonymus alatus* was greatest in ethyl acetate fraction, and that of *Aralia elata* was greater in the order to ethyl acetate, hexane, butanol and water.

Total phenolic compound content of *Morus alba* was greater in the order to root > leaf > branch > fruit. Content of fruit was highest in ethyl acetate fraction, that of branch was hexane, leaf and root were ethyl acetate.

Each fraction and extracts was investigated phenolic acid content by HPLC. The extracts and fractions of *Kalopanax pictus* leaves was the highest phenolic acid content and chlorogenic acid was the highest phenolic acid. Phenolic acid of

Euonymus alatus was the highest *p*-coumaric acid and naringin. Phenolic acid of *Aralia elata* was greatest in the order to chlorogenic acid > Naringin > ferulic acid. *Polygonum aviculare* was the highest *p*-coumaric acid in hexane fractions. Leaves of *Morus alba* was detected chlorogenic acid, naringin, *p*-coumaric acid and ferulic acid. Branch of mulberry was detected chlorogenic acid, ferulic acid, naringin, *p*-coumaric acid and caffeic acid. Root of mulberry was detected naringin, chlorogenic acid, syringic acid, caffeic acid, coumarin.

Antioxidant activity of Korean salad resource plants by solvent fractionation were the highest in ethyl acetate and butanol fractions. Antioxidant activity of resource plant fractions was indicated RC₅₀ value at very low concentrations, Antioxidant activity of *Morus alba* was greater in the order to leaf > root > branch > fruit.

Key Words : a five-day conventional market, aggregate culture, *Aralia elata* (Mig.) Seem, arbuscular mycorrhizal fungi, *Aster koraiensis*, bibimbap, *Capsella bursa-pastoris*, *Cirsium japonicum* DC., commodity standard, cut branch, dandelion, ecological environment, fresh edible wild vegetable, granular rock wool, Hangalku, harvest stage, *Hemerocallis fulva*, *Hosta longipes* instant namul, *Morus bombycis*, hyphae, *Kalopanax pictus*, Kurye, lettuce green, marketing process, mineral content, Namul resources, Namwon, native plant, peat moss, *Plantago asiatica*, *Platycodon grandiflorum*, pollution free food, *Pteridium aquilinum* var. *latussculum*, purple-bracted plantain lily, purslane, resource plant, rhizosphere microflora, roasting, selling item, sense of the season, southern districts of Jeonnam, spore, sprout vegetable, sprouting rate, sprouts of woody plants, storage humidity, storage period, substrates, survival rate, the five-day traditional market, vegetable marketing, vesicle, wild greens, wild vegetable, *Zanthoxylum piperitum*.

CONTENTS

Documents for submission	1
SUMMARY	25
CONTENTS	45
Chapter 1. Subject outline of research & development	50
Section 1. Object of research & development	50
Section 2. Necessity & province of this study	51
Chapter 2. Present state of home & abroad technical development	55
Section 1. Associated field of this study	55
Section 2. Positioning state of this study possessed in the home & abroad technical development	57
Chapter 3. Results & discussion	58
Section 1. Excavating how to use the Resources Plant for Namul and its Functional Examination	58
1. Searching for the Possible Resources Plants for Namul on the basis of Documentary Records and Various Research Material	58
2. The Actual Distributing States of the Fresh Wild Vegetables in the Five-Day Traditional Markets of the Southern Districts in Korea	65
3. The Actual Distributing and Utilizing Condition of Wild Vegetables in Mountain Jirisan Area	75
4. The Actual Distributing States of the Fresh Edible Wild Vegetables in a Five-Day Conventional Markets of the Partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk Districts	85

5. The Actual Distributing States of the Fresh Edible Wild Vegetables in a Five-Day Traditional Markets of the Jeonnam Districts	96
6. Kinds and Commodity Standards of Fresh Wild Vegetables at Five-Day Traditional Markets in the Southern District of Jeonnam	105
7. Recognition Examination on the Edible Wild Vegetables by University Students	116
8. The Actual Marketing States of the Fresh Namul at Five-Day Traditional Markets and Large Retail Stores in Chungnam District	128
9. Actual Distributing States of the Fresh Wild Vegetables at Five-Day Traditional Markets in Gangwon and Jeonnam Districts	137
10. Kinds and Contents of the Edible Wild Plants with Anti-microbial, Anti-oxidation, Anti-cancer and Anti-glycosuria activity shown in the Domestic Literature	145
11. Functional Examination of Resources Plants for Namul	150
Section 2. Propagation of Useful Namul Resources and Development of Hydroponic Production Method	229
1. Ecological Environment of Native Namul Plants and its Rhizosphere Microbial Phase	229
2. Distribution of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in the Rhizosphere of <i>Cirsium japonicum</i> DC. for Wild Vegetables	243
3. Collection and Mass Production of Namul Resources	261
4. Effects of the Different Substrates on the Plant Growth and Mineral Contents of hydroponically grown <i>Plantago asiatica</i> in Aggregate Culture	274
5. Contents of hydroponically grown <i>Plantago asiatica</i> in Aggregate Culture	282
6. Effects of the Different Substrates on the Plant Growth and Mineral Contents of hydroponically grown <i>Aster koraiensis</i> in Water Culture	291
7. Effects of the Different Concentration of the Nutrient Solution on the Growth and the Inorganic Matter Contents of Three Kinds of Fall Planting Namul Resources in Water Culture	299
8. Cold Storage of Cut Branch of <i>Aralia elata</i> (Mig.) Seem and Regulation of Optimal Harvest Stage of New Sprout by Cutting in Water	306
9. Effects of Storage Condition for the Mulberry Tree Cut Twigs on the Growth of Mulberry Sprout	317

Section 3. Development of Namul commodity using its resources	325
1. Changes of phenol compound content and antioxidant activity of Korean salad resource plants extracts with different processing method conditions	325
2. Changes of phenol compound content and antioxidant activity of Korean salad resource plants extracts with different extraction conditions	363
3. Appropriate Drying Pretreatment for the Development of Instant Bibimbap with Wild <i>Morus bombycis</i> Leaves	391
4. Content of active components and antioxidant of Korean salad resource plants	403
Chapter 4. Object point & Contribution to associated field	438
Section 1. Object by year & achievement degree	438
Section 2. Technical contribution to associated field	441
Chapter 5. Practical useful plan of this results	443
Section 1. Necessity of supplemental research	443
Section 2. Application to other study & promotion of commercialization	443
Chapter 6. Abroad science technical information during research & development .	445
Chapter 7. References	447

목 차

제 출 문	1
요 약 문	3
SUMMARY	25
CONTENTS	45
목 차	48
제 1 장 연구개발과제의 개요	50
제 1 절 연구개발의 목적	50
제 2 절 연구 필요성 및 범위	51
제 2 장 국내외 기술개발 현황	55
제 1 절 국내외 관련분야에 대한 기술개발현황	55
제 2 절 연구결과가 국내외 기술개발현황에서 차지하는 위치	57
제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과	58
제 1절 나물용 자원식물의 이용법 발굴 및 기능성 검정	58
제 1항 문헌 및 다양한 자료를 통한 나물용 가능자원식물 탐색 및 선발	58
제 2항 남부 지방 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태	65
제 3항 지리산권역에서 산채류의 유통 및 이용 실태	75
제 4항 경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태	85
제 5항 전남 지역 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태	96
제 6항 전남 남부 지역 5일장에서 유통되는 신선 산채류의 종류와 규격	105
제 7항 산채에 대한 대학생들의 인식 조사	116
제 8항 충남 지역 5일장과 대형 소매점에서 나물용 신선 채소의 판매 실태	128
제 9항 강원과 전남 지역 오일장에서 신선 나물류의 유통 실태 분석	137

제 10항	국내 문헌에 나타난 향균, 항산화, 항암 및 항당료성 산채의 종류와 내용	145
제 11항	나물용 자원식물의 기능성 검정	150
제 2절	유망 나물자원의 번식 및 양액재배법 개발	229
제 1항	나물의 자생지 생태환경과 근권미생물상	229
제 2항	나물용 영경귀의 근권에서 Arbuscular 균근균의 분포	243
제 3항	나물의 수집 및 대량증식	256
제 4항	나물의 수경재배 및 대량증식	261
제 5항	배지종류가 추식 수경재배 질경이의 성장과 무기성분 함량에 미치는 영향	274
제 6항	배지종류가 추식 수경재배 섬초롱꽃의 성장과 무기성분 함량에 미치는 영향	282
제 7항	배지종류가 수경재배 벌개미취의 성장과 무기성분 함량에 미치는 영향 ..	291
제 8항	양액농도가 추식 수경재배 나물자원 3종의 성장과 무기물함량에 미치는 영향	299
제 9항	적두릅나무 절지의 저온저장과 수압에 의한 새싹의 수확시기 조절	306
제 10항	뽕나무 절지의 저장 조건이 새싹의 성장에 미치는 영향	317
제 3절	나물자원을 이용한 상품개발	325
제 1항	나물자원의 가공에 따른 기능성 검정	325
제 2항	추출 방법에 따른 나물자원의 기능성 검정	363
제 3항	산뽕나무 잎의 적정 건조 전처리 방법 규명	391
제 4항	나물자원의 유효성분 및 기능성 검정	403
제 5항	나물자원을 이용한 상품 개발	421
제 4 장	목표달성도 및 관련분야에의 기여도	438
제 1절	연도별 연구목표 및 평가착안점에 입각한 연구개발목표의 달성도	438
제 2절	관련분야의 기술발전에의 기여도 등을 기술	441
제 5 장	연구개발결과의 활용계획	443
제 1절	추가연구의 필요성	443
제 2절	타 연구에의 응용, 기업화 추진방안	443
제 6 장	연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보	445
제 7 장	참고문헌	447

제 1 장 연구개발과제의 개요

제 1 절 연구개발의 목적

1. 유망 나물자원의 번식 및 양액재배법 개발

- 기능성 성분 함량이 뛰어난 것으로 선발된 나물류 10종을 대상으로 대량번식을 위한 재배환경조건을 구명하고, 실생번식, 근경번식 및 삽목번식 등을 이용한 대량증식기술을 개발한다.
- 번식용 육묘상토 조합에 따른 대량번식 기술을 개발하고, 근경과 목본류 가지 등의 채취시기와 번식시기별 대량증식 조건을 구명한다. 뿐만 아니라, 수경재배 가능한 나물을 개발하여 수경 재배 적정 모델을 정립한다.
- 고품배지 종류별 단용 및 혼용처리에 따른 대량번식 효과를 조사하고, 양액종류와 농도별 유망나물 자원의 대량번식 반응과 성분함유량 변화를 조사한다.

2. 나물용 자원식물의 이용법 발굴 및 기능성 검정

- 잊혀져 가는 전통적인 나물자원(초본식물 및 목본식물)의 종류 및 이용법을 발굴하고, 이를 재배화 및 현대인의 식생활에 맞게 개발하고 상품화하기 위한 자료 수립을 목표로 한다.
- 이러한 목표 달성을 위해 문헌조사, 전통적인 나물생산지의 재래시장에 출하되는 나물상품조사, 산간벽지의 고령자를 방문하여 면담조사를 하고, 시료를 구입하여 채취시기, 종류 및 조리법에 따른 맛, 관상성, 기호성에 대한 관능검사를 한다.
- 전통적으로 이용해 왔던 나물자원을 시기에 따라 분류하여 성분분석 및 기능성물질의 분석자료로 활용할 수 있도록 초본류 및 목본류 30종을 수집한다.
- 나물자원식물에 포함된 식이요법용 기능성 성분을 분석, 탐색함으로써 식이요법용 나물상품을 개발하기 위한 기초자료를 확보하고자 한다.
- 이러한 목표달성을 위해 나물자원식물 및 조리법에 대한 문헌 조사 및 나물생산지 시

장 조사 및 고령자를 대상으로 한 면담조사, 이용성에 대한 관능평가에서 유망 나물 자원식물로 조사된 것 중 30종을 대상으로 일반성분(당질과 섬유소, 조단백질, 조지방 및 회분합량), 항산화성, 항암성, 항당뇨성을 조사 분석한다.

3. 나물자원을 이용한 상품개발

- 나물자원의 상품성 향상 및 식이요법용 나물의 상품화에 의한 판매촉진에 재배, 생산을 유도하여 농가 소득증대에 기여하도록 한다.
- 이러한 목표를 달성하기 위해 나물자원으로 선발된 나물자원 30종의 효율적인 건조 전 처리 및 건조법의 규명에 의한 상품성 향상, 항당뇨성, 항암성, 항산화성 성분이 많이 함유된 나물을 배합한 기능성 상품 9종을 개발하고, 나물의 성분과 특성을 감안하여 국거리용, 무침용, 비빔밥용 등으로 개발한다.
- 개발한 상품은 1인용, 3인용 등으로 세분화하여 규격화하고, 포장 디자인을 개발하며, 이용법 설명 등을 포장지에 표기하여 시제품을 생산한다.

제 2 절 연구 필요성 및 범위

1. 기술적 측면

- 우리나라에서는 전통적으로 300여종의 식물이 나물로 이용되어 왔으나 현재 20여종 안팎의 종류만이 이용되고 있으며, 고령자의 사망증가와 함께 전통적으로 이용되어 왔던 나물의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀지고 있는 실정이므로, 하루 빨리 이를 발굴하여 보존, 보완 개발할 필요가 있다.
- 나물은 전통적인 부식재료로 한국인의 식탁에 큰 비중을 차지하고 있으며, 활용할 기회가 다양한 반면 그 조리 방법이 번거롭고, 전처리 과정이 복잡한 단점 때문에 바쁜 현대인들에게는 점점 이용도가 떨어지고 있으므로 이를 개선하기 위해서는 인스턴트화, 가공식품화, 반조리식품화가 필요하다.
- 나물은 식품인데도 포장이 되지 않은 상태에서 유통되고 있는 것이 많으며, 그 과정

에서 이물질의 혼입, 충의 발생, 부패 등에 의한 비위생적으로 됨과 동시에 상품성이 떨어져 소비증가에 장애가 되고 있다. 그러므로 나물의 수확에서 가공, 포장에 이르기 까지 상품성 향상기술을 개발하여 유통시의 품질저하 및 이용성을 높일 필요가 있다.

- 우리 전통음식으로 국제화된 비빔밥의 상용화와 보급의 지름길은 편의식품화이다. 비빔밥의 편의식품화에 가장 큰 관건은 주재료가 되는 나물류의 저장성과 이용성이다. 그러므로 나물류의 상품성향상을 위한 기술개발에 의해 라면처럼 쉽게 이용할 수 있으면 비빔밥과 함께 나물류의 수요도 크게 증가할 것이다.
- 나물로 이용되는 대다수의 식물은 한약재로 이용될 만큼 다양한 기능성물질을 포함하고 있으나 나물로 이용할 때는 이 기능성물질을 제대로 활용하고 있지 못하고 있어 소비를 적극적으로 개척하지 못하고 있으므로 이를 개선할 필요가 있다.
- 나물의 건조 전 처리 및 건조가 재래적인 방법에서 벗어나지 못하고 있다. 그로 인해 성분변화, 외관의 변화, 비위생적인 문제로 인해 기호성이 떨어지므로 이를 보완할 필요가 있다.
- 부존자원개발 측면에서 자생 나물의 식품학적 및 기능성 가치를 재조명하고 이를 토대로 이용방법 및 현대적 수요경향에 맞는 제품개발을 위한 초석을 마련할 필요가 있다.
- 나무두릅 등은 겨울이나 이른봄에 가지 끝을 꺾어서 물에 씻은 다음 새순을 잘라 이용하는 등 수경을 이용하나 전반적으로 나물류의 청경재배를 위한 양액재배에 관한 연구는 거의 되어 있지 않다. 그러므로 대량소비가 예상되는 것, 기능성 성분을 보강해야 할 나물류의 양액재배 방법에 대한 기술개발은 매우 중요하다.

2. 경제·산업적 측면

- 농촌자원의 산업화 측면에서 나물은 개발가치가 매우 큰 자원임에도 불구하고 방치되고 있으며, 일부 개발되어 판매되고 있는 것도 비비추, 썩부쟁이, 고사리 등 몇 종에 불과하고 상품성도 낮은 실정이다. 그러므로 나물자원식물의 발굴, 가공기술 개발과 상품화를 하면 나물분야도 산업화가 가능할 것이다.
- 나물시장은 주요 부식재료로 그 시장규모는 개발정도에 따라 무한한 성장가능성이 있다. 그런 만큼 농촌 곳곳에 자생하는 나물자원을 개발하고 상업화하면 수많은 농가의 활로 모색에 영향을 미칠 만큼 파급효과가 클 것이다.

- 나물은 기능성 성분이 있고, 다양하게 이용할 수 있으며, 건조상태에서도 유통이 가능한 상품적 특성이 있기 때문에 홈쇼핑, 쇼핑몰, 우체국쇼핑 판매 등 다양한 유통 채널을 통한 공격적인 판매가 가능함에도 상품의 미개발로 황금 같은 유통채널을 제대로 활용하지 못하고 있다(건조상품은 우체국쇼핑 카탈로그에 다래나무 새싹 1종만이 판매되고 있는데, 이것도 상품이 조잡해서 주문율이 낮은 상태이다). 따라서 상품성 향상에 의한 다양한 유통채널을 확보하고 이용한다면 소비자에게 신뢰감을 주면서 동시에 농촌의 소득증대에 기여할 것이다.
- 나물은 신토불이 식품으로 누구나 부담 없이 연중 먹을 수 있고, 독특한 맛과 기능성 물질의 함유, 지역에 따른 생산시기 및 품목의 차이에 의한 특성은 선물용 상품 및 지역특산물로 개발하기 위한 좋은 조건을 갖추고 있으므로 지역특성화에 기여할 것이다.
- 나물의 기능성을 살려 각종 증상이나 효과에 따른 나물을 조합한 기능성 혼합 한방나물의 개발 및 즉석 비빔밥용 나물개발은 비빔밥 전문점, 한정식 전문점 등의 체인점업종의 등장을 촉발시키고, 이는 고용창출 및 나물시장의 규모 확대에 의한 농가소득증대에 기여할 것이다.
- 비빔밥은 항공기내에서 기내식으로 제공되고, 한국을 방문했던 마이클 잭슨이 먹을 만큼 세계적으로 알려져 있다. 그러나 그 속에 이용되는 나물은 10종류를 넘지 않고 있으며, 기능성이 강조된 메뉴도 없는 실정이다. 따라서 나물의 기능성 분석을 통한 나물조합에 의한 한방 비빔밥의 개발은 비빔밥을 국제적인 음식으로 발돋움 하는 데 크게 기여할 것이며, 그에 따른 나물의 수출효과도 기대할 수 있을 것이다.
- 나물자원의 영양학적, 식품학적, 기능학적 특성을 규명하여 그 가치를 발굴하고 상품화한다면, 농촌에 산재되어 있는 나물용 자원의 이용을 극대화시킬 것이다.
- 1차 산업인 나물을 상품화하면 고도화된 복합산업으로 육성(나물상품의 홈쇼핑 판매 등의 활성화, 즉석 비빔밥 용 상품의 이용과 전문점 출현가능)이 가능하다.

3. 사회·문화적 측면

- 우리 조상들은 다양한 나물자원을 시기에 따라 채취하여 이용해 왔는데, 풍부하고 간편한 식재료에 의해 전통적으로 이용해 왔던 나물문화가 사라지고 있는 실정이다. 따라서 현 시점에서 조사를 하지 않으면 사라질 것으로 생각되며, 그 결과 소중한 우리

문화자산을 잃게 될 것이므로 이를 보존할 필요가 있다.

- 전통 식문화의 개발과 전승에 의해 신토불이에 의한 식문화를 풍부하게 할 수 있고, 세계 속의 우리의 문화유산으로 개발이 가능하다.
- 산간오지의 절 입구에서도 중국산 나물이 한국산 인 것처럼 팔리고 있는 현실에서 우리 나물을 개발하고 브랜드화 한다면 소비자들에게 우리 것을 안심하고 구입할 수 있는 등 신뢰감을 줄 수 있을 것이다.
- 현재 우리나라에는 굵직굵직한 허브원이 개장되어 국민여가와 문화생활에 기여하고 있는데, 정작 오랫동안 우리 식생활의 일부를 차지해 왔던 나물 식물원, 나물 체험장 등 나물을 테마로 한 식물원이나 체험장은 없는 실정이다. 이는 나물이 허브와 같이 대중적으로 이용할 수 있는 방법이 개발되지 않은 것이 주원인이라 생각되므로 나물 자원에 대한 개발과 이용법 보급은 나물 테마식물원, 나물 체험장 등의 개원을 유도할 것이며, 이는 국민의 여가생활, 문화생활, 식생활, 전통문화 계승에 크게 기여할 것으로 생각된다.
- 나물은 그 종류가 300종이 넘는데도 시중에서 유통되고 있는 것은 20여종 미만이다. 식문화의 다양화 측면에서 보다 많은 종류의 나물개발 필요성이 크다 하겠다.

제 2 장 국내외 기술개발 현황

제 1 절 국내외 관련분야에 대한 기술개발현황

- 오늘날 나물을 상용하는 동아시아의 중국, 한국, 일본 가운데에서 우리나라가 가장 많은 나물을 식용하고 있으며, 이용형태도 다양해 우리나라가 나물의 선진국이라 할 수 있다.
- 우리나라에서 나물에 대한 연구는 주로 고사리(서와 이, 1989), 냉이(이와 최, 1996), 더덕(이 등, 1996), 도라지(박 등, 1999), 두릅나무(김과 권, 1994; 이와 이, 1990), 갯기름나물(박 등, 1995), 물레나물(한 등, 2002), 고추나물(정 등, 1999), 조개나물(류 등, 2004) 등의 품목에서 이루어 졌는데, 주로 재배나 성분분석에 관한 연구가 주류를 이루고 있다.
- 나물류에 관한 책에는 재배서인 ‘새소득원 산채류재배(이 등, 2000)’, 도감류인 ‘쉽게 찾는 우리나라물(김, 1998)’과 ‘우리나라물(김태정, 2002)’, 요리서인 ‘한국의 나물(한국맛연구회, 2004)’ 등이 있다,
- 나물류의 연구기관에는 강원도 농업기술원 산채시험장이 있는데, 이곳에서는 많은 산채류를 개발하고 재배화에 큰 기여를 해오고 있다.
- 이와 같은 연구결과, 저서, 연구기관이 있음에도 현재, 유통되고 있는 나물류를 조사한 결과 아래와 같은 문제점이 있었다.
- 상품화되어 판매되고 있는 것에는 현지 방문 및 판매상품을 조사한 결과 건조나물류는 지리산권의 경우 고사리, 취나물, 다래순, 원추리, 비비추, 쪽부쟁이가, 설악산권에는 얼레지, 곰취나물, 취나물, 묵나물, 다래순, 도라지가, 울릉도권에는 삼나물, 부지갱이나물, 미역취나물, 고비나물이, 한라산권에는 도라지, 고사리, 취나물, 참두릅으로 전체적으로 10여 종 안팎이며, 지역적 특성도 없었다. 또 서울의 시장에서 유통되고 있는 것도 삶은 나물류로 진공포장되어 유통되고 있는 것에는 고사리, 참나물, 깎고구마순, 우거지, 토란대, 머위대, 유채, 냉이, 고추잎, 참취나물, 비름나물, 시래기, 얼갈이 등이었으며, 건나물에는 고사리, 취나물, 무말림, 피마자잎, 고추잎 등으로 다양하지 못한 실정이다.

- 나물의 건조 전 처리 및 건조와 포장이 재래적인 방법에서 벗어나지 못하고 있음에 따라 유통되고 있는 나물도 퇴색 및 변색에 의한 기호성 저하, 비위생적인 관리, 원산지 불분명, 성분변화 등으로 인해 소비자의 신뢰를 크게 받지 못하고 있다.
- 나물은 그 특성이나 성분에 따라 무침용, 국거리용, 제수용, 비빔밥용 등으로 다양화할 수 있고, 그에 따른 크기나 양, 종류를 다양화시킬 수 있으나 상품 개발이 제대로 되어 있지 않아 수요를 유도해 내지 못하고 있는 실정이다(녹차의 경우 티백 상품 개발로 인해 도구 없이 즉석에서 쉽게 차를 마실수 있으며, 미역의 경우도 잘게 썰어서 1인분용, 3인분용 등으로 소포장함으로써 쉽게 이용할 수 있는 상품이 개발되어 있다).
- 나물은 전통적인 부식재료이자 변비에 좋고, 무공해 상품이 많으며, 활용할 기회가 다양한 식품이기 때문에 바쁜 현대인들의 라이프스타일에 맞는 인스턴트화, 가공식품화, 반조리식품화가 필요한데도 이 부분에 대한 상품개발이 되어 있지 않은 실정이다.
- 나물로 이용되는 식물은 대부분 한약재로 이용되므로 나물에 함유된 기능성물질을 분석한 다음 증상에 맞는 성분을 함유한 나물을 조합하여 비빔밥재료 등으로 가공하면 식사 자체가 약이 될 수 있는 한방 비빔밥이 될 수 있음에도 이에 대한 연구가 되어 있지 않은 실정이다.
- 나물의 성분은 한국식품성분표(1996)에 의하면 주요 나물류의 일반식품성분이 분석되어 있으나 기능성 물질에 대한 성분은 약학 측면에서 갯기름나물, 조개나물 등 몇몇 종에 대해서만 이루어져 있는 실정이다.
- 나물은 자생지 환경에 따라 함유성분이 달라지고, 종류에 따라서는 청경 다수확 재배가 요구됨에도 양액재배에 관한 연구는 거의 되어 있지 않고, 양액재배를 하고 있는 농가도 거의 없는 실정이다.
- 통일고랭지채소영농조합법인의 경우 양구군 하안면 일원 10만평에서 생산한 무청을 삶아 자연건조 후 서울 농협하나로마트, 현대백화점 6개점에 판매하고 있는데, 1일 200kg 이상이 판매될 만큼 반응이 좋아 나물 전문 영농법인의 결성에 의한 나물의 제품생산에 의한 성공가능성은 크다고 생각되나 제품생산기술미비로 거의 이루어지지 않고 있다.
- 나물류 중 많은 목본류(오가피나무 순, 두릅나무 순, 산뽕잎, 화살나무 순, 생강나무 잎, 가마귀여름밥나무, 다래나무 순 등)에서 채취한 것은 맛이 독특하고 이용성이 높으나 현재 두릅나무 순, 다래나무 순에서 채취한 나물 외에는 거의 상품화가 되어 있

지 않은 실정이다.

- 나물류는 유통성이 좋고, 지역 특산 이미지가 좋으며, 많은 기능성 성분이 포함되어 있는 것이 많으므로 상품성 향상이나 용도 개발을 하면 홈쇼핑, 인터넷 쇼핑몰 등을 통해 생산자와 소비자간 직거래의 활성화가 쉽고, 선물용 상품으로 많이 이용될 수 있음에도 그렇지 못하고 있다.
- 무엇보다도 나물의 상품화에 의한 대량 소비유발은 많은 농가, 특히 단기간에 재배 생산이 어려운 목본류가 자생하는 산간 지역의 농민들에게는 실질적인 소득 증대에 기여할 것으로 전망됨에도 불구하고 현재는 상품화 미비로 농가소득에 큰 영향을 미치지 못하고 있다. 또 산간지역의 특산품화나 나물영농법인의 결성이나 활성화가 되지 못하고 있어 결과적으로 많은 농촌자원을 썩히고 있는 실정이다.

제 2 절 연구결과가 국내·외 기술개발현황에서 차지하는 위치

- 나물을 컵라면과 같이 뜨거운 물에 불린 다음 비빔밥용으로 이용할 수 있도록 하는 즉석 상품을 개발하여 소포장하면 폭발적인 판매증가가 가능할 것이다.
- 나물은 다이어트, 변비, 육류섭취에 대한 반대급부, 건강지향적, 친환경적인 식생활에 의해 수요가 증가할 것으로 생각된다.
- 건조, 즉석요리를 해먹을 수 있는 상품 개발을 하여 인스턴트화 하면 그 수요는 급격하게 증가될 것이다.
- 건조 상품은 새로운 시대의 새로운 유통채널에 맞아 쉽게 구입하고, 쉽게 이용할 수 있게 할 것이다.
- 나물을 준 가공 및 가공 상태로 개발한 상품은 다양한 유통채널로 유통이 가능해 급격한 소비확대가 이루어질 것이다.
- 나물상품의 개발은 비빔밥의 세계화에 촉매제가 될 것이며, 상품자체가 수출상품으로 큰 성장 가능성이 있다고 판단된다.

제 3 장 연구개발 수행 내용 및 결과

제 1절 나물용 자원식물의 이용법 발굴 및 기능성 검정

제 1항 문헌 및 다양한 자료를 통한 나물용 가능자원식물 탐색 및 선발

1. 서 언

오늘날 지구상에는 약 25만종 이상의 식물이 존재한다(허복구 등, 2004). 그 중 역사적으로 식용으로 이용하였던 종(species)은 약 3,000종이며, 250 여종이 식용작물로 재배되다가 최근에는 20여종만이 고도로 개량되어 증산 작물로 이용되고 있다(박철호와 이기철, 1991). 우리나라에서는 80과 243속에 속하는 총 4,210종의 야생식물이 조사된바 있고, 이 중에서 850종이 약용이나 식용이 가능한 것으로 보고되었다(박철호와 이기철, 1991). 식용으로 이용된 자생식물은 주로 산채로서 식욕을 돋우는 반찬이나 주식대용의 구황식물(강은주, 1993)로 이용되어 왔으나 산업화에 의해 주식이 곡물중심으로 바뀌고, 이용이 보다 편리한 가공식품이 증가함에 따라 이용성이 현저히 감소하였다. 그런데 최근 단백질의 과도한 섭취에서 오는 성인병이 문제시되는 것과 함께 자생식물이 갖는 다양한 기능성(류민석 등, 2004; 박진홍 등, 2004; 정철만 등, 1999, 향산화 식품유통, 생활과학회지) 및 항균성(양민석 등, 1995; 최원균 등, 2002)이 밝혀지고 있음에 따라 산채 등에 대한 관심이 증가하고 있다(허복구 등, 2005).

산채는 야생식물 가운데 식물체의 일부 또는 전부를 생즙 또는 생채로 먹거나 나물, 짬아찌, 튀김, 장국 등으로 조리하여 직접 식품으로 섭취할 수 있는 것(박철호와 이기철, 1991)으로 최근에 관심이 증가하고 있으나 지리산권역에서 유통되는 종류 수는 30종류 미만의 것으로 확인되었으며(허복구 등, 2005), 고령자의 사망증가 등에 따라 산채의 인지 종류수도 적어지고 있는 실정이다(황은희, 1991). 따라서 식용이 가능한 자생식물과 현재 시장에서 유통되고 있는 산채류 등을 비교 조사하면 다양한 자생식물 종의 식용여부 확인, 기능성이 높은 새로운 산채의 재배화와 유통 증진, 식용 산채를 이용한 가공식품 재료 발굴, 유통량이 많은 종류에 대한 기능성 분석, 국제간 유통뿐만 아니라 실생활에서 다양한 산채를 이용하는데도 도움이 될 것이다. 이와 같은 배경에서 본 연구는 식

물도감과 산채관련 문헌에 나타난 식용가능 자생식물과 재래시장에서 유통되고 있는 산채류를 조사하여 비교하였다.

2. 조사 방법

본 연구는 2005년 3월 초부터 동년 7월 중순까지 문헌조사, 인터넷검색 및 시장조사를 통해 이루어졌다. 문헌조사는 한국식물도감(이영노, 1998)과 원색한국기준식물도감(이우철, 1996)에 수록된 모든 식물별 용도 중 식용으로 기재된 것만을 선별한 후 과실을 식용으로 하는 것을 제외한 다음 원색한국기준식물도감(이우철, 1996)을 기준으로 하여 과별로 식물명 목록을 작성하고 이용부위를 표시하였다. 그 다음 산채류 관련 문헌(강은주, 1993; 김철영, 1993; 박철와 이기철, 1991; 서명자, 1998; 이경국 등, 2000; 장준근, 1996; 정진호, 1999; 황은희, 1991) 조사를 통해 각 종류별로 수록된 문헌 번호를 표기하였으며, 산채관련문헌에는 있으나 식물도감 조사를 통해 작성된 목록에 없는 종류는 다시 목록에 첨가하였다.

목록으로 작성된 산채의 종류별 식용여부는 식품의약품안전청 홈페이지의 ‘식품원재료 데이터베이스(www.koriz.com/db/search_new.asp)을 검색하여 분류하였는데, 식용 가능 또는 불가능이 표시되지 않은 것이나 검색되지 않는 식물은 불확실로 구분하였다.

재래시장에서 이용실태는 경상남도 통영시, 남해군, 산청군, 하동군, 함안군, 함천군, 전라남도는 나주시, 순천시와 강진군, 곡성군, 무안군, 보성군, 영암군, 영광군, 장흥군, 함평군, 해남군, 화순군의 5일장을 대상으로 전라북도는 익산시, 남원시, 순창군, 완주군, 장수군의 5일장 및 매일장을 중심으로 산채류의 유통실태를 조사하였다. 조사는 각기 3월 셋째 주, 4월 둘째 주, 5월 첫째 주 등 3회에 걸쳐 매일장과 5일장을 방문하여 10~13시 사이에 실시하였다. 조사 대상 재래 시장은 시단위의 경우 시내에, 군단위의 경우 읍에 위치한 매일장과 5일장을 중심으로 하였다.

조사항목은 출하품목 종류와 판매처 비율 조사하였는데, 출하품목 종류의 종류는 연구자들이 현장에서 1차적으로 구분하였되 구별이 어려운 것은 판매자들이 부르는 이름을 기록한 것과 사진 촬영한 것을 기본으로 하여 식물도감의 자료와 대조하여 분류하였다. 분류 후 식물도감을 참조하여 작성한 목록에 시장에서 관찰된 목록을 표시하였는데, 목록에 없는 것은 첨가를 하였다. 판매처 비율은 각각의 판매처에서 판매하는 품목을 조사한 후 “판매처비율=해당품목의 판매처 수/총판매처 수×100”으로 하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 식용 가능 자생식물의 종류 수

우리나라 자생식물을 대상으로 문헌상 식용이 가능하거나 산채용으로 유통되고 있는 식물을 조사한 결과 Table 1과 같이 71과 547종인 것으로 나타났다. 박철호와 이기철(1991)에 의하면 우리나라에 자생하는 4천 여종의 식물 중 850종이 약용이나 식용이 가능하다고 했는데, 본 조사의 경우 약용이나 과실을 식용으로 하는 것은 제외하였으므로 식용 가능식물은 박철호와 이기철(1991)의 보고와 유사할 것으로 추정되었다. 식용 가능 자생식물을 과별로 구분한 결과 국화과가 127종으로 제일 많은 가운데, 백합과 59종, 산형과 26종, 미나리아재비과 24종, 십자화과 23종, 장미과 21종, 꿀풀과가 20종, 초롱과가 20종 등으로 조사된 71과 중 8과가 58.6%를 차지하였으며, 초본과 목본으로 구분한 결과 90% 이상이 초본으로 나타났다. 이와 같이 문헌 및 시장조사를 통해 식용 가능 자생식물로 조사된 식물들은 Table 1에서와 같이 500종 이상인 것으로 나타난 만큼 이들 식물에 대한 식품으로서의 기능성 조사, 전통적인 이용 문화의 조사발굴, 이용법의 개발은 건강 지향적이고, 식문화를 풍부하게 하는데 크게 도움이 될 것이다.

2) 식용부위

식용 가능 자생식물의 547종류를 대상으로 식용부위를 조사한 결과 어린순과 잎, 엽병 등을 이용하는 것이 475종으로 86.8%, 뿌리와 잎 등 식물체 전체를 이용하는 것이 38종으로 7.0%, 뿌리 또는 지하경, 인경 등을 이용하는 것이 23종으로 4.2%, 꽃 등 기타 부위를 이용하는 것이 11종으로 2.0%를 나타냈다. 식물의 과별로는 대부분의 과식물들이 어린순과 잎을 식용부위로 하는 비율이 높은 가운데 백합과는 59종류 중 어린순과 잎 등을 이용하는 것이 37종류로 62.7%, 인경과 잎 등 전초를 이용하는 것이 18종류로 30.5%, 인경을 이용하는 것이 4종류로 6.8%를 차지해 다른 식물의과에 비해 상대적으로 전초나 인경을 식용하는 비율이 높았다. 또 초롱과의 경우 20종류 중 어린순과 잎을 식용하는 종류는 뿌리를 이용하는 것이 11종류로 55.0%, 뿌리와 잎을 식용하는 등 전초를 식용할 수 있는 것이 5종류로 25.0%, 어린 싹과 잎을 이용하는 것이 4종류로 20.0%를 차지해 다른 과의 식물에 비해 뿌리를 이용하는 비율이 상대적으로 높게 나타났다.

3) 식물도감과 산채 관련 문헌에 수록된 종류 수

식용 가능 자생식물 547종류 중 식물도감에 나타난 것은 521종류, 식물도감에는 없고 산채관련 문헌에만 있는 것은 17종류였으며, 3종류는 식물도감이나 산채관련 문헌에는 없으나 재래시장에서 유통되고 있는 것으로 나타났다. 식용 가능한 547종류의 자생식물 중 3종류 이상의 산채 관련 문헌에 나타난 것은 56종류였는데 이중 28종류만이 시장에서 관찰되었고, 29종은 유통되지 않고 있었다. 시장에서 관찰되지 않은 산채 중 고비, 청나래, 소리쟁이, 쇠뜨기, 번행초, 쇠비름, 명아주, 쇠무릎, 짚신나물, 양지꽃, 나비나물, 기름나물, 갯방풍, 질경이, 뚝갈, 모시대, 개미취, 등골나물, 멸가치, 미역취, 방가지뚱, 수리취, 산마늘, 윤판나물, 삿갓나물, 닭의장풀은 항암효과 등 기능성 성분이 많이 함유되어 있고 (장준근, 1996; 정진호, 1999), 채취나 재배가 쉽다는 점에서 이들 식물에 대한 유독성 검사와 더불어 이용방법이나 유통 방안에 대한 연구가 필요할 것으로 생각되었다. 다수의 문헌에 수록되어 있으며 시장에서 관찰은 되었으나 그 유통량이 극히 적은 것으로 나타난 비름, 꽃다지, 화살나무, 고추나무, 잔대, 삼주, 우엉, 씌바귀, 곰취, 비비추, 둥굴레 등에 대해서는 쉽게 구입하여 식용할 수 있는 유통환경이 조성되어야 할 것으로 생각되었다. 또 산채 관련 문헌에 수록된 빈도가 낮고, 시장에서 유통량이 적거나 관찰되지 않는 것이라도 항균활성이 높은 것으로 보고된 사철쑥, 꿀풀, 쇠뜨기, 지칭개, 뿌리병이, 한삼덩굴, 열레지, 꽃다지, 오미자, 인동, 산국 등의 식물(남상해, 1995; 양민석 등, 1995; 최원근 등 2002)은 물론 항암효과가 뛰어나다고 보고된 조개나물(류명환 등, 2004), 면역과 항산화 활성이 높다고 보고된 고추나물(박진홍 등, 1995; 정철만 등, 1999), 식중독 미생물 증식억제물질이 다량 함유되어 있다고 보고된 물레나물(한지숙 등, 2002)에 대해서도 독성, 재배 및 이용성에 대한 구체적인 연구가 이루어져야 할 것으로 생각되었다.

4) 재래시장에서 관찰된 산채 종류 수

경남, 전남 및 전북의 재래시장과 5일장을 대상으로 유통되고 있는 산채 종류 수를 조사한 결과 총 70종류로 식용 가능한 식물로 조사된 547종의 12.8%에 해당되었다. 시장에서 관찰된 산채 종류는 국화가 23종, 백합과가 8종, 산형과가 6종으로 이들 3개과의 식물이 전체 유통 종류수의 53.6%를 차지하였다. 재래시장에서 판매처 비율이 10% 이상으

로 쉽게 구입할 수 있는 품목으로는 고사리, 냉이, 돌나물, 두릅나무, 미나리, 뽕미나리, 아욱, 도라지, 쑥, 취나물, 쑥부쟁이, 머위, 달래, 부추 등 14종류 였는데, 이들 식물들은 지역에 따른 출하량의 차이도 뚜렷하지 않은 경향을 나타내어 일반화된 산채 품목임을 알 수 있었다. 한편, 재래시장에서 관찰된 대부분의 산채 종류들은 식물도감에 식용으로 표기되어 있고, 산채 관련 문헌에 수록된 빈도수가 높았지만 갯개미자리, 방풍, 합다리나무 등 3종류는 산채나 식용으로 표기되지 않은 것들이었다. 특히 갯개미자리는 전남 목포, 영암, 함평 등지에서 상당한 양이 유통되고 있었으며, 합다리나무는 전남 구례, 곡성, 해남과 전북 남원, 익산에서 판매되는 것으로 관찰되었다. 따라서 이들 식물에 대해서도 독성, 성분과 기능성, 생산과 조리법 등에 대한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각되었다.

5) 산채 종류별 식용여부

식물도감에 식용 가능하다고 표기되어 있거나 산채관련 문헌에 수록된 식물 및 시장에서 유통되고 있는 식물을 대상으로 식용여부를 조사한 결과 식품의약품안전청에서는 127종에 대해서는 가능으로, 22종에 대해서는 불가능으로, 398종에 대해서는 현재까지 명확하게 밝히지 않고 있었다. 식용이나 산채로 소개된 식물 중 식용 불가능으로 소개된 종류는 느릅나무, 꾸지나무, 관중, 호장근, 솔장다리, 개버무리, 승마, 애기뽕풀, 오이풀, 등나무, 음나무, 궁궁이, 강활, 진호, 방풍, 붉나무, 옷나무, 넓은잎딱총나무, 담배풀, 고려엉겅퀴, 마편초, 박주가리 등이었는데, 이들 식물중 대부분은 식물도감에만 식용으로 되어 있을뿐 산채관련 책에 서술이 되어 있지 않고, 시장에서도 관찰되지 않은 것이어서 실제로 식용가능성은 낮은 것으로 판단되었다. 그러나 산채관련 문헌에 소개된 승마, 오이풀, 음나무, 궁궁이, 강활, 진호, 담배풀, 고려엉겅퀴는 식용가능성이 높고, 시장에서도 관찰된 음나무, 고려엉겅퀴와 문헌상에는 식용으로 수록되어 있지 않지만 통영시 충무시장에서 관찰된 방풍 등에 대해서는 식용여부, 식용방법이나 주의사항 등에 대한 보다 상세한 연구가 더불어 정확한 지식이 소비자들에게 전달되도록 해야 할 것으로 나타났다. 한편, Table 1에 나타낸 자생식물 식품의약품안전청에서는 식용불가능으로 구분하지 않았으나 김(1998, 2002)은 삿갓나물, 은방울꽃에 대해, 함승시(2004)는 동의나물, 삿갓나물, 은방울꽃, 피나물에 대해서 먹어서는 안 되는 독풀로 명시하고 있는 만큼 식용하지 않도록 하고, 식용여부에 대한 구체적인 연구도 뒤따라야 할 것으로 생각되었다.

Table 1. Kinds of edible wild plants classified by the plant families in the literatures and the traditional markets, and number of wild plants classified by the edible parts.

Plant family	Number of edible wild plants in the literatures	Number of edible wild plants in the traditional markets	Number of wild plants by whether or not using for food			Number of wild plants by edible parts			
			Possible	Uncertain	Impossible	Young sprout and leaves	Root and/or bulb	All plants	The others
Compositae	127(100)	23(18.1)	27(21.3)	98(77.2)	2(1.5)	115(90.6)	2(1.6)	9(7.1)	1(0.7)
Liliaceae	59(100)	8(13.6)	17(28.8)	42(71.2)	0(0.0)	37(62.7)	4(6.8)	18(30.5)	0(0.0)
Umbelliferae	26(100)	6(23.1)	3(11.5)	19(73.1)	4(15.4)	26(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Ranunculaceae	24(100)	0(0.0)	1(4.2)	21(87.5)	2(8.3)	23(95.8)	0(0.0)	0(0.0)	1(4.2)
Cruciferae	23(100)	2(8.7)	2(8.7)	21(91.3)	0(0.0)	23(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Rosaceae	21(100)	1(4.8)	2(9.5)	18(85.7)	1(4.8)	21(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Labiatae	20(100)	1(5.0)	8(40.0)	12(60.0)	0(0.0)	20(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Campanulaceae	20(100)	3(15.0)	4(20.0)	16(80.0)	0(0.0)	4(20.0)	11(55.0)	5(25.0)	0(0.0)
Polygonaceae	18(100)	0(0.0)	7(38.9)	10(55.6)	1(5.5)	18(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Chenopodiaceae	14(100)	0(0.0)	3(21.4)	10(71.4)	1(7.1)	14(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Caryophyllaceae	13(100)	2(15.4)	1(7.7)	12(92.3)	0(0.0)	13(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Leguminosae	13(100)	0(0.0)	2(15.4)	10(76.9)	1(7.7)	12(92.3)	0(0.0)	0(0.0)	1(7.7)
Gramineae	10(100)	1(10.0)	1(10.0)	9(90.0)	0(0.0)	9(90.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(10.0)
Moraceae	10(100)	1(10.0)	2(20.0)	7(70.0)	1(10.0)	10(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Saxifragaceae	10(100)	1(10.0)	0(0.0)	10(100)	0(0.0)	9(90.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(10.0)
Celastraceae	8(100)	1(12.5)	2(25.0)	6(75.0)	0(0.0)	8(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Caprigoliaceae	7(100)	0(0.0)	0(0.0)	6(85.7)	1(14.3)	7(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Violaceae	6(100)	0(0.0)	1(16.7)	5(83.3)	0(0.0)	6(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Ulmaceae	6(100)	0(0.0)	1(16.7)	4(66.7)	1(16.6)	6(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Convolvulaceae	5(100)	0(0.0)	1(20.0)	4(80.0)	0(0.0)	1(20.0)	0(0.0)	4(80.0)	0(0.0)
Scrophulariaceae	5(100)	0(0.0)	2(40.0)	3(60.0)	0(0.0)	5(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Boraginaceae	5(100)	1(20.0)	0(0.0)	5(100)	0(0.0)	5(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
Urticaceae	5(100)	0(0.0)	0(0.0)	5(100)	0(0.0)	5(100)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
The others	92(100)	19(18.5)	40(43.5)	45(48.9)	7(7.6)	92(86.8)	6(5.7)	2(1.8)	6(5.7)
Total	547(100)	70(12.8)	127(23.2)	398(72.8)	22(4.0)	475(86.8)	23(4.2)	38(7.0)	11(2.0)

4. 결과요약

산채 자원의 발굴과 산업화를 위한 기초 자료의 확보를 위해 2005년 3월 초부터 동년 7월 중순까지 식물도감과 산채관련 문헌에 나타난 식용가능 자생식물과 재래시장에서 유통되고 있는 산채류의 종류 수와 식용부위, 식용여부 등을 조사 분석하였다. 우리나라 자생식물을 대상으로 문헌상 식용이 가능하거나 산채용으로 유통되고 있는 식물을 조사한 결과 71과 547종류였다. 식용 가능 자생식물로 조사된 547종류 중에는 국화과가 127종, 백합과 59종, 산형과 26종, 미나리아재비과 24종, 십자화과 23종, 장미과 21종, 꿀풀과가 20종, 초롱과가 20종, 기타과 순으로 많았다. 산채류를 초본과 목본으로 구분한 결과 90% 이상이 초본으로 나타났다. 식용부위는 어린순과 잎, 엽병 등을 이용하는 것이 475종(86.8%), 뿌리와 잎 등 식물체 전체를 이용하는 것이 38종(7.0%), 뿌리 또는 지하경, 인경 등을 이용하는 것이 23종(4.2%), 꽃 등 기타 부위를 이용하는 것이 11종(2.0%)이었다. 식용 가능 자생식물 547종류 중 식물도감에 나타난 것은 521종류, 식물도감에는 없고 산채관련 문헌에만 있는 것은 17종류였으며, 갯개미자리, 방풍, 합다리나무는 식물도감이나 산채관련 문헌에는 없었으나 재래시장에서 유통되고 있었다. 식용 가능한 547종류의 자생식물 중 3종류 이상의 산채 관련 문헌에 나타난 것은 56종류였는데 이중 28종류만이 시장에서 관찰되었고, 29종은 유통되지 않고 있었다. 경남, 전남 및 전북의 재래시장과 5일장에서 관찰된 산채 종류 수는 70종류로 식용 가능한 식물로 조사된 547종의 12.8%에 해당되었다. 시장에서 관찰된 산채 종류의 과는 국화과(23종, 42.0%), 백합과(8종, 14.6%), 산형과(6종, 11.0%)가 주류를 이루었다. 식품의약품안전청의 구분 기준에 의하면 식용 가능 자생식물로 구분된 547종류 중 127종은 식용 가능, 22종은 식용이 불가능, 나머지 398종은 불확실한 것으로 나타났다.

제 2항 남부 지방 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태

1. 서 언

최근 건강에 대한 관심이 많아짐에 따라 건강보조식품, 다이어트 식품 등으로 여러 가지 식물이 이용되고 있다(Moon et al. 2003). 우리나라는 자연환경, 사회경제적인 영향 등에 의하여 식량자원이 부족하여 다른 나라들보다 야생식물의 이용이 발달하였다(Hwang 1991). 야생식물의 종류에 따른 이용법도 다양하게 개발되어 전승되고 있으므로(Kang 1993) 많은 산채류는 신토불이 식품으로 누구나 부담 없이 연중 먹을 수 있고(Han & Park 2001), 독특한 맛과 기능성물질의 함유(Jung et al. 1999; Ryu et al. 2004), 지역에 따른 생산시기 및 품목 차이에 의한 특성은 선물용 상품 및 지역특산물로 개발하기 위한 좋은 조건을 갖추고 있음으로 이의 개발과 활용은 농촌의 소득 증대 및 지역 특성화에 기여할 것이다. 그런데도 현재 산채류에 대한 지식이 많은 고령자의 사망증가, 가공식품의 유통량 증가에 의해 전통적으로 이용되어 왔던 산채류의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀져 가고 있는 실정인어서 농촌자원의 발굴과 산채 자원의 산업화, 산채 나물 문화의 전승, 보존과 발전 측면에서 이에 대한 조사 필요성이 제기 되고 있다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 농촌부존자원의 발굴, 산채자원의 산업화 및 산채 이용 문화의 전승을 위한 기초자료 확보 측면에서 경남, 전남 및 전북 일부 5일장을 중심으로 신선 산채류의 유통실태를 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2005년 2월 초부터 동년 5월 중순까지 경상남도 통영시와 남해군, 전라남도 나주시와 영광군, 전라북도 익산시와 장수군의 5일장을 중심으로 산채류의 유통실태를 조사하였다. 조사는 각기 3월 셋째 주, 4월 둘째 주, 5월 첫째 주 등 3회에 걸쳐 5일장을 방문하여 10~13시 사이에 실시하였다. 조사 대상 5일장은 통영시의 경우 '충무시장'이었으며, 남해는 '남해 읍장', 나주는 '나주시 성북장(4월 둘째주)과 영산포 품물시장(3월 셋째주와 5월 첫째주)' 영광은 '영광 읍장', 익산은 '익산 북부시장', 장수는 '장수 읍장'이었다.

조사항목은 총 판매처 수, 출하품목 종류와 판매처 비율, 출하 품목의 규격, 판매자의

연령, 판매처당 판매품목 종류수를 조사하였는데, 판매처 수는 시장내 채소가게를 하면서 산채류를 같이 판매하는 곳은 제외하였다. 출하품목 종류의 종류는 연구자들이 현장에서 1차적으로 구분하였고, 구별이 어려운 것은 판매자들이 부르는 이름을 기록한 것과 사진 촬영한 것을 기본으로 하여 식물도감의 자료와 대조하여 분류하였다. 이 때 산채의 범위는 재배가 되는 것일지라도 현재 산채가 되고 있는 종류와 도입종은 자운영은 산채에 포함시켰으나 썩갓, 보리, 아욱, 들깨 잎, 메밀, 부추 등 대부분이 재배되는 품목들은 자료의 정리과정에서 제외하였다. 판매처 비율은 각각의 판매처에서 판매하는 품목을 조사한 후 “판매처비율=해당품목의 판매처수/총판매처수×100”으로 하였다. 품목별 규격은 시장에서 구입직후 계량하였는데, 잎자루가 긴 식물들은 잎 길이에 잎자루까지 포함시켰다. 판매자의 연령은 판매자에게 직접 질문을 하여 조사하였다. 판매처당 판매품목 종류수는 각각의 판매처당 일련번호를 부여한 다음 판매품목을 기록하여 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 산채류 판매처 수

경남, 전남 및 전북 일부지역 5일장을 대상으로 신선 산채류의 판매처수를 조사한 결과는 Table 2와 같았다. 각 지역별 판매처 수는 조사 일의 날씨, 지역의 행사 등에 따른 차이를 보인 가운데 평균적으로 익산시 130군데, 통영시는 49군데, 나주시는 30군데로 시단위의 5일장은 30군데가 넘는 반면에 남해군 25군데, 영광 18군데, 장수는 17군데였다. 조사지역 5일장에서 신선 산채류의 판매처는 시장규모와 비례했었는데, 시장 규모가 큰 곳은 도심에 가까운 곳이었고, 시장규모가 작은 곳은 산간지방이나 해안지방이었다. 이 중 전북 장수는 산간지방으로 산채류의 자원이 풍부해 많은 산채류의 출하가 기대되었으나 판매처의 수 측면에서는 조사 대상지 중 제일 적었다. 그 원인은 농촌인구의 감소로 인해 시장에서 거래되는 물품량이 감소되고, 그로 인해 시장규모가 축소되었기 때문에 산채류를 출하해도 예전처럼 많은 소비가 이루어지지 않은데서 기인된 것으로 생각되었다. 실제로 산채류 조사를 위해 면 단위의 5일장을 방문해 본 결과 대다수의 시장들은 이름만 존재하고 있었으며, 5일장이 열리는 곳도 장이라 할 수 없을 만큼 소규모화되어 있었으며, 오전에 잠깐 거래가 이루어는 형태였다. 이는 장수의 경우처럼 산채류를 채취할 수 있는 자원이 풍부한 지역일지라도 유통구조 개선이나 시장의 활성화가 이루어지지

않는다면 시장에 출하되는 산채류의 종류나 양은 점점 감소되고, 그에 비례해서 전통적인 산채류 이용 문화도 쇠퇴할 수 있음을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 산채자원이 풍부한 지역의 경우 농촌부존자원과 부업거리 개발, 농외소득 증대 측면에서 채취한 산채류를 수집하거나 가공 등을 하여 인근의 소시장이 아닌 도심의 대시장으로 출하할 수 있거나 및 최신의 유통기구에 의해 유통될 수 있는 시스템에 대한 연구가 있어야 될 것으로 판단된다.

Table 2. Number of street stalls for the fresh wild vegetables in the five-day traditional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Frequency	Number of street stalls to the investigating sites					
	Tongyoung	Namhae	Naju	Younggwang	Iksan	Jangsu
1st	51	23	24	16	126	17
2nd	57	27	36	21	144	19
3rd	39	25	30	17	120	15
Ave.	49	25	30	18	130	17

2) 신선 산채류의 출하 실태

경남, 전남 및 전북 일부지역 5일장에 출하된 산채류를 조사한 결과 Table 3과 같이 통영시는 30종, 남해군은 17종, 나주시는 20종, 영광군은 16종, 익산시는 27종, 장수군은 13종으로 나타났다. 지역별로 구분해 보면 통영시의 경우 돌미나리(24.5%), 두릅나무(24.5%), 참취(22.4%)의 판매처 비율이 높은 가운데, 배초향(16.3%)과 민들레(12.2%), 음나무(10.2%)는 다른 지역보다 판매하는 곳이 많았으며, 고추나물(6.1%), 방풍(4.1%), 삼나물(4.1%), 비비추(4.1%), 다래나무(2.0%), 참빗나무(2.1%), 잔대(2.0%), 양산나물(2.0%), 가새나물(2.0%)은 통영의 충무시장에서만 관찰되었다. 이러한 산채를 판매한 분들은 80대 이상의 노인 분들이 대부분이었다. 남해군은 두릅나무(45.8%), 참취(44.4%), 달래(32.7%)의 판매처가 많은 가운데 배초향은 10.7%로 같은 경남지역인 통영의 16.3%와 함께 비교적 판매처가 많은 것으로 나타났다. 나주시는 돌미나리(36.7%), 고사리(33.3%), 참취(32.2%)의 판매처 비율이 높았는데, 이 중 돌미나리의 경우 영산강변에서 많이 채취하는

데서 연유하는 것으로 생각되었다. 또 나주시 5일장에서는 다른 지역에서 관찰되지 않았던 제비쭉(6.7%), 자운영(6.7%)이 관찰되었으며, 다른 지역의 경우 18.2% 이상의 판매처에서 판매된 두릅나무 순은 나주시 5일장에서는 5.6%의 판매처에서만 판매되어 평야지인 지역의 지리특성이 반영되었다.

익산시의 경우 5일장에 출하된 산채류는 27종이었는데, 이 중 두릅나무(30.0%), 도라지(24.6%), 고사리(18.5%), 참취(17.0%)의 판매처 비율이 높았으며, 가중나무는 다른 지역보다 판매하는 곳이 많았으며, 다른 지역에서 관찰되지 않았던 비름, 산썸바귀, 곰취, 합다리나무, 보리뱅이, 산뽕나무도 출하되었다. 장수군 장수읍 5일장에 출하된 13종의 신선산채류 중 참취(52.9%), 두릅나무(47.1%), 고사리(29.3%) 등의 판매처가 많은 가운데, 다른 지역에서 관찰되지 않은 종류는 없었다. 장수군의 경우 산간지역인데도 이렇게 판매되는 종류수가 적은 것은 시장규모가 적은데서 기인된 것으로 생각되었다.

이와 같이 경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 유통되고 있는 신선 산채를 조사한 결과 지역에 따라 다소 차이를 나타냈으며, 강원도 농업기술원 산하의 산채시험장에서 선정한 23과 80종(Nam과 Baik, 2005)에 포함되지 않은 가중나무, 비름, 합다리나무, 보리뱅이 등도 나타나 이에 대한 연구가 필요할 것으로 판단되었다. 특히, 합다리나무의 경우 산채 및 나물관련 문헌에는 거의 소개되어 있지 않고, 그 성분이나 이용법에 대한 자료도 거의 없는 실정이어서 그 성분이나 이용방법에 대한 연구도 뒤따라야 할 것으로 생각되었다.

Table 3. The ratios of kinds and the list of items for the fresh wild vegetables in the five-day traditional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Plants	Proportion to marketing place (%)					
	Tongyoung	Namhae	Naju	Younggwang	Iksan	Jangsu
<i>Aenophola triphylla</i> 잔대	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Agastach rugosa</i> 배초향	16.3	10.7	0.0	3.7	0.0	0.0
<i>Ailanthus altissima</i> 가중나무	0.0	0.0	2.2	0.0	11.5	0.0
<i>Allium monanthum</i> 달래	14.3	32.7	12.2	27.8	10.8	17.6
<i>Allium senescens</i> 두메부추	6.1	2.7	0.0	0.0	3.8	0.0
<i>Amaranthus lividus</i> 비름	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0

<i>Aralia cordata</i> 독활	6.1	18.4	7.8	13.0	8.5	0.0
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	24.5	45.8	5.6	18.5	30.0	47.1
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	16.3	34.7	21.1	31.8	13.1	23.5
<i>Aster scaber</i> 참취	22.4	44.4	32.2	36.7	16.9	52.9
<i>Capsella bursa-pastoris</i> 냉이	12.2	24.0	8.9	13.0	13.1	17.6
<i>Cirsium japonicum</i> 엉겅퀴	0.0	0.0	4.5	0.0	1.5	0.0
<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕	6.1	4.0	2.2	9.3	2.3	23.5
<i>Cryptotaenia japonica</i> 반디나물	6.1	0.0	5.6	9.3	5.4	5.9
<i>Ixerris dentata</i> 썸바귀	0.0	0.0	2.2	0.0	5.4	0.0
<i>Kalimeris yomena</i> 쑥부쟁이	8.2	9.3	13.3	18.5	11.5	17.6
<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	10.2	13.3	0.0	0.0	2.3	0.0
<i>Lactuca raddeana</i> 산썸바귀	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0
<i>Ligularia fischeri</i> 곰취	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
<i>Meliosma oldhamii</i> 함다리나무	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	24.5	21.6	36.7	18.5	16.2	17.6
<i>Petasites japonicus</i> 머위	18.4	17.3	8.9	9.3	12.3	17.6
<i>Platycodon grandiflorum</i> 도라지	6.1	18.6	13.3	13.0	24.6	23.5
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	8.9	23.7	33.3	27.8	18.5	29.3
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	14.3	18.5	11.1	24.1	11.5	17.6
<i>Taraxacum platycarpum</i> 민들레	12.2	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0
<i>Youngia sonchifolia</i> 고들빼기	4.1	4.0	0.0	9.3	3.1	0.0
<i>Youngia sonchifolia</i> 보리뱅이	0.0	0.0	0.0	0.0	2.3	0.0
자운영	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0
원추리	6.1	0.0	3.3	0.0	0.0	0.0
제비쑥	0.0	0.0	6.7	0.0	0.0	0.0
참빗나무	2.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
삼나물	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
방풍	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
고추나물	6.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
다래나무	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Hosta longipes</i> 비비추	4.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

양산나물	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
가새나물	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
산뽕나무	0.0	0.0	0.0	0.0	2.1	0.0
Total number of kinds	30	17	20	16	27	13

3) 주요 산채류의 규격

경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에 출하된 산채류 중에서 주요 규격을 조사한 결과는 Table 4와 같으며, 초장은 초본류의 경우 반덩굴성 식물인 비름, 미나리, 자운영과 초기 생장이 빠른 원추리를 제외하고는 10cm 내외였다. 반면에 순을 이용하는 음나무순, 가중나무순, 두릅나무순 등의 목본류는 편차가 크게 나타났다. 입수, 잎 길이, 잎 넓이, 무게도 초본류는 편차가 적은 반면에 목본류는 크게 나타났다. 지역에 따라서는 전체적으로 동일시기의 경우 남해군 통영시 등 남부 지역에 비해 익산시와 장수군 등 상대적으로 북부지방에서 작은 크기를 이용하였으며, 시기별로는 3, 4월 보다 5월초에 출하된 것들이 동일 종류라도 더 큰 것으로 조사되었다.

Table 4. The characteristics of the fresh wild vegetables in the five-day traditional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Plants	Standard of commodity				
	Plant height (cm)	Number of leaves	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Fresh wt. (g/plant)
<i>Aenophola triphylla</i> 잔대	5.6±1.2	6.2±0.8	4.8±1.8	1.3±0.3	1.72±0.9
<i>Ailanthus altissima</i> 가중나무	12.8±4.3	5.4±1.1	6.8±3.2	3.2±0.5	9.2±1.4
<i>Amaranthus lividus</i> 비름	8.6±1.7	9.3±1.5	7.9±2.1	2.3±0.2	1.9±0.9
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	11.8±3.8	4.2±0.6	9.4±3.6	1.8±0.8	10.2±2.3
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	5.5±1.2	6.3±0.7	11.8±2.3	4.2±1.0	1.59±0.8
<i>Cirsium japonicum</i> 엉겅퀴	6.8±2.1	6.7±0.5	14.6±5.3	8.5±1.5	5.6±1.2
<i>Ixerris dentata</i> 씌바귀	10.2±1.8	8.4±1.3	9.8±3.2	1.9±0.3	1.70±0.7
<i>Kalimeris yomena</i> 쑥부쟁이	11.2±2.4	4.3±1.1	11.2±4.3	1.8±0.3	1.68±0.8

<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	15.5±5.3	9.8±2.3	5.7±2.1	5.5±1.9	5.9±1.1
<i>Ligularia fischeri</i> 곰취	15.5±3.2	4.3±1.1	15.1±5.8	7.4±1.0	1.3±0.5
<i>Meliosma oldhamii</i> 합다리나무	12.8±5.7	4.9±0.7	11.8±4.2	1.4±0.2	8.2±2.4
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	23.2±9.2	4.2±0.6	11.2±5.1	6.2±2.1	4.96±2.1
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	7.4±2.7	5.2±0.8	2.2±1.1	0.4±0.1	0.96±0.4
고추나물	10.1±2.1	9.7±1.7	4.8±2.4	2.2±0.2	1.76±0.6
월추리	24.5±6.5	6.4±0.7	23.7±6.2	1.8±0.8	5.1±1.2
다래나무	4.5±1.7	5.5±1.2	2.3±0.6	1.3±0.7	3.2±0.7
방풍	13.5±3.2	4.7±0.6	18.4±4.3	11.6±2.4	5.45±1.1
참빗나무	5.9±2.1	5.9±1.3	2.3±0.3	1.3±0.3	3.2±0.6
자운영	15.2±4.3	4.6±0.9	15.2±5.2	4.7±1.2	1.30±0.3
제비쭉	5.8±1.3	7.2±1.6	4.2±1.3	0.9±0.1	0.45±0.2

4) 산채류 판매자의 연령대

경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 산채류 판매자의 연령을 조사한 결과는 Table 5와 같이 51세 이상이 80% 이상을 차지하였다. 지역에 따라서 다소간에 차이가 있었지만 61세 이상의 고령자는 통영시의 경우 66.9%, 남해군은 69.8%, 나주시는 60.0%, 영광군은 59.1%, 익산시는 53.9%, 장수는 70.6%로 5일장에서 산채류 판매자의 반 이상이 61세 이상의 고령자 인 것으로 나타났다. 산채류 판매자들이 이처럼 고령자가 많은 것은 조사지역이 농촌 및 산간 지역이어서 고령자 비율이 많기 때문인 것으로 생각되었다. 실제로 Yoon과 Park(2005)에 의하면 60세 이상 총 경제활동 인구의 63.9%는 농촌에, 36.1%는 도시에 거주하고 있는데, 농촌 거주 노인들의 경제활동 참여 비율이 높은 것은 농촌노인의 대다수가 종사하는 농림축산업에 정년연령이 없기 때문이라고 하였다. 따라서 산채류의 채취 및 판매는 농촌노인들이 비교적 쉽게 할 수 있는 부업거리로 활용할 수 있기 때문인 것으로 판단되었다. 한편, 신선 산채류의 판매자중 고령자 많다는 것은 이 분들이 전통적인 산채의 종류나 이용법에 대해 많이 알고 있으며, 산채를 이용해 본 경험이 많다는 점에서 산채문화의 보존 측면에서 매우 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다. 즉 고령자의 비중이 압도적으로 높다는 것은 고령자들이 알고 있는 산채류의 문화가

젊은 층들에게 자연스럽게 전수되지 않는다는 것을 의미하며, 동시에 고령자의 사망 증가에 따라 산채 문화도 소실될 수 있음을 의미한다. 실제로 시장조사에서 산채류의 판매자들에게 주요 구매자들의 연령대를 질문한 결과 50세 이상이 대부분이라고 하였다. 따라서 이 분들을 대상으로 한 산채 문화에 대한 조사와 함께 정리를 하여 보존하고 개발할 필요성이 있는 것으로 생각되었다.

Table 5. Distribution of ages for the seller of an wild plants in the five-day traditional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Ages	Proportion to the ages (%)					
	Tongyoung	Namhae	Naju	Younggwang	Iksan	Jangsu
20~40	4.3	6.4	6.7	0.0	1.5	0.0
41~50	12.4	10.8	13.3	9.0	6.9	5.9
51~60	16.4	13.0	20.0	40.9	37.7	23.5
61~70	49.7	54.3	36.7	45.5	38.5	64.7
71~90	17.2	15.5	23.3	13.6	15.4	5.9
Total	100	100	100	100	100	100

5) 판매처당 판매 품목의 종류 수

경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 신선 산채류의 판매처별에 따른 판매품목 종류 수를 조사한 결과 Table 6과 같이 77% 이상이 4종류 이하를 판매하고 있었다. 이중 1~2종류를 판매하고 있는 판매처는 통영시의 경우 57.2%, 남해 45.2%, 나주 56.7%, 영광 45.5%, 익산 40.8%, 장수 55.6%로 절반 가까이 되었다.

그런데 자료에는 나타내지 않았지만 현지 시장조사 결과 산채의 가격은 두릅나무순, 음나무순, 합다리나무순 등 일부 품목을 제외하고는 대부분 1kg에 2,000원 정도 하였으며, 산채를 판매자들이 판매하기 위해 시장에 갖고 온 산채의 양은 종류당 2~4kg였다. 그러므로 평균 3종류를 판매한다고 했을 때 1인당 12,000~24,000원 정도였는데, 채취에 대한 시간과 노동력, 시장까지 오고 가는 비용, 시장에서 판매하는 데에 따른 시간과 노동비를 감안할 때 생산성이 매우 낮은 것으로 나타났다. 그런데도 산채류를 채취하여 시장에 출하하는 이유는 이 시기에 농촌에서 부업거리가 많지 않은 것도 한 이유겠지만 Table 6에

서와 같이 고령자가 많은 것과는 관련이 있는 것으로 생각되었다. 즉, 고령자들이 쉽게 할 수 있는 부업거리나 소일거리가 많지 않은 상태에서 산채류의 채취는 고령자들이 큰 비용이나 노동력 없이도 할 수 있는 일이기 때문인 것으로 생각되었다. 따라서 산채의 채취 등은 고령자들의 소일거리, 부업거리로도 활용하기 좋을 것으로 생각되지만 산간지역의 시장규모는 점점 작아짐에 따라 판매 기회가 줄어들고, 가격 경쟁도 떨어지고 있는 실정인 게 현실로 된 만큼 이 부분에 대한 활발한 연구나 논의가 뒤따라야 될 것으로 생각된다.

Table 6. The ratios of the kinds and the lists of marketing items to the street stalls for the fresh wild vegetables in the five-day traditional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Kinds of wild vegetables	The proportion of kinds to marketing districts (%)					
	Tongyoung	Namhae	Naju	Younggwang	Iksan	Jangsu
1~2	57.2	45.2	56.7	45.5	40.8	55.6
3~4	34.6	48.5	34.4	40.9	55.4	38.9
5~6	4.1	6.3	5.6	13.6	2.3	5.6
Over 7	4.1	0.0	3.3	0.0	1.5	0.0
Total	100	100	100	100	100	100

4. 결과요약

농촌부존자원의 발굴, 산채자원의 산업화 및 산채 이용 문화의 전승을 위한 기초자료 확보 측면에서 2005년 3월부터 5월까지 경남 통영시와 남해군, 전남 나주시와 영광군, 전북 익산시와 장수군의 5일장에 출하된 신선 산채류의 종류, 판매처의 수, 판매자의 연령, 판매처별 판매품목 수를 조사하였다. 신선 산채류를 판매하는 곳은 통영의 경우 49군데, 남해는 25군데, 나주는 30군데, 영광은 18군데, 익산은 130군데, 장수는 17군데였다. 신선 산채류의 출하 품목은 총 40종류 였으며, 지역별로는 통영의 경우 30종, 남해는 17종, 나주는 20종, 영광은 16종, 익산은 27종, 장수 시장에는 13종이 출하되었다. 신선 산채류 중 참취, 두릅나무, 고사리, 쑥, 돌나물, 돌미나리, 도라지, 머위, 달래는 전체적으로 판매처가 많았다. 신선산채류 중에는 두릅나무, 가중나무, 합다리나무, 음나무, 다래나무 등 목본

식물의 싹도 출하되었다. 산채류를 판매하는 사람들의 연령대는 51세 이상이 80%이상을 차지하였으며, 전체적으로 61세 이상의 고령자들이 절반을 차지하였다. 신선 산채류의 판매처당 판매품목 수는 4종류 이하를 판매하는 곳이 77% 이상 되었다.

제 3항 지리산권역에서 산채류의 유통 및 이용 실태

1. 서 언

최근 건강에 대한 관심이 많아짐에 따라 건강보조식품, 다이어트 식품 등으로 여러 가지 식물이 이용되고 있다((Moon 등, 2003). 우리나라는 자연환경, 사회경제적인 영향 등에 의하여 식량자원이 부족하여 다른 나라들보다 야생식물의 이용이 발달하였다(Hwang, 1991). 야생식물의 종류에 따른 이용법도 다양하게 개발되어 전승되고 있으므로(Kang, 1993) 많은 산채류는 신토불이 식품으로 누구나 부담 없이 연중 먹을 수 있고(Han과 Park, 2001), 독특한 맛과 기능성물질의 함유(Jung 등, 1999; Ryu 등, 2004), 지역에 따른 생산시기 및 품목 차이에 의한 특성은 선물용 상품 및 지역특산물로 개발하기 위한 좋은 조건을 갖추고 있음으로 이의 개발과 활용은 농촌의 소득 증대 및 지역 특성화에 기여할 것이다. 그런데도 현재 산채류에 대한 지식이 많은 고령자의 사망증가, 가공식품의 유통량 증가에 의해 전통적으로 이용되어 왔던 산채류의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀져 가고 있는 실정이어서 농촌자원의 발굴과 산채 자원의 산업화, 산채 나물문화의 전승, 보존과 발전 측면에서 이에 대한 조사 필요성이 제기 되고 있다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 풍부한 산채자원과 문화가 존재하는 지리산 인근 지역의 5일장, 농산물전시장 및 산채 전문 식당 등을 대상으로 유통되고 있는 산채류의 종류와 이용실태를 조사하였다.

2. 조사방법

본 연구는 2005년 2월 초부터 동년 5월 중순까지 지리산에 인접해 있는 전남 구례군, 전북 남원시, 경남 하동군, 함양군, 산청군에서 산채류의 유통 및 이용실태를 조사하였다. 산채의 범위는 재배가 되는 것일지라도 현재 산채가 되고 있는 종류는 산채에 포함시켰다. 신선 산채류의 조사는 각기 3월 셋째 주, 4월 둘째 주, 5월 첫째 주 등 3회에 걸쳐 5일장을 방문하여 10~12시 사이에 총 판매처 수, 판매자당 판매품목 종류, 판매자의 연령을 조사하였는데, 판매 품목 중 종류의 구별이 어려운 것은 사진 촬영을 한 후 식물도감에 의해 분류하였으며, 판매자의 연령은 판매자에게 직접 질문을 하여 조사하였다. 마른 산채류는 2월 둘째 주, 3월 첫째 주, 4월 첫째 주에 특산물 판매장 등에서 전시 판매하는

것 위주로 조사하였는데, 구례군은 화엄사 입구에서, 남원시는 뱀사골에서, 하동은 쌍계사 입구 및 청학동에서 각각 3군데 이상 판매처를 대상으로 조사를 실시하였다. 산채정식 전문점에서 산채의 이용 실태는 5일장을 방문하여 조사하던 시기에 구례군은 화엄사 입구에서, 남원시는 뱀사골에서, 하동은 쌍계사 및 청학동 부근에서, 함양군은 용축계곡 입구에서, 산청은 대원사 입구의 식당 4군데씩을 방문하여 산채 정식을 주문한 후 조사하였다.

3. 연구결과 및 고찰

1) 신선 산채류의 유통실태

지리산 인근 시, 군의 5일장에 출하된 산채류를 조사한 결과 Table 7과 같이 구례는 18종, 남원은 24종, 함양은 19종, 산청은 각각 17종, 하동은 15종인 것으로 나타났다. 지역별로 구분해 보면 구례군의 경우 참취(73.6%), 고사리(55.9%), 두릅나무(51.3%)의 판매처 비율이 높아 그만큼 채취가 쉽고 소비가 많은 산채인 것으로 추정되었다. 또 가중나무, 음나무, 초피나무 등의 목본 식물의 싹은 다른 지역에서 보다 판매하는 곳이 많게 나타나 목본식물의 싹을 이용하는 낫다. 남원시의 경우 시장에 출하된 산채류는 24종으로 다른 지역보다 많은 가운데, 두릅나무(48.6%), 참취(44.2%), 고사리(40.0%), 도라지(36.8%)의 판매처 비율이 높았으며, 보리뱅이, 산썸바귀, 비름은 남원에서만 관찰되었다. 함양군의 경우 참취(45.0%), 두릅나무(40.0%), 돌나물(35.0%), 머위(32.5%), 썩(30.3%)의 판매처 비율이 높았으며, 숨나물, 갯지름나물, 쓴풀, 잔대가 관찰되었는데, 이러한 산채를 판매한 분들은 80대 이상의 노인 분들이었다. 산청군의 경우 참취(60.0%), 두릅나무(44.0%), 돌나물(32.0%)의 판매처 비율이 높은 가운데 고들빼기는 산청군에서만 관찰되었다. 하동군의 경우 두릅나무(47.8%), 참취(43.4%), 썩(34.7%)의 판매처 비율이 높았으며, 하동에서만 관찰된 산채는 없었지만 땅두릅으로 많이 알려진 독활의 경우 판매처 중 21.7%에서 판매를 하고 있어서 5.0% 이하의 판매처에서만 판매하고 있는 다른 지역과 구별되었다. 이와 같이 지리산권역의 5일장에서 유통되고 있는 신선 산채를 조사한 결과 지역에 따라 다소 차이를 나타냈으며, 강원도 농업기술원 산하의 산채시험장에서 선정한 23과 80종(Nam과 Baik, 2005)에 포함되지 않은 가중나무, 비름, 합다리나무, 쓴풀, 보리뱅이 등도 나타나 이에 대한 연구가 필요할 것으로 판단되었다. 특히, 합다리나무의 경우

산채 및 나물관련 문헌에는 거의 소개되어 있지 않고, 그 성분이나 이용법에 대한 자료도 거의 없는 실정이어서 그 성분이나 이용방법에 대한 연구도 뒤따라야 할 것으로 사료되었다.

판매처 별 판매 산채의 종류 수를 조사한 결과 Table 8과 같이 72% 이상이 4종류 이하를 판매하고 있었다. 이중 1~2종류를 판매하고 있는 판매처는 남원의 경우 44.2%, 산청은 43.7%, 하동은 43.5%, 구례는 35.6%나 되었다. 그런데 자료에는 나타내지 않았지만 현지 시장 조사결과 산채의 가격은 1kg에 2,000원 정도 하였으며, 산채를 판매하는 분들이 판매하기 위해 시장에 갖고 온 산채의 양은 종류당 2~4kg였다. 그러므로 평균 3종류를 판매한다고 했을 때 1인당 12,000~24,000원 정도였는데, 채취에 대한 시간과 노동력, 시장까지 오고 가는 비용, 시장에서 판매하는 데에 따른 시간과 노동비를 감안할 때 생산성이 매우 낮은 것으로 나타났다. 그런데도 산채류를 채취하여 시장에 출하하는 이유는 이 시기에 농촌에서 부업거리가 많지 않기 때문인 것으로 생각되었으며, 특히 채취하여 판매하는 분들이 고령자가 많은 것과 관련이 있었다.

Table 7. The kinds and proportion of fresh wild vegetables to marketing places in mountain Jirisan area. Data were obtain in each conventional markets.

Plants	Proportion to marketing place (%)				
	Kurye	Namwon	Hamyang	Sanchung	Hadong
<i>Aenophola triphylla</i> 잔대	0.0 a ^z	0.0 a	3.3 a	0.0 a	0.0 a
<i>Agastach rugosa</i> 배초향	8.0 a	0.0 b	0.0 b	8.0 b	7.2 a
<i>Ailanthus altissima</i> 가중나무	4.3 a	2.1 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Allium monanthum</i> 달래	8.0 b	8.4 b	25.6 a	24.4 a	30.4 a
<i>Allium senescens</i> 두메부추	0.0 c	1.1 b	7.5 a	0.0 c	2.9 b
<i>Amaranthus lividus</i> 비름	0.0 a	1.1 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
<i>Aralia cordata</i> 독활	0.0 c	2.1 b	5.0 b	0.0 c	21.7 a
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	51.3 a	48.6 a	40.0 b	43.9 ab	47.8 a
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	16.0 b	20.0 b	30.3 a	28.0 ab	34.7 a
<i>Aster scaber</i> 참취	73.6 a	44.2 b	45.0 b	60.0 ab	43.4 b
<i>Capsella bursa-pastoris</i> 냉이	15.3 b	12.3 b	10.0 b	20.0 a	24.0 a
<i>Cirsium japonicum</i> 엉겅퀴	0.0 b	1.1 a	2.5 a	0.0 b	0.0 b
<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕	12.6 a	0.0 b	0.0 b	12.0 a	0.0 b
<i>Cryptotaenia japonica</i> 반디	8.0 a	1.1 ab	0.0 b	8.0 a	0.0 b
<i>Ixerris dentata</i> 썸바귀	0.0 b	2.1 ab	10.0 a	0.0 b	0.0 b
<i>Kalimeris yomena</i> 쑥부쟁이	21.9 a	12.6 b	9.7 b	24.3 a	8.7 b
<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	17.0 a	1.1 b	0.0 b	0.0 b	10.1 a
<i>Lactuca raddeana</i> 산썸바귀	0.0 a	1.2 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
<i>Leibnitzia anandria</i> 솜나물	0.0 b	0.0 b	2.5 a	0.0 b	0.0 b
<i>Ligularia fischeri</i> 곰취	8.0 b	5.3 b	0.0 c	24.0 a	0.0 c
<i>Meliosma oldhamii</i> 합다리나무	3.2 a	4.1 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	8.0 c	17.9 b	27.5 a	12.0 b	17.4 b
<i>Petasites japonicus</i> 머위	7.9 c	8.4 c	32.5 a	12.0 b	17.3 b
<i>Peucedanum japonicum</i> 갯지름나물	0.0 b	0.0 b	2.5 a	0.0 b	0.0 b
<i>Platycodon grandiflorum</i> 도라지	24.0 ab	36.8 a	12.5 c	27.0 ab	21.7 b
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	55.9 a	40.0 b	15.0 d	28.0 c	21.7 c
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	28.3 ab	33.7 a	35.0 a	32.0 a	17.4 b
<i>Swertia japonica</i> 쓴풀	0.0 b	0.0 b	5.0 a	0.0 b	0.0 b
<i>Taraxacum platycarpum</i> 민들레	0.0 b	3.2 a	5.0 a	0.0 b	0.0 b
<i>Youngia sonchifolia</i> 고들빼기	0.0 b	0.0 b	0.00 b	9.2 a	0.0 b
<i>Youngia sonchifolia</i> 보리뱅이	0.0 a	1.1 a	0.0 a	0.0 a	0.0 a
<i>Zanthoxylum piperitum</i> 초피나무	8.3 a	0.0 b	0.0 b	8.1 b	0.0 b
Total number of kinds	18 b	24 a	19 b	17 b	15 c

^zMean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 8. The proportion of fresh wild vegetables to marketing districts and kinds in mountain Jirisan area. Data were obtain in each conventional markets.

Kinds of wild vegetables	The proportion of kinds to marketing districts (%)				
	Kurye	Namwon	Hamyang	Sanchung	Hadong
1~2	35.6 a ^z	44.2 a	22.5 b	43.7 a	43.5 a
3~4	36.4 a	43.2 a	55.0 a	36.3 ab	52.2 a
5~6	20.0 b	9.5 b	17.5 bc	16.0 b	4.3 b
Over 7	8.0 c	3.1 c	5.0 c	4.0 c	0.0 c
Total	100	100	100	100	100

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

2) 산채류 판매자의 연령대

지리산권역의 5일장에서 산채류를 판매하는 분들의 연령을 조사한 결과 Table 9와 같이 의 판매자의 연령은 50세 이상이 87% 이상을 차지하였다. 지역별로는 남원시의 경우 50세 미만이 15%로 다른 지역 보다 비율이 조금 높았는데, 이는 남원이 시단위로서 상대적으로 젊은 층의 비율이 높은데서 기인된 것으로 생각되었다. 더불어서 70세 이상의 고령자도 많았는데, 이는 시장규모가 커서 비교적 소비가 많기 때문에 인근 장수 등지에서도 판매하려 온 분들이 많기 때문인 것으로 생각되었다. 산채류를 판매하는 분들이 이처럼 고령자가 많은 것은 조사지역이 농촌 및 산간 지역이어서 고령자 비율이 많기 때문인 것으로 생각되었다. 실제로 Yoon과 Park(2005)에 의하면 60세 이상 총 경제활동 인구의 63.9%는 농촌에, 36.1%는 도시에 거주하고 있는데, 농촌 거주 노인들의 경제활동 참여 비율이 높은 것은 농촌노인의 대다수가 종사하는 농림축산업에 정년연령이 없기 때문이라고 하였다. 따라서 산채류의 채취 및 판매는 농촌노인들의 부업거리로 되고 있음을 확인하였는데, 시장 조사에서 1인당 판매액이 너무 낮아 유통구조개선, 가공기술 개발 등에 의해 이 부분에 대한 대책이 있어야 될 것으로 생각되었다.

한편, 고령자 많다는 것은 고령자가 전통적인 산채의 종류나 이용법에 대해 많이 알고 있으며, 산채를 이용해 본 경험이 많다는 점에서 산채에 대한 문화 보존 측면에서 매우 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다. 즉 고령자의 비중이 압도적으로 높다는 것은 고령자들이 알고 있는 산채류의 문화가 젊은 층들에게 자연스럽게 전수되지 않는다는 것을

의미하며, 동시에 고령자의 사망 증가에 따라 산채 문화도 소실될 수 있음을 의미한다. 따라서 이 분들을 대상으로 한 산채 문화에 대한 조사와 함께 정리를 하여 보존하고 개발필요성이 있는 것으로 생각되었다.

Table 9. Distribution of ages for the seller of an edible wild plants in ordinary market opened once every five days in mountain Jirisan area.

Ages	Proportion to the ages (%)				
	Kurye	Namwon	Hamyang	Sanchung	Hadong
Under 40	0 d ^z	5.2 d	10.0 c	4.0 e	8.7 c
40~50	12.0 c	10.5 c	12.5 c	8.0 d	8.7 c
50~60	28.0 b	23.2 b	22.5 ab	12.0 c	13.0 bc
60~70	44.0 a	43.2 a	37.5 a	56.0 a	52.2 a
Over 70	16.0 c	17.9 bc	17.5 b	20.0 b	17.4 b
Total	100	100	100	100	100

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

3) 마른 산채류의 유통 실태

지리산 권역의 토산품 및 농산물 전시 판매장에서 건나물로 포장되어 판매되고 있는 종류와 규격, 가격 등을 조사한 결과 Table 10과 같았다. 건나물로 유통되고 있는 종류는 초본식물로는 참취, 얼레지, 원추리, 비비추, 썩부쟁이, 고사리가 있었으며, 목본식물로는 가중나무, 음나무, 다래나무, 고추나무 등이 있었다. 건나물로 이용되는 부위는 초본식물의 경우 어린잎과 줄기였으며, 목본식물은 새싹이 대부분이었다. 건나물의 포장은 150~200g 단위로 비닐류 포장지에 포장되어 유통되고 있었으며, 가격은 10,000~15,000원이었다.

건나물의 포장지에는 나물명, 중량, 생산자나 판매자의 연락처 표기 비율은 높았으나 제조 연월일, 제조방법, 유통기간, 조리방법, 주의사항 등은 표기 비율이 극히 낮거나 되어 있지 않아 소비자에게 상품에 대한 정보 제공이 크게 미흡할 뿐만 아니라 마케팅 측면에서도 이 부분에 대한 대책이 있어야 할 것으로 생각되었다. 특히 가공한 산채류는 식품으로서 제조연월일, 유통기간, 조리방법 등을 표기함으로써 안전성과 소비자로부터

신뢰성을 보다 더 많이 확보할 수 있고, 친환경 농산물의 소비자들은 상품 못지않게 인증마크, 브랜드, 상표, 생산자의 표기 등 생산과 가공에 대한 정보에 민감하게 반응한다 (Bae 등, 2004)는 보고를 감안할 때 개선해야 할 것으로 생각되었다. 또 산채의 종류에 따라 제조방법, 조리방법이 달라지고, 종류에 따라서는 주의해야 할 점이 있는데, 그런 점은 거의 대부분 표기되어 있지 않았다. 가령, 제조방법은 단순히 채취하여 건조해야만 하는 경우가 있고, 데치는 경우도 있고, 찌는 경우도 있다. 조리방법도 건나물로 판매되고 있는 얼레지는 삶아서 금방 먹지 못할 만큼 독성이 있기 때문에 데쳐서 물을 넉넉하게 부어두고, 물을 한두번 갈아주면서 하루쯤 우려내야만 먹을 수 있다. 또 묵나물은 바짝 말라 부서지기 쉬우므로 물을 뿌려 촉여 두었다가 끓는 물에 삶아 대여섯 시간 물에 담가 두면 부드럽게 풀어진단다. 다래순도 곧바로 먹을 수 없을 만큼 거친 맛이 있으므로 들기름에 볶아먹으면 나물이 부드러워 씹는 감촉도 좋다. 이처럼 종류에 따라 조리법이 달라지는 점을 소비자에게 알리지 않으면 소비감소로 이어질 수 있다는 점에서 이에 대한 대책이 있어야 될 것으로 판단되었다.

Table 10. The kinds, standards and prices of wild vegetables sold in the exhibition place of mountain Jirisan sight-seeing area.

Wild vegetables	Plants	Utilizing parts	Packing units (g)	Price (won)
<i>Aster scaber</i> 참취	Herbaceous	Stem and leaf	200~300	10,000~13,000
<i>Erythronium japonicum</i> 얼레지	Herbaceous	Stem and leaf	150	15,000
<i>Hemerocallis fulva</i> 원추리	Herbaceous	Browse	200	10,000
<i>Hosta longipes</i> 비비추	Herbaceous	Browse	200	10,000
<i>Kalimeris yomena</i> 쑥부쟁이	Herbaceous	Stem and leaf	200	10,000
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	Herbaceous	Stem and leaf	200	15,000~20,000
<i>Ailanthus altissima</i> 가중나무	Woody	Browse	150~200	15,000
<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	Woody	Browse	150~200	12,000
<i>Actinidia arguta</i> 다래나무	Woody	Browse	200	15,000
<i>Hypericum erectum</i> 고추나무	Woody	New shoot	200	12,000

Table 11. Marking contents of the commodity information for the dried wild vegetables in mountain Jirisan area.

District	Marking proportion (%)							
	Commodity name	Weight	Address for the producer or market	Days manufactured	Manufacturing process	Distribution periods	Cooking methods	Notabilia
Kurye	100	100	98.0	88.2	0.0	94.2	88.0	0.0
Namwon	100	100	90.0	64.6	0.0	0.0	0.0	0.0
Hadong	100	100	82.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

4) 산채전문 식당에서 산채류의 이용 실태

지리산 내 관광지의 산채 전문 식당에서 판매하는 산채 정식들의 찬류(饌類)를 조사한 결과 Table 12와 같이 산채는 4종 이내만이 사용되었고, 나머지는 시금치나물, 호박나물, 토란나물, 상추나물 등 채소류가 많이 이용되었다.

Table 12. Distribution ratio of wild vegetables to the subsidiary articles of diet used for a meal of fixed menu.

Subsidiary articles of diet	Kinds of materials used for menus (%)				
	Kurye	Namwon	Hamyang	Sanchung	Hadong
Edible wild herbs	4(18.2) b ^z	3(15.8) b	4(19.0) a	4(17.4) ab	3(16.7) ab
Mushrooms	3(13.6) c	2(10.5) c	3(14.3) b	3(13.0) c	3(16.7) ab
vegetables	3(13.6) c	4(21.1) ab	4(19.0) a	5(21.8) a	3(16.7) ab
Fishes	4(18.2) b	2(10.5) c	3(14.3) b	4(17.4) ab	2(11.1) b
Pickled vegetables	3(13.6) c	3(15.8) b	3(14.3) b	4(17.4) ab	3(16.7) ab
The others	5(22.8) a	5(26.3) a	4(19.0) a	3(13.0) c	4(22.2) a
Total	22(100)	19(100)	21(100)	23(100)	18(100)

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

채소의 경우는 전국적으로 재배되고 유통되므로 지역 간의 차이가 적은 반면 산채류는 품목에 따라 주 자생지나 유통, 이용법에 차이가 있기 때문에 이를 잘 활용하면 지리산이라는 관광지와 더불어 먹거리에서도 차별화 할 수 있을 텐데, 이를 활용하지 못하고 있었다. 특히 산채류는 현지 시장에서 저렴하게 판매되고 있으며, 구입이 용이한데도 이를 충분히 활용하지 못하고 있었다. 그 이면에는 구입노력, 저장 등에 따른 어려움도 있을 것이라 생각되지만 그 것 자체가 경쟁력이라 할 때 더 많은 산채의 이용은 개성적으로 만들고, 그것은 경쟁력 강화에 일조 할 것으로 사료된다. 더불어서 전체 찬(饌) 중에서 산채가 차지하는 비율이 19.0% 미만인 것으로 나타나 산채정식이라 말할 수 없음에도 산채정식이라는 명칭을 사용하고 있는 것은 산채 정식에 대한 부정적인 이미지를 만들 수 있다는 측면에서 이 부분에 대한 논의가 있어야 될 것으로 사료되었다.

산채 정식에 많이 이용된 산채류는 Table 13와 같이 참취, 고사리, 두릅, 도라지 등이 주로 이용되었으며, 지역에 따른 차이를 거의 나타내지 않았다. 이처럼 지역에 따른 차이를 크게 보이지 않은 것은 산채류의 유통량이 많고, 조사지역이 지리산 권역이기 때문에 생산되는 품목이나 이용문화의 유사성이 있기 때문인 것으로 보인다.

Table 13. Utilizing orders of wild vegetables for a meal of fixed menu to the districts.

Wild vegetables	Orders utilized				
	Kurye	Namwon	Hamyang	Sanchung	Hadong
<i>Aster scaber</i> 참취	2	1	3	2	1
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	1	2	2	1	3
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	3	3	1	3	4
<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕	7	8	4	4	2
<i>Petasites japonicus</i> 머위	5	4	5	8	5
<i>Platycodon grandiflorum</i> 도라지	9	5	6	9	6
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	4	6	8	5	7

그러나 이 지역의 5일장에 출하되는 산채류는 15~24 종류인 점을 감안 할 때 출하되고 있는 종류의 20~30% 정도 밖에 이용되고 있지 않았으며, 농산물 전시장에서 판매되는 마른 산채 종류까지 포함하면 그 이용 비율이 더욱 낮았다. 특히 지리산 일대에서 판매되고 있는 다래순, 음나무순, 가중나무순, 비비추, 얼레지, 원추리 등은 다른 지역의 시장에서 유통되고 있는 양이 많지 않기 때문에 활용만 잘 하면 개성적인 식단을 만드는데 크게 도움이 될 것으로 생각되었으나 식단에서 찾아보기 힘들었고, 일반 식당에서도 흔히 볼 수 있는 고사리, 참취, 도라지, 머위 등이 주요 찬으로 이용되고 있어서 산채 정식 전문점이라는 업종특성은 물론 지리산권역에 있는 산채 정식전문점이라는 지역적 특성을 살리지 못하고 있었다. 이 점은 산채라는 자원과 산채가 많은 지역이라는 특성을 살리지 못한 것으로 나타나 관광지의 특성 있는 먹거리 문화의 조성과 지역자원의 활용이라는 측면에서도 개선이 필요한 것으로 나타났으므로 이에 대한 대책 마련이 있어야 할 것으로 생각되었다.

4. 결과요약

산채류 관련 문화의 보존과 발전 및 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 구례군, 남원시, 하동군, 함양군, 산청군 등 지리산 권역에서 산채류 유통실태와 이용문화를 조사하였다. 5일장에 출하된 신선한 산채류는 구례 18종, 남원 24종, 함양 19종, 산청 17종, 하동 15종이었다. 신선한 산채류 중 참취, 두릅나무, 고사리, 돌나물, 도라지, 머위는 전체적으로 판매처가 많았다. 구례에서는 가중나무, 음나무, 초피나무의 싹을 판매하는 곳의 비율이 다른 지역에 비해 상대적으로 높았다. 산채류의 판매처별 판매 산채 종류 수는 72% 이상이 4종류 이하였다. 산채류를 판매하는 사람들의 연령대는 50세 이상이 87% 이상을 차지하였다. 지리산권역의 토산품 및 농산물 전시판매장에서 판매되고 있는 마른 산채류는 참취, 얼레지, 원추리, 비비추, 쪽부쟁이, 고사리 등의 초분류와 가중나무, 음나무, 다래나무, 고추나무 등의 목본 식물이었다. 마른 산채류의 포장은 80~200g 단위로 되어있었다. 마른 산채류의 포장지에는 산채류 이름, 중량, 생산자에 대한 표기 비율은 높았으나 제조방법, 제조 연월일, 유통기간, 조리방법, 주의사항에 대해서는 표기 비율이 낮거나 표기가 안된 것도 많았다. 지리산권역의 산채전문 식당에서 판매하는 정식에서 산채류는 3~4종으로 전체 찬 중 16~18%에 불과했다. 산채정식에 이용된 나물의 종류는 지역 간에 큰 차이를 나타내지 않아 개성이 없었다.

제 4항 경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태

1. 서 언

한 민족의 음식문화는 그 나라의 기후, 지리적 자연환경과 정치, 경제, 사회적 여건 그리고 민족 특유의 역사적, 문화적 배경에 의해 형성되어 진다(Han & Park 2001). 우리나라는 조선조 후기의 잦은 가뭄과 전란이나 민란 등의 각종 재해 속에서 산채류는 중요한 구황식품으로서 식용되었고, 그러는 과정에서 우리 민족의 식생활에 중요한 위치를 차지하게 되었으며, 최근에 이르기까지 채식위주의 식생활에 지대한 영향을 미쳤다(Hwang 1991; Kang 1993). 비록 식량자원의 부족에 의해 다른 나라 보다 산채류의 이용문화가 발달하게 되었지만 최근에는 많은 산채류가 건강유지와 다이어트 등에 효과가 있는 것으로 알려지면서 새롭게 주목을 받고 있다(Moon et al. 2003).

산채류는 이처럼 그 이용역사가 오래된 만큼 종류에 따른 이용법도 다양하게 개발되어 전승되고 있으며(Kang 1993), 신토불이 식품으로 누구나 부담 없이 연중 먹을 수 있고(Han & Park 2001), 독특한 맛과 기능성물질을 함유하고 있다(Jung et al. 1999; Ryu et al. 2004). 더불어 지역 및 품목에 따른 생산시기 차이에 의한 특성은 선물용 상품 및 지역특산물로 개발하기 위한 좋은 조건을 갖추고 있으므로 이의 개발과 활용은 농촌의 소득 증대 및 지역 특성화에 기여할 것이다. 그런데도 산채류의 개발이나 이용법에 대한 연구가 많지 않고, 현재 산채류에 대한 지식이 많은 고령자의 사망증가, 가공식품의 유통량 증가에 의해 전통적으로 이용되어 왔던 산채류의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀져 가고 있는 실정인어서 농촌자원의 발굴과 산채 자원의 산업화, 산채 나물문화의 전승, 보존과 발전 측면에서 이에 대한 조사 필요성이 제기 되고 있다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 농촌부존자원의 발굴, 산채자원의 산업화 및 산채 이용문화의 전승을 위한 기초자료 확보 측면에서 경남, 전남 및 전북지역 일부 5일장을 중심으로 신선 산채류의 유통실태를 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2005년 2월 초부터 동년 5월 중순까지 경상남도 통영시와 남해군, 전라남도 나주시와 영광군, 전라북도 익산시와 장수군의 5일장을 중심으로 산채류의 유통실태를

조사하였다. 조사는 각기 3월 셋째 주, 4월 둘째 주, 5월 첫째 주 등 3회에 걸쳐 5일장을 방문하여 10~13시 사이에 실시하였다. 조사 대상 5일장은 통영시의 경우 ‘충무시장’이었으며, 남해는 ‘남해 읍장’, 나주는 나주시내에 위치한 ‘성북장(4월 둘째 주)과 영산포 품물시장(3월 셋째 주와 5월 첫째 주)’ 영광은 ‘영광 읍장’, 익산은 익산시내에 위치한 ‘북부시장’, 장수는 ‘장수 읍장’이었다.

조사항목은 총 판매처 수, 출하품목 종류와 판매처 비율, 출하 품목의 규격, 판매자의 연령, 판매처 당 판매품목 종류 수를 조사하였는데, 판매처 수는 시장 내에 채소가게를 하면서 산채류를 같이 판매하는 곳은 제외하였다. 출하품목 종류의 종류는 연구자들이 현장에서 1차적으로 구분하였되 구별이 어려운 것은 판매자들이 부르는 이름을 기록한 것과 사진 촬영한 것을 기본으로 하여 식물도감의 자료와 대조하여 분류하였다. 이 때 산채의 범위는 재배가 되는 것일지라도 현재도 다수가 산이나 들에서 채취되고 있는 종류와 도입종인 자운영을 산채에 포함시켰되 대부분이 재배되어 출하되는 썩갓, 보리, 아욱, 들깨 잎, 메밀, 부추 등 품목들은 자료의 정리과정에서 제외하였다. 판매처 비율은 각각의 판매처에서 판매하는 품목을 조사한 후 “판매처비율=해당품목의 판매처 수/총판매처 수×100”으로 하였다. 품목별 규격은 시장에서 구입직후 계량하였는데, 잎자루가 긴 식물들은 잎 길이에 잎자루까지 포함시켰다. 판매자의 연령은 판매자에게 직접 질문을 하여 조사하였다. 판매처 당 판매품목 종류 수는 각각의 판매처 당 일련 번호를 부여한 다음 판매품목을 기록하여 조사하였다.

3. 연구결과 및 고찰

1) 산채류 판매처 수

경남, 전남 및 전북 일부지역 5일장을 대상으로 신선 산채류의 판매처 수를 조사한 결과 Table 14와 같았다.

각 지역별 판매처 수는 조사 일의 날씨, 지역의 행사 등에 따른 차이를 보인 가운데 평균적으로 익산시는 130군데, 통영시는 49군데, 나주시는 30군데로 시 단위의 5일장은 30군데가 넘는 반면에 남해군 25군데, 영광 18군데, 장수는 17군데였다. 조사지역 5일장에서 신선 산채류의 판매처는 시장규모와 비례했었는데, 시장 규모가 큰 곳은 도심에 가까운 곳이었고, 시장규모가 작은 곳은 산간지방이나 해안지방이었다.

Table 14. Number of shops for the fresh edible wild vegetables in a five-day conventional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Frequency	Number of shops to the investigating sites					
	Tongyoung	Namhae	Naju	Younggwang	Iksan	Jangsu
1st	51 b ^z	23 c	24 c	16 d	126 a	17 d
2nd	57 b	27 d	36 bc	21 de	144 a	19 e
3rd	39 b	25 c	30 b	17 d	120 a	15 d
Ave.	49 b	25 c	30 c	18 d	130 a	17 d

^zMean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

이 중 전북 장수는 산간지방으로 산채류의 자원이 풍부해 많은 산채류의 출하가 기대되었으나 판매처의 수 측면에서는 조사 대상지 중 제일 적었다. 그 원인은 농촌인구의 감소로 인해 시장에서 거래되는 물품량이 감소되고, 그로 인해 시장규모가 축소되었기 때문에 산채류를 출하해도 예전처럼 많은 소비가 이루어지지 않은데서 기인된 것으로 생각되었다. 실제로 산채류 조사를 위해 면 단위의 5일장을 방문해 본 결과 대다수의 시장들은 이름만 존재하고 있었으며, 5일장이 열리는 곳도 장이라 할 수 없을 만큼 소규모화되어 있었으며, 오전에 잠깐 거래가 이루어는 형태였다. 이는 장수의 경우처럼 산채류를 채취할 수 있는 자원이 풍부한 지역일지라도 유통구조 개선이나 시장의 활성화가 이루어지지 않는다면 판로가 없어 산채류의 채취가 줄어들고 그로 인해 시장에 출하되는 산채류의 종류나 양은 점점 감소되고, 그에 비례해서 전통적인 산채류 이용 문화도 쇠퇴할 수 있음을 의미한다고 할 수 있다. 따라서 산채자원이 풍부한 지역의 경우 농촌부존자원과 부업거리 개발, 농외소득 증대 측면에서 채취한 산채류를 수집하거나 가공 등을 하여 인근의 작은 시장이 아닌 도심의 큰 시장으로 출하할 수 있거나 최신의 유통기구에 의해 유통될 수 있는 시스템에 대한 연구가 있어야 될 것으로 사료되었다.

Table 15. The ratios of kinds and the list of articles for the fresh edible wild vegetables in a five-day conventional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Plants	Proportion to marketing place (%)					
	Tongyoung	Namhae	Naju	Younggwang	Iksan	Jangsu
<i>Achillea alpina</i> 톱풀	2.0 c	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Actinidia arguta</i> 다래나무	2.0 c	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Aenophola triphylla</i> 잔대	2.0 c ^z	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Agastach rugosa</i> 배초향	16.3 b	10.7 c	0.0 e	3.7 c	0.0 f	0.0 e
<i>Ailanthus altissima</i> 가중나무	0.0 d	0.0 e	2.2 d	0.0 d	11.5 d	0.0 e
<i>Allium monanthum</i> 달래	14.3 b	32.7 a	12.2 c	27.8 ab	10.8 d	17.6 c
<i>Allium senescens</i> 두메부추	6.1 c	2.7 d	0.0 e	0.0 d	3.8 e	0.0 e
<i>Amaranthus lividus</i> 비름	0.0 d	0.0 e	0.0 e	0.0 d	1.5 e	0.0 e
<i>Aralia cordata</i> 독활	6.1 c	18.4 c	7.8 d	13.0 b	8.5 e	0.0 e
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	24.5 a	45.8 a	5.6 d	18.5 b	30.0 a	47.1 a
<i>Artemisia japonica</i> 제비쑥	0.0 d	0.0 e	6.7 d	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	16.3 b	34.7 a	21.1 b	31.8 a	13.1 d	23.5 b
<i>Aster scaber</i> 참취	22.4 a	44.4 a	32.2 a	36.7 a	16.9 c	52.9 a
<i>Astragalus sinicus</i> 자운영	0.0 d	0.0 e	6.7 d	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Capsella bursa-pastoris</i> 냉이	12.2 b	24.0 b	8.9 d	13.0 b	13.1 d	17.6 c
<i>Cirsium japonicum</i> 엉겅퀴	0.0 d	0.0 e	4.5 d	0.0 d	1.5 e	0.0 e
<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕	6.1 c	4.0 d	2.2 d	9.3 c	2.3 e	23.5 b
<i>Cryptotaenia japonica</i> 반디나무물	6.1 c	0.0 e	5.6 d	9.3 c	5.4 e	5.9 d
<i>Euonymus alatus</i> 화살나무	2.1 c	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Hemerocallis fulva</i> 원추리	6.1 c	0.0 e	3.3 d	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Hosta longipes</i> 비비추	4.1 c	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Hypericum erectum</i> 고추나무물	6.1 c	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Ixerris dentata</i> 씌바귀	0.0 d	0.0 e	2.2 d	0.0 d	5.4 e	0.0 e
<i>Kalimeris yomena</i> 쑥부쟁이	8.2 c	9.3 d	13.3 c	18.5 b	11.5 d	17.6 c
<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	10.2 b	13.3 c	0.0 e	0.0 d	2.3 e	0.0 e

<i>Lactuca raddeana</i> 산썸바귀	0.0 d	0.0 e	0.0 e	0.0 d	2.3 e	0.0 e
<i>Ligularia fischeri</i> 곰취	0.0 d	0.0 e	0.0 e	0.0 d	1.5 e	0.0 e
<i>Meliosma oldhamii</i> 합다리나무	0.0 d	0.0 e	0.0 e	0.0 d	1.5 e	0.0 e
<i>Morus bombysis</i> 산뽕나무	0.0 d	0.0 e	0.0 e	0.0 d	2.1 e	0.0 e
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	24.5 a	21.6 b	36.7 a	18.5 b	16.2 c	17.6 c
<i>Petasites japonicus</i> 머위	18.4 b	17.3 c	8.9 d	9.3 c	12.3 d	17.6 c
<i>Platycodon grandiflorum</i> 도라지	6.1 c	18.6 c	13.3 c	13.0 b	24.6 b	23.5 b
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	8.9 c	23.7 b	33.3 a	27.8 ab	18.5 c	29.3 ab
<i>Samicula chinensis</i> 참반디	4.1 c	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Saposhnikovia seseloides</i> 방풍	4.1 c	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	14.3 b	18.5 c	11.1 c	24.1 ab	11.5 d	17.6 c
<i>Syneilesis palmata</i> 우산나물	2.0 c	0.0 e	0.0 e	0.0 d	0.0 f	0.0 e
<i>Taraxacum platycarpum</i> 민들레	12.2 b	0.0 e	0.0 e	0.0 d	1.5 e	0.0 e
<i>Youngia sonchifolia</i> 고들빼기	4.1 c	4.0 d	0.0 e	9.3 c	3.1 e	0.0 e
<i>Youngia sonchifolia</i> 보리뱅이	0.0 d	0.0 e	0.0 e	0.0 d	2.3 e	0.0 e
Total number of kinds	30	17	20	16	27	13

²Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

2) 신선 산채류의 출하 실태

경남, 전남 및 전북 일부지역 5일장에 출하된 산채류를 조사한 결과 Table 16과 같이 통영시는 30종, 남해군은 17종, 나주시는 20종, 영광군은 16종, 익산시는 27종, 장수군은 13종 것으로 나타났다. 지역별로 구분해 보면 통영시의 경우 돌미나리(24.5%), 두릅나무(24.5%), 참취(22.4%)의 판매처 비율이 높은 가운데, 배초향(16.3%)과 민들레(12.2%), 음

나무(10.2%)는 다른 지역보다 판매하는 곳이 많았으며, 고추나물(6.1%), 방풍(4.1%), 참반디(4.1%), 비비추(4.1%), 다래나무(2.0%), 화살나무(2.1%), 잔대(2.0%), 우산나물(2.0%), 톱풀(2.0%)은 통영의 충무시장에서만 관찰되었는데, 이러한 산채를 판매한 분들은 70대 이상의 노인 분들이 대부분이었다. 그런데 70대 이상의 노인 분들이 팔려고 채취하여 시장에 출하한 것 중 고추나물은 각종 출혈 증상, 월경불순 및 타박상의 치료에 사용되며, luteolin계열의 C-glycosyl flavonoid인 orientin이 강력한 항산화활성을 나타내는 것으로 보고되었다(Jung et al. 1999). 또 고추나물은 면역활성이 좋은 것(Park et al. 2004)으로 보고되어 그 기능적 효과가 기대됨에도 불구하고 젊은층들에게 구별 법이나 채취방법, 요리법이 전수되지 않고 있다. 따라서 고령자들이 알고 있는 나물의 종류나 이용법에 대한 기록과 함께 젊은 층들에게 전수하도록 해야 할 것이다.

남해군은 두릅나무(45.8%), 참취(44.4%), 달래(32.7%)의 판매처가 많은 가운데 배초향은 10.7%로 같은 경남지역인 통영의 16.3%와 함께 비교적 판매처가 많은 것으로 나타났다. 나주시는 돌미나리(36.7%), 고사리(33.3%), 참취(32.2%)의 판매처 비율이 높았는데, 이 중 돌미나리의 경우 영산강변에서 많이 채취하는데서 연유하는 것으로 생각되었다. 또 나주시 5일장에서는 다른 지역에서 관찰되지 않았던 제비쭉(6.7%), 자운영(6.7%)이 관찰되었으며, 다른 지역에서 판매처 중 18.2% 이상의 판매처에서 판매된 두릅나무 순은 판매처 중 5.6%의 판매처에서만 판매되어 평야지인 지역의 지리특성이 반영되었다.

익산시의 경우 5일장에 출하된 산채류는 27종이었는데, 이 중 두릅나무(30.0%), 도라지(24.6%), 고사리(18.5%), 참취(16.98%)의 판매처 비율이 높았으며, 가중나무는 다른 지역보다 판매하는 곳이 많았으며, 다른 지역에서 관찰되지 않았던 비름, 산썸바귀, 곰취, 합다리나무, 보리뱅이, 산뽕나무도 출하되었다. 장수군 장수읍 5일장에 출하된 13종의 신선산채류 중 참취(52.9%), 두릅나무(47.1%), 고사리(29.3%) 등의 판매처가 많은 가운데, 다른 지역에서 관찰되지 않은 종류는 없었다. 장수군의 경우 산간지역인데도 이렇게 판매되는 종류수 적은 것은 시장규모가 적은데서 기인된 것으로 생각되었다.

이와 같이 경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 유통되고 있는 신선 산채를 조사한 결과 지역에 따라 다소 차이를 나타냈으며, 강원도 농업기술원 산하의 산채시험장에서 선정한 23과 80종(Nam & Baik, 2005)에 포함되지 않은 가중나무, 비름, 합다리나무, 보리뱅이 등도 나타나 이에 대한 연구가 필요할 것으로 판단되었다. 특히, 합다리나무의 경우 산채 및 나물관련 문헌에는 거의 소개되어 있지 않고, 그 성분이나 이용법에 대한 자료도 거의 없는 실정이어서 그 성분이나 이용방법에 대한 연구도 뒤따라야 할 것으로

사료되었다.

3) 주요 산채류의 규격

경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에 출하된 산채류 중 주요 산채류의 규격을 조사한 결과 Table 16과 같이 초장은 초본류의 경우 반 덩굴성 식물인 비름, 미나리, 자운영과 초기 생장이 빠른 원추리를 제외하고는 10cm 내외였다. 반면에 순을 이용하는 음나무, 가중나무, 두릅나무 등의 목본류는 편차가 크게 나타났다. 잎의 수, 잎 길이, 잎 넓이, 무게도 초본류는 편차가 적은 반면에 목본류는 크게 나타났다. 지역에 따라서는 전체적으로 동일시기의 경우 남해군 통영시 등 남부 지역에 비해 익산시와 장수군 등 상대적으로 북부지방에서 작은 크기를 이용하였으며, 시기별로는 3, 4월 보다 5월초에 출하된 것들이 동일 종류라도 더 큰 것으로 조사되었다.

Table 16. The main standard of commodity for the fresh edible wild vegetables in a five-day conventional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Plants	Standard of commodity				
	Plant height (cm)	Number of leaves	Leaf length (cm)	Leaf width (cm)	Fresh wt. (g/plant)
<i>Actinidia arguta</i> 다래나무	4.5±1.7	5.5±1.2	2.3±0.6	1.3±0.7	3.2±0.7
<i>Aenophola triphylla</i> 잔대	5.6±1.2	6.2±0.8	4.8±1.8	1.3±0.3	1.72±0.9
<i>Ailanthus altissima</i> 가중나무	12.8±4.3	5.4±1.1	6.8±3.2	3.2±0.5	9.2±1.4
<i>Amaranthus lividus</i> 비름	8.6±1.7	9.3±1.5	7.9±2.1	2.3±0.2	1.9±0.9
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	11.8±3.8	4.2±0.6	9.4±3.6	1.8±0.8	10.2±2.3
<i>Artemisia japonica</i> 제비쭉	5.8±1.3	7.2±1.6	4.2±1.3	0.9±0.1	0.45±0.2
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	5.5±1.2	6.3±0.7	11.8±2.3	4.2±1.0	1.59±0.8
<i>Astragalus sinicus</i> 자운영	15.2±4.3	4.6±0.9	15.2±5.2	4.7±1.2	1.30±0.3
<i>Cirsium japonicum</i> 엉겅퀴	6.8±2.1	6.7±0.5	14.6±5.3	8.5±1.5	5.6±1.2
<i>Euonymus alatus</i> 화살나무	5.9±2.1	5.9±1.3	2.3±0.3	1.3±0.3	3.2±0.6
<i>Hemerocallis fulva</i> 원추리	24.5±6.5	6.4±0.7	23.7±6.2	1.8±0.8	5.1±1.2
<i>Hypericum erectum</i> 고추나물	10.1±2.1	9.7±1.7	4.8±2.4	2.2±0.2	1.76±0.6
<i>Ixerris dentata</i> 썸바귀	10.2±1.8	8.4±1.3	9.8±3.2	1.9±0.3	1.70±0.7
<i>Kalimeris yomena</i> 쑥부쟁이	11.2±2.4	4.3±1.1	11.2±4.3	1.8±0.3	1.68±0.8
<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	15.5±5.3	9.8±2.3	5.7±2.1	5.5±1.9	5.9±1.1
<i>Ligularia fischeri</i> 곰취	15.5±3.2	4.3±1.1	15.1±5.8	7.4±1.0	1.3±0.5
<i>Meliosma oldhamii</i> 합다리나무	12.8±5.7	4.9±0.7	11.8±4.2	1.4±0.2	8.2±2.4
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	23.2±9.2	4.2±0.6	11.2±5.1	6.2±2.1	4.96±2.1
<i>Saposhnikovia seseloides</i> 방풍	13.5±3.2	4.7±0.6	18.4±4.3	11.6±2.4	5.45±1.1
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	7.4±2.7	5.2±0.8	2.2±1.1	0.4±0.1	0.96±0.4

4) 산채류 판매자의 연령대

경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 산채류를 판매하는 분들의 연령을 조사한 결과 Table 17과 같이 51세 이상이 80% 이상을 차지하였다.

Table 17. Distribution of ages for the seller of an edible wild plants in a five-day conventional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Ages	Proportion to the ages (%)					
	Tongyoung	Namhae	Naju	Younggwang	Iksan	Jangsu
20~40	4.3 c ^z	6.4 c	6.7 c	0.0 c	1.5 c	0.0 d
41~50	12.4 bc	10.8 b	13.3 b	9.0 b	6.9 bc	5.9 c
51~60	16.4 b	13.0 b	20.0 ab	40.9 a	37.7 a	23.5 b
61~70	49.7 a	54.3 a	36.7 a	45.5 a	38.5 a	64.7 a
71~90	17.2 b	15.5 b	23.3 ab	13.6 b	15.4 b	5.9 c
Total	100	100	100	100	100	100

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

지역에 따라서는 다소간에 차이가 있었지만 61세 이상의 고령자는 통영시의 경우 66.9%, 남해군은 69.8%, 나주시는 60.0%, 영광군은 59.1%, 익산시는 53.9%, 장수는 70.6%로 5일장에서 산채류를 판매하는 분들의 반 이상이 61세 이상의 고령자 인 것으로 나타났다. 산채류를 판매하는 분들 중 이처럼 고령자가 많은 것은 조사지역이 농촌 및 산간 지역이어서 고령자 비율이 많기 때문인 것으로 생각되었다. 실제로 Yoon과 Park(2005)에 의하면 60세 이상 총 경제활동 인구의 63.9%는 농촌에, 36.1%는 도시에 거주하고 있는데, 농촌 거주 노인들의 경제활동 참여 비율이 높은 것은 농촌노인의 대다수가 종사하는 농림축산업에 정년연령이 없기 때문이라고 하였다. 따라서 산채류의 채취 및 판매는 농촌노인들이 비교적 쉽게 할 수 있는 부업거리로 활용할 수 있기 때문인 것으로 판단되었다. 한편, 신선 산채류의 판매자중 고령자가 많다는 것은 이 분들이 전통적인 산채의 종류나 이용법에 대해 많이 알고 있으며, 산채를 이용해 본 경험이 많다는 점에서 산채문화의 보존 측면에서 매우 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다. 즉, 고령자의 비중이 압도적으로 높다는 것은 고령자들이 알고 있는 산채류 문화의 세대교체가 이루어지지 않고 있음

을 의미하며, 동시에 고령자의 사망 증가에 따라 산채 문화도 소실될 수 있음을 의미한다. 실제로 시장조사에서 산채류를 판매하는 분들에게 주요 구매자들의 연령대를 질문한 결과 50이상이 대부분이라고 하여 산채의 공급자나 소비자 모두 고령화되고 있는 것으로 나타났다. 따라서 이 분들을 대상으로 한 산채 문화에 대한 조사와 함께 정리를 하여 보존하고 개발 필요성이 있는 것으로 생각되었다.

5) 판매처당 판매 품목의 종류 수

경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에서 신선 산채류의 판매처별에 따른 판매품목 종류 수를 조사한 결과 Table 18과 같이 77% 이상이 4종류 이하를 판매하고 있었다.

Table 18. The ratios of the kinds and the lists of marketing articles to the shops for the fresh edible wild vegetables in a five-day conventional markets of the partial Gyeongnam, Jeonnam and Jeonbuk districts.

Kinds of wild vegetables	The proportion of kinds to marketing districts (%)					
	Tongyoung	Namhae	Naju	Younggwang	Iksan	Jangsu
1~2	57.2 a ^z	45.2 a	56.7 a	45.5 a	40.8 a	55.6 a
3~4	34.6 b	48.5 a	34.4 b	40.9 a	55.4 a	38.9 b
5~6	4.1 c	6.3 b	5.6 c	13.6 b	2.3 b	5.6 c
Over 7	4.1 c	0.0 c	3.3 c	0.0 c	1.5 b	0.0 d
Total	100	100	100	100	100	100

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

이중 1~2종류를 판매하고 있는 판매처는 통영시의 경우 57.2%, 남해 45.2%, 나주 56.7%, 영광 45.5%, 익산 40.8%, 장수 55.6%로 절반 가까이 되어 산채류의 채취 및 판매가 전업이라기 보다는 부업이나 소일거리로 삼고 있음을 유추할 수 있었다. 그런데 자료에는 나타내지 않았지만 현지 시장 조사결과 산채의 가격은 두릅나무순, 음나무순, 합다리나무순 등 일부 품목을 제외하고는 대부분 1kg에 2,000원 정도 하였으며, 산채를 판매하는 분들이 판매하기 위해 시장에 갖고 온 산채의 양은 종류당 2~4kg였다. 그러므로 평균 3종류를 판매한다고 했을 때 1인당 12,000~24,000원 정도였는데, 채취에 대한 시간

과 노동력, 시장까지 오고 가는 비용, 시장에서 판매하는 데에 따른 시간과 노동비를 감안할 때 생산성이 매우 낮은 것으로 나타났다. 그런데도 산채류를 채취하여 시장에 출하하는 이유는 이 시기에 농촌에서 부업거리가 많지 않은 것도 한 이유겠지만 Table 17에서와 같이 고령자가 많은 것과도 관련이 있는 것으로 생각되었다. 즉, 고령자들이 쉽게 할 수 있는 부업거리나 소일거리가 많지 않은 상태에서 산채류의 채취는 고령자들이 큰 비용이나 노동력 없이도 할 수 있는 일이기 때문인 것으로 생각되었다. 따라서 산채의 채취 등은 고령자들의 소일거리, 부업거리로도 활용하기 좋을 것으로 생각되지만 산간지역의 시장규모는 점점 작아짐에 따라 판매 기회가 줄어들고, 가격 경쟁도 떨어지고 있는 실정인 게 현실로 된 만큼 이 부분에 대한 활발한 연구나 논의가 뒤따라야 될 것으로 생각된다.

4. 결과요약

농촌부존자원의 발굴, 산채자원의 산업화 및 산채 이용 문화의 전승을 위한 기초자료 확보 측면에서 2005년 3월부터 5월까지 경남 통영시와 남해군, 전남 나주시와 영광군, 전북 익산시와 장수군의 5일장에 출하된 신선 산채류의 종류, 판매처의 수, 판매자의 연령, 판매처별 판매품목 수를 조사하였다. 신선 산채류를 판매하는 곳은 통영의 경우 49군데, 남해는 25군데, 나주는 30군데, 영광은 18군데, 익산은 130군데, 장수는 17군데였다. 신선 산채류의 출하 품목은 총 40종류 였으며, 지역별로는 통영의 경우 30종, 남해는 17종, 나주는 20종, 영광은 16종, 익산은 27종, 장수 시장에는 13종이 출하되었다. 신선 산채류 중 참취, 두릅나무, 고사리, 쑥, 돌나물, 돌미나리, 도라지, 머위, 달래는 전체적으로 판매처가 많았다. 신선산채류 중에는 두릅나무, 가중나무, 합다리나무, 음나무, 다래나무 등 목본 식물의 싹도 출하되었다. 산채류를 판매하는 사람들의 연령대는 51세 이상이 80%이상을 차지하였으며, 전체적으로 61세 이상의 고령자들이 절반을 차지하였다. 신선 산채류의 판매처당 판매품목 수는 4종류 이하를 판매하는 곳이 77% 이상 되었다.

제 5항 전남 지역 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태

1. 서 언

우리나라는 조선조 후기의 잦은 가뭄과 전란이나 민란 등의 각종 재해 속에서 산채류는 중요한 구황식품으로서 식용되었다(Kang, 1993). 그러는 과정에서 산채류는 우리 민족의 식생활에 중요한 위치를 차지하게 되었으며, 채식위주의 식생활에 지대한 영향을 미치고 있다(Hwang 1991). 최근에는 식생활의 서구화, 운동부족과 누적되는 스트레스에서 기인하는 성인병과 비만이 사회문제로 대두됨에 따라 저칼로리 및 기능성 식품으로서 산채류에 대한 관심이 증가하고 있다(Moon 등, 2003; Nam과 Baik, 2005). 산채류는 이처럼 우리나라에서 오랜 이용역사와 더불어 신도불이의 무농약 식품으로 누구나 부담 없이 연중 먹을 수 있고(Han & Park 2001), 독특한 맛과 기능성물질을 함유하고 있어서(Jung et al. 1999; Ryu et al. 2004), 발굴과 개발 정도에 따라서 농산물 수입개방에 대응할 수 있는 농가소득 자원식물(Nam과 Baik, 2005)로서 하나의 대안이 될 수 있을 것으로 생각된다. 그런데도 산채류의 이용법이나 유통실태에 대한 연구가 많지 않은 상태에서 산채류에 대한 지식이 많은 고령자의 사망증가, 가공식품의 유통량 증가에 의해 전통적으로 이용되어 왔던 산채류의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀져 가고 있는 실정이다(Heo 등, 2005).

이와 같은 배경에서 본 연구는 자원식물의 개발, 산채자원의 산업화 및 산채 이용 문화의 전승과 보존을 위한 기초자료 확보 측면에서 전남지역 5일장을 중심으로 신선 산채류의 유통실태를 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2005년 3월 초부터 동년 5월 중순까지 전라남도 일부 지역의 5일장을 중심으로 산채류의 유통실태를 조사하였다. 조사는 각기 3월 셋째 주, 4월 둘째 주, 5월 첫째 주 등 3회에 걸쳐 5일장을 방문하여 10~13시 사이에 실시하였다. 조사 대상 5일장은 강진군, 곡성군, 무안군, 보성군, 영암군, 완도군, 장흥군, 함평군, 해남군, 화순군은 각각 '읍장'이었으며, 순천시에는 '아랫시장'이었다.

조사항목은 유통경로, 총 판매처 수, 출하품목 종류와 판매처 비율, 판매자의 연령, 판

매처 당 판매품목 종류 수를 조사하였는데, 유통경로는 농민들이 채취나 재배한 산채류를 5일장에 출하하여 소비자에게로 유통되는 경로와 유통경로별 유통량 비율을 조사하였다. 총판매처 수는 시장 내에 채소가게를 하면서 산채류를 같이 판매하는 곳은 제외하였다. 출하품목 종류의 종류는 연구자들이 현장에서 1차적으로 구분하였되 구별이 어려운 것은 판매자들이 부르는 이름을 기록한 것과 사진 촬영한 것을 기본으로 하여 식물도감의 자료와 대조하여 분류하였다. 이 때 산채의 범위는 재배품목 중에 속해도 다수가 산이나 들에서 채취되고 있는 종류는 산채에 포함시켰되 대부분이 재배되어 출하되는 썩갓, 보리, 아욱, 들깨 잎, 메밀, 부추, 토란, 고구마 순, 호박잎, 유채, 갓, 콩나물, 숙주나물, 자운영과 버섯류 등의 품목들은 자료의 정리과정에서 제외하였다. 판매처 비율은 각각의 판매처에서 판매하는 품목을 조사한 후 “판매처비율=해당품목의 판매처 수/총 판매처 수×100”으로 하였다. 판매자의 연령은 판매자에게 직접 질문을 하여 조사하였다. 판매처 당 판매품목 종류 수는 각각의 판매처 당 일련 번호를 부여한 다음 판매품목을 기록하여 조사하였다.

3. 연구결과 및 고찰

1) 유통경로

전남 지역 1개시와 10개 군의 5일장을 각각 3회에 걸쳐 방문하여 신선 산채류의 유통경로를 조사한 결과는 Fig. 1과 같았다. 농민들이 채취한 산채는 각 지역의 5일장에 따라 다소 차이는 있었지만 채취하거나 재배한 농민들이 시장에서 산채류를 펼쳐놓고 소비자들을 상대로 직접 판매하는 형태를 취하고 있는 것이 92~96%를 차지하였다. 신선 산채류의 채취 및 생산자들이 소비자와 직거래 형태는 유통단계 단축에 의한 신선도 유지와 신뢰성 확보 등의 장점도 있었지만 판매기술부족, 소품목 소량의 판매에 따른 생산성 저하 등의 문제가 있는 것으로 조사되었다. 나머지 4~8% 정도는 채취하거나 재배한 농민들이 시장의 상인들에게 판매하고, 시장의 상인들은 이것을 구입하여 다듬거나 포장하는 등 규격화하여 소비자들에게 판매를 하고 있었는데, 그 주체는 대부분 영세상인들이었다. 따라서 전남 지역 5일장에서 유통되는 신선 산채류는 일반 채소와 같이 경매나 유통전문회사 등을 통해서 유통되고 있는 것은 거의 없는 실정이어서 이 부분에 대한 논의와 유통구조의 효율화를 위한 방안이 마련되어야 할 것으로 생각되었다.

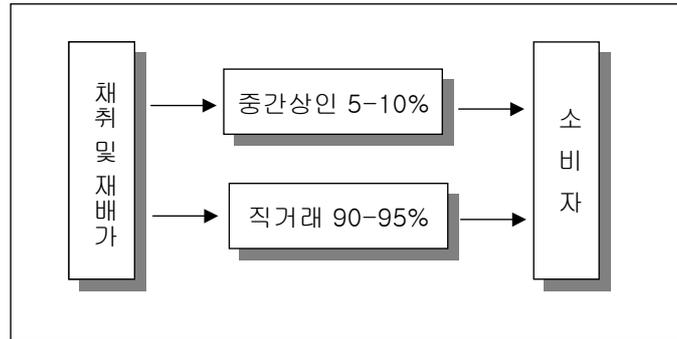


Fig. 1. Marketing process of fresh edible wild vegetables in a five-day traditional markets of the Jeonnam districts.

2) 산채류 판매처 수

전남 지역 5일장을 대상으로 신선 산채류의 판매처 수를 조사한 결과 Table 19와 같았다. 각 지역별 판매처 수는 조사 일의 날씨, 지역의 행사 등에 따른 차이를 보인 가운데 평균적으로 강진군, 순천시, 장흥군, 해남군은 100군데가 넘었으며, 곡성군, 무안군, 영암군, 완도군, 함평군은 30.3군데 이하로 지역에 따른 차이가 크게 나타났다. 이 중 순천시는 시내에 있는 5일장으로 그 규모가 큰 만큼 수요도 많아 시내 인근 지역이나 주암, 해룡 등지의 농민들이 수요에 대응하기 위해 출하한데서 기인된 것으로 판단되었다. 군 단위 5일 장의 경우 인구 규모는 비슷해도 산채류의 판매처가 강진군 117개, 장흥군 112.3개, 해남군 106개와 완도군 24개, 무안군 27개, 함평군 28.3개 등으로 상당한 차이를 나타낸 곳이 많았는데, 이는 5일 장 규모와 다소 관련이 있었다. 즉, 강진, 장흥, 해남군의 5일장은 그 규모가 큰데 비해 완도, 무안, 함평 등지의 5일장은 규모가 상대적으로 작았다. 시장규모가 작은 곳은 완도, 무안, 함평 뿐만 아니라 강진, 장흥, 해남 지역의 면 단위에서 개설되는 5일장도 마찬가지였는데, 이들 5일장 중 일부는 이름만 존재할 뿐 5일장이 열리는 날에도 장이라 할 수 없을 만큼 소규모화 되어 있었으며, 오전에 잠깐 거래가 이루어는 형태였고, 산채류의 거래도 극히 소량만이 이루어지고 있었다. 이것은 신선 산채류 유통이 대부분 5일장이나 시골의 매일장을 통해서 이루어지고 있는 현실을 감안할 때 산채자원의 풍부함 여부에 관계없이 유통구조 개선이나 시장의 활성화가 이루어지지 않는다면 판로가 없어 산채류의 채취가 줄어들고 그로 인해 시장에 출하되는 산채류

의 종류나 양은 점점 감소되고, 그에 비례해서 전통적인 산채류 이용 문화도 쇠퇴할 수 있음을 의미하므로 이에 대한 대책이 있어야 할 것으로 생각되었다.

Table 19. Number of shops for the fresh edible wild vegetables in a five-day traditional markets of the Jeonnam districts.

Frequency	Number of shops to the investigating sites										
	Gangjin	Gokseong	Muan	Boseong	Suncheon	Yeongam	Wando	Jangheung	Hampyeong	Haenam	Hwasun
1st (March)	109 b ^z	28 d	21 d	68 c	175 a	27 d	21 d	111 b	25 d	92 bc	52 cd
2nd (April)	126 b	34 e	32 e	65 d	194 a	33 e	28 e	99 c	34 e	144 b	64 d
3rd (May)	116 b	29 e	28 e	82 c	172 a	26 e	23 e	127 b	26 e	82 c	61 d
Ave.	117.0 b	30.3 d	27.0 d	71.7 c	180.3 a	28.7 d	24.0 d	112.3 b	28.3 d	106.0 b	59.0 cd

^zMean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

3) 신선 산채류의 출하 실태

전남 지역 5일장에 출하된 신선 산채류를 조사한 결과 Table 20과 같이 41종류가 유통되고 있었으며, 보성군은 22종, 곡성군과 장흥군은 21종으로 많은 반면에 완도군은 13종, 무안군은 14종으로 출하된 종류 수에 차이를 나타냈다. 조사된 품목 중 참취, 쑥, 돌미나리, 두릅나무, 돌나물, 머위, 도라지, 쑥부쟁이, 냉이, 달래는 지역에 따라 다소간의 차이는 있었지만 전체적으로 모든 조사지역에서 유통량이 많게 나타났다. 반면에 배초향은 순천에서 16.6%로, 영경귀는 장흥에서 29.4%, 강진에서 17.1%로, 분홍개미자리는 영암 27.9%, 무안 22.2%, 함평 17.8%로 특정 지역에서만 출하량이 많은 것도 있었다.

전남 지역 5일장에서 조사된 41종류 중에는 강원도 농업기술원 산하의 산채시험장에서 선정한 23과 80종(Nam과 Baik, 2005)에 포함되지 않고, 산채 관련 문헌에도 거의 소개되지 않은 참중나무, 지치, 합다리나무, 보리뱅이, 분홍개미자리 등도 나타났는데, 이들 산채류 중 일부는 문헌에 전혀 소개되지 않고, 이번 조사에서 처음으로 나타난 것도 있었다. 특히, 가중나무 또는 가죽나무라는 이름으로 잘못 알려진 채 유통되고 있었던 참중나무순, 병그나무순이라는 이름으로 곡성 및 해남에서 다른 산채류에 비해 고가로 거래된 합다리나무순, 세발나물이라는 이름으로 전남의 무안, 영암, 함평 등지에서 많은 양이 출

하된 것으로 조사된 분홍개미자리 등에 관한 자료는 거의 없어 이들 식물에 대한 세세한 연구가 있어야 할 것으로 생각되었다. 이들 산채류 외에도 강진에서만 관찰된 다래나무순, 곡성에서만 관찰된 고들빼기, 초피나무, 보성에서만 관찰된 사철쭉(2.8%), 고추나물(2.8%), 딱지꽃(5.6%), 순천에서만 관찰된 비비추, 산뽕나무, 죽순, 장흥에서만 관찰된 삽주, 고추나무순, 함평에서만 관찰된 곤달비 등을 채취하여 판매한 분들은 70대 이상의 노인 분들이 대부분이었으며, 수요자도 이들 산채류에 대해 식용경험이 많은 60대 이상의 고령자가 많았다. 그런데 70대 이상의 노인 분들이 팔려고 채취하여 시장에 출하한 것 중 고추나물은 각종 출혈 증상, 월경불순 및 타박상의 치료에 사용되며, luteolin계열의 C-glycosyl flavonoid인 orientin이 강력한 항산화활성을 나타내고, 면역활성도 좋다(Jung 등, 1999)고 보고되었으며, 보리뱅이는 chloroform 분획물에서 강한 항균활성을 나타내어(Yang 등, 1995), 그 기능적 효과가 기대되는 것등이 있음에도 5일장에서의 유통량은 미미하였다. 그 주요 이유는 채취자나 소비자 모두 고령자가 많음에 따라 고령자 감소와 함께 자연스럽게 유통량이 적어진 데서 기인한 것으로 추정되었으며, 이들 산채류를 현재 처럼 방치한다면 점차 잊혀져 갈 것으로 판단되었다. 따라서 지역의 고령자들이 알고 있는 나물의 종류나 이용법에 대해서 원예나 식품적인 측면에서도 개발하고, 보존해야 할 필요성이 큰 것으로 생각되었다.

Table 20. The ratios of kinds and the list of articles for the fresh edible wild vegetables in a five-day traditional markets of the Jeonnam districts.

Wild vegetables	Proportion to marketing place (%)										
	Gangjin	Gokseong	Muan	Boseong	Sunchon	Yeongam	Wando	Jangheung	Hampyeong	Haenam	Hwasu
<i>Actinidia arguta</i> 다래나무	2.6e ^z	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Agastach rugosa</i> 배초향	0.0f	6.6e	0.0e	0.0f	16.6c	0.0f	8.3d	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Allium monanthum</i> 달래	11.9d	9.9e	22.2b	13.9d	11.1c	20.9c	0.0e	8.9e	14.1de	9.4de	10.2ef
<i>Allium senescens</i> 두메부추	0.0f	3.3e	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Aralia cordata</i> 독활	1.7e	0.0f	7.4d	2.8e	2.8d	13.9d	0.0e	3.6e	3.5f	0.9e	16.9e
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	19.7c	33.0b	14.8c	22.3c	22.2b	13.9d	16.7c	10.7d	3.5f	14.2d	18.6e
<i>Artemisia japonica</i> 제비쭉	5.2e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	3.5e	0.0e	0.0f	3.5f	3.8e	0.0g
<i>Artemisia capillaris</i> 사철쭉	0.0f	0.0f	0.0e	2.8e	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Artemisia princeps</i> 쭉	24.7b	29.7c	33.3a	20.9c	21.1b	45.3a	20.8b	24.0c	28.3c	19.8d	22.0d
<i>Aster scaber</i> 참취	42.7a	46.2a	29.6ab	41.8a	38.8a	52.3a	16.7c	47.2a	45.9a	39.6a	50.8a
<i>Atractylis japonica</i> 삽주	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	3.7e	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Capsella bursa-pastoris</i> 냉이	11.9d	13.2de	14.8c	12.6d	16.6c	24.3c	16.7c	14.2d	10.6e	15.1d	8.5f
<i>Cedrela sinensis</i> 참중나무	0.0f	0.0f	0.0e	7.0e	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g

<i>Cirsium japonicum</i> 영경귀	17.1c	0.0f	0.0e	7.0e	2.8d	0.0f	4.2d	29.4b	0.0g	13.2d	5.1f
<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕	6.8e	6.6e	0.0e	8.4e	3.3d	7.0e	0.0e	7.2e	3.5f	7.5e	5.1f
<i>Cryptotaenia japonica</i> 반디나물	2.6e	6.6e	3.7d	5.6e	3.3d	20.9c	0.0e	7.2e	14.1de	3.8e	3.4f
<i>Dioscorea batatas</i> 마	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	3.6e	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Hemerocallis fulva</i> 원추리	0.0f	6.6e	0.0e	0.0f	0.0e	3.5e	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Hosta longipes</i> 비비추	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	8.3d	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Hypericum erectum</i> 고추나물	0.0f	0.0f	0.0e	2.8e	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Lithospermum erythrorhizon</i> 지치	0.0f	0.0f	0.0e	2.8e	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Ligularia stenocephala</i> 곤달비	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	3.5f	0.0f	0.0g
<i>Ixeris dentata</i> 씩바귀	4.3e	0.0f	0.0e	1.4e	0.0e	7.0e	0.0e	3.6e	7.1f	7.5e	3.4f
<i>Kalimeris yomena</i> 쑥부쟁이	15.4c	19.8d	29.6ab	15.3d	5.5d	20.9c	12.5c	10.7d	17.7d	15.1d	18.6e
<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	6.8e	0.0f	0.0e	3.2e	0.0e	0.0f	0.0e	5.3e	0.0g	7.5e	0.0g
<i>Meliosma oldhamii</i> 합다리나무	0.0f	6.6e	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	3.8e	0.0g
<i>Morus bombycis</i> 산뽕나무	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	2.8d	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	36.8a	19.8d	22.2b	46.0a	24.4b	38.3b	33.3a	33.0b	31.8b	43.4a	30.5c
<i>Petasites japonicus</i> 머위	23.9b	19.8d	18.5c	9.8de	38.8a	17.4d	20.8b	10.7d	21.2c	11.3d	20.3d
<i>Phyllostachys heterocyclus</i> 죽순	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	5.0d	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Platycodon grandiflorum</i> 도라지	14.5c	23.1c	29.6ab	27.9b	10.0c	20.9c	20.8b	13.4d	14.1de	25.5c	16.9e
<i>Potentilla chinensis</i> 딱지꽃	0.0f	0.0f	0.0e	5.6e	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	38.5a	33.0b	22.7b	39.1a	30.5ab	38.3b	25.0b	25.8bc	35.3b	36.8b	40.6b
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	12.8d	26.4c	37.0a	11.2d	14.4c	13.9d	20.8b	24.0c	17.8d	14.2d	18.6e
<i>Spergularia rubra</i> 분홍개미자리	0.0f	0.0f	22.2b	0.0f	0.0e	27.9c	0.0e	0.0f	17.8d	0.0f	0.0g
<i>Staphylea bumalda</i> 고추나무	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	3.6e	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Syneilesis palmata</i> 우산나물	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	3.4f
<i>Taraxacum platycarpum</i> 민들레	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	3.3d	0.0f	4.2d	7.2e	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Youngia sonchifolia</i> 고들빼기	0.0f	6.6e	0.0e	0.0f	3.9d	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
<i>Youngia sonchifolia</i> 보리뱅이	0.0f	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	3.5f	0.0f	0.0g
<i>Zanthoxylum piperitum</i> 초피나무	0.0f	6.6e	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0e	0.0f	0.0g	0.0f	0.0g
Total number of kinds	19	19	14	22	21	18	13	21	19	19	17

²Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

4) 산채류 판매자의 연령대

전남지역 5일장에서 산채류를 판매하는 분들의 연령을 조사한 결과 Table 21과 같이 51세 이상이 78% 이상을 차지하였다. 지역에 따라서는 다소간에 차이가 있었지만 61세 이상의 고령자는 완도군의 경우 91.6%, 보성군 87.4%, 함평군 85.7%, 화순군 83%, 무안군 81.5% 등 고령자의 비율이 높았다. 산채류를 판매하는 분들 중 이처럼 고령자가 많은 것은 조사지역이 농촌 및 산간 지역이어서 고령자 비율이 많기 때문인 것으로 생각되었다. 실제로 Yoon과 Park(2005)에 의하면 60세 이상 총 경제활동 인구의 63.9%는 농촌에,

36.1%는 도시에 거주하고 있는데, 농촌 거주 노인들의 경제활동 참여 비율이 높은 것은 농촌노인의 대다수가 종사하는 농림축산업에 정년연령이 없기 때문이라고 하였다. 따라서 산채류의 채취 및 판매는 농촌노인들이 비교적 쉽게 할 수 있는 부업거리로 활용할 수 있기 때문인 것으로 판단되었다. 한편, 신선 산채류의 판매자중 고령자가 많다는 것은 이 분들이 전통적인 산채의 종류나 이용법에 대해 많이 알고 있으며, 산채를 이용해 본 경험이 많다는 점에서 산채문화의 보존 측면에서 매우 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다. 즉, Heo 등(2005)의 지적처럼 고령자의 비중이 압도적으로 높다는 것은 고령자들이 알고 있는 산채류 문화의 세대교체가 이루어지지 않고 있음을 의미하며, 동시에 고령자의 사망 증가에 따라 산채 문화도 소실될 수 있음을 의미한다. 실제로 시장조사에서 산채류를 판매하는 분들에게 주요 구매자들의 연령대를 질문한 결과 50세 이상이라는 응답이 대부분이어서 산채의 공급자나 소비자 모두 고령화되고 있는 것으로 나타났다. 따라서 이 분들을 대상으로 한 산채 문화 전반에 대한 조사 및 정리와 함께 보존과 개발대책이 있어야 될 것으로 생각되었다.

대체적으로 면 단위의 5일장일수록 판매자 중 고령자의 비율이 높게 나타나 80대의 노인들도 다수가 있었다.

Table 21. Distribution of ages for the seller of an edible wild plants in a five-day traditional markets of the Jeonnam districts.

Ages	Proportion to the ages (%)										
	Gangjin	Gokseong	Muan	Boseong	Suncheon	Yeongam	Wando	Jangheung	Hampyeong	Haenam	Hwasun
20~40	1.7 d ^z	3.3 c	0 c	1.4 c	3.3 c	3.6 c	0.0 d	2.7 c	3.6 b	1.9 d	1.7 c
41~50	7.7 c	3.3 c	7.4 b	2.8 c	18.3 bc	3.6 c	4.2 c	4.5 c	3.6 b	5.7 d	3.4 c
51~60	24.5 b	23.1 b	11.1 b	8.4 b	23.9 b	17.1 b	4.2 c	13.4 b	7.1 b	19.4 c	11.9 b
61~70	35.9 a	46.7 a	44.4 a	45.1 a	32.8 a	36.4 a	50.0 a	37.5 a	39.3 a	42.4 a	37.2 ab
71~90	30.2 ab	23.6 b	37.1 a	42.3 a	21.7 b	39.3 a	41.6 b	41.9 a	46.4 a	30.6 b	45.8 a
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

5) 판매처당 판매 품목의 종류 수

전남 지역 5일장에서 신선 산채류의 판매처별에 따른 판매품목 종류 수를 조사한 결과 Table 22와 같이 82% 이상이 4종류 이하를 판매하고 있었다. 이중 1~2종류를 판매하고 있는 판매처는 영암군 35.7%, 화순군 41%을 제외하면 곡성군 50%, 강진군 67%, 무안군 63%, 보성군 65%, 순천시 77%, 완도군 75%, 장흥군 66%, 함평군 54%, 해남군 69%, 등 50% 이상 되어 산채류의 채취 및 판매가 전업이라기 보다는 부업이나 소일거리로 삼고 있음을 유추할 수 있었다. 그런데 현지 시장 조사결과 및 Heo 등(2005)의 보고를 감안할 때 산채의 가격은 두릅나무순, 음나무순, 합다리나무순, 초피나무순 등 일부 품목을 제외하고는 대부분 1kg에 2,000원 정도이며, 산채를 판매하는 분들이 판매하기 위해 시장에 갖고 온 산채의 양은 종류당 2~4kg이라는 점에서 3종류를 판매한다고 했을 때 1인당 매출액은 12,000~24,000원 정도였다.

Table 22. The ratios of the kinds and the lists of marketing articles to the shops for the fresh edible wild vegetables in a five-day traditional markets of the Jeonnam districts.

Kinds of wild vegetables	The proportion of kinds to marketing districts (%)										
	Gangjin	Gokseong	Muan	Boseong	Suncheon	Yeongam	Wando	Jangheung	Hampyeong	Haenam	Hwasun
1~2	66.7 a ^z	50.0 a	63.0 a	64.8 a	76.5 a	35.7 a	75.0 a	65.9 a	53.6 a	68.6 a	40.7 a
3~4	28.4 b	23.3 b	25.9 b	26.4 b	15.5 b	39.3 a	16.7 b	25.4 b	35.7 b	27.1 b	45.8 a
5~6	4.9 c	16.7 c	11.1 c	5.6 c	5.5 c	17.9 b	8.3 c	6.3 c	10.7 c	4.3 c	10.2 b
Over 7	0.0 d	10.0 d	0.0 d	3.2 c	2.5 c	7.1 c	0.0 d	2.4 c	0.0 d	0.0 d	3.3 c
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

이러한 매출액은 채취에 소요되는 시간과 노동력, 시장까지의 왕래 비용, 시장에서의 판매비용을 감안할 때 생산성이 매우 낮은 것으로 생각되었다. 그런데도 산채류를 채취하여 시장에 출하하는 이유는 이 시기에 농촌에서 부업거리가 많지 않은 것도 한 이유겠지만 Table 21에서와 같이 고령자가 많은 것과도 관련이 있는 것으로 생각되었다. 즉, 고령자들이 쉽게 할 수 있는 부업거리나 소일거리가 많지 않은 상태에서 산채류의 채취는

고령자들이 큰비용, 새로운 지식이나 노동력 없이도 할 수 있는 일이기 때문인 것으로 생각되었다. 따라서 산채의 채취 등은 고령자들의 소일거리, 부업거리로도 활용하기 좋을 것으로 생각되지만 매출액이 적으며, 그나마 산간지역의 시장규모는 점점 작아짐에 따라 판매 기회가 줄어들고, 가격 경쟁도 떨어지고 있는 게 현실로 된 만큼 대응책 마련이 시급한 것으로 나타났다.

4. 결과요약

유망 산채자원의 발과 산업화, 산채류 문화보존을 위한 기초자료 확보 측면에서 2005년 3월부터 5월까지 전남 지역 1개시와 10개군의 5일장에 출하된 신선 산채류의 유통실태를 조사하였다. 신선 산채류의 유통경로는 채취 및 생산자들이 소비자들에게 직접 판매하는 비율이 92~96%를 차지하였다. 5일장에서 신선 산채류를 판매하는 곳은 24개소에서 180개소까지 다양하였다. 신선 산채류의 출하 품목은 총 41종류 였다. 5일장에 따라 출하된 품목 수는 14~22종이었다. 참취, 쑥, 돌미나리, 두릅나무, 돌나물, 머위, 도라지, 쑥부쟁이, 냉이, 달래 등은 지역에 따라 다소간의 차이는 있었지만 전지역에서 출하량이 많았다. 그러나 배초향은 순천에서 16.6%, 영경퀴는 장흥에서 29.4%, 분홍개미자리는 영암에서 27.9%로 특정 지역에서만 출하량이 많았다. 산채류를 판매하는 분들의 연령은 51세 이상이 78% 이상을 차지하였으며, 61세 이상의 고령자는 완도군(91.6%), 보성군(87.4%), 함평군(85.7%), 화순군(83%), 무안군(81.5%)에서 비율이 높았다. 신선 산채류의 판매처당 판매품목 수는 82% 이상이 4종류 이하를 판매하고 있었다.

제 6항 전남 남부 지역 5일장에서 유통되는 신선 산채류의 종류와 규격

1. 서 언

최근 원예치료의 연구 분야 및 적용 영역이 확대됨에 따라 다양한 원예 치료 프로그램이 도입되고 있다(Song, 1997). 원예치료 프로그램 중 나물 캐기는 시간, 공간 및 비용적 제약 등은 있지만 나물로 이용되는 식물의 구별법 습득, 채취시기와 방법 습득, 사회성 함양, 채취한 나물의 이용 및 야외 활동 등을 통한 정신적 및 신체적 건강유지와 증진에 기여 등 많은 이점이 있어서 도입이 증가하고 있는 추세이다(Kwack, 2005). 그런데 프로그램의 적용시 현장에서 나물용 산채의 종류나 채취법 등을 알려 주어도 산채의 종류에 따른 적정 크기 등의 규격에 대해 질문을 하는 경우가 많은데, 문헌 등의 자료에는 종류별 채취 시기나 방법 등에 대해서는 소개가 되어 있어도 크기를 비롯한 규격에 대한 자료가 거의 없어서 효율적인 대응을 하는데 다소 문제가 있다.

한편, 우리나라에서 산채는 채식위주의 식생활에 지대한 영향을 미쳐왔고(Bae 등, 2005; Hwang, 1991), 최근 저칼로리 식품, 기능성 식품 및 무공해 식품 등으로서 산채류에 대한 관심이 증가하고 있으며(Jeong 등, 2005; Jung 등, 1999; Lim 등, 1996; Park 등, 2004; Ryu 등, 2004), 학교 급식 등의 식단에서 산채를 도입하는 사례가 증가하고 있지만 산채의 유통가격과 규격 등에 대한 정보가 없어서 적정량의 산출이나 예산 책정이 비효율적으로 되고 있다(Cho 등, 2005; Heo 등, 2005). 따라서 시장에서 유통되고 있는 산채의 가격이나 규격 등을 조사 정리하면 산채의 채취 및 이용과 관련된 원예치료 프로그램에서는 대상 종류, 종류별로 채취에 적당한 크기나 규격을 알 수 있을 것이며, 소비자들은 종류와 가격에 따른 구입 종류와 양을 설정하고 구입하는데 매우 유익하고 요긴한 정보가 될 것으로 판단되어 본 조사를 실시하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2005년 3월 초부터 동년 5월 중순까지 전라남도 남부 지역의 5일장을 중심으로 유통되는 산채류의 규격과 가격 등을 조사하였다. 조사는 각기 3월 셋째 주와 4월 둘째 주 등 2회에 걸쳐 5일장을 방문하여 10~13시 사이에 실시하였다. 조사 대상 5일장은 전남 강진군, 보성군, 영암군, 장흥군 및 해남군 등은 각각 '읍 장'이었으며, 순천시

'아랫 시장'이었는데, 시장별 조사일은 강진의 경우 3월 14일과 4월 9일에, 보성군은 3월 17일과 4월 7일에, 영암군은 3월 15일과 4월 5일에, 장흥군은 3월 17일과 4월 7일에, 해남군은 3월 16일과 4월 6일에 조사하였다.

조사항목은 출하품목 종류를 조사한 다음 종류별 무게, 초장, 경경, 잎 수, 엽장과 엽폭 등의 잎 크기, 엽면적 등을 조사하였다. 무게는 1개체 당 무게, 1,000원당 신선중과 건물중 등으로 구분하였으며, 신선한 것은 구입 후 2시간 이내에 측정하였고, 이것을 드라이 오븐(60℃, darkroom)으로 수분 함량이 5% 이하가 되도록 건조한 무게를 건물중으로 하였는데, 정밀저울(Mettler Collage Balance B 2002-S, Switzerland)로 측정하였다. 건물중율은 “(건물중÷신선중)×100”으로 하였다. 초장은 산채로 이용되는 순, 줄기 및 잎 중에서 제일 긴 길이로 하였으며, 경경은 줄기, 싹 부분의 중간부위의 줄기, 또는 엽병을 이용하는 식물은 엽병 지름을 측정하였다. 잎 수는 산채에 부착된 잎 중에서 1cm 이상으로 그 형태가 뚜렷한 것을 대상으로 하였으며, 엽장과 엽폭은 개체 중에서 제일 길고 넓은 것을 기준으로 하여 디지털 캘리퍼스(Digimatic Caliper CD-15CPA, Japan)로 측정하였다.

엽면적은 엽면적 측정기(CI 202 Area Meter, CID, Inc., USA)를 이용하여 신선 산채 전체 잎을 대상으로 측정하였다. 조사에 사용된 산채는 각각의 시장에서 무작위로 20개씩을 구입하여 측정하였으며, 1,000원당 신선중과 건물중 조사에 사용된 것은 각각의 재래시장 2군데에서 1,000원어치를 구입한 것을 대상으로 조사하였다. 또 잎의 수와 크기 조사에서는 뿌리를 이용하는 도라지, 더덕 등의 산채를 제외하였다.

조사된 자료 중 산채의 범위는 재배품목에 포함되어도 다수가 산이나 들에서 채취되고 있는 종류는 산채에 포함시켰으며 대부분이 재배되어 출하되는 쑥갓, 보리, 아욱, 들깨 잎, 메밀, 부추, 토란, 고구마 순, 호박잎, 유채, 갓, 콩나물, 숙주나물, 자운영과 버섯류 등의 품목들은 자료 정리과정에서 제외하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 산채의 종류와 무게

전남 남부지역 5일장에서 유통되는 산채류의 종류와 무게를 조사한 결과는 Table 23과 같이 총 29종류였다. 이 중에서 초본식물이 11종이었고, 목본식물은 두릅나무, 참죽나무,

음나무, 합다리나무, 산뽕나무, 칩, 고추나무 및 초피나무 등으로 27.6% 정도를 차지하였다. 조사결과 나타난 29종류는 본 연구와 같은 시기에 경남, 전남 및 전북 일부 지역 5일장에 유통되는 산채류 종류를 조사한 결과 40종류였다(Bae 등, 2005)는 보고와 차이를 나타냈는데, 이는 본 연구의 경우 조사지역이 전남 남부지역으로 한정된 데서 기인된 것으로 판단되며, 조사지역 범위를 넓히면 더 많은 종류의 산채를 확인할 수 있을 것으로 추정된다. 산채의 종류 중 다수는 일반적인 산채 관련 문헌에 소개된 것들이었지만 한약재로 쓰이는 참당귀, 떡에 많이 이용되는 제비쑥 외에도 참죽나무, 합다리나무 및 칩 등 몇 종류들은 산채관련 문헌(Nam과 Baik, 2005)에 소개되지 않은 것들이었다. 이 가운데 참죽나무와 합다리나무는 전남 남부 지방뿐만 아니라 전남 곡성, 구례, 전북 남원 및 익산 등지에서도 다량 유통되고 있다(Bae 등, 2005; Heo 등, 2005)는 보고가 있는 만큼 이들 식물에 대한 식품학적 특성에 대한 연구도 있어야 할 것으로 판단된다.

유통되는 산채의 무게는 Fig. 2에서와 같이 5g 이하가 57%, 11~20g이 19% 정도, 6~10g이 14% 정도를 차지하였으며, 나머지 10% 정도는 21g 이상인 것으로 나타나 90% 정도의 산채는 1개체 당 무게가 20g 미만이었다. 산채 1개체 당 무게가 21g 이상인 것은 더덕, 민들레, 고들빼기, 참당귀 잎 및 땅두릅 등과 같이 지하부위가 포함된 것, 두릅나무, 합다리나무 및 음나무 등과 같이 목본류 선단의 싹을 이용하는 것, 엽병이 긴 머위와 아욱이 대다수였다.

Table 23. Fresh weight of fresh wild vegetables at five-day traditional markets in the southern districts of Jeonnam.

Plants		Fresh weight per each commodity (%)				
Scientific name	Korean name	< 5g	6-10g	11-20g	21-30g	31g <
<i>Agastach rugosa</i> O. Kuntz	Baechhyang	23	37	36	4	0
<i>Allium monanthum</i> Maxim	Dalrae	89	11	0	0	0
<i>Angelica gigas</i> Naki	Chmdanggwi	2	13	55	27	3
<i>Aralia cordata</i> Thunb.	Ttangdureub	10	24	53	3	10
<i>Aralia elata</i> Seemann	Dureubnamu	34	32	16	16	2
<i>Arctium lapa</i> L.	Ungeong	73	12	9	3	3
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	Jebissug	97	3	0	0	0
<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	Ssug	95	5	0	0	0
<i>Aster scaber</i> Thunb.	Chmchi	87	11	2	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medicus	Naengi	56	32	9	3	0
<i>Cedrela sinensis</i> Jussieu	Chmjunamu	21	72	5	2	0
<i>Cirsium japonicum</i> Kitamura	Eonggeongkwi	11	51	31	7	0
<i>Codonopsis lanceolata</i> Trautv.	Deodeog	0	0	27	2	71
<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.	Bandinamul	71	19	7	3	0
<i>Hemerocallis fulva</i> L.	Wonchuri	9	85	4	2	0
<i>Hosta longipes</i> Matsumura	Bibichu	13	57	29	1	0
<i>Ixerris dentata</i> Naki	Sseumbawi	82	15	3	0	0
<i>Kalimeris yomena</i> Kitamura	Ssugbujaengi	93	6	1	0	0
<i>Kalopanax pictus</i> Naki	Eumnamu	0	2	36	54	8
<i>Meliosma oldhamii</i> Maxim.	Habdarinamu	3	29	49	15	4
<i>Morus bombysis</i> Koidz.	Ssnppongnamu	66	29	5	0	0
<i>Petasites japonicus</i> Maxim.	Meowi	3	5	13	28	51
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> Und.	Gosari	66	31	3	0	0
<i>Pueraria lobata</i> Ohwi	Chilg	17	56	18	11	10
<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	Dolnamul	98	2	0	0	0
<i>Staphylea bumalda</i> DC.	Gochunamu	88	10	2	0	0
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst.	Mindeulre	0	8	70	15	7
<i>Youngia sonchifolia</i> Maxim.	Godeulppaegi	2	19	59	16	4
<i>Zanthoxylum piperitum</i> DC.	Chopinamu	92	8	0	0	0

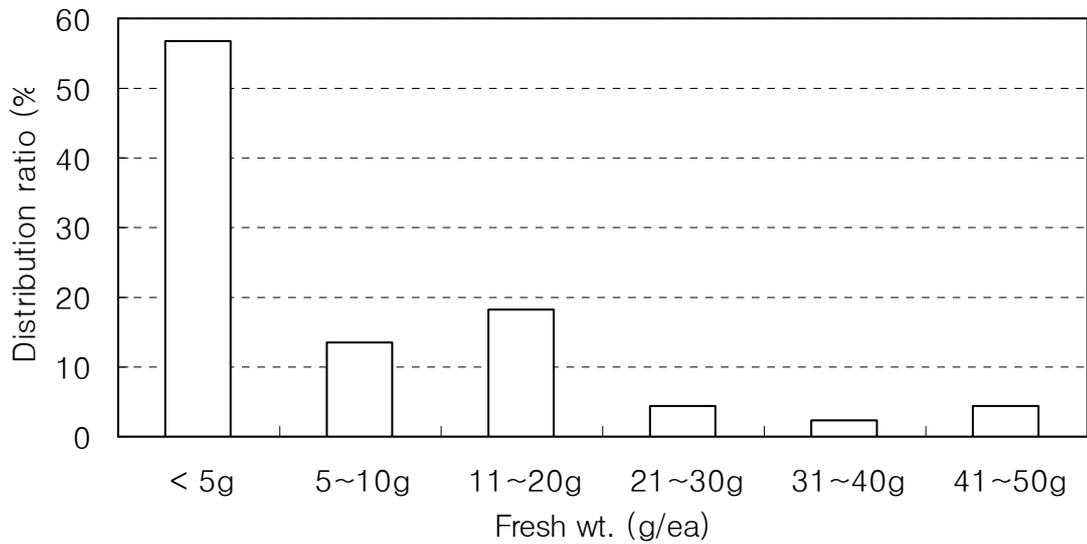


Fig. 2. Distribution ratios of fresh weight per each commodity for the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in the southern districts of Jeonnam.

2) 산채의 가격

전남 남부지역 5일장에서 유통되는 산채류의 가격은 Table 24와 같이 생체중 가격은 1,000원당 301~400g이 10종류, 201~300g이 7종류, 200g 이하가 7종류, 400g 이상이 4종류였다. 생체중이 1,000원당 200g 이하인 것은 한약재로 쓰이는 참당귀를 제외하면 더덕 109g, 땅두릅 132g 등과 같이 지하부위를 이용하는 것들과 참죽나무는 131g, 초피나무 138g, 두릅나무 180g, 산뽕나무 187g 등과 같이 목본식물의 싹을 이용하는 것들이었는데, 이것들이 다른 산채에 비해 상대적으로 고가에 판매되고 있음을 보여 주었다.

건물중율은 낮을수록 건조후의 무게가 상대적으로 가벼운 것인데, 10 이하의 품목에는 배초향, 참당귀, 원추리, 머위 및 돌나물 등이 있었는데 모두 초본식물이며, 순을 이용한다는 공통점이 있었다. 건물중율이 15 이상인 것에는 달래, 두릅나무, 제비쭉, 쭉, 냉이, 참죽나무, 더덕, 산뽕나무, 고추나무 및 초피나무 등이 있었는데, 이 중 제비쭉과 쭉을 제외하면 달래, 냉이 및 더덕 등과 같이 근경이나 뿌리를 이용하는 초본식물이거나 두릅나

Table 24. Fresh and dry weight of fresh wild vegetables per ten thousand won and those dry weight index at five-day traditional markets in the southern districts of Jeonnam.

Plants		Fresh weight	Dry weight	Dry weight
Scientific name	Korean name	(g/1,000won)	(g/1,000won)	percentage (%)
<i>Agastach rugosa</i> O. Kuntz	Baechhyang	257	24	9.3
<i>Allium monanthum</i> Maxim	Dalrae	218	34	15.6
<i>Angelica gigas</i> Naki	Chmdanggwi	132	11	8.3
<i>Aralia cordata</i> Thunb.	Ttangdureub	132	11	22.9
<i>Aralia elata</i> Seemann	Dureubnamu	180	19	10.6
<i>Arctium lapa</i> L.	Ungeong	283	38	13.4
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	Jebissug	327	52	15.9
<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	Ssug	389	75	19.3
<i>Aster scaber</i> Thunb.	Chmchi	235	18	13.3
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medicus	Naengi	328	61	18.6
<i>Cedrela sinensis</i> Jussieu	Chmjunamu	131	27	20.6
<i>Cirsium japonicum</i> Kitamura	Eonggeongkwi	226	25	11.1
<i>Codonopsis lanceolata</i> Trautv.	Deodeog	109	21	19.3
<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.	Bandinamul	225	32	14.2
<i>Hemerocallis fulva</i> L.	Wonchuri	360	35	9.7
<i>Hosta longipes</i> Matsumura	Bibichu	311	38	12.1
<i>Ixerris dentata</i> Naki	Sseumbawi	694	87	12.5
<i>Kalimeris yomena</i> Kitamura	Ssugbujaengi	686	85	12.4
<i>Kalopanax pictus</i> Naki	Eumnamu	250	31	12.4
<i>Meliosma oldhamii</i> Maxim.	Habdarinamu	366	39	10.7
<i>Morus bombysis</i> Koidz.	Ssnppongnamu	187	43	23.0
<i>Petasites japonicus</i> Maxim.	Meowi	648	30	4.6
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> Und.	Gosari	358	36	10.1
<i>Pueraria lobata</i> Ohwi	Chilg	489	56	11.5
<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	Dolnamul	231	13	5.6
<i>Staphylea bumalda</i> DC.	Gochunamu	373	61	16.4
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst.	Mindeulre	375	44	11.7
<i>Youngia sonchifolia</i> Maxim.	Godeulppaegi	392	48	12.2
<i>Zanthoxylum piperitum</i> DC.	Chopinamu	138	21	15.2

무, 참죽나무, 산뽕나무, 고추나무 및 초피나무 등처럼 목본식물이었다(Moon 등, 2003). 이처럼 조사된 건물중율은 건 나물이나 건조 후 국거리로 이용할 경우에 유익한 자료가

될 것으로 생각된다. 또 산채의 반 조리화 상품(Han과 Park, 2001)의 제조에서도 매우 유익한 자료가 될 것으로 판단된다.

3) 산채의 초장과 경경

전남 남부지역 5일장에서 유통되는 산채류의 초장과 경경은 Table 25와 같이 같은 종류라도 다양한 크기가 있는 가운데, 초장은 30cm 이하인 것에, 경경은 4.0mm 이하에 집중되어 있었다. 산채의 평균 초장은 30cm 이하가 84%를 차지한 가운데 10cm 이하가 25%, 11~20cm가 37% 정도를 차지하였다(Fig. 3). 초장이 10cm 이하의 것이 많이 이용되는 것에는 제비쭉, 쭉, 엉경귀, 쭉부쟁이 및 돌나물 등이었으며, 31cm 이상이 많이 이용되는 것은 배초향, 참죽나무, 반디나물, 비비추, 돌미나리 및 머위 등이었는데, 이들 산채들은 목본의 순, 엽장이 긴 것, 반덩굴성 식물인 것 등의 특성이 있었다.

경경은 2.1~4.0mm 인 것의 비율이 높은 가운데, 참취, 반디나물, 비비추, 어성초, 당귀 잎 및 땅두릅 등은 2.0mm 이하의 비율이 높았는데, 이들 식물들은 주로 연약한 잎을 이용하는 것들로 엽병이 가는 것들이었다. 반면에, 배초향, 엉경귀, 썸바귀, 음나무 및 머위 등은 6.6mm 이상 된 것들의 비율이 높았는데, 이들 식물들은 배초향 같이 줄기가 굵은 것, 엉경귀와 썸바귀 같이 뿌리와 줄기의 지체부가 굵은 것, 목본류인 음나무, 굵은 엽병이 이용되는 머위였다.

Table 25. Standards of plant height (%) and stem (%) for the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in the southern districts of Jeonnam.

Plants		Plant height (cm)				Stem dia. (mm)			
Scientific name	Korean name	< 10	11~20	21~30	31 >	< 2.0	2.1~4.0	4.1~6.0	6.1 >
<i>Agastach rugosa</i> O. Kuntz	Baechhyang	5	2	17	77	0	2	38	60
<i>Allium monanthum</i> Maxim	Dalrae	5	25	66	4	1	96	3	0
<i>Angelica gigas</i> Naki	Chmdanggwi	7	43	41	9	51	32	17	0
<i>Aralia cordata</i> Thunb.	Ttangdureub	7	73	25	5	92	8	0	0
<i>Aralia elata</i> Seemann	Dureubnamu	11	79	7	3	60	22	18	0
<i>Arctium lapa</i> L.	Ungeong	2	18	74	6	28	67	5	0
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	Jebissug	75	21	3	1	76	24	0	0
<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	Ssug	88	10	2	0	36	64	0	0
<i>Aster scaber</i> Thunb.	Chmchi	3	56	39	2	94	6	0	0
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medicus	Naengi	3	69	27	1	20	77	3	0
<i>Cedrela sinensis</i> Jussieu	Chmjnamu	3	80	17	0	0	63	20	17
<i>Cirsium japonicum</i> Kitamura	Eonggeongkw i	69	21	10	0	0	0	12	88
<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.	Bandinamul	3	12	8	77	79	19	2	0
<i>Euonymus alatus</i> Sieb.	Hoesalnamu	2	10	77	11	6	19	63	12
<i>Hemerocallis fulva</i> L.	Wonchuri	0	5	88	7	2	47	49	2
<i>Hosta longipes</i> Matsumura	Bibichu	2	18	32	38	92	8	0	0
<i>Ixerris dentata</i> Naki	Sseumbawi	20	64	16	0	0	5	16	79
<i>Kalimeris yomena</i> Kitamura	Ssugbujaengi	52	41	7	0	86	14	0	0
<i>Kalopanax pictus</i> Naki	Eumnamu	19	46	21	14	0	3	36	61
<i>Meliosma oldhamii</i> Maxim.	Habdarinamu	12	61	9	8	5	84	11	0
<i>Morus bombycis</i> Koidz.	Ssnppongnam u	3	58	39	0	2	82	12	4
<i>enanthe javanica</i> DC.	Dolminari	0	2	40	58	56	44	0	0
<i>Petasites japonicus</i> Maxim.	Meowi	2	11	29	68	0	10	39	61
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> Und.	Gosari	2	12	67	19	4	11	83	2
<i>Pueraria lobata</i> Ohwi	Chilg	11	34	49	6	3	77	13	7
<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	Dolnamul	89	11	0	0	47	53	0	0
<i>Staphylea bumalda</i> DC.	Gochunamu	13	84	3	0	4	67	27	2
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst.	Mindeulre	0	7	56	37	0	12	82	6
<i>Youngia sonchifolia</i> Maxim.	Godeulppaegi	3	32	55	10	0	22	76	2
<i>Zanthoxylum piperitum</i> DC.	Chopinamu	91	9	0	0	13	87	0	0

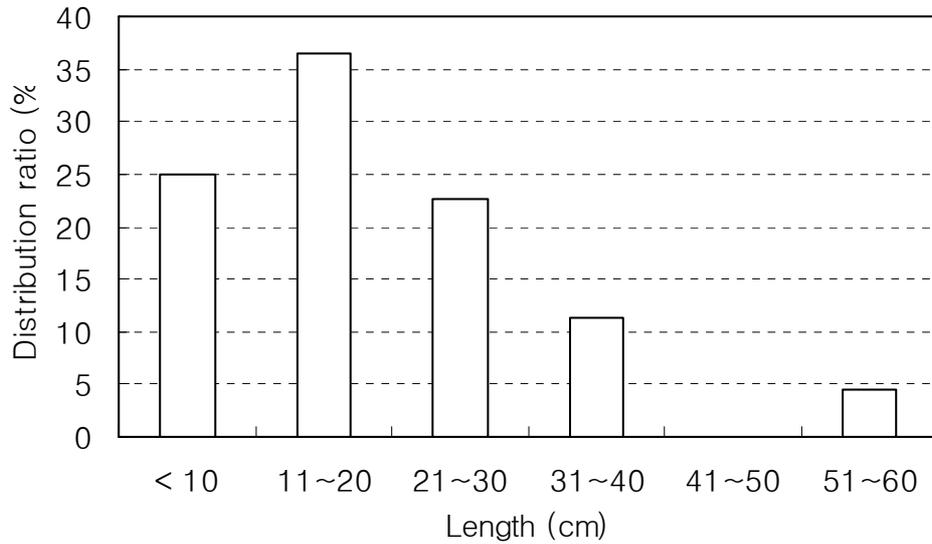


Fig. 3. Distribution ratios of plant height and length for the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in the southern districts of Jeonnam.

4) 산채의 잎 수와 크기

전남 남부지역 5일장에서 유통되는 산채류의 잎의 수와 크기를 조사한 결과는 Table 26과 같다. 잎의 수가 5매 이하인 것에는 달래, 참당귀, 땅두릅, 두릅나무, 우엉, 냉이, 참나물, 비비추, 쑥부쟁이, 돌미나리, 머위 및 쑥 등으로 41.4% 정도였으며, 10매 이상인 것에는 읍나무, 고추나무가 있었다. 엽장은 10cm 이하인 것이 44.8% 정도였는데, 해당 종류에는 배초향, 참당귀, 땅두릅, 두릅나무, 제비쑥, 참죽나무, 참나물, 썸바귀, 산뽕나무, 쑥, 돌나물 및 초피나무 등이 있었으며, 달래, 우엉, 원추리 및 민들레 등은 20cm 이상이였다.

엽폭은 배초향, 달래, 두릅나무, 제비쑥, 냉이, 원추리, 썸바귀, 쑥부쟁이, 합다리나무, 쑥, 돌나물, 고추나무, 고들빼기 및 초피나무 등처럼 3.0cm 이하인 것이 48.3% 정도로 가장 많았는데, 이들 식물 중 배초향, 두릅나무, 합다리나무 및 쑥 등 다수는 큰 잎이 되었을 때 엽폭이 3cm 이상이 된다는 점에서 순이나 유엽이 나물용으로 이용되고 있음이 확인되었다.

엽폭은 5cm 이하인 것이 20종류로 71.4% 정도를 차지하였으며, 5.5~10cm 인 것은 7종류로 25.0%를 차지하였고, 11cm 이상인 것은 머위 1종류였다. 엽면적은 신선 산채류의

구입 후의 사정 등 여러 가지 요인에 의해 조사대상 품목 전체를 측정하지 못했지만 78 cm²부터 867cm²까지 다양하였다. 조사된 산채중 돌나물은 78cm²로 가장 작은 반면에 참나물은 867cm², 영경퀴는 756cm², 음나무는 553cm² 정도로 비교적 큰 편이었다.

Table 26. Number of leaves, leaf length and width, and leaf area of fresh wild vegetables at five-day traditional markets in the southern districts of Jeonnam.

Plants		Number of	Leaf length	Leaf width	Leaf area
Scientific name	Korean name	leaves	(cm)	(cm)	(cm ²)
<i>Agastach rugosa</i> O. Kuntz	Baechhyang	9.2	4.7	2.3	267
<i>Allium monanthum</i> Maxim	Dalrae	3.8	21.6	0.8	— ^z
<i>Angelica gigas</i> Naki	Chmdanggwi	3.0	8.9	4.2	130
<i>Aralia cordata</i> Thunb.	Ttangdureub	3.7	7.2	3.2	—
<i>Aralia elata</i> Seemann	Dureubnamu	4.5	9.8	1.9	175
<i>Arctium lapa</i> L.	Ungeong	3.2	53.4	3.8	—
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	Jebissug	7.8	4.1	0.9	102
<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	Ssug	6.7	12.1	4.3	126
<i>Aster scaber</i> Thunb.	Chmchi	6.4	11.3	7.1	—
<i>Capsella bursa-pastoris</i> Medicus	Naengi	3.6	13.6	2.1	—
<i>Cedrela sinensis</i> Jussieu	Chmjunamu	5.4	6.8	3.2	276
<i>Cirsium japonicum</i> Kitamura	Eonggeongkwi	7.1	15.2	8.6	756
<i>Cryptotaenia japonica</i> Hassk.	Chmnamul	2.7	5.9	5.5	867
<i>Hemerocallis fulva</i> L.	Wonchuri	6.3	24.2	1.9	—
<i>Hosta longipes</i> Matsumura	Bibichu	3.6	13.0	8.5	267
<i>Ixerris dentata</i> Naki	Sseumbawi	9.3	9.5	1.9	—
<i>Kalimeris yomena</i> Kitamura	Ssugbujjaengi	4.4	10.2	1.8	—
<i>Kalopanax pictus</i> Naki	Eumnamu	12.1	15.7	5.5	553
<i>Meliosma oldhamii</i> Maxim.	Habdarinamu	6.2	11.5	1.4	—
<i>Morus bombycis</i> Koidz.	Ssnppongnamu	7.2	8.9	6.6	222
<i>Oenanthe javanica</i> DC.	Dolminari	4.4	11.4	6.1	—
<i>Petasites japonicus</i> Maxim.	Meowi	2.4	14.2	13.1	—
<i>Pueraria lobata</i> Ohwi	Chilg	3.2	4.8	2.4	—
<i>Sedum sarmentosum</i> Bunge	Dolnamul	6.2	2.3	0.5	78
<i>Staphylea bumalda</i> DC.	Gochunamu	15.0	3.6	1.3	—
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst.	Mindeulre	6.8	23.2	3.2	365
<i>Youngia sonchifolia</i> Maxim.	Godeulppaegi	5.5	18.5	2.3	—
<i>Zanthoxylum piperitum</i> DC.	Chopinamu	8.2	1.8	0.8	—

^z Not investigated.

이상과 같은 결과는 산채 종류별 규격은 조사 시기와 지역에 따라 다소 차이가 있었으며, 같은 시기에는 상대적으로 남쪽 지역에서 생산되는 산채가 컸다는 Bae 등(2005)의

보고를 감안하면 다소의 변수가 있으리라 생각된다. 그렇지만 산채의 이용이나 채소 등과 비교할 경우 기본적인 자료로 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

4. 결과요약

소비자들에 의한 산채의 채취 및 이용 등에 필요한 자료 조사의 일환으로 2005년 3월 초부터 5월 중순까지 전남 남부지방 5일장에 유통되는 산채의 종류, 가격 및 규격 등을 조사하였다. 유통되는 산채의 종류는 총 29종류였는데, 이 중에서 두릅나무, 참죽나무, 음나무, 합다리나무, 산뽕나무, 철, 고추나무 및 초피나무 등의 목본식물이 8종을 차지하였다. 산채의 무게는 90% 정도가 1개체 당 20g 미만이었다. 가격은 생체중 기준 1,000원당 301~400g이 10종류, 201~300g이 8종류, 200g 이하가 7종류, 400g 이상이 4종류였다. 초장은 30cm 이하가 84%를 차지하였으며, 경경은 4.0mm인 것의 비율이 80% 이상이었다. 잎수는 5매 이하인 것이 41.4% 정도였으며, 엽장은 10cm 이하인 것이 44.8%였고, 엽폭은 3.0cm 이하인 것이 48.3%였다. 산채류 1개체당 엽면적은 78cm²부터 867cm²까지 다양하였다. 따라서 이러한 결과는 산채와 관련 된 원예치료 프로그램의 설정이나 산채의 채취, 구입 및 이용시 크게 도움이 될 것이다.

제 7항 산채에 대한 대학생들의 인식 조사

1. 서 언

산채류는 우리민족의 식생활에 중요한 위치를 차지해 온 식품으로 직접 식용으로 사용되는 것 외에 생약의 재료로서도 사용되고 있다(Kang, 1993; Hwang 등, 1991). 최근에는 무공해 먹거리로서 식이 섬유자원, 항산화, 항균활성, 항암 및 항당뇨 등 종류에 따라 다양한 기능성 물질이 포함되어 있다(Jung 등, 1999; Nam과 Baik, 2005; Park 등, 2004; Ryu 등, 2004; Yang 등, 1995)고 알려지면서 전통적인 기호 및 기능성 식품으로서 새롭게 주목을 받고 있다(Moon 등, 2003). 천연의 식품 및 약용자원의 개발 측면에서 산채에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있는 것에 비해 산채류의 현실은 농촌인구의 감소와 더불어 산간지의 재래시장 및 5일장의 소멸, 재래시장을 통한 전근대적인 유통구조에서 기인되는 낮은 생산성, 산채 문화에 대해 많은 지식을 갖고 있는 고령자의 사망 증가 등 다양한 요인에 의해 이용 및 유통되는 산채류 종류가 감소하고 있다(Bae 등, 2005). 또 조리방법이 번거롭고, 전처리 과정이 복잡한 단점은 바쁜 현대인들이 기피하는 요인이 되고 있다(Han과 Park, 2001). 따라서 산채 산채자원의 산업화를 위해서는 유통구조 개선과 더불어 산채의 가공 식품화 및 반조리 식품화 등도 필요할 것으로 생각된다. 그러기 위해서는 우선적으로 산채류 전반에 대한 소비자 인식 조사가 선행되어야 하며, 그 조사결과를 바탕으로 소비자들이 선호하는 것을 살리고 단점으로 지적된 것에 대해서는 개선을 해야 할 것이다. 이와 같은 배경에서 본 연구는 우선적으로 20대 대학생들을 대상으로 산채에 대한 기호도, 이미지 및 인지도에 대해 조사하였다.

2. 조사 방법

본 연구는 2005년 4~6월 사이에 원광대학교 재학중인 학생들을 대상으로 설문지법에 의해 조사를 실시하였다. 조사 내용은 응답자의 일반적인 특성, 산채에 대한 기호도, 산채에 대한 이미지, 산채 종류별 섭취경험 및 인지도로 구분하여 작성한 설문지를 학생들에게 배포한 다음 연구자가 작성법을 직접 설명하였다. 조사는 성별 및 거주지에 따라 구별하여 실시하였는데, 도시는 시단위 이상으로, 시골은 군단위에서 성장했으면서 주소지를 두고 있는 학생들로 하였다. 조사 내용 중 일반적 특성은 성별, 거주지로 구분하여

백분율로 나타냈다. 산채에 대한 기호도는 산채에 대해 좋아하는 정도를 5단계로 구분하여, 좋아하는 이유는 건강에 도움이 된다, 향이 좋다, 맛이 좋다, 기능성이 있어서, 복합적 요인 때문으로 구분하여 제일 많이 해당되는 항목에 표기하도록 하였으며, 결과는 백분율로 나타냈다. 산채에 대한 이미지는 예비조사에서 서술빈도가 높았던 상위 17종류의 이미지어를 제시한 5단계 중 해당되는 것에 표기하도록 하였으며, 제시어간의 상관관계를 조사하였다. 산채 종류별 섭취경험 조사는 Bae 등(2005)이 남부지방 5일장에서 유통되고 있다고 보고한 것과 Heo 등(2005)이 지리산권역의 5일장과 토산품 판매점에서 판매되고 있는 산채라고 보고한 것 43종류를 제시한 다음 종류별에 따라 섭취 정도를 0회, 1~5회, 6~10회, 11회 이상으로 구분하여 해당되는 것에 표기하도록 하였다. 산채종류별 인지도 조사는 산채의 종류별 섭취 경험이 없다고 응답한 응답자들을 대상으로 각각의 종류에 대해 전혀 모른다, 이름만 알 정도이다, 식물을 구별할 수 있다. 매우 잘 안다로 구분하여 제시한 항목 중 해당항목에 표기하도록 하였다. 분석에 사용한 설문지는 배부한 350매의 설문지 중 통계처리가 가능한 316부만을 이용하였는데, 응답자의 성별은 여학생 69.6%, 남학생 30.4였으며, 거주지는 시 단위가 90.5%였고 군 단위가 9.5%였다 (Table 27).

Table 27. General characteristics of respondents in this study.

The distinction of sex	The living quarters		Total
	In city districts	In county districts	
Female	63.6 (201)	6.0 (19)	69.6 (220)
Male	26.9 (85)	3.5 (11)	30.4 (96)
Total	90.5 (286)	9.5 (30)	100 (316)

3. 연구결과 및 고찰

1) 기호도

대학생들을 대상으로 산채에 대한 기호도를 조사한 결과 Table 28과 같이 응답자의 74.1%가 좋아하는 것으로 나타났다. 성별로는 여학생의 76.8%가 좋아한다고 응답한 남학생은 67.7%가 좋아한다고 응답해 남학생보다는 여학생이 산채를 좋아하는 것으로 나타

났다. 산채에 대해 싫어한다는 응답은 전체적으로 8.2%에 불과해 여학생이나 남학생 모두 산채에 대한 저항감은 작은 것으로 조사되었다.

산채를 좋아하는 이유에 대한 조사에서 대학생들은 복합적 요인(44.3%), 향이 좋다(20.6%), 맛이 좋다(14.9%), 기능성이 있다(10.4%), 건강에 도움이 된다(9.8%) 순으로 나타났다(Table 31). 복합적 요인에 대한 응답률이 많은 이유는 산채가 특정의 특징보다는 향과 기능성, 건강 및 맛 등 다양한 요인이 결합되어 있는 종류가 많은데서 기인된 것으로 판단되었다. 성별로는 여학생의 경우 복합적인 요인 외에 향(28.6%), 맛(13.6%), 기능성(12.3%), 건강(7.7%) 순이었으나 남학생들은 맛(17.7%), 건강(14.6%), 기능성(6.2%), 향(2.1%)로 응답해 여학생들과 다소 차이를 나타냈다.

Table 28. Responses of university students for the reason for the liking of the edible wild plants.

The distinction of sex	Distribution ratio of respondent (%)					Total (number)
	Good for health	Good fragrance	Good taste	Functional property	Compound elements	
Female	7.7 (17) d ^z	28.6 (63) b	13.6 (30) c	12.3 (27) c	37.8 (83) a	100 (220)
Male	14.6 (14) b	2.1 (2) d	17.7 (17) b	6.2 (6) cd	59.4 (57) a	100 (96)
Total	9.8 (31) c	20.6 (65) b	14.9 (47) bc	10.4 (33) c	44.3 (140) a	100 (316)

^zMean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

한편, 산채를 싫어한다고 응답한 학생들이 싫어하는 주 이유로는 쓴맛이 난다, 맛이 없다, 거칠다, 먹기에 불편하다는 순으로 응답율이 높았다. 따라서 Han과 Park 등(2001)이 주장하는 것처럼 현대인의 식생활과 라이프사이클에 맞게 간단한 가공 등으로 기호도를 높이는 부분에 대해서도 연구가 뒤따라야 할 것으로 생각되었다.

2) 이미지

대학생들을 대상으로 산채에 대한 이미지어 17종류를 제시한 다음 이미지 정도를 조사한 결과 Table 29과 같이 대부분의 항목은 성별과 거주지에 따른 차이는 나타나지 않았다.

그러나 이미지어 항목별로는 이미지 정도에 상당한 차이를 나타냈다. 이미지어에 대한

Table 29. Responses of university students for the degree of liking on the edible wild plants.

The distinction of sex	Distribution ratio of respondent (%)					Total (number)
	Best	Better	Normal	Abominable	Very abominable	
Female	15.4 (34) b ^z	61.4 (135) a	15.0 (33) b	8.2 (18) c	0 (0) d	100 (220)
Male	8.3 (8) c	59.4 (57) a	23.9 (23) b	6.3 (6) c	2.1 (2) d	100 (96)
Total	13.3 (42) b	60.8 (192) a	17.7 (56) b	7.6 (24) c	0.6 (2) d	100 (316)

^zMean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

평가 중 성별을 구별하여 조사한 결과 종류식별이 어렵다는 항목만이 유의성을 나타냈는데, 남학생이 여학생들 보다 더 종류식별이 어렵다는 평가가 많았는데, 이는 여학생들이 요리 등을 통해 남학생들 보다 산채에 대해 접촉할 수 있는 기회가 더 많은데서 기인된 것으로 추정되었다. 항목별로는 여학생이나 남학생 모두 무공해 식품이다, 약용효과가 있다, 향이 좋다, 신선하다라는 이미지에 대해서는 그렇다 이상의 수준으로

Table 30. Evaluation of the images for the edible wild plants by the university students.

Question	Sex			Residence		
	male	female	t-value	City	Country	t-value
Good sense of the season	1.9±0.76 ^z	1.9±0.72	0.35 ^{NS}	1.8±0.72	2.1±0.86	-1.97 ^{NS}
Effective for the constipation	3.4±0.68	3.6±0.78	-0.81 ^{NS}	3.6±0.80	3.3±0.75	1.09 ^{NS}
Effective for the diet	3.7±0.66	3.7±0.80	-0.26 ^{NS}	3.7±0.75	3.8±0.69	0.52 ^{NS}
Tempting one's appetite	4.0±0.88	3.7±0.95	1.74 ^{NS}	3.9±0.87	3.6±1.12	1.15 ^{NS}
Pollution-free food	4.2±0.76	4.0±0.83	1.18 ^{NS}	4.1±0.81	4.1±0.79	-0.09 ^{NS}
Medicinal effects	4.3±0.69	4.1±0.69	1.50 ^{NS}	4.2±0.68	4.1±0.76	0.21 ^{NS}
Good fragrance	4.0±1.00	4.0±0.90	0.52 ^{NS}	3.9±0.95	4.0±1.00	-0.76 ^{NS}
Distasting for the coarse texture	2.3±0.71	2.6±0.92	-1.82 ^{NS}	2.4±0.87	2.5±0.78	-0.69 ^{NS}
Difficult for the purchase	2.5±0.75	2.4±0.81	0.98 ^{NS}	2.4±0.80	2.2±0.93	0.97 ^{NS}
Expensive	2.7±0.76	2.5±0.84	0.83 ^{NS}	2.6±0.79	2.4±0.87	0.14 ^{NS}
Difficult for the personal gathering	3.5±0.91	3.3±1.06	1.12 ^{NS}	3.4±1.01	2.9±1.38	0.43 ^{NS}
Difficult sorting	3.3±0.78	3.3±0.85	0.14 ^{NS}	3.3±0.88	3.2±0.83	0.10 ^{NS}
Difficult for the year round purchasing	3.3±0.96	3.0±0.83	1.81 ^{NS}	3.2±0.89	2.6±1.01	2.15*
Liking for the special taste	3.8±1.09	3.5±1.09	1.50 ^{NS}	3.6±1.08	3.5±1.13	0.31 ^{NS}
Liking for the freshness	4.0±0.79	4.0±0.83	-0.35 ^{NS}	4.1±0.75	3.9±0.95	1.42 ^{NS}
Difficult identification of kinds	3.8±0.96	3.5±0.78	-2.35*	3.7±0.88	3.5±0.88	0.51 ^{NS}
Difficult cooking	2.6±0.83	2.7±0.89	-0.61 ^{NS}	2.7±0.85	2.4±0.65	0.25 ^{NS}

^zMean±SD. 5, very frequently; 4, yes; 3, normally; 2, no; 1, never.
^{NS}, *, ** Nonsignificant or significant at $P=0.05$ or 0.01 , respectively.

평가하였다. 그러나 계절감이 좋다, 거칠어서 싫다, 구입이 어렵다, 값이 비싸다, 요리가 어렵다 에 대한 항목은 보통이다 이하로 평가하였다. 거주지에 따라 구분하여 이미지어 항목별에 따른 평가를 실시한 결과 연중구입이 어렵다는 항목에 대해 도시에 거주하는 학생들이 시골에 거주하는 학생들보다 그렇다라는 응답이 많았는데, 이는 Bae 등(2005)

이는 보고한 것처럼 대부분의 산채는 채취자들이 직접 판매하는 비율이 높은 유통구조에서 기인된 것으로 생각되었다. 항목별로는 무공해식품이다, 약용효과가 있다라는 이미지어에 대해서는 그렇다 이상으로 평가한 반면에 계절감이 좋다, 거칠어서 싫다, 구입이 어렵다, 값이 비싸다, 요리가 어렵다에 대한 항목은 보통이다 이하로 평가하였다. 산채에 대한 이미지어간의 상관을 조사한 결과는 Table 32와 같았다. 계절감이 좋다는 이미지어는 밥맛을 돋군다, 약용효과가 있다, 향이 좋다, 연중 구입이 불편하다, 맛이 독특하다, 신선하다와 0.1% 수준에서 부의 상관이었다. 다이어트에 좋다는 항목은 변비에 효과가 있다, 밥맛을 돋군다, 무공해 식품이다, 맛이 독특하다 항목과 0.1% 수준에서 정의 상관이었으며, 약용효과가 있다, 향이 좋다 항목과 1% 수준에서 정의 상관관계를 나타내어 다이어트에 좋다는 인식을 가진 대학생들은 변비, 밥맛, 무공해식품, 독특한 맛, 약용효과가 있다라는 인식도 갖고 있는 것으로 해석되었다. 밥맛을 돋군다의 이미지어는 무공해 식품이다, 향이 좋다, 맛이 독특하다, 신선하다와는 0.1% 수준에서 정의 상관을, 거칠어서 싫다와는 0.1% 수준에서 부의 상관을 나타냈다. 무공해 식품이다의 이미지어는 변비에 효과가 있다, 다이어트에 효과적이다, 밥맛을 돋군다, 약용효과가 있다와 0.1% 수준에서, 향이 좋다,

맛이 독특하다와 1% 수준에서 상관관계가 있었다. 구입이 어렵다라는 이미지어는 구입이 어렵다는 이미지어는 가격이 높다, 손질이 많이 필요하다, 연중 구입이 불편하다와 정의 상관관계였다. 가격이 높다라는 이미지어는 손질이 많이 필요하다와는 0.1% 수준에서, 채취가 어렵다, 연중구입이 불편하다와 1% 수준에서 상관관계를 나타냈다. 이와 같이 일부 이미지어들은 항목간에 정이나 부의 상관관계를 뚜렷하게 나타내어 대학생들이 산채에 갖는 인식을 파악하는데 크게 도움이 될 것으로 생각되었다.

3) 종류별 섭취 경험 및 인지도

산채의 종류에 따라 섭취 경험 여부를 거주지에 따라 구별하여 조사한 결과는 Table 31과 같이 거주지역에 따라 유의성을 보인 것은 다래나무, 배초향, 고사리 등 3종류였는데 모두 시골거주자들이 섭취 경험이 많다고 응답하였다. 이 3종류 외에는 거주지에 따른 섭취경험 정도에 유의성을 나타내지 않은 가운데 고사리를 비롯해 냉이, 더덕, 도라지, 쑥 등 5종류에 대해서는 다수가 6회 이상 섭취한 것으로 응답하였다. 반면에 잔대, 배초향, 박쥐나무, 비름, 독활, 참취, 참죽나무, 엉겅퀴, 반디나물, 윤판나물, 열레지, 원추

리, 비비추, 쑥부쟁이, 음나무, 송나물, 곰취, 합다리나무, 산뽕잎, 기름나물, 질경이, 세발나물, 우산나물, 민들레, 보리뱅이, 초피나무 등 26종류는 응답자중 다수가 섭취 경험이 없는 것으로 나타난다.

Table 31. Correlation of investigating items for the edible wild plants evaluated by the university students.

Characters	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
1. Good sense of the season	1.00	-.25**	-.19*	-.37***	-.20*	-.30***	-.38***	.22**	-.09 ^{NS}	-.05 ^{NS}	.01 ^{NS}	-.07 ^{NS}	-.32***	-.45***	-.40***	-.06 ^{NS}	.12 ^{NS}	
2. Effective for the constipation		1.00	.51***	.34***	.32***	.19*	.07 ^{NS}	-.10 ^{NS}	-.03 ^{NS}	-.16*	.01 ^{NS}	-.04 ^{NS}	.06 ^{NS}	.24**	.22**	.01 ^{NS}	-.07 ^{NS}	
3. Effective for the diet			1.00	.34***	.34***	.24**	.22**	-.16*	-.07 ^{NS}	-.16 ^{NS}	-.15 ^{NS}	-.03 ^{NS}	.28***	.19*	-.10 ^{NS}	-.18*		
4. Tempting one's appetite				1.00	.37***	.23**	.48***	-.41***	.01 ^{NS}	-.08 ^{NS}	-.02 ^{NS}	-.04 ^{NS}	.05 ^{NS}	.63***	.41***	-.13 ^{NS}	-.10 ^{NS}	
5. Pollution-free food					1.00	.47***	.21**	.05 ^{NS}	.13 ^{NS}	.18 ^{NS}	.05 ^{NS}	.20*	.22 ^{NS}	.23**	.19*	.01 ^{NS}	-.04 ^{NS}	
6. Medicinal effects						1.00	.21**	-.01 ^{NS}	.14 ^{NS}	.14 ^{NS}	.11 ^{NS}	.12 ^{NS}	.21**	.31***	.24**	.04 ^{NS}	-.14 ^{NS}	
7. Good fragrance							1.00	-.24**	.02 ^{NS}	.04 ^{NS}	-.01 ^{NS}	-.01 ^{NS}	.13 ^{NS}	.60***	.53***	-.11 ^{NS}	-.09 ^{NS}	
8. Distasting for the coarse texture								1.00	.15 ^{NS}	.21*	.02 ^{NS}	.14 ^{NS}	.03 ^{NS}	-.44***	-.23*	.19*	.20*	
9. Difficult for the purchase									1.00	.53***	.20*	.32***	.38***	.01 ^{NS}	.08 ^{NS}	.08 ^{NS}	.19*	
10. Expensive										1.00	.24**	.32***	.21**	.08 ^{NS}	.11 ^{NS}	.01 ^{NS}	.23**	
11. Difficult for the personal gathering											1.00	.49***	.14 ^{NS}	.01 ^{NS}	.02 ^{NS}	.08 ^{NS}	.15 ^{NS}	
12. Difficult sorting												1.00	.32***	.04 ^{NS}	.16*	.22**	.19*	
13. Difficult for the year round purchasing													1.00	.20*	.13 ^{NS}	.10 ^{NS}	.13 ^{NS}	
14. Liking for the special taste														1.00	.53***	-.15 ^{NS}	-.09 ^{NS}	
15. Liking for the freshness															1.00	.07 ^{NS}	-.10 ^{NS}	
16. Difficult identification of kinds																1.00	.35***	
17. Difficult cooking																		1.00

³Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at $P=0.05$.

^{NS}, *, **, *** Nonsignificant or significant at $P=0.05$ or 0.01, 0.001, respectively.

이러한 결과에서 상대적으로 섭취경험이 많은 것중 다수는 Heo 등(2005)이 보고한 지리산권역의 5일장에서 판매처가 많은 것이나 토산품 및 농산물 전시 판매장에서 건나물로 판매되는 종류들과 일치한다는 점에서 섭취경험과 시장에서 유통되는 산채 종류간에 밀접한 관련이 있는 것으로 해석되었다. 다만 원광대학교가 위치해 있는 전북 익산시와 전

북 장수의 5일장 조사(Bae 등, 2005)나 전북인 남원시의 5일장 조사(Heo 등, 2005)에서 판매처가 많은 것으로 나타난 참취나 배초향의 경우 섭취경험에 대해 다수가 0회라고 응답한 것은 참취의 경우 취나물로, 배초향의 경우 방앗잎으로 많이 알고 있어서 잘못 응답한 결과인 것으로 추정되었다. 또 Bae 등(2005)과 Heo 등(2005)의 조사에서 나타나지 않았던 등굴레와 고추나무에 대해 다수의 대학생들이 1회 이상 섭취해 보았다는 응답 결과가 나타났는데, 이는 등굴레의 경우 그 뿌리가 차로 많이 이용되는 것에서, 고추나무는 향신료 고추와, 썩부쟁이는 썩바귀와 혼동한 결과에 의한 것으로 추정되었다.

Table 32. Responses of university students to the ingestion experience of the different kinds of the edible wild plants.

Plants	The living quarters ^z		t-value
	In city districts	In county districts	
<i>Actinidia arguta</i> 다래나무	0.5±1.31	1.0±1.84	1.97*
<i>Aenophola triphylla</i> 잔대	0.2±0.84	0.1±0.73	0.45
<i>Agastache rugosa</i> 배초향	0.0±0.00	0.2±0.95	2.31*
<i>Alangium platanifolium</i> 박취나무	0.0±0.13	0.0±0.00	1.42
<i>Allium monanthum</i> 달래	2.7±2.09	2.3±2.16	1.13
<i>Amaranthus lividus</i> 비름	0.2±0.71	0.0±0.00	1.69
<i>Aralia cordata</i> 독활	0.5±1.31	0.5±1.36	0.13
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	2.0±2.22	1.9±2.20	0.20
<i>Artemisia princeps</i> 썩	4.0±1.80	4.0±1.82	-0.11
<i>Aster scaber</i> 참취	0.5±1.37	0.3±0.95	1.16
<i>Capsella bursa-pastoris</i> 냉이	3.8±1.83	3.7±1.80	0.36
<i>Cedrela sinensis</i> 참죽나무	0.2±0.83 ^y	0.3±1.25	-1.08
<i>Cirsium japonicum</i> 영경귀	0.5±1.36	0.2±1.03	1.18
<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕	3.5±1.86	3.2±1.90	0.91
<i>Cryptotaenia japonica</i> 반디나물	0.1±0.68	0.0±0.00	1.02
<i>Disporum sessile</i> 윤판나물	0.0±0.13	0.0±0.00	1.42
<i>Erythronium japonicum</i> 열레지	0.1±0.70	0.1±0.74	0.02
<i>Hemerocallis fulva</i> 원추리	0.1±0.69	0.1±0.73	0.25

<i>Hosta longipes</i> 비비추	0.1±0.57	0.1±0.44	0.23
<i>Ixerris dentata</i> 썸바귀	1.3±1.89	1.0±1.65	1.04
<i>Kalimeris yomena</i> 썸부쟁이	0.5±1.37	0.1±0.73	1.77
<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	0.1±0.36	0.1±0.44	0.26
<i>Leibnitzia anandria</i> 썸나무	0.3±1.15	0.2±0.86	0.60
<i>Ligularia fischeri</i> 곰취	0.9±1.64	0.5±1.24	1.68
<i>Malva verticillata</i> 아욱	2.7±2.27	2.3±2.33	1.08
<i>Meliosma oldhamii</i> 합다리나무	0.1±0.50	0.0±0.00	1.35
<i>Morus bombycis</i> 산뽕잎	0.4±1.20	0.4±1.24	0.31
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	1.7±2.14	2.3±2.27	-1.41
<i>Petasites japonicus</i> 머위	0.8±1.61	1.0±1.89	-0.70
<i>Peucedanum terebinthaceum</i> 기름나무	0.3±1.17	0.2±1.03	0.56
<i>Pimpinella brachycarpa</i> 참나무	1.6±1.99	1.0±1.69	1.78
<i>Plantago asiatica</i> 질경이	0.6±1.36	0.3±1.10	1.34
<i>Platycodon grandiflorum</i> 도라지	3.7±1.76	3.7±1.68	0.01
<i>Polygonatum edoratum</i> 둥굴레	2.4±2.23	2.5±2.15	-0.24
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	3.7±1.78	4.3±1.49	2.01*
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	2.2±2.26	2.1±2.19	0.45
<i>Spergularia rubra</i> 세발나물	0.1±0.56	0.3±1.10	-1.63
<i>Staphylea bumalda</i> 고추나무	1.5±2.04	1.8±2.04	-0.86
<i>Syneilesis palmata</i> 우산나물	0.1±0.43	0.0±0.15	1.31
<i>Taraxacum platycarpum</i> 민들레	0.3±0.94	0.5±1.35	-1.01
<i>Youngia sonchifolia</i> 고들빼기	2.4±2.10	1.9±2.21	1.21
<i>Youngia sonchifolia</i> 보리뱅이	0.1±0.32	0.0±0.00	0.99
<i>Zanthoxylum piperitum</i> 초피나무	0.2±0.88	0.0±0.00	1.50

*City, over city by the administrative district; rural district, below county by the administrative district.

^yMean±SD. 0, 0 times; 1, 1-5 times; 3, 6-10 times; 5, over 11 times.

대학생들이 산채 종류에 따른 인지도를 조사한 결과 Table 33과 같이 고사리, 냉이, 더덕, 도라지, 민들레, 썸은 식물을 구별할 수 있다, 이상이라는 응답률이 37% 이상이었다.

Table 33. Recognition degrees of university students to the kinds of wild vegetables.

Plants	Recognition degree (%)			
	Not at all	Known only names	Able to classify the kinds of wild vegetables	Be aware of plants very well
<i>Actinidia arguta</i> 다래나무	71.8	25.5	1.8	0.9
<i>Aenophola triphylla</i> 잔대	90.5	8.1	0.7	0.7
<i>Agastache rugosa</i> 배초향	88.7	11.3	0.0	0.0
<i>Alangium platanifolium</i> 박취나무	85.0	14.3	0.7	0.0
<i>Allium monanthum</i> 달래	12.5	80.0	2.5	5.0
<i>Amaranthus lividus</i> 비름	87.1	10.9	1.3	0.7
<i>Aralia cordata</i> 독활	76.3	21.4	0.8	1.5
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	38.6	55.7	1.4	4.3
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	27.0	20.1	23.5	29.4
<i>Aster scaber</i> 참취	86.7	11.9	0.7	0.7
<i>Capsella bursa-pastoris</i> 냉이	12.5	50.0	12.5	25.0
<i>Cedrela sinensis</i> 참죽나무	94.5	5.5	0.0	0.0
<i>Cirsium japonicum</i> 영경귀	50.4	44.4	3.0	2.2
<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕	20.0	10.0	60.0	10.0
<i>Cryptotaenia japonica</i> 반디나물	94.1	5.2	0.7	0.0
<i>Disporum sessile</i> 윤판나물	96.8	2.6	0.0	0.6
<i>Erythronium japonicum</i> 얼레지	78.2	19.0	2.0	0.8
<i>Hemerocallis fulva</i> 원추리	88.0	10.7	0.7	0.6
<i>Hosta longipes</i> 비비추	87.4	8.0	4.6	0.0
<i>Ixerris dentata</i> 씬바귀	23.1	71.4	2.2	3.3
<i>Kalimeris yomena</i> 쑥부쟁이	76.6	22.7	0.0	0.7
<i>Kalopanax pictus</i> 음나무	83.8	14.8	0.0	1.4
<i>Leibnitzia anandria</i> 숨나물	79.7	19.6	0.0	0.7
<i>Ligularia fischeri</i> 곰취	69.4	28.8	0.9	0.9
<i>Malva verticillata</i> 아욱	75.0	19.2	2.0	3.8
<i>Meliosma oldhamii</i> 합다리나무	94.8	5.2	0.0	0.0
<i>Morus bombycis</i> 산뽕잎	57.9	39.8	0.8	1.5
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	62.8	32.1	1.3	3.8

<i>Petasites japonicus</i> 머위	64.9	32.4	0.0	2.7
<i>Peucedanum terebinthaceum</i> 기름나물	87.0	12.3	0.0	0.7
<i>Pimpinella brachycarpa</i> 참나물	41.2	54.0	2.4	2.4
<i>Plantago asiatica</i> 질경이	27.6	66.1	4.7	1.6
<i>Platycodon grandiflorum</i> 도라지	14.3	14.3	42.9	28.5
<i>Polygonatum odoratum</i> 등굴레	25.5	62.7	4.0	7.8
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	16.7	0.0	16.7	66.6
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	58.7	34.9	3.2	3.2
<i>Spergularia rubra</i> 세발나물	88.7	10.6	0.0	0.7
<i>Staphylea bumalda</i> 고추나무	59.0	38.6	1.2	1.2
<i>Syneilesis palmata</i> 우산나물	80.8	17.2	1.3	0.7
<i>Taraxacum platycarpum</i> 민들레	7.7	38.0	31.8	22.5
<i>Youngia sonchifolia</i> 고들빼기	42.6	53.7	1.8	1.9
<i>Youngia sonchifolia</i> 보리뱅이	89.5	9.8	0.7	0.0
<i>Zanthoxylum piperitum</i> 초피나무	91.9	7.4	0.7	0.0

이들 종류들은 민들레를 제외한 5종은 산채의 유통 실태 조사 결과(Bae 등, 2005; Heo 등, 2005)에서 판매처 비율이 높은 것이었으며, Table 33에서와 같이 섭취 경험이 많게 나타난 것이기 때문에 당연한 결과라 할 수 있다. 다만 민들레의 경우 시장에서 판매되는 비율이 극히 낮고(Bae 등, 2005), 나물용으로도 많이 이용하지 않으며, Table 6에서와 같이 섭취 경험도가 낮게 나타났는데도 인지도가 높은 것은 이 식물이 초등학교 교재, 노래 등에 자주 나오는 등 인지도가 높은데서 기인된 것으로 판단되었다. 인지도가 낮은 산채 중 잔대, 배초향, 박쥐나무, 비름, 참취, 참죽나무, 반디나물, 윤판나물, 원추리, 비비추, 음나무, 합다리나무, 기름나물, 세발나물, 우산나물, 보리뱅이, 초피나무 등에 대해서는 전혀 모른다는 응답률이 80% 이상이었다. 이들 산채 중 참취를 제외한 식물들은 유통실태조사에서 판매처 비율이 낮다는 점에서 당연한 결과인 것으로 해석되었다. 다만, 참취의 경우는 취나물이라는 유통명이 널리 알려진데 비해 본 연구에서는 참취라는 표준명을 기준으로 조사함으로써 응답자들이 혼동을 한데서 그 원인이 있는 것으로 판단되었다.

위와 같은 결과는 전북 및 전남의 일부지역 여성 421명을 대상으로 159종의 산채에 대

해 인지도를 조사한 결과 조사대상자의 50% 이상이 알고 있는 것은 16종, 25%이상이 알고 있는 것은 42종이었다는 Hwang(1991)의 연구결과와는 큰 차이를 나타내 산채개발, 산업화와 더불어 식물과 먹거리 문화 측면에서 보존과 발전방안에 대한 논의, 대책 및 실천이 시급한 것으로 생각된다.

4. 결과요약

산채 자원과 문화의 보존 및 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 대학생 316명을 대상으로 산채에 대한 기호도, 이미지 및 인지도에 대해 조사하였다. 산채에 대해 여대생들은 76.8%가, 남학생들은 67.7%가 좋아한다고 응답하였다. 산채에 대해 싫어한다는 응답은 전체적으로 8.2%에 불과하였다. 산채를 좋아하는 이유에 대해서는 복합적 요인(44.3%), 향이 좋다(20.6%), 맛이 좋다(14.9%), 기능성이 있다(10.4%), 건강에 도움이 된다(9.8%) 순으로 나타났다. 산채의 이미지어 중 계절감, 변비 개선 효과, 다이어트효과, 무공해식품, 구입이 어려움, 독특한 맛, 신선함 등이 다른 이미지어와 상관성이 높았다. 산채의 종류별 섭취경험 정도에 대해 다수의 응답자들은 고사리, 냉이, 더덕, 도라지, 쑥 등 5종류는 6회 이상, 11종류는 1~5회, 나머지 26종류는 섭취 경험이 없다고 하였다. 산채 종류에 따른 인지 정도에 대해 고사리, 냉이, 더덕, 도라지, 민들레, 쑥은 식물을 구별할 수 있다 이상이라는 응답율이 37% 이상이었으며, 잔대, 참죽나무, 반디나물, 윤판나물, 합다리나물, 초피나무 등에 대해서는 전혀 모른다는 응답율이 90% 이상이었다.

제 8항 충남 지역 5일장과 대형 소매점에서 나물용 신선 채소의 판매 실태

1. 서 언

우리나라에서 채소류가 식품재료로 역사에 처음 나타난 것은 삼국사기의 마늘과 박이라 할 수 있으며, 삼국유사에도 마늘과 박이 기록되어 있다(Kang, 1993). 삼국사기의 기록들로 미루어 보아 삼국시대에는 채소류의 생산과 이용이 대중적으로 이루어졌음을 알 수 있고 고려 시대의 승불사상에 영향을 받은 육식의 금기가 나물류의 상대적 이용 증대에 크게 영향을 미친 것으로 추정된다(Hwang, 1991). 조선시대 중기 이후의 잦은 홍수와 가뭄 등의 자연적 재해, 전란과 민란 등의 인위적 재해로 인한 극도의 식량공핍은 산채의 이용도를 높이는데 영향을 미쳤고(Cho 등, 2005; Kang, 1993), 오늘날 나물을 상용하는 동아시아의 한국, 중국 및 일본 가운데서 우리나라가 가장 많은 나물을 이용하는 문화의 형성에 바탕이 되었다(Han과 Park, 2001).

나물 재료 중에는 산채가 다수를 차지하는데(Park 등, 1993), 산채는 최근 식생활의 서구화, 운동부족과 누적되는 스트레스에서 기인하는 성인병과 비만에 대한 저칼로리 및 기능성 식품으로서 주목받고 있다(Lim 등, 1996; Moon 등, 2003; Park 등, 2004; Ryu 등, 2004; Yang 등, 1995). 그런데 채소 중 산채는 이용법이나 유통실태에 대한 연구가 많지 않은 상태에서 산채류에 대한 지식이 많은 고령자의 사망증가, 유통의 비효율성, 가공식품의 유통량 증가에 의해 전통적으로 이용되어 왔던 나물용 산채류의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀져 가고 있는 실정이다(Cho 등, 2005; Heo 등, 2005).

이와 같은 배경에서 본 연구는 나물용 자원식물의 개발과 보존 및 유통 효율성을 높이기 위한 기초자료 확보 측면에서 충남지역 5일장과 대형 소매점을 중심으로 나물용 신선 채소류의 유통실태를 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2005년 4월 중순부터 동년 5월 중순까지 충청남도 주요 지역의 5일장과 대형 소매점을 중심으로 나물용 채소류의 유통실태를 조사하였다. 조사는 각기 4월 둘째 주, 4월 넷째 주, 5월 둘째 주 등 3회에 걸쳐 5일장과 근처의 대형 소매점을 방문하여 1

0~15시 사이에 실시하였다. 조사 대상 5일장은 홍성군 광천읍장, 당진군 당진읍장, 보령시 대천읍장, 부여군 읍장, 예산군, 서천군 장항장, 연기군 조치원장, 금산군 추부장, 천안시는 입장장이었다.

조사항목은 총 판매처 수, 5일장과 대형 소매점에서 출하품목 종류와 판매처 비율, 판매자의 연령, 판매처 당 판매품목 종류 수를 조사하였는데, 총 판매처 수는 시장 내에 채소가게를 하면서 나물용 신선채소류를 같이 판매하는 곳은 제외하였다. 출하품목의 종류는 연구자들이 현장에서 1차적으로 구분하였으되 구별이 어려운 것은 판매자들이 부르는 이름을 기록한 것과 사진 촬영한 것을 기본으로 하여 식물도감과 대조하여 분류하였다. 대형 소매점은 5일장이 있는 소재지에서 제일 큰 규모의 대형 소매점을 선택하여 진열되어 있는 것을 조사하였다.

판매처 비율은 각각의 판매처에서 판매하는 품목을 조사한 후 “판매처 비율=해당품목의 판매처 수/총 판매처 수×100”으로 하였다. 판매자의 연령은 판매자에게 직접 질문을 하여 조사하였다. 판매처 당 판매품목 종류 수는 각각의 판매처 당 일련번호를 부여한 다음 판매품목을 기록하여 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 5일장에서 나물용 신선 채소류의 판매처 수

충남 지역 5일장에서 나물용 신선 채소류의 판매처 수는 조사 일의 날씨, 지역의 행사 등에 따른 차이를 보인 가운데 평균적으로 연기군의 조치원장, 서천군의 장항장, 예산군 예산읍장, 보령군의 대천읍장, 당진군의 당진읍장은 20군데가 넘었으며, 부여군의 부여읍장, 천안시의 입장장, 금산군의 추부장, 홍성군의 광천읍장은 20군데 미만으로 지역에 따른 차이가 크게 나타났다(Table 34). 이와 같은 결과는 전남지역 11군데의 5일장을 대상으로 신선 산채류의 판매처를 조사한 결과 판매처가 50군데 이상인 장이 6군데 이상이었다(Cho 등, 2005)는 보고와 다소 차이가 있었는데, 이는 조사시기와 더불어 시장 크기와 관련이 있는 것으로 해석된다. 즉, Cho 등(2005)의 연구에서는 나물이 본격적으로 나오는 3월부터 조사한 반면 본 연구는 4월 중순부터 5월 중순 사이에 조사함으로써 산채 등의 종류가 한정되었기 때문인 것으로 생각된다. 또 시장크기가 작은 곳은 구매자 수가 적은

만큼 판매자도 적어졌기 때문인 것으로 생각되는데, 나물용 신선채소 중 그 비중이 큰 신선 산채류 유통이 대부분 5일장이나 시골의 매일장을 통해서 이루어지고 있는 현실을 감안할 때 산채자원의 풍부함의 여부에 관계없이 유통구조 개선이나 시장의 활성화가 이루어지지 않는다면 판로가 없어 나물용 산채류의 채취와 시장출하량 감소되고, 그에 비례해서 전통적인 산채류 이용 문화도 쇠퇴할 수 있음을 의미하므로 이에 대한 대책이 있어야 할 것으로 생각된다.

Table 34. The number of the street stalls for the fresh vegetables at five-day traditional markets in Chungnam region.

Districts	Number of the street stalls			
	1st (April)	2nd (April)	3rd (May)	Ave.
Buyeo (Buyeo)	17 c ^z	17 c	14 c	16 c
Boyeong (Daecheon)	24 b	23 b	19 b	22 b
Cheonan (Ibjang)	19 c	15 c	12 c	15 c
Dangjin (Dangjin)	25 b	21 b	18 b	21 b
Geumsan (Chubu)	18 c	12 d	9 d	13 d
Hongseong (Gwangcheon)	21 c	17 c	14 c	17 c
Seocheon (Janghang)	34 a	28 a	26 a	29 a
Yeongi (Jochiwon)	32 a	31 a	27 a	30 a
Yesan (Yesan)	28 b	27 a	22 ab	26 a

^zMeans within columns were separated by Duncan's multiple range test at 5% level.

2) 5일장에서 판매되는 나물용 신선 채소의 종류

충남 지역 5일장에서 판매되는 나물용 신선 채소 종류는 29종류였는데, 보령군 대천읍장과 연기군 조치원읍장은 각기 20종류, 서천군 장항읍장에서는 19종류, 당진군 당진읍장과 예산군 예산읍장은 각기 18종류가 판매되었지만 홍성군 부여군 부여읍장에서는 12종류, 천안시 입장읍장에서는 9종류만이 판매되었다(Table 35). 판매되고 있는 품목 중 두릅나무, 참취, 쪽갓, 아욱, 미나리, 머위 돌나물, 시금치 등은 지역에 따른 차이는 다소 있었지만 전체적으로 거의 모든 지역에서 판매량이 많아 Bae 등(2005)과 Cho 등(2005)의 연구결과와 일치하였으며, 강원도 농업기술원 산하의 산채시험장에서 선정한 23과 80종(Nam과 Baik, 2005)에 포함되지 않고, 산채 관련 문헌에도 거의 소개되지 않은 종류로서 남부지방의 5일장에서 유통되고 있었던 참죽나무와 합다리나무 순(Cho 등, 2005; Heo

등, 2005)은 충남지역에서도 판매되고 있는 것으로 나타났다. 반면에 Bae 등(2005)과 Cho 등(2005)의 연구 결과에서 판매량이 많은 것으로 나타난 쑥, 냉이, 달래, 쑥부쟁이는 일부 지역에서만 소량이 판매되고 있었는데, 이는 이들 종류가 이른 봄에 출하되는데 비해 본 연구는 4월 중순 이후에 조사를 실시하였기 때문인 것으로 추정된다.

한편, Cho 등(2005)은 전남 지역 5일장에서 유통되는 신선 산채류를 조사한 결과, 배초향은 순천에서 16.6%로, 영경귀는 장흥에서 29.4%, 강진에서 17.1%로, 분홍개미자리는 영암 27.9%, 무안 22.2%, 함평 17.8%로 특정 지역에서만 출하량이 많았다고 하였는데, 이들 산채류는 본 조사에서 나타나지 않은 반면에 연기군 조치원 읍장에서는 남부지방의 5일장에서 출하되지 않았던 구기자나무 잎이 나물용으로 판매되고 있었다. 따라서 문헌에는 없으면서도 5일장이나 재래시장에서 유통되고 있는 산채류나 대중화 되지 않고 일부 지역에서만 이용되고 나물 자원에 대한 안정성 검사나 기능성을 조사하고 그 결과에 따라 문화의 보존, 요리법의 개발, 보급과 연구 등 합리적인 대응책이 마련되어야 할 것으로 생각된다.

Table 35. Proportion of each vegetable item for the fresh vegetables at five-day traditional markets in Chungnam region.

Plants		Proportion of each vegetable item by marketing place (%)									
Scientific name	Korean name	Buyeo	Boryeong	Cheonan	Dangjin	Geumsan	Hongseong	Seocheon	Yeongi	Yesan	
<i>Allium monanthum</i>	Dalrae	4.8 b ^z	6.2 a	0.0 d	0.0 d	3.2 c	0.0 d	4.2 b	0.0 d	0.0 d	
<i>Allium tuberosum</i>	Buchu	0.0 d	10.5 a	0.0 d	5.6 b	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	4.5 c	
<i>Amaranthus mangostanus</i>	Bireum	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	3.8 a	0.0 b	0.0 b	
<i>Aralia elata</i>	Dureubnamu	44.3 a	26.3 d	41.7 c	52.0 b	44.4 c	7.1 e	38.5 cd	25.9 d	36.4 cd	
<i>Artemisia princeps</i>	Ssug	0.0 e	0.0 e	0.0 e	16.7 b	0.0 e	7.1 c	26.9 a	7.4 c	4.5 d	
<i>Aster scaber</i>	Chamchwi	57.1 a	15.8 d	25.0 c	58.3 a	22.2 c	21.4 c	11.5 d	25.9 c	36.3 b	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Naengi	0.0 b	4.4 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	3.6 a	0.0 b	0.0 b	
<i>Capsicum annuum</i>	Gochu	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	3.8 a	4.4 a	0.0 b	
<i>Cedrela sinensis</i>	Chamjugnamu	0.0 d	5.3 b	0.0 d	11.1 a	0.0 d	0.0 d	3.8 c	11.1 a	4.5 b	
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	var. Ssuggas	14.3 d	15.8 d	16.7 d	44.4 a	0.0 e	35.7 b	15.4 d	25.9 c	27.3 c	
<i>Codonopsis lanceolata</i>	Deodeog	0.0 c	5.3 b	0.0 c	22.2 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c	3.7 b	4.5 b	
<i>Dioscorea batatas</i>	Ma	0.0 b	5.3 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	4.5 a	
<i>Hemerocallis fulva</i>	Wonchuri	0.0 b	0.0 b	0.0 b	2.2 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	
<i>Ixeris dentata</i>	Sseumbagwi	0.0 d	26.3 a	0.0 d	16.7 b	11.1 bc	0.0 d	0.0 d	14.8 b	9.1 c	
<i>Lycium chinense</i>	Gugijanamu	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	3.7 a	0.0 b	
<i>Kalimeris yomena</i>	Sseugbujaengi	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	2.4 b	0.0 c	6.3 a	0.0 c	0.0 c	
<i>Kalopanax pictus</i>	Eumnamu	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	3.8 a	0.0 b	0.0 b	
<i>Malva verticillata</i>	Aug	50.0 a	21.1 d	41.7 b	33.3 c	22.2 d	14.3 e	34.6 c	40.7 b	18.2 e	
<i>Meliosma oldhamii</i>	Habdarinamu	0.0 d	0.0 d	0.0 d	16.7 a	0.0 d	14.3 a	3.8 c	0.0 d	9.0 b	
<i>Morus bombycis</i>	Sanppongnamu	0.0 c	0.0 c	8.3 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	3.7 b	0.0 c	
<i>Oenanthe javanica</i>	Minari	50.0 a	21.1 c	33.3 b	16.7 d	11.1 d	21.4 c	34.6 b	37.0 b	22.7 c	
<i>Perilla frutescens</i>	var. japonica	Deolkkae	0.0 d	10.5 b	0.0 d	0.0 d	100.0 a	0.0 d	0.0 d	7.4 c	4.5 c
<i>Petasites japonicus</i>	Meowi	35.7 a	26.3 b	0.0 d	33.3 a	22.2 b	28.6 ab	19.2 c	29.6 ab	31.8 a	
<i>Platycodon grandiflorum</i>	Doragi	0.0 d	5.3 c	0.0 d	22.2 a	22.2 a	21.4 a	7.7 c	11.1 b	0.0 d	
<i>Pteridium aquilinum</i>	var. latussculum	Gosari	54.0 a	15.8 d	8.3 e	38.9 b	22.2 c	57.1 a	23.1 c	29.6 b	36.4 b
<i>Sedum sarmentosum</i>	Dolnamul	21.4 a	10.5 b	25.0 a	22.2 a	11.1 b	7.1 c	0.0 d	22.2 a	13.6 b	
<i>Spinacia oleracea</i>	Sigeumchi	21.4 c	10.5 d	41.7 a	27.8 c	33.3 b	21.4 c	19.2 d	14.8 d	31.8 b	
<i>Taraxacum platycarpum</i>	Mindeulre	0.0 c	5.3 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	11.1 a	0.0 c	
<i>Youngia sonchifolia</i>	Godeulppaegi	0.0 d	5.3 c	0.0 d	16.7 a	11.1 ab	0.0 d	3.8 c	14.8 a	9.1 b	
Total number of kinds		10 c	20 a	9 c	18 a	14 b	12 b	19 a	20 a	18 a	

^zMeans within rows were separated by Duncan's multiple range test at 5% level.

3) 대형 소매점에서 판매되는 나물용 신선 채소 종류

충남 지역 9개 시 및 군에 위치한 대형 소매점에서 판매되는 나물용 신선 채소류는 20종류로 5일장에서 판매되는 29종류에 비해 적었으며, 지역별로도 5일장에서 20종류가 판매되었던 보령군과 연기군의 경우 각각 10종류와 5종류로 큰 차이를 나타내었다(Table 36). 이처럼 같은 지역에 위치해 있으면서도 5일장과 대형소매점에서 판매되는 나물용 신선 채소 종류 수에 차이를 보인 주 이유는 대형 소매점의 경우 공급주체나 규격이 불분명한 산채류 보다는 공급주체나 규격이 분명하고 안정적으로 공급이 가능한 원예종이나 재배되어 유통되고 있는 채소류 위주로 유통되기 때문인 것으로 생각된다. 즉 Table 36에서와 같이 대형 소매점에서 많이 판매되는 종류는 원예종이거나 야생종이라도 대량 재배되는 참취, 참나물, 아욱, 머위, 고사리, 도라지, 시금치 등이다. 5일장과 대형 소매점에서 판매되는 나물용 신선 채소 종류의 차이는 결국 소비자들에게 충분한 구매 기회를 제공하지 못함에 따라 소비자들은 선택에 제한성을 갖게 되고, 생산자나 채취자들에게는 판매기회가 줄어들어 생산성 저하 등의 문제가 생기게 된다(Cho 등, 2005). 따라서 소비자들이 대형 소매점에서도 다양한 나물용 산채류를 구입할 수 있고, 생산자 입장에서 나물용 산채류의 판매량을 확대하기 위해서는 마을 공동체에서 산채를 수집 후 손질과 규격화를 한 다음 대형 소매점과 직거래를 취하는 유통 경로를 개발하는 것이 바람직할 것으로 생각된다.

Table 36. Number of markets for fresh vegetables at the large retail stores in Chungnam region.

Plants		Marketing place								
Scientific name	Korean name	Buyeo	Boryeong	Cheonan	Dangjin	Geumsan	Hongseong	Seocheon	Yeongi	Yesan
<i>Allium monanthum</i>	Dalrae	-	-	○ ^z	-	-	-	-	-	-
<i>Allium tuberosum</i>	Buchu	-	○	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aralia elata</i>	Dureubnamu	-	-	-	-	○	-	-	-	○
<i>Artemisia princeps</i>	Ssug	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aster scaber</i>	Chamchwi	○	○	○	○	○	○	-	○	○
<i>Capsicum annuum</i>	Gochu	-	-	○	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysanthemum coronarium</i> var. <i>spatiosum</i>	Ssuggas	○	○	-	-	-	-	-	-	-
<i>Codonopsis lanceolata</i>	Deodeog	-	-	-	-	○	-	-	-	-
<i>Cryptotaenia japonica</i>	Chamnamul	-	○	○	-	-	○	-	-	-
<i>Dioscorea batatas</i>	Ma	-	○	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ixerris dentata</i>	Sseumbagwi	-	-	-	-	-	-	○	-	-
<i>Malva verticillata</i>	Aug	○	○	-	○	-	-	-	○	-
<i>Oenanthe javanica</i>	Minari	-	○	-	-	-	-	-	-	-
<i>Perilla frutescens</i> var. <i>japonica</i>	Deolkkae	-	-	○	-	-	-	-	-	-
<i>Petasites japonicus</i>	Meowi	-	-	-	-	○	-	○	○	○
<i>Platycodon grandiflorum</i>	Doragi	-	○	-	-	○	-	-	○	-
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i>	Gosari	○	○	-	○	-	-	-	○	○
<i>Sedum sarmentosum</i>	Dolnamul	-	-	○	-	-	-	-	-	-
<i>Spinacia oleracea</i>	Sigeumchi	-	○	-	○	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum platycarpum</i>	Mindeulre	-	-	-	-	-	-	○	-	-
<i>Youngia sonchifolia</i>	Godeulppaegi	-	-	-	-	-	-	○	-	-
Total number of markets		4	10	6	4	5	3	4	5	4

^z Wild salad plants sold

4) 5일장에서 나물용 산채류 판매자의 연령대

충남 지역 5일장에서 나물용 산채류 판매자들의 연령은 51세 이상이 86% 이상이었다 (Table 37). 지역에 따라서는 금산군의 경우 연령이 61세 이상의 고령자가 92.4%, 예산군은 90.9%, 보령군은 87.5%로 비율이 높았는데, 이는 이들 지역이 고령자의 비율이 높은 농촌 및 산간 지역인 것과는 관련이 있는 것으로 판단된다. 산간지역이나 농촌에서 나물

용 산채류의 채취 및 판매는 농촌노인들이 비교적 쉽게 할 수 있는 부업거리 인데(Cho 등, 2005; Yoon과 Park, 2005), 산채의 경우 Table 39와 40에서처럼 5일장이나 재래시장에서 유통되는 비율이 높은 반면 대형 소매점 등에서의 유통비율은 낮아 대형 소매점을 이용하는 소비자들은 다양한 산채류를 접할 기회가 적고, 생산자들은 판매기회가 적어지는 문제점이 있었다. 더욱이 농촌인구의 감소에 의해 5일장이나 재래시장의 규모가 축소되거나 없어짐에 따라 생산자들은 판매기회가 없어서 채취를 포기하는 경우도 등장하고 있는 추세이며(Bae 등, 2005), 산채의 종류나 이용법에 대해 많이 알고 있고 산채를 이용해 본 경험이 많은 고령자의 사망증가에 의해 전통적으로 이용되어 왔던 산채류의 종류와 가공기술이 소실되어 가고 있는 실정이다(Cho 등, 2005). 따라서 산간지역의 고령자를 대상으로 나물용 산채 문화 전반에 대한 조사 정리, 보존과 개발대책은 물론 유통구조개선에 의해 농촌의 고령자들이 계속해서 부업거리로 활용할 수 있고, 도시 소비자들은 대형 소매점 등에서도 다양한 나물용 산채를 쉽게 구입하여 이용할 수 있도록 해야 될 것으로 생각된다.

Table 37. Distribution of the seller's age of fresh vegetables at five-day traditional markets in Chungnam region.

Age of seller	Distribution of seller by age (%)								
	Buyeo	Boryeong	Cheonan	Dangjin	Geumsan	Hongseong	Seocheon	Yeongi	Yesan
20~40	0.0 d ^z	0.0 d	0.0 d	0.0 d	0.0 d	5.9 c	0.0 d	0.0 d	0.0 d
41~50	0.0 d	4.5 c	13.3 c	5.6 c	0.0 d	0.0 d	7.7 c	7.4 c	0.0 d
51~60	12.5 c	31.8 ab	33.3 a	22.2 b	7.6 c	21.4 b	30.8 ab	33.3 a	9.1 c
61~70	56.2 a	36.4 a	26.7 b	33.3 a	59.1 a	42.9 a	23.1 b	29.6 b	63.6 a
71~90	31.3 b	27.3 b	26.7 b	38.9 a	33.3 b	29.8 ab	38.4 a	29.7 b	27.3 b

^zMeans within columns were separated by Duncan's multiple range test at 5% level.

5) 5일장에서 나물용 신선 채소 판매처당 판매 품목의 종류 수

충남 지역 5일장에서 나물용 신선 채소류의 판매처별에 따른 판매품목 종류 수는 85% 이상이 6종 이하였으며, 4종류 이하가 57% 이하였다(Table 38). 이중 1~2종류를 판매하고 있는 판매처는 보령군 대천장 53.4%, 홍성군 광천읍장 50.0%, 서천군 장항장 46.2% 및 천안시 입장장 41.7% 등 41% 이상인 시, 군도 4개 지역이나 되었다. 이러한 결과는

나물용 산채의 채취 및 판매가 전업이라기보다는 부업이나 소일거리로 삼고 있음을 유추할 수 있었는데, 나물용 산채의 가격이 대부분 1kg에 2,000원 정도이며(Heo 등, 2005), 산채류 판매자들이 판매하기 위해 시장에 출하하는 산채의 양은 종류당 2~4kg 정도(Cho 등, 2005)인 점을 감안 하면 판매자들의 실제 수입은 많지 않은 것으로 추정된다. 그러므로 채취 및 생산자 측면에서는 현재와 같은 유통구조가 지속되고, 5일장이나 재래시장의 규모가 축소되어 판매기회가 감소될 경우 나물용 산채의 채취나 생산은 부업거리도 안 될 정도로 여겨 질 것이며, 이는 시장에서 유통되는 나물용 채소의 종류 수 감소는 물론 산채 나물의 이용과 관련된 전통 문화의 소실과 연결될 것이므로 유통구조의 개선이 시급하게 이루어져야 할 것이다.

Table 38. The proportion of kinds by marketing district for fresh vegetables at five-day traditional markets in Chungnam region.

Number of vegetable kinds	The proportion of kinds by marketing district (%)								
	Buyeo	Boryeong	Cheonan	Dangjin	Geumsan	Hongseong	Seocheon	Jochiwon	Yesan
1~2	31.3 ab ^z	53.4 a	41.7 b	23.8 b	34.1 b	50.0 a	46.2 a	29.6 b	31.8 b
3~4	37.5 a	40.0 b	50.0 a	33.3 a	43.7 a	35.8 b	42.3 a	40.7 a	45.5 a
5~6	25.0 b	6.6 c	8.3 c	28.6 ab	22.2 c	7.1 c	11.5 b	25.9 b	18.2 c
Over 7	6.2 c	0.0 d	0.0 d	14.3 c	0.0 d	7.1 c	0.0 c	5.8 c	4.5 d

^zMeans within columns were separated by Duncan's multiple range test at 5% level.

4. 결과요약

나물용 자원 식물의 개발과 보존 및 유통 효율성을 높이기 위한 기초자료 확보 측면에서 2006년 4월부터 5월까지 충남 지역 2개시와 7개 군의 5일장과 대형 소매점에 출하된 나물용 신선 채소의 판매실태를 조사하였다. 5일장에서 나물용 신선 채소를 판매하는 곳은 13개소에서 26개소까지 다양하였다. 5일장에서 나물용 신선 채소의 판매 품목은 총 29종류 였으며, 대형 소매점에서는 20종류 였다. 나물용 신선 채소 중 참취, 쑥갓, 아욱, 미나리, 머위는 5일장이나 대형 소매점에서도 판매처가 많았다. 5일장에서 나물용 신선 채소 판매자들의 연령은 51세 이상이 86% 이상을 차지하였다. 5일장에서 나물용 신선 채소의 판매처당 판매품목 수는 85% 이상이 6종류 이하였다.

제 9항 강원과 전남 지역 오일장에서 신선 나물류의 유통 실태 분석

1. 서론

우리나라에서 산채류를 비롯한 채소류는 우리 민족의 식생활에 중요한 위치를 차지하고 있으며(1), 산채를 이용한 나물류의 이용문화는 채식위주의 식생활에 지대한 영향을 미치고 있다(2). 채소는 최근 식생활의 서구화, 운동부족과 누적되는 스트레스에서 기인하는 성인병과 비만이 사회문제로 대두됨에 따라 저칼로리 및 기능성 식품으로서 중요시되고 있으며, 관심도 높아지고 있다(3, 4, 6). 특히 나물류는 세계적으로도 많이 이용되는 동아시아에서도 한국에서 많이 이용되며(5), 나물재료 가운데 산채는 지역적 특색을 가지며 다수를 차지한다(6, 7). 산채류는 우리나라에서 오랜 이용역사와 더불어 신도불이의 무농약 식품으로 누구나 부담 없이 연중 먹을 수 있고(5), 종류에 따라서는 독특한 맛과 기능성물질을 함유하고 있다(8-12). 나물과 산채류의 이러한 특성 때문에 전남지방에서 유통되는 산채류(6), 충남지역에서 유통되는 나물용 채소 판매실태(7) 및 나물류의 저장(11)에 대한 연구가 다소 이루어져 있으나 산채류의 생산이 많은 강원도 지방에서의 유통실태에 대한 조사 분석은 거의 없는 실정이다. 더욱이 나물용으로 산채를 비롯한 나물류의 이용법이나 유통실태에 대한 연구가 많지 않은 상태에서 이에 대한 지식이 많은 고령자의 사망증가, 가공식품의 유통량 증가에 의해 전통적으로 이용되어 왔던 나물류의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀져 가고 있는 실정이다(13).

이와 같은 배경에서 본 연구는 자원식물의 개발, 산채자원의 산업화, 나물 이용 문화의 전승과 보존을 위한 기초자료 확보 측면에서 강원도와 전남지역 5일장을 중심으로 산채 및 신선나물류의 유통실태를 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2007년 5월 중순부터 동년 6월 중순까지 강원도와 전라남도 주요 지역의 5일장을 중심으로 신선 나물류의 유통실태를 조사하였다. 조사는 각기 5월 넷째 주, 6월 첫째 주, 6월 둘째 주 등 3회에 걸쳐 5일장을 방문하여 9~12시 사이에 실시하였다. 조사 대상 5일장은 강원도의 경우 태백시 황지장, 홍천군 홍천장 및 횡성군 횡성장이었으며,

전라남도는 나주시 영산포 풍물시장, 담양군 담양장, 장성군 황룡장이었다.

조사항목은 총 판매처 수, 출하품목 종류와 판매처 비율, 판매자의 연령, 판매처 당 판매품목 종류 수를 조사하였는데, 신선나물류를 판매하는 곳(좌판 등)을 조사하였는데, 총 판매처 수는 시장 내에 채소가게를 하면서 나물 및 산채류를 같이 판매하는 곳은 제외하였다. 출하 품목의 종류는 연구자들이 현장에서 1차적으로 구분하였으되 구별이 어려운 것은 판매자들이 부르는 이름을 기록한 것과 사진 촬영한 것을 기본으로 하여 식물도감과 대조하여 분류하였다. 판매처 비율은 각각의 판매처에서 판매하는 품목을 조사한 후 “판매처 비율=해당품목의 판매처 수/총 판매처 수×100”으로 하였다. 판매자의 연령은 판매자에게 직접 질문을 하여 조사하였다. 판매처 당 판매품목 종류 수는 각각의 판매처 당 일련번호를 부여한 다음 판매품목을 기록하여 조사하였다. 포장과 신선도 유지는 판매처 및 품목별로 신선나물의 포장상태를 보고 엮은 것, 비닐포장, 용기포장 기타 포장으로 구분하여 조사한 후 각각의 비율로 환산하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 신선 나물류 판매처 수

강원도와 전남 지역 5일장 3군데씩을 대상으로 신선 나물류의 판매처 수를 조사한 결과 지역별 판매처 수는 조사 일의 날씨, 지역의 행사 등에 따른 차이를 보인 가운데 전남 나주시 영산포 풍물시장을 제외하고는 평균적으로 34군데 이상이였다(Table 39). Cho 등(6)의 연구에 의하면 전남 지역 5일장에서 산채류를 판매하는 곳을 조사한 결과 강진(117), 순천(180), 장흥(112) 및 해남(106)은 각각 100군데가 넘었으며, 곡성군, 무안군, 영암군, 완도군, 함평군은 각각 30.3군데 이하로 지역에 따라 차이가 크게 나타났다고 하였으며, Heo 등(7)은 충남지역 오일장을 대상으로 나물용 신선채소를 판매하는 곳을 조사한 결과 모두 30군데 이하였다고 하였다. 이렇게 지역에 따라 차이가 많은 것은 첫째는 조사 시기 측면에서 Cho 등(6)의 연구는 3월초부터 5월 중순까지 실시하였기 때문에 대부분의 산채의 출하시기에 조사가 이루어진데 비해 본 연구의 조사시기는 5월 넷째 주부터 6월 둘째 주까지로 남부 지방에서는 봄철 산채류가 거의 나오지 않은 시기에 조사가 이루어졌다는 점과 관련이 깊은 것으로 생각된다. 둘째는 지역에 따른 시장 규모와 관련이 있었다. 즉, 22개소로 판매처 수가 적은 나주시 영산포 풍물 시장은 지방도시의 쇠퇴

로 신선 나물류뿐만 아니라 다른 것들의 판매처 수도 적은 시장이었다. 한편, Cho 등(6)은 전남지역의 일부 오일장은 이름만 존재할 뿐 장이 소규모이거나 오전 중에 잠깐 거래가 이루어지는 형태였고, 산채류의 거래도 극히 소량만이 이루어지고 있다고 하였다. 그런데 이는 현재 신선나물 중 산채의 대부분은 오일장이나 시골의 매일장을 통해서 이루어지고 있다(7)는 점을 감안할 때 산채자원의 풍부함 여부에 관계없이 유통구조 개선이나 시장의 활성화가 이루어지지 않는다면 판로가 없어 산채류의 채취와 시장출하량이 감소되고, 그에 비례해서 전통적인 산채류 이용 문화도 쇠퇴할 수 있음을 의미하므로 이에 대한 대책이 있어야 할 것으로 생각된다.

Table 39. The number of shops for the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in Gangwon and Jeonnam districts.

Districts	Number of shops				
	1st (May, 2007)	2nd (June, 2007)	3rd (June, 2007)	Ave.	
Gangwondo	Taebaek	28 cd ²	46 b	40 a	38 b
	Hongcheon	39 c	34 c	35 b	36 b
	Hoengseong	37 c	35 c	30 bc	34 b
Jeollanamdo	Naju	24 d	23 d	19 c	22 c
	Damyang	53 a	55 a	39 a	49 a
	Jangseong	47 b	39 c	43 a	43 ab

²Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

2) 신선 나물류의 출하 실태

강원도와 전남 지역 오일장에 출하된 신선 나물류를 조사한 결과 총 41종류가 유통되고 있었으며, 강원도 태백시는 29종, 홍천군은 28종, 횡성군은 27종인데 비해 전남 장성군은 19종, 나주시는 17종, 담양군은 15종류로 차이를 나타내었다(Table 40). 강원도와 전남 간에 이렇게 차이를 나타낸 것은 Table 41에서와 같이 강원도는 산채의 종류가 많은데 비해 전남은 산채의 종류수가 적고 대부분 재배종의 원예식물이기 때문이었다. Cho 등(6)의 조사에 의하면 전남에는 41종류의 산채가 오일장에서 유통되고 있다고 하였는데, 본 연구에서 조사된 것은 몇 종류에 불과하였다. 이에 비해 강원도는 산채류의 비중이 컸는데 이는 강원도와 전남의 기온 차이에 의한 출하기 차이에서 기인된 결과로 판단된

다. 다만, 강원도 태백, 홍천 및 횡성에서 조사된 산채류 중 별사상자, 모시대, 고려엉겅퀴, 수리취 및 싱아 등은 전남이나 충남지역의 오일장에서 판매되는 나물류 조사(6, 13, 14)에서 나타나지 않은 것들이었는데, 이는 강원도 지역에서 주로 생산되는 특성에서 기인된 것으로 판단되며, 이들 식물들을 채소화하기 위해서는 전남지역에서도 재배 및 적응 시험이 이루어져야 할 것으로 생각된다. 또 전남 서남부 지역에서 나물용으로 많이 유통되는 세발나물, 참죽나무, 합다리나무 등은 강원도에서 나타나지 않았는데, 이는 조사 시기 차이인지 아니면 식문화 차이에 의한 것인지에 대한 연구도 있어야 할 것으로 생각된다.

한편, 강원도나 전남에서 판매되고 있는 품목 중 씬바귀와 민들레는 남부지방의 경우 일만을 이용하는데 비해 강원도 지방에서는 뿌리만을 별도로 다듬어 판매하기도 하였으며, 냉이도 전남지방에서는 식물체 전체를 판매하고 있었으나 강원도에서는 뿌리를 별도로 판매하기도 하는 등 판매부위에 따른 차이도 있어서 신선나물이나 산채의 종류에 못지않게 식문화에 대한 추가연구도 있어야 할 것으로 생각되었다.

Table 40. The ratios of kinds and the list of articles for the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in Gangwon and Jeonnam districts.

Plants	Proportion to marketing place (%)					
	Taebaek	Hongcheon	Hoengseong	Naju	Damyang	Jangseong
<i>Agastach rugosa</i> 배초향	0.0 b ²	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	4.6 a
<i>Allium monanthum</i> 달래	7.9 b	0.0 c	32.4 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Allium tuberosum</i> 부추	13.2 d	50.0 b	23.5 c	72.7 a	0.0 e	0.0 e
<i>Aralia elata</i> 두릅나무	5.3 b	11.1 a	14.7 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Artemisia princeps</i> 쑥	7.6 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
<i>Aster scaber</i> 참취	36.8 a	25.0 b	38.2 a	22.7 b	6.1 c	7.0 c
<i>Capsella bursa-pastoris</i> 냉이	18.4 a	0.0 c	8.6 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Cirsium japonicum</i> 엉겅퀴	0.0 b	0.0 b	4.4 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b
<i>Codonopsis lanceolata</i> 더덕	5.3 b	5.6 b	8.8 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Ixerris dentata</i> 씬바귀	13.2 a	0.0 b ³	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
<i>Oenanthe javanica</i> 돌미나리	5.9 a	5.6 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	7.0 a
<i>Petasites japonicus</i> 머위	5.3 c	19.4 a	11.8 ab	4.5 c	12.2 b	18.6 a

<i>Phyllostachys heterocyclus</i> 죽순	0.0 c	0.0 c	0.0 c	0.0 c	38.8 a	4.7 b
<i>Platycodon grandiflorum</i> 도라지	5.3 b	19.4 a	8.7 b	9.0 b	0.0 c	0.0 c
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latussculum</i> 고사리	18.4 a	11.1 b	20.6 a	13.6 b	20.4 a	13.9 b
<i>Sedum sarmentosum</i> 돌나물	21.1 a	8.4 b	5.9 bc	9.0 b	0.0 d	2.3 c
<i>Taraxacum platycarpum</i> 민들레	0.0 b	8.3 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
<i>Youngia sonchifolia</i> 고들빼기	5.6 a	0.0 b				
<i>Fagopyrum esculentum</i> 메밀	0.0 c	0.0 c	0.0 c	68.2 a	24.5 b	32.5 ab
Leaves of <i>Ipomoea batatas</i> 고구마 잎	0.0 c	0.0 c	0.0 c	27.3 a	16.3 b	14.0 b
<i>Malva verticillata</i> 아욱	5.3 c	36.1 a	35.3 a	9.2 c	18.4 b	15.7 b
Leaves of <i>Perilla frutescens</i> 들깨잎	10.5 c	5.6 d	8.8 d	63.6 a	12.2 c	27.8 b
Leaves of <i>Cucurbita</i> spp. 호박잎	0.0 c	0.0 c	0.0 c	18.2 a	6.0 b	7.0 b
<i>Chrysanthemum coronarium</i> 쑥갓	0.0 d	19.4 b	11.8 bc	45.5 a	0.0 d	9.3 c
<i>Lactuca sativa</i> 상추	7.9 c	13.8 b	14.7 b	22.7 a	16.3 ab	11.6 b
<i>Spinacia oleracea</i> 시금치	0.0 c	8.3 b	0.0 c	13.6 a	6.1 b	7.1 b
<i>Brassica campestris</i> 배추	7.9 c	0.0 d	11.8 b	27.3 a	6.3 c	4.3 c
<i>Raphanus sativus</i> 무	5.3 b	5.6 b	0.0 c	0.0 c	18.4 a	14.7 a
Leaves of <i>Capsicum annuum</i> 고추잎	10.5 b	17.4 a	14.7 ab	13.6 ab	16.3 a	2.5 c
<i>Oenanthe javanica</i> 미나리	39.5 a	22.2 bc	29.4 b	36.4 a	12.2 c	41.8 a
<i>Amaranthus lividus</i> 비름	7.4 c	50.0 a	29.2 b	0.0 d	0.0 d	0.0 d
<i>Adenophora triphylla</i> 잔대	2.6 c	8.3 b	14.7 a	0.0 d	0.0 d	0.0 d
<i>Cnidium monnieri</i> 별사상자(산미나리)	5.3 b	13.9 a	5.9 b	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Adenophora remotiflora</i> 모시대	5.2 b	0.0 c	11.8 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Cirsium setidens</i> 고려엉겅퀴(곤드래)	23.7 b	19.4 c	47.1 a	0.0 d	0.0 d	0.0 d
<i>Pleurospermum camtschaticum</i> 왜우산풀(누리대)	2.6 b	0.0 c	5.9 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Ligularia fischeri</i> 곰취	21.1 a	25.0 a	29.5 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b
<i>Cryptotaenia japonica</i> 참나물	13.2 b	19.4 a	17.7 a	0.0 c	0.0 c	0.0 c
<i>Synurus deltooides</i> 수리취(떡취)	0.0 b	13.9 a	17.5 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b
<i>Lactuca raddeana</i> 산씀바귀	0.0 b	5.4 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
<i>Allium anisopodium</i> 실부추	0.0 b	5.2 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
<i>Aconogonum polymorphum</i> 싱아	0.0 b	5.6 a	0.0 b	0.0 b	0.0 b	0.0 b
Total number of kinds	29	28	27	17	15	19

^aMean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

3) 신선 나물류 판매자의 연령대

강원도와 전남지역 오일장에서 신선 나물류 판매자들의 연령을 조사한 결과 51세 이상이 88%이상을 차지하였다(Table 41). 지역에 따라서 다소간에 차이가 있었지만 61세 이상의 고령자는 담양군의 경우 79.6%, 장성 79.0%, 나주시 76.0%, 홍천군 74.8%, 횡성군 72.3%, 태백시는 66.4% 등 고령자의 비율이 높았는데, 이는 이들 지역이 농촌 및 산간 지역인 것과 함께 산채류 채취나 나물용 채소의 재배는 농촌노인들이 비교적 쉽게 할 수 있는 부업거리로 활용할 수 있기 때문인 것으로 판단되었다. 한편, 신선 나물류의 판매자 중 고령자가 많다는 것은 산채의 종류나 전통적인 이용법에 대해 많이 알고 있으며, 산채를 이용해 본 경험이 많다는 점에서 산채문화의 보존 측면에서 매우 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있다. 즉, Heo 등(13)의 지적처럼 고령자의 비중이 압도적으로 높다는 것은 고령자들이 알고 있는 산채류 문화의 세대교체가 이루어지지 않고 있음을 의미하며, 동시에 고령자의 사망 증가에 따라 산채 문화도 소실될 수 있음을 의미한다. 따라서 우선적으로는 오일장 등 시장에 출하되고 있는 산채의 종류뿐만 아니라 농촌지역 고령자들이 예전부터 산채로 이용했던 종류, 이용방법 등을 조사한 다음 이들 산채에 대한 기능성, 맛, 기호도 조사를 통한 식문화개발과 더불어 발전방향에 대한 논의가 있어야 할 것으로 생각된다.

Table 41. The distribution of ages selling the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in Gangwon and Jeonnam districts.

Ages	The proportion to the ages (%)					
	Taebaek	Hongcheon	Hoengseong	Naju	Damyang	Jangseong
20~40	5.3 c ^z	2.7 d	2.9 d	4.5 c	4.1 d	2.3 c
41~50	2.6 c	8.3 cd	7.2 c	4.5 c	6.1 d	4.7 c
51~60	25.7 b	14.2 c	17.6 bc	15.0 b	10.2 c	14.0 b
61~70	28.2 b	31.5 b	23.5 b	57.6 a	55.1 a	46.4 a
71~90	38.2 a	43.3 a	48.8 a	18.4 b	24.5 b	32.6 ab

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

4) 판매처당 판매 품목의 종류 수

강원도와 전남 지역 오일장에서 신선 나물류의 판매처별에 따른 판매품목 종류 수를

조사한 결과 1-2종류의 비율이 전남 담양은 91.8%, 장성은 86.0%, 나주는 63.7% 등으로 높은 반면에 강원도는 태백 55.3%, 횡성 47.1%, 홍천 38.8%로 상대적으로 낮게 나타났다 (Table 42). 이처럼 전체적으로 1-2종류의 비율이 높은 것은 고령자들이 할 수 있는 일이 적은 가운데, 신선 나물류의 채취 및 판매를 부업이나 소일거리로 삼고 있음을 유추할 수 있었다. 그런데 판매처당 1-2종류의 비율이 높고, Cho 등(6)의 조사에 의하면 1인당 2-4 kg을 출하하는 것으로 나타난 점으로 볼 때 생산성은 크게 낮은 것으로 나타났다. 더욱이 최근 농촌 및 산간지역의 인구감소에 의한 오일장 규모가 작아지고 있다는 점에서 현재와 같은 판매기회도 줄어들고 있으므로 농촌에서 산채나 나물류를 수집한 다음 대형 할인점이나 백화점, 농산물 유통마트를 통한 효율적인 유통시스템의 도입과 활용이 신속히 이루어져야 할 것으로 판단된다.

Table 42. The ratios of kinds and the lists of marketing items to the street stalls for the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in Gangwon and Jeonnam districts.

Kinds of wild vegetables	The proportion of kinds to marketing districts (%)					
	Taebaek	Hongcheon	Hoengseong	Naju	Damyang	Jangseong
1~2	23.7 b ^z	11.1 c	14.7 b	22.7 b	77.6 a	56.4 a
3~4	31.6 a	27.7 b	32.4 a	41.0 a	14.2 b	29.6 b
5~6	28.9 a	33.3 a	35.3 a	22.7 b	8.2 c	9.3 c
Over 7	15.8 c	27.9 b	17.6 b	13.6 c	0.0 d	4.7 c

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

5) 포장과 신선도 유지

강원도와 전남 지역 오일장에서 유통되는 신선 나물류의 포장 실태를 조사한 결과 Table 43과 같이 77% 이상이 대형 비닐봉지에 담아서 유통시키고 있었으며, 일부는 짚으로 엮은 것, 박스나 플리스틱 용기에 넣어서 유통시키고 있었다. 이중 가장 많은 비중을 차지한 비닐봉지에 담아서 유통시키고 있는 것은 습도 유지에 의한 신선도 유지에 효과적이지만 고온기에는 신선나물의 호흡량 증가로 신선도 저하 및 부패를 촉진하는 단점이 있으며, 소포장 단위의 유통이 거의 이루어지지 않고, 엮은 것 등은 수분증발이 빨라 쉽게 건조되어 신선도가 떨어지는 단점이 있었다. 물론 일부 판매자는 산채류에 물을 분

무하기도 하였는데, 많은 양에 대해 신선도를 유지하기에는 한계가 있으므로 이에 대한 대응책이 필요하였다. 그러므로 오일장에서도 선도를 유지하는 방법으로 백화점과 대형 할인점에서 하는 것처럼 저온 다습조건을 유지 할 수 있는 방법을 고려해 보는 것이 좋을 것으로 생각되었다.

Table 43. The ratios of the packing and the freshness preserving methods to the street stalls for the fresh wild vegetables at five-day traditional markets in Gangwon and Jeonnam districts.

Packing and the freshness preserving methods	The component ratio of the packing and the freshness preserving methods (%)					
	Taebaek	Hongcheon	Hoengseong	Naju	Damyang	Jangseong
Weaving	2.6 c ^z	3.2 c	4.7 c	0.0 d	0.0 d	0.0 d
Vinyl bag	83.4 a	77.8 a	75.8 a	76.8 a	77.7 a	79.6 a
Vessel	9.5 b	15.8 b	15.2 b	14.8 b	16.5 b	14.4 b
The others	4.5 bc	3.2 c	4.3 c	8.4 c	5.8 c	6.0 c

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

4. 결과요약

산채자원 및 신선나물류의 개발과 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 2007년 5월부터 6월까지 강원도 태백, 홍천, 횡성과 전남 나주, 담양, 장성의 오일장에 출하된 신선나물류의 유통실태를 조사하였다. 오일장에서 신선 나물류를 판매하는 곳은 나주 22개소를 제외하고는 34개에서 49개소까지 다양하였다. 신선 나물류의 출하 품목은 강원도는 27-29종류였는데 산채 종류가 많았다. 반면에 전남은 15-19종류였는데 원예식물의 종류가 많았다. 참취, 머위, 고사리, 아욱, 들깨 잎, 상추, 고추 잎, 미나리는 모든 조사 지역 오일장에서 유통되고 있었다. 신선 나물류 판매자들의 연령은 51세 이상이 88% 이상을 차지하였으며, 61세 이상의 고령자는 66.4% 이상이었다. 신선 나물류의 판매처당 판매품목 수는 72.1%이상이 6종류 이하를 판매하고 있었다. 신선나물류의 포장은 77% 이상이 비닐봉지를 이용하고 있었다.

제 10항 국내 문헌에 나타난 향균, 항산화, 항암 및 항당뇨성 산채의 종류와 내용

1. 서 언

최근 세계화에 따라 육류 섭취가 증가하는 등 식생활의 다양한 변화와 더불어 늘어나는 각종 성인병 퇴치를 위한 자연 건강식의 개발과 기능성을 갖는 식품에 대한 요구가 커지고 있는 실정(양민석 등, 1995; 이경석 등, 2006; 정진호, 1999)이어서 산채 등에 대한 관심이 증가하고 있다(곽수년 등, 2006; 배종향 등, 2005; 조자용 등, 2005; 허복구 등, 2005a; 허복구 등, 2006).

우리나라에서는 80과 243속에 속하는 총 4,210종의 야생식물이 있는데, 그 중 850종이 약용이나 식용이 가능하다(박철호와 이기철, 1991)는 보고가 있다. 또 우리나라 자생식물 중 문헌상으로 식용이 가능하거나 산채용으로 유통되는 것은 71과 547종이다(허복구 등, 2005b)는 보고가 있고, 산채를 이용해 온 식문화가 있는 만큼 각종 성인병 예방과 퇴치를 위한 산채 자원은 풍부하다고 할 수 있다(강은주, 1993). 그런데도 현재 시장에서 유통되는 산채 종류 수는 30종류 미만인 것으로 확인되었으며(허복구 등, 2005a), 고령자의 사망증가 등에 따라 산채의 인지 종류수도 적어지고 있는 실정(황은희, 1991)이어서 맛뿐만 아니라 기능성 측면에서도 우수한 산채자원이 사장될 우려도 있는 실정이다.

따라서 성인병예방 및 치료와 자연 건강식 기능성 식품에 대한 시대적 요구에 부응하고, 산채의 소비확대를 통한 농가소득 증대를 위해서는 성인병 예방과 치료에 효과가 있는 산채자원의 개발과 더불어 기존에 향균, 항산화 및 항암 등의 효과가 있는 것으로 연구된 산채에 대해 알리고 보급할 필요가 크다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 한국식물도감(이영노, 1998)과 원색한국기준식물도감(이우철, 1996)에 수록된 모든 식물별 용도 중 식용으로 기재된 것과 허복구 등(2005a)에 의해 식용가능 자생식물로 소개된 산채에 대해 문헌 검색을 실시하여 산채 종류별에 따른 향균, 항산화, 항암, 항당뇨성 및 기타 생리효과를 조사하기 위하여 실시하였다.

2. 조사 방법

본 연구는 산채종류를 나열한 다음 2006년 12월 말까지 발행된 문헌조사를 통한 산채별 효과를 조사하였다. 산채 종류는 한국식물도감(이영노, 1998)과 원색한국기준식물도감

(이우철, 1996)에 수록된 모든 식물별 용도 중 식용으로 기재된 것만을 선별한 후 과실을 식용으로 하는 것을 제외한 것과 곽수년 등(2006), 배종향 등(2005), 조자용 등(2005), 허북구 등(2005a, b) 및 허북구 등(2006)의 연구에 산채로 유통되고 있는 것으로 조사된 것 등 557종류를 원색 한국기준식물도감(이우철, 1996)을 기준으로 하여 과별로 식물명 목록을 작성하여 표시하였다. 그 다음 산채류의 효과에 관련된 문헌 조사 및 학술정보 사이트인 <http://kstudy.kstudy.com>을 통해 각각의 산채별에 따른 향균, 항산화, 항암 등 기능성 효과를 조사한 후 해당 산채류에 수록된 문헌 번호를 표기하였다.

조사항목은 향균, 항산화, 항암, 항당뇨성 및 기타로 구분하여 문헌상에 효과가 있다고 기록된 것만을 해당 효과란에 표기하였으며, 기타는 향균, 항산화, 항암, 항당뇨성 외의 세포독성, 소염, 면역, 고혈압, 비만, 갑상선, 여성질환, 남성질환, 간장, 위, 폐, 관절염, 기관지, 육창, 습진, 복통, 신경통 등에 효과가 있는 것으로 한정하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 향균성 산채류

산채로 이용이 가능하거나 유통되고 있는 종류 557종에 대해 문헌 조사를 한 결과 향균효과로 있는 것으로 나타난 산채 종류 수는 36종류(6.5%)였는데, 이들 종류를 전남북과 경남에서 유통되고 있는 종류(배종향 등, 2005), 전남 지역에서 유통되고 있는 종류(조자용 등, 2005) 및 충남 지역에서 유통되고 있는 종류(허북구 등, 2006)와 비교해 볼 때 느릅나무, 관중, 마디풀, 호장근, 소리쟁이, 참소리쟁이, 물레나물, 애기똥풀, 산오이풀, 매역순나무, 제비꽃, 천궁, 사상자, 산박하, 황금, 질경이, 개미취, 산국, 지칭개, 방울비짜루, 청미래덩굴, 으름덩굴, 이질풀, 소나무 등 24종류는 현재 재래시장에서 유통되고 있지 않은 종류였으며, 연, 차나무, 미나리, 산초나무, 배초향, 더덕, 쑥, 우엉, 민들레, 부추, 지치, 쇠비름은 유통되고 있는 것으로 조사되었다.

유통되지 않고 있는 산채 중 나물용으로도 용이한 물레나물은 식중독 억제물질을 함유하고 있으며(한지숙 등, 2002), 제비꽃은 소염 향균 작용이 있고(박성규, 1990), 질경이는 향균작용이 있다(김건희 등, 1999; 정창호 등, 2004)는 것으로 보고된 만큼 이들 산채류를 즉석비빔밥용 혼합나물의 재료 등으로 개발한다면 나물의 보존뿐만 아니라 식중독을 비롯한 일부 균으로부터의 감염을 줄이는데 기여할 것으로 생각된다.

2) 항산화성 산채류

우리 인체에서 항산화 물질은 노화 억제에 크게 도움이 되므로(이인경 등, 1994), BHA(butylated hydroxy anisole), butylated hydroxy toluene(BHT) 및 TBHQ(2-tert-butyl hydroquinone)와 같은 합성 항산화제를 이용하는 경우가 많은데, 이들 합성품을 50mg/kg/day 이상의 고용량으로 장시간 복용시 지질대사의 불균형과 암을 유발시킬 수 있다(최원희 등, 2005). 따라서 독성이 없으면서도 항산화 효과가 높은 식물을 탐색하여 섭취하는 것은 부작용을 최소화하면서도 노화감소와 암 등의 예방에 효과적일 수 있다. 그런 의미에서 식용가능 산채 557종류 중 항산화 효과가 있다는 문헌이 있는 식물을 조사한 결과 25종류(4.5%)가 있었다. 이들 식물 중 허복구 등(2005b, 2006)의 문헌에 유통이 되고 있는 것으로 나타난 것은 쇠비름, 연, 고추나물, 참당귀, 더덕, 톱풀, 쑥, 영경귀, 고려영경귀, 곰취, 민들레, 부추, 둥굴레, 다래나무 등 14종류 였다. 반면에 느릅나무, 시무나무, 꾸지나무, 호장근, 번행초, 붉나무, 옷나무, 단풍취, 산쑥, 개쑥부쟁이, 산국 등 11종류는 이용되지 않고 있는 것으로 나타나 이들 식물에 대한 이용법 개발이나 이용방안에 대한 논의가 있어야 할 것으로 생각된다.

3) 항암성 산채류

산채로 이용이 가능하거나 유통되고 있는 종류 557종에 대해 조사를 한 결과 문헌에 항암효과가 있는 것으로 소개된 산채 종류 수는 44종류(7.9%)였다. 이와 같은 결과는 동일한 식물 종류들에 대한 조사에서 항균효과가 있다고 소개된 것은 36종류, 항산화 효과 있다고 소개된 식물은 25종류였던 점에 비추어 보면 상대적으로 많았는데, 이는 항암식물에 대한 탐색이 보다 비중 있게 이루어진 결과에 의한 것으로 풀이된다. 항암효과가 있는 식물로 소개된 식물 중 배종향 등(2005), 조자용 등(2005) 및 허복구 등(2006)의 문헌에서 산채로 유통되고 있는 것으로 소개된 것에는 산뽕나무, 쇠비름, 차나무, 냉이, 화살나무, 두릅나무, 갯기름나물, 구기자나무, 잔대, 쑥, 영경귀, 씀바귀, 쑥부쟁이, 머위, 민들레, 부추, 얼레지, 참마 등 17종류였다. 이들 식물들은 이미 전통적인 조리법이 확립되어 쉽게 이용되고 있는 만큼 그 효능을 홍보하여 소비를 촉진 시킬 필요가 있을 것이며, 항암효과가 있는 것으로 소개된 식물 중 이용이 되지 않고 있는 식물들은 나물용은 물론 그 외의 이용법의 개발과 보급도 필요할 것으로 생각된다.

4) 항당료성 산채류

국내 자생식물 중 문헌에 식용이 가능하다고 표기된 557종류의 식물을 대상으로 국내 문헌상에 항당료 효과가 있는 나타난 것을 조사한 결과 47종류(8.4%)인 것으로 나타났다. 이는 문헌상에 나타난 항암식물의 수와 유사한 수치를 나타냈지만 식물의 종류에는 차이를 나타내었는데, 그 내역은 Table 45와 같다. 배종향 등(2005), 조자용 등(2005) 및 허복구 등(2006)의 문헌에서 산채로 유통되고 있는 것으로 소개된 것 중 뽕나무, 비름, 연, 미나리, 마타리, 우영, 개망초, 달래, 원추리, 둥굴레, 다래나무는 항당료 효과가 있다고 소개된 문헌이 있는 산채이지만 이들 산채에 대해 항암 효과가 있다고 소개된 문헌은 없는 차이점을 나타내었다.

5) 기타 기능성효과를 갖는 산채류

산채로 이용이 가능하거나 유통되고 있는 종류 557종에 대한 문헌 조사결과 항균, 항산화, 항암 및 항당료 외의 효과가 있는 것으로 나타난 산채는 165종류로 29.6%를 차지하였다. 이들 식물 중 쇠비름, 민들레, 부추, 는 항균, 항산화, 항암, 항당료도 있는 것으로 나타나 약효 측면에서 매우 우수한 산채인 것으로 나타났다. 또 느릅나무, 호장근, 연, 질경이, 쑥, 산국, 청미래덩굴은 3가지 이상의 효과가 있는 것으로 문헌에 나타난 만큼 이들 식물의 이용법개발에 의한 소비촉진과 국민건강에 기여, 재배 유도에 의한 농가소득 증대 모색 등 다양한 측면에서 추가적인 연구와 논의가 필요한 것으로 생각된다.

이상의 결과를 종합하면 식용이 가능한 산채 557종류를 종류별로 나열 한 다음 항균, 항산화, 항암 및 항당료성 효과와 관련된 문헌을 표기함으로써 산채에 따른 연구 성과와 기능성 효과 파악에 크게 도움이 될 것으로 생각되며, 각각의 산채별로 그 효능을 최대한으로 살릴 수 있는 이용법의 개발과 더불어 활용이 있어야 할 것으로 사료된다.

4. 결과요약

산채 자원의 발굴과 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 산채 557종류에 대해 2006년 12월까지 발표된 국내 문헌을 중심으로 항균, 항산화, 항암 및 항당료성 산채의 종류와 내용을 조사하였다. 산채를 종류별로 나열 한 다음 항균, 항산화, 항암 및 항당료성

효과와 관련된 문헌을 표기함으로써 산채에 따른 연구 성과와 기능성 효과 파악에 크게 도움이 되었다. 문헌에 항균효과로 있는 것으로 나타난 산채 종류수는 36종류(6.5%)였으며, 항산화 효과가 있는 것으로 나타난 것은 25종류(4.5%)였다. 문헌에 항암효과가 있는 것으로 산채 종류 수는 44종류(7.9%)였으며, 항당뇨 효과가 있는 것으로 나타난 것은 47종류(8.4%)였고, 기타 기능성 효과가 있는 것으로 나타난 것은 165종류(29.6%)였다.

제 11항 나물용 자원식물의 기능성 검정

1. 서 언

국민의 생활수준이 향상되면서 우리의 식탁문화도 다양화와 기능성화 되어 가고 있다. 육체적인 활동보다는 정신적인 활동이 요구되는 현대사회에서 운동부족과 누적되는 스트레스로 인한 성인병과 비만이 사회문제로 대두되고 있어 이로 인한 기능성 건강식품에 대한 요구가 날로 증대되고 있다. 또한 산업사회로의 전환에 따른 환경오염이 심각해지고 현대인에게 있어서 질병이 식생활습관 및 식품성분과 밀접한 관련이 있다고 알려지면서 질병예방과 안전성 확보는 가장 중요한 관심이 되고 있다. 이 결과 생체방어, 신체리듬의 조절 등에 관계되는 기능을 인체에 대해 충분히 발현할 수 있도록 설계된 일상적으로 섭취 가능한 식품인 기능성식품이 상품화되고 있다. 이것은 국민들의 건강에 대한 관심이 꾸준히 증가함에 따라 건강 지향적인 식품의 개발 및 판매가 활발히 진행되고 있기 때문이다.

기능성식품(functional foods)이란 nutraceuticals, designer foods, 및 pharmafoods 등으로 불리기도 하는 데 질병을 예방하거나 호전시키는 식품을 말한다. 모든 음식물은 단백질, 에너지, 섬유질 등을 제공한다는 점에서 기능성을 지닌다고 할 수 있다. 따라서 기능성식품에 관한 정의를 영양적 가치 이외에도 개인의 건강이나 신체적 활동, 정신 상태 등에 긍정적인 영향을 줄 수 있는 식품이나 식품소재를 말하고 있다. 또한 기능성 작물(functional crop, bioactive crop)은 “생체방어, 생체리듬의 조절, 질병의 방지와 회복, 노화 억제 등 생체에 대한 조절기능을 갖는 성분을 함유 또는 보장되도록 개량되고 재배된 작물”이라 정의할 수 있다. 그러나 수확 후에 기능성 성분이 첨가된 경우는 기능성 식품으로 보는 것이 타당하다. 생체방어기능이라 함은 알레르기의 억제 또는 인체의 면역력 향상을 뜻하고, 생체리듬 조절은 신경계의 조절작용 이상을 방지 또는 치료하거나 특정 영양분의 체내 흡수를 조절하는 기능을 말한다. 질병방지 기능은 고혈압, 당뇨병, 비만, 악성종양의 방지기능을, 질병회복기능은 혈액순환 개선, 조혈, 동맥경화 방지를 뜻한다. 그리고 노화억제기능은 노화의 원인물질의 하나인 과산화지질 생성 억제기능을 말한다. 현재까지 알려진 작물의 기능성은 항산화, 항암, 혈액순환 개선, 면역, 항균, 장내균 개선, 당뇨개선 등에 집중되어 왔다.

일반적으로 건강 기능성 식품은 대표적으로 항미생물활성, 항산화성, 항돌연변이성, 항

암성, 생체방어, 성인병 예방 등 6가지로 분류하여 왔다. 항미생물 활성은 주로 단백질 합성저해능, 미생물의 생장억제, 세포의 lysosome 활성화, 위장의 자극완화제, 해열작용을 하며, 항산화성은 간기능 회복, 금속이온 봉쇄능, 노화억제, 적혈구 hemolysis 감소, 지질 과산화 억제, 항산화 효과를 들 수 있다. 항돌연변이성은 발암물질 소거 기능과 항돌연변이성이 있으며, 항암성은 DNA 손상억제, 면역활성 증강효과, 수면연장효과, 암세포 증식억제, 혈전저해, 다체내성조절이 이에 해당된다. 생체방어란 기능개선, 해독작용, 면역작용, 심장보호기능, 효소활성조절, 조혈작용, 지질과산화억제, 항스트레스성, DNA수복능력증진을 말한다. 끝으로 성인병 예방기작으로서는 지질대사의 조절, 당뇨병의 조절, 동맥경화조절, 신경안정작용, 장기능 개선이 있다.

우리나라는 나물자원으로 활용이 가능한 다양한 종류의 식물을 보유하고 있다. 그중 주위에서 쉽게 볼 수 있는 몇 가지 자원을 예를 들어 보면, 돌나물(*Sedum sarmentosum* BUNGE)은 평의비름과의 다년초로서 소염 및 해독작용 등의 용도로 한방에서 사용되었고, 머위(*Petasites japonicus*)는 국화과 식물로 진해, 거담, 해수, 천식, 소염 작용 등 다양한 효능이 있고, rutin, faradiol, tannin, 정유 등 다양한 성분이 함유되어 있다(안덕균, 1998). 그리고 향균 소염작용이 알려진 음나무(*Kalopanax pictus*), 항피로작용, 면역기능향진 작용, 혈압강하 등의 작용이 알려진 두릅나무(*Aralia elata*) 순, 비비추(*Hosta longipes*) 등 다양한 효능을 가진 식물자원이 있다(안덕균, 1998). 뽕나무(*Morus alba* L.)는 우리나라 산지에 자생하고 재배도 하며, 그 뽕잎은 옛 부터 양잠사료와 식용으로 이용되어 왔다(안학주 등 1982). 한방에서는 혈당을 떨어뜨리고 혈압을 낮추는 효능이 있다고 하여 생약으로 이용되어 왔으며 최근 건강차로도 음용되고 있다. 뽕잎은 Ca, Fe, K, Zn, Mg 등 무기질과 비타민 A, B, C 그리고 식물섬유를 풍부하게 함유하고 있으며, 혈압강하물질로서 신경전달물질로 작용하는 γ -GABA (鈴木, 1996)와 특수성분으로 DNJ(deoxino-jirimicin)가 함유되어 있어 혈당상승을 억제하는 효능이 있다. 또한 뽕잎에는 Flavonoid 성분으로서 Rutin, Quercetin, Quercitrin, Isoquercitrin 뿐만 아니라, Alkaloid 성분으로서 α -glucosidase 저해활성을 갖는 1-deoxynojirimycin이 발견되었다(Yoshikumi 등, 1994, 野田, 1996). 자연발증당뇨병모델(木村, 1988)이나, 생쥐와 사람을 대상으로 하여 각각 뽕잎 2.5G 및 5.0% 투여군의 혈당 강하효과가 보고되었다(이 등, 1998; 宮原 등, 1996). 또한 뽕잎은 토끼를 사용한 뽕잎의 지질대사연구를 통해 2.5% 뽕잎-첨가그룹은 고콜레스테롤식에서 혈청 총 콜레스테롤을 효과적으로 억제한다는 결과가 보고되었고(木村 등, 1988), 또한 뽕잎의 항산화 성분 연구에서 메탄올 추출물은 78.2%의

과산화지질 생성억제효과가 인정될 뿐만 아니라 α -토코페롤의 72.1% 보다 강하다고 알려져 있다(Yen 등, 1996). 산뽕나무(*Morus bombycis*)는 뽕나무과에 속하는 낙엽활엽관목으로 전국 각지에 자생하며, 잎은 식용이 가능하다(Heo 등, 2005). 잎에는 flavones, steroids, triterpenes, amino acids, vitamin 및 다량의 미네랄 성분이 존재하고 있으며(Sa 등, 2004), 칼슘, 칼륨 등의 전해질과 pectin, cellulose 등의 식이섬유나 아미노산, protein 등이 풍부하고, 항균, 광 보호, 항산화활성 등 생리활성물질이 다량 함유되어 있다(Lee 등, 2000). 또 전통생약으로서 당뇨병을 예방 및 치료하고, 갈증을 해소시키는 것으로 알려져 있다(Sa 등, 2004). 잎의 채취도 봄부터 가을에 걸쳐 가능하다는 이점이 있어서 식품소재로서 널리 이용될 가능성을 가지고 있지만 간편하게 이용할 수 있는 방법이 개발되어 있지 않아 그 수요는 많지 않은 실정이다.

페놀 화합물은 치환될 수 있는 치환기를 가진 방향족고리 구조를 가지고 있는 이차대사물의 총칭으로서 화학적으로 이질적인 것이 많으며 지용성 및 수용성 등의 성질을 갖는다. 이들 화합물의 대부분은 shikimic acid pathway에 의해 합성된 방향족 물질이며 과일, 채소, 포도주 및 차에서 분리되는 성분으로 여러 가지 기능성을 나타내고 있다(Duthie와 Alan, 2000). 그 중 gallic acid, syringic acid, ferulic acid 및 pyrogallol은 식물성 성분으로 방향족 고리를 중심으로 수산기, 카르복실기 및 메톡시기(methoxy)가 서로 다르게 결합되어 정상세포와 암세포에 나타내는 세포독성이 각각 다른 것으로 보고되고 있다(한 등, 2003). 식물유래 식품에 널리 존재하고 있는 phenol compounds는 단순 페놀류, 페놀산 및 hydroxycinnamic acid 파생물질 그리고 flavonoids 등 세 가지 종류가 주류를 이루며 이들은 다양한 식품영양학적 특성을 지니면서도 항산화성, 항돌연변이성, 및 항암성을 지니고 있다고 한다(Namiki, 1990). 그 항산화 물질들이 지니고 있는 radical scavenger로서의 기능과 peroxides 및 singlet oxygen 생성억제 능력 등이 결국 항돌연변이성 및 항암성에 깊이 관여하고 있다고 보고하고 있다(Namiki, 1990). 식물체내에 존재하는 페놀성 화합물이 각종 라디칼에 대한 소거작용이 있으며, 페놀성 화합물 함량과 정량의 상관관계가 있으며 이 페놀성 화합물 함량은 잠재적인 항산화성을 검증하는 일차적인 실험자료가 될 수 있다(Velioglu 등, 1998). 페놀 화합물의 정량은 Folin-Dennis 방법(AOAC method, 1990)으로 비색정량 하였다.

발암과 노화 원인의 하나는 지질의 산화에 의해 생성되는 활성산소와 변이원물질에 의해 염색체 DNA와 생체막이 손상되는데 식품 중에는 이를 막는 즉 항산화성을 갖는 비타민 E, C, A와 carotenoid, polyphenol 화합물들이 있다. 노화는 인체 내에서 생성된

free radical이 지질과산화물을 일으킴으로써 이 지질과산화물은 다시 여러 가지 반응산물을 만들어 세포 및 각종 조직에 축적되거나 그 기능을 비정상적으로 만드는 유해한 장애 때문에 알려지고 있으며 이때 항산화 물질은 이 노화와 발암을 방지하는 역할을 한다고 보고되고 있다(Hammond 등, 1985; Oliver 등, 1985).

한편 지방산화는 식품품질 보존에 중요한 영향을 미치므로 지금까지 인공 항산화제인 BHT(butylated hydroxytoluene), BHA(butylated hydroxyanisole), TBHQ(tertiary butylhydroquinone)등과 함께 천연항산화제인 tocopherol 등이 식품에 첨가되어 왔다. 그러나 이들 합성제품은 항산화성이 강하지만 변이성, 발암성 및 세포 내 독성이 지적되면서 안전성에 문제가 있는 것으로 알려지고 있다(Branen, 1975; Frag 등, 1989). 인공 항산화제는 주로 식용유지, 지방질 식품, 상온에서 장기간 저장되는 비스킷류, 과자류, 스낵 가공품, 튀김 가공품 등에 첨가되고 있다(Cha 등, 1997). 국내외적으로 식품의 성분 중에 flavonoids, alkaloids, glycosides, polyphenol 등은 각종 성분이 항균 및 항암효과를 나타내는 것들이 있다. 이러한 물질들을 탐색하여 항산화성이 강하고 안전한 새로운 천연 항산화제로의 개발될 것으로 전망된다. DPPH법은 tocopherol, ascorbate, flavonoid화합물, 방향족 아민류, Maillard형 갈변 생성물질, peptide 등의 항산화 활성을 나타내는 생리활성 물질에 의해 환원됨으로써 짙은 자색이 탈색되는 정도에 따라 항산화 효과를 수소공여능(electron donating activity, EDA)으로 측정하는 방법으로 가장 많이 알려진 항산화성 검정법으로 알려져 있다(Blois, 1958). 우 등(2005)은 활나물 부위별 추출물로 총 페놀 함량과 유지에 대한 항산화성을 검정한 결과 모두에서 잎, 뿌리, 줄기 순으로 높게 나타났다고 보고한 바 있다. 또한 Kim 등(2003)은 뽕잎의 용매별 분획 추출물이 식용대두유에 대하여 산패 억제능을 측정한 결과 우수한 활성을 보인 것으로 보고한 바 있다. Lee 등(1993)은 쇠비름의 에탄올 추출물이 돼지고기 지방질에 대해 산화 억제능이 우수하다고 보고하였다.

2. 재료 및 방법

1) 식물재료

(1) 수집된 식물시료

우리나라 전 지역에서 식용으로 이용되고 있거나 나물자원으로 알려진 약용자원식물을 선별하여 식용 부위별로 구분하여 시료로 이용하였다(김, 2002). 전초를 식용으로 이용하고 있는 약용자원식물로서 민들레, 쑥부쟁이, 머위, 씀바귀, 참취 등 5종(국화과), 비비추와 열레지 등 2종(백합과), 두릅나무와 음나무 등 2종(두릅나무과), 참당귀와 참나물 등 2종(산형과), 냉이(십자화과), 돌나물(돌나물과), 뽕나무(뽕나무과) 등 총 16종이 사용되었다 (표 44).

Table 44. Medicinal resources plants using whole part.

No.	Korean	Scientific name	Family name
1	민들레	<i>Taraxacum mongolicum</i>	Compositae
2	쑥부쟁이	<i>Aster yomena</i>	Compositae
3	머위	<i>Petasites japonicus</i>	Compositae
4	씀바귀	<i>Ixeris dentata</i>	Compositae
5	참취	<i>Aster scaber</i>	Compositae
6	비비추	<i>Hosta longipes</i>	Liliaceae
7	열레지	<i>Erythronium japonicum</i>	Liliaceae
8	두릅나무	<i>Aralia elata</i>	Araliaceae
9	음나무	<i>Kalopanax pictus</i>	Araliaceae
10	참당귀	<i>Angelica gigas</i>	Umbelliferae
11	참나물	<i>Pimpinella brachycarpa</i>	Umbelliferae
12	냉이	<i>Capsella bursa-pastori</i>	Cruciferae
13	돌나물	<i>Sedum sarmentosum</i>	Crassulaceae
14	뽕나무	<i>Morus alba</i>	Moraceae
15	고추나무	<i>Valeriana fauriei</i>	Staphyleaceae
16	다래	<i>Actinidia arguta</i>	Actinidiaceae

한편 어린순을 이용하는 나물자원으로서는 단풍취, 우산나물, 미역취, 조뱅이 등 4종(국화과), 산초나무와 초피나무 등 2종(운향과), 비름(비름과), 물레나물(물레나물과), 오갈피나무(두릅나무과), 화살나무(노박덩굴과), 쇠별꽃(석죽과) 등 총 11종이 사용되었다 (표 45).

Table 45. Medicinal resources plants using young sprouts.

No.	Korean	Scientific name	Family name
1	단풍취	<i>Ainsliaea acerifolia</i>	Compositae
2	우산나물	<i>Syneilesis palmata</i>	Compositae
3	미역취	<i>Solidago virgaurea</i>	Compositae
4	조뱅이	<i>Cephalonoplos segetum</i>	Compositae
5	산초나무	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	Rutaceae
6	초피나무	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	Rutaceae
7	비름	<i>Amaranthus mangostanus</i>	Amaranthaceae
8	물레나물	<i>Hypericum ascyron</i>	Hypericaceae
9	오갈피나무	<i>Eleutherococcus sessilifolrus</i>	Araliaceae
10	화살나무	<i>Euonymus alatus</i>	Celastraceae
11	쇠별꽃	<i>Stellaria aquatica</i>	Caryophyllaceae

잎만을 이용하는 나물자원은 수리취와 곰취 등 2종(국화과), 마디풀, 수영 등 2종(마디풀과), 바위치(범의귀과), 고사리(고사리과), 애기원추리(백합과), 질경이, 고비, 쇠비름, 앓은부채, 명아주, 화살나무 등 총 13종이 사용되었다 (표 46).

뿌리를 나물로 이용하는 나물자원으로서는 고들빼기, 우엉 및 엉겅퀴 등 3종(국화과), 섬말나리, 산마늘 등 2종 (백합과), 석산, 개상사화 등 2종(수선화과), 더덕(초롱꽃과) 등 총 8종이 사용되었다 (표 47).

주요한 수집 장소는 전남 동부지역 전역으로서 2005년 4월부터 8월까지 부위별로 총 48종이 전초, 지상부 어린순, 잎, 및 뿌리를 채취하여 건조시켰다.

(2) 식물재료의 전처리

그 후 건조된 자원식물의 잎과 줄기를 마쇄하여 1mm 체에 통과시켰다. 폐놀함량과 항암성 검정을 위한 시료는 항온건조(50℃에 5일간)로, 항산화성 검정을 위한 시료는 동결건조(-40℃에 5일간)시켰으며, 그 후 각 식물체 시료 당 200g을 95% methanol 2 L에 24시간 동안 추출하여 여과한 후 그 추출액을 50℃에서 감압 농축하여 methanol 추출물을 얻어 동결 건조하였다. 최종적으로 얻어진 각 식물 종의 메탄올 추출물의 평균 회수율은

약 10%정도였다(Krygier 등, 1982).

Table 46. Medicinal resources plants using leaf part.

No.	Korean	Scientific name	Family name
1	수리취	<i>Synurus deltoides</i>	Compositae
2	곰취	<i>Ligularia fischeri</i>	Compositae
3	마디풀	<i>Polygonum aviculare</i>	Polygonaceae
4	수영	<i>Rumex acetosa</i>	Polygonaceae
5	바위치	<i>Saxifraga stolonifera</i>	Saxifragaceae
6	고사리	<i>Pteridium aquilinum</i>	Pteridaceae
7	애기원추리	<i>Hemerocallis minor</i>	Liliaceae
8	질경이	<i>Plantago asiatica</i>	Plantaginaceae
9	고비	<i>Osmunda japonica</i>	Osmundaceae
10	쇠비름	<i>Portulaca oleracea</i>	Portulacaceae
11	얇은부채	<i>Symplocarpus renifolius</i>	Araceae
12	명아주	<i>Chenopodium album</i>	Chenopodiaceae
13	화살나무	<i>Euonymus alatus</i>	Celastraceae

Table 47. Medicinal resources plants using root part.

No.	Korean	Scientific name	Family name
1	고들빼기	<i>Youngia sonchifolia</i>	Compositae
2	우엉	<i>Arctium lappa</i>	Compositae
3	영경귀	<i>Cirsium japonicum</i>	Compositae
4	섬말나리	<i>Lilium hansonii</i>	Liliaceae
5	산마늘	<i>Allium victorialis</i>	Liliaceae
6	석산	<i>Lycoris radiata</i>	Amaryllidaceae
7	개상사화	<i>Lycoris aurea</i>	Amaryllidaceae
8	더덕	<i>Codonopsis lanceolata</i>	Campanulaceae

2) 개별 페놀산 함량

각 추출물과 분획물을 HPLC용 메탄올을 이용하여 1mg/ml 농도로 조제한 후 membrane filter (0.45 μ m)로 여과한 후 그 여액을 HPLC(Waters 2695, USA)에 주입하여 분석하였고, 분석조건은 다음과 같다. 분리된 페놀산은 표준 페놀산들의 retention time과 비교하였으며, 각 페놀산의 함량은 표준 페놀산의 peak 면적으로부터 표준 곡선을 작성하였다(Banwart, 1985).

- ① HPLC : Waters 2695
- ② Detector : Waters 2996, 280nm
- ③ Column : SunFire C18 (4.6 \times 150mm)
- ④ Mobile Phase A : 98% water, 2% glacial acetic acid in 0.018 M ammonium acetate,
- ⑤ Mobile Phase B: 70% solvent A and 30% organic solution
- ⑥ Organic solution : 82% methanol, 16% n-butanol, 2% glacial acetic acid in 0.018 M ammonium acetate
- ⑦ Flow rate : 1ml/min
- ⑧ Linear gradient condition :
 - 0.0 to 1.0min isocratic at 10% solvent B
 - 1.0 to 71.0min linear gradient from 10% to 90% solvent B
 - 71.0 to 81.0min linear gradient from 90% to 10% solvent B

3) 총 페놀 화합물 함량

총 페놀 화합물 함량은 Folin-Denis 방법(A.O.A.C, 1990)에 따라 분석하였다. 추출물과 분획물을 1mg/ml 농도로 조제한 후, 이 시료액 1ml에 증류수 3ml를 첨가하고, Folin & Ciocalteu's phenol reagent 1ml를 첨가한 후 27 $^{\circ}$ C Shaking bath에서 혼합하였다. 5분 후 NaCO₃ 포화용액 1ml를 넣어 혼합하여 실온에서 1시간 방치한 후 640nm에서 분광광도계(UV-1650PC, SHIMADZU)로 흡광도를 측정하였다. 페놀 화합물 함량은 표준물질 ferulic acid의 농도를 이용하여 검량선을 작성한 후 정량하였다.

4) 총 플라보노이드 함량

총 플라보노이드 함량 측정은 각 시료 0.1g에 75% methanol을 가하여 실온에서 하룻밤 동안 추출한 다음 이 검액 1.0mL를 시험관에 취하고 10mL의 diethylen glycol을 가하여 잘 혼합하였다. 다시 여기에 1N NaOH 0.1mL를 잘 혼합시켜 37℃의 water bath에서 1시간 동안 반응시킨 후 420nm에서 흡광도를 측정하였다. 공시험은 시료 용액 대신 50% methanol 용액을 동일하게 처리하였으며, 표준곡선은 Naringin(Sigma co., USA)을 이용하여 작성하고 이로부터 총 플라보노이드 함량을 구하였다.

5) 항산화성

HPLC에 의해 DPPH(1,1-diphenyl-2-picryl hydrazyl radical) scavenging activity 검정 방법(Blois, 1958)으로서 분석대상이 DPPH 용액의 흡광도(500- 550nm)와 같은 영역에 있을 경우 HPLC를 이용하여 정량적 분석조건이 가능하다. 900uL DPPH 용액(100uM)과 시료용액 100uL을 혼합한 후 암조건에서 10분동안 반응시킨다. 900uL DPPH 용액(100uM)과 시료추출물의 용해한 용액(100uL)을 혼합하여 상기방법으로 측정하여 시료가 첨가하지 않은 DPPH용액의 용출 peak의 면적으로 한다. Column: Shim pack (4.6 × 250mm), mobile phase: MeOH-H₂O (70:30, v/v), wavelength: 517nm, flow rate: 0.8mL/min, attenuation: 32, injection volume: 20uL의 HPLC 조건으로 실시하며 HPLC에 의한 DPPH radical-scavenging 활성은 다음과 같이 구할 수 있다.

$$An = (A - A_0) / A_0 \times 100$$

An : DPPH radical-scavenging 활성 (%)

A : 시료가 첨가된 반응용액중의 DPPH radical의 용출피크면적

A₀ : 시료가 첨가하지 않은 DPPH radical용액의 용출피크면적

필요에 따라 각 식물체의 메탄올 추출물을 처리하여 DPPH 라디칼을 50% 소거하는 시료의 농도를 IC₅₀ 또는 RC₅₀으로 하여 결과를 나타내고 저해율(inhibition rate or reduction concentration, %)을 산출하였다.

6) 아질산염 소거능

아질산염소거 효과는 Gray 등(1975)의 방법을 준하여 다음과 같이 측정하였다. 1mM NaNO₂ 20μl에 시료의 추출액 40μl와 0.1N HCl (pH 1.2)을 140μl 사용하여 부피를 200 μl로 맞추었다. 이 반응액을 37℃ 항온수조에서 1시간 반응시킨 후 2% acetic acid 1000 μl, Griess 시약 (30% acetic acid로 조제한 1% sulfanilic acid와 1% naphthylamine을 1:1 비율로 혼합한 것, 사용직전에 조제) 80μl를 가하여 잘 혼합시켜 빛을 차단한 상온에서 15분간 반응시킨 후 520nm에서 흡광도를 측정하여 아래와 같이 아질산염 소거능을 구하였는데 그 식은 아질산염 소거율(%)=1-(1시간 반응 후의 1mM NaNO₂의 흡광도-공시험구의 흡광도) / 1NaNO₂의 흡광도 × 100N(%)으로 하였다.

7) 항암성

가) 종양세포주

실험에 사용된 암세포주는 모두 인체기원의 암세포주들로서, Korean Cell Line Bank(KCLB)로부터 구입한 폐암세포주인 Calu-6(ATCC, HTB-56), 위암세포주인 SNU-601, 그리고 대장암세포주인 Caco-2를 사용하였다. 세포주의 배양은 10% FBS(fetal bovine serum)와 peniciline G (25unit/mL) 및 streptomycin(25μg/mL)를 첨가한 RPMI 1640배지를 사용하였으며 37℃, 5% CO₂의 습윤화 된 배양기내에서 적응시켜 배양하였다.

나) 추출물의 조제

시료를 메탄올에 24시간 3회 추출한 후 감압증발 농축기(IKA-Werke GmbH & Co. KG)를 이용하여 농축한 것을 동결건조(Freeze dryer, Samwon Co.)한 후 분말화하여 시료로 사용하였다.

다) MTT 분석에 의한 세포 생존율 측정

MTT assay (Mosmann, 1983; Choi 등, 1989)는 세포의 생육상을 측정하는 방법으로 살아 있는 세포의 미토콘드리아 내의 dehydrogenase가 황색 수용성 물질인 MTT에 의해 dark blue formazon을 생성하는 원리를 이용한 것이다. 종양세포를 3×10^4 cells/mL의 농도가 되도록 조절한 후 96 well microplate에 90 μ L/well씩 분주하고 이것을 37 $^{\circ}$ C, 5% CO₂ 세포배양기(Forma, Germany)에서 12시간 배양하여 세포를 부착시킨 다음 추출물을 50, 100, 200, 400, 800 μ g/mL 농도가 되도록 10 μ L씩 첨가하였다. 대조군은 시료와 동일한 양의 증류수를 첨가하여 동일한 조건으로 배양하였다. 이것을 72시간 동안 배양시킨 후, 5mg/mL농도로 조제한 MTT (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) 용액을 각 well당 10 μ L씩 넣고 세포 배양기에서 4시간 동안 더 배양시킨 후, MTT 용액이 있는 배지를 제거하고 DMSO 150 μ L를 첨가하여 30분간 교반하여 각 세포를 용해시켜 microplate reader (Bio-Rad, USA)를 이용하여 540 nm에서 흡광도를 측정하여 그 값을 아래과 같이 각 세포의 시료 무첨가군을 100%로 하여 상대적인 세포성장율을 환산하였고, 억제정도가 50%일 때의 추출물의 농도를 IC50값으로 나타냈다.

암세포증식 억제효과 (%)

$$= ((\text{대조구의 흡광도} - \text{시료처리구의 흡광도}) / \text{대조구의 흡광도}) \times 100$$

8) 항당뇨성

가) α -1, 4 glucohydrolase 활성 억제 측정에 의한 *In vitro* 당뇨개선 실험

생체 내 혈당 상승에 결정적인 역할을 수행하는 α -glucohydrolase (Sigma, USA)의 억제효과를 검토하기 위해 기질로서 효소를 pH 6.8의 PIPES buffer에 녹인 후 10mM maltose와 여주 추출물을 농도별로 섞어(최종 부피 60 μ L) 37 $^{\circ}$ C에서 20분간 반응시킨다. 이 반응액 내에 유리된 glucose 양을 측정하기 위해 trinder 시약 1mL를 가한 뒤 실온에서 20분간 방치 후 505nm에서 흡광도를 측정해 시료를 넣지 않은 경우와 넣은 경우의 흡광도 차를 이용해 효소 활성 저해율을 분석하였다.

나) Glucose 함량 측정에 의한 내당성(glucose tolerance test) 실험

추출액이 글루코스 함량의 변화에 미치는 영향을 검토하고자 효소법에 의한 키트 시약 (Sigma Co., USA)으로 측정하였다. 먼저 추출액과 표준액으로서 글루코스 용액 (715mg/dl)을 각각 5 μ l씩 넣고 여기에 발색 시약을 1.0mlTlr 넣은 다음 잘 혼합하여 37 $^{\circ}$ C에서 15분간 반응시킨다. 증류수와 glucoseaks의 용액에 발색시약을 넣은 blank를 대조 그룹으로 하여 505nm에서 흡광도를 측정하여 다음의 식에 따라 글루코스 함량을 측정하였다.

$$\text{Glucose 함량(mg/dl)} = (\text{OD}_{\text{검체}}/\text{OD}_{\text{표준용액}}) \times 715\text{mg/dl}$$

9) 숙취활성

가) ADH 함량

ADH의 함량 측정은 Blandino의 방법을 변형하여 측정하였으며, 흡광도 340nm에서 NADH의 생성속도를 지표로 하였다. 반응액 조성은 증류수 1.4ml, 1.0M Tris-HCl buffer(pH 8.8) 0.75ml, 20mM NAD(in 0.01M HCl) 0.3ml, 30% EtOH 0.3ml, sample 0.15 ml(or 효소원 0.15ml)를 cuvette에 넣어 총 3ml이 되도록 조절하여 30 $^{\circ}$ C에서 5분간 preincubation 한 후, 5분간 340nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다. 시료의 ADH의 함량은 control에 대한 상대함량(mg/ml)으로 나타내었다.

나) ALDH 함량

ALDH의 함량 측정은 Bostian의 방법을 변형하여 측정하였으며, 흡광도 340nm에서 NADH의 생성속도를 지표로 하였다. 반응액 조성은 증류수 2.1ml, 1.0M Tris-HCl buffer(pH 8.0) 0.3ml, 20mM NAD(in 0.01M HCl) 0.1ml, 1.0M acetaldehyde 0.1ml, 3.0M KCl 0.1ml, 0.33M mercaptoethanol 0.1ml, sample 0.1ml(or 효소원 0.1ml) 를 cuvette에 넣어 총 3ml이 되도록 조절하여 30 $^{\circ}$ C에서 5분간 preincubation 한 후, 5분간 340nm에서 흡광도의 변화를 측정하였다. 시료의 ALDH 함량은 control에 대한 상대 함량(Unit)로 나타내었다.

3. 결과 및 고찰

1) 개별 페놀산 함량

(1) 전초 추출물

각각의 자원식물의 추출물에 대한 각 페놀화합물의 측정은 HPLC로 분석하였고 정량은 각 표준물질의 peak 면적과 비교하여 이루어졌다.

Table 48. Contents of phenolic acids in methanol extracts from Korean traditional salad plants using whole part.

Korean (Scientific name)	Phenolic acids (ppm)			
	<i>o</i> -Coumaric acid	Chlorogenic acid	Isovitexine	Total
머위(<i>Petasites japonicus</i>)				
비비추(<i>Hosta longipes</i>)				
참당귀(<i>Angelica gigas</i>)				
씀바귀(<i>Ixeris dentata</i>)	2.89	0.35	0.54	3.78
민들레(<i>Taraxacum mongolicum</i>)				
쑥부쟁이(<i>Aster yomena</i>)		1.61		1.61
냉이(<i>Capsella bursa-pastori</i>)				
얼레지(<i>Erythronium japonicum</i>)				
참나물(<i>Pimpinella brachycarpa</i>)				
참취(<i>Aster scaber</i>)		0.21	5.42	5.63
돌나물(<i>Sedum sarmentosum</i>)				
뽕나무(<i>Morus alba</i>)	9.49	1.88		11.37
고추나무(<i>Valeriana fauriei</i>)				
다래(<i>Actinidia arguta</i>)				
두릅나무(<i>Aralia elata</i>)	0.62	2.51		3.13
읍나무(<i>Kalopanax pictus</i>)		3.35	0.22	3.57

전초이용 식물의 페놀 화합물은 뽕나무, 참취, 씀바귀, 음나무, 두릅나무, 쪽부쟁이 순으로 각각 11.37, 5.63, 3.78, 3.57, 3.13, 1.61ppm 함유되었는데 나머지 식물에서는 검출되지 않았다. 함유된 phenolic acid의 종류는 *o*-coumaric acid와 chlorogenic acid가 많이 함유되어 있었다(표 48). 특히 뽕나무와 씀바귀 추출물의 페놀산은 *o*-coumaric acid가 각각 9.49와 2.89 ppm으로 가장 높은 함량을 보였으며, 참취에서는 flavonoid 화합물인 isovitexine이 5.42ppm을 보여 가장 높은 함량을 보였다.

(2) 어린순 추출물

Table 49. Contents of phenolic acids in methanol extracts from Korean traditional salad plants using young sprouts.

Korean (Scientific name)	Phenolic acids (ppm)								
	COU*	3HC	PCO	SAL	FER	CAF	CHL	SYR	Total
쇠별꽃(<i>Stellaria aquatica</i>)		5.3					4.9		10.2
비름(<i>Amaranthus mangostanus</i>)	3.7								3.7
미역취(<i>Solidago virgaurea</i>)		4.3	4.1	111.3	6.4		22.4		148.3
물레나물(<i>Hypericum ascyron</i>)		4.1	6.5				36.5	6.4	53.5
조뱅이(<i>Cephalonoplos segetum</i>)		3.9		333.1	3.1		49.9		390.1
오갈피(<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>)		6.5	9.8			5.4	27.8	9.5	59.0
우산나물(<i>Syneilesis palmata</i>)	3.2	8.3					35.1		46.6
산초나무(<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)	3.9	16.9	3.4		5.4		82.2	11.7	123.5
단풍취(<i>Ainsliaea acerifolia</i>)	2.9	9.3			4.1		17.9		34.2
초피나무(<i>Zanthoxylum piperitum</i>)	3.1	17.1	8.4				19.2	79.9	127.7
화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)			4.7			7.3	14.2		26.3

* COU: coumarine, 3HC: 3-hydrocinnamic acid, PCO, p-coumaric acid, SAL: salicylic acid, FER: ferulic acid, CAF: caffeic acid, CHL: chlorogenic acid, and SYR: syringic acid.

어린 싹을 이용 식물의 총 페놀산 함량은 조뱅이, 미역취, 초피나무 및 산초나무 순으로 각각 390.1, 148.3, 127.7, 123.5ppm으로 매우 높게 나타났지만 나머지 식물에서는 낮았다(표 49). 특히 조뱅이와 미역취의 추출물에는 salicylic acid가 각각 333.1과 111.3ppm으로 가장 높은 함량을 나타냈다.

(3) 잎 추출물

잎 이용식물에서는 곱취, 고사리, 고비 및 수영 순으로 각각 80.6, 44.0, 32.1, 28.8ppm의 높은 함량을 보였다(표 50). 페놀산별로는 chlorogenic acid가 가장 높은 함량을 보였고, 특히 곱취 추출물에서는 28.3 ppm으로 가장 높게 나타났다.

Table 50. Contents of phenolic acids in methanol extracts from Korean traditional salad plants using leaves.

Korean (Scientific name)	Phenolic acids (ppm)								
	COU*	3HC	PCO	SAL	FER	CAF	CHL	SYR	Total
바위치(<i>Saxifraga stolonifera</i>)								2.8	2.8
고사리(<i>Pteridium aquilinum</i>)	6.4	5.5	3.8		4.2	8.9	15.3		44.0
애기원추리(<i>Hemerocallis minor</i>)		0.2					2.3		2.6
질경이(<i>Plantago asiatica</i>)			4.9		6.0				10.9
고비(<i>Osmunda japonica</i>)	4.9		4.8	10.3	8.9			3.1	32.1
쇠비름(<i>Portulaca oleracea</i>)	4.3				7.4				11.7
수리취(<i>Synurus deltoides</i>)		5.9				4.7	9.3		19.9
곱취(<i>Ligularia fischeri</i>)		24.3	3.6	5.3	19.0		28.3		80.6
수영(<i>Rumex acetosa</i>)	3.1		4.5		10.1			11.1	28.8
마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>)	3.2	3.6	11.6				6.4		24.8
얇은부채(<i>Symplocarpus renifolius</i>)	3.8								3.8
명아주(<i>Chenopodium album</i>)	3.7								3.7
화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)			4.7			7.3	14.2		26.3

* COU: coumarine, 3HC: 3-hydrocinnamic acid, PCO, p-coumaric acid, SAL: salicylic acid, FER: ferulic acid, CAF: caffeic acid, CHL: chlorogenic acid, and SYR: syringic acid.

(4) 뿌리 추출물

한편 뿌리이용 식물 중에서는 엉겅퀴와 우영이 각각 319.2, 96.3 ppm으로 다른 식물에 비해서 매우 높았다. phenolic acid 별로 보면 salicylic acid와 chlorogenic acid가 가장 많이 검출되었다(표 51). 특히 엉겅퀴에서는 공시 식물 중 가장 높은 phenolic acid

가 검출된 것은 매우 흥미 있는 사실로서 차후에 좀 더 심도 있는 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

일반적으로 식물체 내에 존재하는 페놀화합물이 각종 라디칼에 대한 소거작용이 있으며, 그 소거작용은 페놀화합물 함량과 정의 상관관계가 있어 이 페놀화합물 함량은 잠재적인 항산화성을 검증하는데 일차적인 실험 자료가 될 수 있다(Velioglu 등, 1998).

Table 51. Contents of phenolic acids in methanol extracts from Korean traditional salad plants using roots.

Korean (Scientific name)	Phenolic acids (ppm)								
	COU*	3HC	PCO	SAL	FER	CAF	CHL	SYR	Total
석산(<i>Lycoris radiata</i>)			4.7			4.3	3.2		12.3
산마늘(<i>Allium victorialis</i>)		2.5	3.2				13.3		19.1
영경귀(<i>Cirsium japonicum</i>)		3.1		293.9	7.4		14.9		319.2
고들빼기(<i>Youngia sonchifolia</i>)		7.8			2.1		13.1		22.9
우엉(<i>Arctium lappa</i>)	4.9	14.2	3.4	20.9	3.5	11.1	38.4		96.3
개상사화(<i>Lycoris aurea</i>)	4.5								4.5
더덕(<i>Codonopsis lanceolata</i>)	4.6							9.7	14.3
섬말나리(<i>Lilium hansonii</i>)	4.1					5.3			9.4

* COU: coumarine, 3HC: 3-hydrocinnamic acid, PCO, p-coumaric acid, SAL: salicylic acid, FER: ferulic acid, CAF: caffeic acid, CHL: chlorogenic acid, and SYR: syringic acid.

식품에 널리 존재하고 있는 페놀화합물은 다양한 식품영양학적 특성을 지니면서도 항산화성, 항돌연변이성 및 항암성을 나타내는데, 그 항산화 물질들이 가지고 있는 radical scavenger로서의 기능과 peroxides 및 singlet oxygen 생성억제 능력 등이 결국 항산화성은 물론 항돌연변이성 및 항암성에 깊이 관여한다는 보고도 있다 (Namiki, 1990).

2) 총 페놀 함량 분석

총 페놀 화합물 함량은 Folin-Denis 방법에 따라 분석하였고 표준물질 ferulic acid의 농도를 이용하여 검량선을 작성한 후 정량한 결과, 전초이용 식물에서는 다래와 고추나무

에서 가장 많이 함유되어 있었고, 참취와 씀바귀가 그 다음으로 높게 나타났다(그림 4). 어린 싹 이용식물에서는 화살나무, 물레나물과 초피나무가(그림 5), 잎이용 식물에서는 마디풀과 화살나무가(그림 6), 뿌리이용 식물에서는 우엉과 고들빼기가 각각 가장 높은 함량을 보였다(그림 7).

(1) 전초 추출물

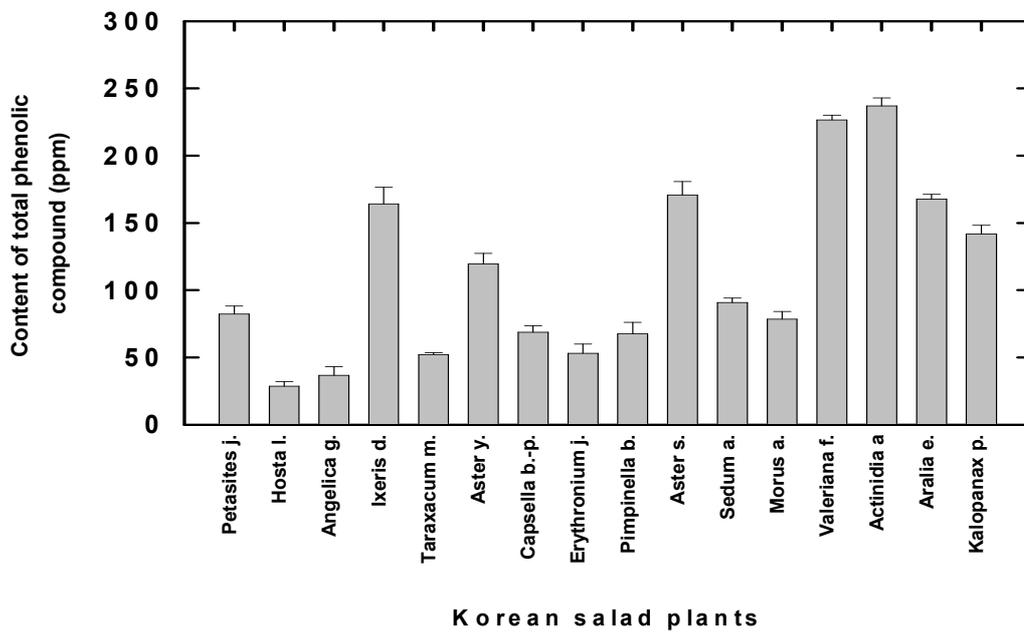


Fig. 4. Total free phenol compound of methanol extracts from the Korean traditional salad plants using whole parts.

(2) 어린순 추출물

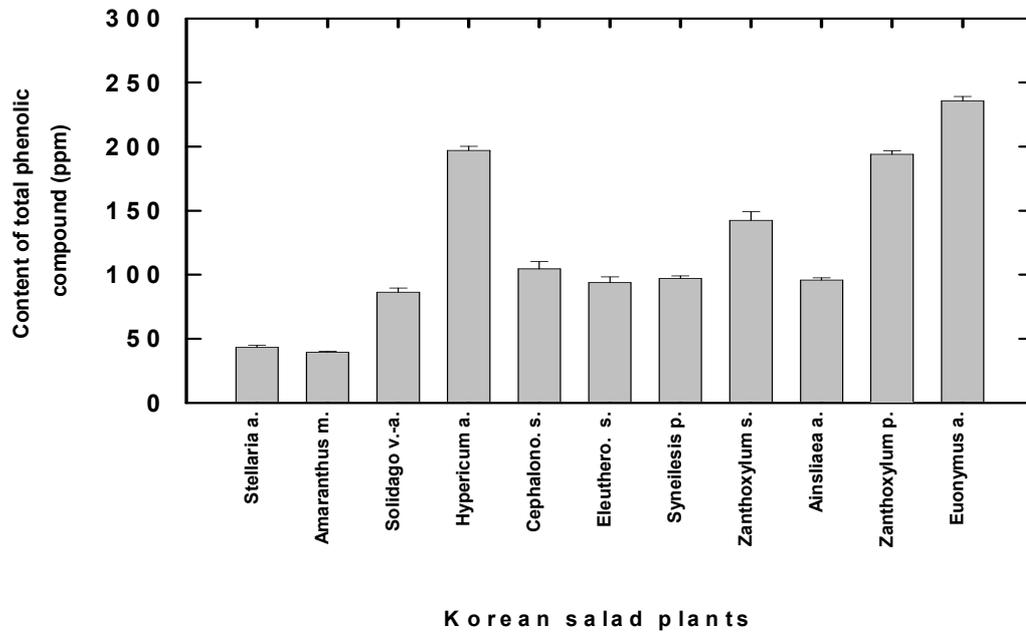


Fig. 5. Total free phenol compound of methanol extracts from the Korean traditional salad plants using young sprouts.

(3) 잎 추출물

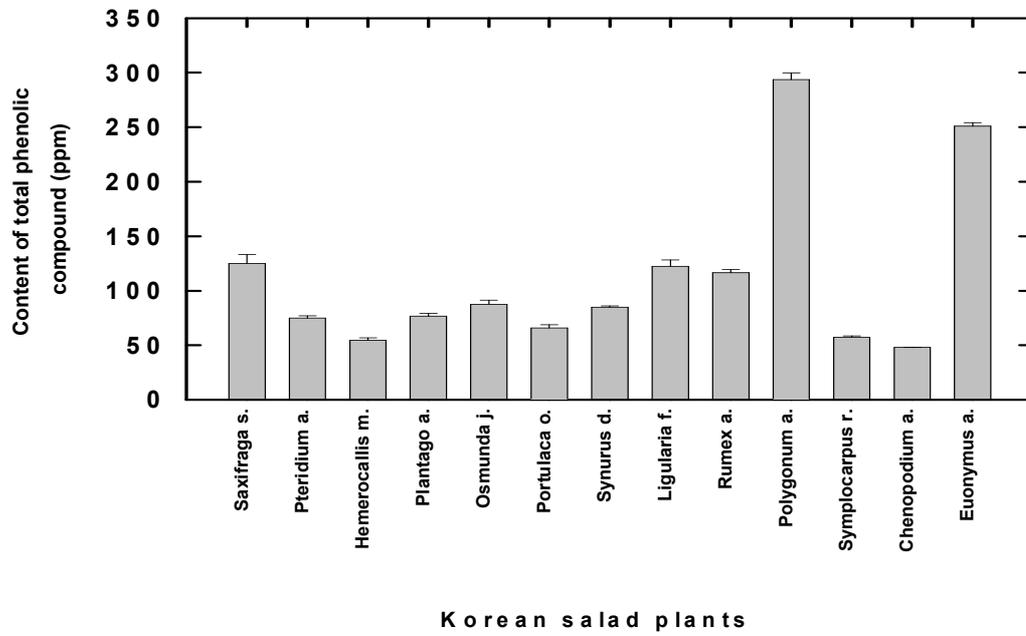


Fig. 6. Total free phenol compound of methanol extracts from the Korean traditional salad plants using leaf parts.

(4) 뿌리 추출물

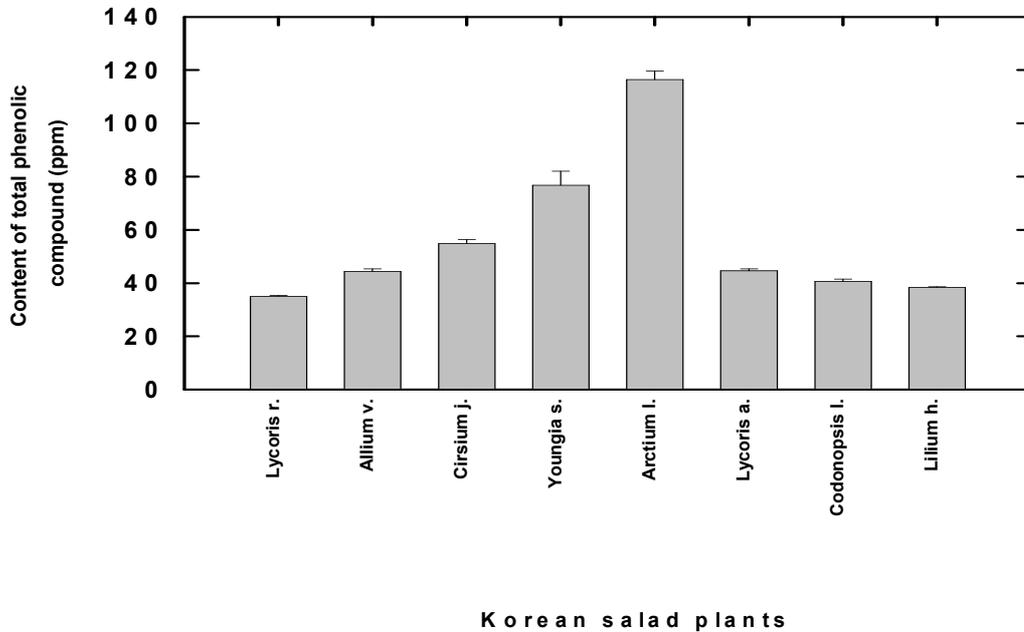


Fig. 7. Total free phenol compound of methanol extracts from the Korean traditional salad plants using root part.

Phenol 화합물분석은 Folin-Dennis 방법(1990)으로 비색정량에 의해 이루어졌다. 식물 체내에 존재하는 페놀성 화합물은 각종 라디칼에 대한 소거작용이 있는데 이 작용과 페놀성 화합물 함량과는 정의 상관관계가 있으며, 이 페놀성 화합물 함량은 잠재적인 항산화성을 검증하는 일차적인 실험 자료가 될 수 있다고 한다(Velioglu 등, 1998).

3) 총 플라보노이드 함량

(1) 진초 추출물

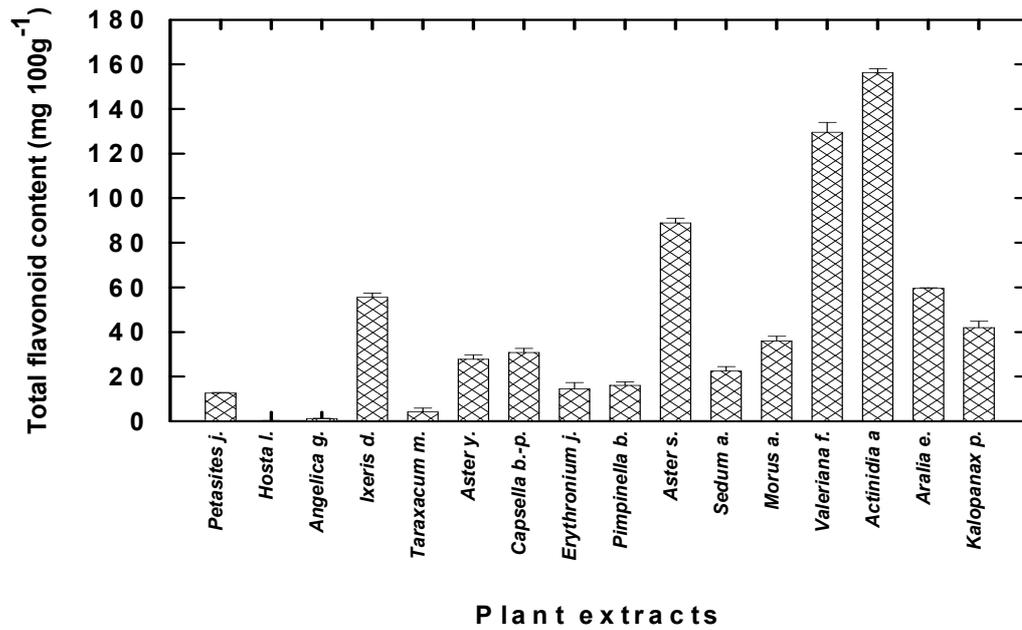


Fig. 8. Total flavonoid contents of methanol extracts from the Korean traditional salad plants using whole plant part.

(2) 어린순 추출물

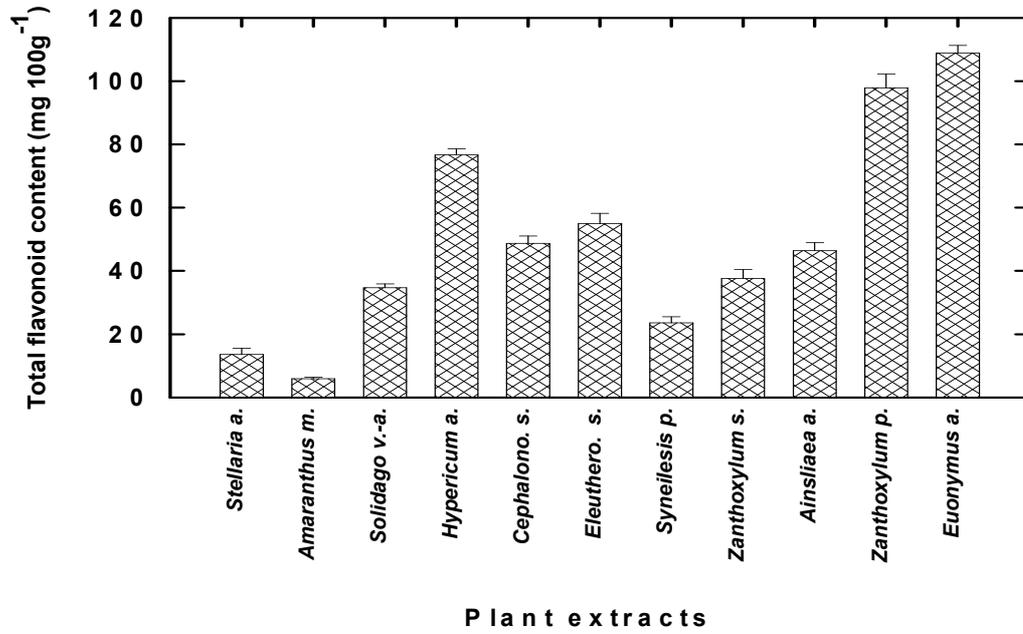


Fig. 9. Total flavonoid contents of methanol extracts from the Korean traditional salad plants using young sprouts.

(3) 잎 추출물

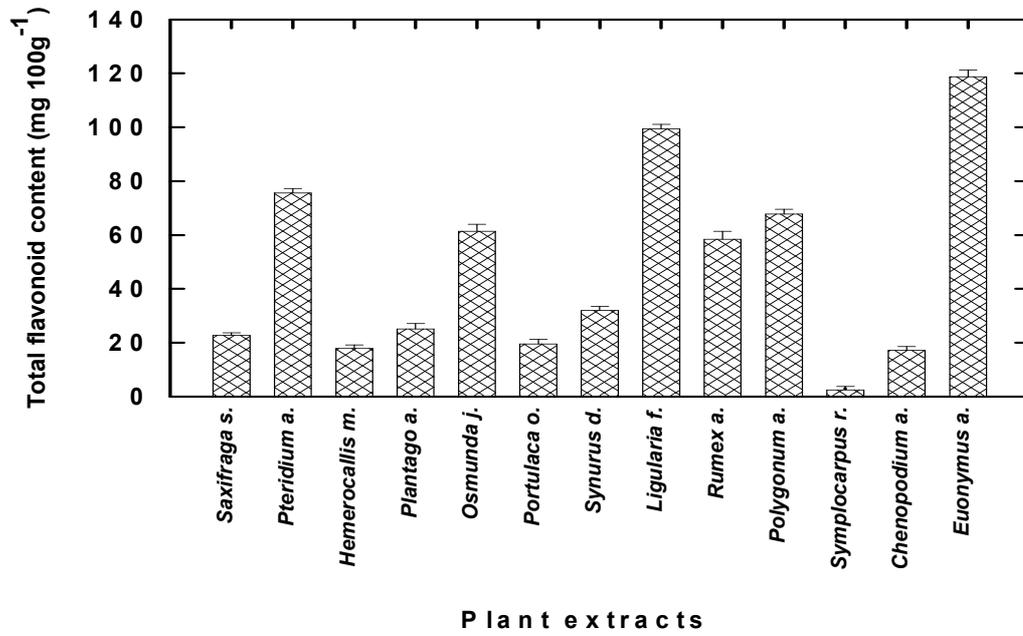


Fig. 10. Total flavonoid contents of methanol extracts from the Korean traditional salad plants using leaves.

(4) 뿌리 추출물

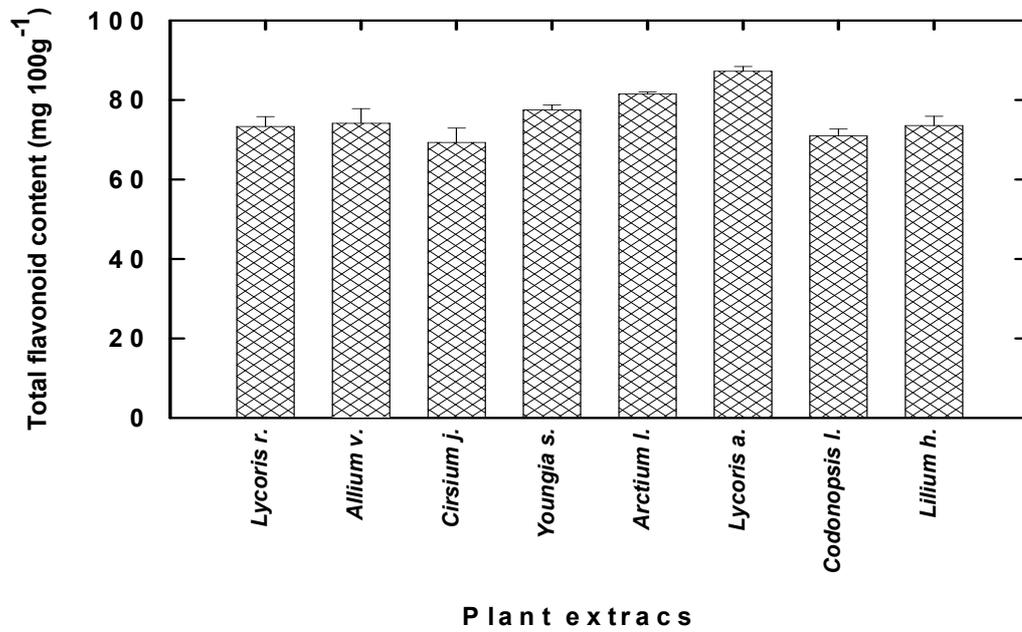


Fig. 11. Total flavonoid contents of methanol extracts from the Korean traditional salad plants using roots.

4) 항산화성

(1) 표준물질의 항산화 효과

항산화성은 HPLC에 의해 DPPH radical-scavenging activity 검정 방법으로 분석하였다. 표준물질의 항산화성을 분석한 결과 gentisic acid와 caffeic acid는 대조물질인 Vitamin C보다 높은 활성을 보였고, chlorogenic acid, syringic acid ferulic acid는 Vitamin C보다는 낮았으나 또 다른 대조물질인 BHT보다는 높은 활성을 보였다 (그림 12).

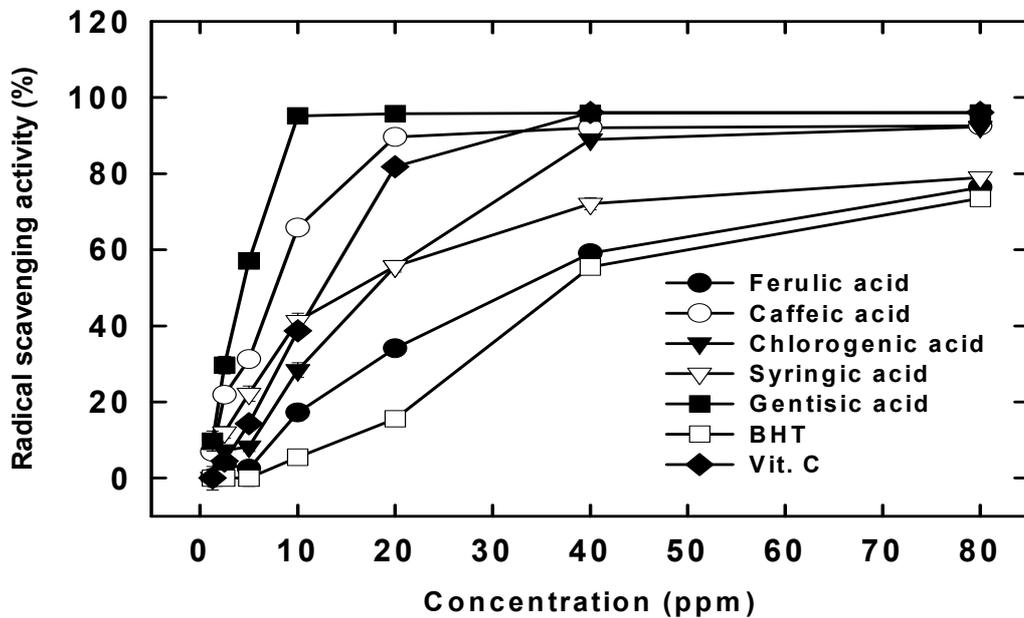


Fig. 12. DPPH radical-scavenging activity of major standard phenolic acids. Their activities were compared with synthetic antioxidants, BHT and Vitamin C.

일반적으로 페놀산의 항산화 효과는 그들의 구조와 밀접한 관계가 있고 -OH그룹이 증가할수록 항산화 효과가 큰 것으로 알려져 있는데 Chen과 Ho(1997)는 -OH그룹을 하나 가지고 있는 ferulic acid가 다른 페놀산에 비해 비교적 낮은 항산화 효과를 보였음을 보고한 바 있다. 식물유래 식품에 널리 존재하고 있는 phenol compounds는 단순 페놀류, 페놀산 및 hydroxycinnamic acid 파생물질 그리고 flavonoids 등 세 가지 종류가 주류를 이

루며 이들은 다양한 식품영양학적 특성을 지니면서도 항산화성, 항돌연변이성, 및 항암성을 지니고 있다고 한다(Namiki, 1990). 식물의 성분 중에 flavonoid, alkaloid, glycoside, polyphenol 등이 항산화, 항균 및 항암효과를 나타내는 것들로 이러한 물질들을 탐색하여 항산화성이 강하고 안전한 새로운 천연항산화제로의 개발될 것으로 전망된다. 연구결과(한 등, 2003)에 의하면 gallic acid, syringic acid, ferulic acid 및 pyrogallol은 식물성 성분으로 방향족 고리를 중심으로 수산기, 카르복실기 및 메톡시기(methoxy)가 서로 다르게 결합되어 정상세포와 암세포에 나타내는 세포독성이 각각 다른 것으로 보고되고 있다.

(2) 전초 추출물

식물 추출물의 경우 전초이용 식물에서는 씀바귀와 음나무 그리고 참취가 라디칼 소거능력이 500ppm 추출물에서 각각 86.4, 86.4, 83.3%를 보여 가장 높은 활성을 보였다(표 52). 한편 비타민 C는 가장 낮은 농도인 31.3ppm에서 81.8% 라디칼 소거능력을 갖고 있으며 BHT는 250ppm에서 81.3%의 활성을 보였다. 어린 싹 이용 식물에서는 화살나무, 물레나물, 초피나무, 및 산초나무 순으로(표 53) 라디칼 소거능력이 62.5ppm 추출물에서 91.2, 91.2, 83.9, 50%의 활성을 보였다. 잎 이용 식물에서는 마디풀, 화살나무, 바위치, 및 수영 순으로(표 54), 라디칼 소거능력이 62.5ppm 추출물에서 91.4, 91.2, 90.4, 75.7%의 활성을 보였다. 한편 뿌리이용 식물에서는 우영만이 125ppm에서 85.5%로 가장 높은 활성을 나타냈다(표 55). 그러나 식물체 추출물들의 활성은 대조물질 Vitamin C와 대등하거나 낮은 활성을 보였다.

유사한 결과로서 Kim 등(2003)은 뽕잎의 용매별 분획 추출물이 식용대두유에 대하여 산패 억제능을 측정한 결과 우수한 활성을 보인 것으로 보고한 바 있다. Lee 등(1993)은 쇠비름의 에탄올 추출물이 동물지방에 대해 산화 억제능이 우수하다고 보고하였다. 식물의 성분 중에 flavonoids, alkaloids, glycosides, polyphenols 등의 성분이 항균 및 항암효과를 나타내는 것들인데, 이러한 물질들을 탐색하여 항산화성을 강하게 나타낼 수 있다고 한다.

Table 52. DPPH radical-scavenging activity of methanol extracts from the 16 Korean traditional salad plants using whole part. Their activities were compared with synthetic antioxidants, Vitamin C and BHT.

Korean (Scientific name)	Extract concentration (ppm)						
	31.3	62.5	125	250	500	1000	2000
머위(<i>Petasites japonicus</i>)	0.6	5.3	14.3	29.8	57.4	83.9	86.9
비비추(<i>Hosta longipes</i>)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.7	0.0
참당귀(<i>Angelica gigas</i>)	0.0	0.0	0.0	2.7	4.2	8.7	13.0
씀바귀(<i>Ixeris dentata</i>)	4.7	12.1	26.5	52.8	86.4	89.9	88.2
민들레(<i>Taraxacum mongolicum</i>)	0.0	0.0	0.0	1.6	5.8	17.2	33.7
쑥부쟁이(<i>Aster yomena</i>)	0.8	6.5	16.8	38.2	70.3	87.1	85.9
냉이(<i>Capsella bursa-pastori</i>)	0.0	0.4	2.6	8.9	16.0	30.9	55.6
얼레지(<i>Erythronium japonicum</i>)	0.0	1.0	2.5	5.1	12.1	20.2	27.4
참나물(<i>Pimpinella brachycarpa</i>)	0.0	0.0	2.0	6.2	17.1	32.4	59.0
참취(<i>Aster scaber</i>)	1.9	9.5	24.9	49.3	83.3	86.6	82.0
돌나물(<i>Sedum sarmentosum</i>)	0.0	0.1	5.0	14.4	28.4	51.3	63.0
뽕나무(<i>Morus alba</i>)	0.0	0.0	2.0	6.2	17.1	32.4	59.0
고추나무(<i>Valeriana fauriei</i>)	0.5	5.3	14.3	29.8	57.4	83.9	86.9
다래(<i>Actinidia arguta</i>)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.7	5.0
두릅나무(<i>Aralia elata</i>)	0.0	0.0	0.0	2.7	4.2	8.7	13.0
읍나무(<i>Kalopanax pictus</i>)	8.5	12.1	26.5	52.8	86.4	89.9	88.2
Vitamin C	81.8	96.1	96.0	96.7	96.9	97.7	99.7
BHT	15.6	33.5	55.2	81.3	92.4	95.6	98.6

* Radical scavenging activity (%) = $\{(OD_{\text{control}} - OD_{\text{sample}}) / OD_{\text{control}}\} \times 100$.

여러 보고에 의하면 당귀는 oligosaccharide, coumarin 및 정유성분을 주성분으로 함유하고 있으며(윤, 1998) 항산화능(Wn 등, 1996), 항돌연변이능(Salikhova와 Poroshenko, 1995) 및 당귀 추출물의 liposome의 안정성 및 유동성에 미치는 영향(한 등, 2000)에 대한 연구결과가 있다.

(3) 어린순 추출물

Table 53. DPPH radical-scavenging activity of methanol extracts from the 11 Korean traditional salad plants using young sprouts. Their activities were compared with synthetic antioxidants, Vitamin C and BHT.

Korean (Scientific name)	Extract concentration (ppm)						
	31.3	62.5	125	250	500	1000	2000
쇠별꽃(<i>Stellaria aquatica</i>)	1.4	1.3	3.7	6.3	9.0	15.0	38.1
비름(<i>Amaranthus mangostanus</i>)	3.3	4.1	6.4	7.8	14.0	19.3	43.4
미역취(<i>Solidago virgaurea</i>)	15.2	26.9	48.7	83.6	89.3	88.7	87.5
물레나물(<i>Hypericum ascyron</i>)	63.2	91.2	91.9	91.4	90.4	87.9	82.9
조뱅이(<i>Cephalonoplos segetum</i>)	18.8	34.0	61.6	87.2	86.1	84.5	76.4
오갈피(<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>)	16.4	26.7	50.3	83.2	86.8	86.1	79.8
우산나물(<i>Syneilesis palmata</i>)	17.9	30.0	54.6	83.5	89.3	89.4	88.2
산초나무(<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)	26.6	50.0	85.2	88.0	86.6	85.4	80.2
단풍취(<i>Ainsliaea acerifolia</i>)	13.9	23.3	44.3	78.3	85.6	83.8	76.8
초피나무(<i>Zanthoxylum piperitum</i>)	49.4	83.9	91.7	92.1	90.7	87.2	81.6
화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)	85.9	91.2	91.2	90.7	89.2	87.4	75.3
Vitamin C	81.8	96.1	96.0	96.7	96.9	97.7	99.7
BHT	15.6	33.5	55.2	81.3	92.4	95.6	98.6

* Radical scavenging activity (%) = $\{(OD_{\text{control}} - OD_{\text{sample}}) / OD_{\text{control}}\} \times 100$.

(4) 잎 추출물

Table 54. DPPH radical-scavenging activity of methanol extracts from the 13 Korean traditional salad plants using leaves. Their activities were compared with synthetic antioxidants, Vitamin C and BHT.

Korean (Scientific name)	Extract concentration (ppm)						
	31.3	62.5	125	250	500	1000	2000
바위치(<i>Saxifraga stolonifera</i>)	64.1	90.4	91.1	91.0	90.6	90.6	87.3
고사리(<i>Pteridium aquilinum</i>)	15.6	25.8	45.5	77.2	86.4	85.3	69.6
애기원추리(<i>Hemerocallis minor</i>)	9.8	14.8	21.7	37.8	65.8	85.5	84.2
질경이(<i>Plantago asiatica</i>)	20.5	31.6	56.9	88.0	90.4	90.3	86.0
고비(<i>Osmunda japonica</i>)	25.2	44.5	74.7	88.7	87.8	86.6	75.0
쇠비름(<i>Portulaca oleracea</i>)	4.9	9.9	19.8	37.2	67.2	77.8	71.4
수리취(<i>Synurus deltoides</i>)	11.3	19.5	34.2	60.3	85.4	85.4	81.5
곰취(<i>Ligularia fischeri</i>)	37.2	64.8	89.4	90.5	90.6	90.2	90.0
수영(<i>Rumex acetosa</i>)	49.1	75.7	89.5	90.0	89.7	88.3	82.8
마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>)	90.8	91.4	91.4	90.8	89.6	88.6	83.0
얇은부채(<i>Symplocarpus renifolius</i>)	9.8	16.9	30.8	51.1	79.7	88.1	85.5
명아주(<i>Chenopodium album</i>)	-2.5	-2.2	-1.1	-2.1	4.1	12.0	39.1
화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)	85.9	91.2	91.2	90.7	89.2	87.4	75.3
Vitamin C	81.8	96.1	96.0	96.7	96.9	97.7	99.7
BHT	15.6	33.5	55.2	81.3	92.4	95.6	98.6

* Radical scavenging activity (%) = $\{(OD_{\text{control}} - OD_{\text{sample}}) / OD_{\text{control}}\} \times 100$.

(5) 뿌리 추출물

Table 55. DPPH radical-scavenging activity of methanol extracts from the 8 Korean traditional salad plants using roots. Their activities were compared with synthetic antioxidants, Vitamin C and BHT.

Korean salad plant	Extract concentration (ppm)						
	31.3	62.5	125	250	500	1000	2000
석산(<i>Lycoris radiata</i>)	-1.2	-1.0	1.2	3.1	7.2	14.6	35.9
산마늘(<i>Allium victorialis</i>)	9.5	12.4	14.3	20.6	31.0	42.4	73.9
영경귀(<i>Cirsium japonicum</i>)	7.5	12.9	23.1	40.9	71.1	87.3	87.0
고들빼기(<i>Youngia sonchifolia</i>)	13.3	13.3	20.8	37.5	61.3	87.0	87.0
우영(<i>Arctium lappa</i>)	35.5	52.7	85.5	90.8	91.1	91.3	91.9
개상사화(<i>Lycoris aurea</i>)	9.9	12.9	17.2	20.6	27.0	36.9	69.4
더덕(<i>Codonopsis lanceolata</i>)	2.8	4.3	7.4	10.6	16.3	24.7	54.8
섬말나리(<i>Lilium hansonii</i>)	4.0	4.1	7.3	12.6	21.4	33.5	65.1
Vitamin C	81.8	96.1	96.0	96.7	96.9	97.7	99.7
BHT	15.6	33.5	55.2	81.3	92.4	95.6	98.6

* Radical scavenging activity (%) = $\{(OD_{\text{control}} - OD_{\text{sample}}) / OD_{\text{control}}\} \times 100$.

5) 아질산염 소거능

(1) 진초 추출물

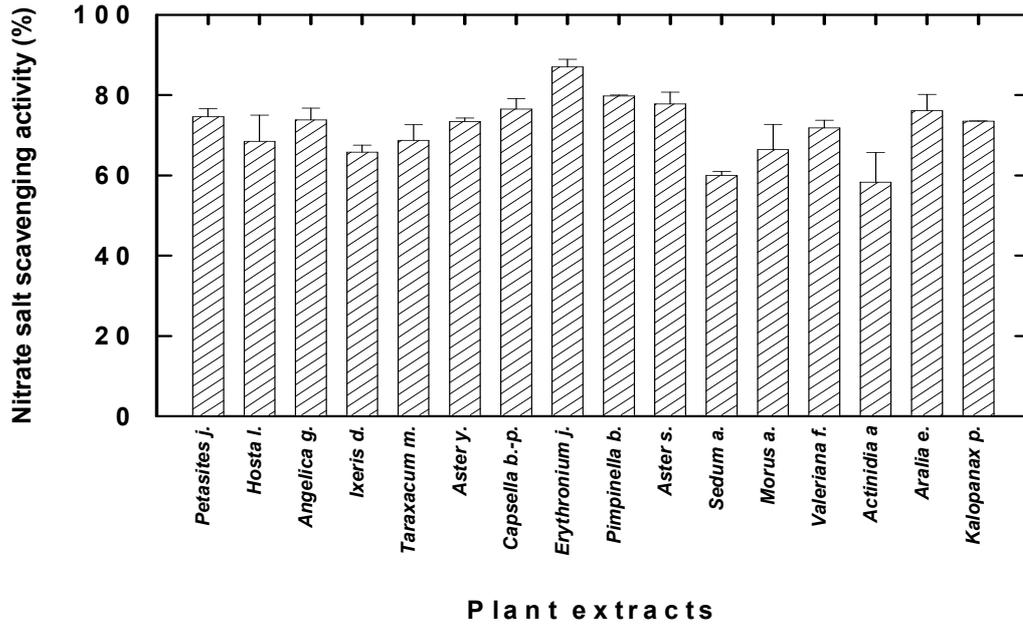


Fig. 13. Nitrite scavenging ability of methanol extract from the Korean traditional salad plants using whole plant.

(2) 어린순 추출물

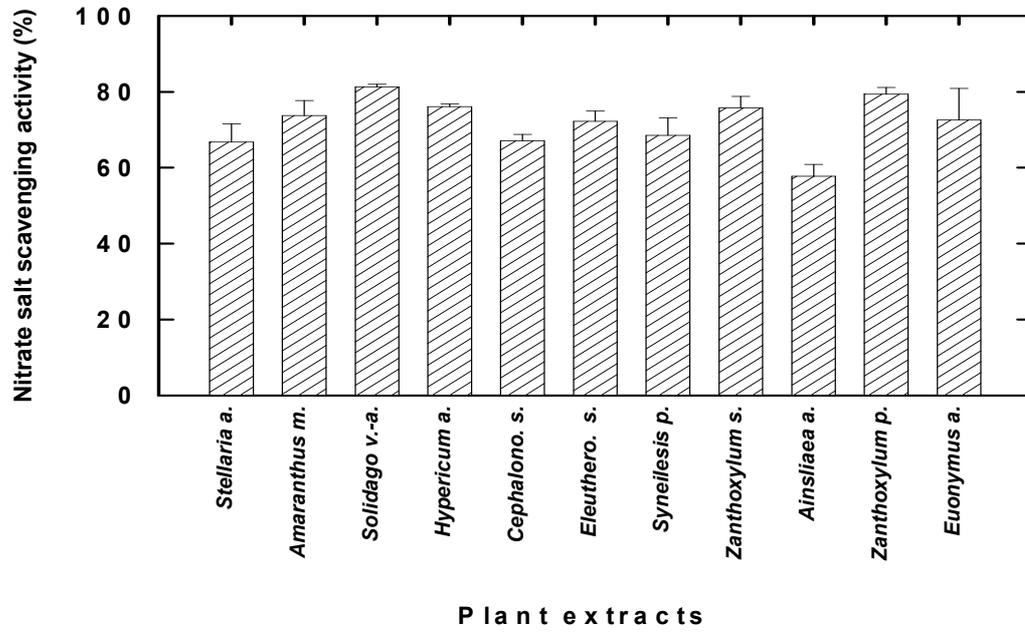


Fig. 14. Nitrite scavenging ability of methanol extract from the Korean traditional salad plants using young sprouts.

(3) 잎 추출물

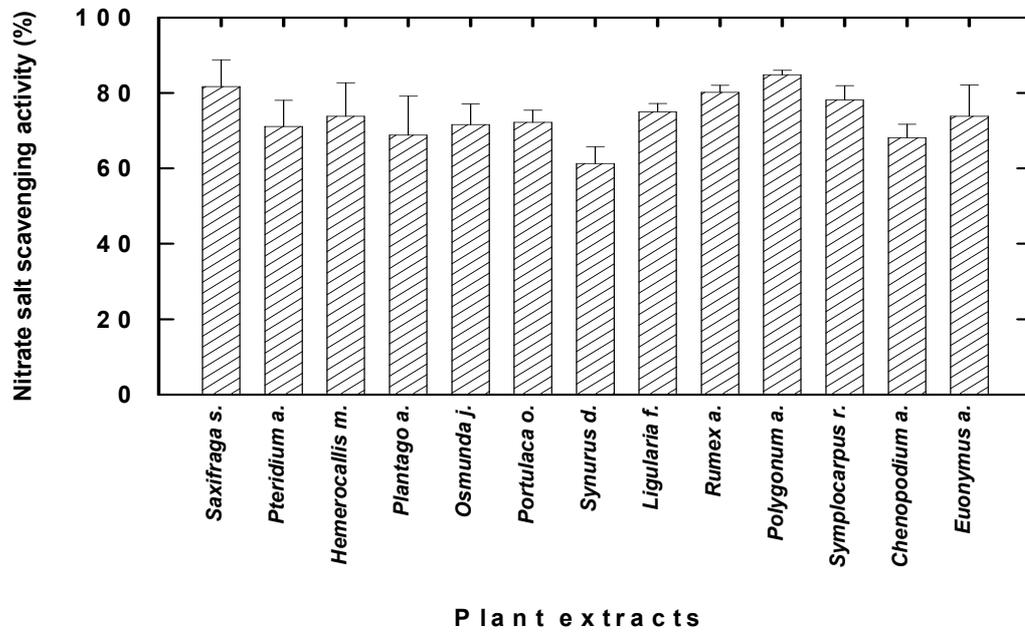


Fig. 15. Nitrite scavenging ability of methanol extract from the Korean traditional salad plants using leaves.

(4) 뿌리 추출물

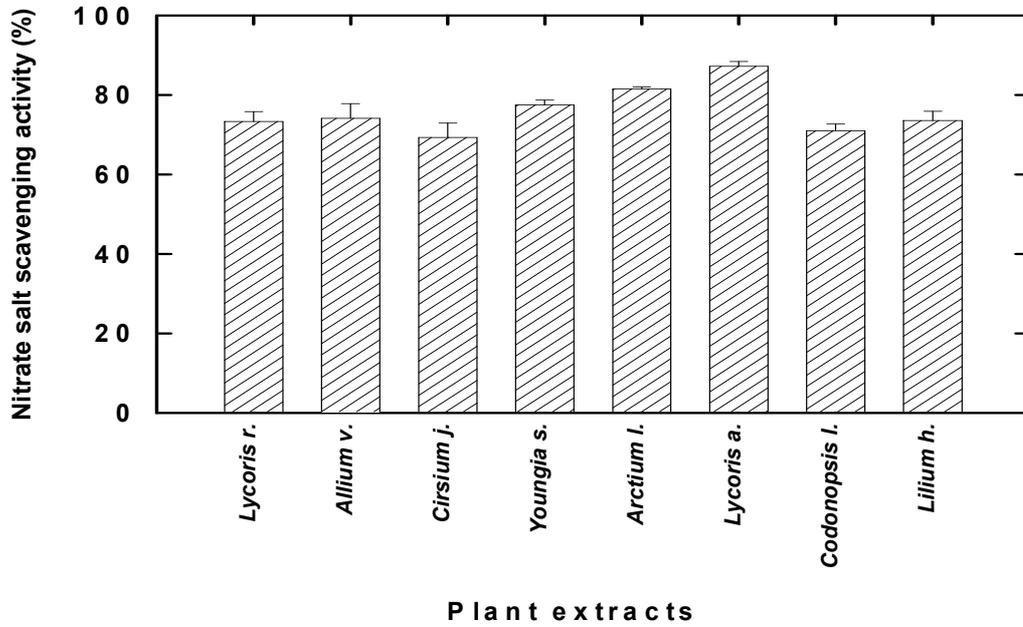


Fig. 16. Nitrite scavenging ability of methanol extract from the Korean traditional salad plants using roots.

6) 항암성

(1) 진초 추출물

가장 민감한 반응을 보인 폐암세포주를 중심으로 항암성을 분석한 결과 진초이용 식물에서는 머위, 열레지, 참당귀와 참취가 가장 높은 활성을 보였고(표 56), 어린 싹 이용 식물에서는 쇠별꽃, 오갈피나무, 산초나무, 단풍취(표 57)가, 잎 이용 식물에서는 쇠비름, 질경이, 고비 순으로(표 58), 뿌리이용 식물에서는 석산과 개상사화 그리고 고들빼기와 산마늘이 각각 가장 높은 활성을 나타냈다 (표 59).

산채류의 경우도 마찬가지로 발암물질의 생성을 억제하는 항변이원성(항돌연변이성) 물질로 과채류에 많이 존재하는 비타민 C, E와 A, 셀레늄(Se), 식이섬유, dithiothiones, isothiocyanates, indole 화합물, 베타 carotene, 그리고 cysteine 및 cystine 등 함유황 아미노산, 섬유소, 리그닌화합물, catechin, chlorogenic acid, caffeic acid, 몰식자산 등의 phenol 화합물, protease inhibitors, allium 화합물, 식물성 스테롤 등의 식물성분과 고도 불포화 지방산, 천연 및 합성 항산화제 등이 알려져 있다(Choi 등, 1989).

돌나물의 암세포 증식억제 효과를 MTT assay로 실험한 결과 3종의 암세포주(HepG2, HeLa, MCF-7) 모두 돌나물의 ethylether 분획층에서 아주 높은 효과를 보였으며 암예방 QR 유도활성을 HepG2 세포주를 이용하여 실험한 결과 비극성 용매층인 ethylether와 hexane 분획층에서 유의적으로 QR 유도활성을 증가시키는 것으로 나타났다는 최근의 연구도 있다(박 등, 2002). 보다 최근에는 쑥부쟁이 분획물의 invitro 암세포 증식 억제에 관한 연구에서 메탄올 추출 및 용매 분획물의 암세포 증식억제 효과를 MTT assay로 실험한 결과, 3종의 인체 암세포주, 즉 간암세포주인 HepG2, 자궁경부암 세포주인 HeLa 및 유방암세포주인 MCF-7에 대하여 쑥부쟁이의 ethylether와 ethyl acetate 분획층에서 암세포 성장저지 효과가 제일 큰 것으로 밝혀졌다(정 등, 2005).

신(2005)는 배풍등 분획물의 암세포 증식억제 효과에 관한 연구에서 MTT assay한 결과 4종의 암세포주인 HeLa, MCF-7, HT-29 및 HepG2 모두 ethylether 분획층에서 가장 높은 암세포 증식 억제효과를 보이는 것으로 보고하였다. 한 등(2000)은 간암세포주인 HepG2, 자궁경부암 세포주인 HeLa 및 유방암세포주인 MCF-7 및 난소암 세포주인 SW626에 대한 당귀의 메탄올과 헥산층에서 HepG2에 대해 100 μ g/mL를 첨가하였을 때 99.8%, 에탄올층에서는 72.1%dml 암세포 성장 억제 효과를 보고하였다.

Table 56. Cytotoxic effect of methanol extracts from 16 Korean salad plants using whole part on human cancer cell lines.

Extract name	IC ₅₀ ¹⁾ ($\mu\text{g/mL}$)		
	Calu-6 ²⁾	MCF-7 ³⁾	HCT-116 ⁴⁾
머위(<i>Petasites japonicus</i>)	26.60	34.87	< 25
비비추(<i>Hosta longipes</i>)	128.88	182.64	66.73
참당귀(<i>Angelica gigas</i>)	57.05	57.93	34.75
씀바귀(<i>Ixeris dentata</i>)	157.50	572.70	354.16
민들레(<i>Taraxacum mongolicum</i>)	300.40	328.81	392.80
쑥부쟁이(<i>Aster yomena</i>)	288.54	300.40	229.66
냉이(<i>Capsella bursa-pastori</i>)	135.63	312.05	481.93
얼레지(<i>Erythronium japonicum</i>)	36.64	66.11	44.06
참나물(<i>Pimpinella brachycarpa</i>)	128.88	421.42	191.03
참취(<i>Aster scaber</i>)	75.11	177.53	54.87
돌나물(<i>Sedum sarmentosum</i>)	476.09	747.58	491.29
뽕나무(<i>Morus alba</i>)	270.14	295.29	332.29
고추나무(<i>Valeriana fauriei</i>)	280.16	380.94	218.01
다래(<i>Actinidia arguta</i>)	369.69	666.93	161.96
두릅나무(<i>Aralia elata</i>)	151.04	140.73	123.33
읍나무(<i>Kalopanax pictus</i>)	156.47	313.53	96.51

Data were presented as means \pm SD (n=3).

¹⁾Extract concentrations which inhibit 50% growth of the cells, ²⁾human pulmonary carcinoma,

³⁾human breast adenocarcinoma pleural effusion, and ⁴⁾human colon carcinoma.

전초를 이용한 자원식물의 추출물에 대해 결장암 세포주(HCT-116), 폐암세포주(Calu-6), 유방암 세포주(MCF-7) 순으로 민감한 반응을 보였다. 그 중 머위는 가장 높은 IC₅₀를 보인 식물이었는데 폐암세포주(Calu-6), 유방암 세포주(MCF-7) 및 결장암 세포주(HCT-116)에 대해 각각 26.6, 34.9, 25 $\mu\text{g/mL}$ 이하를 보였다. 특히 결장암 세포주에 대해 가장 활성이 큰 것으로 나타났다. 그 다음으로 얼레지, 참당귀 및 참취 순으로 Calu-6에 대해 IC₅₀이 각각 36.6, 57.1, 75.1 $\mu\text{g/mL}$ 이었다(표 56, 그림 17-32).

머 위

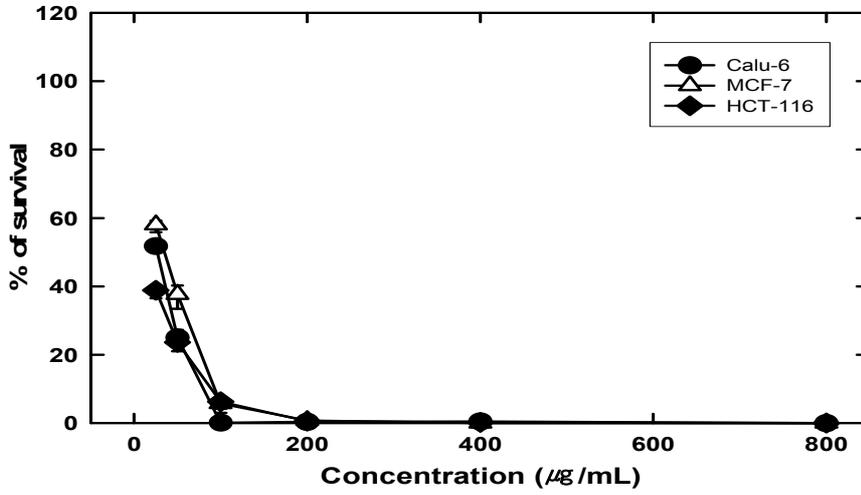


Fig. 17. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (머위; *Petasites japonicus*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

비 비 추

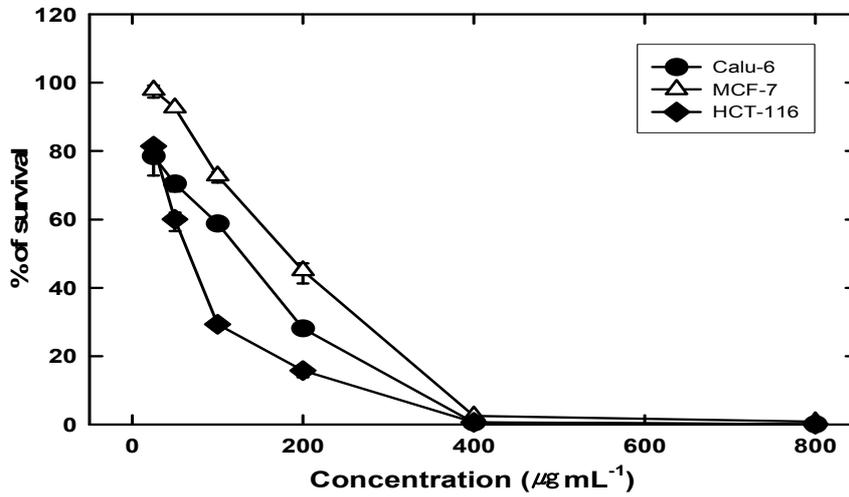


Fig. 18. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (비비추; *Hosta longipes*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

참 당귀

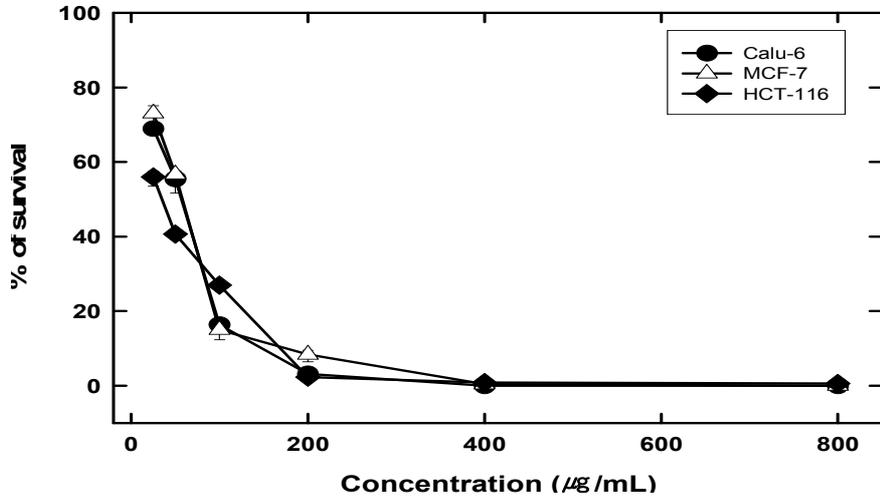


Fig. 19. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (참당귀; *Angelica gigas*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

씀 바 귀

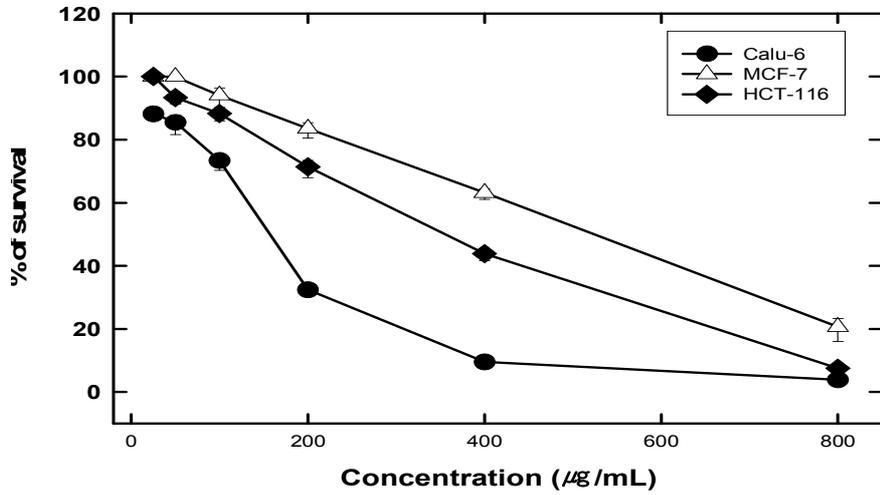


Fig. 20. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (씀바귀; *Ixeris dentata*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

민들레

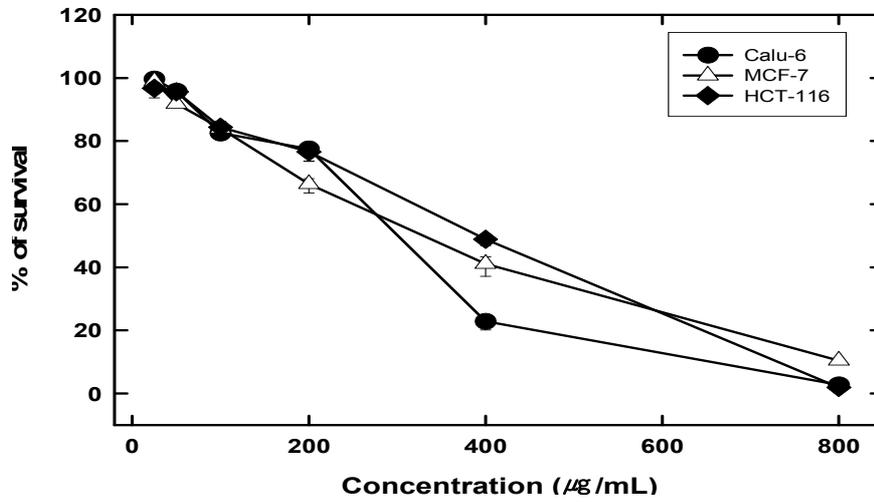


Fig. 21. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Koreansalad plant (민들레; *Taraxacum mongolicum*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

뽕나무

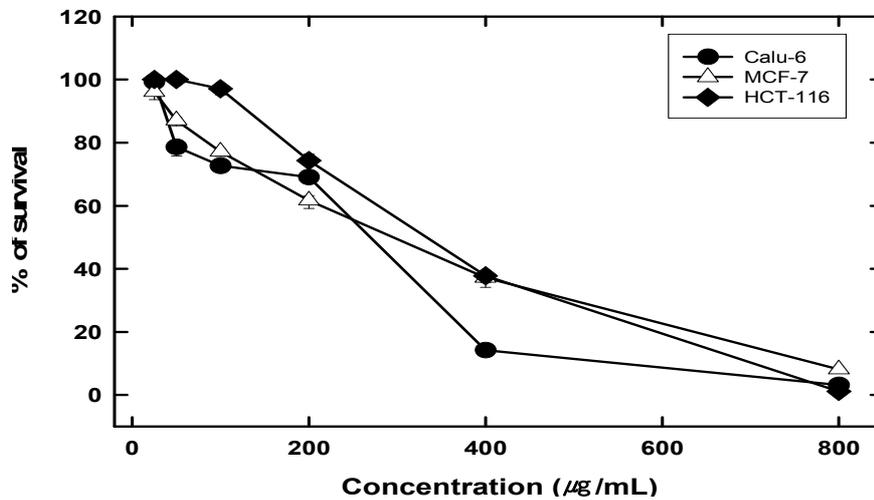


Fig. 22. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (뽕나무; *Morus alba*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

쑥 부쟁이

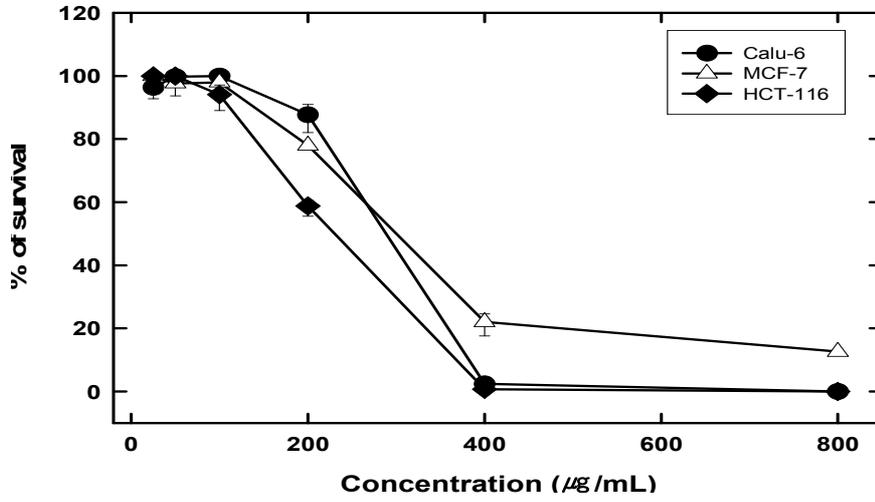


Fig. 23. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (쑥부쟁이; *Aster yomena*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

냉이

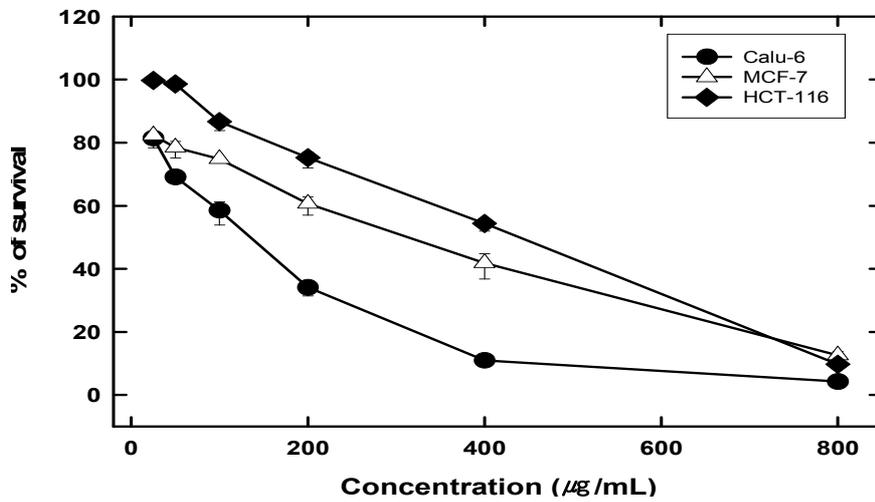


Fig. 24. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (냉이; *Capsella bursa-pastori*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

얼 레 지

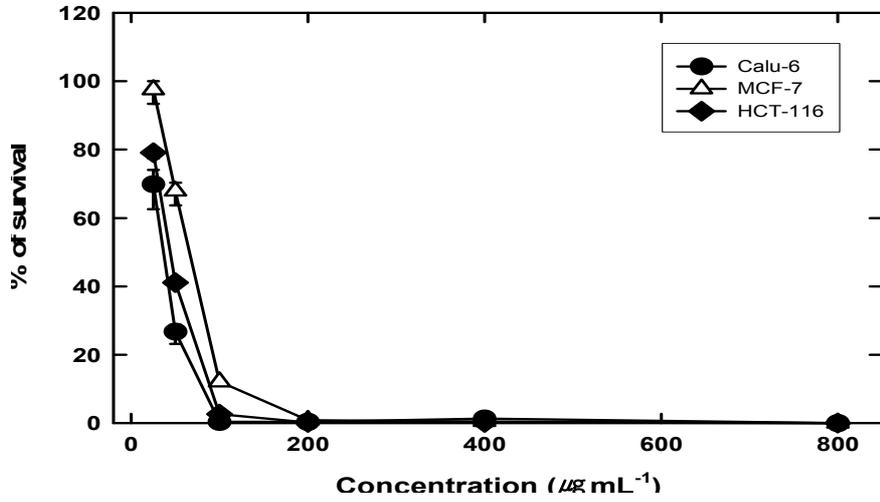


Fig. 25. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (얼레지; *Erythronium japonicum*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

고 추 나 무

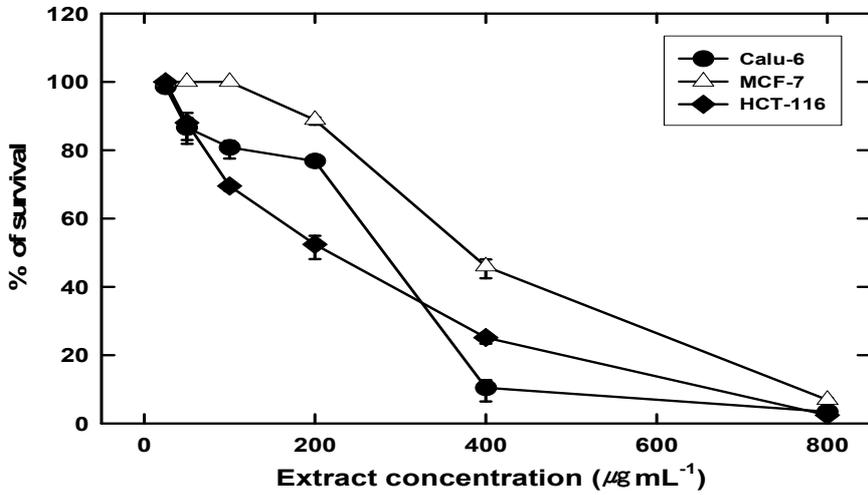


Fig. 26. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (고추나무; *Valeriana fauriei*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

참나물

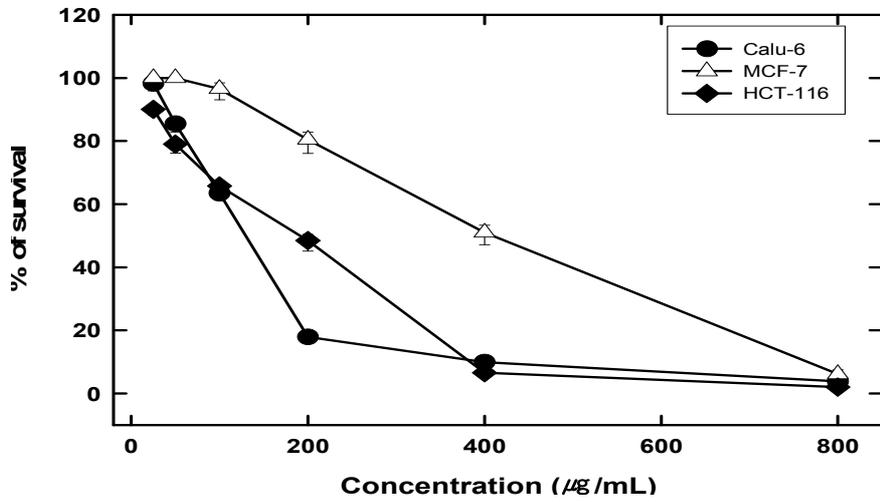


Fig. 27. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (참나물; *Pimpinella brachycarpa*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

참취

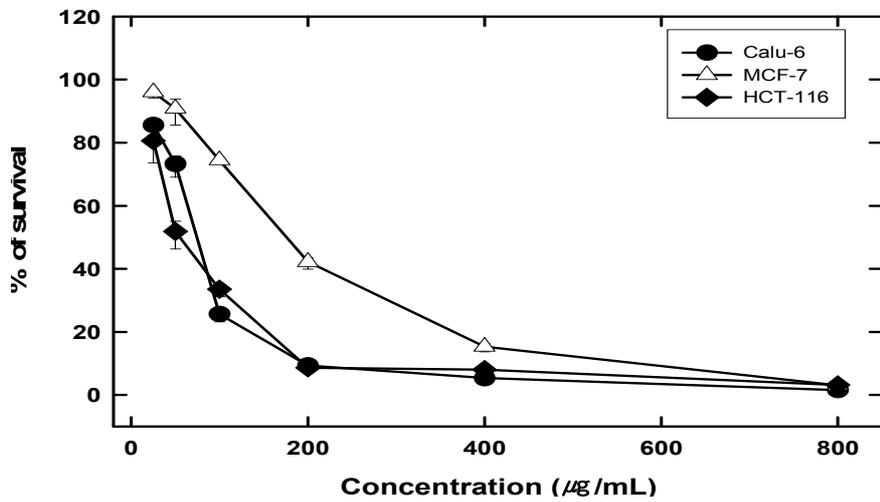


Fig. 28. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (참취; *Aster scaber*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

다 래

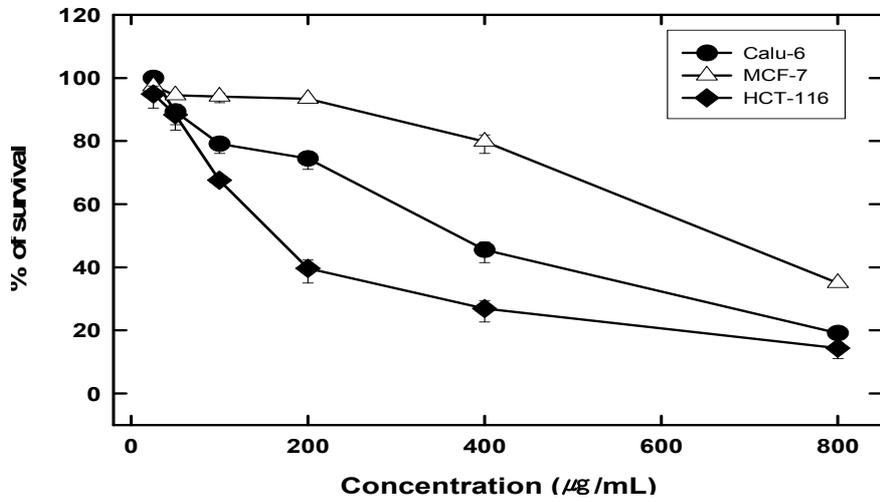


Fig. 29. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (다래; *Actinidia arguta*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

돌 나 무

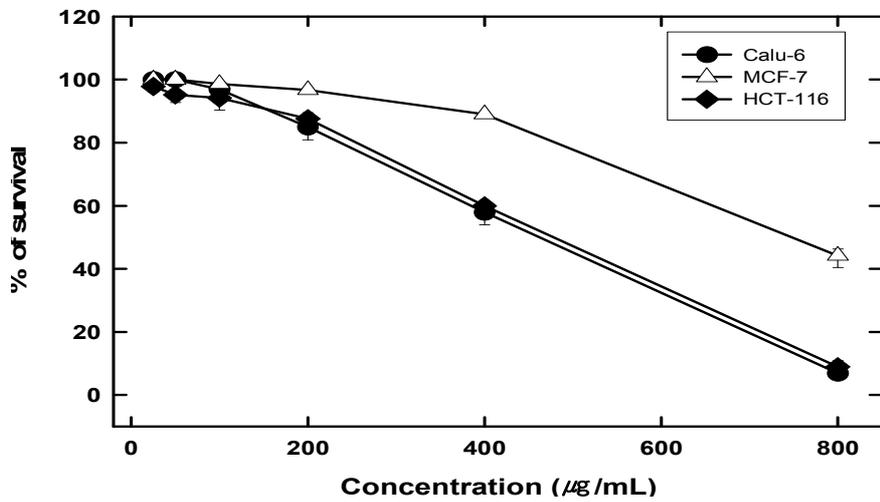


Fig. 30. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (돌나물; *Sedum sarmentosum*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

두릅 나무

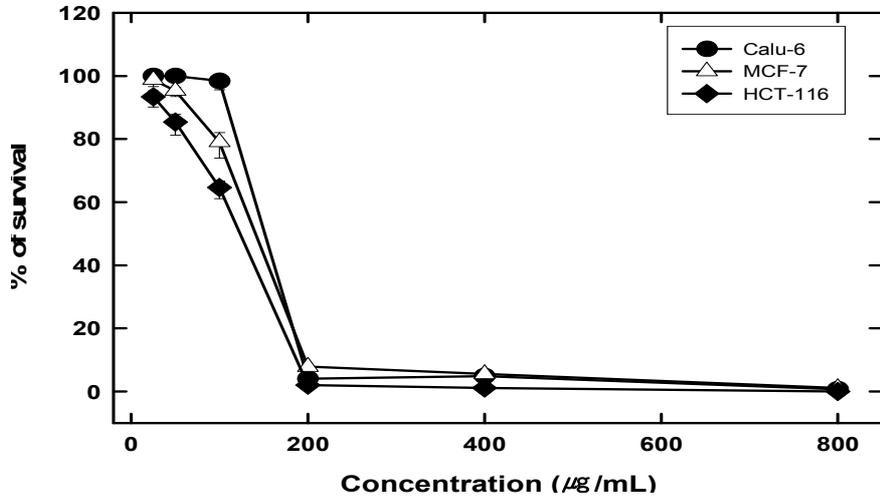


Fig. 31. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (두릅나무; *Aralia elata*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

음 나무

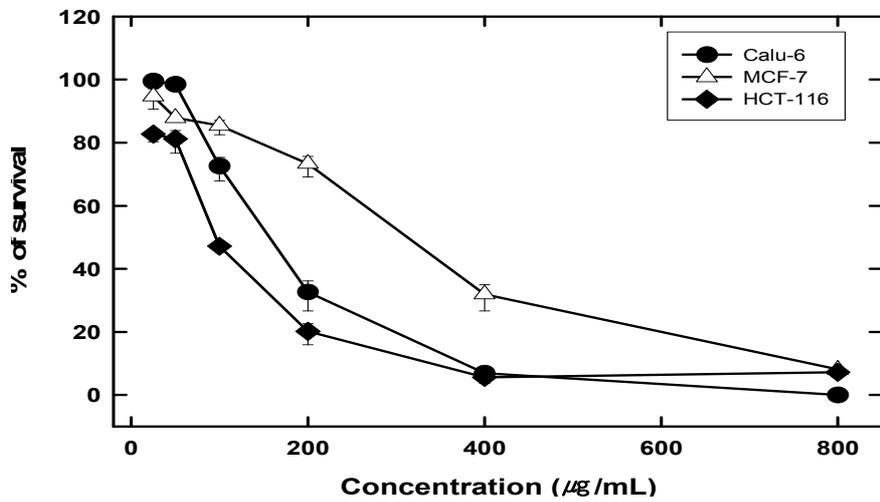


Fig. 32. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (음나무; *Kalopanax pictus*) using whole part on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

(2) 어린순 추출물

폐암세포에 대해서 쇠별꽃, 오갈피나무, 산초나무, 단풍취나무가 강 높은 활성을 보였고, 위암세포에 대해서 폐암세포에 대한 것보다 아주 낮은 활성을 보였다 (표 57, 그림 33-43).

Table 57. Cytotoxic effect of methanol extracts from 11 Korean salad plants using young sprouts on human cancer cell lines.

Korean (Scientific name)	IC ₅₀ ¹⁾ (μg/mL)	
	Calu-6 ²⁾	SNU-601 ³⁾
쇠별꽃 (<i>Stellaria aquatica</i>)	<25	153.3
비름 (<i>Amaranthus mangostanus</i>)	176.4	303.1
미역취 (<i>Solidago virgaurea</i>)	40.94	308.8
물레나물 (<i>Hypericum ascyron</i>)	800<	738.6
조뱅이 (<i>Cephalonoplos segetum</i>)	141.9	412.2
오갈피나무 (<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>)	<25	196.7
우산나물 (<i>Syneilesis palmata</i>)	120.9	304.2
산초나무 (<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)	<25	345.1
단풍취 (<i>Ainsliaea acerifolia</i>)	25.7	445.6
초피나무 (<i>Zanthoxylum piperitum</i>)	470.7	349.0
화살나무 (<i>Euonymus alatus</i>)	297.2	412.5

Data were presented as means±SD (n=3).

¹⁾Extract concentrations which inhibit 50% growth of the cells, ²⁾Calu-6 for human pulmonary carcinoma, and ³⁾SNU-601 for human gastric carcinoma.

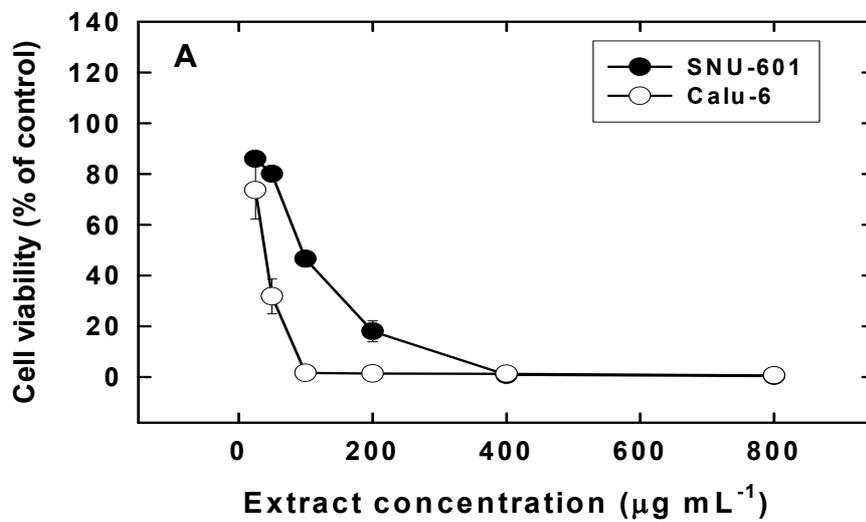


Fig. 33. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (쇠별꽃; *Stellaria aquatica*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

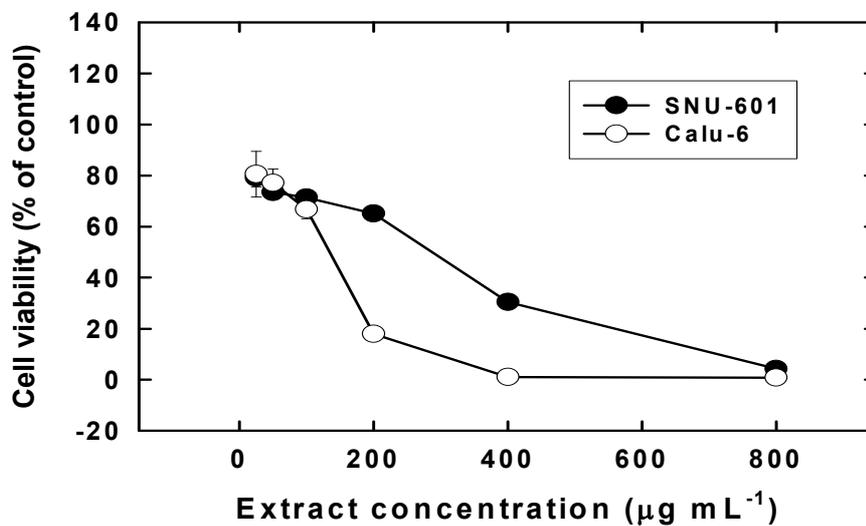


Fig. 34. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (비름; *Amaranthus mangostanus*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

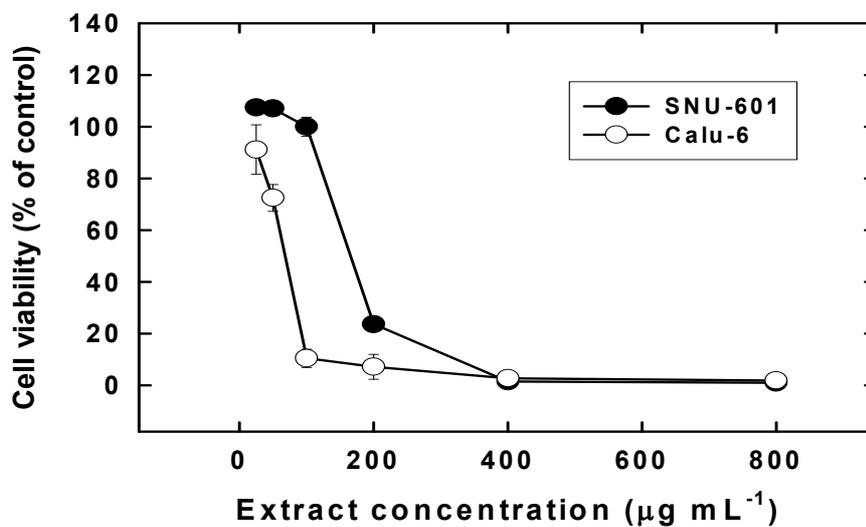


Fig. 35. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (미역취; *Solidago virgaurea*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

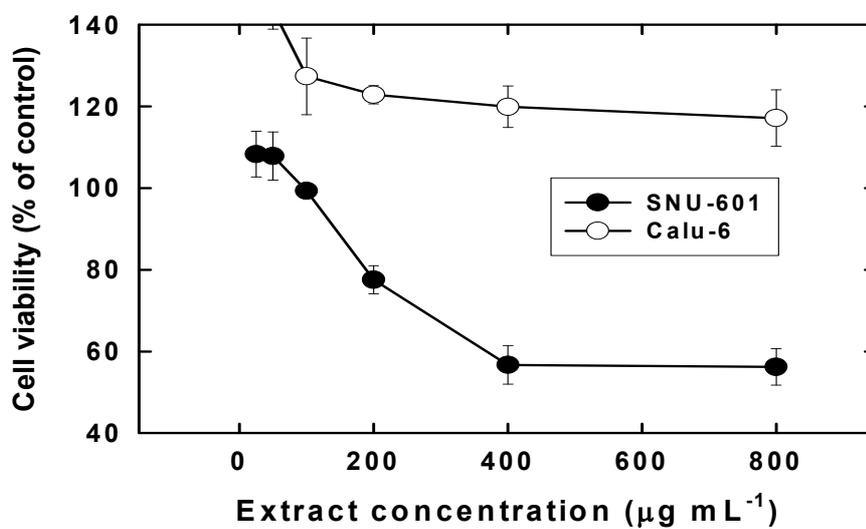


Fig. 36. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (물레나물; *Hypericum ascyron*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

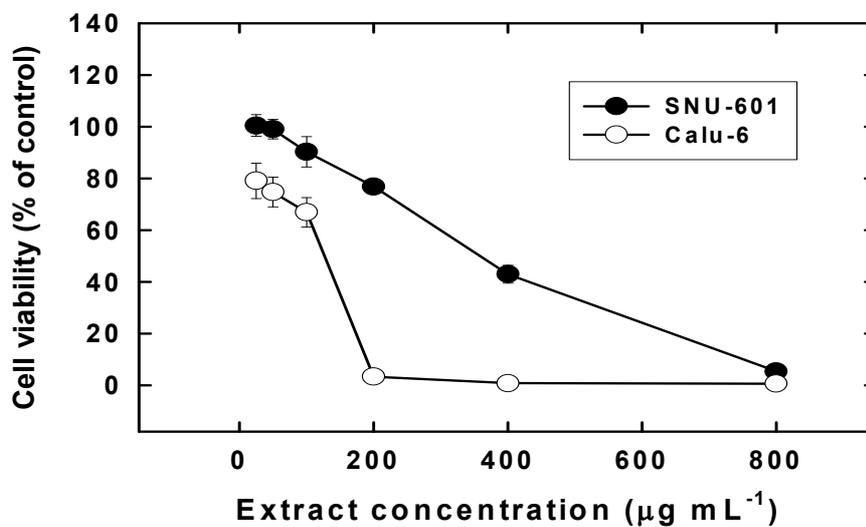


Fig. 37. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (조뱅이; *Cephalonoplos segetum*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

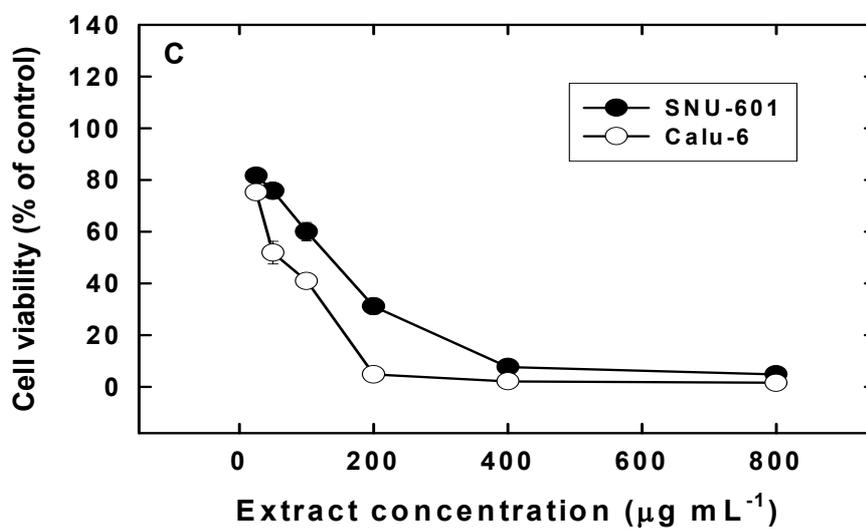


Fig. 38. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (오갈피나무; *Eleutherococcus sessilifolrus*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

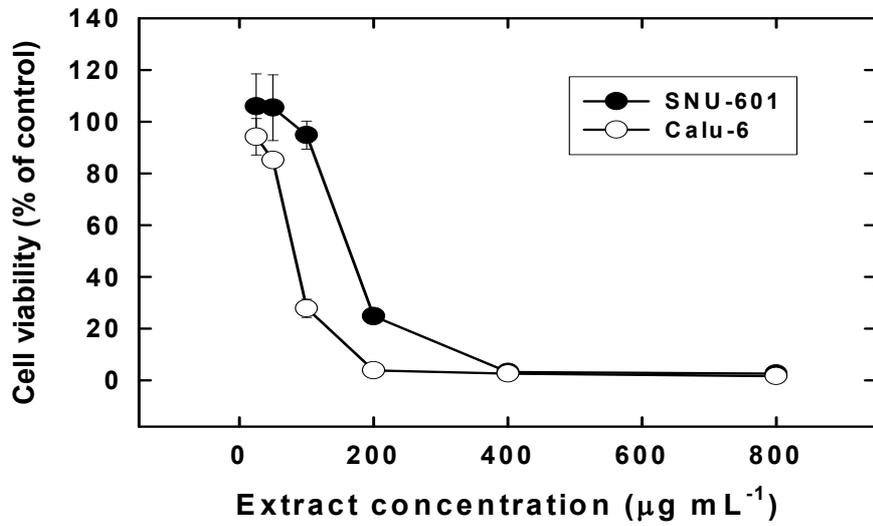


Fig. 39. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (우산나물; *Syneilesis palmata*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

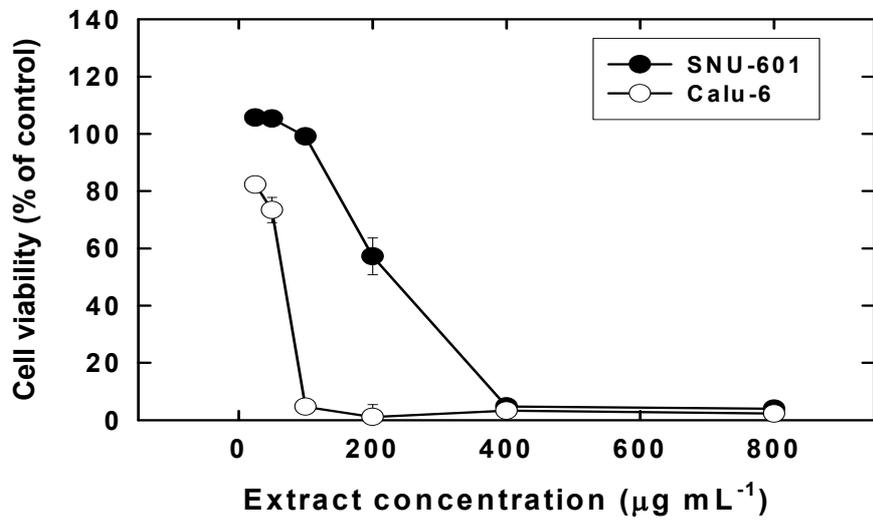


Fig. 40. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (산초나무; *Zanthoxylum schinifolium*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

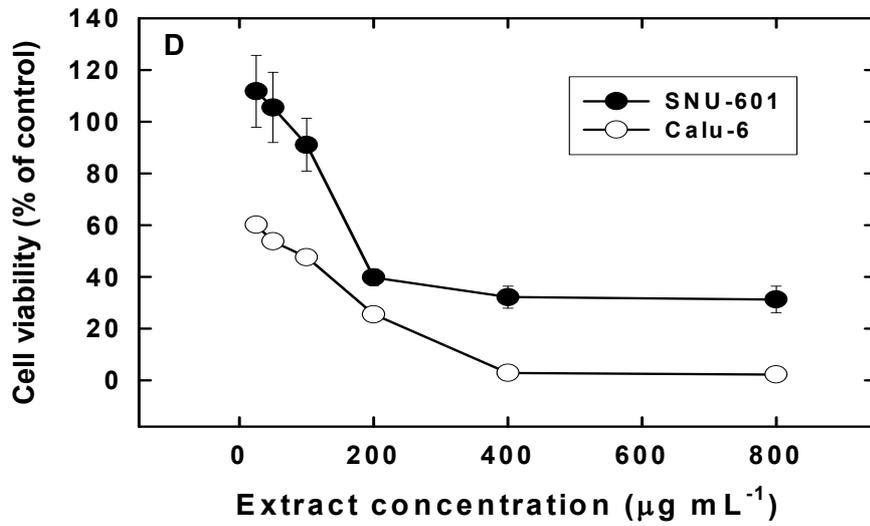


Fig. 41. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (단풍취; *Ainsliaea acerifolia*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

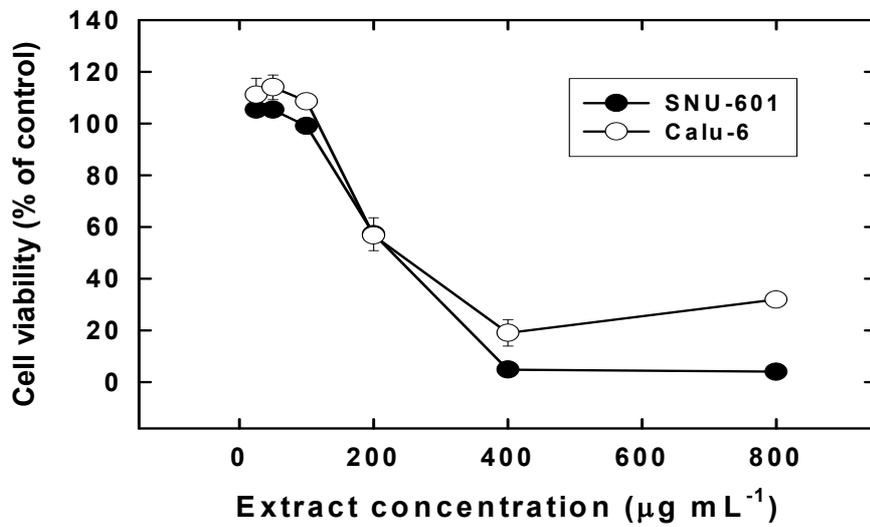


Fig. 42. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (초피나무; *Zanthoxylum piperitum*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

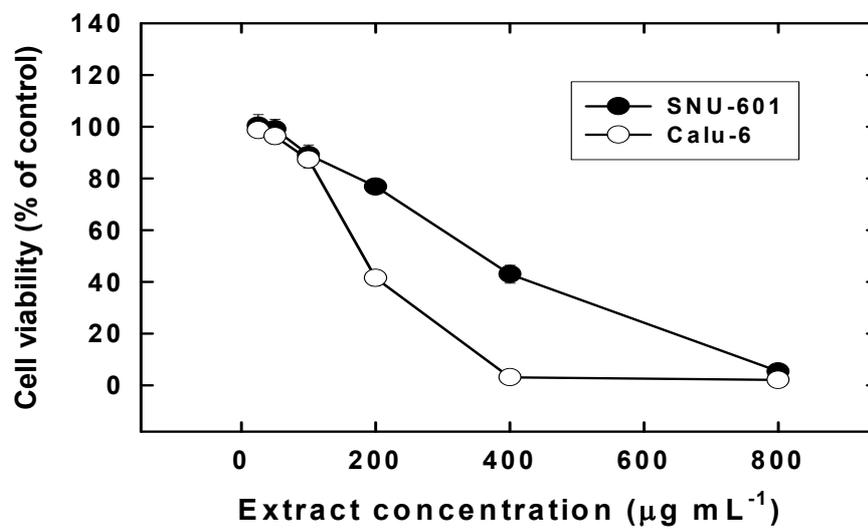


Fig. 43. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (화살나무; *Euonymus alatus*) using young sprout on human cancer cell lines, Calu-6, MCF-7, and HCT-116.

(3) 잎 추출물

어린 순, 잎, 및 뿌리를 이용한 나물자원의 추출물에 대한 항암효과는 앞에서 언급된 전초를 이용한 자원식물의 추출물에 가장 민감한 반응을 보인 Calu-6을 중심으로 그 활성을 비교하였다. 어린순을 이용한 자원식물에서는 쇠별꽃, 오갈피나무, 산초나무가 IC₅₀ 값이 각각 모두에서 25µg/mL 이하로 나타나 가장 높은 항암 활성을 보였고 그 뒤에 단풍취가 25.7µg/mL로 뒤를 이었다(표 57, 그림 37-47). 한편 잎을 이용한 나물자원식물에서는 쇠비름, 질경이, 고비, 애기원추리 순으로 Calu-6에 대한 IC₅₀값이 각각 25 이하, 49.2, 89.6 및 181.5µg/mL으로 높은 항암 활성을 나타냈다(표 58, 그림 44-56).

Table 58. Cytotoxic effect of methanol extracts from Korean salad plants using leaves on human cancer cell lines.

Korean (Scientific name)	IC ₅₀ ¹⁾ (µg/mL)	
	Calu-6 ²⁾	SNU-601 ³⁾
바위치(<i>Saxifraga stolonifera</i>)	449.2	471.2
고사리(<i>Pteridium aquilinum</i>)	220.1	323.8
애기원추리(<i>Hemerocallis minor</i>)	181.4	344.0
질경이(<i>Plantago asiatica</i>)	49.2	276.6
고비(<i>Osmunda japonica</i>)	89.6	152.9
쇠비름(<i>Portulaca oleracea</i>)	<25	213.9
수리취(<i>Synurus deltoides</i>)	193.6	313.8
곰취(<i>Ligularia fischeri</i>)	195.9	283.7
수영(<i>Rumex acetosa</i>)	344.0	424.8
마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>)	752.4	447.1
얇은부채(<i>Symplocarpus renifolius</i>)	188.7	335.8
명아주(<i>Chenopodium album</i>)	378.4	339.8
화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)	297.2	412.5

Data were presented as means±SD (n=3).

¹⁾Extract concentrations which inhibit 50% growth of the cells, ²⁾Calu-6 for human pulmonary carcinoma, and ³⁾SNU-601 for human gastric carcinoma.

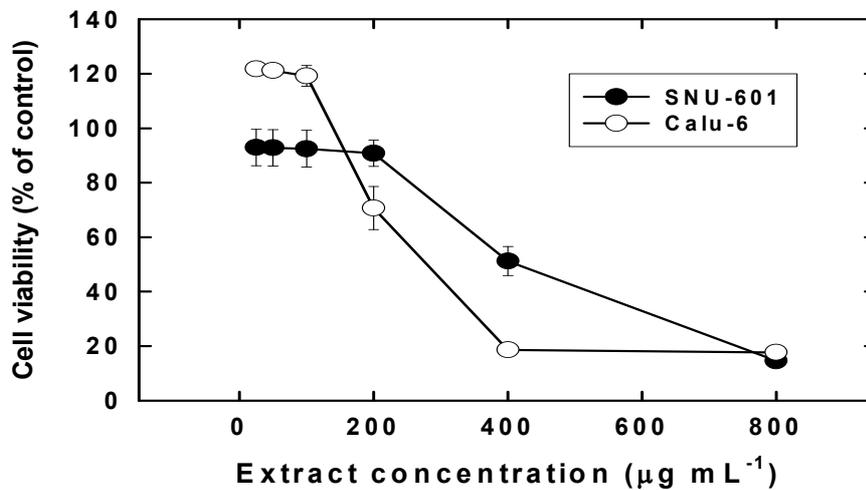


Fig. 44. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (바위치; *Saxifraga stolonifera*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

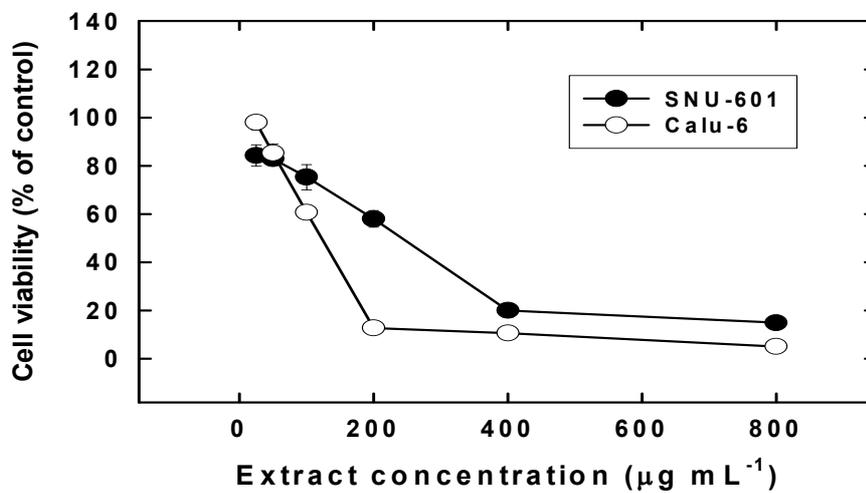


Fig. 45. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (고사리; *Pteridium aquilinum*) using leaves on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

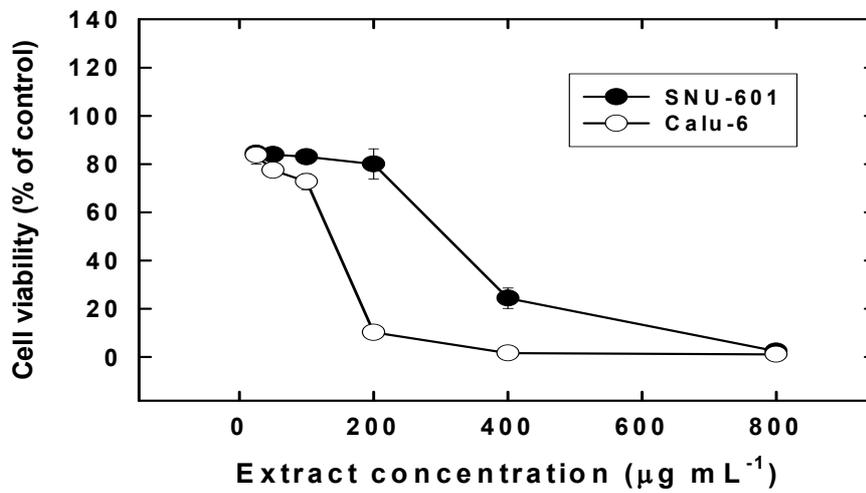


Fig. 46. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (애기원추리; *Hemerocallis minor*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

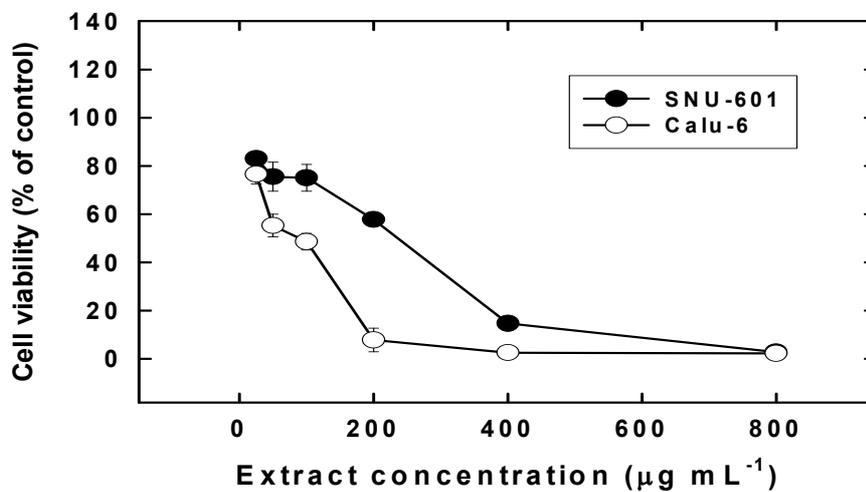


Fig. 47. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (질경이; *Plantago asiatica*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

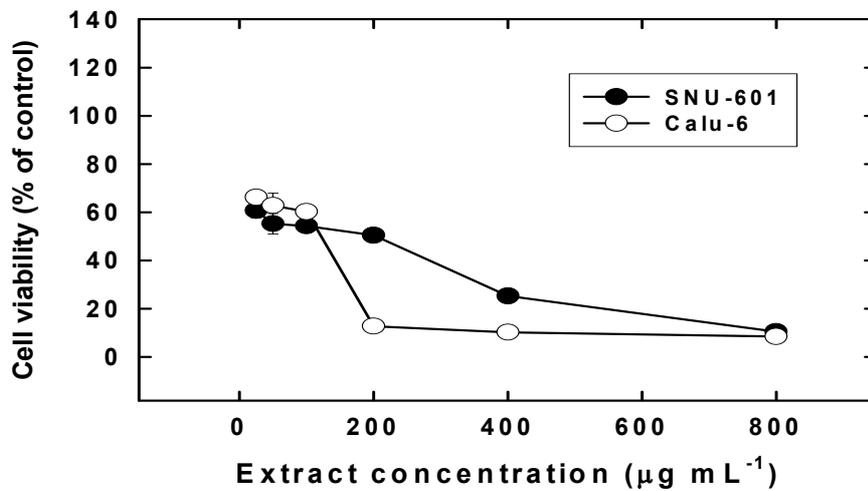


Fig. 48. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (고비; *Osmunda japonica*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

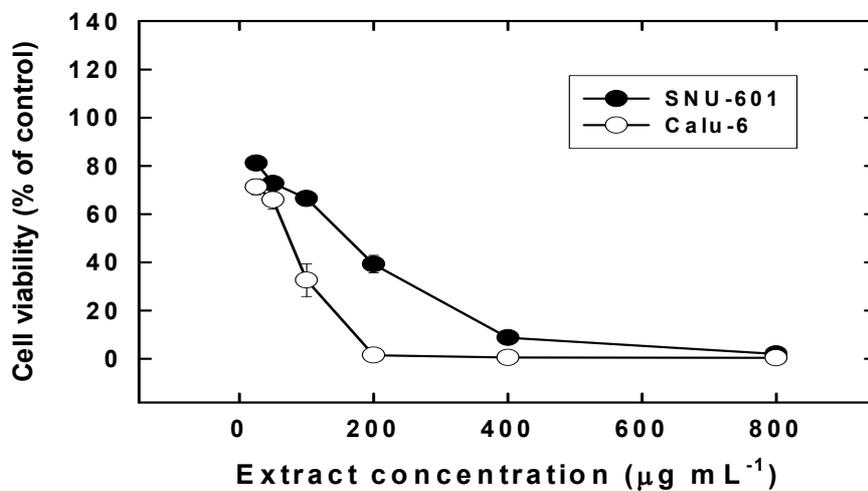


Fig. 49. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (쇠비름; *Portulaca oleracea*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

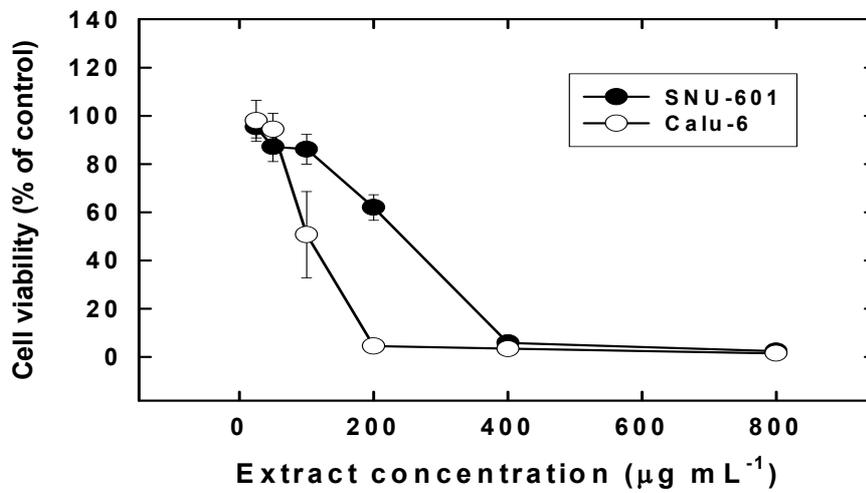


Fig. 50. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (수리취; *Synurus deltooides*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

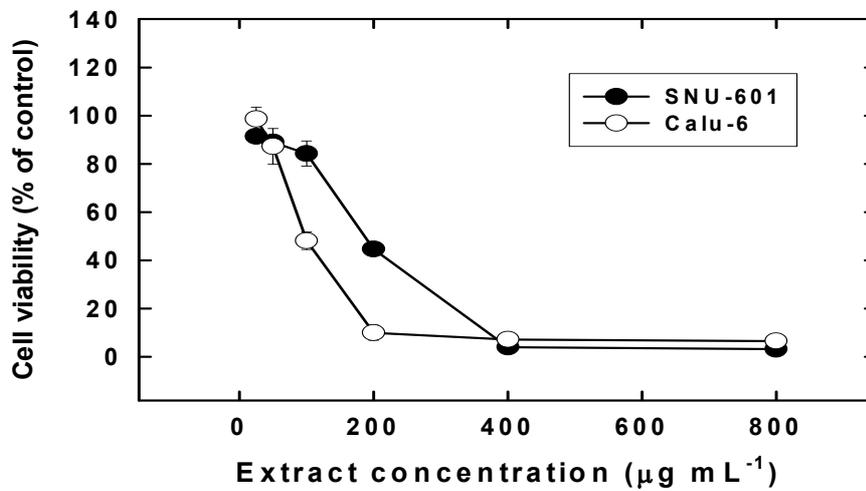


Fig. 51. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (곰취; *Ligularia fischeri*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

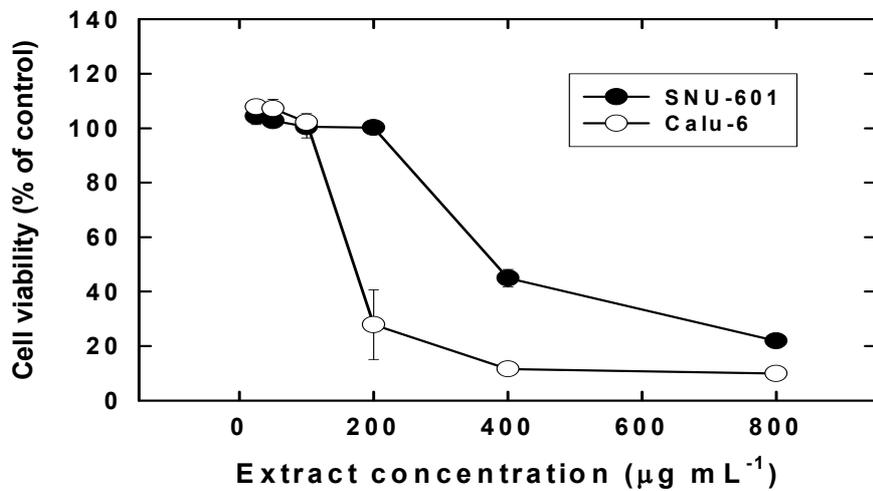


Fig. 52. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (수영; *Rumex acetosa*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

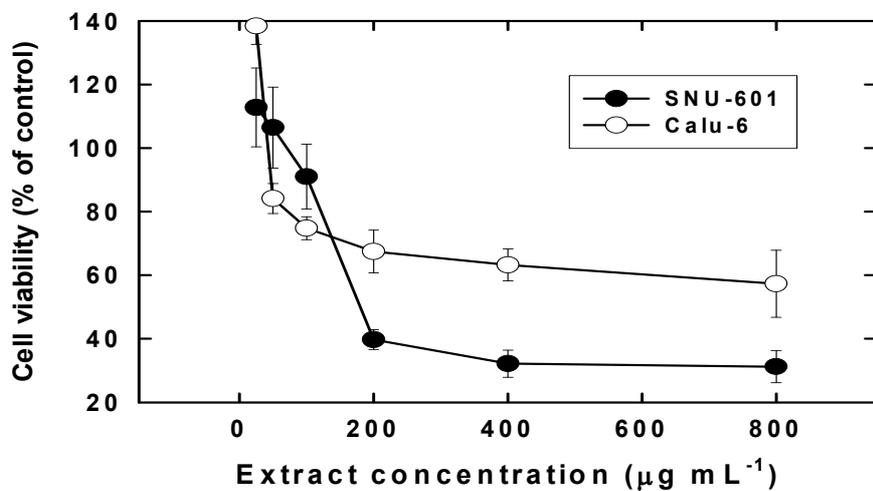


Fig. 53. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (마디풀; *Polygonum aviculare*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

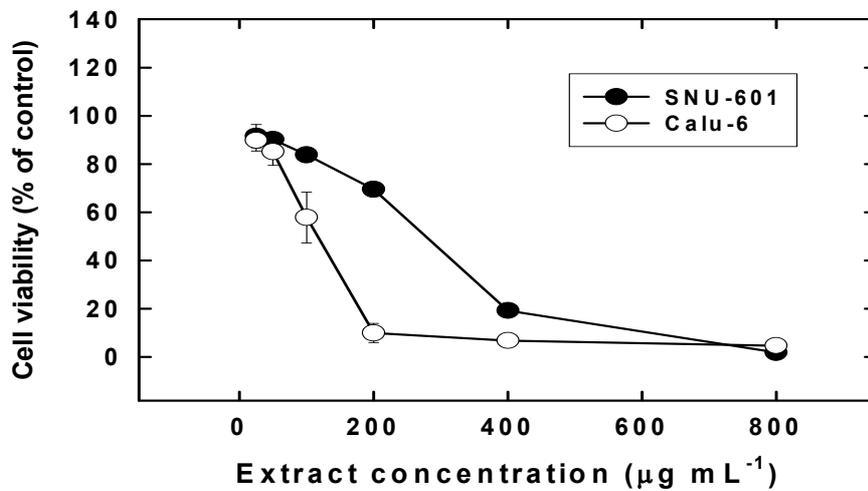


Fig. 54. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (앞은부채; *Symplocarpus renifolius*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

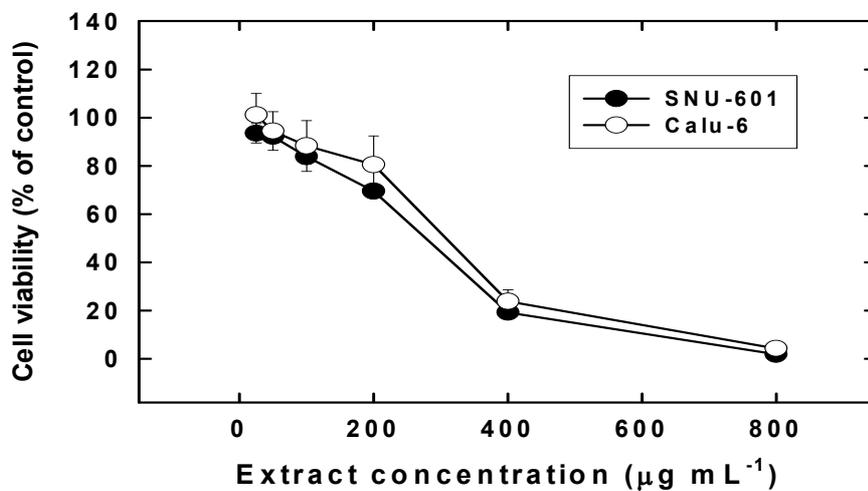


Fig. 55. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (명아주; *Chenopodium album*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

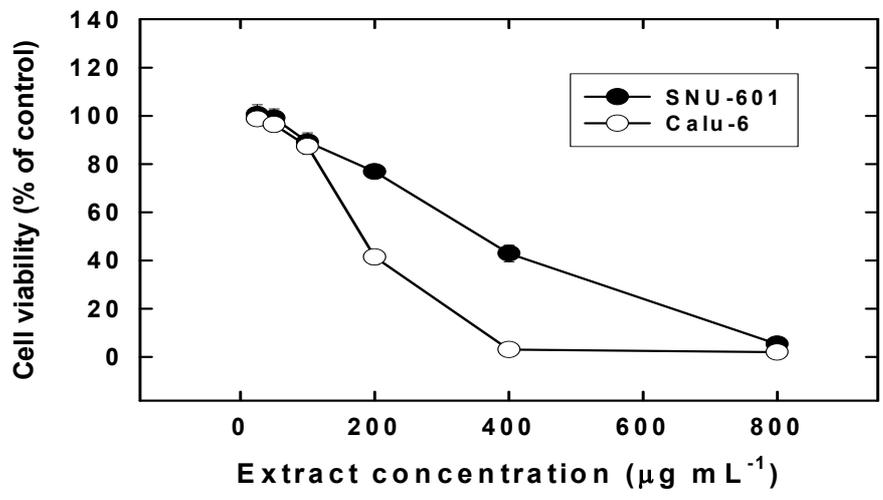


Fig. 56. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (화살나무; *Euonymus alatus*) using leaf on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

(4) 뿌리 추출물

뿌리이용 식물에서는 석산과 개상사화 그리고 고들빼기와 산마늘이 Calu-6에 대한 항암성이 IC₅₀값으로 모두 25µg/mL 이하로 나타났고(표 59, 그림 57-64), 특히 석산과 개상사화 두 식물종의 추출물은 Calu-6와 SNU-601 세포주에 대해 모두 25µg/mL 이하로 보여 본 연구에서 공시된 식물 중 가장 높은 활성을 보였다. 본 연구결과로서 Calu-6에 대한 항암성이 높은 나물자원식물로서 IC₅₀값이 25µg/mL 상당한 정도를 보인 전초이용 식물은 머위가, 어린순을 이용한 식물은 쇠별꽃, 오갈피나무, 산초나무, 단풍취가, 잎을 이용한 식물에서는 쇠비름이, 뿌리에서는 석산, 개상사화, 고들빼기, 산마늘이 각각 선발되었다.

Bae 등(1997)은 고들빼기 잎 추출물이 흰쥐의 사염화탄소에 의한 간 손상 예방효과를 보고하였으며 Kim 등(1998)과 Cho 등(2003)은 민들레 추출물의 대사 개선 효과를 연구하였다. Han 등(2000)은 당귀의 세포독성효과와 QR 유도활성을 통해 항암과 암예방의 효과에 대해 보고한 바 있다.

Table 59. Cytotoxic effect of methanol extracts from 8 Korean salad plants using roots on human cancer cell lines.

Korean (Scientific name)	IC ₅₀ ¹⁾ (µg/mL)	
	Calu-6 ²⁾	SNU-601 ³⁾
석산(<i>Lycoris radiata</i>)	<25	<25
산마늘(<i>Allium victorialis</i>)	<25	220.0
영경취(<i>Cirsium japonicum</i>)	196.6	320.4
고들빼기(<i>Youngia sonchifolia</i>)	<25	161.4
우영(<i>Arctium lappa</i>)	194.6	416.8
개상사화(<i>Lycoris aurea</i>)	<25	<25
더덕(<i>Codonopsis lanceolata</i>)	240.5	351.9
섬말나리(<i>Lilium hansonii</i>)	430.2	667.6

Data were presented as means±SD (n=3). ¹⁾Extract concentrations which inhibit 50% growth of the cells, ²⁾Calu-6 for human pulmonary carcinoma, and ³⁾SNU-601 for human gastric carcinoma.

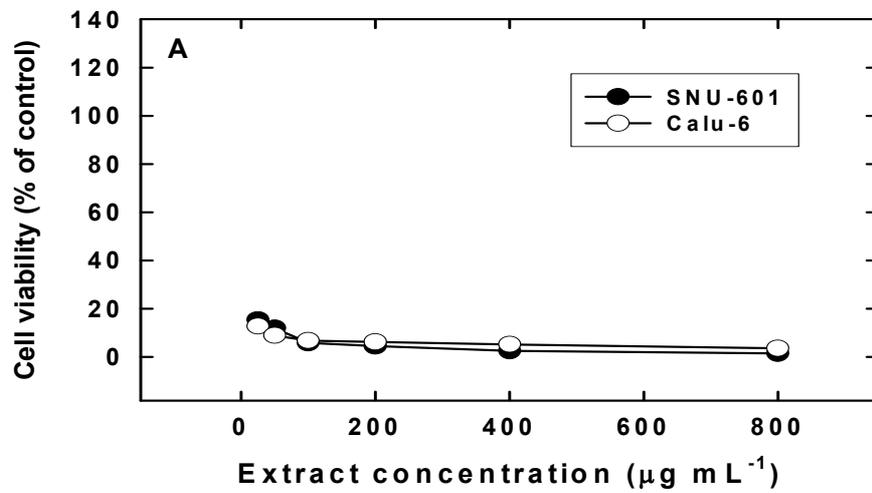


Fig. 57. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (석산; *Lycoris radiata*) using root part on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

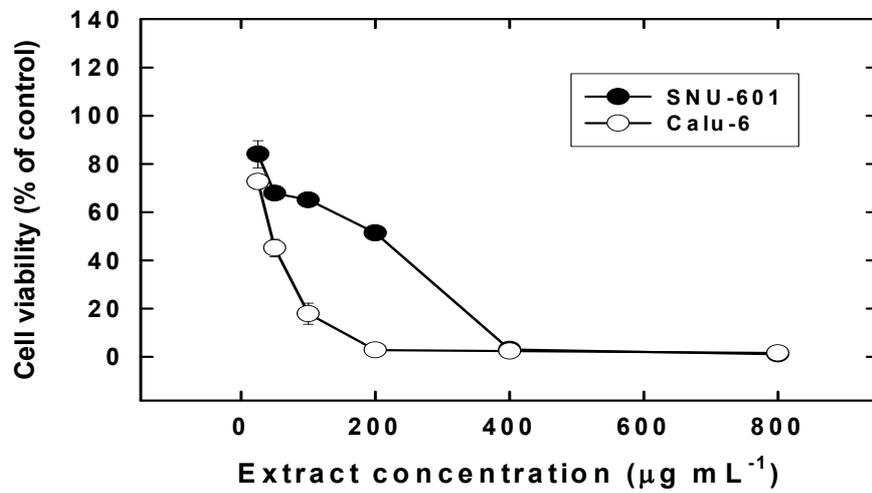


Fig. 58. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (산마늘; *Allium victorialis*) using root part on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

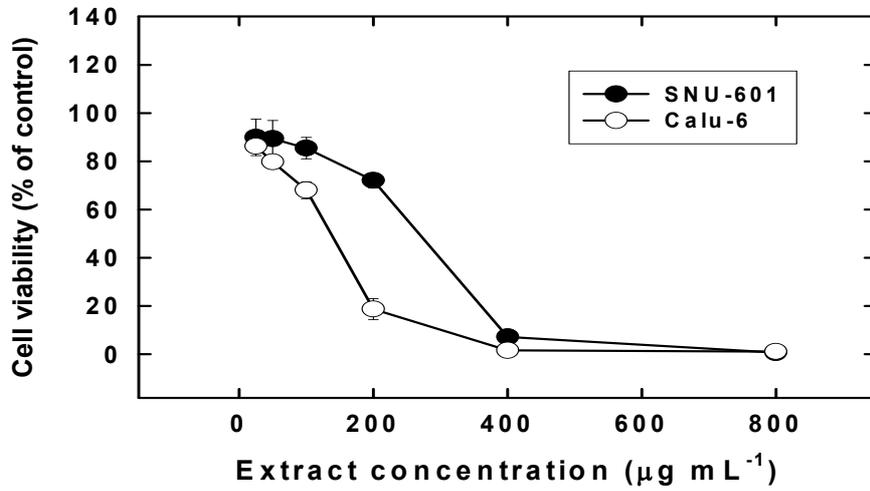


Fig. 59. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (영경귀; *Cirsium japonicum*) using root part on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

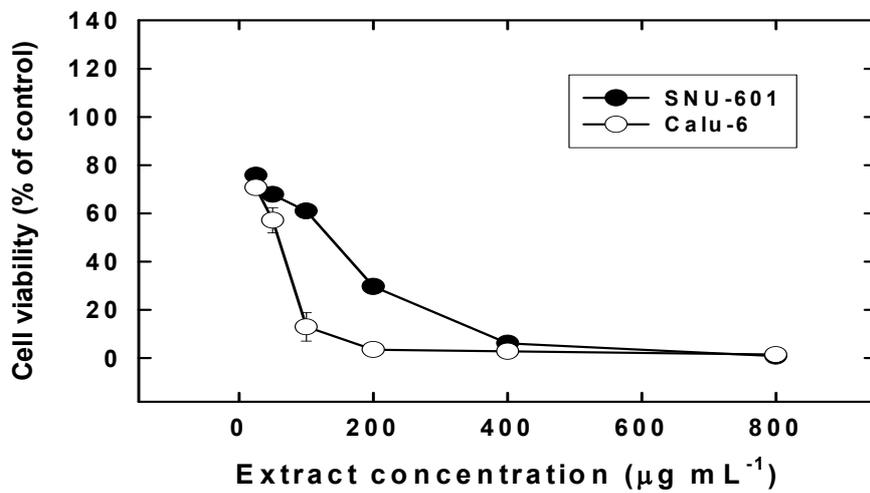


Fig. 60. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (고들빼기; *Youngia sonchifolia*) using root part on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

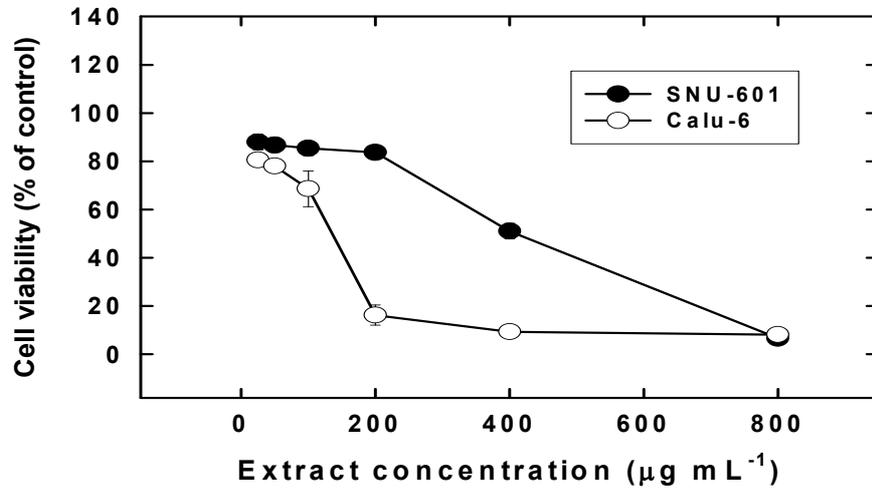


Fig. 61. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (우엉; *Arctium lappa*) using root part on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

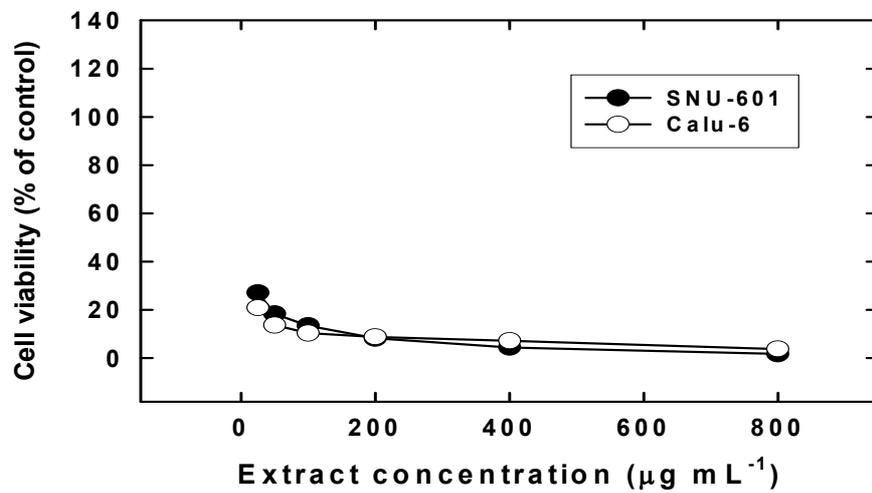


Fig. 62. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (개상사화; *Lycoris aurea*) using root part on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

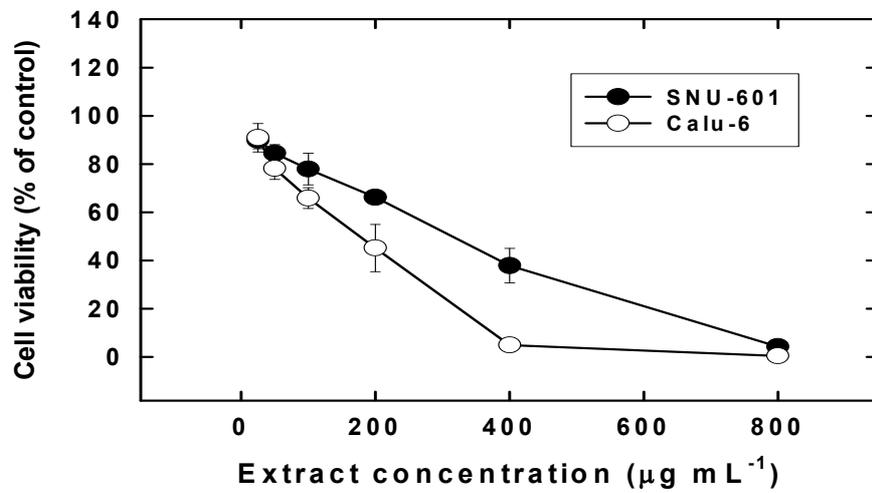


Fig. 63. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (더덕; *Codonopsis lanceolata*) using root part on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

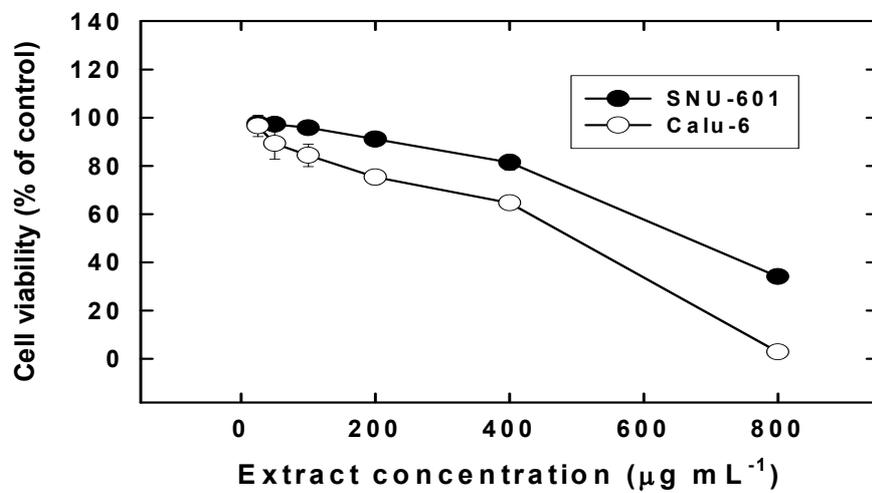


Fig. 64. Cytotoxic effect of methanol extracts from a Korean salad plant (섬말나리; *Lilium hansonii*) using root part on human cancer cell lines, Calu-6 and SNU-601.

7) 항당뇨성

(1) 진초 추출물

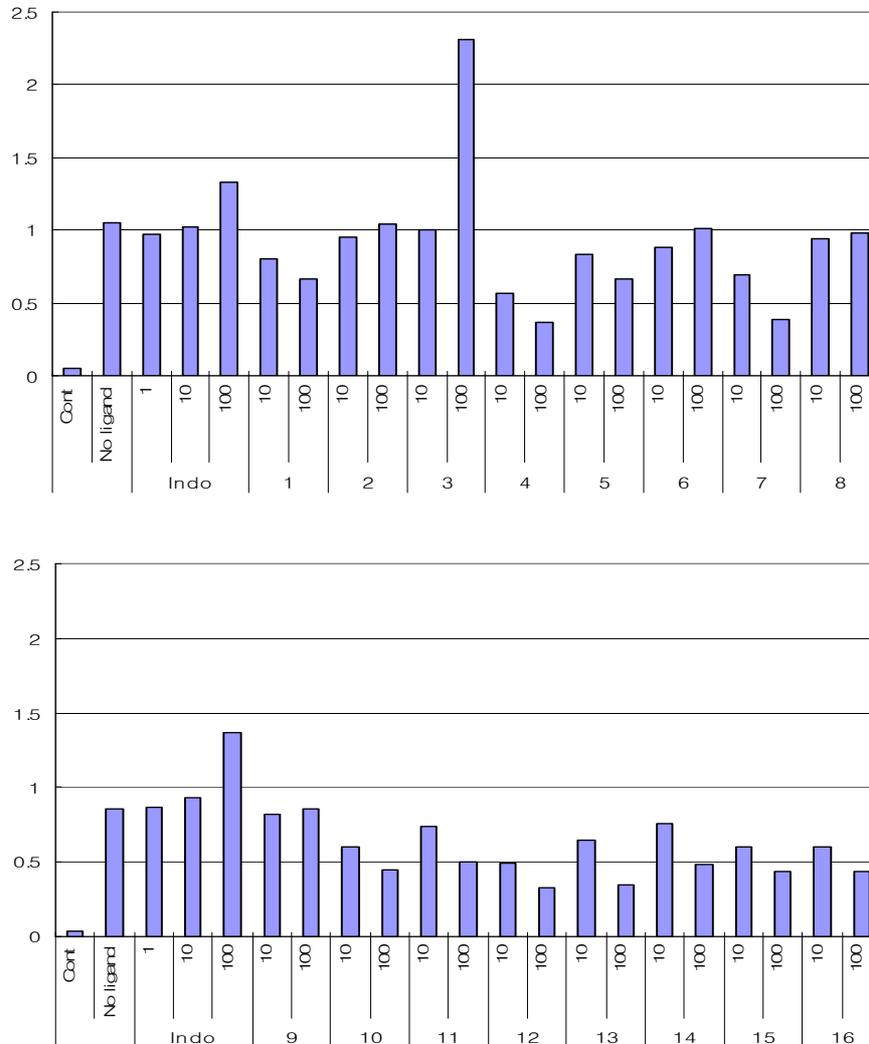


Fig. 65. Alfa-glucosidase inhibition rate of methanol extracts from 16 Korean salad plants. Sample 1: 머위(*Petasites japonicus*), Sample 2: 비비추(*Hosta longipes*), Sample 3: 참당귀(*Angelica gigas*), Sample 4: 썸바귀(*Ixeris dentata*), Sample 5: 민들레(*Taraxacum mongolicum*), Sample 6: 썩부쟁이(*Aster yomena*), Sample 7: 냉이(*Capsella bursa-pastori*), Sample 8: 얼레지(*Erythronium japonicum*), Sample 9: 참나물(*Pimpinella brachycarpa*), Sample 10: 참취(*Aster scaber*), Sample 11: 돌나무(*Sedum aizoon*).

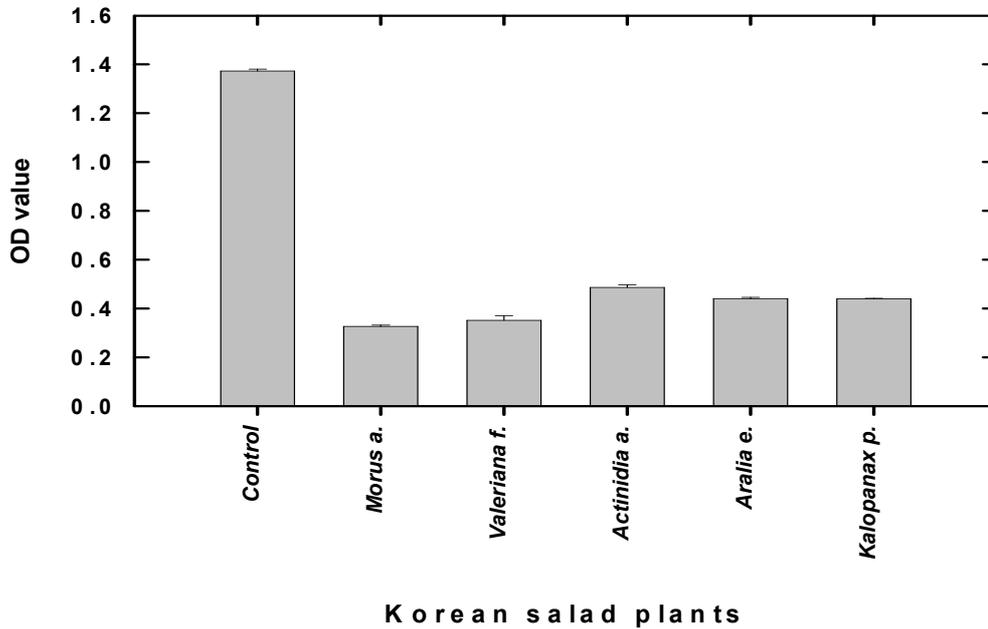


Fig. 66. Antidiabetic effect (Alfa-glucosidase inhibition rate) of methanol extracts from 5 Korean salad plants using whole part.

한편 전초를 이용한 나물자원식물 5종의 항당뇨성은 α -1, 4 glucohydrolase 활성 억제 측정된 결과 5종 모두 다 저해활성이 낮게 나타나 항당뇨성이 낮게 평가되었고(그림 66) 어린 순과 잎을 이용한 나물자원의 추출물은 Glucose 함량 측정에 의한 내당성 (glucose tolerance test) 실험한 결과 우산나물, 오갈피, 단풍취, 미역취 순으로 각각 273, 297, 311, 316 mg dl⁻¹의 glucose 함량을 보였고(그림 67), 잎을 이용한 나물자원의 추출물은 애기 원추리, 수리취, 명아주 및 질경이 순으로 각각 263, 272, 286, 301 mg dl⁻¹의 glucose 함량을 보여 대조구 712 mg dl⁻¹에 비해 유의적인 감소를 나타낸 바 항당뇨 활성이 높음을 알 수 있었다(그림 68). 비교적 어린 순보다는 잎에서 더 높은 활성을 나타냈다.

(2) 어린순 추출물

인슐린 비의존형 당뇨병에서는 식이요법과 운동요법을 병행하며, 이러한 방법으로 치료되지 않을 경우에는 경구용 혈당강하제를 사용하기도 한다. 그 중 비만인 환자에게 적

용하는 metformin과 같은 biguanide 계통의 약물과 비만하지 않는 환자에게 적용하는 sulfonyl urea 계통의 약물이 사용되고 있으나 심한 유산혈증과 저혈당의 부작용을 동반한다 (Kahn, 1994). 이러한 부작용을 제거하기 위해 최근에 개발된 acarbose와 같은 α -glucosidase 억제제가 사용되고 있다.

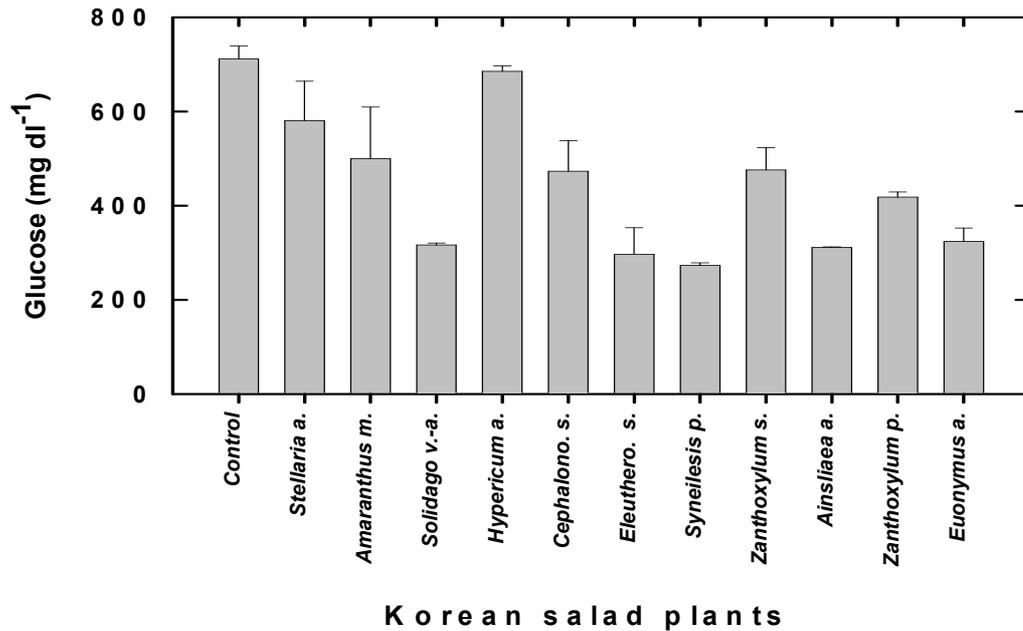


Fig. 67. Antidiabetic effect (glucose amount) of methanol extracts from 11 Korean salad plants using young sprouts.

이는 고혈당과 고인슐린혈증을 개선하면서 동시에 저혈당을 유발하지 않는 장점이 있다. 그러나 인슐린 저항성을 개선해 주는 약품은 없는 실정이다. 그러므로 당뇨병 치료제를 전통약물 또는 민간요법으로 사용되는 식물을 찾으려는 시도가 활발하게 진행되고 있다 (이 등, 1995; 박과 조, 1994).

(3) 잎 추출물

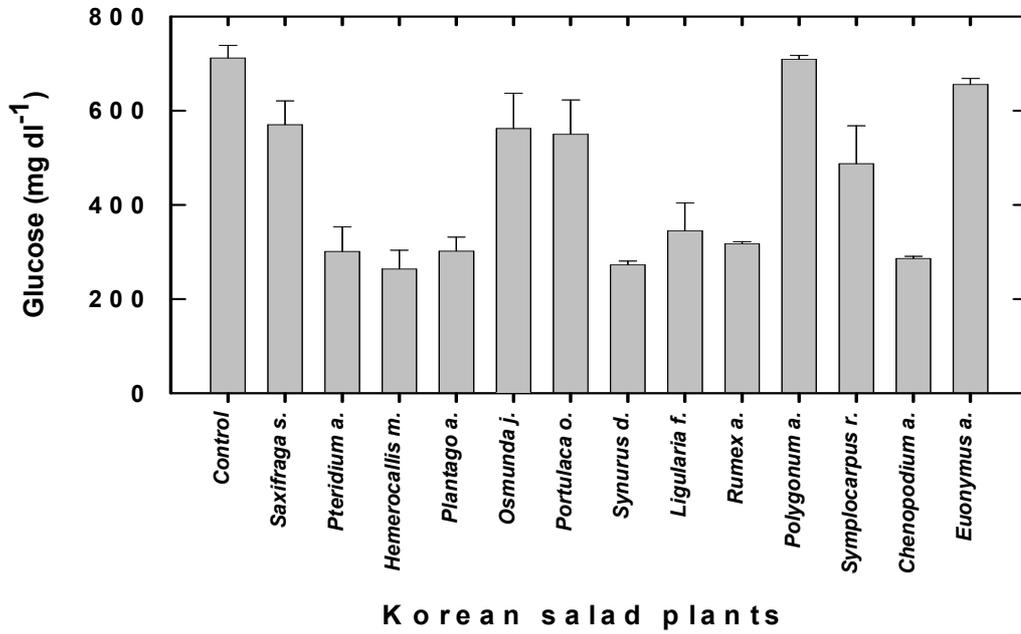


Fig. 68. Antidiabetic effect (glucose amount) of methanol extracts from Korean salad plants using leaves.

(4) 뿌리 추출물

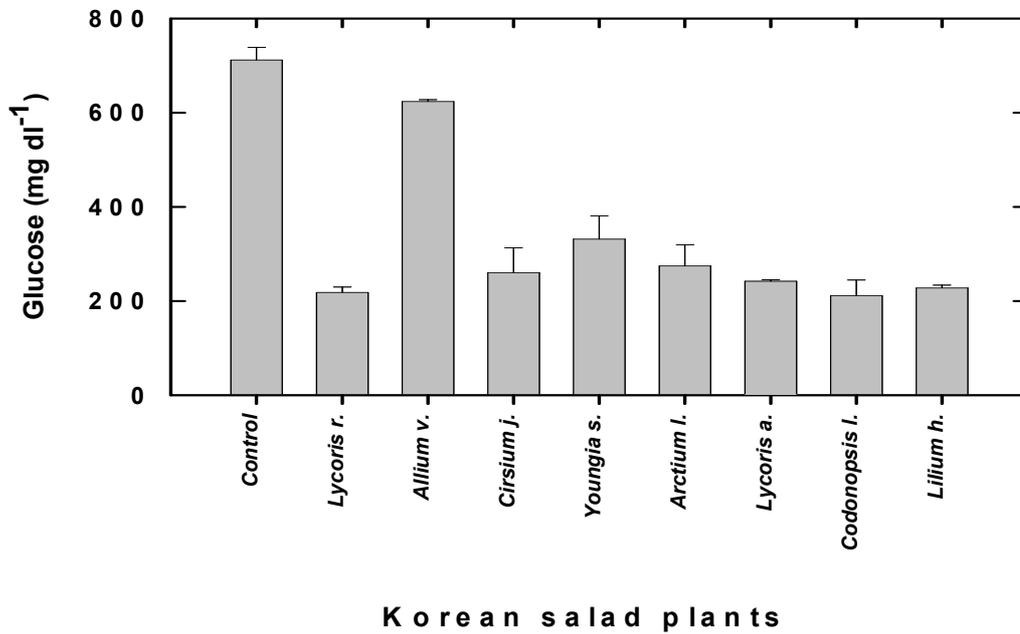


Fig. 69. Antidiabetic effect (glucose amount) of methanol extracts from Korean salad plants using roots.

8) 숙취활성

(1) 전초 추출물

전초이용 식물 중에서 ADH와 ALDH에 대해서 참당귀가 가장 높은 활성을 보였고 다래, 참취, 고추나무, 두릅나무, 씬바귀가 그 뒤를 이어 높은 숙취활성을 보인 것으로 나타났다(표 60).

Table 60. Methanol extracts of Korean traditional salad plants using whole part on activities of alcohol dehydrogenase (ADH) and aldehyde dehydrogenase (ALDH).

Korean (Scientific name)	Activity (mg ml ⁻¹)	
	ADH	ALDH
머위(<i>Petasites japonicus</i>)	2.119	2.752
비비추(<i>Hosta longipes</i>)	0.000	0.765
참당귀(<i>Angelica gigas</i>)	28.276	44.604
씀바귀(<i>Ixeris dentata</i>)	9.163	15.357
민들레(<i>Taraxacum mongolicum</i>)	1.531	2.403
쑥부쟁이(<i>Aster yomena</i>)	3.911	5.412
냉이(<i>Capsella bursa-pastori</i>)	3.140	5.119
얼레지(<i>Erythronium japonicum</i>)	1.660	3.507
참나물(<i>Pimpinella brachycarpa</i>)	3.645	5.147
참취(<i>Aster scaber</i>)	13.873	19.294
돌나물(<i>Sedum sarmentosum</i>)	4.379	5.424
뽕나무(<i>Morus alba</i>)	4.429	5.348
고추나무(<i>Valeriana fauriei</i>)	11.565	19.294
다래(<i>Actinidia arguta</i>)	15.191	22.775
두릅나무(<i>Aralia elata</i>)	10.206	16.512
읍나무(<i>Kalopanax pictus</i>)	8.419	13.000

(2) 어린순 추출물

어린순을 이용한 식물 중에서 ADH와 ALDH에 대해서 물레나물이 가장 높은 활성을 보였고, 초피나무, 산초나무, 조뱅이가 그 뒤를 이어 높은 숙취활성을 보인 것으로 나타났다(표 61).

Table 61. Methanol extracts of Korean traditional salad plants using young sprouts on activities of alcohol dehydrogenase (ADH) and aldehyde dehydrogenase (ALDH).

Korean (Scientific name)	Activity (mg ml ⁻¹)	
	ADH	ALDH
쇠별꽃(<i>Stellaria aquatica</i>)	3.142	3.789
비름(<i>Amaranthus mangostanus</i>)	2.231	2.702
미역취(<i>Solidago virgaurea</i>)	7.852	11.957
물레나물(<i>Hypericum ascyron</i>)	9.710	22.352
조뱅이(<i>Cephalonoplos segetum</i>)	10.196	14.072
오갈피나무(<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>)	6.482	9.343
우산나물(<i>Syneilesis palmata</i>)	7.235	9.566
산초나무(<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)	10.430	14.564
단풍취(<i>Ainsliaea acerifolia</i>)	8.149	10.832
초피나무(<i>Zanthoxylum piperitum</i>)	12.671	16.920
화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)	7.539	9.310

Data were presented as means±SD (n=3).

¹⁾Extract concentrations which inhibit 50% growth of the cells, ²⁾Calu-6 for human pulmonary carcinoma, and ³⁾SNU-601 for human gastric carcinoma.

(3) 잎 추출물

잎을 이용한 식물 중에서 ADH와 ALDH에 대해서 마디풀, 곰취, 화살나무 및 고비 순으로 높은 숙취활성을 보인 것으로 나타났다(표 62).

Table 62. Methanol extracts of Korean traditional salad plants using leaves on activities of alcohol dehydrogenase (ADH) and aldehyde dehydrogenase (ALDH).

Korean (Scientific name)	Activity (mg ml ⁻¹)	
	ADH	ALDH
바위치(<i>Saxifraga stolonifera</i>)	8.044	8.742
고사리(<i>Pteridium aquilinum</i>)	5.903	9.070
애기원추리(<i>Hemerocallis minor</i>)	3.807	4.504
질경이(<i>Plantago asiatica</i>)	4.827	9.022
고비(<i>Osmunda japonica</i>)	6.510	11.215
쇠비름(<i>Portulaca oleracea</i>)	4.484	4.618
수리취(<i>Synurus deltoides</i>)	4.918	5.800
곰취(<i>Ligularia fischeri</i>)	9.309	13.560
수영(<i>Rumex acetosa</i>)	2.352	3.342
마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>)	12.065	14.181
얇은부채(<i>Symplocarpus renifolius</i>)	2.163	2.367
명아주(<i>Chenopodium album</i>)	2.833	2.981
화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)	6.892	11.459

Data were presented as means±SD (n=3).

¹⁾Extract concentrations which inhibit 50% growth of the cells, ²⁾Calu-6 for human pulmonary carcinoma, and ³⁾SNU-601 for human gastric carcinoma.

(4) 뿌리 추출물

뿌리 이용 식물에서는 ADH와 ALDH에 대해서 우엉만이 높은 활성을 보였으나 다른 식물에서는 낮은 활성을 보이는 것으로 나타났다(표 63).

Table 63. Methanol extracts of Korean traditional salad plants using roots on activities of alcohol dehydrogenase (ADH) and aldehyde dehydrogenase (ALDH).

Korean (Scientific name)	Activity (mg ml ⁻¹)	
	ADH	ALDH
석산(<i>Lycoris radiata</i>)	0.926	1.034
산마늘(<i>Allium victorialis</i>)	2.935	3.408
영경귀(<i>Cirsium japonicum</i>)	4.717	5.674
고들빼기(<i>Youngia sonchifolia</i>)	3.107	5.076
우엉(<i>Arctium lappa</i>)	13.663	20.300
개상사화(<i>Lycoris aurea</i>)	0.262	0.850
더덕(<i>Codonopsis lanceolata</i>)	0.220	0.865
섬말나리(<i>Lilium hansonii</i>)	2.375	2.744

Data were presented as means±SD (n=3).

¹⁾Extract concentrations which inhibit 50% growth of the cells, ²⁾Calu-6 for human pulmonary carcinoma, and ³⁾SNU-601 for human gastric carcinoma.

8) 종합결론

(1) 전초 추출물

전초를 이용하는 나물자원 중 총페놀과 총플라보노이드함량은 다래, 고추나무, 참취 순으로 가장 높았고, DPPH법에 의한 항산화성은 썸바귀가 가장 높았고, 음나무와 참취가 그 뒤를 이었다. MTT assay에 의한 항암성(세포독성)은 머위, 얼레지, 참당귀 순으로 높았고, 항당뇨성은 참당귀에서 가장 높았고, 숙취활성에 있어서 ADH와 ALDH 활성은 참당귀에서 모두 가장 높았고 다래와 참취가 그 다음으로 나타났다(표 64).

Table 64. Best three candidates showing high functional properties among Korean traditional salad plants using whole plant part.

Korean name	Rank		
	1	2	3
Total phenolics content	다래 (<i>Actinidia arguta</i>)	고추나무 (<i>Valeriana fauriei</i>)	참취 (<i>Aster scaber</i>)
Total flavonoid content	다래 (<i>Actinidia arguta</i>)	고추나무 (<i>Valeriana fauriei</i>)	참취 (<i>Aster scaber</i>)
Antioxidant activity (DPPH)	썸바귀 (<i>Ixeris dentata</i>)	음나무 (<i>Kalopanax pictus</i>)	참취 (<i>Aster scaber</i>)
Anticancer activity	머위 (<i>Petasites japonicus</i>)	얼레지 (<i>Erythronium japonicum</i>)	참당귀 (<i>Angelica gigas</i>)
Antidiabetic activity	참당귀 (<i>Angelica gigas</i>)	비비추 (<i>Hosta longipes</i>)	쭈부쟁이 (<i>Aster yomena</i>)
ADH activity	참당귀 (<i>Angelica gigas</i>)	다래 (<i>Actinidia arguta</i>)	참취 (<i>Aster scaber</i>)
ALDH activity	참당귀 (<i>Angelica gigas</i>)	다래 (<i>Actinidia arguta</i>)	참취 (<i>Aster scaber</i>)

(2) 어린순 추출물

어린순을 이용하는 나물자원으로서 총페놀함량, 총플라보노이드함량과 DPPH 법에 의한 항산화성에 있어서 공히 화살나무에서 가장 높은 함량과 활성을 보였고, MTT assay에 의한 항암성(세포독성)은 쇠별꽃, 오갈피나무, 산초나무 순으로 높게 나타났다. 항당뇨성은 우산나무에서 가장 높은 경향을 보였고 숙취활성은 ADH 활성은 초피나무에서, ALDH 활성은 물레나물에서 가장 높게 나타났다 (표 65).

Table 65. Best three candidates showing high functional properties among Korean traditional salad plants using young sprout part.

Korean name	Rank		
	1	2	3
Total phenolics content	화살나무 (<i>Euonymus alatus</i>)	물레나물 (<i>Hypericum ascyron</i>)	산초나무 (<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)
Total flavonoid content	화살나무 (<i>Euonymus alatus</i>)	산초나무 (<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)	물레나물 (<i>Hypericum ascyron</i>)
Antioxidant activity (DPPH)	화살나무 (<i>Euonymus alatus</i>)	물레나물 (<i>Hypericum ascyron</i>)	초피나무 (<i>Zanthoxylum piperitum</i>)
Anticancer activity	쇠별꽃 (<i>Stellaria aquatica</i>)	오갈피나무 (<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>)	산초나무 (<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)
Antidiabetic activity	우산나물 (<i>Syneilesis palmata</i>)	오갈피나무 (<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i>)	미역취 (<i>Solidago virgaurea</i>)
ADH activity	초피나무 (<i>Zanthoxylum piperitum</i>)	산초나무 (<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)	조뱅이 (<i>Cephalonoplos segetum</i>)
ALDH activity	물레나물 (<i>Hypericum ascyron</i>)	초피나무 (<i>Zanthoxylum piperitum</i>)	산초나무 (<i>Zanthoxylum schinifolium</i>)

(3) 잎 추출물

잎을 이용하는 나물자원은 총페놀함량과 DPPH법에 의한 항산화성 그리고 숙취활성에 있어서 ADH와 ALDH 활성은 모두 마디풀에서 가장 높은 활성을 보여 다. 총플라보노이드 함량은 화살나무에서 가장 높았고, MTT assay에 의한 항암성(세포독성)은 쇠비름에서, 항당뇨성은 애기원추리에서 가장 높은 활성을 보였다(표 66).

Table 66. Best three candidates showing high functional properties among Korean traditional salad plants using leaf part.

Korean name	Rank		
	1	2	3
Total phenolics content	마디풀 (<i>Polygonum aviculare</i>)	화살나무 (<i>Euonymus alatus</i>)	바위치 (<i>Saxifraga stolonifera</i>)
Total flavonoid content	화살나무 (<i>Euonymus alatus</i>)	곰취 (<i>Ligularia fischeri</i>)	고사리 (<i>Pteridium aquilinum</i>)
Antioxidant activity (DPPH)	마디풀 (<i>Polygonum aviculare</i>)	화살나무 (<i>Euonymus alatus</i>)	바위치 (<i>Saxifraga stolonifera</i>)
Anticancer activity	쇠비름 (<i>Portulaca oleracea</i>)	질경이 (<i>Plantago asiatica</i>)	애기원추리 (<i>Hemerocallis minor</i>)
Antidiabetic activity	애기원추리 (<i>Hemerocallis minor</i>)	수리취 (<i>Synurus deltoides</i>)	명아주 (<i>Chenopodium album</i>)
ADH activity	마디풀 (<i>Polygonum aviculare</i>)	곰취 (<i>Ligularia fischeri</i>)	바위치 (<i>Saxifraga stolonifera</i>)
ALDH activity	마디풀 (<i>Polygonum aviculare</i>)	곰취 (<i>Ligularia fischeri</i>)	화살나무 (<i>Euonymus alatus</i>)

(4) 뿌리 추출물

뿌리를 이용하는 나물자원은 총페놀함량, DPPH법에 의한 항산화성 및 ADH와 ALDH 활성은 우영에서 모두 가장 높았다. 총플라보노이드함량은 개상사화가, MTT assay에 의한 항암성(세포독성)은 석산, 개상사화 및 고들빼기가 가장 높은 활성을 보였고, 항당뇨성은 더덕이 가장 높게 나타났다(표 67).

Table 67. Best three candidates showing high functional properties among Korean traditional salad plants using root part.

Korean name	Rank		
	1	2	3
Total phenolics content	우영 (<i>Arctium lappa</i>)	고들빼기 (<i>Youngia sonchifolia</i>)	영경귀 (<i>Cirsium japonicum</i>)
Total flavonoid content	개상사화 (<i>Lycoris aurea</i>)	우영 (<i>Arctium lappa</i>)	고들빼기 (<i>Youngia sonchifolia</i>)
Antioxidant activity (DPPH)	우영 (<i>Arctium lappa</i>)	고들빼기 (<i>Youngia sonchifolia</i>)	영경귀 (<i>Cirsium japonicum</i>)
Anticancer activity	석산 (<i>Lycoris radiata</i>)	개상사화 (<i>Lycoris aurea</i>)	고들빼기 (<i>Youngia sonchifolia</i>)
Antidiabetic activity	더덕 (<i>Codonopsis lanceolata</i>)	석산 (<i>Lycoris radiata</i>)	섬말나리 (<i>Lilium hansonii</i>)
ADH activity	우영 (<i>Arctium lappa</i>)	영경귀 (<i>Cirsium japonicum</i>)	고들빼기 (<i>Youngia sonchifolia</i>)
ALDH activity	우영 (<i>Arctium lappa</i>)	영경귀 (<i>Cirsium japonicum</i>)	고들빼기 (<i>Youngia sonchifolia</i>)

(5) 최종 선발

각 생리활성에 대해 높게 보인 최종 선발된 나물종과 부위는 총페놀함량과 DPPH법에 의한 항산화성은 마디풀의 잎과 화살나무의 잎이 가장 높았고, 총플라보노이드는 다래와 고추나무의 전초에서 가장 높은 함량을 보였고, 화살나무의 잎이 그 다음으로 높았다. MTT assay에 의한 항암성(세포독성)은 석산, 개상사화 및 고들빼기의 뿌리에서 가장 높은 활성을 보였다. 한편, 항당뇨성과 ADH와 ALDH 활성으로 표현되는 숙취활성은 참당귀와 다래의 전초가 가장 높은 활성을 나타냈다(표 68).

Table 68. Plant species and their parts showing highest functional properties among Korean traditional salad plants.

Korean name	Rank		
	1	2	3
Total phenolics content	마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>)/Leaf	화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)/Leaf	다래(<i>Actinidia arguta</i>)/Whole
Total flavonoid content	다래(<i>Actinidia arguta</i>)/Whole	고추나무(<i>Valeriana fauriei</i>)/Whole	화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)/Leaf
Antioxidant activity (DPPH)	마디풀(<i>Polygonum aviculare</i>)/Leaf	화살나무(<i>Euonymus alatus</i>)/Leaf	바위치(<i>Saxifraga stolonifera</i>)/Leaf
Anticancer activity	석산(<i>Lycoris radiata</i>)/Root	개상사화(<i>Lycoris aurea</i>)/Root	고들빼기(<i>Youngia sonchifolia</i>)/Root
Antidiabetic activity	참당귀(<i>Angelica gigas</i>)/Whole	비비추(<i>Hosta longipes</i>)/Whole	더덕(<i>Codonopsis lanceolata</i>)/Root
ADH activity	참당귀(<i>Angelica gigas</i>)/Whole	다래(<i>Actinidia arguta</i>)/Whole	참취(<i>Aster scaber</i>)/Whole
ALDH activity	참당귀(<i>Angelica gigas</i>)/Whole	다래(<i>Actinidia arguta</i>)/Whole	물레나물(<i>Hypericum ascyron</i>)/Sprout

4. 결과요약

페놀 화합물은 전초이용 식물에서 뽕나무, 참취, 씀바귀, 음나무, 두릅나무, 쑥부쟁이 순으로 높았다. 어린 싹을 이용 식물에서는 조뱅이, 미역취, 초피나무 및 산초나무 순으로 매우 높게 나타났다. 잎 이용식물에서는 곰취, 고사리, 고비 및 수영 순으로 높았다. 뿌리이용 식물 중에서는 엉겅퀴와 우영이 다른 식물에 비해서 매우 높았다. 총 페놀 화합물 함량은 전초이용 식물에서는 다래와 고추나무에서 가장 많이 함유되어 있었고, 참취와 씀바귀가 그 다음으로 높게 나타났다. 어린 싹 이용식물에서는 화살나무, 물레나물과 초피나무가, 잎 이용 식물에서는 마디풀과 화살나무가, 뿌리이용 식물에서는 우영과 고들빼기가 각각 가장 높은 함량을 보였다. 전초이용 식물에서 항산화성은 씀바귀와 음나무 그리고 참취가 가장 높은 활성을 보였고, 어린 싹 이용 식물에서 항산화성은 화살나무, 물레나물, 초피나무, 및 산초나무 순으로, 잎 이용 식물에서 항산화성은 마디풀, 명아주, 바위치, 및 수영 순으로, 뿌리이용 식물에서 항산화성은 우영이 각각 가장 높은 활성을 나타냈다. 항암성을 폐암세포주(Cal-6)를 중심으로 비교한 결과 전초이용 식물에서는 머위, 얼레지, 참당귀와 참취 등이, 어린 싹 이용 식물에서는 쇠별꽃, 오갈피나무, 산초나무, 단풍취 등이, 잎 이용 식물에서는 쇠비름, 질경이, 고비 등이, 뿌리이용 식물에서는 석산, 개상사화, 고들빼기, 산마늘 등이 각각 가장 높은 항암 활성을 나타냈다. 항당뇨성과 ADH와 ALDH 활성으로 표현되는 숙취활성은 참당귀와 다래의 전초가 가장 높은 활성을 나타냈다.

따라서 식이요법용 기능성 즉석나물 개발을 위해 최종 선발된 후보 나물들을 보면 다음과 같다. 총페놀함량과 DPPH법에 의한 항산화성은 마디풀의 잎과 화살나무의 잎이 가장 높았고, 총플라보노이드는 다래와 고추나무의 전초에서 가장 높은 함량을 보였고, 화살나무의 잎이 그 다음으로 높았다. MTT assay에 의한 항암성(세포독성)은 석산, 개상사화 및 고들빼기의 뿌리에서 가장 높은 활성을 보였다. 한편, 항당뇨성과 ADH와 ALDH 활성으로 표현되는 숙취활성은 참당귀와 다래의 전초가 가장 높은 활성을 보이는 것으로 나타났다.

제 2절 유망 나물자원의 번식 및 양액재배법 개발

제 1항 나물의 자생지 생태환경과 근권미생물상

1. 서 언

우리나라에서는 전통적으로 300여종의 식물이 나물로 이용되어 왔으나 현재 20여종 안팎의 종류만이 이용되고 있으며, 고령자의 사망증가와 함께 전통적으로 이용되어 왔던 나물의 종류, 이용법에 대한 기술이 잊혀지고 있는 실정이므로, 하루 빨리 이를 발굴하여 보존, 보완 개발할 필요가 있다 (황, 1991; 강, 1993; 김, 2002).

농촌자원의 산업화 측면에서 나물은 개발가치가 매우 큰 자원임에도 불구하고 방치되고 있으며, 일부 개발되어 판매되고 있는 것도 비비추, 쪽부쟁이 및 고사리 등 몇 종에 불과하고 상품성도 낮은 실정이다 (황, 1991). 그러므로 나물자원식물의 발굴, 가공기술 개발과 상품화를 하면 나물분야도 산업화가 가능할 것이다.

비비추는 장병옥잠(長柄玉簪), 장병백합(長柄百合) 및 옥잠화 등으로 불린다. 산지의 냇가에서 자라며 크기가 30~40cm이다. 잎은 모두 뿌리에서 돌아서 비스듬히 자란다. 잎은 달걀 모양 심장형 또는 타원형 달걀 모양이며 끝이 뾰족하고 8~9맥이 있다. 잎 가장자리가 밋밋하지만 다소 물결 모양이다 (Chung과 Chung, 1988; 김, 2002).

비비추는 우리나라와 중국 및 일본 등의 숲속 그늘진 곳과 산지 냇가에서 자생하며, 약간 그늘진 공간을 조경하는 지피식물로서 관상용으로 이용가치가 높지만, 이른 봄에 돌아나는 어린잎을 나물로 이용한다 (김, 2002). 약간 데쳐서 쌈용으로 이용하거나 묵나물로 이용할 수 있다. 또한, 민간에서는 뿌리와 잎을 종기 등의 치료에 이용하기도 한다.

비비추는 여름철의 더위에 약한 식물이므로 반그늘 상태에서 직사광선을 차단해 주고 통풍이 좋은 곳을 택하여 재배한다. 토양은 특별히 가리지 않으나 배수가 잘되는 곳이 좋다 (김, 2002). 그러나, 비비추의 자생지 환경에 관한 구체적인 생태환경요인 계측에 관한 정보가 부족한 실정이며, 비비추의 고품질 나물로의 개발과 재배에는 자생지 생태환경에 관한 조사와 분석이 필요한 실정이다. 또한, 비비추를 재배할 경우 지상부 환경뿐만 아니라 토양의 물리 화학 및 생물적 요인을 적합하게 조성해줄 필요가 있다. 특히, 식물의 성장과 품질을 높여주고 여러 가지 열악한 환경에 대한 식물 내성을 증대시켜 주는

균근균 등의 근권 미생물상을 적극적으로 조성해 줄 필요가 있다 (Barea 등, 1993; Bethlenfalvay 등, 1987; 조 등, 2004; Long, 2001; Spaink, 2000).

이런 측면에서 본 연구는 비비추를 나물로 대량생산할 경우 재배에 필요한 생태환경과 근권 미생물상 등을 조사하여 분석함으로써 유용식물자원의 개발 및 환경친화적인 생산에 기초 자료로 활용하고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

1) 재래시장의 나물 판매 현황

재래시장에서 비비추 나물 (*Hosta longipes* Matsumura)의 이용현황을 조사하기 위하여 전남 장흥군 장흥읍의 5일장을 대상으로 산채류와 비비추 나물의 판매현황을 조사하였다. 판매현황은 비비추 나물의 용도, 비비추 나물의 판매 여부와 판매방법, 판매자의 수와 나이, 1,000원당 비비추 나물의 총 생체중 및 건물중, 그리고 유통 중인 비비추 나물의 전반적인 규격 등을 조사하였다.

2) 자생지 근권 토양 채취

비비추 나물의 근권 미생물상과 토양의 물리화학적 성 등을 조사하기 위하여 자생지 토양을 채취하였다. 총 24개 지역에서 3반복으로 토양을 채취하였으며, 비비추 나물의 뿌리와 근권 토양을 약 6~7kg 정도 채취하여 polyethylene bag에 넣어 저온저장고 (4℃, darkroom)에 보관하면서 토양의 물리화학적 성과 근권 미생물상 분석 실험에 사용하였다. 또한, 뿌리의 균근균 감염 여부를 확인하기 위하여 비비추의 뿌리를 수세한 후 FAA 용액 (10ml formaline + 5ml acetic acid + 200ml ethanol)에 고정하여 균근균의 감염 양상을 관찰하는 실험에 사용하였다.

3) 자생지 생태환경

전남 장흥군 장흥읍과 안양면에 소재한 억불산에서 비비추 나물의 자생지를 확인하였으며, 자생지의 온도, 습도, 광도 및 토양의 물리화학적 성 등을 조사하였다. 자생지의 온도

와 습도는 Hygro-thermograph (NS II-Q, Sigma, Japan)로 측정하였고, 광도는 LI-COR Radiation Sensors (LI-250, LI-COR, Inc., U.S.A.)로 측정하였다. 토양의 물리화학적 특성은 토성, pH, 토양수분함량, 유기물함량 및 다량원소 등을 토양화학분석법 (농촌진흥청 농업기술연구소, 1989)에 준하여 다음과 같이 분석하였다. 토성은 비중계법으로 분석하였고, pH는 초자전극법, 유기물함량은 Tyurin법, 유효인산은 Lancaster법, 그리고 다량원소는 $1N-NH_4OAC$ 용액으로 침출시켜 Inductively coupled plasma spectrometer (ICP, Optima 3000DV, Perkin-Elmer, U.S.A.)를 이용하여 분석하였다.

4) 근권미생물상

비비추 나물의 근권 미생물상을 분석하기 위하여 채취한 토양을 희석배율별로 처리하여 상등액을 nutrient agar (NA) medium, HCl을 첨가하여 pH를 3.0으로 조절한 potato dextrose agar (PDA+HCl) medium, potato dextrose agar (PDA) medium, plate count agar + bromocresol purple agar (PCA+BCP) medium, deoxycholate agar (DCA) medium 및 actinomyces isolation agar (AIA) medium 등의 고형배지에 도말접종한 후 세균류는 32°C, 진균류는 25°C에서 24~48시간 정도 배양하여 단일 colony를 형성하는 미생물 수를 평판계수법으로 계수하였다. NA 배지는 총균수, PDA 배지는 곰팡이 및 효모, 염산(HCl)을 첨가하여 pH 3으로 조절한 PDA 배지는 곰팡이 등의 사상균, PCA+BCP 배지는 유산균, DCA 배지는 대장균군, AIA 배지는 방선균류 등의 분류에 이용하였다 (한국미생물학회, 1987).

또한, 비비추 나물의 자생지 근권에서 arbuscular 균근균의 포자를 분리하기 위하여 자생지 토양 30g을 증류수로 현탁 한 후 500, 354, 250, 106 및 45 μ m 등의 mesh 별로 사별하였다. 사별된 잔사는 다시 50% glycerol 용액에 현탁 한 후 원심분리 (2,000rpm, 5min.) 하여 포자를 분리하였으며, 실체현미경 (Zeiss, Stemi 2000-C)하에서 계수하였다.

균근균 감염 특성은 Phillips와 Hayman(1970)의 방법으로 수행하였다. FAA 용액에 저장되어 있는 비비추 뿌리를 약 10cm 길이로 자른 후 10% KOH 액으로 90°C의 온도에서 뿌리의 상태에 따라 20~30분 정도 처리하였다. 10% KOH 액으로 처리한 뿌리는 수돗물로 3~4회 정도 헹군 후 alkaline hydrogen peroxide 액으로 표백시키고, 다시 2% HCl로 산성화한 후 0.1% Chlorazol black E 염색액으로 염색하여 광학현미경 (Olympus, PM-20)하에서 균근균의 감염양상을 조사하였다 (Brundrett 등, 1984).

3. 연구결과 및 고찰

1) 재래시장의 나물 판매현황

‘집조’라는 유통명으로 전남 장흥의 재래시장에서 유통되고 있는 비비추 나물의 판매 현황을 조사한 결과는 Table 69와 같다.

2005년 5월 10일에 전남 장흥군 장흥읍 재래시장 (5일장)에서 산채류를 중심으로 판매되고 있는 나물 종류를 조사한 결과 민들레, 메밀, 머그대, 쑥, 취나물, 집조 (비비추 나물), 건토란대, 고사리, 돈나물, 차잎, 뽕나무잎, 국걸이 (한갈쿠+제비추), 토란, 미나리, 두릅, 달래, 제보, 죽순, 깻잎, 아욱, 등글레, 신선초, 건표고, 도라지, 불미나리, 더덕, 유채 및 엉겅퀴 (한갈쿠) 등 28개 품목이 판매되고 있었다. 장흥의 재래시장에서 판매되고 있는 전체 산나물 중에서 비비추가 점유하고 있는 비율은 약 2.2% 정도인 것으로 조사되었다.

Table 69. Market research of purple-bracted plantain lily for wild vegetables in conventional local market. Data were obtained in Jangheung, Jeonnam at 10. May 2005.

Characters	Wild vegetables and purple-bracted plantain lily
Conventional local market	Jangheung
Kind of wild vegetables on the market (age of seller)	민들레(57), 메밀(85), 머그대(77), 쑥(46), 취나물(47), 두릅(57), 비비추(70), 건토란대(57), 고사리(50), 돈나물(81), 차잎(81), 뽕나무잎(72), 국걸이 (한갈쿠+제비추) (66), 토란(67), 미나리(65), 달래(57), 제보(75), 죽순(55), 깻잎(58), 아욱(70), 등글레(89), 신선초(65), 건표고(56), 도라지(72), 불미나리(79), 더덕(75), 유채(74), 엉겅퀴(79) 등 28개 품목
Total number of sellers for wild vegetables	137
Total number of sellers for purple-bracted plantain lily (ave. age)	5 (70.4)
Distribution ratio of purple-bracted plantain lily to the total wild vegetables (%)	2.2

장흥 재래시장에서 나물이 판매되고 있는 형태를 보면 대부분 좌판의 형태로 이루어지고 있었으며, 나물 판매자의 수를 보면 총 137명이었는데, 이 중에서 비비추 나물을 판매하고 있는 판매인은 총 5명이었다. 60대 후반에서 80대 중반의 여성 노인 5명이 비비추 나물을 '집조'라는 유통 명으로 판매하고 있었다. 이들의 평균 연령은 70.4세 정도로서 노인들이 비비추 나물을 자생지에서 채취하여 장흥읍의 5일장에서 판매하고 있었다.

비비추 나물과 같이 식량이 부족한 시절에는 구황식물로 이용되었으나 현재에는 기능성 식물로 이용될 수 있는 자생식물과 산채류가 많으므로 이에 대한 적극적인 개발과 이용이 필요할 것으로 생각되었다 (황, 1991; 강, 1993; 김, 2002). 또한, 이러한 기능성 식물들의 이용과 조리법을 알고 있는 노인층들의 사망과 더불어 전통나물 관련 문화가 자연스럽게 사라질 위험성이 있으므로 전통나물에 대한 종류별 이용법을 웰빙 식품과 기능성 식품 및 유전자원 보존 측면에서 개발하여 확대시킬 필요가 있을 것으로 생각되었다 (황, 1991; 강, 1993; 김, 2002).

재래시장에서 판매되고 있는 비비추 나물의 규격을 조사한 결과는 Table 70과 Fig. 70 등과 같다.

Table 70. Commodity standard of purple-bracted plantain lily for wild vegetables in conventional local market. Data were obtained in Jangheung, Jeonnam at 10. May 2005.

Characters	Purple-bracted plantain lily	Comoditiy standard
Scald wild vegetables	Total leaf fresh wt. (g/1,000won)	310.5
	Total leaf dry wt. (g/1,000won)	37.6
	Total leaf fresh wt. (g/plant)	10.3
	Plant height (cm)	34.9
	No. of leaves	3.6
	Stem dia. (mm)	0.82
	Leaf area (cm ²)	318.2
	Max. leaf length (cm)	13.1
	Min. leaf width (cm)	8.5
Soup stock	Total leaf fresh wt. (g/1,500won)	556.4
	Total leaf dry wt. (g/1,500won)	38.2



Fig. 70. Photograph of purple-bracted plantain lily (*Hosta longipes* Matsumura) for wild vegetables in conventional local market.

비비추 나물은 주로 데쳐서 나물로 이용할 생엽이나 국거리용의 습한 둥그런 모양의 상태로 판매되고 있었다. 국거리용으로 이용할 비비추는 '집조'라는 특이한 지역명으로 유통되고 있었다. 또한, 때로는 습한 상태로 빼비나물, 한갈쿠, 땡글나물 및 취나물 등과 함께 혼합되어 '국진이'라는 유통명으로 판매되기도 하였다. 국거리용 비비추 나물을 보면 1,500원당 생체중이 566.4g, 건물중이 38.2g 정도 되는 것으로 조사되었다.

데쳐서 나물로 이용할 목적으로 판매되는 비비추 나물의 규격을 조사한 결과 1,000원 당 엽 총생체중은 310.5g, 그리고 엽 건물중은 37.6g 정도였다. 나물용 비비추의 1주당 평균 규격을 보면 엽 생체중 10.3g/주, 초장 34.9cm, 엽수 3.6매, 경경 0.82mm, 엽면적 318.2cm², 최대 엽장 13.1cm 및 최대 엽폭 8.5cm 등으로 조사되었다.

2) 자생지 생태환경

Fig. 71은 비비추 나물이 자생하는 환경을 사진으로 촬영한 결과이다. 사진에서 보는 바와 같이 울창한 편백나무 숲 속에 비비추 나물이 자생하고 있었다. 토양의 수분은 충분하였고, 식생을 보면 다른 식물의 종들이 많지 않았으며, 토양은 유기물 함량이 많았다.

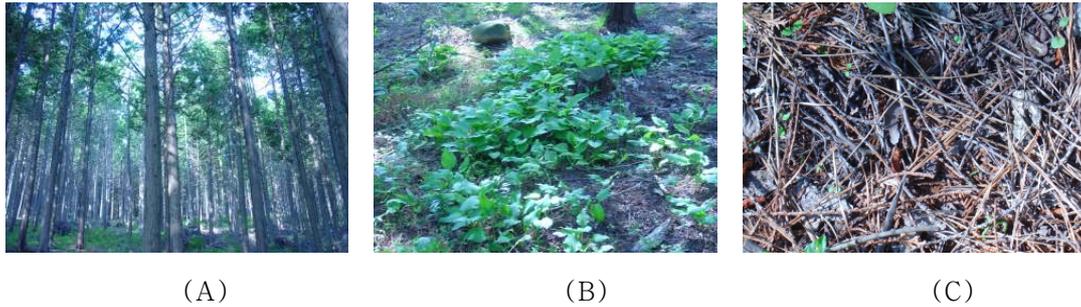


Fig. 71. Photograph of the natives grown purple-bracted plantain lily plants for wild vegetables (A: forest of hinoki cypress, B: colony of purple-bracted lily, C: leaf mould).

비비추 나물의 자생지 토양의 물리화학적 성을 조사한 결과는 Table 71과 72 등과 같다.

Table 71. The soil texture of the natives grown the purple-bracted plantain lily plants for wild vegetables.

Characters	S	SL	SiL	L	SiCL	CL	SiC	C	Total
Ave.	2.1	40.0	5.8	36.0	5.0	6.1	4.4	0.6	100

Table 72. The chemical properties of soil grown purple-bracted plantain lily plants for wild vegetables.

Characters	pH (1:5)	EC (mS/cm)	O.M. (g/kg)	Water content (%)	CEC ($\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$)	P_2O_5 (mg/kg)	Ex.-Cation ($\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$)		
							K	Ca	Mg
Ave.	4.8	0.08	100.8	68.6	13.32	103.4	0.33	2.26	0.87
Stdev.	0.3	0.01	5.3	3.0	2.10	6.1	0.07	0.12	0.09

비비추 나물이 균락을 이루고 있는 자생지 토양의 토성을 보면 사양토(SL) > 양토(L) > 식양토(CL) 등의 물리성을 보였다. 또한, 토양의 pH를 보면 4.8 정도로 다소 산성이었는데, 이는 편백나무의 낙엽이 유기물 상태로 토양에 쌓였기 때문으로 생각되었다. 토양의 전기전도도는 0.08mS/cm, 유기물 함량은 0.08g/kg 정도였다. 토양수분함량은 68.6% 정도였으며, CEC는 $100.8\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$ 정도로 측정되었으며, 유효인산함량은 103.4mg/kg 정도였다. 치환성 양이온을 보면 칼륨은 $0.33\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$, 칼슘은 $2.26\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$, 그리고 마그네슘은 $0.87\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$ 정도인 것으로 측정되었다. 전반적으로 비비추 나물의 자생지 토양은 다소 산성토양이었으며, 유기물의 함량이 높은 토양조건에서 비비추 나물이 자생하고 있었다.

비비추 나물의 자생지에서 온도와 습도 및 광 환경 등을 측정한 결과는 Fig. 72~74 등과 같다.

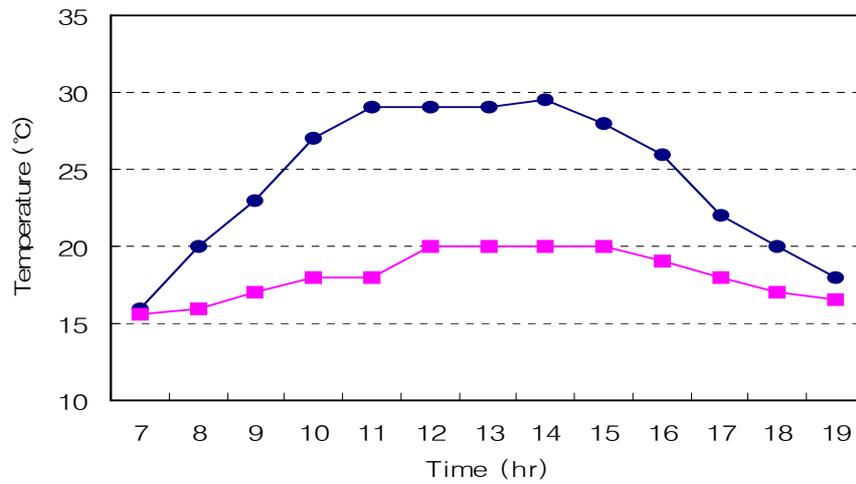


Fig. 72. Diurnal changes in the air temperatures of open field and the natives grown purple-bracted plantain lily for wild vegetables (●—●: open field, ■—■: natives). Data were obtained at 27. May, 2005.

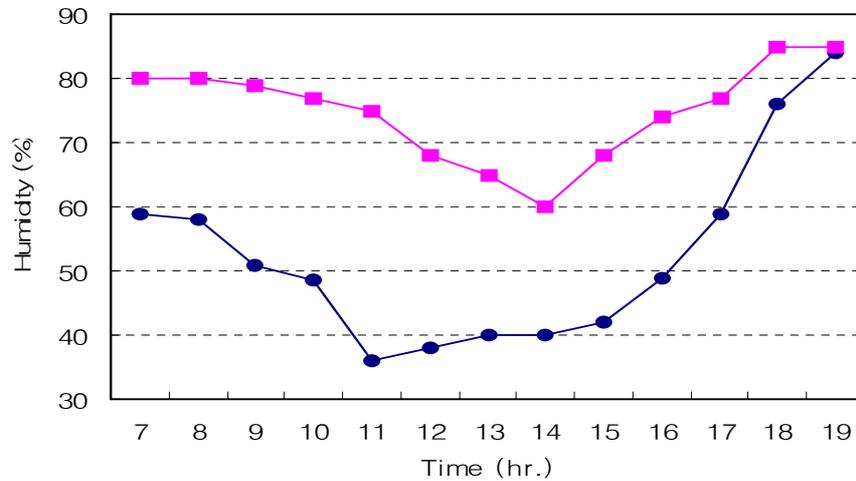


Fig. 73. Diurnal changes in the relative humidities of open field and the natives grown purple-bracted plantain lily for wild vegetables (●—●: open field, ■—■: natives). Data were obtained at 27. May, 2005.

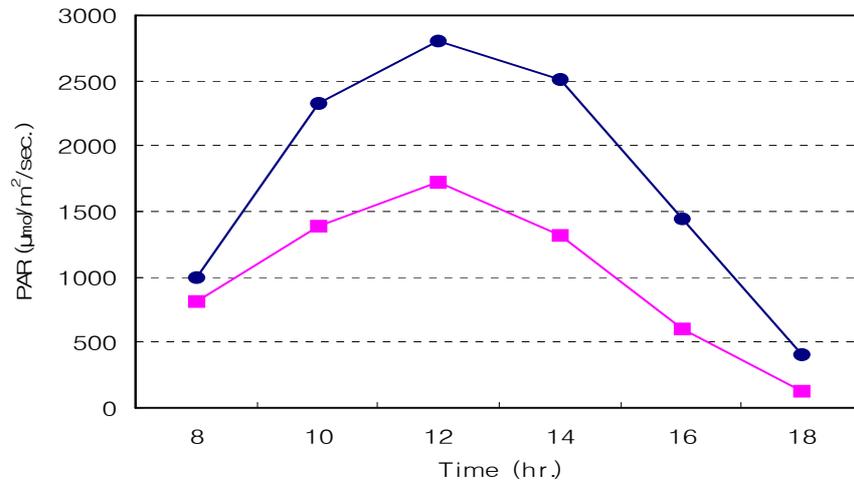


Fig. 74. Diurnal changes in the photosynthetically active radiation of open field and the natives for purple-bracted plantain lily for wild vegetables (●-●: open field, ■-■: natives). Data were obtained at 27. May, 2005.

일중 온도변화를 보면 비비추 자생지의 온도가 일반 노지환경보다 낮았으며, 최고와 최저온도간의 변화도 적었다. 이는 자생지 환경이 편백나무 숲으로서 광 차단효과 때문으로 생각되었다. 노지상태의 최고온도가 29℃ 정도였던 반면, 비비추 자생지는 20℃ 정도로서 서늘한 온도환경으로 조성되어 있었다.

습도환경을 보면 광합성이 시작되는 오전 7시경에 노지는 60% 정도인 반면, 비비추 자생지는 80% 정도였다. 한낮에 노지의 습도가 40% 이하까지 저하하는 반면, 자생지에서는 60% 이상의 습도환경을 조성하였다. 즉, 자생지의 습도 환경은 노지상태보다 현저하게 높았고, 최고와 최저습도가 60~80% 정도로 높으면서 습도변화가 노지보다 적었다. 노지상태에서는 오전 11경에 습도가 37% 정도로 가장 낮은 반면, 자생지에서 습도가 가장 낮은 시점은 오후 2시에 60% 정도인 것으로 조사되었다.

광 환경을 보면 전반적으로 자생지가 노지보다 적은 광량을 갖는 것으로 조사되었다. 광합성이 주로 이루어지는 오전 중에서 10시에 광량을 측정한 결과 노지가 2,300 μmol/m²/sec. 정도였던 반면, 자생지의 광량은 1,750 μmol/m²/sec. 정도로서 차광효과가 뚜렷하였다. 그러므로, 비비추를 자생지에서 채취하여 나물로 시설재배 할 경우 주간의 온도를 15~20℃, 습도는 60% 이상, 그리고 광환경은 차광막을 설치하여 차광하는 것이 필

요할 것으로 생각되었다.

3) 근권의 미생물상

비비추나물의 자생지 토양에서 근권 미생물상을 분석한 결과는 표 73과 같다.

Table 73. Distribution of soil microorganisms in the natives of purple-bracted plantain lily for wild vegetables.

Media	Total No. of soil microorganisms (c.f.u./g)
NA ^z	8.4×10^7
PDA + HCl	6.3×10^2
PDA	2.7×10^3
PCA + BCP	5.1×10^4
DCA	3.2×10^3
AIA	3.5×10^5

^z NA, PDA+HCl, PDA, PCA+BCP, DCA and AIA indicate nutrient agar medium, potato dextrose agar medium adding HCl to adjust pH 3.0, potato dextrose agar medium, plate count agar + bromocresol purple agar medium, deoxycholate agar medium, and actinomyces isolation agar medium, respectively.

비비추 나물 자생지 토양의 총 균수는 8.4×10^7 c.f.u./g 정도였으며, 곰팡이 및 효모의 수는 2.7×10^3 c.f.u./g, 곰팡이 등의 사상균 수는 6.3×10^2 c.f.u./g, 유산균은 5.1×10^4 c.f.u./g, 대장균군은 3.2×10^3 c.f.u./g, 그리고 방선균류는 3.5×10^5 c.f.u./g 정도의 밀도로 분포하는 것으로 조사되었다.

비비추 나물의 자생지 토양 30g을 수돗물에 현탁한 후 500, 354, 250, 106 및 45 μ m 등의 mesh 별로 사별하여 균근균의 포자를 분리한 후 실체현미경 (Zeiss, Stemi 2000-C) 하에서 계수한 결과는 Fig. 75와 같다.

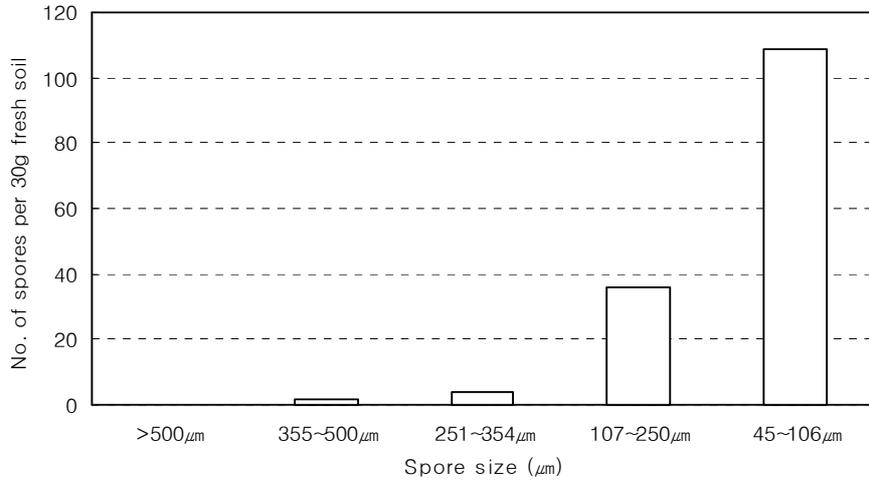


Fig. 75. Spore density of arbuscular mycorrhizal fungi in the native soil of purple-bracted plantain lily for wild vegetables.

균근균의 포자 밀도를 보면 크기가 500 μm 이상은 0.8개 정도, 355~500 μm 는 1.3개 정도, 251~354 μm 는 2.1개 정도, 107~250 μm 는 38.1개 정도, 45~106 μm 는 110개 정도인 것으로 계수되었다. 총 152.3개 정도의 밀도로 균근균의 포자가 분포하는 것으로 조사되었다.

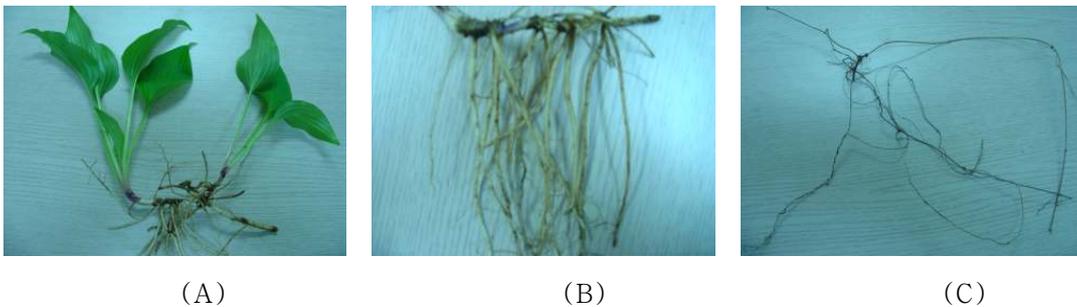


Fig. 76. Purple-bracted plantain lily for wild vegetables
(A: whole plants, B: roots, C: rhizome).

포자의 크기별 밀도를 보면 $100\mu\text{m}$ 이하 정도가 가장 많이 분포하였고, 전반적으로 $250\mu\text{m}$ 이하 정도의 크기를 갖는 균근균의 포자인 것으로 조사되었다 (Fig. 75).

Fig. 76과 같이 비비추 나물의 뿌리를 자생지에서 채취하여 hyphae, arbuscules 및 vesicle 등 arbuscular 균근균에 의한 감염양상을 조사한 결과는 Fig. 77과 같다.

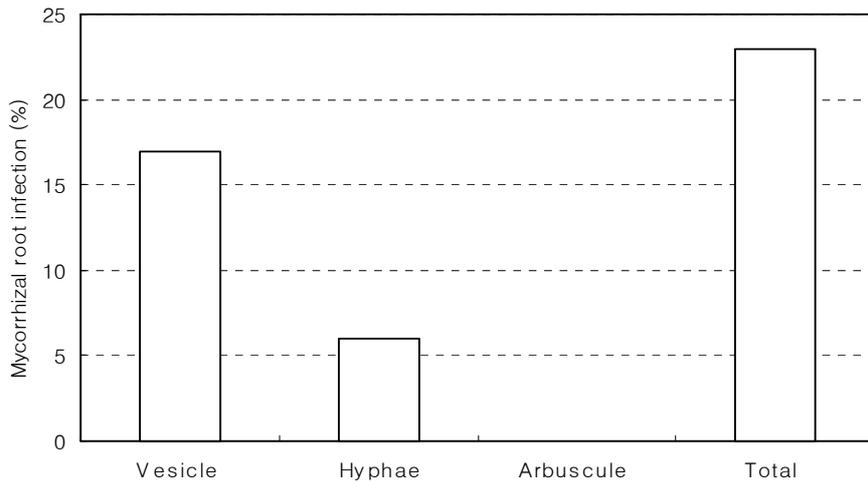


Fig. 77. Mycorrhizal root infection by hyphae, vesicles and arbuscules in the roots of purple-bracted plantain lily for wild vegetables.

비비추 나물의 뿌리에서 균근감염 양상을 보면 vesicle 17%, hyphae 6% 등으로서 총 23% 정도의 균근 감염율을 보였다. 본 연구에서 비비추 뿌리에서 약 6% 정도의 감염율을 보인 균근균 균사가 공생식물에서 하는 역할은 뿌리의 내부와 외부로 성장하여 뿌리의 생장이 미치지 못하는 근권의 양분을 흡수하여 기주식물의 뿌리로 공급하는 역할을 하고, 뿌리 내부에 있는 균사는 식물로부터 균근균의 생장에 필요한 탄소원을 균근균 전체에 공급하는 것으로 보고되고 있다 (Allen, 1992; Harley와 Smith, 1989). 또한, 뿌리체 내에서 기주식물과 균근균간의 양수분 공급이 이루어지는 장소는 arbuscule로 보고 되고 있는데, 본 연구에서는 arbuscule이 관찰되지 않았다. 본 연구에서 약 17% 정도로 분포하는 vesicle은 균근감염 식물에서 일반적으로 형성되는 일종의 저장기관으로서 작용하는 것으로 Allen (1992), Harley와 Smith(1989) 등이 보고하였다.

비비추 뿌리에서 균근균에 의한 총 감염율은 약 23% 정도인 것으로 조사되었으며, 향후 본 연구에서 분리된 균근균의 균주 동정과 더불어 접종원으로 이용하여 식물생장촉진

을 할 뿐만 아니라 열악한 재배환경에 대한 내성을 높여주는 연구가 필요할 것으로 생각되었다.

4. 결과요약

본 연구는 비비추 나물의 자생지 생태환경과 근권 미생물상을 조사하여 분석하였다. 비비추 나물 자생지 토양의 토성을 보면 사양토(SL) > 양토(L) > 식양토(CL) 등의 물리성을 보였다. 또한, 토양의 pH를 보면 4.8 정도로 다소 산성이었으며, 전기전도도는 0.08mS/cm, 유기물 함량은 0.08g/kg 정도였다. 토양수분함량은 68.6% 정도였고, CEC는 $100.8\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$ 정도로 측정되었으며, 유효인산함량은 103.4mg/kg 정도였다. 치환성 양이온을 보면 칼륨은 $0.33\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$, 칼슘은 $2.26\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$, 그리고 마그네슘은 $0.87\text{cmol}^{(+)}\text{kg}^{-1}$ 정도인 것으로 측정되었다. 자생지의 온도변화를 보면 15~20℃ 정도로서 노지에 비해 온도가 다소 낮으면서도 최고온도와 최저온도의 변화가 적었으며, 습도는 60~80% 정도로 노지에 비해 다소 다습조건이었다. 광도는 오전 10시에 노지가 $2,300\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$. 정도였던 반면, 자생지의 광량은 $1,750\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$. 정도로서 차광효과가 뚜렷하였다. 토양 내 총 균수는 8.4×10^7 c.f.u./g 정도의 밀도를 보였고, 근권의 균근균 포자 밀도를 보면 크기가 $500\mu\text{m}$ 이상은 0.8개 정도, $355\sim 500\mu\text{m}$ 는 1.3개 정도, $251\sim 354\mu\text{m}$ 는 2.1개 정도, $107\sim 250\mu\text{m}$ 는 38.1개 정도, $45\sim 106\mu\text{m}$ 는 110개 정도인 것으로 계수되었다. 뿌리에서 균근감염 양상을 보면 vesicle 17%, hyphae 6% 등으로서 총 23% 정도의 균근 감염율을 보였다. 그러나 arbuscule에 의한 감염은 발견되지 않았다.

제 2항 나물용 영경귀의 근권에서 Arbuscular 균근균의 분포

1. 서 언

우리나라에서는 전통적으로 300여종의 식물이 나물로 이용되어 왔으나 현재 20여종 안팎의 종류만이 이용되고 있으며, 고령자의 사망증가와 함께 전통적으로 이용되어 왔던 나물의 종류와 이용법 등에 대한 기술이 잊혀지고 있는 실정이므로, 하루 빨리 이를 발굴하여 보존하고 보완하여 개발할 필요가 있다 (강, 1993). 또한, 나물자원의 영양학적, 식품학적 및 기능학적 특성 등을 규명하여 그 가치를 발굴하고 상품화한다면, 농촌에 산재되어 있는 나물용 자원의 이용을 극대화시킬 수 있을 것이다 (황, 1991; 김, 2002; 류 등, 2004).

최근에 자생식물과 원예작물에서 공생균인 뿌리 내생 균근균의 분포현황을 조사하고, 균근균을 육묘단계부터 적극적으로 접종 처리하여 식물의 생장을 촉진시키려는 연구가 늘어나고 있다 (조 등, 2004; 김 등, 2004). 균근균이 식물생장을 촉진시키는 것을 보면 토양 중에서 작물 뿌리와 연결된 폭 넓은 균사를 형성하여 식물체 뿌리의 연장 역할을 하고 수분과 양분의 흡수를 도와서 기주식물의 생육을 촉진 시킨다 (Rousseau 등, 1994). 또한, 균근균은 기후 등 불량한 환경조건에서도 기주식물의 내성을 증가시키고 (Dixon과 Mark, 1987; Siqueria, 1994), 양분의 흡수를 향상시켜 (Bethlenfalvay 등, 1987; Barea 등, 1993) 전체적인 식물의 생장을 촉진시킨다. 균근균은 공생관계에서 기주식물로부터 균근균의 생장에 필요한 탄소원 (carbon source)을 얻으며, 뿌리가 미치지 못하는 토양 중의 무기양분을 기주식물에 공급해 주는 역할을 한다 (Paul과 Ducey, 1981).

이런 측면에서 본 연구는 장흥지역 재래시장에서 '한갈쿠'라는 유통명으로 판매되고 있는 영경귀의 유통현황을 조사하고, 유통되고 있는 영경귀의 규격을 조사하며, 영경귀의 자생지에서 내생 균근균의 분포를 조사함으로써 유용미생물을 이용한 환경친화적인 농업 개발의 기초 자료로 활용하고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

1) 나물용 영경귀의 시장조사

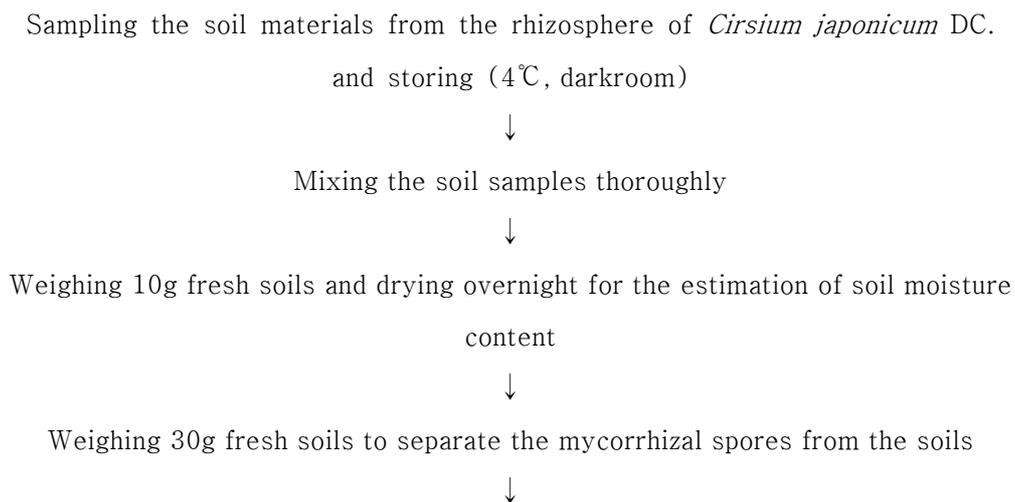
전남 장흥의 채래시장에서 한갈쿠라는 유통명으로 판매되고 있는 엉겅퀴의 판매현황을 조사하기 위하여 산채류를 중심으로 한 나물의 유통현황을 조사하였다. 조사항목은 산채류를 중심으로 나물의 종류와 판매량, 엉겅퀴 (한갈쿠) 판매자의 수와 나이, 1,000원당 엉겅퀴의 지상부와 지하부의 총 생체중 및 건물중, 그리고 유통 중인 나물용 엉겅퀴의 가격 등을 조사하였다.

2) 토양시료 채취

나물용 엉겅퀴 (한갈쿠)의 뿌리에서 균근균 포자를 분리하기 위하여 전남 장흥군을 중심으로 총 35개 지역에서 3반복으로 엉겅퀴 자생지의 근권 토양을 채취하였다. 엉겅퀴 뿌리와 근권 토양을 약 6~7kg 정도 채취하여 polyethylene bag에 넣어 저온저장고 (4℃, darkroom)에 보관하면서 실험에 사용하였다. 뿌리의 균근균 감염 여부를 확인하기 위하여 엉겅퀴의 뿌리를 수세한 후 FAA 용액 (10ml formaline + 5ml acetic acid + 200ml ethanol)에 고정하여 균근균의 감염 관찰에 사용하였다.

3) 균근균 포자 분리

전남 장흥군 지역에서 자생하는 나물용 엉겅퀴의 근권에서 균근균의 포자를 분리하기 위하여 사용한 방법은 다음과 같다 (Fig. 78).



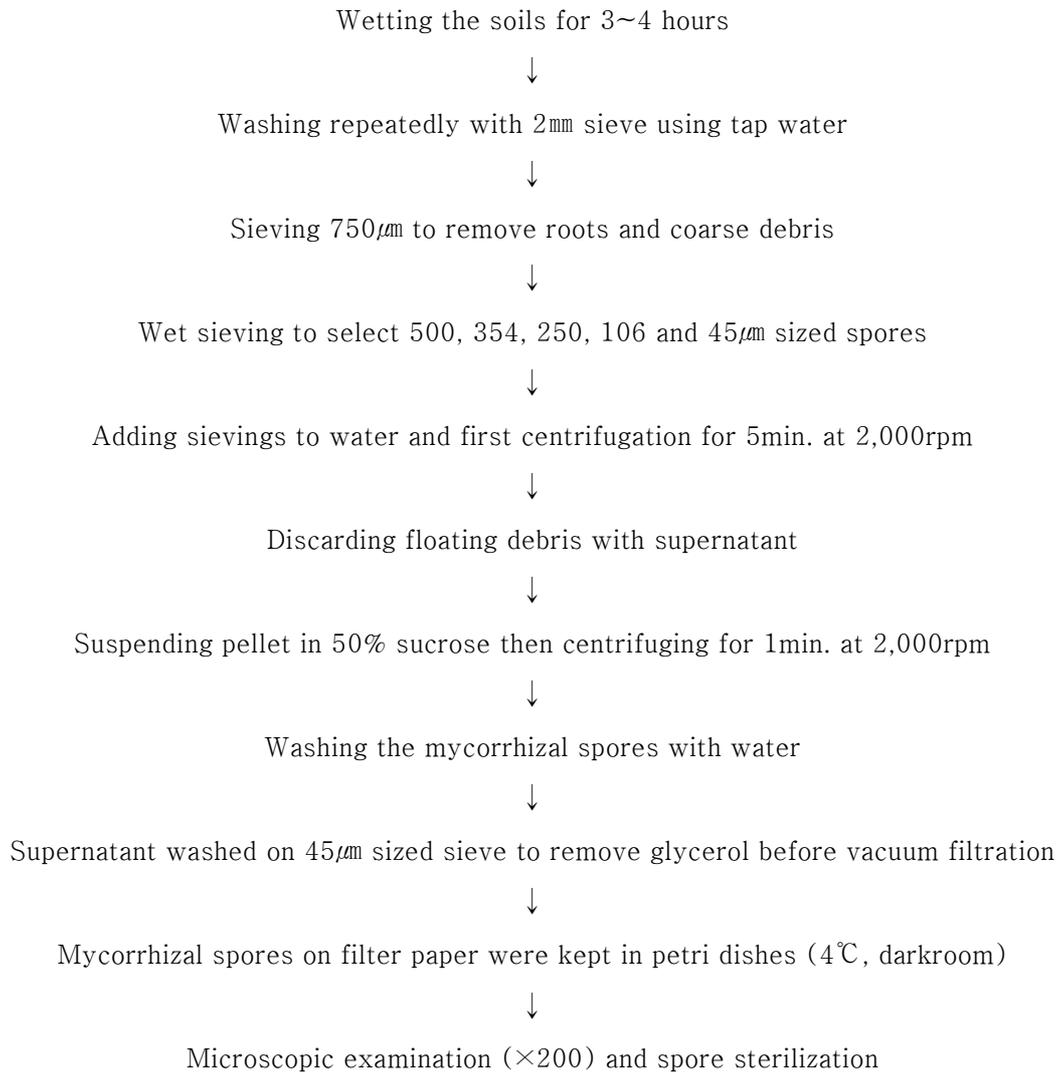


Fig. 78. Isolation of mycorrhizal spores using wet-sieving methods (Daniels와 Skipper, 1982).

나물용 영경귀가 자생하는 토양 30g을 평량 한 후 수돗물에 현탁하여 500, 354, 250, 106 및 45µm 등의 mesh 별로 사별하였다. 사별된 잔사는 다시 50% glycerol 용액에 현탁하였으며, 원심분리 (2,000rpm, 5min.) 한 후 토양과 포자를 분리하여 4°C에 보관하면서 실체현미경 (Zeiss, Stemi 2000-C)하에서 포자 계수와 포자의 속 분리에 사용하였다. 균근균 포자는 병원균의 2차 감염을 방지하기 위하여 2% Chloramin T 용액으로 10분간 표면살균하고, 100ppm Gentamycin과 200ppm Streptomycin 액으로 15분간 살균한 후

멸균수로 세척하여 4°C에 보관하였다.

4) 영경귀 뿌리의 균근균 감염 특성

나물용 영경귀 뿌리의 내생 균근균에 대한 균근감염 조사는 Phillips와 Hayman(1970)의 방법으로 수행하였다. 즉, FAA 용액에 저장하여 보관한 영경귀 뿌리를 약 10cm 길이로 자른 후 10% KOH 액으로 90°C의 온도에서 뿌리의 상태에 따라 20~30분 정도 처리하여 수돗물로 3~4회 정도 헹구어 낸 후 alkaline hydrogen peroxide 액으로 표백시키고, 다시 2% HCl로 산성화한 후 0.1% Chlorazol black E 염색액으로 염색하여 광학현미경(Olympus, PM-20)하에서 균근균의 감염양상을 조사하였다 (Brundrett 등, 1984).

5) 내생 균근균의 균주 동정

나물용 영경귀의 근권에서 분리한 균근균 포자는 수단그라스를 기주식물로 pot 배양한 후 포자를 대량으로 증식하여 Morton과 Benny(1990)의 Glomales 중 분류기준, INVAM Species Guide 및 ETI - Window's Version of Arbuscular Mycorrhizal Fungi 등에 기초하여 동정하였다 (Fig. 79).

- A. Only arbuscular formed in mycorrhizal roots; "Azygospores" produced on the apex of a sporogenous cell of a fertile hyphae; auxiliary cells formed
----- **GIGASPORINEAE**
With a single family ----- **Gigasporaceae(B)**
- B. Germ tubes produced directly through spore wall; inner flexible wall group absent; auxiliary cells finely papillate or echinulate ----- **Gigaspora**
- BB. Germ tubes from germination shield; inner flexible wall group always present; auxiliary cells knobby, broadly papillate, or smooth ----- **Scutellospora**
- AA. Arbuscules and vesicles formed in mycorrhizal roots; "Chlamydospores" produced terminally or laterally on or within fertile hyphae; auxiliary cells not produced ----- **GLOMINEAE(C)**
- C. "Chlamydospores" formed apically from fertile hyphae ----- **Glomaceae(D)**
- D. Fruiting body of a sporocarp composed of spores will lateral walls adherent to one

- another; connecting hyphae embedded in a central hyphal plexus; chlamydospores in a single layer except at the base; base composed of sterile hyphae
----- *Sclerocystis*
- DD. Fruiting structure a sporocarp not formed as in "D" above; spores also produced singly or in loose to tight aggregates in soil, less commonly in roots
----- *Gams*
- CC. "lamydospores" formed from or within the "neck" of a sporiferous saccule
----- *Acaulosporaceae(E)*
- E. Spores arise laterally from the neck of a sporiferous saccule
----- *Acaulospora*
- EE. Spores formed in the neck of the sporiferous saccule ----- *Entrophospora*

Fig. 79. Classification of GLOMALES species (Morton과 Beny, 1990).

3. 연구결과 및 고찰

1) 나물용 영경귀의 시장조사

전남 장흥의 재래시장에서 한갈쿠라는 이름으로 판매되고 있는 영경귀의 유통 현황을 조사한 결과는 표 74, 75 등과 같다.

산채류를 중심으로 나물로 이용되고 있는 자생식물을 전남 장흥의 재래시장에서 조사한 결과 미나리, 취나물, 두릅, 영경귀 (한갈쿠) 잎과 뿌리, 돈나물, 머그대, 쑥, 고사리, 도라지, 표고버섯, 토란, 들깻잎, 토란대, 민들레, 반두나물, 불미나리, 당귀, 연근, 머위, 느릅나무 껍질, 당귀, 창출, 더덕, 딱지, 마, 인삼, 지우초 뿌리, 석창포, 갓, 달래 및 신선초 등 총 34종이 판매되고 있었다. 산채류 나물의 판매자 연령을 보면 일부 50세 중반이 있기는 하였지만 거의 60~70세 이상으로 조사되었다.

Table 74. Market research for *Cirsium japonicum* DC. in conventional local market.

Data were obtained in Jangheung, Jeonnam in 17. Apr. 2005.

Characters	Investigation
Investigating date	17. April. 2005.
Conventional local market	Jangheung
Wild vegetables on the market (age of seller)	미나리(57), 취나물(85), 두릅(77), 한갈퀴<영경퀴> 잎(69.5), 돈나물(47), 머그대(57), 쑥(81), 고사리(81), 도라지(72), 표고버섯(66), 토란(67), 들깻잎(65), 토란 대(57), 민들레(68), 반두나물(70), 불미나리(63), 당귀 (58), 연근(55), 머위(89), 느릅나무 껍질(72), 당귀 (61), 한갈퀴 뿌리(68), 창출(55), 더덕(53), 딱지(68), 마(54), 인삼(50), 지우초 뿌리(71), 석창포(63), 갓 (74), 달래(71), 신선초(60) 등 34종
Total number of sellers for wild vegetables	89
Total number of sellers for <i>Cirsium japonicum</i> DC.	24
Ave. age of seller for <i>Cirsium japonicum</i> DC.	69.5
Distribution ratio of <i>Cirsium japonicum</i> DC. to the total wild vegetables (%)	9.3

Table 75. The commodity standard of *Cirsium japonicum* DC. for wild vegetables.

Characters	<i>Cirsium japonicum</i> DC.	
	Top	Root
Purpose	Soup stock	Soup stock
Total fresh wt. (g/1,000won)	226.0	175.6
Total dry wt. (g/1,000won)	24.5	37.5
Total fresh wt. (g/plant)	9.1	19.2
Total dry wt. (g/plant)	0.9	4.1
No. of leaves	10.8	—



Fig. 80. Hangalku (*Cirsium japonicum* DC.) leaves (A), roots (B), whole plants (C), and mixed commodity (D) for the soup stock of wild vegetables.

산나물 중에서 영경귀 (한갈쿠)의 판매 비율을 보면 약 9.3% 정도를 점유하고 있었으며, 평균 판매자의 연령은 69.5세 정도인 것으로 조사되었다. 그러므로 항암, 항당뇨, 항산화 및 다이어트 등의 기능성이 많은 것으로 알려진 우리나라 전통 자생식물 나물류의 종류와 이용법을 알고 있는 대부분의 노령인구가 사라질 경우 나물문화가 줄어들거나 소멸될 우려가 있으므로 향후 전통 나물류의 종류와 이용법에 관한 심도 있는 연구가 필요

할 것으로 생각되었다.

재래시장에서 유통되고 있는 나물용 엉겅퀴의 규격을 조사한 결과는 Table 75와 Fig. 80 등과 같다.

한갈쿠라는 유통명으로 장흥 재래시장에서 판매되고 있는 엉겅퀴는 잎과 단축경 등의 지상부, 뿌리 및 식물체 전체 등이 이용되고 있었으며, 그 용도는 거의 국거리 용도였다 (Fig. 80-A~C). 또한, 습한 상태로 판매되기도 하였는데, 장흥지역에서는 국건이라는 독특한 지역명으로 유통되고 있었다. 그러나, 전남 동부권에서는 국거리라는 유통명으로 재래시장에서 판매되고 있었으며, 엉겅퀴는 습한 상태에서 비비추, 고사리, 보상, 썩 및 취나물 등과 함께 혼합된 상태로 판매되기도 하였다 (Fig. 80-D).

재래시장에서 판매되고 있는 엉겅퀴의 잎은 1,000원당 생체중이 226g 정도였으며, 건조하여 무게를 평량 한 결과 24.5g 정도인 것으로 조사되었다. 또한, 국거리용 엉겅퀴 뿌리의 경우 1,000원당 무게는 생체중이 175.6g, 건물중이 37.5g 정도였다. 엉겅퀴는 1주당 평균 엽수가 10.8매 정도인 유식물 상태의 순한 엽을 국거리용으로 이용하고 있다. 또한, 1주당 평균 지상부 생체중은 9.1g, 건물중은 0.9g 정도였고, 뿌리는 1주당 생체중이 19.2g, 건물중이 4.1g 정도인 것이 판매되고 있는 것으로 조사되었다.

2) 토양시료 채취

엉겅퀴에서 균근균의 감염 양상을 조사하기 위하여 전남 장흥군 지역의 엉겅퀴 자생지 근권 토양을 채취하였다. 토양은 총 35개 지점에서 3반복으로 채취하였으며, 1 지점 당 약 6~7kg 정도를 polyethylene bag에 넣어 저온저장고 (4°C, darkroom)에 보관하면서 균근균 포자 분리와 균근균 감염 양상 관찰에 사용하였다. 엉겅퀴 뿌리의 균근균 감염을 관찰하기 위하여 뿌리를 수돗물로 깨끗하게 수세한 후 FAA 용액 (10ml formaline + 5ml acetic acid + 200ml ethanol)에 고정하여 사용하였다.

3) 균근균 포자 분리

나물용 엉겅퀴 (한갈쿠)의 자생지 토양에서 채취한 근권 토양은 균근균 포자를 분리하기 위하여 균일하게 혼합하였다. 토양 시료 중에서 30g을 칭량하여 수돗물에 현탁한 후 500, 354, 250, 106 및 45 μ m 등의 mesh 별로 사별하여 균근균의 포자를 현미경으로 관찰

하였다 (Fig. 81). 또한, 영경귀 자생지 토양에서 분리한 포자는 4°C에 보관하였으며, 실체현미경 (Zeiss, Stemi 2000-C)하에서 계수한 결과는 Fig. 82와 같다.



Fig. 81. Mycorrhizal spores isolated from the soil grown Hangalku (*Cirsium japonicum* DC.).

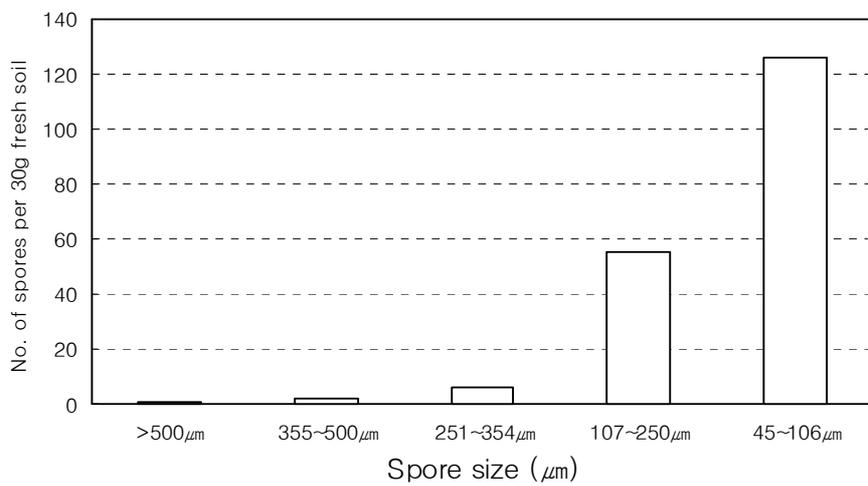


Fig. 82. Spore density of arbuscular mycorrhizal fungi in the soil grown Hangalku (*Cirsium japonicum* DC.).

균근균의 포자 밀도를 보면 크기가 500 μm 이상은 0.6개 정도, 355~500 μm 는 2.1개 정도, 251~354 μm 는 6.0개 정도, 107~250 μm 는 55.3개 정도, 45~106 μm 는 126개 정도인 것으로 계수되었다. 포자의 크기별 밀도를 보면 100 μm 이하 정도가 가장 많이 분포하였고, 전반적으로 250 μm 이하 정도의 크기를 갖는 균근균의 포자인 것으로 조사되었다 (Fig. 82).

4) 영경귀 뿌리의 균근균 감염 특성

나물로 이용하는 영경귀의 뿌리에서 내생 균근균의 분포를 조사하기 위하여 Phillips와 Hayman(1970)의 방법으로 영경귀의 뿌리를 처리하였으며, 0.1% Chlorazol black E 염색액 (Brundrett 등, 1984)으로 염색한 후 광학현미경 (Olympus, PM-20)하에서 관찰하였다 (Fig. 83).

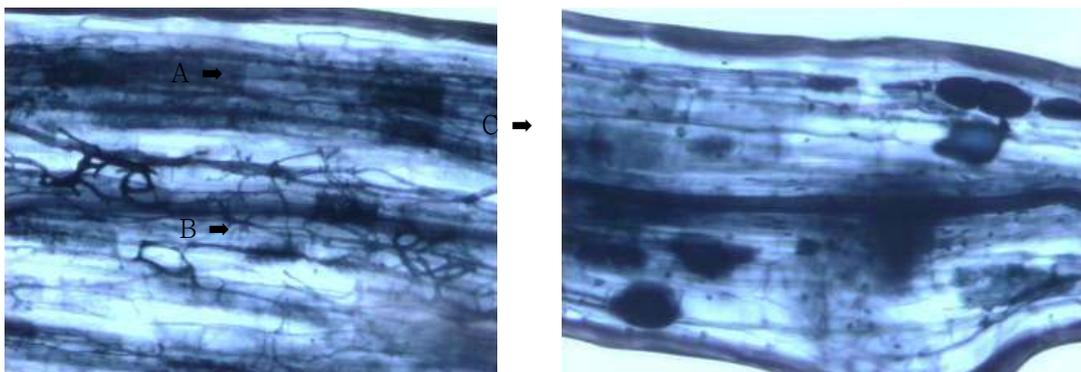


Fig. 83. Root infection by arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) occurred in the roots of Hangalku (*Cirsium japonicum* DC.) for wild vegetables (A: arbuscule, B: hyphae, C: vesicle).

나물용 영경귀의 뿌리를 현미경으로 관찰하여 뿌리 내생 균근균의 감염을 관찰한 결과, 영경귀 뿌리에서 Fig. 83-B와 같은 균사(hyphae)가 발견되었다. 균사가 뿌리 내부와 외부에서 하는 역할은 뿌리의 생장이 미치지 못하는 곳까지 균사가 성장하고 근권의 양분을 흡수하여 기주식물의 뿌리로 공급하는 뿌리 연장의 역할을 한다 (Allen, 1992; Harley와 Smith, 1989). 또한, 뿌리 내부에 있는 균사는 식물로부터 균근균의 성장에 필요한 탄소원을 균근균 전체에 공급하는 것으로 보고 되고 있다 (Allen, 1992; Harley와

Smith, 1989). 뿌리체내에서 기주식물과 균근균의 양수분 공급이 이루어지는 장소는 arbuscule로 보고 되고 있는데, 본 연구에서도 균사를 중심으로 arbuscule이 관찰되었다 (Fig. 83-A). 뿐만 아니라, Fig. 83-C와 같이 vesicle도 관찰되었는데, 균근 감염 식물에서 vesicle은 일종의 저장기관으로서 형성 된다 (Allen, 1992; Harley와 Smith, 1989).

Fig. 84는 나물용 영경귀의 뿌리에서 vesicle, hyphae 및 arbuscule 등에 의한 균근 감염율을 조사한 결과이다.

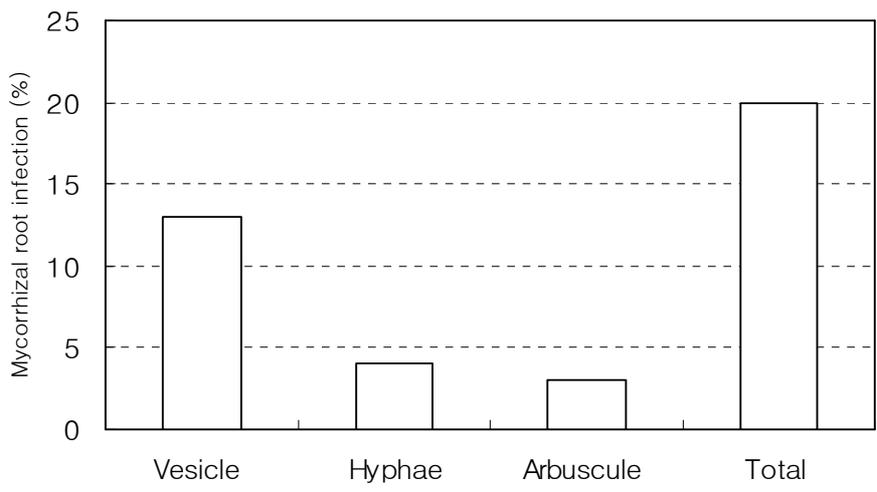


Fig. 84. Mycorrhizal root infection by hyphae, vesicles and arbuscules in the Hangalku plants (*Cirsium japonicum* DC.) for wild vegetables.

나물용 영경귀의 뿌리에서 균근감염 양상을 보면 vesicle 13%, hyphae 4% 및 arbuscule 3% 등으로서 총 20% 정도의 균근 감염율을 보였다. 그러나 이러한 균근 감염 양상은 영경귀의 생육단계별로 상이할 것으로 생각되며, 나물용 영경귀의 생육단계와 계절별 특성 및 토양의 이화학성 등과의 관계를 더 조사할 필요가 있을 것으로 생각되었다. 또한, 장흥을 중심으로 전남의 서남부권에서 한갈쿠라는 이름으로 국거리 용도의 나물로 이용되고 있는 자생식물인 영경귀를 재배 화 할 경우 내생 균근균을 미생물제제로 개발하고, 육묘단계부터 적극적으로 접종 처리하여 식물생장을 촉진시키는 연구가 필요할 것으로 생각되었다.

5) 내생 균근균의 균주 동정

Fig. 85는 나물용 영경귀가 자생하는 전남 장흥지역의 근권 토양에서 균근균 포자를 분리하여 수단그라스를 기주식물로 대량증식 한 후 균근균의 포자를 재 분리하여 현미경 하에서 관찰한 결과이다.

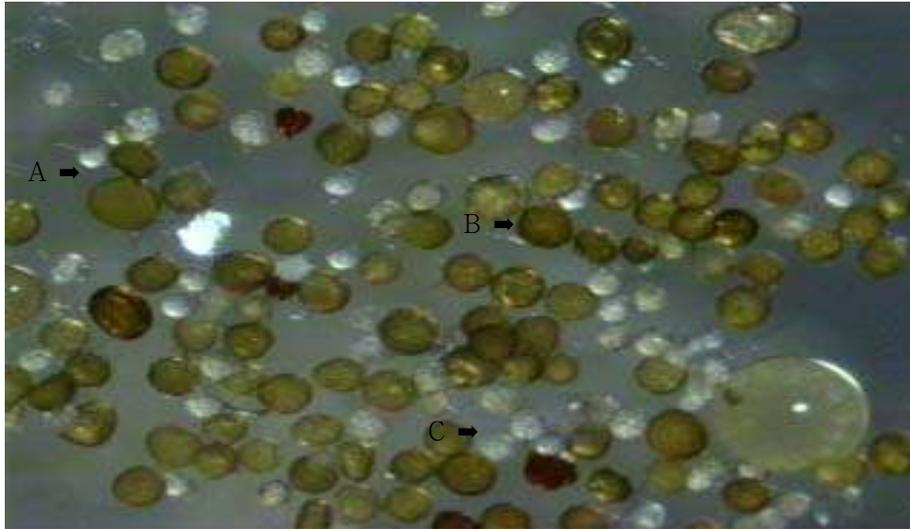


Fig. 85. Photograph of mycorrhizal spores ($\times 50$) isolated from the soil grown Hangalku plants (*Cirsium japonicum* DC.) for wild vegetables (A: *Glomus* sp., B: *Acaulospora* sp., C: *Gigaspora* sp.).

나물용 영경귀의 근권에서 분리한 포자를 기주식물인 수단그라스를 이용하여 대량증식 한 후 재 분리 하였으며, 분리된 균근균 포자는 Morton과 Benny(1990)의 Glomales 종 분류기준, INVAM Species Guide 및 ETI - Window's Version of Arbuscular Mycorrhizal Fungi 등을 참조하여 동정하였다. 동정 결과 *Glomus* sp., *Acaulospora* sp. 및 *Gigaspora* sp. 등으로 확인되었는데, *Glomus* sp.의 특징을 보면 주로 타원형에서부터 구형과 반구형까지의 형태를 이루었다. 또한, *Acaulospora* sp.는 백색에서 연노랑의 구형과 반구형의 모양을 이루었으며, 때로는 불규칙한 모양을 이루었다. *Gigaspora* sp.는 500 μm 이상의 구형으로서 본 연구에서 확인된 균근균 포자 중에서는 가장 큰 형태인 것으로 관찰되었다.

4. 결과요약

전남 장흥을 중심으로 한 서남부권에서 ‘한갈퀴’라는 유통명으로 국거리 용도의 나물로 판매되는 영경귀의 유통 현황과 뿌리에서 발생하는 뿌리 내생 균근균의 분포를 조사하였다. 나물용 한갈퀴는 부드러운 잎 또는 뿌리가 국거리용으로 이용되고 있으며, 1,000원당 한갈퀴 잎의 생체중과 건물중 무게는 226.0g과 24.5g 정도였다. 또 1,000원당 뿌리의 생체중은 175.6g, 건물중은 37.5g 정도였다. 판매되고 있는 나물용 영경귀의 1주당 잎의 생체중은 9.1g, 건물중은 0.9g 정도였으며, 엽수는 평균 10.8매 정도였다. 또한, 뿌리는 생체중이 19.2g, 건물중은 4.1g 정도였다. 총 35개 지역의 근권 토양을 채취한 후 포자를 크기별로 분리하여 계수한 결과 500 μ m 이상은 0.6개 정도, 355~500 μ m는 2.1개 정도, 251~354 μ m는 6.0개 정도, 107~250 μ m는 55.3개 정도, 45~106 μ m는 126개 정도였으며, 토양 30g 당 평균 190개 정도의 포자밀도로 분포하였다. 나물용 영경귀의 뿌리에서 내생 균근균에 의한 감염양상을 보면 vesicle 13%, hyphae 4% 및 arbuscule 3% 등 총 20% 정도의 감염율을 보였다. 분리된 포자를 수단그라스에 재접종하여 대량 증식한 후 균근균의 동정을 실시한 결과 *Acaulospora* sp., *Glomus* sp. 및 *Gigaspora* sp. 등으로 동정되었다.

제 3항 나물의 수집 및 대량증식

전남 장흥의 억불산과 부용산 및 천관산 등을 중심으로 나물로 활용할 수 있는 나물류를 조사하여 채취한 결과 각시취 등 30여종의 나물을 수집하였으며, 남도대학 장흥캠퍼스에 침목으로 가로 2m, 세로 2m 정도의 나물 포장을 나물의 종류별로 노지와 플라스틱 온실에 조성하여 보관하였다.

포장에서 보관하면서 대량증식하고 있는 나물류의 생장을 사진으로 촬영한 결과는 다음과 같다.



각시취



갯기름나물



고려영경취



곤달비 또는 곰취



기름나물



등골나물



뚝갈



마타리(유엽)



미역취



바디나물



박쥐나무



수리취



부지깽이



분취



비비추



산미나리



산부추



삼비나물(썩레나물)



샷갓나물



영아자



우산나물



음나무



딱주나물



절구대



귀오좁풀



질경이



참나물



피나물

제 4항 나물의 수경재배 및 대량증식

1. 나물 자생지와 온실 내 광 환경 차이

Fig. 86은 나물을 수경재배하여 대량증식하는 유리온실 내부와 외부의 광 분포 차이를 알아보기 위하여 2005년 9월 26일 오전 8시부터 오후 6시까지 광량을 측정한 결과이다.

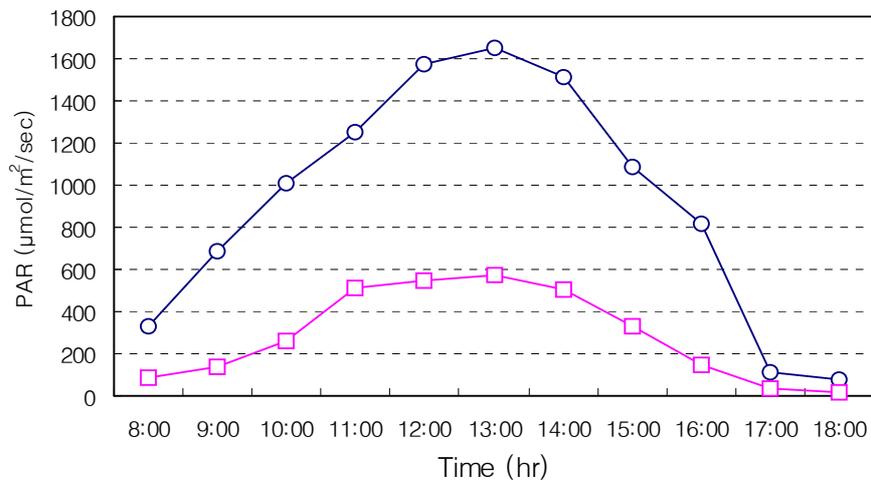


Fig. 86. Changes in indoor and outdoor temperatures of glasshouse grown wild vegetables. Data were obtained on 26, September, 2005. (○-○: outdoor, □-□: indoor)

전반적으로 유리온실 외부의 광량이 온실 내부의 광량에 비하여 현저히 높은 것을 알 수 있다. 한낮인 12시에서 오후 2시까지의 광량을 보면 온실 외부는 1,600 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ 정도 였던 반면, 온실 내부의 광량은 약 50% 정도 수준인 600 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ 정도인 것으로 측정되었다. 이러한 결과는 호광성 또는 호음성 나물류를 온실내에서 대량증식할 경우 다소의 광환경 조절이 필요할 것으로 생각되며, 자생지가 그늘인 나물류를 온실내에서 재배할 경우에는 다소의 차광이 필요할 것을 생각되었다.

Fig. 87은 나물류의 자생지와 일반 노지에 조성되는 나물 포장의 광 분포 차이를 알아

보기 위하여 노지와 비비추 자생지의 광량 분포를 2005년 9월 26일 오전 11시경에 측정한 결과이다.

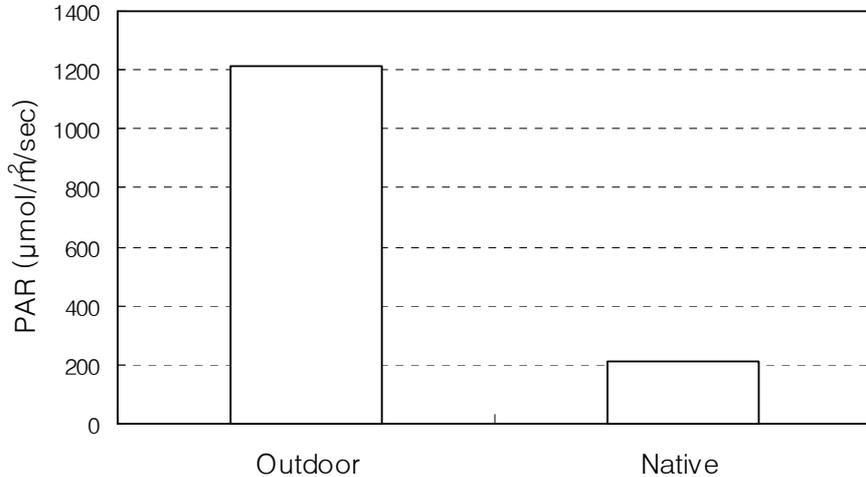


Fig. 87. Distribution of light quantity for *Host longipes* Matsum grown in the indoor of glasshouse and the natives (2005. 9. 26. 11:00).

그림에서 보는 바와 같이 노지에 조성되는 광량은 약 1,200 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{sec}$ 정도였던 반면, 비비추 자생지의 광 분포는 노지의 약 16.7% 정도의 광량이었다. 자생지의 광량은 노지보다 현저한 차광 상태였으며, 실제 장흥군 억불산의 비비추 자생지는 편백나무 숲으로서 많은 차광 효과가 있는 것을 육안으로도 확인할 수 있었다. 즉, 비비추를 포함한 나물류의 노지 및 온실재배에서는 광 환경의 적절한 조성이 필요할 것으로 생각되었으며, 고품질 나물의 대량생산에는 나물의 자생지 재배환경을 고려한 환경조성을 기초로 재배기술을 확립하는 것이 필요할 것으로 판단되었다.

2. 나물 자생지와 온실 내 온도 환경 차이

Fig. 88은 나물을 대량 재배한 유리온실과 일반 노지의 온도변화를 2005년 9월 26일에 24시간 동안 측정하여 비교한 결과이다.

유리온실 내에서는 일중 최고/최저온도의 변화가 심하게 변하는 반면, 노지 상태의 나물 자생지에서는 일중 온도 변화가 온실내부에 비해서는 적은 결과를 알 수 있었다.



Fig. 88. Diurnal changes of temperatures for the indoor of glasshouse and the outdoor natives grown wild vegetables. (○-○: indoor, □-□: natives) Data were obtained on 26. September, 2005.

3. 나물 자생지와 온실 내 습도 환경 차이

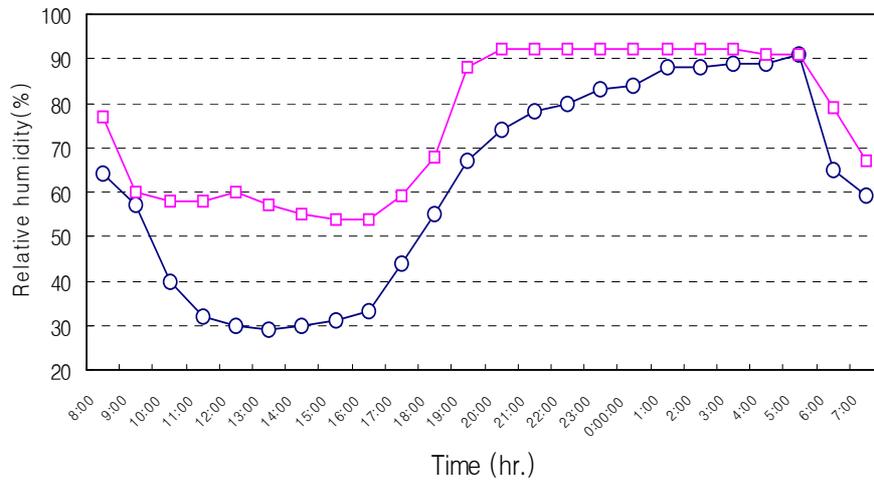


Fig. 89. Diurnal changes of relative humidity for the indoor of glasshouse and the outdoor grown wild vegetables (○-○: indoor, □-□: outdoor). Data were obtained on 26. September, 2005.

온실내에서는 최고온도와 최저온도의 차이가 약 17℃ 정도였던 반면, 자생지에서는 일중 온도 변화가 10℃ 미만이었던 것을 고려하면, 자생지의 나물류를 온실에서 재배하여 온도변화가 심하면 생장이 심각하게 스트레스를 받을 것이고, 이에 따른 수량 감소와 품질 저하가 수반하게 될 것임으로 나물류의 온실재배에서는 나물류의 성장과 자생지의 온도환경을 고려한 환경조성이 필수적일 것으로 판단되었다.

Fig. 89는 나물재배 유리온실과 자생지의 습도변화를 2005년 9월 26일에 오전 8시부터 다음날 8시까지 측정한 결과이다.

온실 내부에 비해 노지의 자생지의 습도변화가 더 적었다. 특히, 온실내부는 한낮에는 상대습도가 약 30% 정도인 반면, 자생지와 노지의 경우는 약 50% 이상의 상대습도를 보여 나물류의 온실재배에서는 적절한 상대습도 유지와 너무 급격하지 않은 습도 변화가 필요한 것으로 판단되었다.

4. 나물용 돌단풍의 수경재배

Table 76. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Aceriphllum rossii* Engl.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (cm)	No. of leaves	No. of shoots	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
						Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	16.3b ^z	1.7a	11b	20a	14.8b	9.6a	19.6b	29.2b	1.45	5.50b	6.95b
P1:P3=50:50	20.6a	1.7a	6d	3c	13.0b	9.6a	40.6a	50.2a	1.66	12.71a	14.37a
Coco=100	14.4b	1.4b	14a	8b	14.5b	8.7b	18.9b	27.6b	1.36	5.31b	6.67b
C:P1=50:50	16.5b	1.5b	10b	2c	14.0b	8.5b	21.3b	29.8b	1.26	9.97b	11.23a
P1=100	19.5a	1.4b	9c	16a	17.8a	9.7a	15.0c	24.7b	1.49	4.68b	6.17b

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y P3=100 ; perlite No.3(medium) = 100% (v/v)

P1:P3=50:50 ; Perlite No.1(coarse) : perlite No.3(medium) = 50:50 (v/v)

Coco=100 ; Coco fiber = 100% (v/v)

C:P1=50:50 ; Coco fiber : perlite No.1(coarse) = 50:50 (v/v)

P1=100 ; perlite No.1(coarse) = 100% (v/v)

5. 나물용 참취의 수경재배

Table 77. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Aster scaber* Thunb.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (cm)	No. of leaves	No. of shoots	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
						Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	35.7a ^z	1.8a	9c	9b	19.7c	26.1a	22.8a	48.9a	3.20a	4.82b	8.02b
P1:P3=50:50	25.0b	1.2b	9c	7b	13.5d	15.9b	16.6b	32.5b	2.44b	3.58b	6.02c
Coco=100	33.7a	1.4b	11b	15a	30.5a	26.0a	18.0b	44.0a	4.43a	7.66a	12.09a
C:P1=50:50	26.6b	1.2b	10b	7b	23.4b	15.5b	17.8b	33.3b	2.30b	2.70c	5.00c
P1=100	26.2b	0.9c	13a	5c	16.8c	15.4b	14.7b	30.1b	2.43b	3.32b	5.75c

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

6. 나물용 털머위의 수경재배

Table 78. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Farfugium japonicum* Kitamura.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (cm)	No. of leaves	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
					Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	22.8a ^z	1.4a	7b	21.0b	25.8a	7.9a	33.7a	2.45a	0.91a	3.36a
P1:P3=50:50	19.1b	1.2a	9a	22.0b	18.4c	7.1a	25.5b	2.29a	0.83a	3.12a
Coco=100	26.3a	1.2a	7b	27.2a	21.9b	6.0a	27.9b	2.19a	0.67b	2.86b
C:P1=50:50	14.8c	0.9b	7b	19.8c	11.8d	5.2b	17.0c	1.11b	0.66b	1.77c
P1=100	16.0bc	1.1b	7b	21.4b	18.2c	7.1a	25.3b	1.78b	0.74b	2.52b

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

7. 나물용 백두산 파의 수경재배

Table 79. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Allium fistulosum* L. cv. 'Baekdusan'.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (mm)	No. of leaves	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
					Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	41.7b ^z	3.0c	3b	12.5a	1.58b	0.23b	1.81ab	0.14b	0.03ab	0.17b
P1:P3=50:50	51.5a	4.0b	4ab	13.5a	2.54a	0.24b	2.78a	0.25a	0.01b	0.26a
Coco=100	46.3a	4.0b	3b	11.5b	2.10a	0.43a	2.53a	0.21a	0.05a	0.26a
C:P1=50:50	33.7c	5.0a	5a	13.2a	1.92b	0.40a	2.32a	0.21a	0.01b	0.22a
P1=100	43.3b	3.5c	3b	12.3a	1.41b	0.11c	1.52b	0.13b	0.01b	0.14b

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

8. 나물용 섬초롱꽃의 수경재배

Table 80. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Campanula takesimana* Nakai.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (cm)	No. of leaves	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
					Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	22.3a ^z	0.7b	7b	12.0b	5.9a	7.8a	13.7a	0.75a	2.07a	2.82a
P1:P3=50:50	18.3b	0.8a	13a	14.0a	4.4a	6.5a	10.9a	0.58b	1.95a	2.53a
Coco=100	14.8c	0.8a	6b	9.5c	4.1a	6.5a	10.6a	0.41b	1.48b	1.89b
C:P1=50:50	19.3b	0.6b	4c	10.5c	2.7b	1.4b	4.1b	0.30c	0.23c	0.53c
P1=100	15.5c	0.8a	7b	16.0a	4.0a	2.1b	6.1b	0.48b	0.38c	0.86c

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

9. 나물용 돌나물의 수경재배

Table 81. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Sedum sarmentosum* Bunge.

Characters	Plant ht. (cm)	No. of leaves	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
				Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	18.0c ^z	36d	7.1c	2.0c	0.38a	2.38c	0.12c	0.05a	0.17c
P1:P3=50:50	21.5b	92b	10.1b	5.4b	0.39a	5.79b	0.26b	0.03b	0.29b
Coco=100	27.5a	78c	9.2b	5.0b	0.25b	5.25b	0.23b	0.03b	0.26b
C:P1=50:50	22.7b	88c	8.0c	5.3b	0.11c	5.41b	0.22b	0.02b	0.24b
P1=100	21.6b	120a	13.7a	8.1a	0.37a	8.47a	0.35a	0.01c	0.36a

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

10. 나물용 제비꽃의 수경재배

Table 82. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Viola mandshurica* W. Becker.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (cm)	No. of leaves	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
					Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	21.0a ^z	0.6b	42a	17.5b	12.90b	6.40b	19.30b	1.40a	0.78b	2.18a
P1:P3=50:50	17.2b	0.5b	26c	16.2b	6.93c	4.95c	11.88d	0.73b	0.60b	1.33b
Coco=100	22.7a	0.7a	37b	20.5a	17.30a	6.85b	24.15a	1.66a	0.72b	2.38a
C:P1=50:50	23.3a	0.7a	21d	21.0a	11.10b	4.57c	15.67c	0.66b	0.50b	1.16b
P1=100	13.7c	0.4c	25c	20.5a	5.54c	8.50a	14.04c	1.09a	1.59a	2.68a

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

11. 나물용 비비추의 수경재배

Table 83. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Host longipes* Matsum.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (cm)	No. of leaves	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
					Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	26.4a ^z	0.9a	7b	23.1a	16.0a	5.5b	21.5a	1.37a	0.52c	1.89b
P1:P3=50:50	23.2ab	1.0a	8a	24.0a	10.9b	8.7a	19.6a	1.02a	1.00a	2.02a
Coco=100	27.7a	1.0a	8a	16.7b	11.3b	4.7b	16.0b	0.98b	0.47c	1.45b
C:P1=50:50	27.0a	1.2b	9a	17.5b	14.8a	7.2a	22.0a	1.52a	0.87b	2.39a
P1=100	19.8b	0.8a	7b	18.0b	7.7c	3.9c	11.6c	0.88b	0.49c	1.37b

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

12. 나물용 원추리의 수경재배

Table 84. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Hemerocallis aurantiaca* Baker.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (mm)	No. of leaves	Root length (cm)	No. of tubers	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
						Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	53.7a ^z	9.0a	33a	20.7b	20a	15.2a	23.5a	38.7a	2.09a	2.86b	4.95a
P1:P3=50:50	49.0b	8.0b	38a	20.3b	10c	8.8b	23.6a	32.4a	1.08b	4.10a	5.18a
Coco=100	48.6b	9.0a	20c	25.0a	10c	9.2b	15.4b	24.6b	1.07b	1.99b	3.06b
C:P1=50:50	49.5b	8.0b	19c	21.7b	13b	8.8b	15.8b	24.6b	1.11b	2.10b	3.21b
P1=100	55.2a	8.0b	25b	27.0a	10c	9.7b	12.9c	22.6b	1.22b	1.65c	2.87c

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

13. 나물용 쪽부쟁이의 수경재배

Table 85. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Aster yomena* Mak.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (mm)	No. of leaves	No. of stems	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
						Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	22.6a ^z	3.0b	104b	16b	15.8b	11.4b	9.7c	21.1b	1.92a	1.61b	3.53b
P1:P3=50:50	17.4b	3.0b	63d	7c	18.0a	5.2d	6.4d	11.6c	0.96b	1.20b	2.16c
Coco=100	15.7b	3.0b	43e	13b	16.5b	14.2a	9.7c	23.9b	1.77a	1.56b	3.33b
C:P1=50:50	16.5b	4.0a	99c	20a	15.0b	9.6c	13.0b	22.6b	1.38b	1.89b	3.27b
P1=100	15.3b	4.0a	123a	19a	10.0c	9.4c	19.2a	28.6a	1.86a	3.28a	5.14a

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

14. 나물용 질경이의 수경재배

Table 86. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Plantago asiatica*.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (cm)	No. of leaves	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
					Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	26.5b	1.0a	9a	19.5a	17.9b	3.0b	20.9b	1.98a	0.31a	2.29a
P1:P3=50:50	27.0b	0.8b	7b	13.5d	9.7d	1.5d	11.2d	0.80c	0.13b	0.93c
Coco=100	33.0a	0.8b	9a	20.0b	21.0a	3.6a	24.6a	1.73a	0.26a	1.99b
C:P1=50:50	31.3a	0.8b	7b	21.2b	14.2c	2.4c	16.6c	1.17b	0.20a	1.37b
P1=100	32.0a	0.8b	8b	16.2c	17.0b	3.2a	20.2b	1.50b	0.30a	1.80b

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

15. 나물용 갯기름나물의 수경재배

Table 87. Effects of the different substrates on the wild vegetable growth of hydroponically grown *Peucedanum japonicum* Thunb.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (cm)	No. of leaves	No. of stems	Root length (cm)	Fresh wt. (g/plant)			Dry wt. (g/pant)		
						Top	Root	Total	Top	Root	Total
P3=100 ^y	22.2a ^z	0.7c	10c	2b	12.5b	7.9b	2.70c	10.60b	1.07a	0.44c	1.51b
P1:P3=50:50	16.8b	0.7c	15a	7a	6.5c	4.7c	2.70c	7.40c	0.55b	0.46c	1.01b
Coco=100	23.5a	1.2a	11b	3b	17.0a	16.5a	5.99a	22.49a	2.33a	1.22a	3.55a
C:P1=50:50	22.3a	0.9b	9c	3b	8.5c	7.1b	2.50c	9.60b	0.98b	0.46c	1.44b
P1=100	17.4b	0.8b	11b	3b	17.0a	6.8b	4.00b	10.80b	0.69b	0.85b	1.54b

^z Mean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

^y See Table 76.

17. 노지(야생) 및 수경재배 나물류의 성분 및 기능성 비교 분석

1) 나물류의 성분 비교

(1) 총 페놀 함량

머위 등 총 9종의 나물류를 대상으로 자생지 수확 나물과 유리온실에서 재배한 수경재배 나물류의 성분 및 기능성을 비교 분석하기 위하여 총 페놀 함량을 측정된 결과는 다음과 같다.

총 페놀 함량은 전반적으로 자생지에서 수확한 나물류가 시설재배 나물류에 비해 약 20% 정도 높게 분포하는 것으로 측정되었다. 나물의 종류별 페놀함량의 차이를 보면 참취 > 두릅나무 > 쑥부쟁이 > 돌나물 > 뽕나무 > 머위 > 질경이 > 애기원추리 > 비비추 등의 순으로 조사되었다.

전반적으로 나물의 생산방법, 즉 자생지의 나물류에서 시설재배 나물에 비해 총 페놀

함량이 높은 것으로 나타나 시설재배에서 생산량의 증대와 더불어 성분함량을 높여줄 수 있는 다양한 방법의 모색이 필요할 것으로 나타났다.

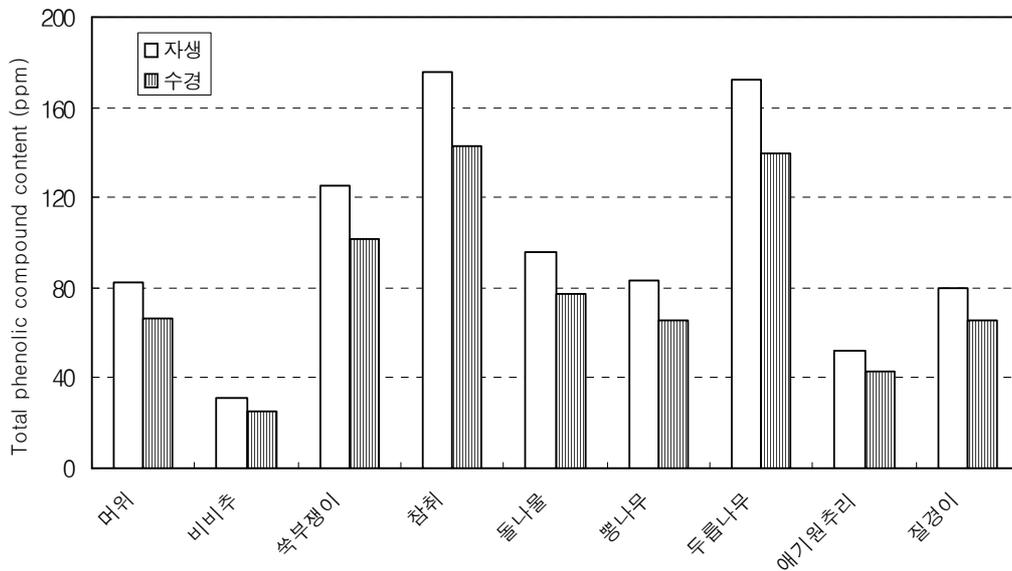


그림 90. 야생 및 수경재배 나물류의 총 페놀 함량의 비교 분석

(2) 총 플라보노이드

전초와 신초 등을 나물로 이용하는 총 9종을 대상으로 야생 나물류와 시설원예로 생산한 수경재배 나물류의 성분 및 기능성을 비교 분석하기 위하여 총 플라보노이드 함량을 측정된 결과는 다음과 같다.

총 플라보노이드 함량 역시 총 페놀 함량과 같은 경향으로 전반적으로 자생지에서 수확한 나물류가 시설재배 나물류에 비해 약 20% 정도 높게 분포하는 것으로 측정되었다. 자생지에서 수확한 나물의 종류별 총 플라보노이드 함량의 차이를 보면 참취 (95.8 mg/100g) > 두릅나무 (60.8 mg/100g) > 뽕나무 (38.7 mg/100g) > 머위 (35.1 mg/100g) > 쑥부쟁이 (28.6 mg/100g) > 질경이 (27.6 mg/100g) > 돌나물 (25.7 mg/100g) > 애기원추리 (19.5 mg/100g) > 비비추 (0 mg/100g) 등으로 나타났으며, 비비추 나물에서는 플라보노이드 함량이 검출되지 않았다.

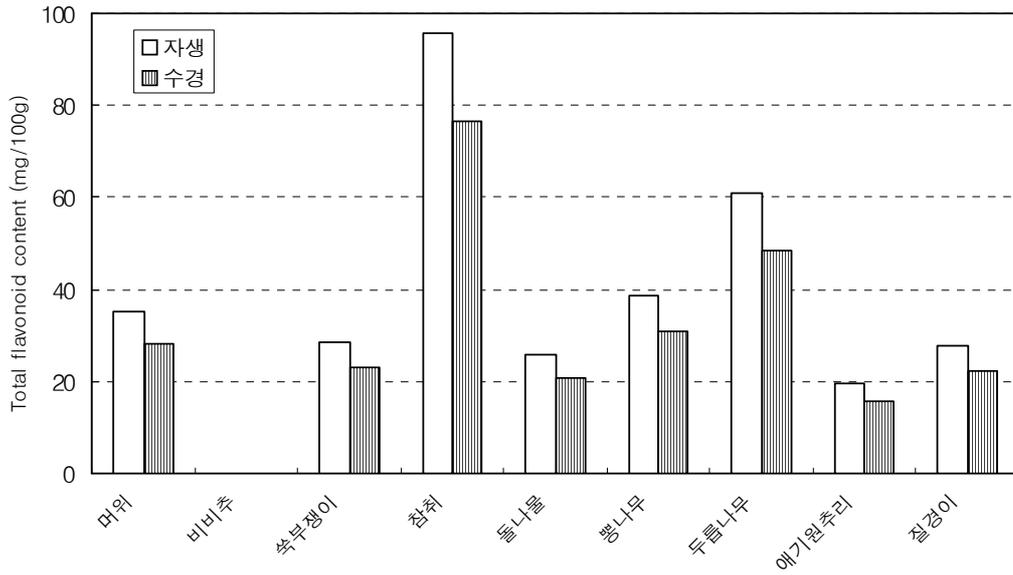


그림 91. 야생 및 수경재배 나물류의 총 플라보노이드 함량의 비교 분석

2) 나물류의 기능성 비교

(1) 항산화 작용

자생지에서 야생하는 나물류와 나물의 대량생산을 위해 시설재배로 생산한 나물류의 기능성 비교 분석을 위하여 총 9종의 나물류를 대상으로 항산화 작용을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

자생지에서 수확한 나물류와 시설재배 한 나물류의 항산화 작용을 보면 전반적으로 자생지에서 수확한 나물류의 항산화 작용이 시설재배 나물류에 비해서 20% 정도 높은 것으로 조사되었다. 머위, 쑥부쟁이, 참취, 애기원추리 및 질경이 등의 나물류가 항산화 활성이 높은 것으로 조사되었으며, 시설재배로 생산한 것보다 야생상태의 자생지에서 수확한 나물류에서 항산화활성이 높은 것으로 나타났다.

표 88. 야생 및 수경재배 나물류의 항산화 활성의 비교

Korean (Scientific name)		Extract concentration (ppm)						
		31.3	62.5	125	250	500	1000	2000
머위(<i>Petasites japonicus</i>)	자생	0.6	5.3	14.3	29.8	57.4	83.9	86.9
	수경	0.5	4.2	11.4	23.8	45.9	67.2	69.5
비비추(<i>Hosta longipes</i>)	자생	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	2.7	0.0
	수경	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	2.1	0.0
쑥부쟁이(<i>Aster yomena</i>)	자생	0.8	6.5	16.8	38.2	70.3	87.1	85.9
	수경	0.6	5.2	13.4	30.5	56.2	69.7	68.7
참취(<i>Aster scaber</i>)	자생	1.9	9.5	24.9	49.3	83.3	86.6	82.0
	수경	1.5	7.6	19.9	39.4	66.6	69.2	65.6
들나물(<i>Sedum sarmentosum</i>)	자생	0.0	0.1	5.0	14.4	28.4	51.3	63.0
	수경	0.0	0.0	4.0	11.5	22.7	41.0	50.4
뽕나무(<i>Morus alba</i>)	자생	0.0	0.0	2.0	6.2	17.1	32.4	59.0
	수경	0.0	0.0	1.6	4.9	13.6	25.9	47.2
두릅나무(<i>Aralia elata</i>)	자생	0.0	0.0	0.0	2.7	4.2	8.7	13.0
	수경	0.0	0.0	0.0	2.1	3.3	6.9	10.4
애기원추리 (<i>Hemerocallis minor</i>)	자생	9.8	14.8	21.7	37.8	65.8	85.5	84.2
	수경	7.8	11.8	17.3	30.2	52.6	68.4	67.3
질경이(<i>Plantago asiatica</i>)	자생	20.5	31.6	56.9	88.0	90.4	90.3	86.0
	수경	16.4	25.2	45.5	70.4	72.3	72.2	68.8
Vitamin C		81.8	96.1	96.0	96.7	96.9	97.7	99.7
BHT		15.6	33.5	55.2	81.3	92.4	95.6	98.6

* Radical scavenging activity (%) = $\{(OD_{\text{control}} - OD_{\text{sample}}) / OD_{\text{control}}\} \times 100$.

제 5항 배지종류가 추식 수경재배 질경이의 성장과 무기성분 함량에 미치는 영향

1. 서 언

질경이(*Plantago asiatica* L.)는 질경이과(Plantaginaceae)에 속하며, 전국 각지에서 사람의 통행이 많은 노변이나 공지 등에서 자생하는 식물이다(Kim, 1986). 민간에서는 질경이를 ‘빼빼쟁이’, 질경이의 뿌리를 ‘길장뿌리’라고 부르며, 이뇨약, 위장약 및 부인병의 치료에 널리 이용되는 식물이기도 하다(Park 등, 1996). 최근에는 질경이가 나물자원으로 우수하고(Heo 등, 2005), 질경이 추출물에 항산화, 항균활성 물질이 있으며(Jeong 등, 2004), 위염 및 위궤양에 효과가 있음이 밝혀졌다(Won 등, 2004). 질경이가 이처럼 나물용 및 약용으로 폭넓게 이용됨에 따라 효율적인 재배조건 구명은 질경의 생산과 이용 측면에서 중요한 의미를 가질 것이나 재배에 관한 연구는 질경이의 성장에 미치는 수분공급조절(Lee 등, 1983)과 답압효과(Kim, 1986) 외에는 거의 없는 실정이다.

한편, 작물의 생육은 근권의 배양토 종류에 따른 물리화학적 환경 변화에 따라 큰 차이를 보이며, 배지의 물리 화학적 및 생물적 요소가 최적으로 조성될 때 작물의 성장을 극대화할 수 있다(Chen 등, 1980; Kubo 등, 1991; Martinez 등, 1992). 그런 점에서 토양 재배시 보다 근권의 환경을 자유롭게 조정이 가능한 수경재배에 질경이 재배를 적용하면 최적의 근권 환경조성에 의해 생산성을 높일 수 있을 것이다.

본 연구는 이러한 배경에서 우선적으로 수경재배시 대표적인 배지로 이용되고 있는 펄라이트, 펄라이트+피트모스, 입상 압면, 피트모스 배지에 질경이를 식재관리하면서 배지의 종류에 따른 성장 정도와 무기성분 함량을 조사하기 위해 실시하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2006년 8월부터 12월까지 남도대학 실험포장에서 수행하였다. 공시품종은 독농가로부터 구입한 1년생 질경이(*Plantago asiatica*) 묘를 사용하였다.

재배상은 고품배지경으로 제작하였는데 스티로폼 성형배드(60cm×600cm×7cm)에 흑색 비닐로 방수 처리한 후 배수를 원활하기 위해 배수관을 깔았다. 식물체의 뿌리가 배수공을 막는 것을 방지하기 위하여 배수관위에 방근 시트를 깔고 펄라이트 1호(경동세라믹, 한국) 단용, 펄라이트 1호와 피트모스 혼용, 입상압면(grodan) 단용, 피트모스(klasmann)

단용 4종의 배지를 각각의 처리구에 가득 채운 후 그 위에 양액공급용 점적호스를 4줄로 깔았으며 양액탱크는 600L 용량의 플라스틱 통을 사용하였다.

나물의 정식은 2006년 10월 20일에 균일한 묘를 선별하여 뿌리목에서 지상부를 제거한 뒤 15cm×20cm의 간격으로 정식하였으며, 완전임의배치법 3반복으로 하였다. 정식 후 1주일간은 물만 공급하였고, 2주째부터는 양액을 공급하였는데, 일본 원예시험장 표준양액을 기준으로 타이머를 이용하여 오전 10시부터 오후 4시까지 시간당 각각 15분간 비순환식으로 각 식물체당 100mL씩 공급하였다. 그 외의 재배관리는 관행에 준하여 실시하였다.

생장조사는 정식 후 2주일 간격으로 초장, 경경, 엽수, 근장, 지상부 생체중, 지하부 생체중, 총 생체중, 지상부 건물중, 지하부 건물중 및 총 건물중 등으로 구분하여 조사하였다. 경경은 뿌리목 부분을 기준으로 조사하였으며, 뿌리길이는 최대근장을 기준으로 하여 조사하였고, 기타 조사항목은 농촌진흥청 조사방법과 관행에 준하여 실시하였다.

무기성분 분석은 정식 후 70일째에 식물체의 지상부를 채취하여 동결건조기(Beta 1-8k, B. Baraun, Germany)로 24시간 동안 동결 건조한 후 냉동보관하면서 사용하였는데, P 함량 분석은 Vanadate법으로 470nm에서 비색계(V-560, Jasco, Japan)를 사용하여 측정하였다. K, Ca, Mg, Na 및 K의 함량은 나물을 동결 건조한 후 마쇄하여 0.5g씩 100mL 삼각플라스크에 넣고 H₂SO₄ 1mL와 50% HClO₄ 10mL씩 첨가한 후 차츰 온도를 올려 300~400℃에서 분해시켜 투명하게 되면 분해를 종료하였다. 이 분해액을 100mL로 정용 여과(Whatman No. 5)한 여액을 원자흡수분광광도계(Spectra AA-220FS, Varian, Australia)를 이용하여 측정하였다. 실험에서 얻어진 조사결과는 SAS프로그램을 이용하여 통계분석 하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 초장, 줄기직경, 잎수 및 근장에 미치는 영향

배지 종류를 달리하여 수경재배를 하면서 2주마다 질경이의 초장을 조사한 결과 정식 4주째부터 펠라이트와 피트모스의 1:1 혼합배지 처리구에서 생장이 우수한 것으로 나타났다. 이는 8주째의 수확기까지 계속되었다(Table 89). 정식 후 70일째 수확기의 초장은 펠라이트와 피트모스의 1:1 혼합배지(7.7cm), 피트모스 배지(7.0cm), 입상암면 배지(5.4cm), 펠라이트 배지(4.8cm)에서 재배한 것 순으로 초장이 큰 것으로 나타났다. 줄기

Table 89. Effects of the different substrates on the plant height, stem diameter, number of leaves and root length of hydroponically grown *Plantago asiatica* in aggregate culture.

Weeks after transplanting	Substrates	Plant height (cm)	Stem dia. (mm)	Number of leaves	Root length (cm)
2	Perlite 100%	3.0 d ^z	2.0 e	2.6 e	7.9 e
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	4.3 c	2.8 e	5.0 d	11.9 d
	Granular rock wool 100%	3.7 c	2.2 e	3.5 e	5.8 e
	Peat moss 100%	3.9 c	3.2 e	5.6 d	13.6 d
4	Perlite 100%	3.1 d	3.3 e	3.0 e	11.9 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	5.7 b	4.7 d	7.0 c	15.8 c
	Granular rock wool 100%	3.5 c	3.6 e	4.9 d	8.3 e
	Peat moss 100%	4.0 d	4.3 d	6.3 c	17.2 c
6	Perlite 100%	3.8 c	5.0 d	4.7 d	12.8 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	6.7 a	6.6 c	10.3 ab	17.5 c
	Granular rock wool 100%	4.1 c	4.5 d	6.5 c	9.8 e
	Peat moss 100%	4.7 c	5.3 d	8.2 b	19.4 b
8	Perlite 100%	3.6 c	5.8 d	7.0 c	14.7 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	7.0 a	7.9 b	12.3 a	20.8 b
	Granular rock wool 100%	4.2 c	6.3 c	8.3 b	13.9 d
	Peat moss 100%	5.9 b	7.3 b	9.7 b	23.6 a
10	Perlite 100%	4.8 c	7.9 b	9.8 b	17.4 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	7.7 a	10.8 a	14.4 a	25.7 a
	Granular rock wool 100%	5.4 b	9.4 a	11.6 ab	16.0 c
	Peat moss 100%	7.0 a	10.9 a	13.7 a	28.5 a
Significance					
Investigating period (A)		**	**	**	**
Substrates (B)		**	**	**	**
Interaction (A×B)		**	**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

직경은 정식 4주, 6주 및 8주째에는 펄라이트와 피트모스 1:1 혼합 배지 처리구에서 4.7cm, 6.6cm 및 7.9cm로 우수하였으나 10주째에는 피트모스 배지 처리구(10.09cm)와 펄

라이트와 피트모스 1:1 혼합 배지 처리구(10.8cm) 둘 다 우수한 것으로 나타났다.

잎의 수는 정식 4주째 이후는 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합 처리구에서 가장 많아 4주째는 7.0개, 6주째는 10.3개, 8주째는 12.3개, 10주째는 14.4개를 나타내었다. 최대근장은 전반적으로 조사기간 내내 피트모스 배지, 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합배지, 펠라이트 배지, 입상암면배지 처리구 순으로 큰 것으로 나타나 초장, 줄기직경, 잎의 수와는 배지에 따른 차이를 다소 보였다. 그런데 Lee 등(1983)은 수분함량에 따른 질경이의 성장반응을 조사한 결과 초장이나 잎의 수는 토양함수량이 45%, 30%, 60%, 15% 및 7% 순으로 좋아 수분과 밀접한 관련이 있다고 하여 위의 결과는 배지종류에 따른 수분함량 그리고 근권의 산소 농도와 관련이 있을 것으로 추정되므로 이에 대한 보충연구의 필요성이 인정되었다.

2) 생체중에 미치는 영향

배지종류가 수경재배 질경이의 생체중에 미치는 영향을 조사한 결과 줄기는 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합 배지, 피트모스 배지, 입상암면 배지, 펠라이트 배지 처리구순으로 무거운 것으로 나타났다(Table 90).

펠라이트와 피트모스 1:1 혼합배지 처리구에서 신선중이 무겁게 나타난 것은 이들 배지에서 초장과 줄기 직경이 크고, 잎의 수가 많게 나타난 Table 89의 결과와 관련이 있는 것으로 생각된다. 뿌리의 신선중은 줄기의 신선중과 약간 다른 양상을 띠었다. 즉, 최대근장은 조사기간 내내 피트모스 배지, 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합배지, 펠라이트 배지, 입상암면배지 처리구 순으로 큰 것으로 나타났지만 뿌리의 신선중은 조사기간 내내 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합배지, 피트모스 배지, 펠라이트배지, 입상암면배지 처리구 순으로 큰 것으로 나타났다. 그러므로 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합배지 처리구는 최대근장이 피트모스 배지 처리구에 비해 짧았지만 뿌리의 수가 많거나 굵은 것을 의미하므로 뿌리의 성장에도 좋은 배지인 것으로 판단된다. 총 신선중은 줄기와 뿌리의 신선중이 가장 무겁게 나타난 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합 배지 처리구에서 가장 무겁게 나타나 생산시는 이를 고려해야 할 것으로 생각된다.

Table 90. Effects of the different substrates on the shoot, root and total fresh weight of hydroponically grown *Plantago asiatica* in aggregate culture.

Weeks after transplanting	Substrates	Fresh weight (g/plant)		
		Shoot	Root	Total
2	Perlite 100%	0.1 d ^z	0.7 d	0.8 e
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.8 c	0.8 d	1.6 de
	Granular rock wool 100%	0.3 d	0.7 d	1.0 e
	Peat moss 100%	0.6 c	0.7 d	1.3 e
4	Perlite 100%	0.3 d	1.2 c	1.5 e
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	1.1 b	2.1 bc	3.2 cd
	Granular rock wool 100%	0.4 d	1.5 c	1.9 de
	Peat moss 100%	0.8 c	2.1 bc	2.9 d
6	Perlite 100%	0.3 d	1.3 c	1.6 de
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	2.0 ab	3.3 b	5.3 c
	Granular rock wool 100%	0.6 c	1.7 c	2.3 d
	Peat moss 100%	1.1 b	2.7 bc	3.8 cd
8	Perlite 100%	0.6 c	1.6 c	2.2 e
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	2.4 ab	4.1 b	6.5 b
	Granular rock wool 100%	0.7 c	2.5 bc	3.2 cd
	Peat moss 100%	1.9 b	3.9 b	5.8 c
10	Perlite 100%	0.7 c	1.9 c	2.6 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	3.4 a	6.2 a	9.6 a
	Granular rock wool 100%	1.1 b	3.5 b	4.6 c
	Peat moss 100%	2.9 ab	5.6 a	8.5 a
Significance				
Investigating period (A)		**	**	**
Substrates (B)		**	**	**
Interaction (A×B)		**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

3) 건물중에 미치는 영향

배지종류가 수경재배 질경이의 건물중에 미치는 영향을 조사한 결과 배지종류 및 조사 시기에 따라서 1% 수준에서 유의성을 나타내었다(Table 91). 줄기의 건물중은 신선중에 서와 마찬가지로 펄라이트와 피트모스 1:1 혼합배지, 피트모스 배지, 입상암면 배지, 펄라

이트 배지 처리구 순으로 무거운 것으로 나타났으며, 최종 조사시점까지 계속적인 증가를 보였다. 뿌리의 건물중이나 총건물중 또한 줄기와 같은 양상을 띠었다. 결과적으로 신선중이 무거운 것이 건물중도 비례하게 무겁게 나타나 신선중이 높게 나타난 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합배지 처리구를 배지로 하여 생산하거나 그렇지 못할 때는 피트모스를 배지로 하여 재배하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

한편, Lee 등(1983)은 질경이의 토양재배시 토양수분함량이 45%, 30%, 60%, 15%, 7% 순으로 건물중이 무거웠는데, 생육 중·후반기로 갈수록 토양 내 수분함량에 따른 건물중에 차이가 커졌다고 하였다. 따라서 본 연구결과에서 나타난 배지종류에 따른 건물중의 차이는 수분함량 또는 근권의 산소 농도와 관련이 깊을 것으로 추정된다.

4) 무기성분 함량에 미치는 영향

배지종류가 수경재배 질경이의 무기성분 함량에 미치는 영향을 조사한 결과 식물체내 Ca와 Mg 함량은 전반적으로 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합배지 처리구 다음으로 생장이 좋았던 피트모스 배지 처리구에서 각각 $2.67\text{cmol}^+/\text{kg}$ 과 $24.87\text{cmol}^+/\text{kg}$ 로 최고치를 나타내었다(Table 92). Mg와 Na 함량은 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합 배지 및 피트모스 배지 처리구에 비해 상대적으로 생장이 좋지 않았던 입상암면 배지 처리구에서 각각 $6.34\text{cmol}^+/\text{kg}$ 과 $1.39\text{cmol}^+/\text{kg}$ 로 최고치를 나타내었다. 식물체내 P_2O_5 함량은 식물 성장과 비례적으로 증가하여 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합배지 처리구와 피트모스 배지 처리구에서 높게 나타났다. 따라서 P_2O_5 을 제외한 무기성분 함량은 성장정도, 신선중 및 건물중과의 관계보다는 배지의 종류와 관련이 있는 것으로 나타났다.

이상의 결과를 종합하면 나물이나 생약학적으로도 가치가 높게 평가되는 질경이(Park 등, 1996)는 추식 수경재배에 의한 생산이 가능하고, 펠라이트와 피트모스 혼용 배지 처리구에서 생장이 우수함을 확인하였다. 아울러 무기성분은 P_2O_5 을 제외한 무기성분은 생장반응 보다는 배지와 관련이 깊은 것으로 나타나 생약을 목적으로 질경이를 재배하는 수경재배 배지에 따른 필요성분 함량 조사가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

Table 91. Effects of the different substrates on the shoot, root and total dry weight of hydroponically grown *Plantago asiatica* in aggregate culture.

Weeks after transplanting	Substrates	Dry weight (g/plant)		
		Shoot	Root	Total
2	Perlite 100%	0.03 e ^z	0.11 e	0.14 f
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.01 e	0.21 d	0.22 e
	Granular rock wool 100%	0.10 d	0.21 d	0.31 e
	Peat moss 100%	0.01 e	0.23 d	0.24 e
4	Perlite 100%	0.11 d	0.21 d	0.32 e
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.22 c	0.45 c	0.67 c
	Granular rock wool 100%	0.11 d	0.22 d	0.33 e
	Peat moss 100%	0.12 d	0.37 cd	0.49 d
6	Perlite 100%	0.11 d	0.21 d	0.32 e
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.34 b	0.46 c	0.80 c
	Granular rock wool 100%	0.11 d	0.33 cd	0.44 d
	Peat moss 100%	0.11 d	0.34 cd	0.45 d
8	Perlite 100%	0.13 d	0.51 c	0.64 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.31 b	0.85 b	1.16 b
	Granular rock wool 100%	0.14 d	0.73 b	0.87 c
	Peat moss 100%	0.23 c	0.85 b	1.08 b
10	Perlite 100%	0.14 d	0.68 b	0.82 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.52 a	1.54 a	2.06 a
	Granular rock wool 100%	0.25 c	1.11 ab	1.36 ab
	Peat moss 100%	0.42 a	1.32 a	1.74 a
Significance				
Investigating period (A)		**	**	**
Substrates (B)		**	**	**
Interaction (A×B)		**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

Table 92. Mineral contents in plants of a hydroponically grown *Plantago asiatica* as affected by the different substrates in aggregate culture at 70 days after transplanting.

Characters	Ca	Mg	Na	K	P ₂ O ₅ (%)
	(mg/kg)				
Perlite 100%	1.67 b ^z	5.00 b	0.91 b	22.10 b	0.03 b
Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	1.78 b	5.35 b	0.95 b	22.15 b	0.05 a
Granular rock wool 100%	2.30 a	6.34 a	1.39 a	22.66 b	0.01 b
Peat moss 100%	2.67 a	4.37 c	0.90 b	24.87 a	0.04 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

4. 결과 요약

질경이를 공시하여 펄라이트, 펄라이트와 피트모스 1:1 혼합, 입상암면 및 피트모스 등 4종의 고정배지경에서 배지에 따른 성장반응과 무기성분 함량을 비교 분석하였다. 배지 종류별 생육반응은 초장, 경경, 엽수, 최대근장, 지상부와 지하부의 생체중 및 건물중 등 전반적인 초기생장이 펄라이트와 피트모스 혼합배지 > 피트모스 배지 > 입상암면 배지 > 펄라이트 배지 처리구 등의 순인 것으로 나타났다. 식물체내 Ca와 Mg 함량은 피트모스 배지에서, Mg와 Na 함량은 입상암면 배지에서 가장 높은 것으로 나타났다. 식물체내 P₂O₅ 함량은 식물 성장과 비례적으로 증가하여 펄라이트와 피트모스 1:1 혼합 배지 처리구와 피트모스 배지 처리구에서 높게 나타났다.

제 6항 배지종류가 추식 수경재배 섬초롱꽃의 생장과 무기성분 함량에 미치는 영향

1. 서 언

섬초롱꽃(*Campanula takesimana* Nakai)은 우리나라 울릉도에서 자생하는 숙근초로서 한국, 중국, 일본 등지에서 널리 자생하는 초롱꽃(*Campanula punctata* Lam.)에 비해 털이 적고 전체적으로 소형이며, 연한 자주색을 띠는 것이 특징이다(Kim 등, 1996). 섬초롱꽃은 다화성으로 개화기간이 길고 화형이 아름답기 때문에 절화 및 분화용으로 개발 가치가 높음에 따라 화훼화 하기 위한 다양한 연구가 이루어져 왔다(Choi 등, 2006; Kim 등, 1996a, b).

섬초롱꽃은 화훼 외에 한방과 민간에서는 뿌리를 천식, 보익, 경풍, 한열, 편도선염, 인후염 등의 치료약재로도 사용하며(Kim, 1996), 어린 순과 잎은 나물용 및 쌈용으로 이용된다(Heo 등, 2006). 그러므로 화훼화 하기 위한 신품종 육성, 화훼적 특성 조사 못지 않게 약용이나 식용 측면에서 효율적인 생산방법을 규명하는 것도 중요한 의미를 지닌다고 할 수 있으나 약용이나 채소 측면에서 수경재배를 통한 효율적인 생산방법에 대한 연구는 전무한 실정이다.

따라서 본 실험에서는 작물의 생육은 근권의 배양토의 종류에 따른 물리화학적 환경의 변화에 따라 큰 차이를 보이게 되고, 배지의 물리 화학 및 생물적 요소가 최적으로 조성될 때 작물의 생장을 극대화할 수 있다(Chen 등, 1980; Kubo 등, 1991; Martinez 등, 1992)는 점을 감안하여 최근 기능성 건강식으로서 이용이 주목받고 있는 섬초롱꽃의 산채류 개발을 위하여 수경재배 시 근권 배지의 조성이 섬초롱꽃의 생장과 무기성분 함량에 미치는 영향을 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2006년 10월부터 2006년 12월까지 남도대학 실험포장에서 수행되었다. 공시 품종은 자생식물 독농가에서 2006년 2월에 파종한 섬초롱꽃을 구입하여 실험 직전에 근부에 형성된 지하경만을 이용하였다.

재배상은 고품배지경으로 제작하였는데 스티로폼 성형배드(60cm×600cm×7cm)에 흑색 비닐로 방수 처리한 후 배수를 원활하기 위해 배수관을 깔았다. 식물체의 뿌리가 배수공

을 막는 것을 방지하기 위하여 배수관위에 방근 시트를 깔고 펠라이트 1호(경동세라믹) 단용, 펠라이트 1호와 피트모스 혼용, 입상암면(grodan) 단용, 피트모스(klasmann) 단용 4종의 배지를 각각의 처리구에 가득 채운 후 그 위에 양액공급용 점적호스를 4줄로 깔았으며 양액탱크는 600L 용량의 플라스틱 통을 사용하였다.

식재는 2006년 10월 20일에 균일한 묘를 선별하여 완전임의배치법 3반복으로 15cm×20cm의 간격으로 정식하였으며 정식 후 1주일간 물만 공급하였고 2주째부터는 양액을 공급하였으며, 일본 원예시험장 표준양액을 기준으로 타이머를 이용하여 AM 10:00, PM 14:00에 각각 15분간 비순환식으로 공급하였고 각 식물체당 100mL씩 공급하였으며 관행에 준하여 재배하였다.

생장조사는 정식 후 2주일 간격으로 초장, 경경, 엽수, 근장, 지상부 생체중, 지하부 생체중, 총 생체중, 지상부 건물중, 지하부 건물중 및 총 건물중 등으로 구분하여 조사하였다. 경경은 뿌리목 부분을 기준으로 조사하였으며, 뿌리길이는 최대근장을 기준으로 하여 조사하였고, 기타 조사항목은 농촌진흥청 조사방법과 관행에 준하여 실시하였다.

무기성분 분석은 정식 후 70일째에 식물체의 지상부를 채취하여 동결건조기(Beta 1-8k, B. Baraun, Germany)로 24시간 동안 동결 건조한 후 냉동보관하면서 사용하였는데, P 함량 분석은 Vanadate법으로 470nm에서 비색계(V-560, Jasco, Japan)를 사용하여 측정하였다. K, Ca, Mg, Na 및 K의 함량은 나물을 동결 건조한 후 마쇄하여 0.5g씩 100mL 삼각플라스크에 넣고 H₂SO₄ 1mL와 50% HClO₄ 10mL씩 첨가한 후 차츰 온도를 올려 300~400℃에서 분해시켜 투명하게 되면 분해를 종료하였다. 이 분해액을 100mL로 정용 여과(Whatman No. 5)한 여액을 원자흡수분광광도계(Spectra AA-220FS, Varian, Australia)를 이용하여 측정하였다. 실험에서 얻어진 조사결과는 SAS프로그램을 이용하여 통계분석 하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 초장, 줄기직경, 잎수 및 근장에 미치는 영향

섬초롱꽃의 수경재배시 배지의 종류에 따른 초장 성장반응을 조사한 결과 재배 4주째까지는 배지종류에 따른 차이를 나타내지 않았으나 6주째부터는 펠라이트와 피트모스 1:1 혼합구와 피트모스 배지에서 가장 큰 것으로 나타났다(Table 93). 정식 후 70일째 수

확기의 초장은 펠라이트+피트모스 1:1 혼합구 배지(10.7cm), 피트모스 배지(10.4cm), 입상암면 배지(7.2cm), 펠라이트 배지(6.2cm) 순으로 나타났는데, 이는 질경이를 동일한 조건에서 실험한 Cho 등(2007a)의 결과와 같았다. 줄기 직경은 생육초기인 재배 2주째에는 피트모스 처리구만이 1.6mm를 나타내어 2.8-3.0mm를 나타낸 펠라이트, 펠라이트+피트모스 혼합구, 입상암면 배지구에 비해 가늘었으나 6주째부터 수확기인 10주째까지는 배지에 따른 통계적 차이를 나타내지 않았다.

잎의 수는 재배 4주째부터 차이를 나타내어 펠라이트+피트모스 1:1 혼합구는 8.5개, 펠라이트 단용처리구는 7.2개로 피트모스 단용처리구 5.8개 및 입상암면배지 처리구 4.6개에 비해 많았다. 수확기인 10주째는 펠라이트+피트모스 1:1 혼합구는 12.9개, 펠라이트 처리구는 12.3개, 입상암면배지 처리구는 10.7개, 피트모스 처리구는 9.0개를 나타내었다. 뿌리길이는 재배 초기인 2주째부터 수확기인 10주째까지 펠라이트 처리구에서 가장 긴 경향을 나타냈으나 배지 종류에 따른 차이는 크지 않았다.

한편, 섬초롱꽃은 4월 15일까지 과종하면 당년에 개화하는 1년초의 특성을 가지는 반면, 5월 이후 과종시 당년에는 영양생장을 한 후 로젯트 상태로 자연동계 저온을 경과하고 이듬해 봄에 개화한다. 또 당년에 개화한 개체들은 로젯트 상태로 월동을 한 다음 이듬해에 추대 및 개화한다(Kim 등, 1996b). 그러므로 가을철 나물용 생산을 위해서는 4월 15일 이후에 과종하여 영양생장 한 개체를 이용하거나 본 연구에서와 같이 근부에 형성된 지하경만을 남기고 나서 출엽을 시켜서 이용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

2) 생체중에 미치는 영향

섬초롱꽃의 수경재배시 배지종류에 따른 줄기의 신선중을 조사한 결과 재배 4주째부터 수확기인 10주째까지 펠라이트+피트모스 1:1 혼합처리구에서 가장 무거운 반면에 입상암면배지에서 가장 가벼운 것으로 나타났다(Table 94). 근중은 재배 2주째부터 펠라이트+피트모스 1:1 혼합처리구에서 가장 무겁게 나타나 2주째는 0.5g, 6주째는 1.6g, 10주째는 3.5g을 나타내었다.

총 신선중은 줄기와 뿌리에서 가장 무겁게 나타난 펠라이트+피트모스 1:1 혼합처리구에서 4주째부터 가장 무겁게 나타났다. 따라서 나물용의 섬초롱꽃의 생산시는 이러한 결과를 고려하여 배지를 선택하여 재배하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 또 벌개미취, 원추리 및 질경이를 펠라이트 배지에 추식 후 양액농도에 따른 성장반응과 생체중을 조사한

Table 93. Effects of the different substrates on the plant height, stem diameter, number of leaves and root length of hydroponically grown *Campanula takesimana* in water culture.

Weeks after transplanting	Substrates	Plant height (cm)	Stem dia. (mm)	Number of leaves	Root length (cm)
2	Perlite 100%	3.1 d ^z	2.8 c	2.7 d	10.7 b
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	3.7 d	3.0 bc	3.3 cd	8.8 c
	Granular rock wool 100%	3.3 d	2.8 c	2.3 d	7.0 c
	Peat moss 100%	3.5 d	1.6 d	2.7 d	7.2 c
4	Perlite 100%	3.6 d	3.8 bc	7.2 b	13.1 ab
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	5.2 c	4.1 b	8.5 b	12.1 ab
	Granular rock wool 100%	4.1 c	3.7 bc	4.4 c	11.9 b
	Peat moss 100%	4.9 c	3.1 bc	5.5 c	10.6 b
6	Perlite 100%	4.3 c	4.3 b	7.7 b	13.8 ab
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	7.0 b	4.4 b	8.8 b	12.2 ab
	Granular rock wool 100%	5.2 c	4.1 b	4.6 c	12.0 ab
	Peat moss 100%	7.6 b	3.5 bc	5.8 c	11.9 b
8	Perlite 100%	4.2 c	4.5 b	8.7 b	15.2 a
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	9.5 a	4.8 b	10.2 ab	13.8 ab
	Granular rock wool 100%	6.3 bc	4.5 b	6.7 bc	12.7 ab
	Peat moss 100%	9.2 a	4.0 b	6.5 bc	12.7 ab
10	Perlite 100%	6.2 bc	7.8 a	12.3 a	16.2 a
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	10.7 a	8.0 a	12.9 a	14.1 a
	Granular rock wool 100%	7.2 b	7.8 a	10.7 ab	13.1 ab
	Peat moss 100%	10.4 a	6.4 ab	9.0 b	13.2 ab
Significance					
Investigating period					
(A)		**	**	**	**
Substrates (B)					
		*	*	**	*
Interaction (A×B)					
		**	**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

Table 94. Effects of the different substrates on the shoot, root and total fresh weight of hydroponically grown *Campanula takesimana* in water culture.

Weeks after transplanting	Substrates	Fresh weight (g/plant)		
		Shoot	Root	Total
2	Perlite 100%	0.2 d ^z	0.3 d	0.5 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.2 d	0.5 c	0.7 cd
	Granular rock wool 100%	0.1 d	0.2 d	0.3 d
	Peat moss 100%	0.1 d	0.5 c	0.6 cd
4	Perlite 100%	0.5 c	0.7 c	1.2 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.9 c	1.1 bc	2.0 bc
	Granular rock wool 100%	0.1 d	0.4 d	0.5 d
	Peat moss 100%	0.6 c	0.8 c	1.4 c
6	Perlite 100%	0.6 c	1.0 bc	1.6 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	1.4 bc	1.6 b	3.0 b
	Granular rock wool 100%	0.2 d	0.6 c	0.8 cd
	Peat moss 100%	1.5 bc	0.9 bc	2.4 bc
8	Perlite 100%	1.0 bc	1.4 bc	2.4 bc
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	2.5 b	1.7 b	4.2 b
	Granular rock wool 100%	0.6 c	0.8 c	1.4 c
	Peat moss 100%	1.9 bc	1.1 bc	3.0 b
10	Perlite 100%	3.5 a	3.0 a	6.5 ab
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	4.5 a	3.5 a	8.0 a
	Granular rock wool 100%	1.6 bc	2.1 ab	3.7 b
	Peat moss 100%	3.5 a	2.5 ab	6.0 ab
Significance				
Investigating period (A)		**	**	**
Substrates (B)		*	**	**
Interaction (A×B)		**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

결과 나물식물 종류에 따른 차이를 나타냈다는 Cho 등(2007b)의 보고를 감안할 때 섬초롱의 재배시에도 적정양액 농도를 구명하고 이를 바탕으로 재배하는 것이 효율적일 것으로 생각된다.

3) 건물중에 미치는 영향

섬초롱꽃의 수경재배시 배지 종류가 줄기의 건물중에 미치는 영향을 조사한 결과 재배 4주째부터 수확기인 10주째까지 신선중이 무겁게 나타난 펠라이트+피트모스 1:1 혼합처리구에서 가장 높게 나타났다(Table 95). 특히 재배 10주째에는 펠라이트+피트모스 1:1 혼합처리구의 경우 0.76g인데 비해 피트모스 배지에서는 0.57g, 펠라이트 배지에서는 0.55g, 입상암면 배지에서는 0.31g을 나타내었다.

뿌리의 건물중은 재배 2주째부터 수확기인 재배 10주째까지 펠라이트 배지에서 높게 나타났으며, 신선중이 무겁게 나타난 펠라이트+피트모스 1:1 혼합처리구에서도 전반적으로 무겁게 나타나 재배 10주째에는 펠라이트 배지 0.76g, 펠라이트+피트모스 배지 1:1 혼합배지 0.65g, 피트모스 배지 0.45g, 입상암면배지에서는 0.40g을 나타내었다.

총건물중은 전반적으로 줄기나 뿌리의 건물중이 높게 나타난 펠라이트+피트모스 1:1 혼합처리구에서 무겁게 나타나 수확기인 재배 10주째의 건물중은 펠라이트+피트모스 1:1 혼합처리구의 경우 0.41g, 펠라이트 배지 1.31g, 피트모스 배지 1.02g, 입상암면배지에서는 0.72g을 나타내었다.

4) 무기물 함량에 미치는 영향

섬초롱꽃의 수경재배시 배지 종류가 섬초롱꽃의 무기물 함량에 미치는 영향을 조사한 결과 전체적으로 K(15.38-43.91cmol⁺/kg), Ca(5.48-7.78cmol⁺/kg), Mg(4.38-6.55cmol⁺/kg), Na(1.25-1.69cmol⁺/kg) 순으로 많은 가운데, Ca는 펠라이트+피트모스 혼합 배지에서 7.78, 입상암면배지에서 7.46, 펠라이트배지에서 6.01, 피트모스 배지에서 5.48cmol⁺/kg을 나타내었다(Table 96). Mg는 입상암면에서 4.38cmol⁺/kg로 가장 낮은 반면에서 나머지 3종의 배지에서는 6.20-6.55cmol⁺/kg을 나타내었다. Na는 배지종류에 따른 차이를 나타내지 않았다. K는 펠라이트+피트모스 혼용배지에서는 43.91cmol⁺/kg를 나타낸 반면에 나머지 3종의 배지에서는 15.38-17.15로 펠라이트+피트모스 혼용배지에서 재배한 것에 비해

Table 95. Effects of the different substrates on the shoot, root and total dry weight of hydroponically grown *Campanula takesimana* in water culture.

Weeks transplanting	after	Substrates	Dry weight (g/plant)		
			Shoot	Root	Total
2		Perlite 100%	0.04 e ^z	0.20 e	0.24 c
		Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.03 e	0.03 e	0.06 d
		Granular rock wool 100%	0.02 e	0.05 e	0.06 d
		Peat moss 100%	0.02 e	0.02 e	0.03 d
4		Perlite 100%	0.07 de	0.24 c	0.31 bc
		Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.13 d	0.16 cd	0.29 c
		Granular rock wool 100%	0.08 de	0.12 cd	0.20 c
		Peat moss 100%	0.13 d	0.14 cd	0.27 c
6		Perlite 100%	0.12 d	0.38 c	0.49 bc
		Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.24 c	0.29 c	0.53 b
		Granular rock wool 100%	0.20 c	0.16 cd	0.36 bc
		Peat moss 100%	0.22 c	0.19 cd	0.41 bc
8		Perlite 100%	0.21 c	0.54 b	0.75 b
		Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.50 ab	0.47 b	0.97 ab
		Granular rock wool 100%	0.24 c	0.18 cd	0.42 bc
		Peat moss 100%	0.30 b	0.21 c	0.51 b
10		Perlite 100%	0.55 ab	0.76 a	1.31 a
		Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.76 a	0.65 a	1.41 a
		Granular rock wool 100%	0.31 b	0.40 b	0.72 b
		Peat moss 100%	0.57 ab	0.45 b	1.02 ab
Significance					
Investigating period (A)			**	**	**
Substrates (B)			*	*	*
Interaction (A×B)			*	*	*

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

1/2수준도 되지 않았다. P₂O₅ 는 펄라이트+피트모스 혼용구에서 0.03%로 가장 높게 나타났다.

한편, Cho 등(2007b)은 벌개미취, 원추리 및 질경이를 펄라이트 배지에 추식한 다음 양액농도를 달리하여 70일간 재배한 결과 Ca, Mg 및 Na 함유량은 벌개미취의 경우 1.5배액에서, 원추리와 질경이는 0.25배액에서 가장 많았다고 하였다. 따라서 섬초롱꽃의 재배 시도 배지 종류뿐만 아니라 양액농도에 따른 무기물함량 조사와 함께 이를 바탕으로 효율적인 생산이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

이상의 결과를 종합해 보면 나물 생산을 목적으로 한 섬초롱꽃의 추식 수경재배가 가능하며, 수경재배시는 펄라이트와+피트모스 1:1 혼용처리구가 생육에 매우 효과적이라는 사실을 확인하였다.

Table 96. Nutritional contents in plants of a hydroponically grown *Campanula takesimana* as affected by the different substrates in water culture at 70 days after transplanting.

Characters	Ca	Mg	Na	K	P ₂ O ₅ (%)
	------(cmol ⁺ /kg)-----				
Perlite	6.01 b ^z	6.20 a	1.33 a	16.00 b	0.02 b
Perlite+Peatmoss	7.78 a	6.51 a	1.42 a	43.91 a	0.03 a
Rockwool	7.46 a	4.38 b	1.69 a	15.38 b	0.02 b
Peatmoss	5.48 b	6.55 a	1.25 a	17.15 b	0.02 b

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

4. 결과요약

섬초롱꽃을 공시하여 4종의 고품배지(펠라이트 1호 단용, 펠라이트 1호와 피트모스 1:1(V:V) 혼용, 입상암면 단용 및 피트모스 단용 배지)에서 70일간 재배하면서 배지에 따른 성장반응과 무기성분 함량을 비교 분석하였다. 생육반응은 초장, 경경, 엽수, 근장, 지상부와 지하부의 생체중 및 건물중 등 전반적인 부분에서 펠라이트와 피트모스 1:1(v:v) 혼용 배지 > 피트모스 배지 > 펠라이트 배지 > 입상암면 배지 처리구 순으로 좋게 나타났다. 식물체내 무기성분은 K(15.38-43.91cmol⁺/kg), Ca(5.48-7.78cmol⁺/kg), Mg(4.38-6.55cmol⁺/kg), Na(1.25-1.69cmol⁺/kg) 순으로 많았다. 무기성분 함량은 생육이 우수한 것으로 나타난 펠라이트와 피트모스 혼용 처리구에서 재배한 섬초롱꽃에서 많이 나타났다.

제 7항 배지종류가 수경재배 별개미취의 성장과 무기성분 함량에 미치는 영향

1. 서 언

별개미취(*Aster koraiensis*)는 국화과에 속하는 다년초로 황해 이남의 산야에 서식하며, 50-100cm로 자라면서 6-10월에 자색이 꽃이 핀다. 경엽은 피침형으로 길이 12-19cm, 나비 1.5-3cm로 자라는데, 봄철에 나물용으로 이용된다(Bae 등, 2005; Heo 등, 2006). 나물용으로서 별개미취는 현재 봄철에 한정되어 생산되고 있는데, 연중 생산을 위해서는 토양재배보다 근권환경 조절이 보다 용이한 수경재배가 적당할 것으로 생각된다.

작물의 생육은 근권의 배양토의 종류에 따른 물리화학적 환경의 변화에 따라 큰 차이를 보이게 되므로 배지의 물리 화학 및 생물적 요소가 최적으로 조성될 때 작물의 성장을 극대화할 수 있다(Chen 등, 1980; Kubo 등, 1991; Martinez 등, 1992). 배지가 구비해야 할 물리적 성질은 작물의 뿌리를 지탱할 수 있는 기계적 유지력이 있어야 하고, 작물 뿌리에 양수분의 공급이 용이해야 하며, 뿌리 주변의 탄산가스를 외부로 배출하고 외부의 산소 이용성을 높일 수 있는 성질을 구비해야 한다(Wilson, 1986). 이러한 조건을 구비한 배지는 다양하지만 수경재배시 현실적으로 많이 이용되고 있는 배지는 펠라이트, 암면, coir dust, 왕겨, 훈탄, 송이 및 산업폐기물 등이 보고되고 있다(Schultheis 등, 1994; Wilson과 Carlile, 1989).

본 연구는 이들 배지 중 우선적으로 수경재배시 대표적인 배지로 이용되고 있는 펠라이트, 펠라이트+피트모스, 입상암면, 피트모스 배지에 별개미취를 식재관리하면서 배지의 종류에 따른 성장정도와 무기성분 함량을 조사하기 위해 실시하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2006년 10월부터 2007년 12월까지 남도대학 실험포장에서 수행되었다. 공시품종은 독농가로부터 구입한 1년생 별개미취 묘를 사용하였다.

재배상은 고품배지경으로 제작하였는데 스틸로폼 성형패드(60cm×600cm×7cm)에 흑색 비닐로 방수 처리한 후 배수를 원활하기 위해 배수관을 깔았다. 식물체의 뿌리가 배수공을 막는 것을 방지하기 위하여 배수관위에 방근 시트를 깔고 펠라이트 1호(경동세라믹) 단용, 펠라이트 1호와 피트모스 혼용, 입상암면(grodan) 단용, 피트모스(klasman) 단용

4종의 배지를 각각의 처리구에 가득 채운 후 그 위에 양액공급용 점적호스를 4줄로 깔았으며 양액탱크는 600L 용량의 플라스틱 통을 사용하였다.

식재는 2006년 10월 20일에 균일한 묘를 선별하여 완전임의배치법 3반복으로 15cm×20cm의 간격으로 정식하였으며 정식 후 1주일간 물만 공급하였고 2주째부터 양액을 공급하였으며, 일본 원예시험장 표준양액을 기준으로 타이머를 이용하여 AM 10:00, PM 14:00에 각각 15분간 비순환식으로 공급하였고 각 식물체당 100ml씩 공급하였으며 관행에 준하여 재배하였다.

생장조사는 정식 후 2주일 간격으로 초장, 경경, 엽수, 근장, 지상부 생체중, 지하부 생체중, 총 생체중, 지상부 건물중, 지하부 건물중 및 총 건물중 등으로 구분하여 조사하였다. 경경은 뿌리목 부분을 기준으로 조사하였으며, 뿌리길이는 최대근장을 기준으로 하여 조사하였고, 기타 조사항목은 농촌진흥청 조사방법과 관행에 준하여 실시하였다.

무기성분 분석은 정식 후 70일째에 식물체의 지상부를 채취하여 동결건조기(Beta 1-8k, B. Baraun, Germany)로 24시간 동안 동결 건조한 후 냉동보관하면서 사용하였는데, P 함량 분석은 Vanadate법으로 470nm에서 비색계(V-560, Jasco, Japan)를 사용하여 측정하였다. K, Ca, Mg, Na 및 K의 함량은 나물을 동결 건조한 후 마쇄하여 0.5g씩 100mL 삼각플라스크에 넣고 H₂SO₄ 1mL와 50% HClO₄ 10mL씩 첨가한 후 차츰 온도를 올려 300~400℃에서 분해시켜 투명하게 되면 분해를 종료하였다. 이 분해액을 100mL로 정용 여과(Whatman No. 5)한 여액을 원자흡수분광광도계(Spectra AA-220FS, Varian, Australia)를 이용하여 측정하였다. 실험에서 얻어진 조사결과는 SAS프로그램을 이용하여 통계분석 하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 초장, 줄기직경, 잎수 및 근장에 미치는 영향

배지의 종류에 따른 벌개미취의 초장 성장반응을 조사한 결과 재배 8주째까지는 펠라이트 배지를 제외하면 배지종류에 따른 차이를 나타내지 않았으나 10주째에는 배지 종류에 따른 통계적 차이를 나타내지 않았다(Table 97). 이러한 결과는 질경이를 동일한 조건에서 재배한 결과 정식 후 70일째 수확기의 초장은 펠라이트+피트모스 1:1 혼합구 배지, 피트모스 배지, 입상암면 배지, 펠라이트 배지 처리구 순으로 나타났다는 Cho 등

(2007a)의 보고와 차이를 나타냈는데, 이는 벌개미취의 특성에 의한 차이인 것으로 해석되었다.

줄기 직경은 5주째의 경우 피트모스 배지에서 3.5mm, 펠라이트+피트모스 배지에서 3.2mm로 컸으며, 8주부터 10주째까지는 펠라이트 배지에서 직경이 작은 경향을 나타내었다. 잎의 수는 재배 5주째의 경우 피트모스 배지에서 4.8개로 가장 많았는데, 이러한 경향은 10주째까지 계속된 반면에 펠라이트 배지는 재배 5주째부터 10주째까지 가장 작게 나타났다. 이러한 결과는 동일한 조건에서 심초롱꽃을 재배한 결과 펠라이트+피트모스 1:1 혼합구에서 가장 많은 반면에 입상암면배지에서 가장 작았다는 Cho 등(2007b)의 보고와 차이를 나타낸 것으로 작물의 종류에 따라 배지의 선택을 달리하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

뿌리길이는 재배 5주째부터 10주째까지 초장, 경정, 잎의 수에서 우수한 결과를 나타낸 피트모스 배지에서 5주째부터 10주째까지 긴 경향을 나타냈으며, 피트모스나 배지에서는 가장 짧은 것으로 나타났다.

2) 생체중 및 건물중에 미치는 영향

벌개미취의 수경재배시 배지종류에 따른 줄기의 신선중을 조사한 결과 재배 5주째부터 수확기인 10주째까지 피트모스 배지 처리구에서 가장 무거운 반면에 펠라이트 배지에서 가장 가벼운 것으로 나타났다. Cho 등(2007a)은 본 연구와 동일한 조건에서 질경이를 재배한 결과 재배 5주째부터 수확기인 10주째까지 펠라이트+피트모스 1:1 혼합배지 처리구에서 가장 무거운 반면에 입상암면배지에서 가장 가벼운 것으로 나타났다고 하여 본 연구결과와 차이를 나타냈는데, 이는 다소 습기 있는 곳을 좋아하는 벌개미취의 특성에서 기인하는 것으로 생각되었다. 재배 10주째에 총 신선중이 가장 무겁게 나타난 피트모스 처리구는 줄기나 뿌리 중 한 부위가 특별하게 무겁게 나타나지 않고, 두 부위 모두 다른 배지 처리구에 비해 무겁게 나타났다.

줄기의 건물중은 재배 5주째부터 수확기인 10주째까지 신선중이 무겁게 나타난 피트모스 처리구에서 가장 높게 나타났고, 펠라이트 배지에서 가장 낮게 나타났다. 특히 재배 10주째에는 피트모스배지 처리구의 경우 0.45g으로 펠라이트 배지처리구 0.24g에 비해 2개 가까이 무거웠다. 뿌리의 건물중 또한 줄기의 건물중이 무겁게 나타난 피트모스 처리구가 재배기간 내내 무겁게 나타난 반면에 펠라이트 배지 처리구는 가볍게 나타났다.

Table 97. Effects of the different substrates on the plant height, stem diameter, number of leaves and root length of hydroponically grown *Aster koraiensis* in aggregate culture.

Weeks after transplanting	Substrates	Plant height (cm)	Stem dia. (mm)	Number of leaves	Root length (cm)
5	Perlite 100%	2.8 e ^z	2.2 d	3.2 d	9.6 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	5.3 c	3.2 c	4.5 c	11.4 cd
	Granular rock wool 100%	4.3 d	2.8 d	3.6 d	10.5 cd
	Peat moss 100%	5.7 c	3.5 c	4.8 c	11.8 cd
6	Perlite 100%	3.7 d	2.5 d	3.4 d	9.4 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	5.2 c	3.5 c	5.0 bc	11.9 cd
	Granular rock wool 100%	4.6 d	3.4 c	4.0 cd	10.9 cd
	Peat moss 100%	6.0 c	4.0 c	5.5 b	13.4 c
8	Perlite 100%	5.0 c	4.7 c	3.7 d	11.0 cd
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	7.5 b	5.6 b	5.7 b	14.4 c
	Granular rock wool 100%	5.8 c	5.2 b	4.3 c	12.2 cd
	Peat moss 100%	8.8 b	5.8 b	6.6 b	16.5 b
10	Perlite 100%	6.8 c	6.1 b	3.7 d	16.5 b
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	8.4 b	8.7 a	6.3 b	20.1 a
	Granular rock wool 100%	7.8 b	8.1 a	4.7 c	18.1 ab
	Peat moss 100%	10.6 a	9.0 a	8.1 a	22.0 a
Significance					
Investigating period (A)		**	**	**	**
Substrates (B)		**	*	**	**
Interaction (A×B)		**	*	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

Table 98. Effects of the different substrates on the shoot, root and total fresh weight of hydroponically grown *Aster koraiensis* in aggregate culture.

Weeks after transplanting	Substrates	Fresh weight (g/plant)		
		Shoot	Root	Total
5	Perlite 100%	0.1 f ^z	2.1 c	2.2 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.4 e	2.3 c	2.7 d
	Granular rock wool 100%	0.3 e	2.1 c	2.4 d
	Peat moss 100%	0.5 e	2.7 bc	3.2 cd
6	Perlite 100%	0.3 e	2.2 c	2.5 d
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.5 e	2.6 bc	3.1 cd
	Granular rock wool 100%	0.5 e	2.4 c	2.9 d
	Peat moss 100%	0.8 d	3.1 b	3.9 c
8	Perlite 100%	0.6 d	3.3 b	3.9 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	1.0 cd	3.7 b	4.7 c
	Granular rock wool 100%	0.8 d	3.5 b	4.3 c
	Peat moss 100%	1.3 c	4.2 a	5.5 b
10	Perlite 100%	1.6 bc	2.6 bc	4.2 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	2.3 b	4.0 ab	6.3 b
	Granular rock wool 100%	1.8 bc	3.6 b	5.4 b
	Peat moss 100%	3.1 a	4.9 a	8.0 a
Significance				
Investigating period (A)		**	**	**
Substrates (B)		**	**	**
Interaction (A×B)		**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

Table 99. Effects of the different substrates on the shoot, root and total dry weight of hydroponically grown *Aster koraiensis* in aggregate culture.

Weeks after transplanting	Substrates	Dry weight (g/plant)		
		Shoot	Root	Total
5	Perlite 100%	0.07 d ^z	0.33 c	0.40 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.09 d	0.41 b	0.49 b
	Granular rock wool 100%	0.10 c	0.37 c	0.46 c
	Peat moss 100%	0.12 c	0.46 b	0.58 b
6	Perlite 100%	0.07 d	0.37 c	0.44 c
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.12 c	0.50 b	0.62 b
	Granular rock wool 100%	0.10 c	0.43 b	0.53 b
	Peat moss 100%	0.16 bc	0.57 ab	0.72 ab
8	Perlite 100%	0.18 bc	0.68 ab	0.86 ab
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.23 b	0.75 a	0.98 a
	Granular rock wool 100%	0.20 b	0.63 ab	0.84 ab
	Peat moss 100%	0.27 b	0.85 a	1.12 a
10	Perlite 100%	0.24 b	0.61 ab	0.85 ab
	Perlite : peat moss = 50% : 50% (v/v)	0.35 ab	0.81 a	1.16 a
	Granular rock wool 100%	0.31 ab	0.73 a	1.04 a
	Peat moss 100%	0.45 a	1.06 a	1.51 a
Significance				
Investigating period (A)		**	**	**
Substrates (B)		*	*	*
Interaction (A×B)		*	*	*

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

*, ** represent the significance at 5% and 1% levels by t-test, respectively.

총건물중은 전반적으로 줄기나 뿌리의 건물중이 높게 나타난 피트모스 배지처리구에서 무겁게 나타난 반면에 펄라이트 배지 처리구에서는 가장 가볍게 나타났다.

이와 같은 결과를 종합하면 별개미취의 전반적인 생육이나 무게는 피트모스배지, 펄라이트+피트모스 1:1 혼합 배지, 입상암면 배지, 펄라이트 배지 순으로 좋았는데, 그 원인은 다소 습한 곳을 좋아하는 별개미취의 특성에서 기인한 것으로 해석되었다. 따라서 별개미취의 수경재배시는 피트모스 배지를 이용하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

3) 무기물 함량에 미치는 영향

수경재배 70일 후의 배지종류에 따른 벌개미취의 무기성분 함량을 조사한 결과 전체적으로 K(19.68–25.26cmol⁺/kg), Mg(6.01–7.71cmol⁺/kg), Ca(2.94–7.84cmol⁺/kg) 및 Na(1.52–1.80cmol⁺/kg) 순으로 많이 나타났다. 배지별로는 입상암면 배지처리구에서 Ca, Na 및 K 함량이 각각 7.84, 1.80 및 25.26cmol⁺/kg으로 제일 많은 것으로 나타났으며, 피트모스 배지에서는 Mg의 함량이 7.71cmol⁺/kg으로 가장 많이 함유된 것으로 나타났다. P₂O₅는 펄라이트 혼용구에서 0.04%로 가장 높게 나타났다.

한편, Cho 등(2007c)은 벌개미취, 원추리 및 벌개미취를 펄라이트 배지에 추식한 다음 양액농도를 달리하여 70일간 재배한 결과 Ca, Mg 및 Na 함유량은 벌개미취의 경우 1.5배액에서, 원추리와 벌개미취는 0.25배액에서 가장 많았다고 하였다. 따라서 벌개미취의 재배시에도 배지 종류뿐만 아니라 양액농도에 따른 무기물함량 조사와 함께 이를 바탕으로 효율적인 생산이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

이상의 결과를 종합해 보면 벌개미취의 나물 생산을 목적으로 할 때 추식 수경재배도 가능하며, 수경재배시는 피트모스 단용 처리구가 생육에 매우 효과적이라는 사실을 확인하였으며, 벌개미취의 수경재배시는 이러한 결과를 고려하는 것이 좋을 것으로 생각된다.

Table 100. Nutritional contents in plants of a hydroponically grown *Aster koraiensis* as affected by the different substrates in aggregate culture at 70 days after transplanting.

Characters	Ca	Mg	Na	K	P ₂ O ₅ (%)
	------(cmol ⁺ /kg)-----				
Perlite	5.03 b ^z	6.01 ab	1.61	20.00 b	0.04 a
Perlite+Peatmoss	5.09 b	6.28 ab	1.64	19.68 b	0.05 a
Rockwool	7.84 a	5.75 b	1.80	25.26 a	0.02 b
Peatmoss	2.94 c	7.71 a	1.52	21.25 b	0.05 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

4. 결과요약

배지 종류에 따른 유망 나물자원의 번식 및 수경재배법을 개발하기 위하여 벌개미취를 공시하여 펠라이트 1호 단용, 펠라이트 1호와 피트모스 혼용, 입상암면 단용 및 피트모스 단용 등 4종의 고품배지경에서 나물의 성장반응과 양분 특성 등을 비교 분석하였다. 초장은 5주째 이후부터 피트모스 단용구, 펠라이트와 피트모스 혼용구, 입상암면 단용구, 펠라이트 단용구 순으로 컸으며, 줄기 직경 및 잎수도 이와 유사한 경향을 나타내었다. 신선중도 피트모스 단용구, 펠라이트와 피트모스 혼용구, 펠라이트 단용구 순으로 무겁게 나타났으며, 건물중도 같은 경향을 나타내었다. 수경재배 70일 후의 무기성분함량을 조사한 결과 Ca, Na, K은 입상암면 단용구에서, Mg는 피트모스 단용구에서, P₂O₅는 피트모스 및 펠라이트와 피트모스 혼합구에서 많은 것으로 나타났다.

제 8항 양액농도가 추식 수경재배 나물자원 3종의 성장과 무기물함량에 미치는 영향

1. 서 언

우리나라에서는 80과 243속에 속하는 총 4,210종의 야생식물이 있는데, 그 중 850종이 약용이나 식용이 가능하며, 산채용으로 이용 가능한 것은 71과 547종이다(Heo 등, 2005b). 산채는 이처럼 자원이 풍부하면서도 최근에는 식생활의 서구화, 운동부족과 누적되는 스트레스에서 기인하는 성인병과 비만이 사회문제로 대두됨에 따라 저칼로리 및 기능성 식품으로서 주목받고 있다(Cho 등, 2005; Heo 등, 2006; Moon 등, 2003; Nam과 Baik, 2005). 그런데도 현재 시장에서 유통되는 산채 종류 수는 30종류 미만인 것으로 확인되었으며(Bae 등, 2005; Cho 등, 2005; Heo 등, 2005a; Heo 등, 2006), 고령자의 사망증가 등에 따라 산채의 인지 종류수가 적어지고 있는 실정이라서 맛뿐만 아니라 기능성 측면에서도 우수한 산채자원이 사장될 우려가 제기되고 있다. 그러므로 성인병예방 및 치료와 자연 건강식 기능성 식품에 대한 시대적 요구에 부응하고, 산채의 소비확대를 통한 농가소득 증대를 위해서는 식용가능한 산채자원의 개발, 기능성의 분석, 최적 재배조건인 구멍과 기능성을 높이는 재배법 등의 개발이 시급한 실정이다.

한편, 수경재배는 1648년 Helmont에 의해 영양 연구를 위한 수단으로 기초연구가 수행된 이래 현재는 첨단기술의 발전에 힘입어 세계 각국에서 급속한 발전을 해가고 있으며, 미래의 농업 또는 미래의 산업분야로서 기대가 커지고 있다(Chung 등, 1992). 더욱이 수경재배는 기존의 토양재배와는 달리 작물생육에 필요한 양분을 인위적으로 조절할 수 있고, 이는 작물의 생육이나 수량, 품질 외에 성분 함량도 어느 정도 조절가능하게 한다는 점에서 기능성이 강조되는 산채자원식물의 재배에 적합한 재배방식인 것으로 생각되지만 나물용 자원식물의 재배에는 거의 적용되지 않고 있는 실정이다.

이러한 배경에서 본 연구는 기능성이 있는 산채나물용 자원식물로서 유망하면서도 수경재배가 거의 이루어지지 않고 있는 벌개미취, 섬초롱꽃, 원추리 및 질경이 등의 수경재배 가능성과 더불어 양액농도에 따른 성장과 무기물 함량을 조사하기 위해 실시하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구는 2006년 8월부터 2007년 12월까지 남도대학 실험포장에서 벌개미취, 원추리

및 질경이 묘를 공시하여 실시하였다. 실험을 위한 수경재배 설비는 펠라이트를 이용한 고품배지경으로 제작하였는데, 스티로폼 성형배드(60cm×60cm×7cm)에 흑색비닐로 방수 처리한 후 배수를 원활하기 위해 배수판을 깔았다. 식물체의 뿌리가 배수공을 막는 것을 방지하기 위하여 배수판위에 방근 시트를 깔고 펠라이트 1호(경동세라믹, 한국)를 가득 채운 후 그 위에 양액공급용 점적 호스를 4줄로 깔았으며 양액탱크는 600 L 용량의 플라스틱 통을 사용하였다.

나물의 식재는 2006년 8월 3일에 종자를 파종하여 자란 것 중 균일한 것을 선별하여 줄기를 지상부에서 자른 후 완전임의배치법 3반복으로 하여 식재하였다. 식재간격은 15 cm×20cm의 간격으로 정식하였으며, 정식 후 1주일간은 물만 공급하였고, 2주부터는 양액을 공급하였다. 실험에 사용한 배양액의 농도는 일본 원예시험장 처방 표준양액을 기준으로 하여 1.5배액, 1.0배액, 0.5배액 및 0.25배액 등으로 조제하여 사용하였다. 배양액의 공급은 타이머를 이용하여 오전 10시부터 오후 6시까지 시간당 5분 동안 비순환식으로 공급하여 각 식물체당 100ml씩 공급하였다. 그 외의 재배관리는 관행에 준하여 실시하였다.

조사는 정식 후 70일째에 식물의 성장정도와 무기물함량 등으로 구분하여 실시하였다. 성장정도는 초장, 경경, 엽수, 최대 근장, 지상부 생체중, 지하부 생체중, 총 생체중, 지상부 건물중, 지하부 건물중 및 총 건물중 등으로 구분하여 조사하였는데, 초장은 벌개미취는 지상부에서 정단까지의 길이로, 원추리와 질경이는 최고 긴 잎의 길이를 기준으로 하였다. 경경은 뿌리목 부분을 기준으로 조사하였으며, 뿌리길이는 최대근장을 기준으로 하여 조사하였고, 기타 조사항목은 관행에 준하여 실시하였다.

무기성분 분석은 지상부 시료를 채취하여 동결건조기(Beta 1-8k, B. Braun, Germany)로 24시간 동안 동결 건조한 후 냉동보관하면서 사용하였는데, P 함량 분석은 Vanadate법으로 470nm에서 비색계(V-560, Jasco, Japan)를 사용하여 측정하였다. K, Ca, Mg, Na 및 K의 함량은 나물을 동결 건조한 후 마쇄하여 0.5g씩 100mL 삼각플라스크에 넣고 H₂SO₄ 1mL와 50% HClO₄ 10mL씩 첨가한 후 차츰 온도를 올려 300~400℃에서 분해시켜 투명하게 되면 분해를 종료하였다. 이 분해액을 100mL로 정용 여과(Whatman No. 5)한 여액을 원자흡수분광광도계(Spectra AA-220FS, Varian, Australia)를 이용하여 측정하였다. 실험에서 얻어진 조사결과는 SAS프로그램을 이용하여 통계분석 하였다.

3. 결과 및 고찰

1) 생장 반응

나물자원 3종의 식물을 펠라이트 배지에 추식 한 후 양액농도를 달리하여 70일간 수경 재배를 한 결과 벌개미취의 초장은 0.25배액 처리구에서는 3.75cm였던 것이 0.5배액 처리구는 4.60cm, 1.5배액 처리구는 7.90cm으로 농도가 증가할수록 비례적으로 초장이 큰 것으로 나타났다(Table 101). 줄기는 0.25배액에서는 3.75mm였던 것이 1.5배액에서는 7.07mm로 컸으며, 잎의 수는 0.25배액에서 3.0개였던 것이 1.5배액에서는 4.67로 많았고, 뿌리길이는 0.25배액에서 9.10cm였던 것이 1.5배액에서는 13.30cm로 길었다. 신선중이나 건물중 또한 양액의 농도에 따라 한계점을 보이지 않고 비례적으로 증가하여 총신선중의 경우 0.25배액에서는 2.75g였던 것이 1.5배액에서는 3.62g이었고, 총건물중은 0.25배액에서는 0.86g이었던 것이 1.5배액에서는 1.51g이었다.

Table 101. Growth characters of a hydroponically grown *Aster koraiensis* as affected by the different concentrations of the nutrient solutions in perlite culture at 70 days after transplanting.

Conc. of the nutrient solution	Plant ht. (cm)	Stem dia. (mm)	No. of leaves (ea)	Root length (cm)	Fresh weight(g/plant)			Dry weight(g/plant)		
					Shoot	Root	Total	Shoot	Root	Total
1.5×	7.90 a ^z	7.07 a	4.67 a	13.30 a	0.75 a	2.87 a	3.62 a	0.31 a	1.20 a	1.51 a
1.0×	6.77 b	6.12 b	3.67 b	13.03 b	0.62 b	2.65 b	3.28 b	0.25 b	0.93 b	1.17 b
0.5×	4.60 c	5.43 c	3.28 c	10.30 c	0.50 c	2.45 c	2.94 c	0.20 c	0.77c	0.96 c
0.25×	3.75 d	4.80 d	3.00 d	9.10 d	0.45 d	2.30 d	2.75 d	0.16 c	0.71d	0.86 d
LSD	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

^zMeans within columns were separated by Duncan's multiple range test at 5% level.

* and ** : significant at 5% and 1% levels by t-test.

원추리를 펠라이트 배지에 추식 한 후 양액농도를 달리하여 70일간 수경재배를 한 결과 초장은 0.25배액일 때 6.34cm였던 것이 1.5배액으로 재배시는 12.04cm로 2배에 가깝

게 큰 것으로 나타났다(Table 101). 줄기직경, 잎의 수 및 뿌리길이 또한 0.25배액에 비해 1.5배액으로 재배시에 뚜렷하게 차이를 나타내며 좋았지만 0.25배액과 0.5배액 간의 차이는 없어서 0.5배액은 크나큰 의미가 없었다. 그러므로 성장적인 측면에서는 양액의 농도를 최소 1.0배액 이상으로 해야 할 것으로 생각되며, 최대한계 농도는 차후에라도 실험을 통해서 조사하는 등 추가적으로 효율적인 재배조건의 구명이 있어야 될 것으로 생각된다. 신선중이나 건물중은 전반적으로 초장이나 줄기직경, 잎의 수, 줄기 길이에서 0.25배액과 0.5배액 처리구에서 통계적인 차이를 나타내지 않은 것에 비해 0.25배액 처리구에 비해 0.5배액 처리구에서 증가된 경향을 나타내었다.

Table 102. Growth characters of a hydroponically grown *Hemerocallis fulva* as affected by the different concentrations of the nutrient solutions in perlite culture at 70 days after transplanting.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (mm)	No. of leaves (ea)	Root height (cm)	Fresh weight(g/plant)			Dry weight(g/plant)		
					Shoot	Root	Total	Shoot	Root	Total
1.5×	12.04 a ²	17.80 a	7.00 a	29.50 a	2.12 a	69.54 a	71.65 a	0.49 a	14.61 a	15.10 a
1.0×	9.10 b	14.51 b	6.33 b	24.14 b	1.07 b	44.85 b	45.92 b	0.26 b	9.77 b	10.03 b
0.5×	6.87 c	13.00 c	5.00 c	21.34 c	0.97 c	40.80 c	41.77 c	0.20 c	8.90 c	9.10 c
0.25×	6.34 c	12.27 c	5.00 c	21.14 c	0.52 d	33.56 d	34.08 d	0.12 d	7.31 d	7.42 d
LSD	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

²Means within columns were separated by Duncan's multiple range test at 5% level.

* and ** : significant at 5% and 1% levels by t-test.

질경이를 필라이트 배지에 추식 한 후 양액농도를 달리하여 70일간 수경재배를 한 결과 초장은 0.25배액에서는 3.31cm, 0.5배액에서는 3.71cm이었던 것이 1.5배액에서는 7.91cm로 큰 차이를 나타내었으며, 줄기직경 또한 0.25배액에서는 5.32cm였던 것이 1.5배액에서는 7.71cm로 우수한 결과를 나타내었다. 그러나 잎의 수는 1.0배액에서 7.33개로 가장 많았으며, 뿌리길이는 0.5배액에서 20.81cm로 가장 많아 1.5배액 처리구에서 잎의 수가 많았고, 뿌리길이도 가장 길었던 벌개미취, 원추리와는 다소 차이를 보였는데, 이는

질경이의 고유 특성에서 기인한 것으로 생각된다. Lee 등(1983)에 의하면 질경이 재배시 성장정도는 수분함량이 7% 처리구에서부터 증가하여 45% 처리구에서 최대치를 나타내고 60% 처리구에서는 오히려 감소한다고 하였는데, 양액의 농도도 수분함량과 비슷한 양상을 나타내어 1.5배액 이상이 되어도 큰 성장효과가 없을 것으로 추정되었다. 총 신선중과 총 건물중은 1.5배액에서 가장 무거운 것으로 나타났지만 1.0배액 처리구와 차이가 크지 않았다. 따라서 질경이는 벌개미취 및 원추리와는 달리 1.0-1.5배액 처리구 수준이 생장에 좋은 조건인 것으로 생각된다.

Table 103. Growth characters of a hydroponically grown *Plantago asiatica* as affected by the different concentrations of the nutrient solutions in perlite culture at 70 days after transplanting.

Characters	Plant ht. (cm)	Stem dia. (mm)	No. of leaves (ea)	Root length (cm)	Fresh weight(g/plant)			Dry weight(g/plant)		
					Shoot	Root	Total	Shoot	Root	Total
1.5×	7.91 a ^z	7.71 a	6.01 b	12.83 c	0.72 a	2.16 a	2.87 a	0.15 a	0.65 a	0.80 a
1.0×	6.79 b	7.41 b	7.33 a	16.01 b	0.64 b	1.97 b	2.60 b	0.14 ab	0.56 b	0.68 b
0.5×	3.71 c	6.63 c	4.77 d	20.81 a	0.56 c	1.78 d	2.32 c	0.13 ab	0.52 c	0.63 c
0.25×	3.31 c	6.12 c	5.32 c	12.41 c	0.53 c	1.83 c	2.34 c	0.10 b	0.48 c	0.58 d
LSD	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**

^zMeans within columns were separated by Duncan's multiple range test at 5% level.

* and ** : significant at 5% and 1% levels by t-test.

이와 같이 벌개미취, 원추리, 질경이 3종의 나물자원을 양액농도가 0.25배액, 0.5배액, 1.0배액, 1.5배액인 펄라이트 배지에서 수경재배 한 결과 질경이를 제외한 벌개미취와 원추리는 양액의 농도가 높을수록 전반적으로 성장정도가 양호한 것으로 나타나 짧은 기간 내에 큰 나물자원을 수확하기 위해서는 양액농도를 높여 재배해야 될 것으로 생각된다. 또 본 연구에서는 양액의 최고 농도를 1.5배액까지로 하였는데, 벌개미취와 원추리는 양액의 농도에 비례해서 생장이 좋은 것으로 나타나 최고로 좋은 한계 고농도 지점의 구명에 대한 추가 연구도 있어야 할 것으로 생각되며, 질경이는 1.5배액 수준에서 재배를 하

는 것이 좋을 것으로 판단된다.

2) 무기물 함량

나물자원인 별개미취, 원추리 및 질경이 4종을 펄라이트 배지에 추식 한 후 양액농도를 달리하여 70일간 수경재배를 한 후 수확하여 무기성분을 분석한 결과 Ca는 별개미취, 질경이, 원추리 순으로 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 그 중 별개미취는 0.25배액 처리구에서는 2.32cmol⁺/kg였던 것이 1.5배액에서는 78.43cmol⁺/kg으로 양액 농도에 따른 차이가 뚜렷하였으며, 별개미취에 비해 Ca 함량이 적게 나타난 원추리와 질경이는 양액의 농도가 높은 수록 Ca 함량이 적은 것으로 나타나 이에 대한 보충 연구의 필요성이 있었다.

Table 104. Nutritional contents in plants of *Aster koraiensis*, *Hemerocallis fulva*, and *Plantago asiatica* as affected by the different concentrations of the nutrient solutions in perlite culture at 70 days after transplanting.

Plants	Characters	Ca	Mg	Na	K	P ₂ O ₅ (%)
		(cmol ⁺ /kg)				
<i>Aster koraiensis</i>	1.5×	78.43 a ^z	5.10 ab	2.58 a	15.37 b	0.03
	1.0×	11.45 b	4.96 b	1.99 b	15.96 b	0.01
	0.5×	4.64 c	4.23 b	2.71 a	21.56 a	0.02
	0.25×	2.32 d	4.51 b	2.43 a	15.79 b	0.02
<i>Hemerocallis fulva</i>	1.5×	0.23 e	2.74 c	1.19 b	16.49 b	0.02
	1.0×	0.41 e	2.84 c	1.24 b	13.17 c	0.02
	0.5×	0.62 e	1.92 c	1.23 b	17.45 b	0.02
	0.25×	1.84 d	3.46 b	1.89 b	16.22 b	0.02
<i>Plantago asiatica</i>	1.5×	1.15 d	5.97 a	1.99 b	22.78 a	0.01
	1.0×	1.27 d	5.53 a	1.91 b	12.77 c	0.02
	0.5×	1.66 d	5.59 a	2.03 ab	8.51 d	0.02
	0.25×	4.24 c	6.85 a	2.28 a	15.67 b	0.01
Significance						
Plants (A)		**	**	*	*	NS
concentration (B)		**	*	*	NS	NS
Interaction (A×B)		*	*	*	NS	NS

^zMeans within columns were separated by Duncan's multiple range test at 5% level.

* and ** : significant at 5% and 1% levels by t-test.

Mg 함량은 질경이와 벌개미취에서 많은 것으로 나타났는데, 질경이에서는 0.25배액 처리구에서 $6.86\text{cmol}^+/\text{kg}$ 로 가장 많은 반면에 벌개미취는 1.5배액 처리구에서 $5.10\text{cmol}^+/\text{kg}$ 으로 가장 많이 함유되어 있었다. Na는 벌개미취를 제외하고는 전반적으로 0.25배액 처리구에서 많이 함유되어 있는 것으로 나타났다. K는 양액의 농도에 따른 차이가 일정하게 나타나지 않았으며, P_2O_5 는 양액의 농도에 따른 차이가 거의 없는 것으로 나타났다.

한편, Ca, Mg, Na 등의 성분은 양액의 농도에 따라 차이를 나타내었는데, 이는 수경재배시 셀레늄의 종류 및 농도에 따라 상추와 쪽갓의 품질에 영향을 미쳤다는 Yun 등 (2003)의 연구 결과를 고려해 볼 때 양액농도 뿐만 아니라 특성의 무기성분을 조절하여 양액에 공급함으로써 무기성분 함량 변화를 유도한 나물자원식물을 생산할 수 있을 것으로 추정되므로 이 부분에 대한 보충 연구도 있어야 할 것으로 판단된다.

4. 결과요약

나물자원의 수경재배시 양액농도가 생장 및 무기물함량에 미치는 영향을 조사하고자 벌개미취, 원추리 및 질경이를 펄라이트 배지에 추식하여 70일간 재배 한 후 생장정도와 무기물 함량을 분석하였다. 벌개미취와 원추리의 초장, 줄기직경, 잎의 수, 신선중 및 건물중은 1.5배액 처리구에서 확연하게 우수한 결과를 나타내었다. 질경이의 지상부와 지하부 생체중 및 건물중 등은 양액의 농도가 0.25배액에서 1.5배액으로 증가할수록 증가한 반면, 엽수와 근장은 0.5배액과 표준농도에서 가장 높은 것으로 나타났다. Ca, Mg 및 Na 함유량은 벌개미취의 경우 1.5배액에서, 원추리와 질경이는 0.25배액에서 가장 많았다. K 함유량은 벌개미취와 원추리는 0.5배액에서, 질경이는 1.5배액에서 가장 많았다. P_2O_5 는 나물종류 및 양액의 농도에 따른 차이가 거의 없었다.

제 9항 적두릅나무 절지의 저온저장과 수삼에 의한 새싹의 수확시기 조절

1. 서 언

적두릅나무는 목본 식물로 우리나라에서는 남해안 지방에 자생하고 있다. 적두릅나무의 싹은 두릅나무의 새싹과 마찬가지로 나물용으로 이용된다. 새싹은 식용으로 이용되기 때문에 수확시기의 조절은 농가의 노동력 분배, 소득과 소비의 다양화 측면에서 생산자, 판매자 및 소비자 모두에게 중요한 의의가 있지만 이에 대한 연구는 이루어지지 않고 있다.

적두릅나무와 마찬가지로 새싹을 이용하는 두릅나무는 줄기를 절단 하여 물통에 꽂은 후 비닐하우스 등에서 관리를 하면서 싹을 틔어 조기출하를 할 수 있는 기술이 개발되어 실용적으로 활용되고 있다. 또 제철에 수확한 새싹을 냉장 또는 냉동 보관한 후 원하는 시기에 이용되고 있기도 하다. 따라서 적두릅나무의 새싹도 이미 두릅나무에서 실용적으로 이용되고 있는 조기 출하 방법이나 새싹을 수확한 후 냉장 또는 냉동 보관하면서 이용하는 방법을 적용해도 될 것으로 생각된다.

그런데 참살이를 추구하는 다양한 소비자 욕구 증대와 더불어 최근 새싹 채소의 소비 증가에 의해 다양하고 신선한 새싹의 연중 공급 필요성이 커지고 있음에 따라 적두릅나무 및 목본류의 새싹도 신선한 상태의 것을 수요자에게 연중 공급하기 위해서는 새싹의 조기 수확뿐만 아니라 싹의 맹아를 억제시켜 수확할 수 있는 기술이 개발되어야 할 것이다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 적두릅나무 및 목본류의 새싹 수확시기 조절 방법을 개발하기 위하여 적두릅나무 절지를 채취한 후 저온 저장시 습도조건과 저장기간이 수삼시의 생장에 미치는 영향을 조사하기 위해 실시하였다

2. 재료 및 방법

1) 재료

본 실험에 사용한 적두릅나무는 2005년 3월 20일에 전남 장흥군 회진면 재배농가 포장에서 전년도에 자란 줄기 중 지름이 1.3-16cm인 것을 선택 후 선단에서부터 100cm 되는

부위를 잘라 이용하였다.

2) 절지의 저장과 출고

적두릅 절지의 저장은 채취한 당일에 절지를 물통에 꽂은 다음 절지부위가 25cm 정도 잠기도록 물을 부은 후 온도는 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 습도는 40-50%, 광은 암조건 상태가 유지 되는 저온저장고에 두었다. 저장시의 습도는 대조구(40-50%)와 80-90% 조건으로 하였는데, 80-90% 습도조건은 폴리에테르 비닐을 이용해 물통과 절지를 감싸서 수분 증발이 방지 되도록 하였다. 절지의 출고는 6월 1일과 8월 1일에 실시하였는데, 저온저장고에서 꺼낸 절지는 상온의 그늘에 6시간 정도 방치해 두었다가 수습하였다.

3) 수습처리 및 관리

채취 및 저장고에서 꺼낸 절지의 수습은 줄기 선단으로부터 20, 30, 40, 50, 60cm 부위가 되도록 10개씩을 자른 다음 폭 14cm, 높이 16cm 되는 통에 수돗물을 채우고 10반복으로 하여 수습하였다. 적두릅 절지를 물에 꽂은 물통은 전남 나주시에 소재한 남향의 아파트 베란다에 두고 직사광선이 쬐이지 않도록 그늘을 만들어 관리하였으며, 수습한 물통의 물은 3월과 4월에는 2일 만에 1회, 6월과 8월에는 매일 갈아 주었다.

4) 조사 내용 및 방법

조사항목은 생존율, 잎의 수, 잎의 길이(새싹의 길이) 및 잎의 넓이였는데, 생존율은 채취 및 저장한 절지를 출고 하여 각 30개씩을 수돗물에 수습하여 15일 후에 싹이 나온 개체 비율로 하였다. 잎의 수는 수습 당일부터 전개된 개수를 매일 조사하였는데, 잎의 길이가 1.0cm 자란 것을 기준으로 하였다. 잎의 길이는 잎이 펼쳐지기 전에는 싹의 길이를, 잎이 펼쳐진 다음부터는 잎 중에서 제일 긴 것을 기준으로 측정하였으며, 잎의 넓이는 잎이 1.0cm 이상 펼쳐진 후 제일 넓은 것은 1번, 두 번째 넓은 것은 2번, 세 번째 넓은 것은 3번으로 설정한 후 폭을 매일 측정하였다. 조사는 수습 후 새싹이 이용가능 할 것으로 생각되는 30일 까지 매일 실시하였으나 분석은 수습 후 변화정도가 큰 10일까지는 매일하였고, 10일 이후부터 24일까지는 3일 간격으로 하였다.

3. 연구결과 및 고찰

1) 절지의 생존율

적두릅나무의 절지를 채취 후 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 저장고에서 습도를 40-50%와 80-90% 조건으로 저장한 후 수습 시기에 따른 생존율을 조사한 결과 저장습도와 기간에 따른 차이가 크게 나타났다(Table 105). 적두릅나무의 생존율은 채취 당일에 수습한 절지는 98.0%에서 망아가 되어 생존율을 나타낸 반면에 전반적으로 저장기간이 길어질수록, 저장시의 습도조건이 낮을수록 생존율이 떨어졌다. 특히 습도조건에 따른 영향은 커서 8월 1일에 저장고에서 꺼내 수습을 한 것의 생존율은 40-50%의 습도조건에서 저장한 것은 24.7%로 대조구에 비해 73.3%가 감소된데 비해 80-90%의 습도조건에서 저장한 것은 78.4%로 19.6%만이 감소되었다. 따라서 적두릅나무 싹의 수확을 억제하기 위해 절지를 저온 저장할 경우에는 생존율을 높이기 위해 습도 조건을 80-90%로 유지하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 아울러 80-90%의 습도조건에서 저장해 두어도 8월 1일에 저온저장고에서 꺼낸 절지의 생존율은 19.6%가 감소되었는데, 그 원인이 물오름의 불량에 있었는지, 영양관계 때문인지, 아니면 또 다른 요인이나 복합적인 요인인지에 대한 원인 규명구도 있어야 할 것으로 생각된다.

Table 105. Effects of the relative humidity condition after the delivery of goods from a storehouse on the survival rate of *Aralia elata* (Mig.) Seem which were collected in the Jangheung district of Jeonnam on 20. March, 2005, and those cut branches were stored at $5\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Humidity condition for storage	Delivery and cutting in water	Survival rate (%)
Control	20. March	98.0 a
40-50%	1. June	80.4 bc
	1. August	24.7 d
80-90%	1. June	88.2 b
	1. August	78.4 c

2) 잎의 수

적두릅나무 절지를 전남 장흥에서 3월 20일에 채취하여 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 80-90% 습도조건에서 저온 저장한 후 상온상태에서 수돗물에 수습한 후 싹의 맹아 소요일수 및 잎의 수를 조사한 결과 저온저장 기간에 따라 차이를 보였다(Table 106). 채취 당일인 3월 20일에 채취한 절지는 수습 10일 후에 맹아가 되어 잎이 전개되었으며, 수확적으로 판단된 16-21일 경에는 잎의 수가 3.0-3.4개였으며, 절지의 길이에 따른 맹아일수나 잎의 수는 차이를 나타내지 않았다. 저온 저장고에서 6월 1일에 꺼낸 적두릅나무 절지는 수습한 다음 날에 잎의 수가 1.4-1.8개였으며, 2일째는 3.0-3.4개로 3월 20일에 채취 하여 곧바로 수습한 것의 수확적기의 개수와 비슷하였다. 또 4일에서 7일까지는 4.1-5.1개 였고, 10일 이후에는 5.0개 이상으로 3월 20일에 채취 하여 곧바로 수습한 것 보다 2개 정도 많아 차이를 보였다. 저온 저장고에서 8월 1일에 꺼낸 적두릅나무 절지는 1.3-1.4개의 잎이 관찰되었으며, 수습 2일째에는 2.1-3.6개, 수습 4일 째에는 4.0개 이상이었고, 수습 7일째에는 5.0개 이상으로 6월 1일에 꺼내서 수습한 것보다 잎수의 많았다. 그러나 수습 10일 이후에는 6월 1일에 꺼낸 것과 큰 차이를 나타내지 않았다. 결과적으로 저온 저장기간이 길어질수록 수습후 잎의 전개 속도가 빨랐고, 잎의 수 또한 증가하는 경향을 나타냈지만 일정기간 이상으로 저장을 했을 때는 잎의 수가 더 이상 증가하지 않았다.

Table 106. Number of new sprouts for *Aralia elata* (Mig.) Seem which were collected in the Jangheung district of Jeonnam on 20. March, 2005, and those cut branches were stored at $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ and 80 to 90% of the relative humidity, and were cut in water.

Cutting date	Branch length cut (cm)	Number of new sprouts formed to the time elapsed after the cutting in water													
		0 day	1 day	2 day	3 day	4 day	5 day	6 day	7 day	10 day	13 day	16 day	19 day	21 day	24 day
20. March, 2005	20	1.0 b ^z	1.0 e	1.0d	1.0c	1.0c	1.0b	1.0b	1.2b	1.5bc	2.6b	3.0b	3.0b	3.2b	3.2b
	40	1.0 b	1.0 e	1.0d	1.0c	1.0c	1.0b	1.0b	1.1b	1.8b	2.9b	3.1b	3.1b	3.4b	3.4b
	60	1.0 b	1.0 e	1.0d	1.0c	1.0c	1.0b	1.0b	1.0b	1.2c	2.8b	3.1b	3.1b	3.2b	3.2b
1. June, 2005	20	1.0 b	1.8 cd	3.4b	3.8ab	4.6a	4.8a	5.0a	5.1a	5.1a	5.1a	5.1a	5.1a	5.1a	5.1a
	40	1.0 b	1.8 cd	3.1c	3.5b	4.3ab	4.2c	4.6a	5.1a	5.1a	5.1a	5.1a	5.1a	5.1a	5.1a
	60	1.0 b	1.4 d	3.1c	3.2b	4.1b	4.6a	4.8a	5.1a	5.2a	5.3a	5.3a	5.3a	5.3a	5.3a
1. August, 2005	20	1.4 a	3.6 a	4.0a	4.2a	4.4a	4.8a	5.0a	5.1a	5.1a	5.1a	5.2a	5.2a	5.2a	5.2a
	40	1.4 a	2.8 b	3.5b	3.9ab	4.2ab	4.4bc	4.6a	5.2a	5.3a	5.3a	5.3a	5.3a	5.3a	5.3a
	60	1.4 a	2.2 c	3.2bc	4.0a	4.6a	4.8a	4.9a	5.0a	5.3a	5.3a	5.3a	5.3a	5.3a	5.3a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level, respectively.

3) 싹의 길이

적두릅나무 절지를 전남 장흥에서 3월 20일에 채취하여 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 80-90% 습도조건에서 저온 저장한 후 상온상태에서 수돗물에 수습한 후 싹과 잎의 길이를 조사한 결과 저온저장기간이 수습 초기의 맹아(萌芽)와 잎의 자라는 속도에 영향을 미쳤다(Table 107). 채취 당일인 3월 20일에 수습한 적두릅나무 절지의 경우 수습 후 4일까지는 싹이 거의 자라지 않다가 5일부터는 서서히 자라기 시작하여 수확적기로 판단된 16-21일 후에는 개체 중에서 큰 잎의 길이가 10.2-17.2cm 정도로 자랐다.

저온 저장고에서 6월 1일에 꺼낸 적두릅나무 절지는 싹이 1.5-1.7cm 정도 자라 있는 상태였는데, 7일째에는 큰 잎의 경우 5.4cm 이상이 되어 수습 후 1주일 이내에 새싹을 채취하여 이용할 수 있을 것으로 판단되었다. 또 이용이 가능할 것으로 판단된 수습 후 13-21일째의 잎 길이는 3월 20일에 수습한 것에 비해 짧았다. 저온 저장고에서 8월 1일에 꺼낸 적두릅나무 절지는 싹이 2.2-2.5cm 자라나 있는 상태였다(Fig. 92). 수습 후 초기의 잎 길이 생장 또한 3월 20일에 수습한 것은 물론 6월 1일에 수습한 것에 비해 더 빠르게 자라는 경향을 나타냈다. 그러나 수습 후 13-21일째의 잎 길이는 6월 1일에 저온 저장고에서 꺼내 수습한 것과 마찬가지로 저장하지 않고 수습한 것에 비해 짧은 경향을 나타내었다. 이는 Table 107에서와 같이 잎 수가 많음에 따라 수체내 양분이 분배된 것과 더불어 절지의 저장 중 양분이 손실되었기 때문인 것으로 추정된다.

한편, 절지의 길이에 따라서는 8월 1일에 저온저장고에서 꺼내 수습한 적두릅나무 절지의 경우 수습 상대적으로 짧은 것에서 잎의 길이가 약간 큰 경향을 나타냈는데, 이는 물 흡수가 보다 용이한데서 기인된 것으로 생각된다. 그러므로 적두릅나무의 절지를 저온저장 해 두었다가 수습시는 저장기간이 짧을 때는 이용목적이나 작업성에 따라 적당한 길이로 잘라 이용하고, 저장기간이 길어질 때는 약간 짧게 자르는 것이 물 흡수를 돕고, 잎의 생장에도 좋을 것으로 생각된다.

Table 107. The leaf length of new sprouts for *Aralia elata* (Mig.) Seem which were collected in the Jangheung district of Jeonnam on 20. March, 2005, and those cut branches were stored at $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ and 80 to 90% of the relative humidity, and were cut in water at room temperature.

Cutting date	Branch length cut (cm)	Sprouts	Leaf length of new sprouts formed to the time elapsed after the cutting in water (cm)													
			0 day	1 day	2 day	3 day	4 day	5 day	6 day	7 day	10 day	13 day	16 day	19 day	21 day	
20. March, 2005	20	1	1.0 c ^z	1.0 e	1.1 g	1.2 h	1.2 j	1.7 i	2.3 h	2.7 g	6.2 e	9.0 c	13.1 a	16.2 a	16.4 a	
		2	- ^y	-	-	-	-	-	-	1.7 i	3.8 h	5.8 g	8.8 d	12.5 c	13.2 c	
		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.6 i	4.4 h	5.2 h	5.8 g	
	40	1	1.0 c	1.0 e	1.0 g	1.0 i	1.0 j	1.3 j	1.6 i	2.2 h	5.5 f	7.2 e	10.2 b	14.0 b	14.3 b	
		2	-	-	-	-	-	-	-	1.2 j	4.0 g	6.8 f	8.0 d	12.1 c	13.4 c	
		3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4.4 h	5.0 g	10.0 d	10.2 d	
	60	1	1.0 c	1.0 e	1.0 g	1.0 i	1.0 j	1.2 j	1.3 i	1.7 i	4.4 g	6.5 f	9.2 c	13.1 b	13.6 c	
		2	-	-	-	-	-	-	-	-	3.5 h	5.1 g	8.2 d	11.8 d	13.5 c	
		3	-	-	-	-	-	-	-	-	2.2 i	2.4 j	2.8 i	7.1 f	7.9 f	
1. June, 2005	20	1	1.5 b	1.6 d	1.8 f	2.6 f	3.6 e	5.5 c	6.0 d	6.8 d	8.7 c	11.0 b	11.0 b	11.0 d	11.5 d	
		2	-	1.2 e	1.6 f	2.4 g	3.2 f	3.4 g	3.7 g	5.5 e	6.6 d	9.0 c	9.5 c	10.0 d	10.2 d	
		3	-	-	1.4 g	2.0 g	2.8 g	3.2 g	3.7 g	3.8 f	4.0 g	4.1 h	4.1 h	4.2 i	4.3 g	
	40	1	1.7 b	2.5 b	3.2 d	4.5 b	5.5 b	5.5 c	8.0 b	8.6 b	10.5 b	12.5 b	13.8 a	13.9 b	14.0 b	
		2	-	1.4 d	2.5 e	3.2 e	4.6 c	4.6 e	7.2 c	8.5 b	10.0 b	10.5 b	10.5 b	10.6 d	10.8 d	
		3	-	-	1.1 g	1.4 h	1.9 i	1.9 i	2.4 h	3.4 g	4.0 g	4.6 h	4.8 g	4.9 h	5.0 g	
	60	1	1.7 b	2.2 c	2.5 e	3.2 e	3.4 f	3.6 f	4.7 f	5.4 e	6.0 e	10.7 b	12.5 b	13.5 b	13.5 c	
		2	-	-	1.6 f	2.5 f	2.8 g	2.8 h	3.9 g	4.9 e	5.8 f	7.5 d	9.5 c	10.5 d	10.5 d	
		3	-	-	1.3 g	2.3 g	2.4 h	2.6 h	3.6 g	4.8 e	5.4 f	6.5 f	7.0 e	7.0 f	7.6 f	
1. August, 2005	20	1	2.3 a	3.5 a	5.0 a	5.4 a	6.6 a	6.7 a	9.8 a	11.2 a	13.1 a	13.5 a	14.0 a	14.0 b	14.0 b	
		2	1.3 c	2.7 b	4.4 b	4.6 b	5.9 b	6.2 b	7.1 c	8.3 c	10.6 b	11.6 b	11.6 b	11.6 d	11.8 d	
		3	-	1.3 d	3.3 d	4.2 c	6.1 a	6.1 b	6.5 d	7.3 d	9.1 c	9.5 c	10.0 b	10.4 d	11.2 d	
	40	1	2.2 a	2.7 b	3.5 c	3.8 d	4.0 d	4.2 e	4.5 f	8.3 c	10.5 b	11.5 b	11.6 b	12.1 c	12.2 c	
		2	1.2 c	2.4 c	3.0 d	3.3 e	4.0 d	4.1 e	4.4 f	7.5 c	9.0 c	9.0 c	9.0 c	9.0 e	9.0 e	
		3	-	1.1 e	1.2 g	2.6 f	3.0 f	3.1 g	3.5 g	6.7 d	7.7 d	8.5 c	8.6 d	8.8 e	8.9 e	
	60	1	2.3 a	2.8 b	3.1 d	3.5 e	3.7 e	5.7 c	7.0 c	7.6 c	10.7 b	11.0 b	11.4 b	12.0 c	12.3 c	
		2	1.1 c	1.3 d	2.7 e	2.8 f	3.5 e	4.9 d	5.4 e	6.0 d	8.5 c	8.8 c	10.0 b	12.0 c	12.2 c	
		3	-	-	2.5 e	3.4 e	3.7 e	3.8 f	3.8 g	5.0 e	5.0 f	5.1 g	5.5 f	5.7 g	6.2 f	

^z Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level, respectively.

^y Leaf length was below 1.0cm and/or leaf was not emerged.



Fig. 92. Photograph for the branches of *Aralia elata* (Mig.) Seem which were collected in the Jangheung district of Jeonnam on 20. March, 2005, and those cut branches were stored at $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ and 80 to 90% of the relative humidity before cutting, and were cut in water on 1. August, 2005.

4) 잎의 폭

적두릅나무 절지를 전남 장흥에서 3월 20일에 채취하여 $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 80-90% 습도조건에서 저온 저장한 후 상온상태에서 수돗물에 수삽한 후 잎의 폭을 조사한 결과 저온저장기간이 수삽 초기 잎의 전개 속도에 영향을 미쳤다(Table 108). 3월 20일 채취하여 수삽한 것은 맹아가 수삽 후 4일 경부터 시작되었던 결과와는 달리 11일 이후에 전개되었다. 반면에 저온저장고에서 6월 1일에 꺼내서 수삽한 적두릅나무 절지는 개체 간에 다소 차이는 있었지만 수삽 후 2일 만에 잎이 전개되었으며, 저온저장고에서 8월 1일에 꺼내 수삽한 것은 수삽 후 1일 만에 잎이 전개되어 저온저장기간이 길수록 수삽 후 잎의 전개 속도가 빨랐다. 이러한 결과는 저온 저장한 절지를 유통시킬 경우 다소 문제가 될 수 있으나 새싹의 상업적인 생산에서는 상당히 효율적일 것으로 생각된다. 즉, 적두릅나무의 새

싹을 비롯해서 다수의 목본류 싹은 새싹 채소로 이용되는 클로버, 유채 등의 종자에서 발아된 싹 보다 크기 때문에 채취량이 많은데, 본 연구결과에서처럼 종자를 싹틔우는데 소요되는 정도의 수준에서 싹을 수확할 수 있으므로 생산성이 높을 것으로 기대되기 때문이다.

적두릅나무 절지를 수습한 후 잎의 넓이 생장이 완만해지고 성숙에 다다른 시기는 저온 저장 기간에 따라 달라 3월 20일에 수습한 것은 19일경이었으며, 6월 1일에 수습한 것과 8월 1일에 수습한 것은 13일 경이었다. 이 시기 이후에도 잎은 생장은 미미하게나 진행은 되었지만 잎이 딱딱해지고 두꺼워 지는 경향을 나타내어 식용하기에는 품질이 크게 저하되었다.

이상의 결과를 종합하면 적두릅나무는 절지의 저온 저장과 수습에 의해 새싹의 수확시기를 억제하는 것이 가능함을 확인 하였다. 이는 목본류의 새싹 조기 재배와 더불어 절지를 저온 저장하여 수확시기를 조절할 경우 목본류 새싹도 연중 생산할 수 있는 시스템화가 가능함을 의미하는 것이다. 동시에 절지에서 채취한 싹뿐만 아니라 싹이 될 소지를 가진 절지를 저온 유통시킬 경우 소비자들이 아파트 베란다나 실내에서 목본류의 싹을 직접 틔워서 새싹용이나 나물용 등으로 식용이 가능할 것으로 판단된다. 또 저온저장기간이 길어질수록 수습 후 맹아와 새싹의 초기 생장은 빠르게 나타나 농가나 상업적인 생산에서 실용적으로 이용이 가능할 것으로 생각된다.

Table 108. The leaf width of new sprouts for *Aralia elata* (Mig.) Seem which were collected in the Jangheung district of Jeonnam on 20. March, 2005, and those cut branches were stored at 5±2°C and 80 to 90% of the relative humidity, and were cut in water at room temperature.

Cutting date	Branch length cut (cm)	Sprouts	Leaf width of new sprouts formed to the time elapsed after the cutting in water (cm)													
			0 day	1 day	2 day	3 day	4 day	5 day	6 day	7 day	10 day	13 day	16 day	19 day	21 day	
20. March, 2005	20	1	— ^z	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.8 d	5.8 c	8.8 b	8.8 c
		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3.6 e	4.5 d	5.5 e	7.2 d
		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5 g	2.7 f	4.5 f	4.7 g
	40	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.6 d	7.4 a	9.5 a	9.8 b
		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.6 d	5.2 c	7.5 c	8.5 c
		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1.5 g	4.6 d	5.2 e	5.5 f
	60	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.9 f	6.5 b	9.1 a	12.5 a
		2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2.0 f	4.0 d	6.5 d	6.9 e
		3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0.6 h	2.7 f	3.5 g	4.9 g
1. June, 2005	20	1	—	—	—	1.1 d	1.2 d	2.5 c	3.0 d	3.6 d	5.5 b	6.8 b	7.0 a	7.5 c	7.5 d	
		2	—	—	—	1.2 d	1.4 d	1.8 e	2.2 e	2.5 f	2.6 e	3.5 e	3.7 e	4.5 f	4.5 g	
		3	—	—	—	—	1.1 d	1.1 f	1.1 g	1.2 g	2.3 g	3.2 e	3.3 e	3.3 g	3.3 h	
	40	1	—	—	1.0 c	1.4 d	2.4 b	4.8 a	4.9 a	5.4 b	6.7 a	7.0 a	7.2 a	7.2 c	7.5 d	
		2	—	—	—	1.2 d	1.3 d	2.2 d	3.2 d	3.6 d	5.5 b	6.0 b	6.2 b	6.3 d	6.3 e	
		3	—	—	—	—	1.0 d	1.0 f	1.7 f	1.2 g	1.3 h	1.5 g	1.6 g	1.7 h	1.7 i	
	60	1	—	—	1.2 c	1.2 d	1.2 d	1.6 e	1.8 f	2.8 f	3.5 d	4.8 d	7.4 a	8.8 b	9.1 b	
		2	—	—	—	1.2 d	1.2 d	1.3 f	1.8 f	2.4 f	2.5 e	4.3 d	4.4 d	4.4 f	4.4 g	
		3	—	—	—	—	1.1 d	1.2 f	1.2 g	1.3 g	2.3 g	4.0 d	4.2 d	4.2 f	3.8 h	
1. August, 2005	20	1	—	1.0 b ^y	2.5 a	3.0 a	3.5 a	4.5 a	5.2 a	6.5 a	7.0 a	7.6 a	7.8 a	7.8 c	7.9 d	
		2	—	1.7 a	2.0 a	2.8 a	3.2 a	4.3 a	4.4 b	5.5 a	6.1 b	6.3 b	6.5 b	6.5 d	6.5 e	
		3	—	1.6 a	1.8 b	2.4 b	3.0 a	3.6 b	2.5 e	3.4 e	3.9 d	4.0 d	4.5 d	4.5 f	4.5 g	
	40	1	—	1.1 b	1.2 c	1.6 c	1.8 c	2.5 c	4.2 b	5.3 b	6.1 b	6.5 b	6.7 b	7.0 c	7.1 d	
		2	—	1.0 b	1.2 c	1.3 d	1.2 d	1.7 e	2.0 e	4.7 b	5.2 c	6.1 b	6.5 b	6.5 d	6.6 e	
		3	—	—	1.0 c	1.1 d	1.1 d	1.2 f	1.3 g	2.5 f	3.9 d	5.4 c	5.9 c	6.0 d	6.2 e	
	60	1	—	1.1 b	1.2 c	1.8 c	2.2 b	2.5 c	3.5 c	4.0 c	5.5 b	6.5 b	7.2 a	7.3 c	7.3 d	
		2	—	1.0 b	1.2 c	1.4 d	1.8 c	2.0 d	2.4 e	3.2 e	3.8 d	4.4 d	6.2 b	7.0 c	7.1 d	
		3	—	—	1.2 c	1.3 d	1.5 c	1.6 e	1.7 f	1.8 g	2.1 g	4.0 d	4.0 d	4.1 f	4.3 g	

^z Leaf width was below 1.0cm and/or leaf was not emerged.

^y Mean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level, respectively.

4. 결과요약

목본류의 새싹 수확시기 조절 방법을 개발하기 위하여 전남 장흥산 적두릅나무 절지를 2005년 3월 20일에 채취한 후 저온 저장시 습도조건과 저장($5\pm 2^{\circ}\text{C}$ 및 80-90%) 기간이 수확 후의 생장에 미치는 영향을 조사하였다. 절지의 수확 후 생존율은 채취 직후(무저장)에 수확한 것이 98.0%로 가장 높았으며, 저장시의 습도조건은 80-90%였을 때가 40-50%로 하였을 때 보다 확연하게 높았다. 새싹의 잎 수는 무저장한 것은 3.2-3.4개였으며, 저온저장고에서 저장 후 6월 1일과 8월 1일에 꺼낸 것은 5.1-5.3개였다. 절지의 수확 후 잎 생장은 3월 20일에 수확한 것은 10일경부터, 저온저장고에서 저장 후 6월 1일과 8월 1일에 꺼낸 것은 1-2일경부터 이루어졌다. 절지의 수확 후 잎 생장이 완만해져 성숙에 다른 시기는 저온 저장 기간에 따라 달라 3월 20일에 수확한 것은 19일경이었으며, 6월 1일에 수확한 것과 8월 1일에 수확한 것은 13일 경이었다.

제 10항 뽕나무 절지의 저장 조건이 새싹의 생장에 미치는 영향

1. 서 언

참살이를 추구하는 소비자들의 다양한 욕구 증대에 힘입어 최근 새싹 채소의 소비가 크게 증가하고 있다. 2006년 현재 우리나라 새싹채소의 종자 사용량은 1,000톤 이상이며(무싹 300톤, 적무싹 70톤, 적양배추싹 100톤, 적콜라비싹 150톤 등) 이중 약 85% 이상이 해외에서 수입되고 있다(Heo 등, 2006b). 새싹 채소에 이용되는 종류는 국내·외 모두 무, 양배추, 유채, 클로버 싹 등 초본성 식물의 종자를 이용하고 있다. 특히 국내와 선진국에서 유색 품종에 대한 시장이 늘어나면서 떡잎과 줄기가 붉은 색을 띤 무, 양배추 및 순무 싹에 대한 수요가 높아지고 있는데, 붉은 양배추의 종자는 100% 이탈리아산이어서 생산농가에 부담이 되고 있다(Bae 등, 2005). 이와 같은 배경에서 최근 국내 종자를 개발하여 실제 농가가 필요로 하는 종자를 제대로 공급하고, 세계적으로 수요가 높은 새싹채소 종자를 개발하기 위하여 일부 선발육종을 하고 있다.

한편, 국제새싹채소생산자협회 ISGA(International Sprout Growers Association)에 따르면 기능성 품종 개발에 목표를 두고 있으며, 우리나라에서도 항산화, 항당뇨 및 항암 등의 효과를 갖는 나물류나 새싹에 대한 관심이 높아지고 있다. 따라서 새싹 채소용으로 활용이 가능한 기능성 물질을 갖는 식물의 탐색과 이들 식물을 이용한 새싹채소 생산기술의 개발이 시급한 실정인데도 현재 새싹 채소용으로 이용되는 것은 초본류 종자에 한정되고 있다. 반면에 우리나라에서는 예로부터 두릅나무, 합다리나무, 참죽나무, 뽕나무 등의 싹을 채취하여 나물로 이용해 왔는데(Bae 등, 2005; Cho 등, 2005; Heo 등, 2005; Heo 등, 2006a), 이 중 뽕나무류 잎에는 flavones, steroids, triterpenes, amino acids, vitamin 및 다량의 미네랄 성분이 존재하고 있으며(Nam과 Baik, 2005; Sa 등, 2004), 칼슘, 칼륨 등의 전해질과 pectin, cellulose 등의 식이섬유나 아미노산 및 단백질이 풍부하고, 항균, 광 보호, 항산화활성 등 생리활성물질이 다량함유 되어 있다(Heo 등, 2006c; Lee 등, 2000).

본 연구는 이와 같은 배경에서 목본류의 싹을 이용한 새싹채소 개발연구의 하나로 뽕나무 가지의 저장조건에 따른 새싹 채소의 생장특성을 조사하였다.

2. 재료 및 방법

본 연구에 사용한 뽕나무는 2006년 4월 13일 전남 광양시에서 전년도에 자란 줄기 선단에서부터 40~90cm 되는 부위를 절단하여 이용하였다. 뽕나무 절지의 저장은 굵기가 7.0~10mm인 절지를 채취하여 3시간 이내에 물통에 꽂은 후 절지부위가 20~30cm 정도 잠기도록 물을 부은 후 온도는 4~6℃, 습도는 80~90%, 광은 암조건 상태가 유지되는 저온 저장고에 두었다.

저장시의 습도조건에 따른 실험은 습도를 40~50%와 80~90% 조건으로 하였는데 80~90%는 폴리에테르 비닐을 이용해 물통과 절지를 감싸서 수분 증발이 방지되도록 하였다. 절지의 사용 시기에 따른 실험은 채취 당일(4월 13일)과 7월 1일 및 9월 1일에 출고하였는데, 저온저장고에서 꺼낸 절지는 상온의 그늘에서 6시간 정도 외기온에 적응하도록 보관해 두었다가 이용하였다. 절지의 굵기에 따른 실험은 1.0~2.0mm, 4.0~5.0mm, 7.0~10mm로 구분한 후 1~3개씩의 눈을 두고 자른 다음 0.1M의 차아염소산나트륨 수용액에 10분간 침지 한 후 이용하였다.

썩기름 방법 및 관리는 뽕나무 절지를 20~25℃, 습도 70~90%가 유지되는 그늘지고 반 밀폐된 공간에서 물 집적장치, 물을 살수할 수 있도록 물 집적 장치에 설치된 모터, 배수가 용이한 썩기름 판, 살수를 할 수 있도록 부착된 노즐, 습도유지 및 물의 소실을 막기 위한 뚜껑이 부착된 콩나물 기르는 장치를 이용하여 썩기름을 하였다. 즉, 배수가 될 수 있도록 고안된 썩기름 판에 1~3개씩의 썩을 붙인 뽕나무 가지를 5~10cm 두께로 쌓아 놓은 후 3시간 간격으로 5분간 살수하였다.

조사항목은 생존율, 썩기름 일수에 따른 썩의 길이 및 썩의 직경이었는데 생존율은 채취 및 저장한 절지를 출고하여 1~3개씩의 썩을 붙인 가지를 자른 후 썩기름을 했을 때 썩이 자라지 않고 죽은 것을 제외한 것으로 썩이 자란 것의 비율로 하였다. 썩의 길이는 썩이 자라는 길이를 매일 조사하였는데, 잎이 펼쳐지기 전에는 썩의 길이를, 잎이 펼쳐진 다음부터는 잎 중에서 제일 긴 것을 기준으로 측정하였다. 썩의 폭은 잎이 펼쳐지기 전에는 썩의 횡경을, 잎이 펼쳐진 다음에는 잎이 최대로 펼쳐진 부위의 횡경을 조사하였다. 잎의 수는 썩 1개당 육안으로 확인 가능한 것만을 조사하였다. 이외 조사 항목과 방법은 관행에 준하였다. 실험별 처리는 40반복을 하였고, 통계처리는 SPSS 10.0을 이용하여 Duncan's multiple range test로 처리간 유의차를 검증하였다.

3. 결과 및 고찰

뽕나무 절지의 저장습도와 일수가 생존율에 미치는 영향을 조사한 결과, 저장일수에 따라서는 채취 당일에 싹기름을 한 절지의 경우는 97.4%의 맹아율을 나타낸 반면에 전반적으로 저장일수가 길어질수록, 저장시의 습도조건이 낮을수록 맹아율이 낮아졌다. 특히 습도조건에 따른 영향이 커서 122일 동안 저장하면서 40~50%의 습도조건을 유지한 경우는 맹아율이 34.2%로 대조구에 비해 63.2%가 감소되었지만 80~90%의 습도조건을 유지한 경우는 맹아율이 85.7%로 11.7%만이 감소되었다. 이러한 결과는 정강두릅나무 가지 3월 20일에 채취하여 4~6℃ 저장고에서 40~50% 습도조건으로 저장해 두었다가 8월 1일에 출고하여 수삽한 결과 24.7%만이 생존하였다는 Heo 등(2006b)의 연구결과와 유사하였다. 그러므로 싹기름용 뽕나무의 수확시기를 억제하기 위해 절지를 저온 저장할 경우에는 80~90%의 습도조건을 유지하는 것이 좋을 것으로 생각된다. 아울러 80~90%의 습도조건에서 저장해 두어도 8월 15일에 꺼내 싹기름을 한 것의 맹아율은 11.7%만이 감소되었는데, 그 원인이 물오름의 불량에 있었는지, 영양관계 때문인지, 아니면 또 다른 요인이나 복합적인 요인인지에 대한 연구가 뒤따라야 할 것으로 보며 뽕나무 절지의 싹기름을 위해서는 채취당일이 좋으나 저장을 위해서는 습도가 높은 조건이 낮은 조건보다 싹기름의 생존율이 높은 것으로 나타났다.

Table 109. Effects of relative humidity and storage periods for the mulberry cut twigs on the survival rate of mulberry cut twigs.

Characters		Survival rate (%)
Relative humidity (%)	Storage period	
Control		97.4 a ^z
40~50%	108	67.8 c
	122	34.2 d
80~90%	108	92.3 ab
	122	85.7 b

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

뽕나무 절지의 저장일수와 굵기가 싹의 수에 미치는 영향을 조사한 결과(Table 109), 저온저장을 하지 않은 채취 당일인 4월 13일에 채취한 절지는 싹기름 3일 후에 절지의 지름이 1.5~2.0mm인 것은 2.1개, 7.0~10.0mm인 것은 2.6개를 나타내었으며, 5일째에는

각각 2.6개와 3.6개를 나타내었다. 108일 저온저장을 한 절지는 출고 당일 절지를 채취하여 2일 정도 싹기름 한 것과 같은 수의 싹이 나왔으며, 싹기름 3일째에는 절지 지름이 1.5~2.0mm인 것은 2.8개, 7.0~10.0mm인 것은 3.3개를 나타내었으며, 5일째에는 각각 3.4개와 4.0개를 나타내었다. 122일 저온저장한 절지는 출고 당일에도 2.2~3.4개의 싹이 출엽 되었으며, 싹기름 3일째에는 절지 지름이 1.5~2.0mm인 것은 2.9개, 7.0~10.0mm인 것은 3.9개를 나타내었으며, 5일째에는 각각 3.9개와 4.2개를 나타내었다. 이러한 결과는 정강두릅나무 절지를 3월 20일에 채취하여 3~7°C와 80~90% 습도조건에서 저온저장 한 뒤 8월 1일에 꺼내서 수삽한 결과 채취 즉시 수삽한 것이나 6월 1일에 꺼내서 수삽한 것에 비해 싹이 증가하였다는 Heo 등(2006b)의 연구 결과와 일치하는 것으로 저온에 의해 식물체내 호르몬의 변화가 생기고 이에 따라 싹이 증가된 것으로 추정되는데, 새싹 채소의 생산량을 증대하는데 도움이 될 것으로 생각된다.

Table 110. Effect of the storage period and the thickness of mulberry cut twigs on the number of sprouts of mulberry twigs emerged.

Characters		Investigation date (days)			
Storage period	Thickness of cut twigs (mm)	0	3	4	5
0	1.5-2.0	1.0 c ^z	2.1 b	2.3 c	2.6 c
	3.0-5.0	1.0 c	2.3 b	2.5 c	3.4 b
	7.0-10.0	1.0 c	2.6 ab	3.2 b	3.6 b
108	1.5-2.0	1.9 ab	2.8 ab	3.2 b	3.4 b
	3.0-5.0	2.1 ab	3.3 a	3.5 b	3.9 ab
	7.0-10.0	2.3 b	3.4 a	3.7 ab	4.0 ab
122	1.5-2.0	2.2 b	2.9 ab	3.4 b	3.9 ab
	3.0-5.0	2.6 b	3.3 a	3.9 a	4.1 a
	7.0-10.0	3.4 a	3.9 a	4.1 a	4.2 a
Interaction					
Storage period (A)		**	**	**	**
Thickness of cut twigs (B)		*	*	**	*
A*B		**	**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

* and ** represent significant at 5% and 1% levels by t-test.

뽕나무 절지의 저장일수와 굵기가 싹의 길이에 미치는 영향을 조사한 결과(Table 110), 저온저장을 하지 않은 채취 당일인 4월 13일에 채취한 절지는 싹기름 3일 후에 절

지의 지름이 1.5~2.0mm인 것은 1.4cm, 7.0~10.0mm인 것은 2.4cm였으며, 5일째는 각각 2.1cm와 3.0cm였다(Fig. 95). 108일 저온저장한 절지는 출고 당일 싹의 길이가 절지를 채취하여 2일 정도 싹기름 한 것과 같은 길이의 새싹이 자라 있었으며, 싹기름 3일째에는 절지 지름이 1.5~2.0mm인 것은 2.1cm, 7.0~10.0mm인 것은 3.0cm로 자랐으며, 5일째에는 각각 2.8cm와 3.8cm였다. 122일 저온저장한 절지는 출고 당일 싹의 길이가 절지의 지름이 1.5~2.0mm인 것은 1.6cm, 3.0~5.0mm인 것은 1.9cm, 7.0~10.0mm인 것은 2.2cm로 자라 있었으며, 싹기름 3일째에는 절지 지름이 1.5~2.0mm인 것은 2.7cm, 7.0~10.0mm인 것은 3.4cm였으며, 5일째에는 각각 3.3cm와 4.1cm였다.

이와 같이 저온저장고 내에서 절지를 저장하는 기간이 길어질수록 싹의 길이가 긴 것은 새싹을 기르는 일수를 단축시킬 수 있다는 점에서 큰 의의가 있었다. 동시에 122일 저온저장한 뽕나무 절지를 싹기름 한지 4일째에 잎의 길이가 3cm 이상이 되어 5일 이내에 수확이 가능한 것으로 나타났다.



Fig. 93. Vegetable sprouts of mulberry cut twigs according to the storage period and the thickness of cut twigs at 3 days after cultivation on 13, April, 2006.

Table 111. Effect of the storage period and the thickness of mulberry cut twigs on the sprouts length of mulberry cut twigs.

Characters		Investigation date (days)					
Storage period	Thickness of cut twigs (mm)	0	1	2	3	4	5
0	1.5-2.0	0.5 c ^z	0.7 c	0.9 c	1.4 c	1.9 c	2.1 d
	3.0-5.0	0.9 c	1.4 b	1.7 b	1.9 bc	2.5 b	2.8 c
	7.0-10.0	1.2 b	1.5 b	2.0 ab	2.4 b	2.8 b	3.0 bc
108	1.5-2.0	1.3 b	1.5 b	1.8 b	2.1 bc	2.5 b	2.8 c
	3.0-5.0	1.7 ab	2.0 ab	2.4 ab	2.7 b	3.1 ab	3.4 b
	7.0-10.0	2.0 a	2.4 a	2.7 a	3.0 ab	3.5 a	3.8 a
122	1.5-2.0	1.6 ab	1.8 ab	2.3 ab	2.7 b	3.0 ab	3.3 b
	3.0-5.0	1.9 a	2.2 a	2.6 a	3.1 ab	3.5 a	3.8 a
	7.0-10.0	2.2 a	2.6 a	2.9 a	3.4 a	3.8 a	4.1 a
Interaction							
Delivery time (A)		**	**	**	**	**	**
Thickness of cut twigs (B)		**	**	**	**	**	**
A*B		**	**	**	**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

* and ** represent significant at 5% and 1% levels by t-test.

뽕나무 절지의 저장일수와 굵기가 싹의 폭에 미치는 영향을 조사한 결과(Table 112), 저온저장을 하지 않은 채취 당일인 4월 13일에 채취한 절지는 싹기름 3일 후에 절지의 지름이 1.5~2.0mm인 것은 0.6cm, 7.0~10.0mm인 것은 1.3cm였으며, 5일째에는 각각 1.3cm와 2.1cm였다. 108일 저온저장한 절지는 싹기름 3일 째에 절지 지름이 1.5~2.0mm인 것은 1.3cm, 7.0~10.0mm인 것은 2.0cm였으며, 5일째에는 각각 1.9cm와 3.1cm였다. 122일 저온저장한 절지는 지름이 1.5~2.0mm인 것은 0.6cm, 3.0~5.0mm인 것은 0.9cm, 7.0~10.0mm인 것은 1.1cm로 저온저장을 하지 않은 채취 당일에 싹기름을 한 것이나 108일 저온저장한 후 싹기름을 한 것의 폭 보다도 큰 경향을 나타내었다. 또한 122일 저온저장한 후 싹기름 3일 째 싹의 폭은 지름이 1.5~2.0mm인 것은 1.6cm, 7.0~10.0mm인 것은 2.2cm였으며, 5일째에는 각각 2.4cm와 3.3cm였다. 이렇게 저장일수가 길수록 출고 시 싹의 폭이 큰 것은 저온저장고 내에서 가지 내의 양분에 의해 생리활동이 이루어졌기 때문인 것으로 추정되었다.

이상의 결과를 종합해 볼 때 뽕나무 가지뿐만 아니라 목본류의 가지를 채취하여 4~

6℃ 및 80~90% 습도조건에서 저온저장한 후 1~3개씩의 눈을 붙여 자른 다음 싹기름을 하면 종자를 이용하여 싹기름을 한 것처럼 싹의 생산이 가능할 것으로 생각되며, 이는 기능성을 갖는 목본류의 싹 채소 생산의 가능성 및 먹거리 다양화에도 크게 기여할 것으로 생각된다.

Table 112. Effect of storage days and thickness of cut twigs on the sprouts width of mulberry cut twigs.

Characters		Investigation date (days)					
Storage period	Thickness of cut twigs(mm)	0	1	2	3	4	5
0	1.5-2.0	0.2 d ^z	0.3 d	0.5 c	0.6 d	0.9 d	1.3 d
	3.0-5.0	0.3 c	0.5 cd	0.7 bc	0.9 cd	1.4 c	1.7 c
	7.0-10.0	0.5 b	0.7 c	0.9 bc	1.3 c	1.8 b	2.1 bc
108	1.5-2.0	0.3 c	0.6 c	1.1 b	1.3 c	1.7 b	1.9 c
	3.0-5.0	0.4 c	0.7 c	1.2 b	1.7 b	2.2 ab	2.5 b
	7.0-10.0	0.9 a	1.3 a	1.6 a	2.0 a	2.4 ab	3.1 a
122	1.5-2.0	0.6 b	0.9 b	1.3 b	1.6 b	2.0 b	2.4 b
	3.0-5.0	0.9 a	1.2 ab	1.5 a	1.9 a	2.4 ab	2.7 b
	7.0-10.0	1.1 a	1.4 a	1.8 a	2.2 a	2.8 a	3.3 a
Interaction							
Storage days (A)		**	**	**	**	**	**
Thickness of cut twigs (B)		**	**	**	**	**	**
A*B		**	**	**	**	**	**

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

* and ** represent significant at 5% and 1% levels by t-test.

4. 결과요약

목본류의 절지를 이용한 싹기름 채소생산 기술을 개발하기 위한 방안의 하나로 뽕나무 가지를 2006년 4월 13일에 절지하여 4~6℃에서 저장고의 습도조건(40-50% 및 80-90%)에 따른 맹아률을 조사하였다. 동시에 1~3개씩의 싹을 붙인 가지를 자른 후 싹기름을 했을 때 저온저장 일수에 따른 새싹의 성장 정도를 조사하였다. 뽕나무 절지의 생존율은 저장일수가 길수록 낮아져 저온저장을 하지 않은 채취 당일에 싹기름을 한 것은 97.4%였다. 122일 저온저장한 후 싹기름을 한 절지는 40~50%의 습도조건에서 34.2%, 80~90%의 습도조건에서 저장한 것은 85.7%였다. 절지의 저장일수가 길수록 새싹의 잎수가 증가하는 경향을 보였고, 싹의 길이와 폭도 큰 경향을 나타내었다. 따라서 뽕나무의 절지를 4~6℃와 80~90%조건에서 저장한 후 1~3개씩의 싹을 붙인 가지를 잘라 싹기름을 하면 새싹 채소의 생산이 가능한 것으로 나타났다.

제 3절 나물자원을 이용한 상품개발

제 1 항 나물자원의 가공에 따른 기능성 검정

1. 서언

최근 생활수준의 향상으로 각종 기름진 음식의 섭취에 의해 현재에는 오히려 과잉섭취로 인한 성인병이 문제시되고 있다. 선진국일수록 비만과 함께 고지혈증, 고혈압, 동맥경화와 같은 체내 지질축적에서 오는 현대인의 성인병 문제는 심각하며, 주로 고지방, 고단백 식품을 과식해서 오는 경우가 많다. 한국인의 식탁에 전통적인 부식재료로 큰 비중을 차지해 왔던 야생 식용식물은 천연식품자원으로 일반 식생활에서 부족 되기 쉬운 각종 비타민, 무기질 및 섬유소 및 생리활성물질이 많아 변비나 각종 성인병 예방에 도움이 된다(Cho 등, 2005; Hwang, 1991; Kang, 1993; Park 등, 2005). 그런데, 산채류 등을 이용한 나물은 그 조리 방법이 번거롭고, 전처리 과정이 복잡하며, 외관과 비위생적인 관리에 따른 기호성 저하 등의 단점 때문에 바쁘고 위생을 중시하는 현대인들에게는 점점 이용도가 떨어지고 있으므로 이를 개선하기 위해서는 편이화, 가공식품화 및 위생화가 필요하다(Han과 Park, 2001; Heo 등, 2005a).

우리나라는 나물자원으로 활용이 가능한 다양한 종류의 식물을 보유하고 있다. 그중 주위에서 쉽게 볼 수 있는 몇 가지 자원을 예를 들어 보면, 돌나물 (*Sedm sarmentosum* BUNGE)은 평의비름과의 여러해살이풀로 소염 및 해독작용 등의 용도로 한방에서 사용되었고, 머위 (*Petasites japonicus*)는 국화과 식물로 진해, 거담, 해수, 천식, 소염 작용 등 다양한 효능이 있고, rutin, faradiol, tannin, 정유 등 다양한 성분이 함유되어 있다(안덕균, 1998). 그리고 항균 소염작용이 알려진 음나무 (*Kalopanax pictus*), 향피로작용, 면역기능향진 작용, 혈압강하 등의 작용이 알려진 두릅나무 (*Aralia elata*) 순, 비비추(*Hosa longipes*) 등 다양한 효능을 가진 식물자원이 있다 (안덕균, 1998). 최근 새로운 소득작물로 육성되고 있는 자원을 예를 들어 보면, 곤드레(*Cirsium setidens*) 나물은 고려 엉겅퀴 또는 곤달비라고 하며 태백산의 해발 700m 고지에서 자생하는 야생나물로서 담백하고 영양가가 풍부하여 최근 우수 나물로 재배되고 있다. 곤드레 나물은 부드러운 맛이 있으며, 향기가 없는 것이 특징이다. 곤드레 나물에는 단백질, 칼슘, 비타민 A등의 영양이 풍

부할 뿐만 아니라 곤드레를 찐과 섞어서 밥을 지어 양념장과 곁들여 비벼 먹으면 그 맛이 일품이며, 건강식으로 좋은 호평을 받고 있다. 곤드레는 곰취와 같은 용도로 약용으로 쓰이며 민간에서는 부인병에 사용된다. 일반적으로 알려진 효능은 정맥증을 치료하고 지혈, 소염, 이노작용을 하며 당뇨와 고혈압, 혈액순환을 개선하여 성인병에 도움을 주는 것으로 알려져 있다. 어수리(*Heracleum moellendorffii*)는 산형과의 여러해살이풀로 해발 700~800m 고산지대에서 자생한다. 각종 무기질과 섬유질, 비타민이 풍부. 6월 이후에는 잎과 줄기가 세어버리기 때문에 3~5월의 어린 순을 식용한다. 뿌리는 요통, 신경통, 배농, 두통, 감기 등에 민간요법으로 이용해왔으며, 당뇨와 노화 방지에도 효능이 있는 것으로 알려져 있다. 한방에서는 백지(白芷)의 대용품으로 사용하기도 한다. 어수리의 어린 순은 나물로 이용하고 根(근)은 白芷(백지), 葉(엽)은 白芷葉(백지엽)이라 하며 약용한다. 주요 효능은 진정, 최면, 진통, 항염증 작용이 있고 심혈관계통에 작용하여 혈압을 내리고, 항경련작용, 항괴양작용이 있으며, 햇빛에 의한 피부염에 효과가 있다.

곰취(*Ligularia fischeri*)는 국화과의 여러해살이풀로 전국의 고산지대에서 자생한다. 어린 순은 생채로, 성숙한 식물체는 데쳐서 나물 등으로 이용하며 매우 좋은 식용자원이다. 뿌리 및 근경을 胡蘆七(호로칠)이라 하며 약용한다. 곰취의 뿌리는 isopentenic acid, 10 α -H-furanoligularone을 함유한다. 지상부는 ligularone, liguloxide, liguloxidol, liguloxidol acetate를 함유하고 있고, 이기, 활혈, 통증과 해소를 멈추고, 거담의 효능이 있다. 타박상, 勞傷(노상), 腰腿痛(요퇴통), 咳嗽氣喘(해수기천), 百日咳(백일해), 肺癰咯血(폐옹객혈)을 치료한다.

쭈부쟁이(*Aster yomena* MAKINO.)는 국화과에 속하는 다년생 초본식물로 다소 습기가 있는 곳에서 자라고 해열·진해·거담·소염·해독의 효능이 있어서 감모발열(感冒發熱)·해소·기관지염·편도선염·유선염·창종(瘡腫) 등에 치료제로 쓰인다. (大韓植物圖鑑, 李昌福, 鄉文社, 1982)

썩바귀(*Ixeris dentata* (THUNB.) NAKAI)는 국화과에 속하는 다년생 초본식물로 우리나라 전국의 들에서 볼 수 있고 이른 봄에 뿌리와 어린잎을 캐서 먹는 대표적인 봄나물이라고 할 수 있다. 썩바귀에는 항종양 성분이 함유되어 있는 것으로 알려져 있으며 이질에 유효하고 항염작용이 있어 다양한 염증에 이용된다.

방아풀(*Rabdosia japonica*)은 꿀풀과(一科 Lamiaceae)에 속하는 여러해살이풀로 어린 잎은 나물로 먹는다. 식물 전체를 가을에 캐서 그늘에 말린 것을 연명초(延命草)라 하여 한방에서 소화불량·식욕부진·복통의 치료제로 쓴다. 주요 성분으로 정유(精油)는 메틸카

비콜, 아니스알데히드 등의 성분이 많고 한방에서는 건위약, 구풍약, 소화약, 열내림약으로 더위를 먹거나 먹은 것이 체했을 때, 감기, 머리아픔과 구토설사에 쓴다. 또한 간혹 피질병, 종양 치료약으로도 쓰인다. 특히 비장과 위장병에 쓰이는 중요한 약이다. 민간에서는 식욕촉진과 구충제로서도 활용되었다.

초피나무(*Xanthoxylum piperitum*)는 운향과(芸香科 Rutaceae)에 속하는 낙엽관목으로 산기슭·산허리·산골짜기 등 양지바른 곳에서 자라고 키가 3m에 달하며 독특한 향이 있다. 어린잎을 먹기도 하고 열매는 해독제·소염제·이노제·통경제 및 복통·설사·감기·황저·중풍·사독 치료 또는 향미료로서 사용하고 수피(樹皮)는 전피라고 하여 고기잡이에 쓰인다.

이러한 자원식물 중 몇 가지 식물은 최근 인공재배 방법의 개발로 대량생산이 가능하게 되었고 건강에 대한 관심의 고조로 그 수요가 증가되고 있으나 나물의 건조 방법 등의 가공방법에 따른 유효성분과 기능성 등 품질의 비교에 관한 연구는 거의 전무한 실정이다.

따라서, 본 연구에서는 나물자원의 종에 따라 다양한 건조 방법 및 가공 방법을 적용하여 가공함으로써 폴리페놀함량 등의 유효성분과 항노화 활성 등의 기능성 변화에 대하여 연구하였다.

2. 재료 및 방법

가. 시료 채취 및 가공 처리

1) 시료

나물자원은 전라남도 산포면 소재 산림환경연구소, 구례 시장 및 재배 농가에서 구입한 것을 가공 처리하여 분말화 한 것을 시료로 사용하였다.

2) 건조

다양한 나물 시료를 자연건조(음건), 전자파 건조, 열풍건조, 동결건조, 데침 후 건조,

제다 그리고 스팀 처리 후 건조 방식 등에 의해 나물 생체 시료를 건조하였다.

3) 시료의 제다

채취한 나물을 아래의 과정으로 차를 제조하였다.

Table 113. 증계차 제조 공정('95 보성차시험장)

제다공정	증열 (蒸熱)	조유 (租柔)	비빔 (柔捻)	중유 (中柔)	정유 (精柔)	건조 (乾燥)
소요시간	45초	50분	15분	30분	20분	45분
사용온도(℃)	100(증기)	85(열풍)	실온	60(열풍)	80(열풍)	80(열풍)
차엽온도(℃)	97±1	35±1	-	35±1	40±1	70
함수량(%)	360~400	120~130	-	35	17	4.5
중량감소(%)	0	40~50	-	65	75	77
중량비율(%)	100	50~60	-	35	25	23

4) 시료의 혼합

나물자원의 효능에 대한 상호작용을 검토하기 위해 항산화 활성에 기준하여 활성이 높은 나물, 중간정도의 활성을 가진 나물, 활성이 낮은 나물자원을 혼합하였고, 항산화 활성이 높은 나물자원과 중간정도의 활성을 가진 나물자원, 그리고 활성이 높은 나물과 낮은 나물을 각각 동일한 농도로 혼합하여 항산화 활성에 대한 증감효과를 검토하였다.

나. 유효성분 및 기능성 검정

1) 총 페놀 화합물 함량

총 페놀 화합물 함량은 Folin-Denis 방법에 따라 분석하였다. 추출물과 분획물을 1mg/ml 농도로 조제한 후, 이 시료액 1ml에 증류수 3ml를 첨가하고, Folin & Ciocalteu's

phenol reagent 1ml를 첨가한 후 27°C Shaking bath에서 혼합하였다. 5분 후 NaCO₃ 포화용액 1ml를 넣어 혼합하여 실온에서 1시간 방치한 후 640nm에서 분광광도계 (UV-1650PC, SHIMADZU)로 흡광도를 측정하였다. 페놀화합물 함량은 표준물질 Ferulic acid의 농도를 이용하여 검량선을 작성한 다음 정량하였다.

2) 총 플라보노이드 함량

플라보노이드 함량은 각 시료 0.1g에 Davis 변법에 따라 75% methanol을 가하여 실온에서 하룻밤 동안 추출한 다음 이 검액 1.0mL를 시험관에 취하고 10mL의 diethylen glycol을 가하여 잘 혼합하였다. 다시 여기에 1N NaOH 0.1mL를 잘 혼합시켜 37°C의 water bath에서 1시간 동안 반응시킨 후 420nm에서 흡광도를 측정하였다. 공시험은 시료 용액 대신 50% methanol 용액을 동일하게 처리하였으며, 표준곡선은 Naringin(Sigma co., USA)을 이용하여 작성하고 이로부터 총 플라보노이드 함량을 구하였다.

3) 항산화활성 측정

가) 전자 공여능

각 추출물을 Choi 등의 방법에 의한 수소전자공여능에 의해 항산화 활성을 측정하였다. 여러 농도의 시료를 메탄올(or DMSO) 용매로 용해하여, 900μL의 DPPH 용액(100μM)과 각 시료 100μL를 혼합하여 교반한다. 이 혼합 시료를 암소에서 30분간 반응시킨 후 517nm에서 흡광도를 측정하였다. 수소전자공여능은 각 실험을 3회 반복하여 평균을 낸 다음 대조구에 대한 흡광도의 감소정도를 다음식에 의하여 계산하였다.

$$A_n = (A_0 - A) / A_0 * 100$$

A_n : DPPH radical 소거능에 대한 항산화 활성(%)

A₀ : 시료가 첨가되지 않은 DPPH 용액의 흡광도

A : 반응용액중의 DPPH와 시료의 반응한 흡광도

나) 아질산염소거능 측정

시료의 아질산염 소거능 측정은 1mM NaNO₂ 20μl에 시료의 추출액 40μl와 0.1N HCl(pH 1.2) 또는 0.2M citrate buffer (pH 4.2) 또는 0.2M citrate buffer (pH 6.0)을 140 μl 사용하여 부피를 200μl로 맞추었다. 이 반응액을 37°C 항온수조에서 1시간 반응시킨 후 2% acetic acid 1000μl, Griess 시약 (30% acetic acid로 조제한 1% sulfanilic acid와 1% naphthylamine을 1:1 비율로 혼합한 것, 사용직전에 조제) 80μl를 가하여 잘 혼합시켜 빛을 차단한 상온에서 15분간 반응시킨 후 520nm에서 흡광도를 측정하여 아래와 같이 아질산염 소거능을 구하였다.

$$N(\%) = 1 - (A - C) / B \times 100$$

N : nitrite scavenging ability

A : absorbance of 1mM NaNO₂ added sample after standing for 1hour

B : absorbance of 1NaNO₂

C : absorbance of control

다) Mushroom tyrosinase 활성 저해 효과

Melanin 합성의 key 효소인 tyrosinase로 생긴 DOPA (Dihydroxyphenylalanine) 또는 dopachrome 생성량을 비교하여 시험 물질의 효소활성 억제능을 측정하였다. 시험방법은 시료를 농도별로 조제하여 0.03%의 tyrosine을 기질로 사용하여 효소 반응액에 넣어 일정시간 반응시킨 후 반응생성물인 dopachrome의 흡수과장인 475nm에서 흡광도를 측정하였다. 반응액은 450μl의 0.05M sodium phosphate buffer(pH 6.8)와 400μl의 tyrosine, 50μl의 mushroom tyrosinase (100unit)와 100μl의 시료를 첨가하여 37°C에서 10min 반응시킨 후 신속하게 ice에서 5분간 방치하여 반응을 중지시키고 spectrophotometer (Shimazu 1201)로 475nm에서 흡광도를 측정하여 다음과 같이 시료를 첨가하지 않은 반응액과 비교하여 저해율을 산출하였다.

$$\% \text{ inhibition} = [(A - B) / A] * 100$$

A : 시료가 들어가지 않은 반응액의 반응 후 흡광도

B : 시험시료가 들어가 있는 반응액의 반응 후 흡광도

Table 114. Korean salad resource plants using whole plant in the experiment.

순번	국명	학명	이용부위
1	고추나무	<i>Staphylea bumalda</i>	잎, 줄기
2	다래	<i>Actinidia arguta</i>	잎(순)
3	참당귀	<i>Angelica gigas</i>	전초
4	돌나물	<i>Sedum aizoon</i>	전초
5	두릅	<i>Aralia elata</i>	잎(순)
6	머위	<i>Petasites japonicus</i>	전초
7	뽕나무	<i>Morus alba</i>	전초
8	산뽕나무	<i>Morus bombycis</i>	잎
9	비비추	<i>Hosta longipes</i>	전초
10	음나무	<i>Kalopanax pictus</i>	잎
11	참취	<i>Aster scaber</i>	전초
12	왕원추리	<i>Hemerocallis fulva</i>	잎, 줄기
13	오갈피	<i>Acanthopanax sessiliflorus</i> A	잎(순)
14	등굴레	<i>Polygonatum odoratum</i>	전초
15	짚신나물	<i>Agrimonia pilosa</i>	전초
16	잔대	<i>Adenophora triphylla</i>	잎(순)
17	질경이	<i>Plantago asiatica</i>	지상부
18	두릅	<i>Aralia elata</i>	잎(순)
19	화살나무	<i>Euonymus alatus</i>	잎
20	음나무	<i>Kalopanax pictus</i>	잎
21	마디풀	<i>Polygonum aviculare</i>	지상부
22	곤달비	<i>Cirsium setidens</i> NAKAI.	잎(순)
23	어수리	<i>Heracleum moellendorffii</i> HANCE	잎(순)
24	곰취	<i>Ligularia fischeri</i> (LEDEB.) TURCZ.	잎(순)
25	영경귀	<i>Cirsium maackii</i> MAXIM.	잎(순)
26	쑥부쟁이	<i>Aster yomena</i> MAKINO.	잎(순)
27	씀바귀	<i>Ixeris dentata</i> (THUNB.) NAKAI	지상부
28	방아풀	<i>Rabdosia japonica</i> (BURM.)HARA	잎(순)
29	초피나무	<i>Xanthoxylum piperitum</i> (LINNE) DC	잎(순)

3. 결과 및 고찰

가. 총페놀화합물 함량

각각의 나물자원 시료를 다양한 건조 방법에 의해 건조한 후 분말화한 시료를 추출하여 감압 농축한 것을 시료로 이용하여 총페놀화합물 함량을 조사하였다.

건조 방법에 따른 총페놀화합물의 함량은 다래나무 잎(순)은 60℃ dry oven에서 건조한 시료(166.3ppm)와 전자파로 단시간 (6min) 건조한 시료(160.0ppm)에서 높게 나타났고 동결건조한 시료(150.5ppm)에서도 높게 나타났으나 자연건조한 시료에서는 상대적으로 낮게 나타났다. 돌나물의 총페놀화합물 함량은 동결건조시료에서 가장 높게 나타났고, 자연건조, 전자파 건조, 열풍건조기 순으로 나타났다. 머위는 동결건조한 시료에서 120.1ppm으로 높게 나타났고 전자파와 자연건조에서는 각각 91.2, 94.9ppm이었으나 열풍건조한 시료는 23.4ppm으로 동결건조나 전자파 건조, 자연건조법으로 건조한 시료에 비해 상당히 낮게 함유하고 있는 것으로 분석되었다. 뽕잎의 경우에도 동결건조 시료의 페놀함량이 가장 높았고, 다음으로 전자파, 자연건조 순이었고, 머위와 같이 열풍건조한 경우는 동결건조에 비해 약 절반정도의 페놀함량을 함유한 것으로 조사되었다. 비비추는 전자파, 자연건조, 열풍건조 순으로 나타났고 상대적으로 동결건조 시료에서 함량이 낮은 것으로 분석되었다. 음나무는 동결건조, 전자파 건조, 자연건조 순으로 페놀화합물 함량이 많았고 열풍건조가 가장 적었고 참취는 건조방법에 관계없이 비슷한 함량을 보였고 동결건조에서 약간 낮게 나타났다.

본 연구에서 조사한 페놀화합물 함량은 나물종에 따라 다르게 나타났고 건조방법에서는 동결건조나 전자파 건조의 경우가 비교적 높은 함량을 보였고, 열풍건조는 한 종류의 나물자원에서만 높게 나타났다. 조사된 나물 중에서는 짚신나물의 총페놀화합물 함량이 가장 높았고 질경이와 오가피의 함량이 높게 나타났고 둥굴레와 왕원추리는 조사된 나물 중 페놀화합물 함량이 비교적 낮게 나타났다. 건조 방법 별로 보면 왕원추리는 60℃ dry oven에서 건조한 시료에서 57.0ppm으로 가장 높았고 스팀처리 후 오븐에서 건조한 시료가 49.6ppm으로 가장 낮았으나 모든 건조 방법 간에 큰 차이를 보이지 않았다. 오갈피는 동결건조한 시료 추출물에서 150.3ppm으로 가장 높게 나타났고 다음으로 제다한 시료 추출물과 음건한 시료 추출물이 각각 146.5ppm과 140.9ppm으로 높게 나타났다. 둥굴레는 제다한 시료에서 가장 높게 나타났고 오븐건조와 자연건조한 시료 순으로 나타났고 스팀

건조에서 가장 낮게 나타났다. 짙신나물은 제다한 시료에서 224.4ppm으로 가장 높게 나타났고 동결건조시료에서도 168.2ppm으로 높았고, 전자파 건조 시료에서는 154.7ppm이었고, 자연건조와 열풍건조법으로 건조한 시료는 각각 126.1ppm과 126.0ppm으로 거의 같았으며 스팀 처리 후 열풍 건조한 시료에서는 94.9ppm으로 상대적으로 낮게 나타났다.

잔대는 전자파로 건조한 시료에서 147.3ppm으로 다른 건조법으로 건조한 시료보다 상대적으로 높았고 제다한 시료와 자연건조한 시료에서 각각 95.5ppm과 91.0ppm으로 조사되었고, 열풍건조한 시료에서 96.3ppm 으로 가장 낮았다. 질경이는 동결건조한 시료에서 168.2ppm으로 가장 높게 나타났고 전자파로 건조한 시료에서 141.2ppm, 제다한 시료에서 138.8ppm으로 비교적 높게 나타났고 스팀 처리 후 열풍건조한 시료에서 133.1ppm으로 조사되었다. 그러나 열풍건조한 시료는 92.0ppm으로 상대적으로 낮았고, 자연건조한 시료에서는 67.9ppm으로 동결건조와 전자파 건조에 비해 절반 이하의 함량을 나타내었다.

Table 115. Content of total phenolic compounds with different drying method from Korean salad resource plants.

Korean salad plant	Total phenolic compounds (PPM)			
	Freeze Dry	Microwave Dry	Natural Dry	Oven Dry
<i>Actinidia arguta</i>	150.5	160.0	114.0	166.3
<i>Sedum aizoon</i>	85.2	63.5	64.7	57.1
<i>Petasites japonicus</i>	120.1	91.2	94.9	23.4
<i>Morus alba</i>	101.1	92.4	49.8	55.4
<i>Hosta longipes</i>	29.9	51.8	48.3	40.9
<i>Kalopanax pictus</i>	45.5	42.2	34.5	22.3
<i>Aster scaber</i>	112.3	123.0	121.8	129.3

Table 116. Content of total phenolic compounds with different drying method from Korean salad resource plants.

Korean salad plant	Total phenolic compounds (PPM)					
	FD	MD	ND	OD	S+OD	TEA
<i>Hemerocallis fulva</i>	52.5 ±1.74	52.2 ±1.42	57.0 ±3.68	53.7 ±0.98	49.6 ±1.18	51.4 ±0.74
<i>Acanthopanax sessilflorus</i>	150.3 ±1.58	82.1 ±0.72	140.9 ±12.51	115.2 ±4.43	107.2 ±3.60	146.5 ±3.61
<i>Polygonatum odoratum</i>	68.1 ±4.21	73.4 ±0.70	77.6 ±6.34	76.8 ±1.51	58.4 ±2.04	79.9 ±1.11
<i>Agrimonia pilosa</i>	168.2 ±4.62	154.7 ±3.01	126.1 ±16.10	126.0 ±4.11	94.9 ±2.92	224.4 ±1.27
<i>Adenophora triphylla</i>	–	147.3 ±3.93	91.0 ±5.59	69.3 ±3.42	78.4 ±3.50	95.5 ±1.29
<i>Plantago asiatica</i>	168.2 ±1.46	141.2 ±1.66	67.9 ±4.74	92.0 ±0.24	133.1 ±14.94	138.8 ±6.71

F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, O.D. : Oven dry, S+OD : Oven dry after Steam treatment, and Tea : Making tea

Table 117. Content of total phenolic compounds with different drying method from Korean salad resource plants.

Korean salad plant	Total phenolic compounds (PPM)					
	FD	MD	ND	OD	S+OD	TEA
<i>Hemerocallis fulva</i>	52.5 ± 1.74	52.2 ± 1.42	57.0 ± 3.68	53.7 ± 0.98	49.6 ± 1.18	51.4 ± 0.74
<i>Acanthopanax sessilflorus</i>	150.3 ± 1.58	82.1 ± 0.72	140.9 ± 12.51	115.2 ± 4.43	107.2 ± 3.60	146.5 ± 3.61
<i>Polygonatum odoratum</i>	68.1 ± 4.21	73.4 ± 0.70	77.6 ± 6.34	76.8 ± 1.51	58.4 ± 2.04	79.9 ± 1.11
<i>Agrimonia pilosa</i>	168.2 ± 4.62	154.7 ± 3.01	126.1 ± 16.10	126.0 ± 4.11	94.9 ± 2.92	224.4 ± 1.27
<i>Adenophora triphylla</i>	–	147.3 ± 3.93	91.0 ± 5.59	69.3 ± 3.42	78.4 ± 3.50	95.5 ± 1.29
<i>Plantago asiatica</i>	168.2 ± 1.46	141.2 ± 1.66	67.9 ± 4.74	92.0 ± 0.24	133.1 ± 14.94	138.8 ± 6.71

F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, O.D. : Oven dry, S+OD : Oven dry after Steam treatment, and Tea : Making tea

곤달비는 약 30초간 데침 후 건조한 시료에서 165 μg 으로 가장 높게 나타났고 다음으로 자연건조한 시료 147.5 μg , 동결건조한 시료 124.5 μg 으로 비교적 높게 나타났고 열풍건조한 시료와 스팀 처리한 시료는 각각 79.5 μg 과, 73.2 μg 으로 가장 낮게 나타났다.

어수리는 데침 후 건조한 시료에서 90.1 μg 으로 가장 높았고 자연건조, 동결건조, 스팀 처리후 건조한 시료는 비슷한 함량을 보였고 전자파와 열풍에서 건조한 시료가 각각 63.3 μg 과 66.9 μg 으로 가장 낮았다.

곰취는 동결건조한 시료가 136.7 μg 으로 가장 높았고 데침 후 건조와 자연건조에서 각각 121.4 μg 과 108.1 μg 의 함량을 보였고 전자파 건조와 오븐건조, 그리고 스팀 처리 후 건조는 91~96 μg 으로 비슷한 경향을 보였다.

영경귀도 또한 데침 후 건조한 시료와 동결건조시료에서 가장 높은 활성을 보였고 스팀처리 후 건조한 시료에서 상대적으로 낮은 함량을 보였다.

쑥부쟁이는 자연건조시료와 동결건조시료에서 가장 높은 총페놀화합물 함량을 보였으나 건조 방법 간에 큰 차이는 보이지 않았다.

씀바귀는 열풍건조와 스팀처리 후 건조에서 가장 높은 함량을 보였고 다음이 데침 후 건조, 전자파 건조, 자연 건조 순으로 나타났다.

Table 118. Content of total phenolic compounds in different drying method from Korean salad resource plants.

Korean salad Plants	Total phenolic compounds content, ($\mu\text{g}/\text{ml}$)					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
<i>Cirsium setidens</i>	147.5 \pm 1.3	115.3 \pm 1.7	79.5 \pm 0.7	124.5 \pm 0.7	165.3 \pm 0.7	73.2 \pm 0.4
<i>Heracleum moellendorffii</i>	76.5 \pm 0.9	63.3 \pm 0.8	66.9 \pm 0.4	74.2 \pm 1.8	90.1 \pm 0.6	74.8 \pm 0.5
<i>Ligularia fischeri</i>	108.1 \pm 0.3	95.9 \pm 1.0	96.2 \pm 0.5	136.7 \pm 0.8	121.4 \pm 0.3	91.3 \pm 0.8
<i>Cirsium maackii</i>	70.5 \pm 0.4	67.8 \pm 1.1	77.8 \pm 1.0	90.4 \pm 1.0	94.4 \pm 2.3	48.8 \pm 0.2
<i>Aster yomena</i>	60.2 \pm 2.6	56.6 \pm 1.5	52.2 \pm 0.7	59.8 \pm 1.4	50.4 \pm 0.7	50.6 \pm 0.9
<i>Ixeris dentata</i>	42.8 \pm 0.1	43.4 \pm 0.4	51.2 \pm 1.0	42.3 \pm 0.8	47.0 \pm 1.2	50.8 \pm 0.6
<i>Rabdosia japonica</i>	41.9 \pm 0.7	44.3 \pm 0.4	53.4 \pm 0.2	65.1 \pm 0.6	62.3 \pm 0.8	54.5 \pm 1.4
<i>Xanthoxylum piperitum</i>	104.2 \pm 1.7	101.2 \pm 3.0	89.2 \pm 2.1	101.3 \pm 2.0	91.0 \pm 2.1	95.0 \pm 1.4

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

방아잎(순)은 동결건조와 데침 후 건조 처리한 시료에서 가장 총페놀화합물 함량이 높았고 자연건조한 시료의 함량이 가장 낮았다.

초피나무순의 총페놀화합물 함량은 건조 방법 간에 큰 차이를 보이지 않았고 자연건조, 전자파 건조, 동결건조는 그 함량이 거의 같았고 스팀 처리 후 건조와 열풍에서 건조한 시료가 약간 낮은 함량을 보였다.

이와 같이 나물자원의 전처리 과정은 폴리페놀의 추출 함량으로 비교할 때, 나물자원의 종류에 따라 다소 차이가 있었으나 대체로 자연건조 방법과 30초간 데침 후 건조한 나물 그리고 동결건조하여 생체 상태와 가장 유사한 나물에서 폴리페놀함량이 높은 것으로 조사되어 일반 가정에서 나물자원을 이용할 때 데침 후 건조하거나 자연건조하여 보관한 나물, 그리고 생체로 비빔이나 무침 나물로 이용한 방법 등 전통적으로 가정에서 손쉽게 이용해 왔던 방법으로 이용할 경우 유용성분을 보다 효율적으로 섭취 할 수 있는 방법일 것으로 생각되어진다.

나. 총 플라보노이드 함량

나물자원 시료의 총플라보노이드 함량은 표 120에서 보는 바와 같이 건조 방법과 시료 간에 다소 차이를 보였다. 곤달비는 데침 후 건조한 시료가 가장 높았고 다음이 전자파 건조와 동결건조의 순으로 나타났고, 어수리는 데침 후 건조와 동결건조한 시료의 플라보노이드 함량이 높게 나타났다.

곰취는 동결건조한 시료의 함량이 가장 높았고 다음이 자연건조한 시료 그리고 데침 후 건조한 시료의 순으로 플라보노이드 함량이 높게 나타났다.

영경귀와 쑥부쟁이, 씀바귀, 그리고 방아잎은 전체적으로 다른 시료에 비해 플라보노이드 함량이 낮았다. 영경귀는 데침후 건조와 동결건조, 그리고 자연건조에서 상대적으로 함량이 높았고 쑥부쟁이는 동결건조와 자연건조에서, 그리고 씀바귀는 동결건조와 열풍건조, 스팀처리후 건조에서, 방아잎은 열풍건조와 동결건조, 데침후 건조에서 상대적으로 함량이 높았다. 초피나무 순은 자연건조와 동결건조에서 가장 플라보노이드 함량이 높았고 전자파 건조와 열풍건조는 거의 같았으며 데침후 건조와 스팀처리후 건조에서 가장 낮게 나타났다.

Table 119. Content of total flavonoid in different drying method from Korean salad resource plants.

Korean salad Plants	Total flavonoid contents, ($\mu\text{g/ml}$)					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
<i>Cirsium setidens</i>	75.5 \pm 2.4	93.7 \pm 2.7	79.7 \pm 1.3	85.1 \pm 1.5	103.0 \pm 1.5	71.4 \pm 1.3
<i>Heracleum moellendorffii</i>	62.2 \pm 1.0	77.5 \pm 1.0	70.9 \pm 0.6	98.2 \pm 2.0	102.0 \pm 2.6	71.4 \pm 0.9
<i>Ligularia fischeri</i>	133.4 \pm 1.4	93.3 \pm 1.4	95.0 \pm 0.9	141.8 \pm 2.7	104.1 \pm 2.4	88.0 \pm 0.7
<i>Cirsium maackii</i>	32.9 \pm 0.7	27.8 \pm 2.2	42.6 \pm 0.9	34.3 \pm 0.2	36.5 \pm 2.3	30.4 \pm 2.3
<i>Aster yomena</i>	48.7 \pm 2.3	34.6 \pm 1.9	31.5 \pm 0.9	53.9 \pm 1.1	30.6 \pm 2.0	26.1 \pm 1.6
<i>Ixeris dentata</i>	28.9 \pm 0.9	23.6 \pm 0.9	32.8 \pm 0.7	35.8 \pm 0.6	25.8 \pm 0.9	31.3 \pm 1.2
<i>Rabdosia japonica</i>	25.1 \pm 2.3	34.9 \pm 2.1	70.6 \pm 0.7	45.3 \pm 1.9	44.2 \pm 1.8	46.2 \pm 2.1
<i>Xanthoxylum piperitum</i>	103.4 \pm 2.7	94.2 \pm 2.4	94.0 \pm 1.7	99.2 \pm 1.3	84.8 \pm 1.3	76.1 \pm 1.8

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

조사한 나물자원중 곤달비, 어수리 그리고 곰취의 잎과 잎줄기를 분리하여 총 페놀화합물 함량을 조사하였다.

곤달비의 경우는 잎의 함량(79.5 μg)보다 잎줄기의 함량(143.9 μg)이 약 2배정도 높게 나타났고 반면에 어수리와 곰취는 잎의 함량이 잎줄기에 비해 약 2~3배 정도 높게 나타났다.

Table 120. Total phenolic compound contents of different leaf part extractions from Korean salad resource plants.

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	<i>Cirsium setidens</i>		<i>Heracleum moellendorffii</i>		<i>Ligularia fischeri</i>	
	Leaf	Leafstalk	Leaf	Leafstalk	Leaf	Leafstalk
	79.5 \pm 0.7	143.9 \pm 1.8	66.9 \pm 0.4	31.9 \pm 0.3	96.2 \pm 0.5	33.0 \pm 0.5

다. 항산화 활성 분석

다래나무 잎 추출물의 항산화 활성은 Fig. 94와 같이 비교적 높은 활성을 보였다. 건조 방법별로 보면 동결건조 시료와 자연건조 시료가 거의 같은 활성을 보였고 전자파 건조와 오븐건조에 비해 약간 높게 나타났으나 그 차이는 크지 않았다.

돌나물의 항산화 활성은 Fig. 95에서 보는 바와 같이 건조 방법에 따라 차이가 나타났다. 자연건조와 동결건조한 시료가 거의 같은 활성을 보였고 오븐 건조나 전자파 건조에 비해 높게 나타났다. 전자파 건조는 다른 건조법 시료에 비해 상대적으로 낮게 나타나 조사 농도 중 가장 높은 1000ppm의 농도에서도 control 대비 50%의 활성도 보이지 않았다.

다래나무 순의 항산화 활성은 건조방법에 따라 상당한 차이를 보였다. 동결건조 시료가 가장 활성이 높았고, 자연건조 시료, 전자파 건조 시료 순으로 높게 나타났다. 반면 오븐건조의 경우는 활성이 대단히 낮게 나타나 1000ppm의 고농도에서도 control 대비 30% 미만의 활성을 보여 가공시 오븐 건조는 피해야 할 것으로 보인다. 뽕잎은 동결건조 시료의 항산화 활성이 가장 높았고 자연건조 시료, 전자파 건조 시료, 오븐 건조 시료 순으로 나타났으나 건조 방법간에 큰 차이를 보이지 않았다.

비비추는 나물자원중 항산화 활성이 가장 낮게 나타났다. 건조 방법 중 전자파 건조 시료와 자연 건조 시료의 경우는 2000ppm의 고농도에서도 무처리 대비 30% 미만의 활성을 보였고, 오븐건조 시료와 동결건조 시료의 경우는 2000ppm의 고농도에서 무처리 대비 20% 미만의 낮은 활성을 보였다.

음나무 잎은 동결건조 시료, 전자파 시료, 자연건조 시료 순으로 높게 나타났고, 상대적으로 오븐 건조 시료의 활성이 낮게 나타났다. 참취의 시료는 건조 방법에 따라 큰 차이를 보이지 않았다.

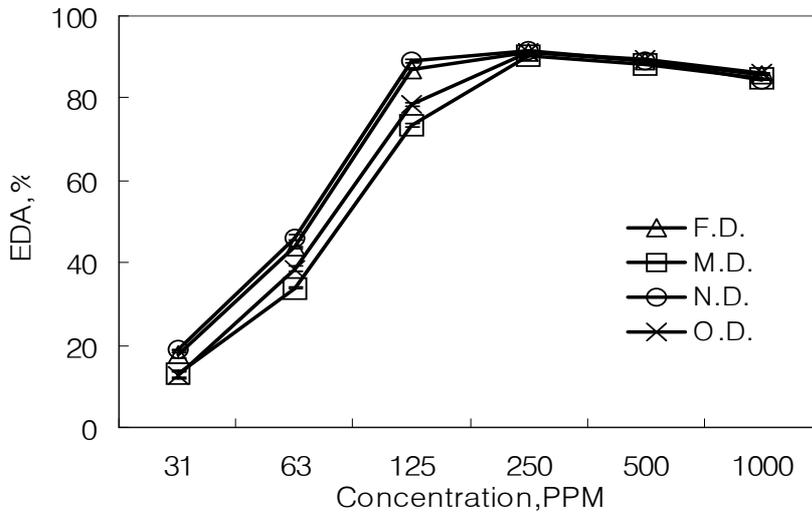


Fig. 94. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Actinidia arguta* PLANCH.

F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, and O.D. : Oven dry

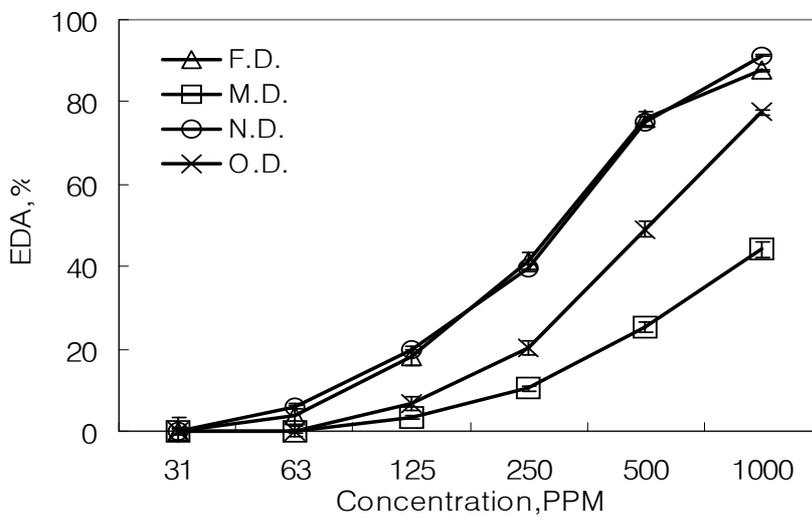


Fig. 95. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Sedum sarmentosum*. F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, and O.D. : Oven dry.

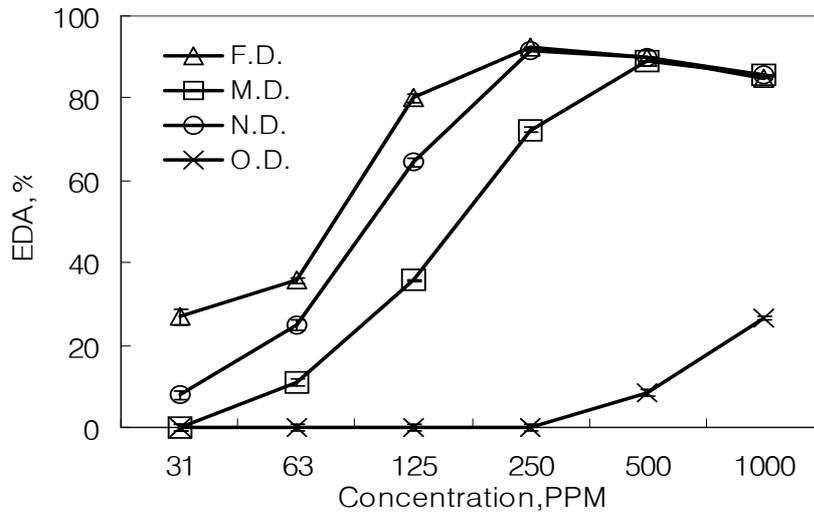


Fig. 96. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Petasites japonicus*. F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, and O.D. : Oven dry

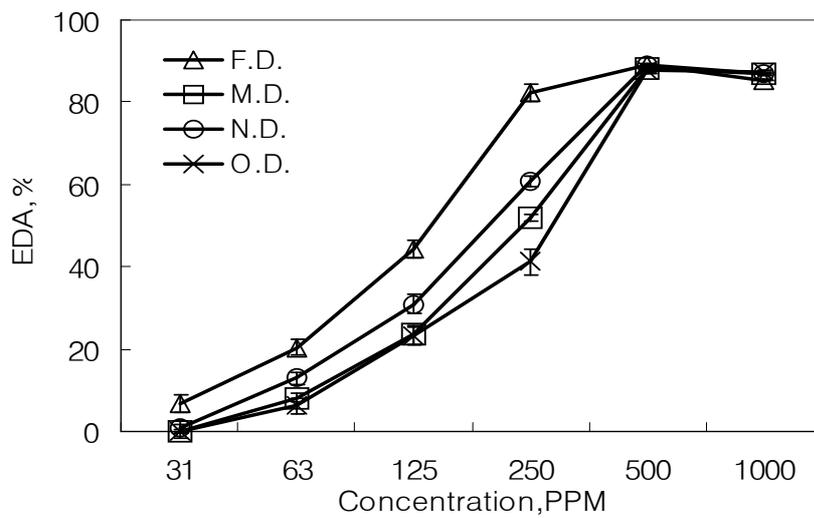


Fig. 97. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Mours alba* leaves.

F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, and O.D. : Oven dry

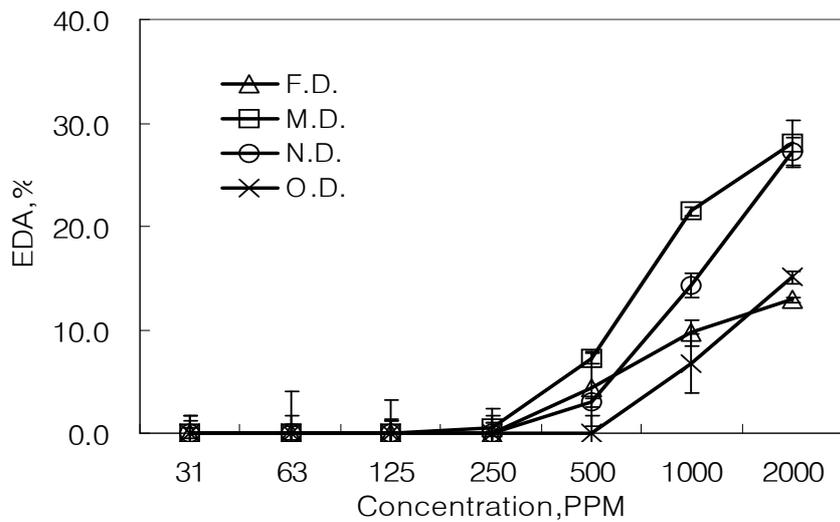


Fig. 98. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Hosta longipes*.

F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, and O.D. : Oven dry

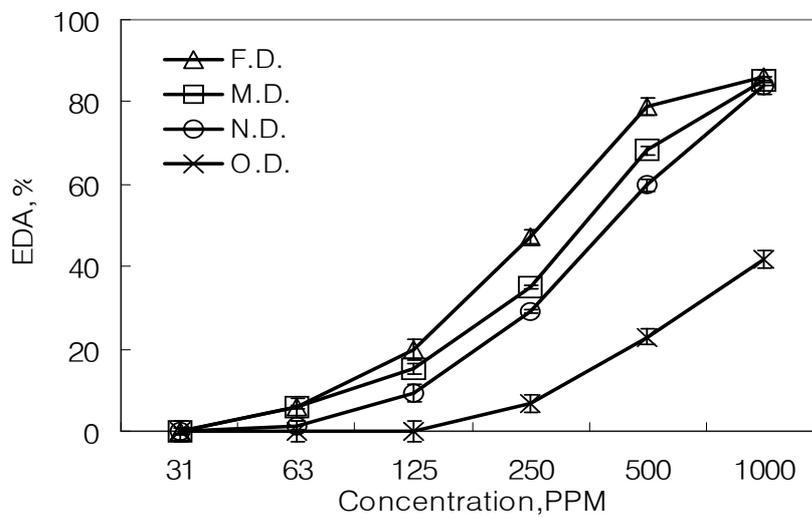


Fig. 99. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Kalopanax pictus* leaves.

F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, and O.D. : Oven dry

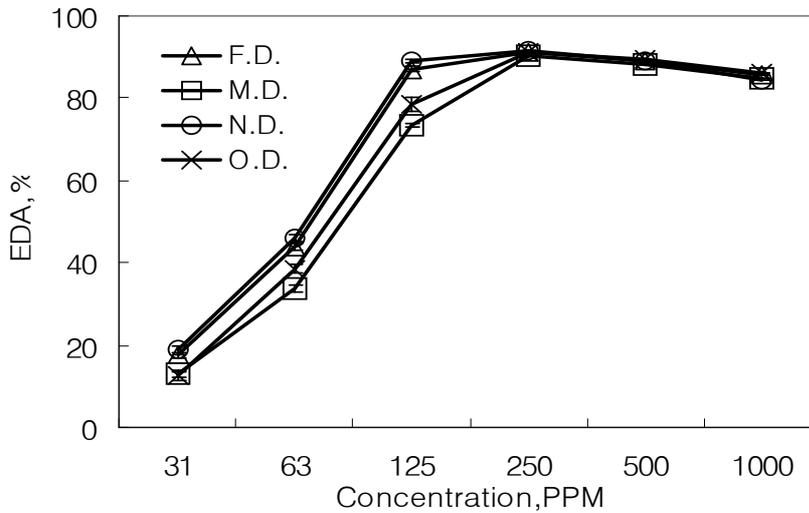


Fig. 100. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Aster scaber*.

F.D.:Freeze Dry, M.D.:Microwave Dry, N.D.: Natural Dry, and O.D. : Oven dry

건조방법에 따른 나물자원의 DPPH radical scavenging 활성에 통한 항산화 활성을 검토한 결과, 조사 나물자원 중 다래순, 참취 그리고 머위 추출물의 활성이 가장 높았고, 뽕나무와 음나무 잎의 추출물은 중간 정도의 활성을, 돌나물과 비비추는 활성이 비교적 낮게 나타났다. 건조방법에 따른 활성은 다래, 돌나물, 머위, 뽕, 음나무 그리고 참취 등의 시료는 동결건조한 경우 가장 높게 나타났고, 자연건조에서는 다래, 머위, 돌아물, 뽕 등에서 높은 활성을 보였다. 반면 오븐 건조는 대부분의 나물자원에서 상당히 활성을 감소시키는 것으로 나타났다.

기능성 나물자원 상품을 개발하기 위해 나물자원의 혼합에 의한 기능성의 증감 작용을 검토하기 위해 항산화 활성의 수준에서 1차로 활성이 확인된 나물자원을 동일 농도로 혼합하여 활성을 비교하였다.

활성이 높은 다래나무 잎(순)과 머위 추출물을 혼합한 시료는 활성이 높은 머위와 다래 단독의 활성보다 혼합물의 활성이 높게 나타났고, 활성이 높은 고추나물과 두릅나무 추출물을 혼합하여 활성을 검증한 결과 혼합물이 활성이 높은 두릅나무와 거의 같은 결과를 보였다.

Table 121. Antioxidative activity of total phenolic compounds with different drying method from Korean salad resource plants.

Korean salad plant	DPPH radical scavenging activity (RC ₅₀ , µg/ml)			
	Freeze Dry	Microwave Dry	Natural Dry	Oven Dry
<i>Actinidia arguta</i>	73.7	88.4	71.3	82.7
<i>Sedum aizoon</i>	446.9	1092.4	459.3	619.4
<i>Petasites japonicus</i>	77.1	178.4	124.8	2132.3
<i>Morus alba</i>	151.1	240.3	205.0	293.2
<i>Hosta longipes</i>	7211.6	3273.0	3380.8	5836.9
<i>Kalopanax pictus</i>	309.2	367.5	422.6	1055.4
<i>Aster scaber</i>	73.7	88.3	71.2	82.6

활성이 높은 음나무와 참취 추출물을 혼합한 시료의 경우도 두 시료 단독 항산화 활성보다 두 시료를 혼합한 경우 훨씬 높은 활성을 보였다. 조사 나물 자원 시료 중 중간 정도의 활성을 보인 뽕잎과 돌나물 추출물의 혼합물 역시 시료 단독 추출물의 활성보다 높게 나타났다.

조사 나물자원 중 낮은 활성을 보인 비비추와 참당귀 추출물을 혼합한 시료도 250ppm 이상의 농도에서 활성이 단독 시료 추출물 보다 높게 나타났다.

나물자원 중 활성이 높은 고추나무와 활성이 중간 정도인 뽕잎 추출물을 혼합한 결과 혼합물의 활성이 고추나무 추출물의 활성보다 약간 감소하였으나 그 차이는 크지 않았다.

나물자원 중 활성이 높은 고추나무와 활성이 가장 낮은 비비추 추출물의 혼합에 의한 활성은 고추나무 추출물 단독의 활성보다 혼합물의 활성이 약간 낮았으나 비비추 단독 추출물의 활성보다는 훨씬 높게 나타났다. 이와 같은 결과 항산화 활성 측면에서, 나물자원의 항산화 활성을 검증하여 활성이 높은 나물자원을 발굴하고 선발하여 적정 가공법에 따라 몇몇 나물자원이 혼합된 제품을 생산하는 것은 그 가능성이 대단히 높고 생산된 제품은 나물자원의 혼합에 의한 효능의 상승작용을 기대할 수 있고 결과적으로 특정 소비자에 대한 시장성이 상당히 높을 것으로 생각되어 진다.

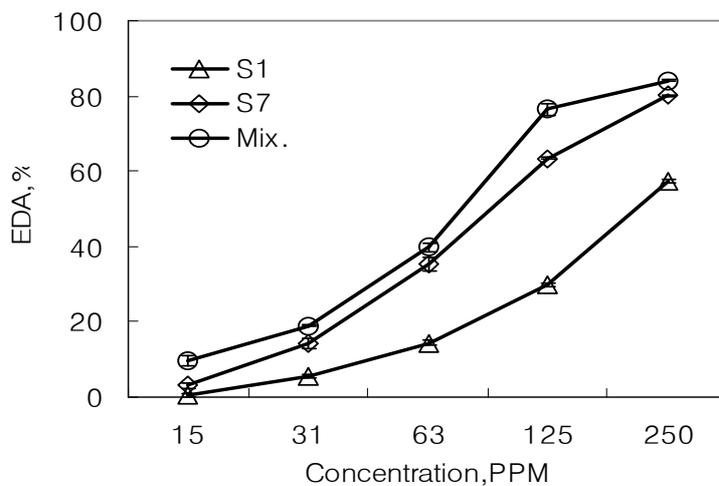


Fig. 101. Antioxidative activity of methanol extracts from *Petasites japonicus* and *Actinidia arguta*

S1 : *Petasites japonicus* extracts, S7 : *Actinidia arguta* extracts. Mix.: Mixture of *Petasites japonicus* extracts and *Actinidia arguta* extracts (1:1 v/v).

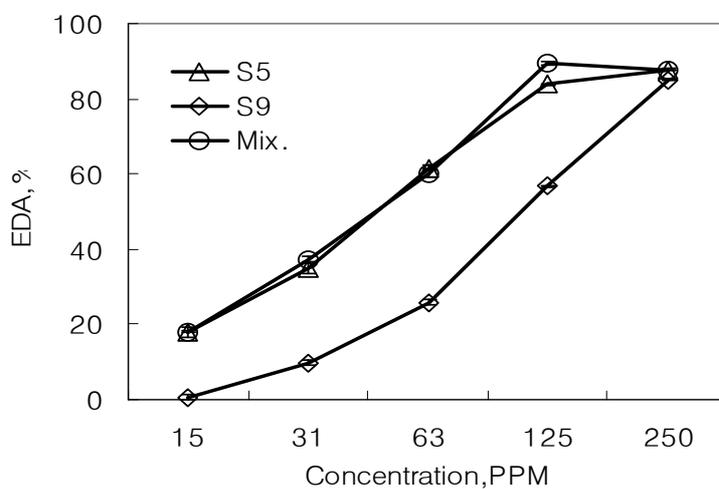


Fig. 102. Antioxidative activity of methanol extracts from *Staphylea bumalda* and *Aralia elata*. S5 : *Staphylea bumalda* extracts, S9 : *Aralia elata* extracts. Mix.: Mixture of *Staphylea bumalda* extracts and *Aralia elata* extracts (1:1 v/v).

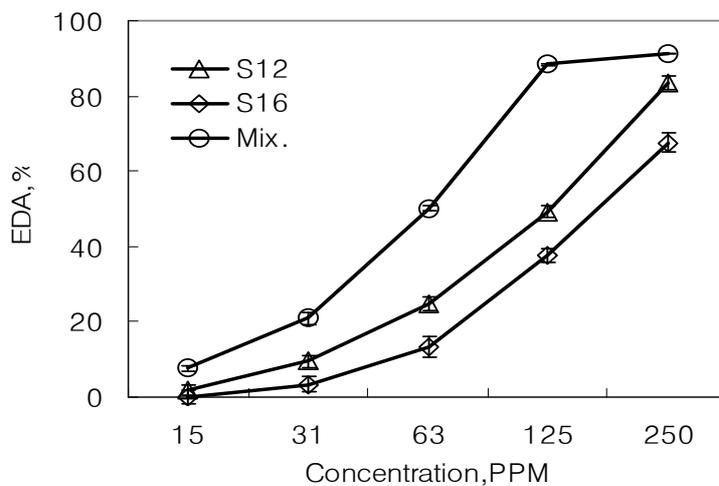


Fig. 103. Antioxidative activity of methanol extracts from *Kalopanax pictus* and *Aster scaber* THUNB.

S6 : *Kalopanax pictus* extracts, S10 : *Aster scaber* THUNB. extracts, Mix.: Mixture of *Kalopanax pictus* and *Aster scaber* THUNB. extracts.(1:1 v/v)

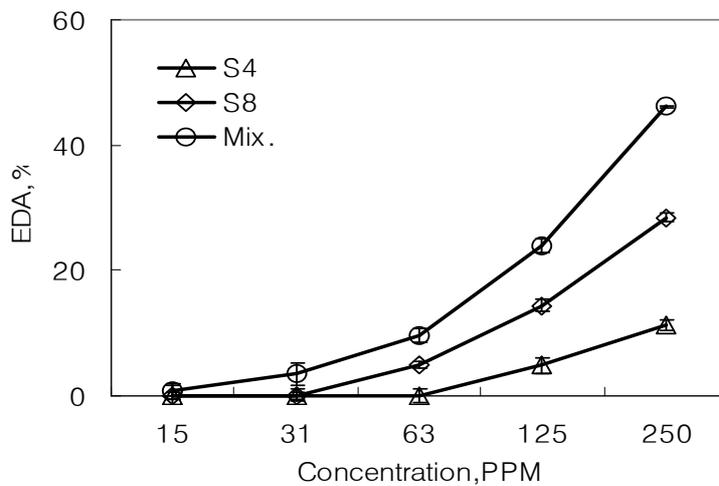


Fig. 104. Antioxidative activity of methanol extracts from *Morus alba* and *Sedum sarmentosum*. S4 : *Morus alba* extracts, S8 : *Sedum sarmentosum* extracts. Mix.: Mixture of *Morus alba* extracts and *Sedum sarmentosum* extracts (1:1 v/v).

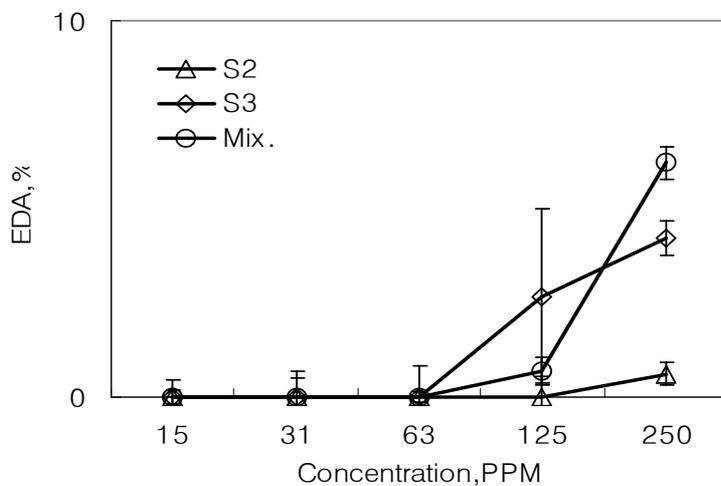


Fig. 105. Antioxidative activity of methanol extracts from *Hosta longipes* and *Angelica gigas*. S2 : *Hosta longipes* extracts, S3 : *Angelica gigas* extracts. Mix.: Mixture of *Hosta longipes* extracts and *Angelica gigas* extracts (1:1 v/v).

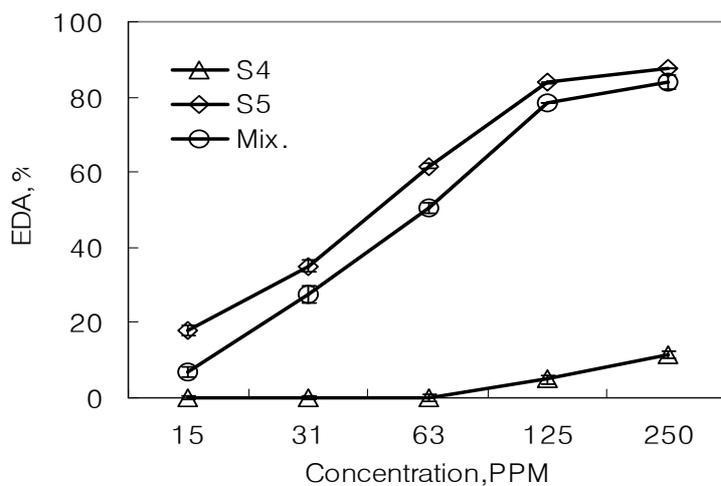


Fig. 106. Antioxidative activity of methanol extracts from *Morus alba* and *Hosta longipes*. S4 : *Morus alba* extracts, S5 : *Staphylea bumalda* extracts. Mix.: Mixture of *Morus alba* extracts and *Staphylea bumalda* extracts (1:1 v/v).

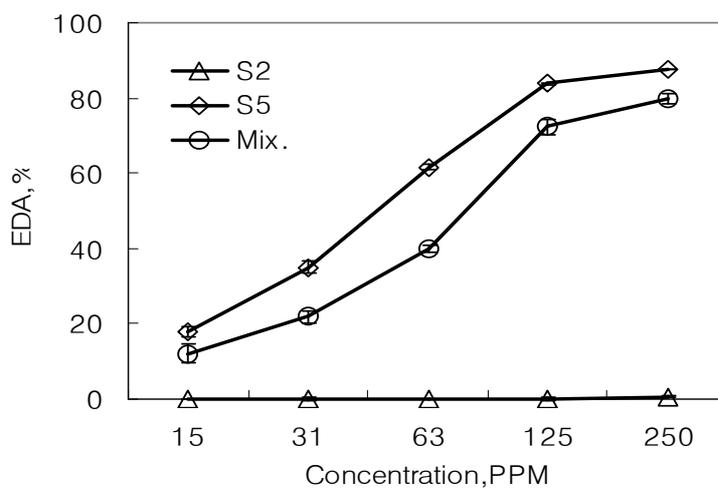


Fig. 107. Antioxidative activity of methanol extracts from *Hosta longipes* and *Staphylea bumalda*. S2 : *Hosta longipes* extracts, S5 : *Staphylea bumalda* extracts. Mix.: Mixture of *Hosta longipes* extracts and *Staphylea bumalda* extracts (1:1 v/v).

Table. 122. Antioxidative activity of Korean salad resource plants and those mixtures.

Sample Name	RC ₅₀ (μg)	Sample Name	RC ₅₀ (μg)
<i>Aster scaber</i>	143.9	<i>Petasites japonicus</i>	215.5
<i>Kalopanax pictus</i>	183.5	<i>Actinidia arguta</i>	130.3
Mixture	69.6	Mixture	81.1
<i>Morus alba</i>	1002.8	<i>Hosta longipes</i>	8836.8
<i>Sedum sarmentosum</i>	418.4	<i>Staphylea bumalda</i>	59.1
Mixture	266.7	Mixture	83.2
<i>Hosta longipes</i>	8836.8	<i>Morus alba</i>	1002.8
<i>Angelica gigas</i>	2740.7	<i>Staphylea bumalda</i>	59.1
Mixture	1731.9	Mixture	60.7
<i>Staphylea brachycarp</i>	59.1		
<i>Aralia elata</i>	111.3	BHT	158.4
Mixture	56.5	Vitamin C	12.8

왕원추리 잎 추출물의 항산화 활성은 건조 방법에 따라 다른 활성을 보였다. 건조방법 별로 보면 스팀 처리 후 열풍건조한 시료에서 가장 활성이 높았고 동결건조 시료와 전자파 건조 시료가 유사하게 열풍건조 시료보다 약간 낮은 활성을 보였다. 제다한 시료는 건조방법 중 가장 낮은 활성을 보였다. 자연건조와 열풍건조 시료도 비교적 활성이 낮게 나타났다.

오가피 순 추출물의 항산화 활성은 열풍건조 시료가 가장 활성이 높았고 스팀 처리 후 열풍건조와 자연건조, 제다, 동결건조 시료의 활성이 모두 비슷하였고, 전자파 건조 시료는 건조 방법 중 가장 낮은 활성을 보였다.

짚신나물 추출물의 항산화 활성은 전자파 건조와 동결건조 시료가 활성이 가장 높았고, 열풍건조, 제다, 자연건조 그리고 스팀 처리후 열풍건조 순으로 활성이 높았다.

잔대 추출물의 항산화 활성은 전자파 건조 시료에서 활성이 높게 나타났으나 다른 건조 처리법에서는 모두 활성이 전자파 건조에 비해 절반 이하의 활성을 보였다.

등굴레 잎 추출물의 항산화 활성은 모든 건조 처리에서 활성이 높지 않았으나 열풍건조, 전자파 건조 그리고 동결건조 시료에서 자연건조와 제다, 그리고 스팀처리후 열풍건조 시료보다 약간 높게 나타났다.

질경이 추출물의 항산화 활성은 동결건조 시료에서 가장 높았고, 스팀 처리 후 건조와 전자파 건조도 비교적 높은 활성을 보였고 자연건조와 제다한 추출물의 활성도 다음 순으로 높았다. 질경이의 건조 방법 중 열풍건조에 의한 활성이 가장 낮게 나타났다.

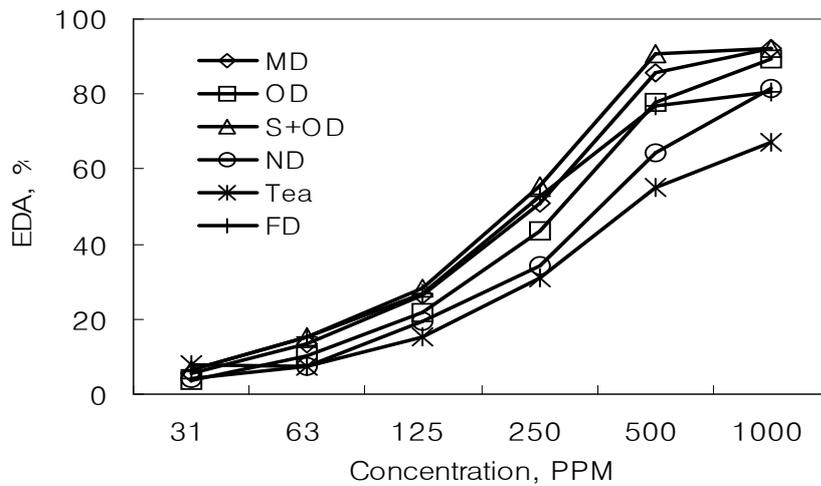


Fig. 108. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Hemorocallis fulva* var. kwanso. (M.D.:Microwave Dry, O.D. : Oven dry, S+OD : Steam and Oven dry, N.D.: Natural Dry, Tea : Making tea and F.D.:Freeze Dry)

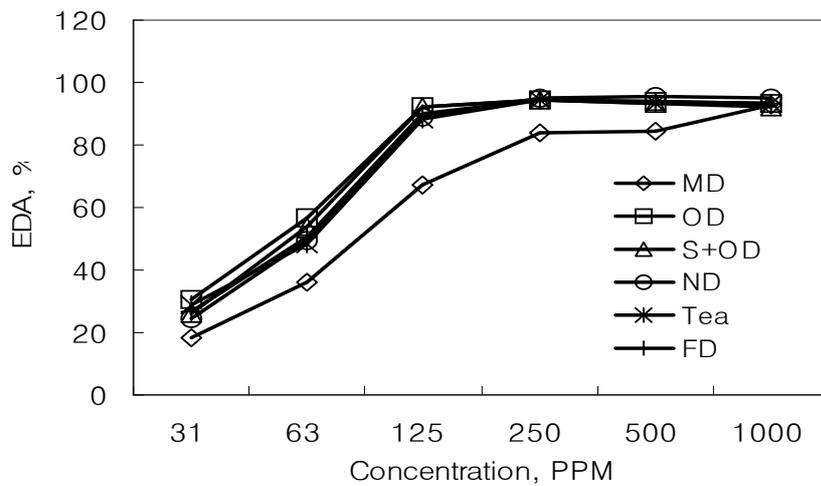


Fig. 109. Antioxidative activity as affected by different drying methods in theleaves of *Acanthopanax sessiliflorus*. (M.D.:Microwave Dry, O.D. : Oven dry, S+OD : Steam and Oven dry, N.D.: Natural Dry, Tea : Making tea and F.D.:Freeze Dry)

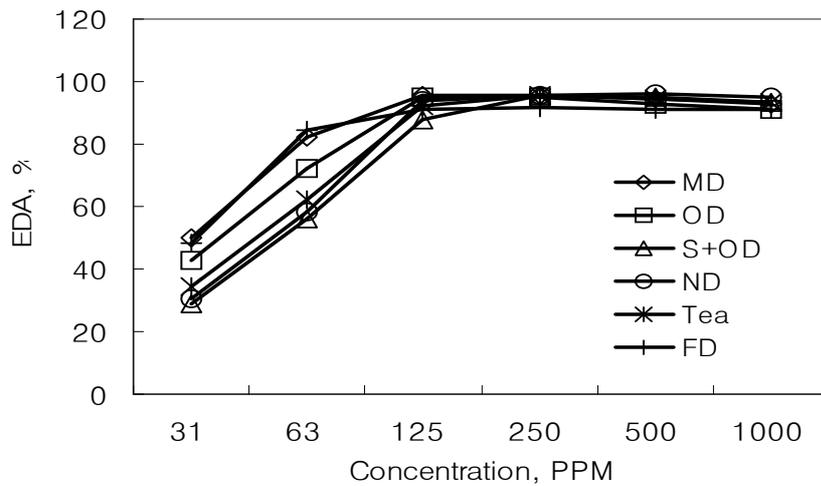


Fig. 110. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Agrimonia pilosa* var. japonica. (M.D.:Microwave Dry, O.D. : Oven dry, S+OD : Steam and Oven dry, N.D.: Natural Dry, Tea : Making tea and F.D.:Freeze Dry)

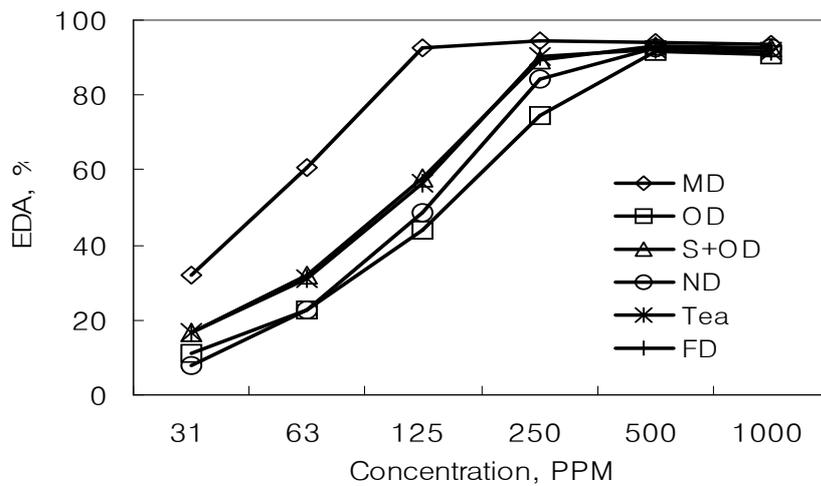


Fig. 111. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Adenophora triphylla* var. teraphylla. (M.D.:Microwave Dry, O.D. : Oven dry, S+OD : Steam and Oven dry, N.D.: Natural Dry, Tea : Making tea and F.D.:Freeze Dry)

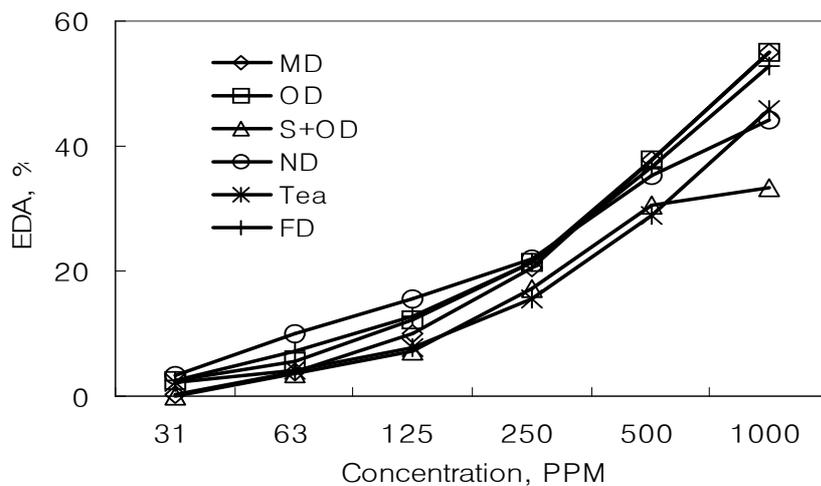


Fig. 112. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Polygonatum odoratum* var. pluriflorum. (M.D.:Microwave Dry, O.D. : Oven dry, S+OD : Steam and Oven dry, N.D.: Natural Dry, Tea : Making tea and F.D.:Freeze Dry)

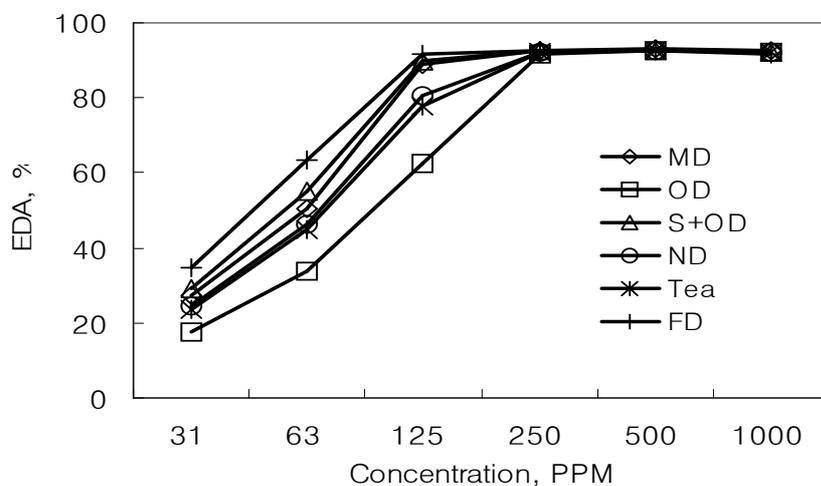


Fig. 113. Antioxidative activity as affected by different drying methods in *Plantago asiatica*. (M.D.:Microwave Dry, O.D. : Oven dry, S+OD : Steam and Oven dry, N.D.: Natural Dry, Tea : Making tea and F.D.:Freeze Dry)

건조방법에 따른 나물자원의 DPPH radical scavenging 활성에 통한 항산화 활성을 검토한 결과, 조사 나물자원 중 짚신나물이 가장 높은 활성을 보였고 오가피와 질경이도 높은 활성을 보였다. 또한 잔대도 비교적 높은 활성을 보였고, 왕원추리는 중간 정도의 활성을 보였다. 둥굴레는 조사 나물 중 낮은 항산화 활성을 보였다. 건조방법에 따른 활성은 짚신나물과 잔대, 둥굴레는 전자파 건조 시료에서 활성이 높았고, 오가피 시료는 열풍건조에서, 왕원추리는 스팀 처리 후 건조에서 그리고 질경이는 동결건조에서 활성이 가장 높게 나타났다. 그러나 자연건조와 제다 후 건조에서는 모든 조사 나물에서 비교적 낮은 활성을 보였다. 이와 같이 나물의 건조 방법에 따라 활성이 비교적 다양하게 나타났는데 전자파 건조나, 오븐건조, 그리고 동결건조에서 비교적 높은 활성을 보인 나물이 다수 있었으나 나물에 따라 그 경향이 다양하여 모든 나물에 동일한 건조 방법을 적용하는 것은 적절치 않은 것으로 생각되므로 개개의 나물에 대한 연구를 통해 전처리 방법을 적용하는 것이 타당할 것으로 보인다.

Table 123. Antioxidative activity as affected by different drying methods from Korean salad resource plants.

Korean salad plant	DPPH radical scavenging activity (RC ₅₀ , µg/ml)					
	MD	OD	S+OD	ND	TEA	FD
<i>Hemerocallis fulva</i>	242.9	312.7	223.7	381.5	447.1	236.1
<i>Acanthopanax sessiliflorus</i>	91.2	57.7	62.3	66.5	64.9	64.5
<i>Polygonatum odoratum</i>	31.5	38.8	55.4	53.0	48.9	32.9
<i>Agrimonia pilosa</i>	54.3	142.3	105.9	127.9	109.5	—
<i>Adenophora triphylla</i>	840.4	837.8	1,322.0	1041.8	1,044.3	875.0
<i>Plantago asiatica</i>	61.7	98.4	60.2	72.0	75.0	50.1

MD : Microwave Dry, OD : Oven dry, S+OD : Steam and Oven dry, ND : Natural Dry, Tea : Making tea, FD : Freeze Dry

라. 전자공여능 (DPPH radical scavenging activity)

건조방법의 변화에 따른 나물자원의 항산화 활성(전자공여능) 변화를 보면 곤달비는 자연건조의 활성이 가장 높았고 다음으로 전자파 건조와 데침 후 건조, 동결 건조한 시료 순으로 높게 나타났고 열풍건조한 시료와 스팀처리 후 건조한 시료에서는 활성이 급속히 감소되는 경향을 보였다.

Table 124. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants (*Cirsium setidens* NAKAI.)

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
31	35.2	32.1	11.4	25.8	30.5	7.0
63	60.3	53.2	19.0	45.7	49.1	10.8
125	82.6	81.4	35.5	73.7	76.9	18.8
250	86.7	89.5	64.6	87.6	88.9	35.3
500	83.7	87.5	88.1	85.3	86.2	59.8
1000	76.6	85.8	85.4	80.3	83.3	74.6

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

어수리는 자연 건조한 시료에서 가장 활성이 높았고 다음이 동결건조 전자파 건조, 그리고 스팀 처리 후 건조 순으로 나타났으며 열풍건조와 데침 후 건조의 시료에서 가장 낮은 활성을 보였다.

곰취는 동결건조한 시료의 전자공여능이 가장 높게 나타났고 다음이 데침후 건조한 시료, 전자파 건조한 시료, 자연 건조한 시료의 순으로 나타났으며 열풍건조한 시료와 스팀처리 후 건조한 시료의 활성이 가장 낮게 나타났다.

Table 125. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants (*Heracleum moellendorffii* H_{ANCE}).

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
31	12.3	7.8	7.4	11.1	7.9	8.0
63	19.6	14.7	14.4	16.6	14.2	13.5
125	29.6	29.3	26.3	29.6	28.8	26.5
250	61.0	56.1	48.2	54.3	54.5	50.0
500	81.5	87.4	73.6	82.2	82.1	74.9
1000	83.2	86.9	87.1	76.1	86.6	81.4

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

Table 126. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants (*Ligularia fischeri* (L_{EDEB.}) T_{URCZ.}).

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
31	16.0	9.7	0.4	25.6	9.8	8.5
63	25.2	20.8	8.9	46.8	16.3	23.1
125	36.8	40.4	30.4	79.7	29.4	47.6
250	69.3	74.4	59.1	87.7	53.7	82.4
500	79.9	87.6	85.3	85.6	74.9	87.3
1000	71.7	86.7	85.6	78.7	86.6	85.4

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

영경귀도 또한 동결건조한 시료에서 활성이 가장 높게 나타났고 스팀처리 후 건조한 시료는 전자공여능이 크게 감소되는 경향을 보였다.

쑥부쟁이는 자연건조와 동결건조한 시료의 활성이 비교적 높게 나타났고 전자파 건조와 열풍건조한 시료는 중간정도의 활성을 보였고, 데침후 건조한 시료와 스팀 처리한 후 건조한 시료의 활성이 낮았다.

Table 127. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants (*Cirsium maackii* M_{AXIM.}).

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
31	12.7	12.2	16.8	21.8	16.4	3.7
63	22.2	20.8	25.4	40.1	24.7	-0.1
125	42.4	41.7	50.0	73.4	48.4	2.8
250	82.0	74.6	86.5	89.7	86.3	6.1
500	89.2	89.8	88.9	89.2	88.3	13.4
1000	88.5	89.6	88.6	88.6	87.6	26.6

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

Table 128. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants (*Aster yomena* M_{AKINO.}).

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
31	13.2	8.4	8.9	12.5	5.4	4.9
63	24.9	15.5	33.1	24.2	10.7	9.9
125	52.0	30.9	33.2	45.9	22.3	18.2
250	89.8	59.5	65.0	85.9	44.2	39.1
500	89.6	90.5	90.3	90.2	81.9	74.0
1000	89.5	90.7	90.7	90.0	90.5	89.9

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

썬바귀는 열풍건조와 동결건조의 활성이 가장 높았고 자연건조한 시료가 다음 순으로 높게 나타났다. 전자파 건조, 데침 후 건조, 스팀 처리후 건조한 시료는 상대적으로 활성이 저하되었다.

방아잎은 다른 시료에 비해 비교적 활성이 낮았는데 동결건조한 시료의 활성이 가장 높았고 열풍 건조한 시료의 활성이 가장 낮았다.

Table 129. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants (*Ixeris dentata* (T_{HUNB.}) NAKAI).

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
31	7.7	6.3	9.6	9.9	6.6	7.7
63	14.1	11.1	16.8	17.7	10.7	12.9
125	26.1	21.9	32.1	31.6	20.0	24.2
250	53.3	41.1	61.3	59.2	36.8	41.1
500	85.1	69.2	88.6	89.6	67.4	67.0
1000	91.0	88.9	91.9	90.9	85.9	82.7

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

Table 130. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants (*Rabdosia japonica* (B_{URM.})HARA).

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
31	3.0	3.8	0.0	5.3	4.3	3.1
63	4.8	6.2	0.0	9.4	7.2	5.2
125	9.9	14.5	1.7	18.4	14.4	9.6
250	24.7	30.5	6.7	36.4	26.8	18.5
500	41.3	48.5	13.8	65.0	50.7	36.4
1000	53.0	54.1	26.4	77.2	78.8	60.8

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

조사한 나물 시료 중 가장 높은 전자공여능을 보인 초피나무순은 자연 건조한 시료의 활성이 가장 높게 나타났고 전자파 건조, 동결건조, 열풍건조, 그리고 스팀 처리후 건조한 시료의 활성이 다음 순으로 높게 나타났으며 데침 후 건조한 시료의 활성이 가장 저하되었다.

Table 131. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants (*Zanthoxylum piperitum* (LINNE) DC.).

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
31	40.7	35.7	31.3	36.2	22.5	27.3
63	72.7	64.3	56.5	64.0	38.6	47.8
125	91.6	90.9	89.2	90.9	67.8	81.5
250	92.4	92.0	91.8	92.0	88.2	91.0
500	92.1	91.9	91.8	91.9	90.0	90.8
1000	92.2	91.5	91.6	91.8	89.6	90.7

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

Table 132. Antioxidative activity of different drying method from Korean salad resource plants.

Korean salad Plants	DPPH radical scavenging activity, RC_{50} ($\mu\text{g/ml}$)					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
<i>Cirsium setidens</i>	53.5	62.0	181.5	76.1	68.5	538.0
<i>Heracleum moellendorffii</i>	204.1	258.0	308.2	228.3	301.0	272.0
<i>Ligularia fischeri</i>	172.0	163.8	211.0	71.7	146.0	230.0
<i>Cirsium maackii</i>	149.2	161.4	133.6	96.3	135.8	2123.0
<i>Aster yomena</i>	131.5	245.1	218.0	140.7	410.5	445.8
<i>Ixeris dentata</i>	270.3	447.0	242.9	243.3	472.7	466.8
<i>Rabdosia japonica</i>	856.5	785.2	2004.7	480.5	569.9	790.0
<i>Xanthoxylum piperitum</i>	36.9	48.8	58.0	48.5	87.5	69.1

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

조사한 나물자원종 곤달비, 어수리 그리고 곰취의 잎과 잎줄기를 분리하여 전자공여능을 조사하였다.

곤달비의 경우는 잎의 활성보다 잎줄기의 활성이 약 3배 정도 높게 나타났고 반면에 어수리와 곰취는 잎의 활성에 비해 잎줄기의 활성이 크게 저하되었다. 이와 같이 곤달비는 잎줄기에 총페놀화합물 함량이 전자공여능이 높은 것으로 조사되어 원료로 사용할 시 잎줄기를 함께 사용하는 것이 좋을 것으로 생각되어진다.

Table 133. Antioxidative activity of different leaf part extractions from Korean salad resource plants.

Concentration ($\mu\text{g/ml}$)	DPPH radical scavenging activity, % of control					
	<i>Cirsium setidens</i>		<i>Heracleum moellendorffii</i>		<i>Ligularia fischeri</i>	
	Leaf	Leafstalk	Leaf	Leafstalk	Leaf	Leafstalk
31	11.4	31.6	7.4	2.8	0.4	4.5
63	19.0	53.9	14.4	3.0	8.9	5.7
125	35.5	84.0	26.3	4.2	30.4	11.0
250	64.6	91.6	48.2	7.7	59.1	18.4
500	88.1	91.2	73.6	13.2	85.3	31.2
1000	85.4	91.1	87.1	23.6	85.6	50.1
RC ₅₀ ($\mu\text{g/ml}$)	181.5	61.0	308.2	2390.0	211.0	959.0

마. 아질산염 소거 활성

나물자원 시료의 아질산염 소거 활성은 건조 방법에 따라 큰 차이를 보이지 않았다. 곤달비는 동결건조와 자연건조한 시료에서 가장 상대적으로 낮았고, 어수리는 자연건조한 시료에서 가장 높았고 스팀 처리한 시료, 열풍건조 그리고 동결건조한 시료의 순으로 나타났고 곰취는 자연건조한 시료와 동결건조한 시료에서 비교적 높은 활성을 보였다.

영거귀는 열풍건조에서 가장 높았고 데침 후 건조에서 가장 낮았으며, 쑥부쟁이와 씀바귀는 자연건조와 동결건조한 시료에서 높았고 데침후 건조에서 가장 낮았다.

방아잎은 장녀건조와 전자파 건조, 그리고 동결건조에서 비교적 높았고 데침후 건조와 열풍건조에서 상대적으로 낮았다. 초피나무순은 열풍건조와 자연건조에서 높게 나타났고 데침후 건조에서 가장 활성이 낮게 나타났다.

Table 134. Nitrite radical scavenging activity in different drying method from Korean salad resource plants.

Korean salad Plants	Nitrite radical scavenging activity, % of control					
	ND	MD	OD	FD	BD	SD
<i>Cirsium setidens</i>	56.0±3.0	53.6±3.0	51.9±2.3	58.1±2.3	47.2±1.4	40.7±1.3
<i>Heracleum moellendorffii</i>	66.0±1.6	51.3±1.3	58.8±0.6	56.3±2.3	49.3±2.1	60.9±2.3
<i>Ligularia fischeri</i>	65.6±2.1	53.5±2.8	52.2±1.5	61.3±0.3	48.1±2.7	48.1±2.4
<i>Cirsium maackii</i>	68.9±1.5	68.1±3.1	74.4±1.3	69.3±1.2	59.0±2.0	63.5±1.9
<i>Aster yomena</i>	78.2±3.4	72.3±2.5	72.9±2.7	75.4±2.1	67.1±2.2	68.8±1.1
<i>Ixeris dentata</i>	74.1±1.4	68.6±1.7	71.9±1.3	75.1±0.7	64.2±2.9	65.0±3.4
<i>Rabdosia japonica</i>	73.3±3.0	72.4±3.2	61.9±0.2	72.6±2.2	60.2±2.9	65.8±0.9
<i>Xanthoxylum piperitum</i>	73.5±2.4	67.7±2.4	74.0±0.9	70.5±2.1	58.4±4.1	66.0±2.4

ND : Natural dry, MD : Microwave dry, OD : Oven dry, FD : Freeze dry, BD: Dry after boiling, SD: Dry after stem treatment.

4. 결과요약

각각의 나물자원 시료를 다양한 건조 방법에 의해 가공 처리하여 유용성분과 기능성의 변화를 조사하였다. 건조 방법에 따른 총페놀화합물의 함량은 나물자원의 종에 따라 다르게 나타났는데, 다래나무 잎(순)과 왕원추리, 질경이는 dry oven에서, 돌나물, 머위, 뽕잎, 오갈피, 곰취, 영거귀, 음나무 등은 동결건조시료에서 페놀화합물 함량이 많았다. 열풍건조가 가장 적었고 참취는 건조방법에 관계없이 비슷한 함량을 보였다. 곤달비와 어수리는 약 30초간 데침 후 건조한 시료에서 가장 높게 나타났고 자연건조, 동결건조, 스

팀 처리후 건조한 시료는 비슷한 함량을 보였고 전자파와 열풍에서 건조한 시료가 가장 낮았다. 썩부쟁이는 자연건조시료와 동결건조시료에서 가장 높은 총페놀화합물 함량을 보였으나 건조 방법간에 큰 차이는 보이지 않았다. 씬바귀는 열풍건조와 스팀처리후 건조에서 가장 높은 함량을 보였고 다음이 데침후 건조, 전자파 건조, 자연 건조 순으로 나타났다. 초피나무순의 총페놀화합물 함량은 건조 방법 간에 큰 차이를 보이지 않았고 자연건조, 전자파 건조, 동결건조는 그 함량이 거의 같았고 스팀 처리후 건조와 열풍에서 건조한 시료가 약간 낮은 함량을 보였다.

본 연구에서 조사한 페놀화합물 함량은 나물종에 따라 다르게 나타났고 건조방법에서는 동결건조나 전자파 건조의 경우가 비교적 높은 함량을 보인 나물의 종이 비교적 많았다.

건조방법에 따른 나물자원의 총플라보노이드 함량은 건조 방법과 시료간에 다소 차이를 보였다. 곤달비는 데침후 건조한 시료가 가장 높았고 다음이 전자파 건조와 동결건조의 순으로 나타났고, 어수리는 데침후 건조와 동결건조한 시료의 플라보노이드 함량이 높게 나타났다. 곰취는 동결건조한 시료의 함량이 가장 높았고 다음이 자연건조한 시료 그리고 데침 후 건조한 시료의 순으로 플라보노이드 함량이 높게 나타났다. 영경귀와 썩부쟁이, 씬바귀, 그리고 방아잎은 전체적으로 다른 시료에 비해 플라보노이드 함량이 낮았다. 영경귀는 데침후 건조와 동결건조, 그리고 자연건조에서 상대적으로 함량이 높았고 썩부쟁이는 동결건조와 자연건조에서, 그리고 씬바귀는 동결건조와 열풍건조, 스팀처리후 건조에서, 방아잎은 열풍건조와 동결건조, 데침후 건조에서 상대적으로 함량이 높았다. 초피나무 순은 자연건조와 동결건조에서 가장 플라보노이드 함량이 높았다.

이와 같이 나물자원의 전처리 과정은 폴리페놀의 추출 함량으로 비교할 때, 나물자원의 종류에 따라 다소 차이가 있었으나 대체로 자연건조 방법과 30초간 데침 후 건조한 나물 그리고 동결건조하여 생체 상태와 가장 유사한 나물에서 폴리페놀함량이 높은 것으로 조사되어 일반 가정에서 나물자원을 이용할 때 데침 후 건조하거나 자연건조하여 보관한 나물, 그리고 생체로 비빔이나 무침 나물로 이용한 방법 등 전통적으로 가정에서 손쉽게 이용해 왔던 방법으로 이용할 경우 유용성분을 보다 효율적으로 섭취 할 수 있는 방법일 것으로 생각되어진다.

건조방법에 따른 나물자원의 DPPH radical scavenging 활성에 통한 항산화 활성을 검토한 결과, 조사 나물자원 중 다래순, 참취 그리고 머위 추출물의 활성이 가장 높았고, 뽕나무와 음나무 잎의 추출물은 중간 정도의 활성을, 돌나물과 비비추는 활성이 비교적

낮게 나타났다. 건조방법에 따른 활성은 다래, 돌나물, 머위, 뽕, 음나무 그리고 참취 등의 시료는 동결건조한 경우 가장 높게 나타났고, 자연건조에서는 다래, 머위, 돌나물, 뽕 등에서 높은 활성을 보였다. 반면 오븐 건조는 대부분의 나물자원에서 상당히 활성을 감소시키는 것으로 나타났다.

기능성 나물자원 상품을 개발하기 위해 나물자원의 혼합에 의한 기능성의 증감 작용을 검토하기 위해 항산화 활성의 수준에서 1차로 활성이 확인된 나물자원을 동일 농도로 혼합하여 활성을 비교하였다.

다래나무 잎(순)과 머위 추출물 등 활성이 높은 시료 혼합물은 단독보다 혼합물이 높게 나타났고, 중간 정도의 활성을 보인 뽕잎과 돌나물 추출물의 혼합물 역시 시료 단독 추출물의 활성보다 높게 나타났다. 나물자원 중 활성이 높은 고추나무와 활성이 가장 낮은 비비추 추출물의 혼합에 의한 활성은 고추나무 추출물 단독의 활성보다 혼합물의 활성이 약간 낮았으나 비비추 단독 추출물의 활성보다는 훨씬 높게 나타났다.

건조방법에 따른 활성은 나물의 건조 방법에 따라 활성이 비교적 다양하게 나타났는데 전자파 건조나, 오븐건조, 그리고 동결건조에서 비교적 높은 활성을 보인 나물이 다수 있었으나 나물에 따라 그 경향이 다양하여 모든 나물에 동일한 건조 방법을 적용하는 것은 적절치 않은 것으로 생각되므로 개개의 나물에 대한 연구를 통해 전처리 방법을 적용하는 것이 타당할 것으로 보인다.

곤달비는 자연건조의 활성이 가장 높았고 어수리는 자연 건조한 시료에서, 곰취와 영경귀는 동결건조한 시료, 쑥부쟁이는 자연건조와 동결건조한 시료의 활성이 비교적 높게 나타났고 씀바귀는 열풍건조와 동결건조의 활성이 가장 높았고 자연건조한 시료가 다음 순으로 높게 나타났다. 방아잎은 다른 시료에 비해 비교적 활성이 낮았는데 동결건조한 시료의 활성이 가장 높았고 열풍 건조한 시료의 활성이 가장 낮았다. 초피나무순은 자연 건조한 시료의 활성이 가장 높게 나타났고 데침 후 건조한 시료의 활성이 가장 저하되었다.

나물자원 시료의 아질산염 소거 활성은 건조 방법에 따라 큰 차이를 보이지 않았다. 곤달비는 동결건조와 자연건조한 시료에서 가장 상대적으로 낮았고, 어수리는 자연건조한 시료에서 가장 높았고 곰취는 자연건조한 시료와 동결건조한 시료에서 비교적 높은 활성을 보였다. 영경귀는 열풍건조에서, 쑥부쟁이와 씀바귀는 자연건조와 동결건조한 시료에서 높았고 데침후 건조에서 가장 낮았다. 방아잎은 자연건조와 전자파 건조, 그리고 동결건조에서 비교적 높았고 데침후 건조와 열풍건조에서 상대적으로 낮았다. 초피나무

순은 열풍건조와 자연건조에서 높게 나타났고 테침후 건조에서 가장 활성이 낮게 나타났다.

이와 같은 결과 항산화 활성 측면에서, 나물자원의 항산화 활성을 검증하여 활성이 높은 나물자원을 발굴하고 선별하여 적정 가공법에 따라 몇몇 나물자원이 혼합된 제품을 생산하는 것은 그 가능성이 대단히 높고 생산된 제품은 나물자원의 혼합에 의한 효능의 상승작용을 기대할 수 있고 결과적으로 특정 소비자에 대한 시장성이 상당히 높을 것으로 생각되어 진다.

제 2 항 추출 방법에 따른 나물자원의 기능성 검증

1. 서언

최근 인간 수명의 증가와 건강에 대한 관심이 높아짐에 따라 식품의 생리적 기능성에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다. 야생하는 식물은 그동안 영양적인 면이나 기호적인 면에서 중요하게 인식되지 않았으나 다양한 식물에서 항산화성, 항암성, 항균성 등의 기능성이 알려짐에 따라 상용하던 식품뿐만 아니라 야생 식물에 대해서도 관심이 대단히 높아지고 있다. 우리나라는 나물자원으로 활용이 가능한 다양한 종류의 식물을 보유하고 있다. 그중 주위에서 쉽게 볼 수 있는 몇 가지 자원을 예를 들어 보면, 돌나물 (*Sedum sarmentosum* BUNGE)은 썩은비름과의 여러해살이풀로 소염 및 해독작용 등의 용도로 한방에서 사용되었고, 머위 (*Petasites japonicus*)는 국화과 식물로 진해, 거담, 해수, 천식, 소염 작용 등 다양한 효능이 있고, rutin, faradiol, tannin, 정유 등 다양한 성분이 함유되어 있다(안덕균, 1998). 그리고 항균 소염작용이 알려진 음나무 (*Kalopanax pictus*), 항피로작용, 면역기능향진 작용, 혈압강하 등의 작용이 알려진 두릅나무 (*Aralia elata*) 순, 비비추(*Hosa longipes*) 등 다양한 효능을 가진 식물자원이 있다 (안덕균, 1998). 이러한 나물자원식물들은 항산화성 등의 기능성을 가지고 있는 것으로 알려져 있는데 이는 폴리페놀을 함유하고 있기 때문이라고 생각되어 지고 있다.(Lee & Lee, 1994; Lin, et al. 1996). 이러한 자원식물은 지금까지 주로 나물류의 형태로 일부 이용되어져 왔으나 이들을 음료나 차의 형태로 가공한다면 보다 용이하게 이용할 수 있고 이용량도 증가시킬 수 있다. 이러한 나물을 음료로 이용하기 위해서는 추출 방법이 고려되어야 한다.

그러므로 본 연구에서는 나물자원의 이용성을 증대시키기 위해 다양한 조건에서의 나물자원 종에 따른 추출 방법을 적용하고 이에 따라 유효성분의 함량과 항산화 등의 기능성의 변화를 조사하여 나물 종에 따른 최적의 추출 방법을 구명하고자 수행하였다.

2. 재료 및 방법

가. 시료 채취 및 추출

1) 시료

나물자원은 전남 나주시 남평의 산림환경연구소와 재배포장에서 채취하여 Dry oven에서 건조한 것을 분말화하여 시료로 이용하였다.

2) 시료의 추출

나물자원의 추출 방법을 확인하기 위해 용매에 따른 나물 자원의 효능 검정은 건조 분말화한 으나무 잎과 뽕나무 잎 시료를 증류수와 메탄올을 0:100(v/v), 25:75, 50:50, 75:25, 그리고 100:0 비율로 혼합한 용매를 10배액에 상온에서 3일간 반복 추출하였다. 추출 온도 및 시간에 따른 영향은 온도를 25℃, 50℃, 75℃ 그리고 95℃로 하였고 시간은 3시간, 6시간, 12시간, 24시간, 그리고 48시간 동안 시료를 증류수에 진탕하면서 추출하여 얻어진 여액을 감압 농축하여 회수된 추출물을 다음 시료로 사용하였다.

나. 유효성분 및 기능성 검정

1) 총 페놀 화합물 함량

총 페놀 화합물 함량은 Folin-Denis 방법에 따라 분석하였다. 추출물과 분획물을 1mg/ml 농도로 조제한 후, 이 시료액 1ml에 증류수 3ml를 첨가하고, Folin & Ciocalteu's phenol reagent 1ml를 첨가한 후 27℃ Shaking bath에서 혼합하였다. 5분 후 NaCO₃ 포화용액 1ml를 넣어 혼합하여 실온에서 1시간 방치한 후 640nm에서 분광광도계 (UV-1650PC, SHIMADZU)로 흡광도를 측정하였다. 페놀화합물 함량은 표준물질 Ferulic acid의 농도를 이용하여 검량선을 작성한 다음 정량하였다.

2) 총 플라보노이드 함량

플라보노이드 함량은 각 시료 0.1g에 Davis 변법에 따라 75% methanol을 가하여 실온에서 하룻밤 동안 추출한 다음 이 검액 1.0mL를 시험관에 취하고 10mL의 diethylen glycol을 가하여 잘 혼합하였다. 다시 여기에 1N NaOH 0.1mL를 잘 혼합시켜 37℃의

water bath에서 1시간 동안 반응시킨 후 420nm에서 흡광도를 측정하였다. 공시험은 시료 용액 대신 50% methanol 용액을 동일하게 처리하였으며, 표준곡선은 Naringin(Sigma co., USA)을 이용하여 작성하고 이로부터 총 플라보노이드 함량을 구하였다.

3) 항산화활성 측정

가) 전자공여능

각 추출물을 Choi 등의 방법에 의한 수소전자공여능에 의해 항산화 활성을 측정하였다. 여러 농도의 시료를 메탄올(or DMSO) 용매로 용해하여, 900 μ L의 DPPH 용액(100 μ M)과 각 시료 100 μ L를 혼합하여 교반한다. 이 혼합 시료를 암소에서 30분간 반응시킨 후 517nm에서 흡광도를 측정하였다. 수소전자공여능은 각 실험을 3회 반복하여 평균을 낸 다음 대조구에 대한 흡광도의 감소정도를 다음식에 의하여 계산하였다.

$$A_n = (A_0 - A) / A_0 * 100$$

A_n : DPPH radical 소거능에 대한 항산화 활성(%)

A_0 : 시료가 첨가되지 않은 DPPH 용액의 흡광도

A : 반응용액중의 DPPH와 시료의 반응한 흡광도

나) 아질산염소거능 측정

시료의 아질산염 소거능 측정은 1mM NaNO₂ 20 μ L에 시료의 추출액 40 μ L와 0.1N HCl(pH 1.2) 또는 0.2M citrate buffer (pH 4.2) 또는 0.2M citrate buffer (pH 6.0)을 140 μ L 사용하여 부피를 200 μ L로 맞추었다. 이 반응액을 37 $^{\circ}$ C 항온수조에서 1시간 반응시킨 후 2% acetic acid 1000 μ L, Griess 시약 (30% acetic acid로 조제한 1% sulfanilic acid와 1% naphthylamine을 1:1 비율로 혼합한 것, 사용직전에 조제) 80 μ L를 가하여 잘 혼합시켜 빛을 차단한 상온에서 15분간 반응시킨 후 520nm에서 흡광도를 측정하여 아래와 같이 아질산염 소거능을 구하였다.

$$N(\%) = 1 - (A - C) / B \times 100$$

N : nitrite scavenging ability

A : absorbance of 1mM NaNO₂ added sample after standing for 1hour

B : absorbance of 1NaNO₂

C : absorbance of control

다) Mushroom tyrosinase 활성 저해 효과

Melanin 합성의 key 효소인 tyrosinase로 생긴 DOPA (Dihydroxyphenylalanine) 또는 dopachrome 생성량을 비교하여 시험 물질의 효소활성 억제능을 측정하였다. 시험방법은 시료를 농도별로 조제하여 0.03%의 tyrosine을 기질로 사용하여 효소 반응액에 넣어 일정시간 반응시킨 후 반응생성물인 dopachrome의 흡수과장인 475nm에서 흡광도를 측정하였다. 반응액은 450 μ l의 0.05M sodium phosphate buffer(pH 6.8)와 400 μ l의 tyrosine, 50 μ l의 mushroom tyrosinase (100unit)와 100 μ l의 시료를 첨가하여 37 $^{\circ}$ C에서 10min 반응시킨 후 신속하게 ice에서 5분간 방치하여 반응을 중지시키고 spectrophotometer (Shimazu 1201)로 475nm에서 흡광도를 측정하여 다음과 같이 시료를 첨가하지 않은 반응액과 비교하여 저해율을 산출하였다.

$$\% \text{ inhibition} = [(A-B)/A] * 100$$

A : 시료가 들어가지 않은 반응액의 반응 후 흡광도

B : 시험시료가 들어가 있는 반응액의 반응 후 흡광도

3. 결과 및 고찰

가. 추출 조건에 따른 회수율

나물자원의 추출 가공 방법에 따라 유용물질의 회수율 비율을 조사한 결과 음나무 잎과 뿌리는 증류수와 메탄올 비율에 따라 다양한 회수율을 보였다. 음나무 잎은 증류수 100%와 0%에서 상대적으로 낮은 회수율을 보였고 증류수 50%와 메탄올 50%, 증류수 25%와 메탄올 75%에서 가장 높은 회수율을 보였다.

그러나 뿌리는 추출 용액의 증류수 비율이 낮아질수록 회수되는 양도 감소되는 경향을 보였다. 증류수 비율이 75%에서 가장 높은 회수율을 보였고 증류수가 함유되지 않은 용매에서 추출한 시료는 상대적으로 회수율이 매우 낮았다.

추출 온도 및 시간에 따른 회수율은 음나무의 경우 48시간 추출을 제외하고 온도가 증가할수록 회수되는 양이 증가하였으나 모든 온도에서 시간에 따른 추출된 물질의 양은 일정한 경향을 보이지 않았다. 뿌리의 추출량은 음나무와 같이 온도의 증가로 추출되는 양이 증가하였으나 추출 온도에서 추출시간에 따른 변화는 온도 변화와 일정한 경향을 보이지 않았다.

Table 135. The collection rate as affected by different solvent conditions from *Kalopanax pictus* and *Morus alba*

Water + Methanol (v/v)	Collection rate (%)	
	<i>Kalopanax pictus</i>	<i>Morus alba</i>
100 + 0	23.6 ± 0.34	32.3 ± 0.70
75 + 25	28.1 ± 0.33	35.2 ± 0.54
50 + 50	29.8 ± 0.15	29.6 ± 0.50
25 + 75	29.6 ± 0.78	25.4 ± 0.95
0 + 100	21.2 ± 0.56	13.9 ± 0.47

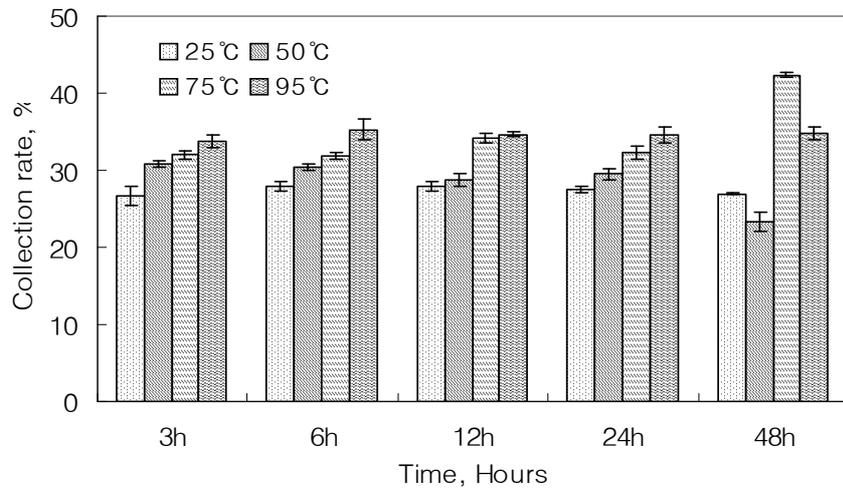


Fig. 114. The collection rate as affected by different extraction temperature and time from *Kalopanax pictus*.

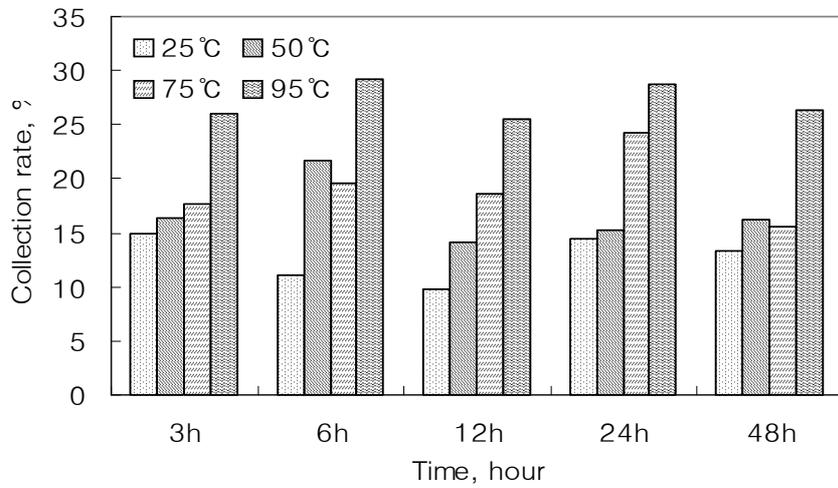


Fig. 115. The collection rate as affected by different extraction temperature and time from *Morus alba*.

나. 총페놀화합물 함량 분석

1) 용매 조건에 따른 총페놀화합물 함량

추출 용매의 물과 메탄올의 비율에 따른 으나무잎과 뿌리의 총페놀화합물의 함량을 보면 으나무 잎은 메탄올 50% 이상의 농도에서 추출되는 페놀화합물 함량이 높았고, 뿌리는 메탄올 50%의 농도에서는 으나무 잎과는 달리 함량이 비교적 낮았고 75% 이상에서 추출 함량이 높았다. 두 시료 모두 메탄올의 함량이 높을수록 총 페놀화합물의 함량이 높은 경향을 보였으며 특히, 메탄올 75%(water25%)의 비율에서 가장 높은 추출 함량을 보였다(Table 136).

Table 136. Total phenol compounds as affected by different solvent conditions from *Morus alba* and *Kalopanax pictus*.

Solvent	Total phenol compound contents (PPM)	
	<i>Morus alba</i>	<i>Kalopanax pictus</i>
Water 0 + Methanol 100	40.4 ± 3.13	52.2 ± 1.15
Water 25 + Methanol 75	47.9 ± 2.39	58.1 ± 1.76
Water 50 + Methanol 50	25.3 ± 1.54	52.7 ± 3.37
Water 75 + Methanol 25	17.2 ± 1.75	32.1 ± 1.84
Water 100 + Methanol 0	16.3 ± 2.02	43.9 ± 0.93

2) 추출 온도와 시간에 따른 총페놀화합물 함량

으나무 잎의 추출 온도와 시간에 따른 총페놀화합물 함량은 낮은 온도에서 보다는 고온에서 추출한 경우 함량이 높게 나타났다. 25℃에서 추출한 경우는 60~70ppm의 농도를 보인 반면 75℃와 95℃의 온도에서 추출한 경우는 약 70~88ppm의 농도를 보였다. 시간 별로 보면 25℃에서는 3시간과 12시간 추출에서, 50℃에서는 12시간과 24시간 추출에서, 75℃에서는 12시간과 6시간 추출에서 그리고 95℃에서는 24시간과 48시간에서 가장 높은 추출 함량을 보여 일정한 경향을 보이지 않았다. ~

Table 137. Content of total phenolic compounds in different extraction time from Korean salad resource plants. (in 50°C)

Korean salad Plants	Total phenol compound content, ($\mu\text{g/ml}$)				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
<i>Cirsium setidens</i>	64.8 \pm 1.2	68.1 \pm 1.0	62.8 \pm 0.8	72.4 \pm 0.8	70.3 \pm 1.5
<i>Heracleum moellendorffii</i>	62.8 \pm 0.8	72.9 \pm 0.1	71.9 \pm 1.3	62.1 \pm 0.7	70.3 \pm 0.4
<i>Ligularia fischeri</i>	75.8 \pm 0.9	116.9 \pm 1.1	116.2 \pm 0.6	135.4 \pm 1.0	136.6 \pm 1.0
<i>Cirsium maackii</i>	27.1 \pm 0.7	27.4 \pm 1.5	24.6 \pm 0.1	25.5 \pm 0.6	29.7 \pm 0.9
<i>Aster yomena</i>	43.7 \pm 1.2	46.3 \pm 1.0	50.9 \pm 0.2	48.7 \pm 0.4	57.4 \pm 0.6
<i>Ixeris dentata</i>	31.2 \pm 1.6	37.9 \pm 1.0	36.1 \pm 0.9	39.9 \pm 0.6	38.5 \pm 0.7
<i>Rabdosia japonica</i>	27.7 \pm 0.4	26.5 \pm 0.6	27.0 \pm 0.1	31.0 \pm 1.9	27.2 \pm 0.7
<i>Znathoxylum piperitum</i>	67.6 \pm 0.5	73.7 \pm 1.1	65.5 \pm 0.7	72.1 \pm 0.6	75.2 \pm 1.1

Table 138. Content of total phenolic compounds in different extraction time from Korean salad resource plants. (in 75°C)

Korean salad Plants	Total phenol compound content, ($\mu\text{g/ml}$)				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
<i>Cirsium setidens</i>	106.7 \pm 1.2	103.7 \pm 2.3	77.6 \pm 2.2	87.2 \pm 1.0	69.6 \pm 1.0
<i>Heracleum moellendorffii</i>	105.8 \pm 0.7	108.1 \pm 1.4	104.0 \pm 1.6	92.9 \pm 2.2	104.6 \pm 1.3
<i>Ligularia fischeri</i>	222.4 \pm 0.7	253.7 \pm 2.2	226.7 \pm 2.1	263.3 \pm 1.2	236.3 \pm 0.3
<i>Cirsium maackii</i>	50.5 \pm 1.1	53.7 \pm 1.2	47.9 \pm 0.8	52.1 \pm 0.6	44.3 \pm 1.3
<i>Aster yomena</i>	92.7 \pm 1.8	96.3 \pm 1.3	96.0 \pm 1.6	94.0 \pm 1.7	89.5 \pm 2.0
<i>Ixeris dentata</i>	68.2 \pm 1.2	65.5 \pm 1.1	52.8 \pm 0.7	52.5 \pm 1.8	64.0 \pm 2.3
<i>Rabdosia japonica</i>	32.4 \pm 1.8	34.2 \pm 1.3	31.7 \pm 1.3	39.1 \pm 0.8	32.4 \pm 1.1
<i>Znathoxylum piperitum</i>	117.7 \pm 1.4	115.1 \pm 0.9	93.7 \pm 2.0	96.5 \pm 1.6	80.4 \pm 1.3

Table 139. Content of total phenolic compounds in different extraction time from Korean salad resource plants. (in 95°C)

Korean salad Plants	Total phenol compound content, ($\mu\text{g/ml}$)				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
<i>Cirsium setidens</i>	138.4 \pm 1.7	138.9 \pm 1.4	134.3 \pm 2.0	134.7 \pm 2.6	151.2 \pm 2.0
<i>Heracleum moellendorffii</i>	126.5 \pm 2.0	123.4 \pm 1.9	108.2 \pm 1.9	108.0 \pm 1.6	115.8 \pm 1.0
<i>Ligularia fischeri</i>	282.3 \pm 1.9	297.7 \pm 1.9	235.7 \pm 1.8	263.3 \pm 0.9	278.9 \pm 0.7
<i>Cirsium maackii</i>	79.3 \pm 2.1	73.6 \pm 0.2	68.5 \pm 1.1	73.7 \pm 1.6	81.8 \pm 1.6
<i>Aster yomena</i>	107.0 \pm 1.0	118.4 \pm 2.1	102.2 \pm 1.7	117.9 \pm 2.0	118.0 \pm 1.3
<i>Ixeris dentata</i>	82.0 \pm 1.5	89.2 \pm 1.4	74.2 \pm 1.8	79.7 \pm 0.6	90.3 \pm 1.3
<i>Rabdosia japonica</i>	43.8 \pm 1.3	39.9 \pm 0.8	38.8 \pm 1.2	51.6 \pm 1.5	56.9 \pm 0.9
<i>Znathoxylum piperitum</i>	127.6 \pm 0.7	136.6 \pm 0.4	140.3 \pm 0.9	134.9 \pm 2.0	132.3 \pm 2.0

다. 총 플라보노이드 함량

나물자원의 추출 온도와 시간의 변화에 따른 총 플라보노이드 함량은 나물 종에 따라 다소 차이를 보였고 플라보노이드를 많이 함유하고 있는 종일 수록 온도의 변화에 따른 함량변화의 폭이 크게 나타났다.

25°C에서 추출한 경우 곤달비, 어수리 그리고 곰취는 12시간과 24시간 추출에서 가장 높은 함량을 보였고, 영경취는 6시간, 쑥부쟁이, 씀바귀 그리고 방아잎은 12시간, 그리고 초피나무순은 24시간과 48시간 추출한 시료의 함량이 가장 높았다.

50°C에서 추출한 경우는 나물종에 따라 다소 차이를 보였는데, 곤달비와 곰취는 24시간과 48시간, 어수리, 쑥부쟁이, 씀바귀, 그리고 초피나무순은 3시간과 6시간의 비교적 단시간 추출한 경우에 플라보노이드 함량이 높았다. 75°C 이상의 비교적 높은 온도에서 추출한 경우는 대부분의 나물에서 3시간과 6시간의 비교적 단시간동안 추출한 경우 플라보노이드 함량이 높게 나타났다. 온도의 증가에 따라서는 대부분의 나물이 추출 온도가 높아질수록 높아지는 경향을 보였고 75°C 이상에서 추출할 경우 함량이 크게 증가되는 경향을 보였다.

Table 140. Content of total flavonoid in different extraction time from Korean salad resource plants. (in 25°C)

Korean salad Plants	Total flavonoid contents, ($\mu\text{g/ml}$)				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
<i>Cirsium setidens</i>	14.7 \pm 1.5	14.9 \pm 1.0	17.0 \pm 1.0	18.7 \pm 1.5	13.6 \pm 1.6
<i>Heracleum moellendorffii</i>	41.9 \pm 1.9	34.8 \pm 0.2	46.9 \pm 0.9	40.8 \pm 0.7	34.9 \pm 1.5
<i>Ligularia fischeri</i>	45.6 \pm 0.7	56.0 \pm 2.0	56.7 \pm 1.3	57.8 \pm 0.7	54.5 \pm 1.2
<i>Cirsium maackii</i>	21.8 \pm 1.7	25.8 \pm 1.8	20.6 \pm 0.9	15.9 \pm 0.8	21.9 \pm 1.7
<i>Aster yomena</i>	23.0 \pm 1.0	25.0 \pm 1.2	29.4 \pm 0.7	20.5 \pm 1.5	18.8 \pm 1.4
<i>Ixeris dentata</i>	23.1 \pm 0.8	21.4 \pm 0.5	35.4 \pm 0.5	22.2 \pm 1.8	26.5 \pm 0.5
<i>Rabdosia japonica</i>	9.1 \pm 1.8	13.9 \pm 1.8	14.9 \pm 0.6	9.3 \pm 0.7	8.1 \pm 0.7
<i>Znathoxylum piperitum</i>	33.6 \pm 0.6	35.4 \pm 1.7	34.0 \pm 0.9	48.1 \pm 0.3	43.0 \pm 1.9

Table 141. Content of total flavonoid in different extraction time from Korean salad resource plants. (under the 50°C)

Korean salad Plants	Total flavonoid contents, ($\mu\text{g/ml}$)				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
<i>Cirsium setidens</i>	15.7 \pm 1.1	16.5 \pm 1.7	12.5 \pm 0.3	17.5 \pm 1.0	17.6 \pm 1.5
<i>Heracleum moellendorffii</i>	48.9 \pm 0.9	55.9 \pm 1.7	43.3 \pm 1.2	38.1 \pm 1.4	41.3 \pm 0.3
<i>Ligularia fischeri</i>	60.9 \pm 0.9	66.7 \pm 1.2	61.6 \pm 1.6	74.9 \pm 1.8	70.9 \pm 1.3
<i>Cirsium maackii</i>	19.3 \pm 1.8	20.0 \pm 1.6	16.8 \pm 1.0	14.5 \pm 1.0	14.9 \pm 1.7
<i>Aster yomena</i>	20.8 \pm 1.8	24.8 \pm 1.8	19.3 \pm 0.4	19.0 \pm 1.7	23.0 \pm 1.3
<i>Ixeris dentata</i>	28.4 \pm 1.7	21.8 \pm 0.3	19.0 \pm 1.5	23.3 \pm 1.3	18.1 \pm 1.4
<i>Rabdosia japonica</i>	8.2 \pm 0.9	5.7 \pm 1.0	11.3 \pm 0.5	11.7 \pm 1.7	9.9 \pm 0.4
<i>Znathoxylum piperitum</i>	54.5 \pm 1.2	56.1 \pm 1.8	38.7 \pm 1.0	44.6 \pm 1.0	48.2 \pm 1.5

Table 142. Content of total flavonoid in different extraction time from Korean salad resource plants. (under the 75°C)

Korean salad Plants	Total flavonoid contents, ($\mu\text{g/ml}$)				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
<i>Cirsium setidens</i>	36.0 \pm 1.0	34.3 \pm 0.9	23.4 \pm 1.6	30.1 \pm 1.2	22.4 \pm 0.8
<i>Heracleum moellendorffii</i>	97.7 \pm 1.8	97.1 \pm 1.4	74.7 \pm 1.9	70.0 \pm 0.8	86.0 \pm 1.1
<i>Ligularia fischeri</i>	134.8 \pm 0.9	143.7 \pm 1.7	109.2 \pm 1.9	160.9 \pm 2.1	127.2 \pm 1.0
<i>Cirsium maackii</i>	35.1 \pm 0.8	40.3 \pm 1.1	25.8 \pm 1.1	39.8 \pm 1.1	30.4 \pm 1.0
<i>Aster yomena</i>	59.6 \pm 1.7	56.1 \pm 0.8	53.4 \pm 0.4	52.2 \pm 0.3	47.3 \pm 2.0
<i>Ixeris dentata</i>	54.1 \pm 0.4	58.2 \pm 1.8	33.4 \pm 1.0	37.6 \pm 1.1	41.8 \pm 0.4
<i>Rabdosia japonica</i>	19.4 \pm 1.4	26.4 \pm 0.4	13.5 \pm 1.2	12.1 \pm 1.1	8.8 \pm 1.0
<i>Znathoxylum piperitum</i>	105.3 \pm 0.6	97.3 \pm 1.2	73.8 \pm 1.3	75.3 \pm 1.0	63.0 \pm 0.3

Table 143. Content of total flavonoid in different extraction time from Korean salad resource plants. (under the 95°C)

Korean salad Plants	Total flavonoid contents, ($\mu\text{g/ml}$)				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
<i>Cirsium setidens</i>	39.4 \pm 2.0	40.3 \pm 1.6	44.1 \pm 0.7	29.6 \pm 0.8	33.3 \pm 0.3
<i>Heracleum moellendorffii</i>	112.8 \pm 1.0	108.4 \pm 0.7	82.9 \pm 1.8	77.2 \pm 1.5	63.7 \pm 1.5
<i>Ligularia fischeri</i>	154.8 \pm 1.8	173.6 \pm 0.9	115.9 \pm 1.3	129.2 \pm 1.0	134.9 \pm 1.8
<i>Cirsium maackii</i>	42.3 \pm 1.8	37.5 \pm 0.5	36.1 \pm 1.0	39.9 \pm 1.6	41.3 \pm 0.6
<i>Aster yomena</i>	66.1 \pm 1.8	64.0 \pm 0.7	51.4 \pm 1.1	55.3 \pm 1.1	50.0 \pm 1.0
<i>Ixeris dentata</i>	55.6 \pm 1.2	55.9 \pm 1.8	44.1 \pm 0.5	34.2 \pm 1.3	46.3 \pm 1.4
<i>Rabdosia japonica</i>	16.0 \pm 1.0	14.0 \pm 1.2	6.9 \pm 0.6	6.8 \pm 0.5	11.2 \pm 0.4
<i>Znathoxylum piperitum</i>	100.2 \pm 1.4	102.0 \pm 1.1	99.3 \pm 1.6	74.3 \pm 2.3	76.6 \pm 2.0

라. 추출 온도와 시간에 따른 나물의 항산화 활성

1) 용매 조건에 따른 항산화 활성

물과 메탄올을 다양한 비율에 따라 추출한 음나무잎 시료의 항산화 활성은 그림에서 보는 바와 같이 메탄올의 비율이 높을수록 항산화 활성이 높았다. 추출물 250ppm의 농도에서 메탄올 75%의 농도에서 무처리 대비 72.9%의 활성으로 가장 높았고, 메탄올 100%와 50%에서는 각각 68.1%와 64.1%의 활성을 보인 반면 메탄올 25%(water 75%)와 0%(water 100%)에서는 각각 41.9%와 36.2%로 활성이 감소하였다.

병일도 Fig. 116에서 보는 바와 같이 메탄올 75%의 추출물 250ppm의 농도에서 85.2%로 높은 활성을 보인 반면 메탄올 50%, 25% 그리고 0%(water 100%) 비율로 추출한 시료에서는 각각 29.5%, 18.5% 그리고 19.4%로 활성이 급격히 감소되었다.

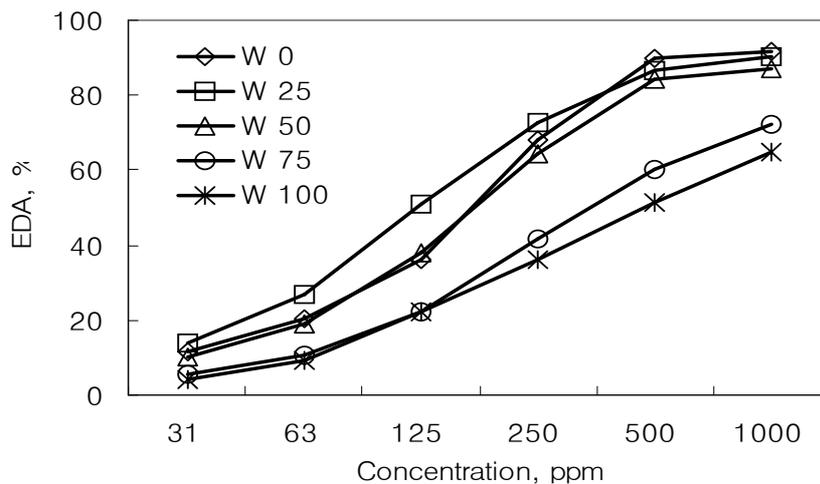


Fig. 116. Antioxidative activity as affected by different solvent conditions from *Kalopanax pictus*. (W 0 : water 0 + methanol 100(% , v/v), W 25 : water 25 + methanol 75, W 50 : water 50+methanol 50, W 75 : water 75 + methanol 25, W 100 : water 100+ methanol 0)

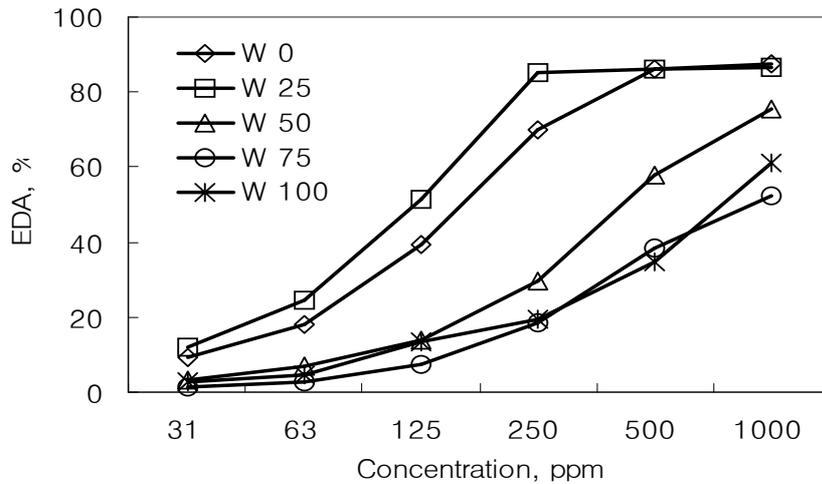


Fig. 117. Antioxidative activity as affected by different solvent conditions mulberry leaves. (W 0 : water 0 + methanol 100(% , v/v), W 25 : water 25 + methanol 75, W 50 : water 50+methanol 50, W 75 : water 75 + methanol 25, W 100 : water 100+ methanol)

2) 추출 온도와 시간에 따른 항산화 활성 검정

음나무 잎의 추출온도와 시간에 따른 항산화 활성은 다음과 같았다. 온도별로 비교하면 75℃에서 추출한 시료의 활성이 가장 높게 나타났고 95℃에서 추출한 시료는 추출 온도 중 활성이 가장 낮게 나타났다. 추출 시간으로 비교하면 12시간 추출한 시료가 평균적으로 비교적 활성이 높게 나타났고 3시간과 48시간 추출에서는 상대적으로 낮은 활성을 보였다.

병잎 시료의 추출 온도와 시간에 따른 항산화 활성을 보면 온도별로 비교하면 3시간과 6시간의 단시간 추출에서는 온도의 증가에 따라 시료의 항산화 활성이 현저하게 증가되었으나 12시간 이상의 추출에서는 낮은 온도에서도 비교적 높은 활성을 보였고 95℃의 고온에서도 활성이 높았다. 50℃의 추출 온도에서는 시간의 경과에 관계없이 활성의 변화가 크지 않았고 활성도 낮았다.

각 추출 온도의 추출 시간의 경과에 따라 항산화 활성을 비교하면 25℃의 낮은 온도에

서 추출한 경우 추출 시간이 24시간 까지 증가 할수록 활성이 증가하였으며 48시간 추출에서는 오히려 감소하였다. 3시간 추출한 시료는 500ppm의 농도에서도 21.2%의 낮은 활성을 보였으나 6시간 추출한 시료는 47.6%, 12시간 추출한 시료는 71.7%로 활성이 높아졌고 24시간 추출에서는 동 농도에서 74.2%로 가장 높은 활성을 보였으나 48시간 추출에서는 69.1%로 오히려 활성이 감소하였다. 50℃의 온도에서 추출한 시료는 3시간의 짧은 시간으로 추출한 시료를 500ppm의 농도로 추출하였을 때 53.1%의 활성을 보여 추출 시간 중 가장 높은 활성을 보였으나 6시간 이상의 농도로 추출한 경우는 모두 50% 미만의 활성으로 일정한 경향을 보이지 않았다. 75℃의 온도에서 추출한 시료는 500ppm의 농도에서 측정한 결과 3시간 추출한 시료가 무처리 대비 87.0%의 활성으로 가장 높았고 6시간 추출한 시료는 75.9%, 12시간 추출한 시료는 69.9%, 그리고 24시간 추출한 시료는 69.1%로 활성이 점점 감소하였고 48시간 추출한 시료는 37.9%로 활성이 크게 감소하였다. 95℃의 고온에서 추출한 시료는 6시간 추출한 시료가 77.4%로 가장 높은 활성을 보였고 12시간과 24시간 추출한 시료는 72.7%와 72.8%로 같은 활성을 보였다. 그리고 3시간 추출한 시료는 64.2%, 48시간 추출한 시료는 62.3%로 상대적으로 낮은 활성을 보였다.

Table 144. Antioxidative activity as affected by different extraction temperature and time from *Kalopanax pictus*.

Extraction time (hour)	DPPH radical scavenging activity (RC ₅₀ , µg/ml)			
	25°C	50°C	75°C	95°C
3	116.9	121.9	110.1	129.6
6	121.0	119.0	104.3	131.3
12	116.4	110.3	108.2	119.2
24	129.1	115.1	114.9	110.5
48	128.8	123.8	114.9	122.8

Table 145. Antioxidative activity as affected by different extraction temperature and time from mulberry leaves.

Extraction time (hour)	DPPH radical scavenging activity (RC ₅₀ , µg/ml)			
	25°C	50°C	75°C	95°C
3	2,187	631	220	192
6	822	875	213	192
12	331	711	239	197
24	309	759	257	207
48	343	851	832	239

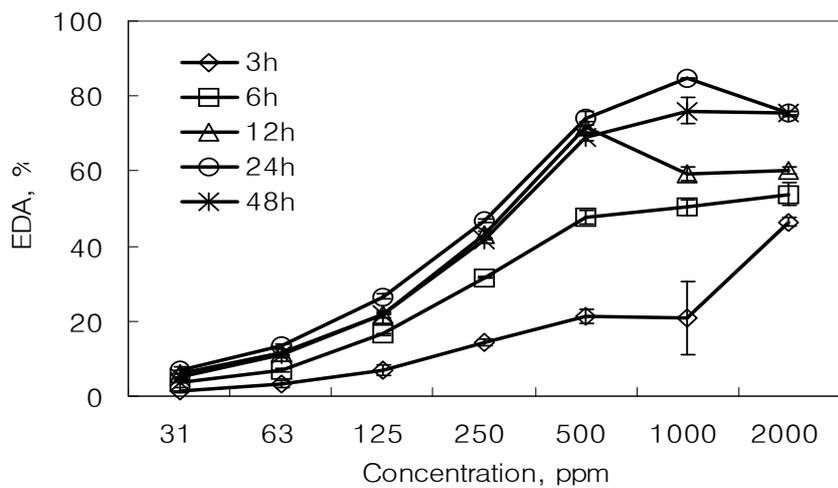


Fig. 118. Antioxidative activity as affected by different extraction temperature (25°C) and time from mulberry leaves.

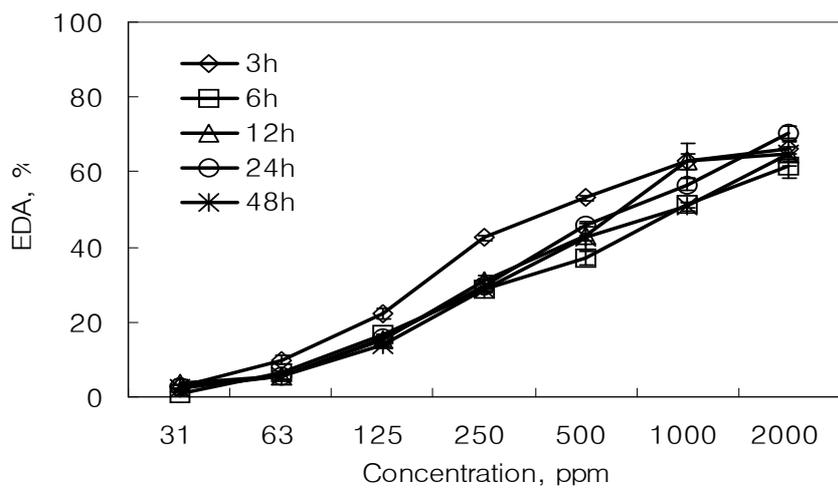


Fig. 119. Antioxidative activity as affected by different extraction temperature (50°C) and time from mulberry leaves.

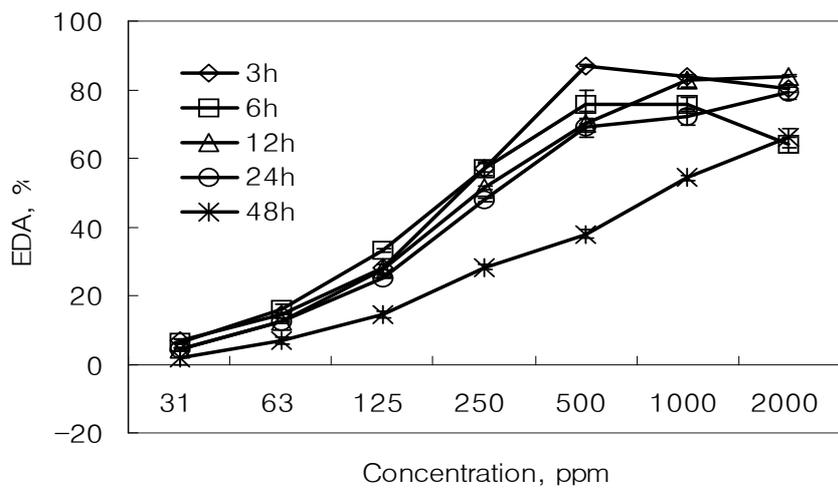


Fig. 120. Antioxidative activity as affected by different extraction temperature (75°C) and time from mulberry leaves.

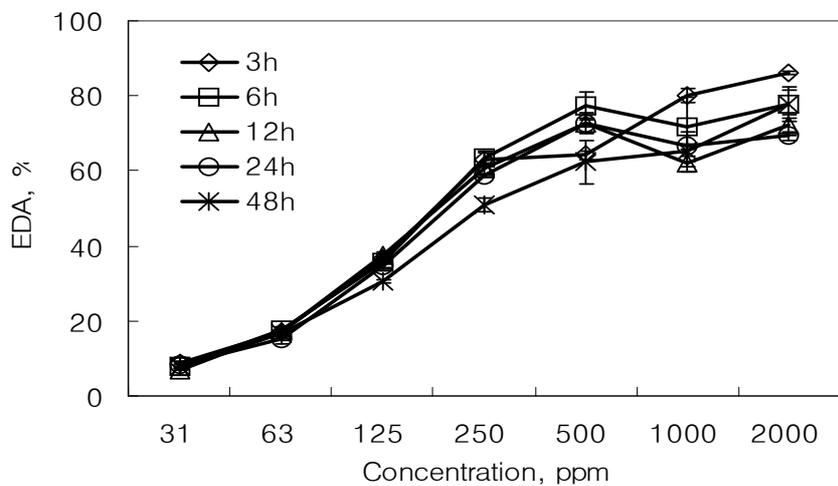


Fig. 121. Antioxidative activity as affected by different extraction temperature (95°C) and time from mulberry leaves.

나물자원의 추출 온도와 시간에 따른 전자공여능의 변화를 조사하였다. 나물자원중 곤달비는 온도의 증가에 따라 일정한 경향을 보이지 않았고 50℃와 95℃에서 추출한 시료의 활성이 비교적 높게 나타났다. 추출 시간의 변화에 따라서는 25℃와 50℃의 비교적 낮은 온도에서 추출한 경우는 추출 시간이 길 수록 활성이 높아지는 경향이었고, 75℃에서는 추출 시간이 짧은 경우가 활성이 높았고 95℃에서는 일정한 경향을 보이지 않았다.

어수리는 95℃에서 추출 한 시료에서 가장 높은 활성을 보였으나 온도의 변화에 따라 그리고 추출 시간의 변화에 따라 일정한 경향은 보이지 않았다.곰취는 모든 추출 온도에서 24시간 추출한 경우에 활성이 가장 높았고 95℃에서 추출 한 경우의 활성이 가장 높았다. 온도와 시간의 경과에 따라서는 일정한 경향을 보이지 않았다.

영경귀는 전체적으로 활성이 비교적 낮았고 추출 온도와 시간의 변화에 따라서는 일정한 경향을 보이지 않았다.

쭈부쟁이는 25℃의 낮은 온도에서 추출 할 경우 추출 시간이 증가할수록 활성이 다소 증가하는 경향을 보였으나 활성이 높지 않았고 50℃에서는 12시간 이상 추출 할 경우 활성이 상당히 증가되었다. 75℃의 온도에서 추출 할 경우는 12시간 추출에서 활성이 가장 높았고 95℃에서 추출한 경우는 48시간동안 추출 한 것의 활성이 가장 높았다. 전체적으로 추출 온도가 증가할수록 활성이 높아지는 경향을 보였다.

썸바귀와 방아잎은 전체적으로 활성이 낮았고 비교적 고온에서 추출한 경우의 활성이 상대적으로 높았다.

초피나무순은 비교적 활성이 높게 나타났고 50℃이하의 낮은 온도에서는 추출 시간이 길수록 활성이 높았고 75℃ 이상의 비교적 높은 온도에서 추출 할 경우는 추출 시간이 짧은 경우가 활성이 높았고 12시간 추출한 것의 활성이 가장 높게 나타났다.

Table 146. Antioxidative activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Cirsium setidens* NAKAI.)

Extraction Temp.(°C)	DPPH radical scavenging activity, RC ₅₀ (µg/ml)				
	3 hour	6 hour	12 hour	24hour	48hours
25	1480.0	584.6	1729.0	2587.0	210.0
50	292.2	306.8	281.0	267.4	185.6
75	918.8	1296.0	1123.0	1579.0	1914.0
95	293.0	444.0	463.0	408.0	274.6

Table 147. Antioxidative activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants (*Heracleum moellendorffii* HANCE).

Extraction Temp.(°C)	DPPH radical scavenging activity, RC ₅₀ (µg/ml)				
	3 hour	6 hour	12 hour	24hour	48hours
25	3,362.0	1,947.0	2,761.0	1,984.0	3,517.6
50	608.5	942.1	1,196.0	1,813.6	526.7
75	1,349.6	1,220.6	1,197.4	959.8	480.0
95	438.0	413.2	466.7	459.4	495.0

Table 148. Antioxidative activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants (*Ligularia fischeri* (LEDEB. TURCZ.).

Extraction Temp.(°C)	DPPH radical scavenging activity, RC ₅₀ (µg/ml)				
	3 hour	6 hour	12 hour	24hour	48hours
25	3314.0	3057.0	4093.7	904.0	2057.0
50	1233.0	215.6	140.7	93.0	119.4
75	156.7	130.9	1818.4	144.7	168.0
95	129.6	83.5	168.4	227.4	130.6

Table 149. Antioxidative activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants (*Cirsium maackii* M_{AXIM.}).

Extraction Temp.(°C)	DPPH radical scavenging activity, RC ₅₀ (µg/ml)				
	3 hour	6 hour	12 hour	24hour	48hours
25	3109.0	2872.0	1768.0	2476.0	1786.0
50	1667.0	1553.0	1839.0	3694.0	2562.8
75	1940.0	4218.0	4358.0	3620.0	3845.0
95	2687.5	2570.0	2116.1	2376.0	2116.0

Table 150. Antioxidative activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants (*Aster yomena* M_{AKINO.}).

Extraction Temp.(°C)	DPPH radical scavenging activity, RC ₅₀ (µg/ml)				
	3 hour	6 hour	12 hour	24hour	48hours
25	5031.0	5038.0	3582.0	2555.5	1659.0
50	3884.0	1481.5	667.9	688.3	524.9
75	873.9	710.6	705.6	952.2	1049.6
95	386.3	444.1	561.5	392.2	283.0

Table 151. Antioxidative activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants (*Ixeris dentata* (T_{HUNB.}) N_{AKAI.}).

Extraction Temp.(°C)	DPPH radical scavenging activity, RC ₅₀ (µg/ml)				
	3 hour	6 hour	12 hour	24hour	48hours
25	3301.0	2847.0	3117.0	8217.0	3815.0
50	4435.0	1968.0	2938.0	1781.6	1457.0
75	2451.6	2814.8	2941.7	2572.5	2359.5
95	1985.1	1797.0	1891.3	1993.0	1906.0

Table 152. Antioxidative activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants (*Rabdosia japonica* (BURM.)HARA).

Extraction Temp.(°C)	DPPH radical scavenging activity, RC ₅₀ (µg/ml)				
	3 hour	6 hour	12 hour	24hour	48hours
25	2911.0	2821.0	3137.0	3748.0	3641.0
50	2772.0	3097.8	3565.6	4530.0	3980.7
75	2950.7	5881.3	3777.7	3283.7	4043.2
95	2839.2	2701.3	2423.4	1897.9	1659.0

Table 153. Antioxidative activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants (*Zanthoxylum piperitum* (LINNE) DC.).

Extraction Temp.(°C)	DPPH radical scavenging activity, RC ₅₀ (µg/ml)				
	3 hour	6 hour	12 hour	24hour	48hours
25	498.0	854.5	4139.5	385.4	222.4
50	253.8	352.6	1243.9	273.6	245.0
75	365.6	426.2	559.5	545.6	925.8
95	314.5	324.1	287.0	1248.7	505.5

2) 아질산염소거 활성

추출 온도와 시간의 변화에 따른 나물자원의 아질산염소거 활성을 조사하였다. 나물자원중 곤달비는 추출 온도의 증가에 따라 활성이 증가되는 경향을 보였다. 모든 추출 시간에서 추출 온도가 증가함에 따라 활성이 유의적으로 증가되었다. 추출 시간에 대해서도 모든 온도 조건에서 추출 시간이 증가함에 따라 활성이 증가되었다.

95℃의 고온에서 24시간 추출 한 경우 활성이 가장 높았다.

어수리도 또한 추출 온도가 증가함에 따라 비례적으로 활성이 증가되는 경향을 보였고 25℃, 50℃, 95℃에서 추출 한 경우 추출 시간이 증가함에 따라 활성이 높았고 45시간 동안 추출한 시료의 활성이 가장 높았다. 그러나 75℃에서 추출 한 경우는 24시간까지 활성이 증가하다 48시간 추출에서 활성이 다소 감소되었다.

곰취는 추출 온도의 변화에 의해 활성이 급격히 증가되었다. 25℃에서 3시간 추출한 것이 31.8%의 활성을 보였고 48시간 추출한 시료는 52.8%로 활성이 증가하였다. 50℃에서 추출한 시료에서는 3시간 추출 한 것이 38.7%의 활성을 보였고 추출 시간의 경과에 따라 증가하다 24시간 이상에서는 84% 이상으로 활성이 급격히 증가하였다.

75℃ 이상의 온도에서는 추출 시간에 관계없이 90% 이상의 활성을 보여 고온에서는 추출 시간에 관계없이 높은 활성을 보였다. 이와 같이 곰취의 경우는 추출 시간보다는 온도에 의해 아질산염소거 활성이 영향을 받는 것으로 나타났다.

영경취는 25℃와 50℃의 온도에서 추출 할 경우 활성이 대단히 낮았고 25℃에서 추출 할 경우는 추출 시간이 증가함에 따라 활성이 증가하였다. 50℃의 온도에서 추출 한 경우는 6시간 추출한 시료의 활성이 가장 높았고 추출 시간의 변화에는 일정한 경향을 보이지 않았다. 75℃이하의 온도에서 추출 한 경우는 추출 시간의 변화와 관계없이 50% 미만의 낮은 활성을 보였고 95℃의 고온에서 추출 한 경우에 50% 이상의 활성을 보였다.

Table 154. Nitrite radical scavenging activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Cirsium setidens* N_{AKAI}.)

Extraction time (hour)	Nitrite radical scavenging activity, % of control				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
25	1.6±0.3	6.4±0.7	20.7±3.7	33.2±2.0	34.8±1.2
50	35.0±4.3	28.0±5.1	24.9±0.7	35.8±1.4	51.4±1.7
75	52.5±3.0	64.7±1.1	51.4±2.2	61.9±0.6	64.7±1.8
95	72.9±3.1	78.8±0.8	73.7±2.0	80.6±1.5	82.2±1.6

Table 155. Nitrite radical scavenging activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Heracleum moellendorffii*)

Extraction time (hour)	Nitrite radical scavenging activity, % of control				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
25	26.4±1.0	32.3±2.1	41.6±1.9	45.0±2.4	45.7±1.1
50	35.2±2.7	55.4±4.6	55.7±2.2	51.4±0.8	51.5±1.5
75	59.0±3.3	70.7±2.7	71.3±1.8	74.0±2.4	68.5±2.5
95	79.8±2.2	79.8±0.5	76.1±0.9	79.4±2.8	85.7±1.1

Table 156. Nitrite radical scavenging activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Ligularia fischeri*)

Extraction time (hour)	Nitrite radical scavenging activity, % of control				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
25	31.8±2.4	31.0±3.7	39.9±1.4	42.1±1.3	52.8±2.0
50	38.7±0.8	69.5±1.2	75.7±1.3	84.2±1.7	84.9±2.0
75	89.3±0.7	92.5±0.3	97.4±1.0	95.0±1.2	94.5±0.7
95	92.8±1.3	90.1±1.2	95.1±0.0	91.8±0.7	92.8±2.0

쑥부쟁이는 25℃의 낮은 온도에서 추출 할 경우 추출 시간이 증가함에 따라 활성이 증가되었고 48시간 추출해야 50% 이상의 활성을 보였다. 50℃에서 추출한 경우도 12시간 이상이 온도에서 50% 이상의 활성을 보였다. 그러나 75℃ 이상의 비교적 고온에서는 모든 추출 시간에서 80% 이상의 높은 활성을 보였다.

씀바귀와 방아잎은 비교적 활성이 낮았고 95℃의 고온에서 48시간 동안 추출 한 경우 각각 81.5%와 63.0%로 가장 높은 활성을 보였다.

초피나무순은 50℃ 이하의 비교적 낮은 온도에서 추출 한 경우는 추출 시간의 변화에 일정한 경향을 보이지 않았고 75℃의 온도에서 추출한 경우는 추출 시간의 증가에 따라 활성이 오히려 감소하는 경향을 보였다. 95℃의 고온에서 추출한 경우는 추출 시간의 변화에 따라 크게 영향을 받지 않았고 12시간 추출한 것이 다소 활성이 높게 나타났다.

Table 157. Nitrite radical scavenging activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Cirsium maackii*)

Extraction time (hour)	Nitrite radical scavenging activity, % of control				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
25	7.8±1.6	8.2±2.2	18.9±6.3	16.4±1.2	26.8±1.7
50	20.3±0.9	29.7±7.4	23.6±4.9	24.5±1.5	22.0±1.5
75	42.3±0.6	42.6±1.0	38.4±1.8	48.5±1.6	31.0±0.4
95	60.6±2.1	58.0±1.1	54.5±2.7	56.3±2.4	59.7±2.1

Table 158. Nitrite radical scavenging activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Aster yomena*)

Extraction time (hour)	Nitrite radical scavenging activity, % of control				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
25	25.6±1.6	28.7±0.6	28.6±1.6	41.4±1.0	52.3±1.2
50	45.3±2.4	43.6±1.5	52.6±1.8	49.2±0.5	63.1±2.4
75	81.8±1.7	82.6±3.8	85.1±0.9	86.5±0.7	84.8±2.2
95	90.5±2.1	87.2±1.3	87.7±2.1	83.8±1.1	83.1±1.5

Table 159. Nitrite radical scavenging activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Ixeris dentata*)

Extraction time (hour)	Nitrite radical scavenging activity, % of control				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
25	23.2±1.8	22.5±1.7	32.3±1.2	25.3±1.5	26.0±2.8
50	22.4±1.2	33.8±1.4	33.3±1.8	41.8±1.1	45.5±1.0
75	55.8±5.4	54.7±0.9	45.4±1.7	60.4±1.1	47.6±0.8
95	66.1±2.3	69.0±2.1	67.1±2.1	61.6±0.9	81.5±2.5

Table 160. Nitrite radical scavenging activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Rabdosia japonica*)

Extraction time (hour)	Nitrite radical scavenging activity, % of control				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
25	19.4±2.3	14.3±0.6	7.6±1.0	27.6±1.8	42.7±2.6
50	21.4±4.2	21.5±3.9	17.2±1.3	27.8±5.8	56.2±2.1
75	37.0±1.8	34.3±3.0	30.4±1.0	33.3±1.3	18.7±1.8
95	45.2±0.7	44.9±2.1	38.3±1.8	51.9±2.7	63.0±0.8

Table 161. Nitrite radical scavenging activity of different extraction time and temperature from Korean salad resource plants. (*Znathoxylum piperitum*)

Extraction time (hour)	Nitrite radical scavenging activity, % of control				
	3 hours	6 hours	12 hours	24 hours	48 hours
25	47.5±2.2	56.1±1.9	31.8±2.9	49.4±1.3	61.7±1.2
50	58.1±1.8	65.2±2.8	30.1±1.2	44.3±1.4	62.5±1.5
75	66.3±1.7	65.8±2.0	56.6±1.7	52.9±1.7	45.1±1.5
95	81.1±0.3	79.5±1.4	84.8±0.3	81.5±1.1	79.4±1.4

3) Mushroom tyrosinase inhibition activity

나물자원의 멜라닌 색소 생성의 key enzyme인 티로시나아제의 활성억제 효과를 조사하였다. 조사된 모든 나물자원의 티로시나아제에 대한 억제 효과는 높지 않았다. 조사된 나물자원 중 곰취가 500µg/ml의 농도에서 약 31%의 활성을 억제하여 가장 높았고 대부분의 나물 시료는 21% 미만의 낮은 활성을 보였다.

Table 162. Mushroom tyrosinase inhibition activity of Korean salad resource plants.

Conc. (µg/ml)	Mushroom tyrosinase inhibition activity, % of control							
	<i>C.setidens</i>	<i>H.moellendorffii</i>	<i>L. fischeri</i>	<i>C.maackii</i>	<i>A.yomena</i>	<i>I.dentata</i>	<i>R.japonica</i>	<i>Z.piperitum</i>
250	0.0	3.1	12.9	2.3	0.0	4.5	4.1	5.0
500	25.7	17.8	30.8	6.4	11.6	20.1	13.1	10.1
1000	22.9	18.4	32.3	8.4	16.1	21.9	13.3	11.6

4. 결과 요약

나물 자원을 다용도로 활용하기 위하여 추출 용매 조건 및 온도와 추출 시간 등의 가공 방법에 따라 유용물질의 함량과 기능성의 변화를 조사하였다. 추출 용매를 물과 알콜 비율에 따라 추출한 후 유용물질의 회수율을 조사한 결과 으나무 잎과 뽕잎은 증류수와 메탄올 비율에 따라 다른 회수율을 보였다. 으나무 잎은 증류수 50%와 메탄올 50%, 증류수 25%와 메탄올 75%에서, 뽕잎은 추출 용액의 증류수 비율이 낮아질수록 회수되는 양도 감소되었고 증류수 비율이 75%에서 가장 높은 회수율을 보였다.

추출 온도 및 시간에 따른 회수율은 온도의 증가로 회수율이 증가하는 경향을 보였고 시간의 변화에는 일정한 경향을 보이지 않았다.

추출 용매의 물과 메탄올의 비율에 따른 으나무잎과 뽕잎의 총페놀화합물의 함량을 보면 으나무 잎은 메탄올 50% 이상의 농도에서, 뽕잎은 75%이상에서 추출 함량이 높았다. 두 시료 모두 메탄올의 함량이 높을수록 총 페놀화합물의 함량이 높은 경향을 보였으며 특히, 메탄올 75%(water25%)의 비율에서 가장 높은 추출 함량을 보였다

나물자원을 다양한 추출 온도와 시간에 따른 유효성분과 기능성 변화를 조사하였다. 비교적 낮은 온도(25℃)에서 나물자원을 추출할 경우 나물의 종류에 따라 다소 차이를 보였으나 전체적으로 보면 48시간의 비교적 긴 시간 동안 추출한 경우의 시료가 총 페놀화합물 함량이 약간 높게 나타났다. 추출 온도에 따라 비교해 보면 대부분의 나물자원은 추출 온도가 증가 할수록 총페놀화합물 함량이 증가하는 경향을 보였고 75℃ 이상에서 추출할 경우 함량이 크게 증가되는 경향을 보였다.

나물자원의 추출 온도와 시간의 변화에 따른 총 플라보노이드 함량은 나물 종에 따라 다소 차이를 보였고 플라보노이드를 많이 함유하고 있는 종일 수록 온도의 변화에 따른 함량변화의 폭이 크게 나타났다. 25℃에서 추출한 경우 곤달비, 어수리 그리고 곰취는 12시간과 24시간 추출에서 가장 높은 함량을 보였고, 엉겅퀴는 6시간, 쑥부쟁이, 씀바귀 그리고 방아잎은 12시간, 그리고 초피나무순은 24시간과 48시간 추출한 시료의 함량이 가장 높았다.

50℃에서 추출한 경우는 나물종에 따라 다소 차이를 보였는데, 곤달비와 곰취는 24시간과 48시간, 어수리, 쑥부쟁이, 씀바귀, 그리고 초피나무순은 3시간과 6시간의 비교적 단 시간 추출한 경우에 플라보노이드 함량이 높았다. 75℃ 이상의 비교적 높은 온도에서 추출한 경우는 대부분의 나물에서 3시간과 6시간의 비교적 단시간동안 추출한 경우 플라

보노이드 함량이 높게 나타났다. 온도의 증가에 따라서는 대부분의 나물이 추출 온도가 높아질수록 높아지는 경향을 보였고 75℃ 이상에서 추출할 경우 함량이 크게 증가되는 경향을 보였다.

물과 메탄올을 다양한 비율에 따라 추출한 나물 시료의 항산화 활성은 메탄올의 비율이 높을수록 항산화 활성이 높았다.

나물자원의 추출온도와 시간에 따른 항산화 활성은 다음과 같았다. 각 추출 온도의 추출 시간의 경과에 따라 항산화 활성을 비교하면 25℃의 낮은 온도에서 추출한 경우 추출 시간이 24시간 까지 증가 할수록 활성이 증가하였으며 48시간 추출에서는 오히려 감소하였다. 75℃의 이상의 온도에서 추출한 시료는 시간의 경과에 따라 활성이 감소되었다.

추출 온도와 시간의 변화에 따른 나물자원의 아질산염소거 활성은 나물자원의 종에 따라 다소 차이가 있으나 추출 기간 보다는 추출 온도의 증가에 따라 활성이 유의적으로 증가되었다. 추출 시간에 대해서도 모든 온도 조건에서 추출 시간이 증가함에 따라 활성이 증가되었다.

멜라닌 색소 생성의 key enzyme인 티로시나아제의 활성억제 효과는 조사된 나물자원의 높지 않았다. 조사된 나물자원 중 곰취가 500 μ g/ml의 농도에서 약 31%의 활성을 억제하여 가장 높았고 대부분의 나물 시료는 낮은 활성을 보였다.

제 3 항 산뽕나무 잎의 적정 건조 전처리 방법 규명

1. 서언

한국인의 식탁에 전통적인 부식재료로 큰 비중을 차지해 왔던 야생 식용식물은 천연식품자원으로 일반 식생활에서 부족 되기 쉬운 각종 비타민, 무기질 및 섬유소 및 생리활성물질이 많아 변비나 각종 성인병 예방에 도움이 된다(Cho 등, 2005; Hwang, 1991; Kang, 1993; Park 등, 2005). 야생식용식물의 이와 같은 특성은 운동부족과 누적되는 스트레스에서 기인하는 성인병과 비만이 사회문제로 대두되는 현대사회에서 저칼로리의 건강식품 및 기능성 식품으로서 새롭게 주목을 받고 있다(Nam과 Baik, 2005; Bae 등, 2005; Moon 등, 2003).

그런데, 산채류 등을 이용한 나물은 그 조리 방법이 번거롭고, 전처리 과정이 복잡하며, 외관과 비위생적인 관리에 따른 기호성 저하 등의 단점 때문에 바쁘고 위생을 중시하는 현대인들에게는 점점 이용도가 떨어지고 있으므로 이를 개선하기 위해서는 편이화, 가공식품화 및 위생화가 필요하다(Han과 Park, 2001; Heo 등, 2005a). 특히 우리 전통음식으로 국제화가 되고 있으며, 나물이 많이 사용되는 비빔밥의 상용화와 편이 식품화를 위해서도 주재료가 되는 나물류를 라면이나 티백과 같이 즉석에서 쉽게 그리고 간편하게 조리하여 이용할 수 있는 방법 개발이 필요하나 이부분에 대한 연구는 거의 없는 실정이다.

한편, 산뽕나무(*Morus bombycis*)는 뽕나무과에 속하는 낙엽활엽관목으로 전국 각지에 자생하며, 잎은 식용이 가능하다(Heo 등, 2005b). 잎에는 flavones, steroids, triterpenes, amino acids, vitamin 및 다량의 미네랄 성분이 존재하고 있으며(Sa 등, 2004), 칼슘, 칼륨 등의 전해질과 pectin, cellulose 등의 식이섬유나 아미노산, protein 등이 풍부하고, 항균, 광 보호, 항산화활성 등 생리활성물질이 다량 함유되어 있다(Lee 등, 2000). 또 전통 생약으로서 당뇨병을 예방 및 치료하고, 갈증을 해소시키는 것으로 알려져 있다(Sa 등, 2004). 잎의 채취도 봄부터 가을에 걸쳐 가능하다는 이점이 있어서 식품소재로서 널리 이용될 가능성을 가지고 있지만 간편하게 이용할 수 있는 방법이 개발되어 있지 않아 그 수요는 많지 않은 실정이다.

이와 같은 배경에서 본 연구는 비빔밥 등에 즉석으로 이용할 수 있는 식이요법용 편이 나물상품개발의 일환으로서 산뽕나무 잎의 적정 건조 전처리 방법을 규명하고자 실시하

였다.

2. 재료 및 방법

본 연구에 사용한 산뽕나무 잎은 전북 익산시 황등면 야산에서 6월 5일에 크기가 가로 2.9 ± 0.2 cm, 세로 4.0 ± 0.2 cm인 것을 채취하여 당일에 실험을 실시하였다. 채취한 산뽕나무 잎은 수돗물로 2회에 걸쳐 세척 한 다음 건조온도 및 건조 전처리 방법에 따른 품질을 조사하였는데, 건조온도는 상온에서 음건한 것과 드라이오븐에서 25°C, 35°C 및 45°C에서 건조한 것과 비교하였다. 건조 전처리 방법은 무처리, 소금물, 데침, 증기 및 덩음 처리를 하였는데, 무처리는 산뽕나무 잎을 수세한 후 드라이 오븐에서 35°C에서 건조하였다. 소금물 처리는 끓은 소금을 수돗물에 0.5%이 되도록 희석한 다음 온도를 100°C로 유지하면서 산뽕나무 잎을 침지하였다. 데침 처리는 수돗물을 100°C로 조정된 후 침지하였다. 증기 처리는 만두용 찜통의 시루에 산뽕나무 잎을 올려놓고 수증기가 포화되었을 때 각각의 처리 시간으로 찌었다. 덩음 처리는 실험용 덩음기(THH-020, Seoul, Korea)를 이용하여 온도를 110-150°C로 유지하면서 각각의 처리 시간별로 볶고나서 1분간 손으로 비벼주었다. 각 전처리 방법별 처리 시간은 30초, 60초, 90초, 120초로 하였으며, 각 전처리를 마친 산뽕나무 잎은 드라이오븐을 이용해 35°C에서 수분함량이 2% 이하가 되도록 건조하였다.

가. 색도 및 크기 변화

산뽕나무 잎을 전처리하여 건조 후 폴리에틸렌 봉지에 넣어 25 ± 2 °C의 암조건에서 1개월간 보관 뒤에 실시하였다. 색도변화는 건조 전과 후 및 건조된 잎을 80°C물에 3분간 열탕 처리 직후에 색차계(JX-777, Color Techno System Corporation, Japan)로 측정하여 CIELAB 색차식에 의하여 잎의 명도지수 L^* , 색좌표 지수인 a^* 값(적색/녹색)과 b^* 값(황색/청색)을 표시하였다. 신선한 잎과 건조된 잎 그리고 열탕처리한 잎간의 색차인 ΔE 값은 $\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$ 식으로 구하였다. Munsell 표색계 HV/C 값은 색차계를 이용하여 얻어진 L^* , a^* , b^* 로부터 산출하였다.

크기 변화는 개체 중에서 평균적인 것으로 보여진 것들을 10개씩 선정하여 디지털 캘리퍼스(Digimatic Caliper CD-15CPA, Japan)로 엽폭과 엽장을 측정하였는데, 건조후

의 크기조사에서 잎이 말린 것들은 잎을 찢지 않고 말린 상태의 폭과 길이를 측정하였다.

나. 관능 평가

관능평가는 20대 여성 3명 남성 2명, 40대 여성 2명, 남성 3명이 건조 후 80℃ 물에 3분간 침지처리한 산뽕나무 잎을 동일 소스로 된 비빔밥에 첨가해 시식 후 색상과 맛 및 종합적인 기호도에 대해서 5점 척도법(5 매우 좋다, 4 좋다, 3 보통이다, 2 나쁘다, 1 매우 나쁘다)으로 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

가. 건조된 산뽕나무 잎의 색도

산뽕나무 잎을 채취 후 건조 온도에 따른 엽색의 변화를 조사한 결과 신선한 것과 건조한 것 모두 색상은 GY계열로 초록색을 나타냈다. 색차 값은 드라이오븐 25℃, 35℃, 45℃, 상온에서 음건한 것 순으로 작게 나타났는데, 이는 L*값, a*값 및 b*값과 관련이 있었다. 즉, 명도를 나타내는 L*값은 신선한 것이 48.18로 가장 높고, 그 다음이 25℃로 건조한 것은 38.64인데 비해 상온에서 건조한 것은 21.94로 가장 낮아 어둡게 되었다. 색좌표에서 적녹색 정도를 나타내는 a*값은 신선한 것의 경우 -18.22로 가장 녹색방향으로 많이 이동해 있었고, 그 다음이 드라이오븐 25℃, 35℃, 45℃, 상온에서 건조한 것 순이었다. 황색과 청색 정도를 나타내는 b*값은 신선한 것이 30.15로 가장 황색방향으로 많이 이동해있었고, 그 다음이 드라이오븐 25℃, 35℃, 45℃, 상온에서 건조한 것 순이었다. 결과적으로 색차 값 외에도 L*값, a*값 및 b*값 모두 드라이오븐 25℃, 35℃, 45℃, 상온에서 건조한 것 순으로 신선한 뽕잎과의 차이가 적어 색도 측면에서는 드라이오븐으로 25℃에서 건조하는 것이 가장 좋은 것으로 나타났다. 그런데 25℃로 건조할 경우 건조시간이 다소 오래 걸리는 단점이 있어서 많은 양을 짧은 시간에 건조하려면 색도의 변화가 다소 있더라도 35℃가 효율적일 것으로 생각되었다.

Table 163. Effect of the drying temperature on the chromaticity of dried leaves for *Morus bombycis*.

Drying		Hunter value				Munsell value		
Method	Temp.(°C)	L*	a*	b*	ΔE	H	V	C
Control (fresh leaves)	Before treatment	48.18 a ^z	-18.22 c	30.15 a	0.00 d	5.6GY	4.88 a	5.5 a
Room temp.	Room temp.	21.94 d	-8.63 a	12.15 d	33.16 a	5.7GY	2.10 c	2.1 c
Dry oven	25	38.64 b	-14.10 bc	24.26 b	11.93 c	5.0GY	3.80 b	3.9 b
	35	33.25 c	-12.64 b	19.32 c	19.21 b	5.5GY	3.20 b	3.2 b
	45	31.53 c	-11.34 b	18.29 c	21.51 b	5.2GY	3.10 b	3.0 b

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

Table 164. Effects of drying pretreatment methods and times on the chromaticity of dried leaves for *Morus bombycis*.

Treatments		Hunter value				Munsell value		
Method	Time (sec.)	L*	a*	b*	ΔE	H	V	C
Fresh leaves		48.18 c ^z	-18.22 e	30.15 a	0.00 f	5.6GY	4.8 b	5.5
Control		33.25 d	-12.64 d	19.32 b	19.21 b	5.5GY	3.2 c	3.2 a
Salt water	30	25.32 e	-9.14 c	11.54 c	30.40 a	6.6GY	2.4 c	2.1 b
	60	29.85 d	-10.90 cd	16.64 b	23.81 b	4.5GY	6.3 a	0.2 c
	90	33.50 d	-8.23 c	13.16 c	22.76 b	5.1GY	3.3 c	2.1 b
	120	41.87 cd	-2.92 b	3.71 d	17.55 c	6.7GY	4.1 b	0.6 c
Scalding	30	27.60 e	-8.77 c	11.61 c	28.48 a	6.2GY	2.7 c	2.1 b
	60	31.92 d	-13.13 d	17.35 b	21.05 b	6.5GY	3.1 c	3.1 a
	90	49.16 c	-1.37 b	-0.96 e	10.50 d	0.8P	4.8 b	0.2 c
Steaming	120	74.81 a	1.18 a	-2.78 e	15.19 c	0.7P	7.4 a	0.6 c
	30	42.66 cd	-9.94 c	17.26 b	12.60 d	4.8GY	4.2 b	2.8 b
	60	41.25 cd	-8.83 c	10.28 c	16.27 c	5.4GY	4.0 b	1.9 b
	90	53.37 c	0.18 a	0.24 d	6.31 e	3.3YR	5.2 b	0.0 c
Roasting	120	52.35 c	-0.16 b	1.31 d	7.32 e	5.8Y	5.1 b	0.1 c
	30	50.33 c	0.27 a	0.26 d	9.35 e	0.9YR	4.9 b	0.0 c
	60	48.91 c	0.62 a	0.04 d	10.77 d	7.4RP	4.8 b	0.1 c
	90	62.42 b	-2.35 b	1.93 d	12.81 d	0.1G	6.1 a	0.4 c
	120	74.39 a	-1.06 b	-0.12 e	14.71 c	5.6BG	7.3 a	0.2 c

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

산뽕나무 잎을 채취 후 건조 전처리 방법 및 시간에 따른 엽색의 변화를 조사한 결과 소금물을 처리한 것은 신선한 것과 마찬가지로 모두 GY계열이었으나 데침, 증기 및 튀음 처리한 것은 처리 시간에 따라 다양한 양상을 보였다. 소금물을 처리한 것은 처리시간이 길수록 신선한 것과 색차 값과 명도 값의 차이가 작았으나 적색과 녹색 지수를 나타내는 a^* 값과 황색과 청색 지수를 나타내는 b^* 값은 60초 처리구에서 작게 나타났다. 소금물 처리구의 잎색이 신선한 것과 마찬가지로 GY계열로 나타난 것은 소금 중의 수산기가 산뽕나무 잎의 엽록소 고정에 관여한 결과(Cho, 2000)인 것으로 생각되었다. 데침 처리는 90초와 120초 처리시는 P계열을 나타내었으나 신선한 것과 색차 값 및 L^* 값의 차이는 가장 작았다. 반면에 30초와 60초 처리시는 색차 값이 컸으나 색상은 GY 계열을 나타내었으며, 특히 60초 처리시는 a^* 값 및 b^* 값도 신선한 것과 차이가 적었다. 증기 처리구는 전반적으로 색차 값이 16.27로 작았으나 데침 처리시와 유사하게 30초와 60초 처리시는 GY 계열을 나타냈으며, 90분간 처리시는 YR계열, 120분 처리시는 Y계열로 되어 60분 이내로 처리하는 것이 색상의 변화를 최소화 할 수 있는 것으로 나타났다. 튀음 처리시는 색차값이 14.71~9.35로 증기처리와 마찬가지로 낮은 경향을 나타낸 가운데, H값은 30초 처리시 YR, 60초 처리시 RP, 90초 처리시 G, 120초 처리시 BG 계열로 다양했으며, L^* 값은 48.91 이상으로 신선한 것 보다 밝아졌다. 따라서 색상은 건조 전 소금물에 처리된 뽕나무 잎과 데침 60초 및 증기 60초 처리구에서 가장 적게 일어났다.

나. 산뽕나무 잎 나물의 색도

건조온도를 달리하여 건조한 산뽕나무 잎을 80℃ 물에 3분간 침지한 다음 색도를 조사한 결과 나물의 H값은 모두 GY 계열을 나타냈는데, 특히 드라이오븐 25℃에서 건조한 것은 5.6GY로 신선한 것과의 차이가 없었다. 색차 값은 드라이오븐 25℃, 35℃, 45℃ 및 상온에서 건조한 것 순으로 작아서 건조된 잎과 같은 경향을 나타낸 가운데, 색차 값의 차이는 건조한 것 보다 작아졌다. 신선한 것과의 L^* 값이나 적녹색 정도를 나타내는 a^* 값의 차이도 드라이오븐 25℃, 35℃, 45℃ 및 상온에서 건조한 것 순으로 작아서 고품질의 나물을 제조하기 위해서는 드라이오븐 25℃로 건조하는 것이 좋은 것으로 나타났다. 다만, 건조만 할 경우에는 이용시 씹히는 맛이 거칠고 풋 냄새가 나는 등의 문제점이 있어서 열탕 온도를 100℃ 정도로 하고, 침지 시간도 5분 이상해야 될 것으로 생각된다.

Table 165. The chromaticity of leaves for *Morus bombycis* dried with the different temperatures and immersed into the heated water of 80°C for three minutes.

Drying		Hunter value				Munsell value		
Method	Temp. (°C)	L*	a*	b*	ΔE	H	V	C
F r e s h leaves		48.18 a ^z	-18.22 b	30.15 a	0.00 e	5.6GY	4.8 a	5.5 a
N a t u r a l drying	Room temp.	32.02 c	-11.01 a	19.69 b	20.52 a	4.8GY	3.0 b	3.2 b
Dry oven	25	42.40 b	-18.93 b	30.34 a	4.22 d	5.6GY	4.2 ab	5.2 a
	35	39.25 b	-16.91 b	30.54 a	7.16 c	4.7GY	3.8 b	4.8 a
	45	38.29 b	-13.41 a	25.19 ab	11.93 b	4.2GY	3.7 b	3.9 b

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

건조 전처리 방법 및 시간을 달리하여 건조한 산뽕나무 잎을 80°C 물에 3분간 침지한 다음 색도를 조사한 결과 H값은 증기처리 90초와 120초, 튀음 처리 30초와 90초를 제외하고는 모두 GY 계열이었다. 명도를 나타내는 L*값은 튀음 처리 120초 처리구의 48.83을 제외하고는 신선한 것에 비해 모두 낮아 어둡게 되었는데, 이는 Table 167에서와 같이 건조 후 소금물 처리구를 제외하고는 전반적으로 명도 값이 높았던 결과와는 다른 양상을 보였다. 또 소금물 처리구와 데침 처리 60초 및 90초 처리구의 L*값은 건조후의 잎에 비해 80°C 열수 침지시에 오히려 밝아져 다른 처리구와는 반대되는 경형을 나타내었다.

적녹색 정도를 나타내는 a*값은 소금물 처리구와 60초 이상 데침 처리구에서 신선한 것과 유사한 경향을 나타낸 가운데 120초간 튀음 처리한 것은 120.63으로 신선한 것 -18.22보다 더 녹색방향에 위치하였다. 황색과 청색 정도를 나타내는 b*값 또한 a*값과 유사한 경향을 나타낸 가운데, 120초간 튀음 처리한 것은 36.27로 신선한 것 30.15 보다 더 황색방향에 위치하였다. 채도를 나타내는 C값은 120초간 튀음 처리한 것 5.9를 제외하고는 신선한 것의 5.5에 비해 모두 낮은 경향을 나타내었다. 따라서 건조 전처리를 한 후 건조한 것과 이를 80°C 열수에 3분간 침지 처리한 것 간에는 색도의 차이가 있었으며, 그 중에서도 특히 튀음 처리한 것은 신선한 것과의 색도 차이가 가장 적은 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 빛나무의 율엽을 이용하여 제다한 차를 물에 침지하였을 때 색도는 데침이나 증기 처리한 것보다는 튀음 처리한 것이 신선한 잎과의 색차가 적었다

는 Kim(2005)의 연구 결과와 유사하였다.

Table 166. The chromaticity of leaves for *Morus bombycis* with the different pretreatments and immersed into the heated water of 80°C for three minutes.

Treatments		Hunter value				Munsell value		
Method	Time (sec.)	L*	a*	b*	△E	H	V	C
F r e s h leaves	0	48.18 a ^z	-18.22 cd	30.15 a	0.00 e	5.6GY	4.8 a	5.5 a
Control	0	39.25 b	-16.91 c	30.54 ab	7.16 de	4.7GY	3.8 b	4.8 b
Salt water	30	33.40 b	-16.08 c	21.73 bc	16.72 c	6.4GY	3.3 b	3.9 c
	60	38.13 b	-16.43 c	22.20 bc	12.60 d	6.5GY	3.7 b	4.0 bc
	90	41.61 a	-15.27 c	21.44 bc	10.45 d	6.3GY	4.1 ab	3.8 c
	120	43.77 a	-19.58 cd	31.31 a	2.42 e	5.7GY	4.4 a	5.4 a
Scalding	30	28.06 c	-9.08 b	10.36 d	28.43 a	7.3GY	2.7 c	2.0 d
	60	41.08 a	-17.74 c	23.94 b	8.94 d	6.7GY	4.0 a	4.3 b
	90	36.83 b	-20.27 d	27.36 b	9.53 d	6.7GY	3.6 b	4.9 b
	120	34.89 b	-15.06 c	21.63 bc	15.96 cd	6.1GY	3.4 b	3.9 c
Steaming	30	33.54 b	-6.77 b	10.81 d	23.80 b	4.9GY	3.3 b	5.4 a
	60	30.65 bc	-12.29 c	17.35 c	22.38 b	4.8GY	3.0 bc	3.0 cd
	90	34.16 b	0.01 a	21.22 bc	19.47 bc	4.4Y	3.3 b	3.0 cd
	120	32.65 b	-4.21 b	17.93 c	22.20 b	9.0Y	3.2 b	2.5 d
Roasting	30	29.82 b	0.39 a	12.50 d	27.35 a	4.0Y	2.9 c	1.8 e
	60	32.93 b	-2.15 b	13.47 c	24.04 b	7.2Y	3.2 b	1.8 e
	90	35.30 b	-7.40 b	14.38 c	20.86 bc	3.7GY	3.4 b	2.2 d
	120	48.83 a	-20.63 d	36.27 a	4.54 e	5.3GY	4.8 a	5.9 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

다. 건조 후 및 나물로 이용시의 잎 크기

산뽕나무 잎의 건조온도가 건조된 잎과 80°C 열수에서 3분간 침지한 잎의 크기에 미치는 영향을 조사한 결과 건조된 잎의 가로 및 세로 길이는 건조 온도가 높을수록 작은 경향을 나타내었다. 건조된 잎을 80°C 열수에서 3분간 침지한 결과에서는 25°C에서 건조한 잎이 가로 길이 및 세로길이가 가장 길게 나타났으며, 건조된 잎이 80°C의 열수에서 복원된 비율도 가로 길이의 경우 228%로 가장 높았다. 열수에서 복원된 잎의 세로 비율은 드라이오븐으로 45°C에서 건조한 잎이 158%로 가장 높았다.

Table 167. Effects of drying methods and temperatures for the leaves of *Morus bombycis* on the size of dried leaves immersed into the heated water of 80°C for three minutes.

Drying		Size of dried leaves (A)		Size of leaves immersed into heated water (B)		Rate of restoring force for leaves (B/A×100) (%)	
Method	Temp. (°C)	Width (cm)	Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)
Natural drying	Room temp.	1.5 a ^z	2.7 a	2.9 ab	3.7 a	193 ab	148 a
Dry oven	25	1.4 a	2.8 a	3.2 a	3.8 a	229 a	135 b
	35	1.1 ab	2.5 b	2.1 b	3.6 a	191 ab	144 a
	45	0.8 b	2.4 b	1.4 c	3.6 a	175 b	150 a

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

산뽕나무 잎의 건조 전처리 방법이 건조된 잎과 80°C 열수에서 3분간 침지한 잎의 크기에 미치는 영향을 조사한 결과 건조된 잎의 가로 길이는 전반적으로 전처리 시간이 길수록 짧은 경향을 나타낸 가운데, 뒤음 처리구의 잎들은 0.5~0.9로 짧은 경향을 나타내었다. 뒤음 처리구 잎의 가로 길이가 짧은 것은 뒤음 처리에 의해 잎이 말리는 경향을 보이면서 기인된 것이었다. 건조된 잎의 세로 길이도 가로 길이와 마찬가지로 소금물 처리구를 제외하고는 건조시간이 길수록 짧은 경향을 나타냈는데, 특히 뒤음 처리구에서 그 경향이 뚜렷해 30초 처리시는 2.0cm, 60초 처리시는 1.9cm, 90초 및 120초 처리시는 1.7cm였다.

건조된 잎을 80°C 열수에서 3분간 침지하였을 때 잎의 크기는 가로 길이의 경우 전반적으로 증기 처리, 뒤음 처리, 소금물 처리 데침 처리 순으로 큰 경향을 나타내었다. 전처리 시간에 따른 가로길이는 데침 처리구를 제외하고는 30초와 60초 처리구에서 2.5~2.8cm로 높은 경향을 나타내었다. 특히 60초간 뒤음 처리를 한 것에서는 2.8cm로 가장 길었으며, 그 다음 증기 처리를 30초 및 60초 처리한 것에서는 각각 2.7cm로 높은 경향을 나타내었다. 세로 길이는 소금물 처리구와 증기 처리구에서 다소 높은 경향을 나타낸 가운데, 전처리 시간에 따른 세로 길이 반응은 일정한 경향을 나타내지 않았다.

건조된 잎을 80°C 열수에서 3분간 침지하여 잎의 크기를 조사한 후 침지전의 건조된 상태의 것과 비율을 조사한 결과 가로 길이의 경우 전처리 방법별로는 뒤음, 증기, 소금

물, 데침 처리 순으로 복원된 비율이 컸다. 특히 덩음 처리의 경우 30초 처리구를 제외하고는 건조상태의 것에 비해 4.0~5.6배나 커졌다. 세로 길이는 전처리 방법보다는 전처리 시간에 따른 반응이 컸는데, 대부분 90초 및 120초간 전처리를 하였을 때에 잎 크기가 커지는 경향을 나타내었다.

Table 168. Effects of drying pretreatments for the leaves of *Morus bombycis* on the size of leaves with the different drying methods and immersed into the heated water of 80°C for three minutes.

Treatments		Size of dried leaves (A)		Size of leaves immersed into heated water (B)		Rate of restoring force for leaves (B/A×100) (%)	
Method	Time (sec.)	Width (cm)	Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)	Width (cm)	Length (cm)
Control	0	1.1 a ^z	2.5 b	2.1 bc	3.6 b	190 e	144 cd
Salt water	30	0.9 a	3.3 a	2.5 a	4.0 a	278 d	121 d
	60	0.9 a	2.3 b	2.6 a	3.9 a	289 d	170 b
	90	0.7 b	2.3 b	2.3 b	3.8 a	329 c	165 c
	120	0.6 b	2.1 bc	2.1 bc	3.4 b	350 c	162 c
Scalding	30	1.0 a	2.0 bc	2.1 bc	3.0 bc	210 d	150 c
	60	1.0 a	2.0 bc	2.2 bc	3.1 bc	275 d	141 cd
	90	0.6 b	1.9 c	1.8 c	3.2 b	300 cd	168 c
	120	0.5 c	1.9 c	1.3 d	2.8 bc	260 d	147 cd
Steaming	30	0.9 a	2.4 b	2.7 a	3.7 b	300 cd	154 c
	60	0.9 a	2.1 bc	2.7 a	3.2 b	300 cd	152 c
	90	0.7 b	1.5 d	2.5 a	3.1 bc	357 c	207 a
	120	0.6 b	1.8 c	2.4 b	3.3 b	400 b	183 b
Roasting	30	0.9 a	2.0 bc	2.6 a	2.6 c	322 c	130 d
	60	0.5 c	1.9 c	2.8 a	2.5 c	560 a	124 d
	90	0.5 c	1.7 c	2.4 b	2.9 bc	540 a	171 b
	120	0.5 c	1.7 c	2.0 bc	2.9 bc	400 b	171 b

^zMean separation within columns by Duncan's multiple range test at 5% level.

라. 나물에 대한 관능평가

건조된 잎을 80°C 열수에서 3분간 침지한 후 색깔, 맛 및 종합적인 기호도에 대해 관

능평가를 실시한 결과 색깔은 무처리, 소금물 및 볶음 처리구에서는 보통이다 이상의 수준으로 평가된 반면에 데침 처리구의 30초 및 120초 처리와 증기 처리구에서는 보통이다 이하의 수준으로 평가되었다. 맛에 대한 평가에서는 무처리구는 보통이하의 수준으로, 볶음 처리는 좋다 이상의 수준으로 평가되었으며, 소금물, 데침, 증기 처리구는 보통이다 이상의 수준으로 평가되었다. 무처리구는 색깔에서 3.4로 보통이다 이상의 수준으로 평가되었음에도 맛에서는 2.7로 보통이다 이하의 수준으로 평가되었는데, 그 이유에 대해 관능평가자들은 씹히는 맛이 좋지 않다, 풋 냄새가 난다 등의 응답을 하였다. 이는 무처리구의 경우 단순히 건조만 된 것이기 때문에 낮게 평가된 것으로 추정되므로 단순히 건조만 된 것을 즉석나물로 이용하려면 열탕 온도를 높이고, 침지시간을 보다 길게 해야 될 것으로 생각된다. 좋다 이상의 수준으로 평가된 볶음 처리구에 대해서는 다소 고소한 맛이 있다, 씹히는 맛이 좋다, 차 맛이 난다 등의 응답이 있었는데, 등굴레의 경우 볶음 처리를 함으로서 등굴레 중의 환원당과 질소화합물이 갈색화 반응을 일으켜 갈색색소와 구수한 향미물질이 생성되었다(Jung과 Lee, 1991; Kim 등, 2005)는 보고를 감안하면 볶음 처리에 의해 향미가 증가 된데서 연유된 것으로 추정되었다.

색깔, 맛, 향, 거부감 등을 포함한 종합적인 기호도 평가에서는 무처리구를 제외한 소금물, 데침 및 증기 처리구에서는 전반적으로 보통이다 이상의 수준으로 평가되었으며, 볶음 처리는 4.3이상으로 좋다 이상의 수준으로 평가되었다. 따라서 건조 전처리로서 소금물, 데침 및 증기처리를 한 것도 80℃ 열수에 3분간 침지처리에 의해 식이요법의 즉석 나물로 이용이 가능한 것으로 나타났으며, 그동안 제다 방법의 하나로만 쓰였던 볶음 처리방법은 즉석 나물의 제조 방법으로도 활용가치가 매우 높은 것으로 나타났다. 따라서 산뽕나무 잎뿐만 아니라 다양한 종류의 나물자원도 제조방법을 개선하고, 볶음 처리 등의 방법을 도입하여 전처리를 한다면 80~100℃의 열수에 3~5분간의 침지만 해도 즉석에서 비빔밥용 등의 나물로 간편하게 이용할 수 있을 것으로 생각된다.

이와 같이 나물자원을 즉석나물로 개발하여 어느 곳에서든지 열수만 있으면 쉽게 이용할 수 있도록 한다면 소비가 크게 증가 될 것으로 생각되며, 이는 농촌부존자원의 극대화는 물론 비빔밥 관련 쌀, 참깨, 버섯 및 계란 등의 동반 소비촉진에 의해 농가소득 증대에도 기여할 것으로 생각된다. 더욱이 야생식용식물을 이용한 산채류 등은 이른 봄에 채취하기 때문에 농약 등에 오염되지 않은 유기농산물로서 안전성이 높고, 우리나라 농촌지역 곳곳에서 다양한 종류를 쉽게 채취할 수 있으며, 건조상태에서도 유통이 가능한 상품적 특성이 있기 때문에 홈쇼핑, 쇼핑몰, 우체국쇼핑 판매 등 다양한 유통채널을 통해

서 생산자와 소비자간 직거래도 활성화가 될 것으로 생각되므로 이와 관련된 깊이 있고 다양한 연구가 요망된다.

Table 169. Organoleptic test of wild vegetables for the leaves of *Morus bombycis* dried with the different pretreatments and immersed into the heated water of 80°C for three minutes.

Characters	Drying pretreatment methods and treating times (sec.)																
	Control	Salt water				Scalding				Steaming				Roasting			
	0	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120	30	60	90	120
Color	3.4 ^z c	3.3c ^y	3.4c	3.5b	3.6b	2.7d	3.3c	3.2c	2.8d	2.7d	2.8d	2.9c	2.6d	3.4c	3.5b	3.7b	4.4a
Taste	2.7d	3.2c	3.3c	3.3c	3.0bc	3.4b	3.2c	3.2c	3.3c	3.4b	3.5b	3.6b	3.5b	4.1a	4.2a	4.4a	4.5a
Overall liking degrees	2.8d	3.1c	3.6b	3.4c	3.3c	3.5b	3.6b	3.5b	3.4c	3.4c	3.5b	3.6b	3.5b	4.3a	4.4a	4.5a	4.6a

^z1: very bad, 2: bad, 3: fair, 4: good, 5: very good

^yMean separation within rows by Duncan's multiple range test at 5% level.

4. 결과 요약

비빔밥에 즉석으로 이용할 수 있는 편이 나물상품 개발의 일환으로서 산뽕나무 잎의 건조 온도, 건조 전처리 방법에 따른 색도와 크기변화 및 관능평가를 실시하였다. 산뽕나무 잎을 25°C로 건조하였을 때 건조된 잎을 80°C 물에 3분간 침지하여 제조한 나물은 색깔 변화가 적었다. 잎을 120초간 뒤음 처리한 후 80°C 물에 3분간 침지하여 제조한 나물은 잎 크기의 복원율이 높았고, 잎의 색깔변화가 적었다. 건조된 잎을 80°C 물에 3분간 침지하여 제조한 나물에 대해 종합적인 기호도 평가를 한 결과 100°C 물에 열탕 처리한 것, 소금 0.5%액에 열탕처리 한 것 및 증기 처리한 것은 보통이다 이상의 수준으로 관능 평가되었으며, 뒤음 처리한 것은 좋다 이상의 수준으로 평가되었다.

제 4 항 나물자원의 유효성분 및 기능성 검정

1. 서언

우리나라는 나물자원으로 활용이 가능한 다양한 종류의 식물을 보유하고 있다. 그중 주위에서 쉽게 볼 수 있는 몇 가지 자원을 예를 들어 보면, 오갈피는 (*Acanthopanax sessiliflorus* SEEM.) 두릅나무과의 식물로 간장과 신장을 보하고 풍한습에 기인한 다양한 질환에 적용되어 한방에서 사용되고 있고 요즘은 건강보조식품으로 다양한 모양으로 제조되어 이용되고 있다. 두릅(*Aralia elata* (MIQ.) SEEM)은 두릅나무과 식물로 항피로 작용, 면역기능 향진, 혈압강하 등 다양한 효능이 있고 배당체, saponin, 정유 등 다양한 성분이 함유되어 있다(안덕균, 1998). 그리고 항암작용 및 혈압강하작용, 혈당강하 작용이 있는 것으로 알려진 화살나무(*Euonymus alatus*), 항균작용 및 살충작용이 알려진 마디풀(*Polygonum aviculare* L.) 등 다양한 식물자원이 있다. 그리고 항균 소염작용이 알려진 음나무(*Kalopanax pictus*), 항피로작용, 면역기능향진 작용, 혈압강하 등의 작용이 알려진 두릅나무(*Aralia elata*) 순 등 다양한 효능을 가진 식물자원이 있다(안덕균, 1998).

뽕나무(*Morus alba* L., mulberry)는 우리나라 산지에 자생하고 재배도하며 그 뽕잎은 옛부터 양잠사료와 식용으로 이용되어 왔다(안학주 등 1982). 한방에서는 혈당을 떨어뜨리고 혈압을 낮추는 효능이 있다고 하여 생약으로 이용되어 왔으며 최근 건강차로도 응용되고 있다. 뽕잎은 Ca, Fe, K, Zn, Mg 등 무기질과 비타민 A, B, C 그리고 식물섬유를 풍부하게 함유하고 있으며, 혈압강하물질로서 신경전달물질로 작용하는 γ -GABA(鈴木, 1996)와 특수성분으로 DNJ(deoxino-jirimicin)가 함유되어 있어 혈당상승을 억제하는 효능이 있다. 또한 뽕잎에는 Flavonoid 성분으로서 Rutin, Quercetin, Quercitrin, Isoquercitrin 뿐만 아니라, Alkaloid 성분으로서 α -glucosidase 저해활성을 갖는 1-deoxynojirimycin이 발견되었다(Yoshikumi 등, 1994, 野田, 1996).

이러한 자원식물이 함유하고 있는 페놀 화합물은 치환될 수 있는 치환기를 가진 방향족고리 구조를 가지고 있는 이차대사물의 총칭으로서 화학적으로 이질적인 것이 많으며 지용성 및 수용성 등의 성질을 갖는다. 이들 화합물의 대부분은 shikimic acid pathway에 의해 합성된 방향족 물질이며 과일, 채소, 포도주 및 차에서 분리되는 성분으로 여러 가지 기능성을 나타내고 있다(Duthie와 Alan, 2000). 그 중 gallic acid, syringic acid, ferulic acid 및 pyrogallol은 식물성 성분으로 방향족 고리를 중심으로 수산기, 카르복실

기 및 메톡시기(methoxy)가 서로 다르게 결합되어 정상세포와 암세포에 나타내는 세포 독성이 각각 다른 것으로 보고되고 있다(한 등, 2003). 식물유래 식품에 널리 존재하고 있는 phenol compounds는 단순 페놀류, 페놀산 및 hydroxycinnamic acid 파생물질 그리고 flavonoids 등 세 가지 종류가 주류를 이루며 이들은 다양한 식품영양학적 특성을 지니면서도 항산화성, 항돌연변이성, 및 항암성을 지니고 있다고 한다(Namiki, 1990). 그 항산화 물질들이 지니고 있는 radical scavenger로서의 기능과 peroxides 및 singlet oxygen 생성억제 능력 등이 결국 항돌연변이성 및 항암성에 깊이 관여하고 있다고 보고하고 있다 (Namiki, 1990). 식물체내에 존재하는 페놀성 화합물이 각종 라디칼에 대한 소거작용이 있으며, 페놀성 화합물 함량과 정의 상관관계가 있으며 이 페놀성 화합물 함량은 잠재적인 항산화성을 검증하는 일차적인 실험 자료가 될 수 있다(Velioglu 등, 1998).

2. 재료 및 방법

가. 시료 채취 및 처리

1) 시료

나물자원은 전남 나주시 남평면 소재 산림환경연구소 시험 포장에서 채취하여 Dry oven에서 건조한 것을 분말화하여 시료로 이용하였다.

2) 시료의 추출 및 분획

건조방법에 따라 분말화한 시료와 부위별로 건조 분말화한 시료를 메탄올 상온에서 3일간 3회 반복 추출하였다. 추출하여 얻어진 용액을 감압 농축하여 회수된 추출물을 다음 시료로 사용하였고, 나물 추출물의 기능성을 보다 더 정제하기 위하여 증류수에 현탁시킨 다음 용매의 극성 차에 따라서 헥산, 에틸아세테이트, 부탄올로 분획한 후 각각의 용매 혼합액을 감압 농축하였고, 그 방법은 Fig. 122에 나타내었다.

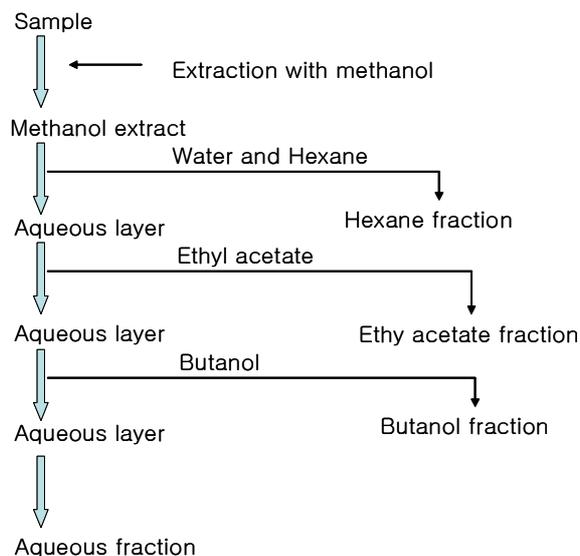


Fig. 122. Scheme of extraction which Korean salad plants

나. 유효성분 및 기능성 검정

1) 총 페놀 화합물 함량

총 페놀 화합물 함량은 Folin-Denis 방법에 따라 분석하였다. 추출물과 분획물을 1mg/ml 농도로 조제한 후, 이 시료액 1ml에 증류수 3ml를 첨가하고, Folin & Ciocalteu's phenol reagent 1ml를 첨가한 후 27°C Shaking bath에서 혼합하였다. 5분 후 NaCO₃ 포화용액 1ml를 넣어 혼합하여 실온에서 1시간 방치한 후 640nm에서 분광광도계 (UV-1650PC, SHIMADZU)로 흡광도를 측정하였다. 페놀화합물 함량은 표준물질 Ferulic acid의 농도를 이용하여 검량선을 작성한 다음 정량하였다.

2) 페놀화합물 정량분석

페놀산 함량은 각 시료로부터 추출물 및 분획물을 조제한 후 membrane filter (0.45μm)로 여과하여 그 여액을 HPLC(Waters 2695, USA)에 주입하여 분석하였고, 분석조건은 다음과 같다.

Table 170. Operating condition of HPLC analysis system for analysis of phenolic compounds

HPLC : Waters 2695
 Detector : Waters 2996, 280nm
 Column : SunFire C18 (4.6×150mm)
 Mobile Phase A : 98% water, 2% glacial acetic acid in 0.018 M ammonium acetate,
 Mobile Phase B: 70% solvent A and 30% organic solution
 Organic solution : 82% methanol, 16% n-butanol, 2% glacial acetic acid in 0.018 M ammonium acetate
 Flow rate : 1ml/min
 Linear gradient condition :
 - 0.0 to 1.0min isocratic at 10% solvent B
 - 1.0 to 71.0min linear gradient from 10% to 90% solvent B
 - 71.0 to 81.0min linear gradient from 90% to 10% solvent B

3) 항산화활성 측정

각 추출물을 Choi 등의 방법에 의한 수소전자공여능에 의해 항산화 활성을 측정하였다. 여러 농도의 시료를 메탄올(or DMSO) 용매로 용해하여, 900μL의 DPPH 용액(100μM)과 각 시료 100μL를 혼합하여 교반한다. 이 혼합 시료를 암소에서 30분간 반응시킨 후 517nm에서 흡광도를 측정하였다. 수소전자공여능은 각 실험을 3회 반복하여 평균을 낸 다음 대조구에 대한 흡광도의 감소정도를 다음식에 의하여 계산하였다.

$$A_n = (A_0 - A) / A_0 * 100$$

A_n : DPPH radical 소거능에 대한 항산화 활성(%)

A_0 : 시료가 첨가되지 않은 DPPH 용액의 흡광도

A : 반응용액중의 DPPH와 시료의 반응한 흡광도

3. 결과 및 고찰

가. 총 페놀화합물 함량 분석

나물 자원 중 사전 시험에서 비교적 총 페놀화합물의 함량이 높게 나타난 음나무, 화살나무, 두릅 그리고 마디풀을 선발하여 각 나물을 다양한 용매로 분획하여 얻어진 시료의 총 페놀화합물 함량을 보면 조사된 시료 중 활살나무 잎의 총 페놀화합물 함량이 가장 높았고 마디풀, 음나무, 두릅 순으로 높게 나타났다. 분획별로 보면 음나무와 화살나무 잎은 에틸아세테이트 분획물에서 가장 높았고 부탄올, 헥산, 물층 순이었고 두릅은 에틸아세테이트가 가장 높았고, 다음이 헥산, 그리고 부탄올과 물 분획물의 페놀화합물 함량이 높게 나타났다. 마디풀은 에틸아세테이트층과 부탄올 층이 높았고 헥산과 물층이 낮게 나타났다.

Table 171. Content of total phenolic compounds in different solvent fractions from different part of Mulberry.

Part	Fractions					Total (PPM)
	MeOH	Hexane	EtOAc	BuOH	Water	
Fruit	11.2	81.3	102.6	25.1	4.5	224.7
Branch	49.0	107.8	77.9	87.6	4.5	326.7
Leaf	71.4	154.3	152.2	121.8	28.4	528.2
Root	117.7	97.4	160.8	166.2	32.2	574.3

Table 172. Content of Total phenolic compounds in different solvent fractions from different part of Korean salad plants.

Korean salad plants	Total phenol compounds contents, ($\mu\text{g/ml}$)			
	Hexane	EtOAc	BuOH	Water
<i>Kalopanax pictus</i>	38.5 \pm 1.15	164.5 \pm 2.96	54.9 \pm 0.68	35.7 \pm 1.49
<i>Euonymus alatus</i>	134.7 \pm 4.04	221.8 \pm 2.76	220.7 \pm 0.24	82.2 \pm 0.81
<i>Aralia elata</i>	85.2 \pm 2.37	107.0 \pm 0.25	44.5 \pm 1.63	23.3 \pm 0.34
<i>Polygonum aviculare</i>	27.3 \pm 1.81	281.2 \pm 4.11	207.0 \pm 1.15	25.9 \pm 3.46

뽕나무의 부위별 총페놀화합물 함량을 보면 뽕나무 뿌리에서 가장 높은 함량을 보였고 잎, 줄기, 과실의 순으로 나타났다. 분획별로 보면 과실의 경우에틸아세테이트 분획층에서 가장 높았고 헥산, 부탄올, 물층 순으로 나타났다. 뽕나무 작은 가지의 함량은 헥산 분획층, 부탄올층, 에틸아세테이트층, 물층의 순으로 나타났고, 잎에서는 에틸아세테이트, 헥산, 부탄올, 물층의 순으로, 그리고 부위중 함량이 가장 높은 뿌리는 부탄올층과 에틸아세테이트 층의 함량이 높았고 물층이 낮게 나타났다.

나. 페놀화합물 정량분석

나물 자원 중 사전 시험에서 비교적 총 페놀화합물의 함량이 높게 나타난 음나무, 화살나무, 두릅 그리고 마디풀을 선발하여 각 나물을 다양한 용매로 분획하여 얻어진 시료를 HPLC를 이용하여 페놀산을 분석하였다.

음나무 잎 추출물과 분획물의 페놀산 함량은 헥산 층에서 가장 많은 양이 검출 되었고 다음이 에틸아세테이트, 부탄올 순이었다. 페놀산 중에서는 chlorogenic acid의 검출된 페놀산중 가장 많이 함유되어 있었고 분획물에서는 에틸아세테이트 층에서 가장 많았다. 페놀산 중 naringin와 *p*-Coumaric acid는 헥산 분획층에 가장 많이 함유되어 있었고 caffeic acid는 물층과 에틸아세테이트 그리고 부탄올 층에서 고루 검출되었다. Coumarin, syringic acid, 그리고 3-hydroxycinnamic acid는 헥산층에서만 검출되었고 ferulic acid는 헥산층에서 대부분 검출되었고 에틸아세테이트 층에서도 소량 검출되었다.

화살나무잎 추출물과 분획물의 페놀산 함량은 헥산층과 에틸아세테이트 층에서 가장 많이 검출 되었고 다음이 물층 그리고 부탄올 층에서는 소량 검출되었다. 페놀산 중에서는 *p*-coumaric acid와 naringin이 가장 많이 함유되어 있었고 chlorogenic acid, caffeic acid 그리고 syringic acid 순으로 많이 함유되어 있었다. 페놀산중 *p*-coumaric acid와 naringin은 헥산층에 대부분 함유되어 있었고 chlorogenic acid과 caffeic acid는 주로 에틸아세테이트 층에서 검출되었다. Syringic acid는 주로 물층에 함유된 것으로 조사되었고 3-hydroxycinnamic acid는 헥산층과 에틸아세테이트 층에서 그리고 cinnamic acid는 헥산층에서 소량 검출되었다.

두릅 추출물과 분획물의 페놀산 함량은 에틸아세테이트 층과 물층에서 가장 많이 검출 되었고 다음이 부탄올 그리고 헥산 층 순으로 함유되어 있었다. 페놀산 중에서는 chlorogenic acid의 함량이 가장 높았고 naringin 그리고 ferulic acid 순으로 많았다.

Chlorogenic acid는 주로 물층과 에틸아세테이트 층에 함유되어 있고 부탄올층에도 상당량 함유되어 있었다. Naringin 은 주로 에틸아세테이트 층에서 조사되었고 물층과 부탄올 층에서도 검출되었으며 헥산층에서는 소량 검출되었다. 그 외 coumarin, cinnamic acid 그리고 syringic acid는 에틸아세테이트 층에서 만 소량 검출되었다.

Table 173. Phenol compounds contents in different solvent fractionation of *Kalopanax pictus*.

Fractions	Phenol compounds contents, (Amount, ppm)								
	Chlorogenic acid	Caffeic acid	Syringic acid	<i>p</i> -Coumaric acid	Ferulic acid	Naringin	3-Hydroxycinnamic acid	Coumarin	Total
Methanol	0.580								0.580
Hexane	35.983	0.159	1.081	14.985	4.147	76.918	2.308	13.447	149.028
Ethyl acetate	54.718	3.436			1.567	1.427			61.148
Butanol	45.366	2.397							47.763
Water	6.090	4.777		2.354		0.375			13.596
Total	142.157	10.769	1.081	17.339	5.714	78.72	2.308	13.447	271.535

마디풀 추출물과 분획물의 페놀산 함량은 헥산 층에서 가장 많이 검출되었고 에틸아세테이트, 부탄올, 물층 순으로 함유되었다. 페놀산 중에서는 *p*-coumaric acid가 가장 많이 함유되어 있었고 syringic acid, naringin, chlorogenic acid 순으로 검출 되었고 caffeic acid, ferulic acid, 3-hydroxycinnamic acid와 coumarin은 소량 함유되어 있는 것으로 조사되었다. 페놀산 중에서는 *p*-coumaric acid는 주로 헥산층과 에틸아세테이트 층에 대부분 함유되어 있고 부탄올 층에도 소량 함유된 것으로 조사되었다. Syringic acid는 주로 에틸아세테이트 층에서 검출되었고 부탄올 층에서도 검출되었으며 물층과 헥산층에서 소량 검출되었다. Chlorogenic acid는 에틸아세테이트 층에서 가장 많이 검출되었고 부탄올과 물층에 비슷한 양이 함유된 것으로 조사되었다.

Table 174. Phenol compounds contents in different solvent fractionation of *Euonymus alatus*.

Fractions	Phenol compounds contents, (Amount, ppm)								
	Chlorogenic acid	Caffeic acid	Syringic acid	<i>p</i> -Coumaric acid	Ferulic acid	Naringin	3-Hydroxycinnamic acid	Cinnamic acid	Total
Methanol									–
Hexane	3.053	6.924	1.671	28.226	7.040	36.355	4.434	1.275	88.978
Ethyl acetate	23.010	22.313		17.302	2.320	12.515	4.865		82.325
Butanol	5.992	2.763							8.755
Water	1.157		25.034	11.544		2.725			40.460
Total	33.212	32.000	26.705	57.072	9.36	51.595	9.299	1.275	220.518

Table 175. Phenol compounds contents in different solvent fractionation of *Aralia elata*.

Fractions	Phenol compounds contents, (Amount, ppm)								
	Chlorogenic acid	Caffeic acid	Syringic acid	<i>p</i> -Coumaric acid	Ferulic acid	Naringin	Coumarin	Cinnamic acid	Total
Methanol	90.336	6.461				38.122			134.919
Hexane	6.448					0.918			7.366
Ethyl acetate	37.117	0.055	0.196		14.926	23.411	1.676	1.085	78.466
Butanol	15.898					7.407			23.305
Water	47.126	1.750		0.767		9.510			59.153
Total	106.589	1.805	0.196	0.767	14.926	41.246	1.676	1.085	168.29

Table 176. Phenol compounds contents in different solvent fractionation of *Polygonum aviculare*.

Fraction	Phenol compounds contents, (Amount, ppm)								
	Chlorogenic acid	Caffeic acid	Syringic acid	<i>p</i> -Coumaric acid	Ferulic acid	Naringin	3-Hydroxycinnamic acid	Coumarin	Total
Methanol			0.086			1.246			1.332
Hexane			0.557	94.022	2.198	17.085		0.668	114.53
Ethyl acetate	6.788		21.925	39.97	5.123		0.651		74.457
Butanol	3.649	1.997	7.041	1.526					14.213
Water	3.549	6.201	1.177					0.667	11.594
Total	13.986	8.198	30.7	135.518	7.321	17.085	0.651	1.335	214.794

Table 177. Content of phenolic acid in different solvent fractions from different part of Mulberry.

Part	Solvent	Chlorogenic acid	Caffeic acid	Syringic acid	<i>p</i> -Coumaric acid	Ferulic acid	Naringin	Coumarin
Leaf	Methanol	—	—	—	—	—	—	—
	Hexane	3.669	—	—	10.344	0.844	28.817	—
	Ethyl acetate	2.003	—	—	1.005	1.567	—	—
	Butanol	44.150	2.391	—	1.009	3.215	6.061	—
	Water	14.254	—	—	—	—	—	—
Branch	Methanol	—	—	—	—	—	—	—
	Hexane	2.727	—	—	3.641	11.282	4.096	—
	Ethyl acetate	66.342	3.939	—	1.035	3.667	—	—
	Butanol	12.162	—	—	—	—	—	—
	Water	27.668	0.352	—	0.37	—	5.26	—
Root	Methanol	—	4.366	—	—	—	3.625	—
	Hexane	—	—	—	—	—	—	—
	Ethyl acetate	—	0.734	1.267	—	0.105	15.297	4.293
	Butanol	9.01	—	5.358	—	—	—	—
	Water	5.487	1.596	—	—	—	—	—
Fruit	Methanol	—	—	—	—	—	—	—
	Hexane	—	—	—	—	—	—	—
	Ethyl acetate	4.032	—	—	—	—	0.927	—
	Butanol	5.265	—	—	—	—	—	—
	Water	—	—	—	—	—	—	—

Caffeic acid는 물층과 부탄올 층에서, ferulic acid는 에틸아세테이트 층과 헥산층에서 소량 검출되었고 naringin은 헥산층에서만, 3-hydroxycinnamic acid는 에틸아세테이트 층에서만, 그리고 coumarin은 헥산과 물층에서 소량 검출되었다.

뽕나무 부위별 페놀산은 잎에서는 chlorogenic acid의 함량이 가장 많았고 naringin과 p-coumaric acid, ferulic acid 등의 함량이 비교적 높게 함유되어 있었다. 가지는 chlorogenic acid가 가장 많았고 ferulic acid, naringin, p-coumaric acid caffeic acid 등의 순으로 화합물들이 함유되어 있었고 뿌리는 naringin이 가장 많이 함유되어 있고 chlorogenic acid, syringic acid, caffeic acid, coumarin 등의 순으로 페놀산이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 그러나 열매는 페놀산 중 chlorogenic acid와 naringin 만이 소량 함유된 것으로 조사되었다.

다. 항산화 활성

나물류의 용매 분획별 항산화 활성을 보면, 음나무 잎은 분획물 중 에틸아세테이트 층이 가장 높은 활성을 보였는데 125ppm의 농도에서 무처리 대비 63.6%의 높은 활성을 보였다. 부탄올과 물층은 동 농도에서 각각 36.5%와 28.8%의 활성을 보였고 헥산 층은 처리한 최고농도(2000ppm)에서도 활성이 없었다.

화살나무는 분획물 전체에서 상당히 높은 활성을 보였는데 부탄올 층은 약 63ppm의 처리 농도에서도 67.7%의 높은 활성을 보였고, 에틸아세테이트 층도 동 농도에서 52.5%의 높은 활성을 보였다. 부탄올층은 63ppm 처리 농도에서 39.3%의 활성을 보였고 헥산 층도 17.0%의 활성을 나타내었다.

두릅은 에틸아세테이트 층과 부탄올 층에서 비교적 높은 활성을 보였는데 125ppm 처리에서 에틸아세테이트 층은 control 대비 64.7%, 부탄올은 33.4%의 활성을 보였으나 물 층과 헥산층은 동 농도에서 각각 3.7%와 7.2%의 낮은 활성을 보였다.

마디풀은 에틸아세테이트 층과 부탄올 층에서 상당히 높은 항산화 활성을 보였는데, 부탄올층이 63ppm 처리 농도에서 무처리 대비 61.4%, 에틸아세테이트 층이 60.1%로 비슷한 활성을 보였고 물층은 동 농도처리에서 13.5 %의 비교적 낮은 활성을 보였고 헥산 층도 또한 5.2%로 낮은 활성을 보였다.

나물별로 비교해 보면 분획별 항산화 활성을 무처리에 대비해 50% 유리산소 소거 활성을 보인 분획물의 함량은 나물 중 마디풀의 농도가 가장 낮았고, 화살나무 순이 낮게

나타났고 음나무와 두릅 순으로 활성이 높게 나타났다. 분획별로 보면 마디풀의 경우 에틸아세테이트와 부탄올 층의 RC_{50} 값이 $42.3\mu g$ 과 $46.4\mu g$ 으로 가장 낮았으나 물층이 $295.8\mu g$ 이었으며 헥산층은 $1583.1ppm$ 의 높은 농도에서 활성을 보였다. 화살나무는 부탄올층이 $43.5\mu g$ 으로 가장 높은 활성을 보였고, 에틸아세테이트와 물층이 각각 $59.0\mu g$ 과 $91.1\mu g$ 으로 활성이 높게 나타났고 헥산층도 $188.2\mu g$ 농도에서 무처리에 비해 50%의 유리산소 소거 활성을 보였다. 음나무는 에틸아세테이트 층에서 $95.3\mu g$ 으로 가장 높은 활성을 보였고, 부탄올과 물층이 각각 $183.1\mu g$ 과 $216.4\mu g$ 으로 나타났으며 헥산층은 활성이 거의 없었다. 두릅은 에틸아세테이트 층에서 $108.8\mu g$, 부탄올 층에서 $227.6\mu g$ 으로 비교적 활성이 높았고 헥산층과 물층은 활성이 거의 나타나지 않았다.

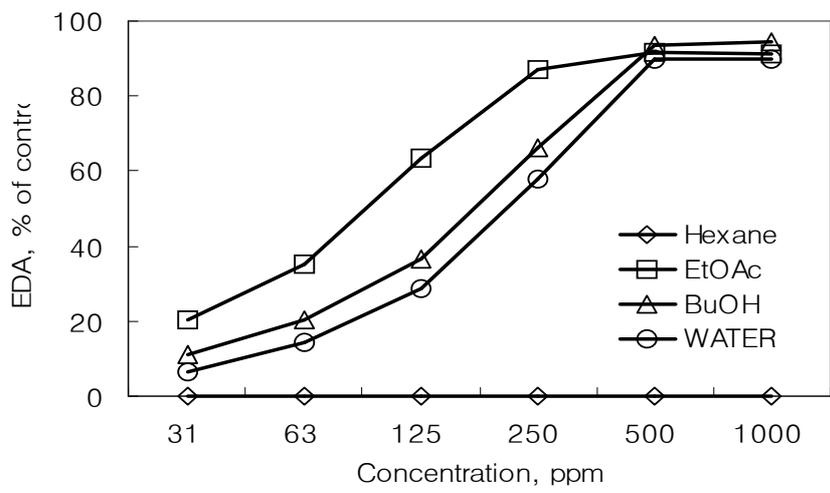


Fig. 123. Antioxidative activity of different solvent fractions from *Kalopanax pictus*.

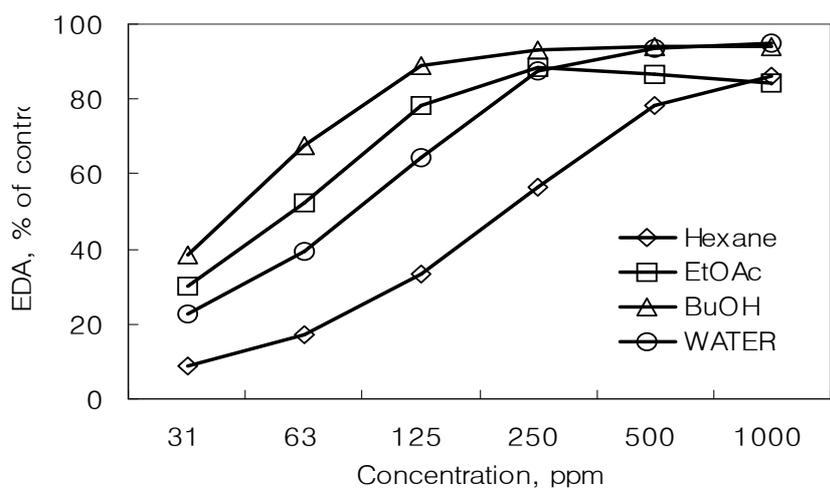


Fig. 124. Antioxidative activity of different solvent fractions from *Euonymus alatus*.

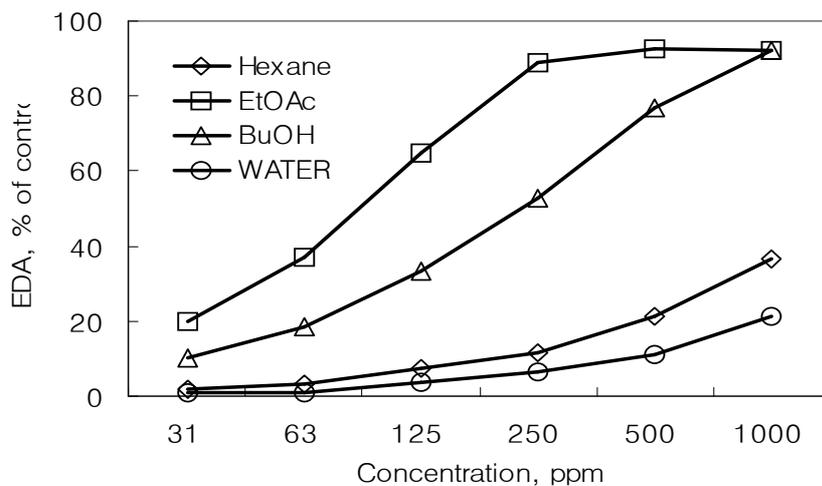


Fig. 125. Antioxidative activity of different solvent fractions from *Aralia elata*.

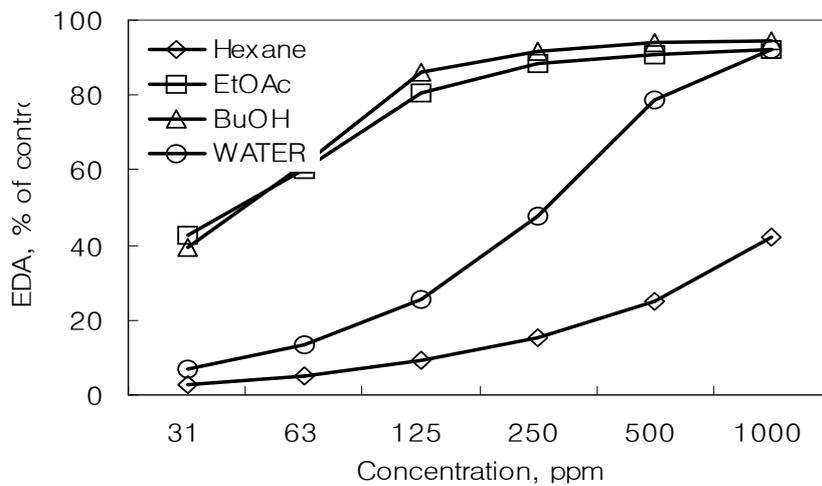


Fig. 126. Antioxidative activity of different solvent fractions from *Polygonum aviculare*.

Table 178. Antioxidative activity of different solvent fractions from Korean salad plants.

Korean salad plants	DPPH radical scavenging activity, (RC ₅₀ , µg/ml)			
	Hexane	EtOAc	BuOH	Water
<i>Kalopanax pictus</i>	2000<	95.3	183.1	216.4
<i>Euonymus alatus</i>	188.2	59.0	43.5	91.1
<i>Aralia elata</i>	1497.8	108.8	227.6	2000<
<i>Polygonum aviculare</i>	1583.1	42.3	46.4	295.8

뽕나무 부위별 항산화 활성을 보면, 과실(오디)의 경우 에틸아세테이트 층의 활성이 가장 높게 나타났고 부탄올 층의 활성이 비교적 높게 나타났고 다음으로 메탄올 추출물과 물 층, 헥산 층의 순으로 나타났다.

뽕나무 가지는 분획별로 에틸아세테이트 층, 메탄올 층과 부탄올 층이 활성이 높게 나타났고 헥산 층도 상당히 높은 활성을 보였다.

뽕나무 부위중 항산화 활성이 가장 높게 나타난 잎도 분획별로 에틸아세테이트, 부탄올, 메탄올, 헥산, 물층의 순으로 항산화 활성이 높게 나타났다. 뽕나무 뿌리도 잎과 같이 에틸아세테이트, 부탄올, 메탄올, 헥산, 물의 분획층에 순서로 항산화 활성이 나타났다.

뽕나무의 부위별 분획별 항산화 활성을 무처리에 대비해 50% 활성을 보인 추출물 및 분획물의 함량은 부위중 잎의 농도가 가장 낮았고, 다음으로 뿌리가 낮게 나타났고 가지와 과실은 활성이 낮았다. 분획별로 보면 과실의 경우 에틸아세테이트의 RC₅₀ 값이 751.9 µg으로 가장 낮았으나 다른 부위에 비해서는 높아 활성이 가장 낮게 나타났다. 가지는 에틸아세테이트와 부탄올 분획층의 RC₅₀ 값이 각각 399.4와 432.4 µg으로 낮았고 메탄올과 헥산, 물층의 순으로 나타나 높은 농도에서 활성을 보였다. 잎은 부탄올 층과 에틸아세테이트 층에서 RC₅₀ 값이 각각 103.7과 122.5 µg으로 낮은 농도에서 높은 활성을 보여 전체 부위와 분획층 중 가장 활성이 높았고 메탄올 층도 비교적 낮은 농도에서 활성을 보였다. 뿌리는 에틸아세테이트 층 266.9 µg, 부탄올층 347.2 µg, 메탄올층 386.9 µg 그리고 헥산층 479.2 µg의 농도에서 무처리 대비 50%의 활성을 보였고, 물층은 1500 µg 이상의 고농도에서만 활성을 보였다.

Table 179. Antioxidative activity of different solvent fractions from mulberry fruits.

Concent. (ppm)	DPPH radical-scavenging activity (% of control)				
	Methanol	Hexane	Ethyl acetate	Butanol	Water
2000	36.0 ± 1.30	12.6 ± 0.40	82.3 ± 0.67	71.4 ± 1.11	31.4 ± 0.86
1000	14.7 ± 0.58	2.7 ± 0.54	61.0 ± 0.85	43.8 ± 0.76	11.5 ± 0.13
500	5.4 ± 0.91	0.0 ± 0.00	41.9 ± 0.90	26.0 ± 1.11	4.7 ± 0.74
250	0.0 ± 0.00	0.0 ± 0.00	22.3 ± 0.39	11.9 ± 1.09	0.0 ± 0.00
125	0.0 ± 0.00	0.0 ± 0.00	12.0 ± 0.62	4.5 ± 0.98	0.0 ± 0.00
63	0.0 ± 0.00	0.0 ± 0.00	3.0 ± 0.92	0.0 ± 0.00	0.0 ± 0.00
31	0.0 ± 0.00	0.0 ± 0.00	0.1 ± 0.13	0.0 ± 0.00	0.0 ± 0.00

Table 180. Antioxidative activity of different solvent fractions from mulberry branch.

Concent. (ppm)	DPPH radical-scavenging activity (% of control)				
	Methanol	Hexane	Ethyl acetate	Butanol	Water
2000	88.3 ± 0.00	60.9 ± 0.97	89.7 ± 0.27	85.9 ± 1.53	33.9 ± 0.44
1000	80.6 ± 0.72	32.0 ± 0.25	77.2 ± 0.54	75.9 ± 0.96	15.5 ± 0.25
500	43.1 ± 0.66	15.9 ± 0.61	56.7 ± 0.46	56.0 ± 0.29	6.0 ± 0.80
250	10.6 ± 1.01	0.0 ± 0.00	28.7 ± 1.34	29.9 ± 0.68	0.4 ± 0.42
125	3.7 ± 0.59	0.0 ± 0.00	15.1 ± 1.41	11.4 ± 0.64	0.0 ± 0.00
63	0.0 ± 0.00	0.0 ± 0.00	4.2 ± 1.08	1.5 ± 0.81	0.0 ± 0.00

Table 181. Antioxidative activity of different solvent fractions from mulberry leaves.

Concent. (ppm)	DPPH radical-scavenging activity (% of control)				
	Methanol	Hexane	Ethyl acetate	Butanol	Water
2000	63.2 ± 0.96	25.3 ± 1.57	67.5 ± 0.26	82.1 ± 0.39	59.8 ± 0.31
1000	76.7 ± 0.34	38.2 ± 0.22	80.2 ± 0.15	87.5 ± 0.11	46.4 ± 1.07
500	70.7 ± 1.13	27.3 ± 1.40	82.8 ± 0.15	88.9 ± 0.06	31.0 ± 1.38
250	47.9 ± 0.87	17.7 ± 0.79	81.3 ± 0.47	86.5 ± 0.30	15.9 ± 1.44
125	27.0 ± 0.97	10.6 ± 1.62	63.1 ± 1.22	58.7 ± 0.56	9.9 ± 1.49
63	12.7 ± 0.85	4.9 ± 1.41	39.7 ± 0.99	34.3 ± 1.63	6.3 ± 1.40
31	8.7 ± 0.45	4.8 ± 1.42	23.7 ± 0.66	14.6 ± 1.24	2.0 ± 1.74

Table 182. Antioxidative activity of different solvent fractions from mulberry roots.

Concent. (ppm)	DPPH radical-scavenging activity (% of control)				
	Methanol	Hexane	Ethyl acetate	Butanol	Water
2000	88.5 ± 0.26	93.4 ± 0.22	88.0 ± 0.13	88.3 ± 0.09	62.5 ± 3.25
1000	79.8 ± 0.20	81.9 ± 0.38	89.1 ± 0.29	81.8 ± 0.15	37.0 ± 0.53
500	62.6 ± 0.50	53.3 ± 1.42	85.0 ± 0.55	66.0 ± 0.65	19.5 ± 0.94
250	35.8 ± 0.32	21.6 ± 1.29	66.4 ± 1.36	44.6 ± 0.76	8.1 ± 1.02
125	19.5 ± 0.32	9.5 ± 0.65	44.4 ± 1.41	25.2 ± 1.52	1.6 ± 0.81
63	2.9 ± 0.53	0.0 ± 0.00	21.0 ± 2.11	10.9 ± 1.61	0.4 ± 0.42
31	0.0 ± 0.00	0.0 ± 0.00	7.2 ± 1.67	0.9 ± 0.48	0.0 ± 0.00

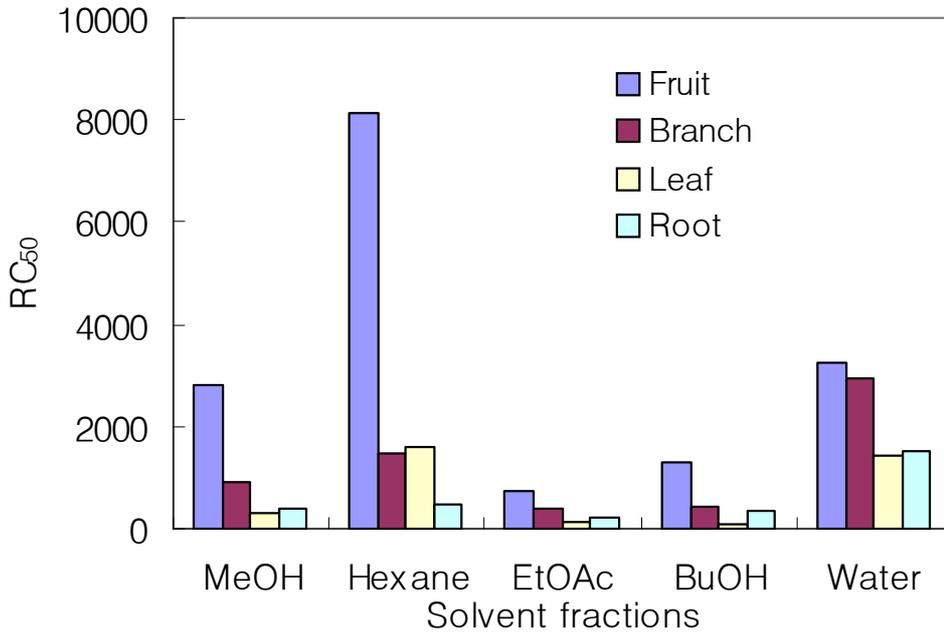


Fig. 127. Antioxidative activity of different solvent fractions from mulberry.

4. 결과 요약

나물 자원 중 비교적 총 페놀화합물의 함량이 높게 나타난 으나무, 화살나무, 두릅, 뽕나무 그리고 마디풀을 선발하여 각 나물을 다양한 용매로 분획하여 얻어진 시료의 총 페놀화합물 함량을 조사하였다. 화살나무 잎의 총 페놀화합물 함량이 가장 높았고 마디풀, 으나무, 두릅 순으로 높게 나타났다. 분획별로 보면 으나무와 화살나무 잎은 에틸아세테이트 분획물에서 가장 높았고 부탄올, 헥산, 물층 순이었고 두릅은 에틸아세테이트가 가장 높았고, 다음이 헥산, 그리고 부탄올과 물 분획물의 페놀화합물 함량이 높게 나타났다. 마디풀은 에틸아세테이트층과 부탄올 층이 높았고 헥산과 물층이 낮게 나타났다. 뽕나무의 부위별 총페놀화합물 함량은 뿌리에서 가장 높은 함량을 보였고 잎, 줄기, 과실의 순으로 나타났다. 분획별로 보면 과실의 경우 에틸아세테이트 분획층에서 가장 높았고 가지는 헥산 분획층, 부탄올층, 에틸아세테이트층, 물층의 순으로 나타났고, 잎에서는 에틸아세테이트, 헥산, 부탄올, 물층의 순으로, 그리고 부위 중 함량이 가장 높은 뿌리는 부탄올층과 에틸아세테이트 층의 함량이 높았고 물층이 낮게 나타났다.

각 나물을 다양한 용매로 분획하여 얻어진 시료를 HPLC를 이용하여 페놀산을 분석하였다. 으나물 잎 추출물과 분획물의 페놀산 함량은 헥산층에서 가장 많은 양이 검출되었고 chlorogenic acid의 검출된 페놀산중 가장 많이 함유되어 있었다. 화살나물잎의 페놀산 함량은 페놀산 중에서 *p*-coumaric acid와 naringin이 가장 많이 함유되어 있었다. 두릅은 에틸아세테이트 층과 물층에서 가장 많이 검출되었고 chlorogenic acid의 함량이 가장 높았고 naringin 그리고 ferulic acid 순으로 많았다. 마디풀은 헥산 층에서 가장 많이 검출되었고 *p*-coumaric acid가 가장 많이 함유되어 있었다. 뽕나무 부위별 페놀산은 잎에서는 chlorogenic acid의 함량이 가장 많았고 naringin과 *p*-coumaric acid, ferulic acid 등의 함량이 비교적 높게 함유되어 있었다. 가지는 chlorogenic acid가 가장 많았고 ferulic acid, naringin, *p*-coumaric acid caffeic acid 등의 순으로 화합물들이 함유되어 있었고 뿌리는 naringin이 가장 많이 함유되어 있고 chlorogenic acid, syringic acid, caffeic acid, coumarin 등의 순으로 페놀산이 함유되어 있는 것으로 나타났다. 그러나 열매는 페놀산 중 chlorogenic acid와 naringin 만이 소량 함유된 것으로 조사되었다.

나물류의 용매 분획별 항산화 활성을 보면, 으나물 잎은 분획물 중 에틸아세테이트 층이 가장 높은 활성을 보였고 화살나물은 분획물 전체에서 상당히 높은 활성을 보였는데 부탄올 층은 약 63ppm의 처리 농도에서도 67.7%의 높은 활성을 보였다. 두릅과 마디풀도 에틸아세테이트 층과 부탄올 층에서 비교적 높은 활성을 보였다.

나물별로 비교해 보면 분획별 항산화 활성을 무처리에 대비해 50% 유리산소 소거 활성을 보인 분획물의 함량은 나물 중 마디풀의 농도가 가장 낮았고, 화살나물 순이 낮게 나타났고 으나물과 두릅 순으로 활성이 높게 나타났다. 뽕나무 부위별, 분획별 항산화 활성을 무처리에 대비해 50% 활성을 보인 추출물 및 분획물의 함량은 부위중 잎의 농도가 가장 낮았고, 다음으로 뿌리가 낮게 나타났고 가지와 과실은 활성이 낮았다.

제 5 항 나물자원을 이용한 상품 개발

1. 서언

한국인의 식탁에 전통적인 부식재료로 큰 비중을 차지해 왔던 야생 식용식물은 천연식품자원으로 일반 식생활에서 부족 되기 쉬운 각종 비타민, 무기질 및 섬유소 및 생리활성물질이 많아 변비나 각종 성인병 예방에 도움이 된다(Cho 등, 2005; Hwang, 1991; Kang, 1993; Park 등, 2005). 야생식용식물의 이와 같은 특성은 운동부족과 누적되는 스트레스에서 기인하는 성인병과 비만이 사회문제로 대두되는 현대사회에서 저칼로리의 건강식품 및 기능성 식품으로서 새롭게 주목을 받고 있다(Nam과 Baik, 2005; Bae 등, 2005; Moon 등, 2003). 그런데, 산채류 등을 이용한 나물은 그 조리 방법이 번거롭고, 전처리 과정이 복잡하며, 외관과 비위생적인 관리에 따른 기호성 저하 등의 단점 때문에 빠르고 위생을 중시하는 현대인들에게는 점점 이용도가 떨어지고 있으므로 이를 개선하기 위해서는 편이화, 가공식품화 및 위생화가 필요하다(Han과 Park, 2001; Heo 등, 2005a).

우리 전통음식으로 국제화가 되고 있으며, 나물이 많이 사용되는 비빔밥의 상용화와 편이 식품의 개발을 위해 다양한 기능성이 있는 나물자원을 선별하고 분류하여 나물류를 라면이나 티백과 같이 즉석에서 쉽게 그리고 간편하게 조리하여 이용할 수 있도록 하고 식이요법 이용하는 특정 소비층뿐만 아니라 일반인도 쉽게 이용할 수 있는 나물상품개발은 그 가능성이 크다 할 수 있다.

2. 재료 및 방법

가. 시료의 채취 및 가공

1) 시료

나물자원은 전라남도 산포면 소재 산림환경연구소, 구례 시장 및 재배 농가에서 구입한 것을 가공 처리하여 분말화 한 것을 시료로 사용하였다.

2) 데침 및 건조

다양한 나물 시료를 30초~2분 끓는 물에서 데친 후 찬물에 세척하여 실온에서 자연건조(음건)하였다.

3) 시료의 제다

채취한 나물을 아래의 과정으로 차를 제조하였다.

Table 183. 증제차 제조 공정('95 보성차시험장)

제다공정	증열 (蒸熱)	조유 (租柔)	비빔 (柔捻)	중유 (中柔)	정유 (精柔)	건조 (乾燥)
소요시간	45초	50분	15분	30분	20분	45분
사용온도(℃)	100(증기)	85(열풍)	실온	60(열풍)	80(열풍)	80(열풍)
차엽온도(℃)	97±1	35±1	-	35±1	40±1	70
함수량(%)	360~400	120~130	-	35	17	4.5
중량감소(%)	0	40~50	-	65	75	77
중량비율(%)	100	50~60	-	35	25	23

4) 시료의 혼합

연구결과 나타난 나물자원의 다양한 효능과 나물자원의 수급의 용이성을 고려하고 기능성 평가의 결과에 따라 아래 표와 같이 제품생산을 위해 나물자원을 적정 비율로 혼합하였다.

Table 184. 기능성(항암용) 즉석나물의 배합

일련 번호	항암효과가 좋은 나물자원의 평가				즉석나물 배합			종류 (개수)
	나 물 명	향	맛	저작감	향	맛	저작감	
1	머 위	3.6	3.8	4.1				1
2	얼 레 지	3.5	3.2	3.7		다래순		2
3	참 취	4.6	4.8	4.5				1
4	참 당 귀	3.2	3.3	2.8			머위	2
5	두릅나무	3.5	4.6	4.4				1
6	다 래 순	3.2	4.1	3.4				1
7	비 비 추	3.6	3.9	4.3				1
8	조 뱅 이	3.2	3.7	3.3				1
9	우산나물	3.1	3.4	3.2				1
10	산초나무	4.3	3.9	3.5				1
11	비 름	3.4	3.5	2.8			참 취	2
12	질 경 이	3.3	3.8	2.9			이기원추리	2
13	쇠 비 름	3.2	2.8	2.9		질경이	애기원추리	3
14	곰 취	3.8	4.3	4.2				1
15	산 마 늘	4.1	4.1	3.6				1
16	고들빼기 뿌리	3.4	4.3	3.5				1
17	영경귀 뿌리	3.3	3.6	2.8			땅 두 름	2
18	땅 두 름	3.7	4.5	4.1				1
19	애기원추리	3.5	4.1	3.9				1
20	오가피순	3.8	2.7	3.0		참 취	비 비 추	3

주)5=매우 좋음, 4=좋음, 3=보통임, 2=좋지 않음, 1=매우 좋지 않음

Table 185. 기능성(항노화용) 즉석나물의 배합

일련 번호	항암효과가 좋은 나물자원의 평가				즉석나물 배합			종류 (개수)
	나 물 명	향	맛	저작감	향	맛	저작감	
1	씀 바 귀	4.3	4.1	4.0				1
2	쭈부쟁이	3.8	4.0	4.0				1
3	참 취	4.6	4.8	4.5				1
4	고추나무순	4.1	3.9	4.0				1
5	음나무순	3.9	3.9	3.8				1
6	조 뱅 이	3.2	3.7	3.3				1
7	오가피순	3.8	2.7	3.0		산초나무순		2
8	산초나무순	4.3	3.9	3.5				1
9	애기원추리	3.5	4.1	3.9				1
10	질 경 이	3.3	3.8	2.9			참취	2
11	쇠 비 림	3.2	2.8	2.9			참취	2
12	곰 취	3.8	4.3	4.2				1
13	화살나무순	3.5	3.4	3.3			쭈부쟁이	2
14	영경퀴뿌리	3.3	3.6	2.8				1
15	우영부리	3.8	4.1	4.0				1
16	느릅나무순	3.4	2.9	2.8		부추	고추나무순	3
17	쇠 비 림	3.2	2.8	2.9		부추	씀바귀	3
18	고추나물	3.4	3.6	3.5				1
19	웃나무순	3.2	3.3	3.4				1
20	부 추	3.9	4.5	4.4				1

주)5=매우 좋음, 4=좋음, 3=보통임, 2=좋지 않음, 1=매우 좋지 않음

Table 186. 기능성(항당뇨용) 즉석나물의 배합

일련 번호	항암효과가 좋은 나물자원의 평가				즉석나물 배합			종류 (개수)
	나 물 명	향	맛	저작감	향	맛	저작감	
1	우산나물	3.1	3.4	3.2				1
2	오가피순	3.8	2.7	3.0		다래순	비비추	3
3	단 풍 취	3.6	3.3	3.3				1
4	애기원추리	3.5	4.1	3.9				1
5	명 아 주	3.2	3.2	3.4				1
6	질 경 이	3.3	3.8	2.9			미나리	2
7	비 비 추	3.3	3.9	4.3				1
8	참 당 귀	3.2	3.3	2.8			더덕	2
9	더 덕	4.7	4.3	4.4				1
10	뽕 나 무	3.9	3.7	3.6				1
11	쇠 무 름	3.4	3.3	3.4				1
12	연 뿌 리	3.8	4.0	4.2				1
13	냉 이	4.3	3.8	3.6				1
14	미 나 리	4.7	4.2	4.2				1
15	구기자순	3.4	3.3	3.2				1
16	우영뿌리	3.8	4.1	4.0				1
17	민 들 레	3.6	3.4	3.6				1
18	다 래 순	3.2	4.1	3.4				1
19	달 래	4.3	4.0	3.6				1
20	비 름	3.4	3.5	2.8			미나리	2

주)5=매우 좋음, 4=좋음, 3=보통임, 2=좋지 않음, 1=매우 좋지 않음

3. 결과 및 고찰

가. 식이요법용 즉석 비빔밥 개발

나물자원을 이용한 즉석 비빔밥 제품 개발은 나물자원의 종류에 따른 데침, 증제, 건조 등의 과정에 따라 가공한 후 나물자원의 검증된 기능성에 고려하여 4~5 종의 나물을 혼합하여 제품을 구성 하고자 한다.

1) 건조 및 가공

나물자원이 가진 저장성을 고려해 제품을 완전 건조하고, 가공 중 색 및 형태의 변화를 최소화하는 가공 공정을 적용해 제품의 가치를 높인다. 나물자원의 건조 공정중 약 70~80% 정도 건조된 나물을 저작감과 제품포장 과정을 고려해 적정 크기로 절단한다. 잎이 넓지 않은 두릅, 돌나물, 다래, 당귀 등의 나물자원은 3~5cm로 절단하고, 잎이 비교적 넓은 병, 참취, 음나무 등 은 잎을 1~2cm 정도로 절단한 후 완전하게 건조시킨다. 건조된 나물은 최종 제형에 적용되기 전에 원료 상태로 밀봉 보관한다.



Fig. 128. 나물을 이용한 제품 제조 과정

대부분의 나물자원의 생산이 계절적으로 제한을 받기 때문에 나물자원을 가공하여 산업화하기 위해서는 생산되어 전처리된 원료 상태의 나물을 1년 이상 안전하게 보관해야 한다. 일반적으로 제다 과정을 거쳐 완성된 원료 제품은 저온에 밀봉 보관할 경우 최대 5년까지 가능한 것으로 되어 있으므로 나물자원도 제다와 유사한 방법으로 가공하여 저온에 밀봉 보관하면 이듬해 새로운 나물을 생산할 때까지 안전하게 보관할 수 있다.

2) 적정 제형 개발

가) 티백형태의 제품 개발

건조된 나물자원을 기능성에 따라 4~5종의 나물을 조합하여 1인의 1회 밥량을 고려해 1회용 티백 녹차와 같은 부직포 용기에 적정량을 담고 밀봉한다. 사용되는 나물자원의 양은 성인 1회 양인 약 150~200g의 공기밥 양에 기준하여 나물종이 5종일 경우 각각 3g으로 총 약 15g 정도가 적정량으로 조사되었다.



Fig. 129. Development of boiled rice with assorted mixtures commodity made of Namul resources.

제품의 이용은 비빔밥으로 이용할 때 티백 녹차와 같이 밀봉된 외부 봉투를 제거한 후 부직포 봉지 채로 80~90℃의 뜨거운 물에 3분정도 침지 시킨 후 봉지를 뜯어 밥에 부어 비벼 먹을 수 있도록 했고 비빔에 사용되는 고추장 소스도 그 기능성에 맞도록 비빔에 사용되는 나물자원을 분말화하여 첨가시켜 제조한 전용 고추장을 사용함으로써 기능성을

강화할 수 있을 것으로 생각된다. 이 때 다양한 나물류를 하나로 혼합 한 팩에 담을 경우 나물 중에 따라 뜨거운 물에서 퍼짐성이 약간 차이가 있어 종에 따라 다르게 포장해 이용 시 침지 시간을 다르게 하거나 가공 건조시 보다 작게 절단할 필요가 있었다. 특히 두릅나물과 같이 잎이 아닌 두꺼운 부분이 있을 경우 약 5분 정도의 시간이 소요되었다.

나) 정형 즉석 비빔밥용 상품 개발

나물 자원을 이용하여 즉석 비빔밥 용 제품을 아래 사진과 같이 설계하였다. 나물자원 중에 유효성분 및 기능성이 비교적 높게 나타난 종류와 비교적 수급이 용이한 곤달비, 어수리, 곰취 등과 선행연구에서 확인된 머위, 참취, 두릅, 음나무, 다래순 뽕잎 등을 이용하여 데침 후 건조와 제다 공정을 거쳐 적정 비율로 혼합하고 누구나 쉽게 접근할 수 있도록 고추장과 된장 등의 기존 조미용 식품과 혼합하여 1인 또는 2인용으로 설계한 후 동결건조하여 포장하는 방법으로 즉석 나물용 상품을 개발하였다.





Fig. 130. Development of boiled rice with assorted mixtures commodity made of Namul resources.

다) 뿌림용 비빔밥용 기능성 제품

나물 자원을 이용하여 즉석 비빔밥 용 제품을 아래 사진과 같이 설계하였다. 나물자원 중에 암세포에 대하여 억제 활성이 높았던 나물 자원 중 머위, 참당귀, 얼레지, 참취, 두릅, 음나무, 뽕잎 등의 비교적 수급이 용이한 나물을 데침 및 제다 공정을 거쳐 적정 비율로 혼합하여 포장하는 방법으로 하였다. 또한 사전 시험에서 향당료 활성이 비교적 높게 나타난 우산나물, 오가피, 질경이, 뽕잎 등도 동일 방법으로 혼합하여 향당료용 즉석 나물 상품으로 개발하였다.

나물 자원을 이용하여 즉석 비빔밥 용 제품을 아래 사진과 같이 설계하였다. 나물자원 중에 유효성분 및 기능성이 비교적 높게 나타난 종류와 비교적 수급이 용이한 곤달비, 어수리, 곰취 등과 선행연구에서 확인된 머위, 참취, 두릅, 음나무, 다래순 뽕잎 등을 이용하여 데침 후 건조와 제다 공정을 거쳐 적정 비율로 혼합하고 어린이도 쉽고 맛있게 먹을 수 있도록 비교적 입자를 작게 하고 계란, 깨 등의 친화력 있는 식품을 혼합하여 밥에 뿌려먹는 형태의 제품으로 개별포장 및 통 포장 형태로 하여 제품을 개발하고자 한다.



Fig. 131. Development of boiled rice with assorted mixtures commodity made of Namul resources for the anti-cancer, anti-glycosuria and dietary treatment

나. 산채 나물을 이용한 다양한 제품 개발

1) 나물자원을 첨가한 조미제품 개발

기존 조미료와 같이 다양한 음식에 적용할 수 있는 산채 나물을 첨가한 조미용 제품을 설계하였다. 소금 등은 시중에 존재하는 저염의 제품을 바탕으로 나물류중에 비교적 독특한 향을 가지고 있는 초피나무순과 방아잎, 취나물 등과 어수리, 곤달비 등 선행연구에서 기능성이 확인된 다래순, 화살나무순, 비비추, 당귀, 등의 나물류를 선정하여 첨가하였다. 본 조미제품은 산채가 가진 독특한 향과 맛을 이용하여 고기류나 생선류의 요리에 적용함으로써 냄새를 없애고 맛과 영양을 보충 할 수 있도록 개발하였다.

나물 자원을 이용한 즉석 비빔밥 등 제품에 첨가되는 장류 소스에 다양한 기능성이 검증된 나물자원을 첨가시켜 함께 제조함으로써 제품 자체의 기능성을 향상시키고 나물자원의 활용도를 높일 수 있을 것으로 생각된다.



Fig. 132. Development of various commodity using Namul resources.



Fig. 133. Development of seasonings made of Namul resources

2) 뽕잎 김치(장아찌)

뽕나무에서 어린잎을 채취하여 깻잎김치 담그기와 동일한 방법으로 제조하였다. 채취한 어린잎을 잘 선별하여 깨끗한 물에 씻은 후 그릇에 담고 잘 끓인 간장을 부어 10일간 숙성시킨 다음 건져내고 다시 끓인 간장을 부어 숙성시켰다. 이를 3회 반복하였다. 뽕잎김치의 특징은 그림에서 보는 바와 같이 색택이나 모양이 우수하고 맛도 고소한 맛을 느낄 수 있으나 깻잎김치에 비해 질겨 저작 감이 약간 좋지 않았다.



Fig. 134. Development of Kimchi made of *Morus alba* leaves.

3) 오가피 김치

어린 오가피 순을 채취하여 깻잎김치 담그기와 동일한 방법으로 제조하였다. 채취한 어린잎을 잘 선별하여 깨끗한 물에 씻은 후 짬아찌 담는 과정과 유사하게 제조하였다.



Photo. 135. Development of Kimchi made of *Acanthopanax sessiliflorus*.

오가피 김치의 특징은 사진에서 보는 바와 같이 어린 순을 채취하여 담을 경우 색택이나 모양이 우수하고 오가피만이 갖는 독특한 향과 맛을 느낄 수 있고 찢거나 자를 필요 없이 섭취하기에 용이하다. 또한 일반적으로 오가피의 효능이 알려져 있고 건강식품으로 이용되고 있으므로 순을 찬으로 이용한다면 좋은 상품으로 가치가 있을 것이다.

4) 나뭇자원을 이용한 다양한 차(뽕잎차)

뽕잎차는 뽕밭에서 9월경 가지를 절단하여 새로 솟아난 어리고 작은 잎만을 채취하여 녹차의 가공 공정과 유사하게 제조하였다. 잘 선별된 어린 뽕잎을 녹차의 가공 공정에 따라 덫고 비비는 공정을 거친 후 간단한 가향 작업을 통해 제품의 질을 높였다. 뽕잎차의 특징은 녹차에 비해 부드러우며 고소한 맛을 느낄 수 있다. 또한 무카페인으로 녹차가 맞지 않는 예민한 사람이 마시기 좋고 또한 다양한 기능성이 알려져 있어 일반인뿐만 아니라 특정 소비층을 대상으로 소비될 가능성이 높다. 뽕잎차의 단점은 작은잎을 채취하더라도 녹차에 비해 잎이 크고 균일하지 않아 제다했을 경우 사진에서 보는 바와 같이 모양이 일정하지 않아 시각적으로 불리한 점이 있다.

뽕나무는 5월부터 첫서리가 오기 전까지 지속적으로 새잎을 내는 특징이 있어 이를 제품화 할 경우 원료 수급이 비교적 용이하다. 뽕잎차는 5월 새로 솟아난 어리고 작은 잎을 채취하여 녹차의 가공 공정과 유사하게 제조하였다. 잘 선별된 어린 뽕잎을 녹차의 가공 공정에 따라 덫고 비비는 공정을 거친 후 간단한 가향 작업을 통해 제품의 질을 높였다. 뽕잎차의 특징은 녹차에 비해 부드러우며 고소한 맛을 느낄 수 있다. 또한 무카페인으로 녹차가 맞지 않는 예민한 사람이 마시기 좋고 또한 다양한 기능성이 알려져 있어 일반인뿐만 아니라 특정 소비층을 대상으로 소비될 가능성이 높다. 뽕잎차는 작은잎을 채취하더라도 녹차에 비해 잎이 크고 균일하지 않아 제다했을 경우 시각적으로 불리한 점이 있으나 사진과 같이 티백으로 포장하거나 채취한 잎을 일정하게 절단하여 제다하는 등 정밀하게 제다 공정을 거칠 경우 사업화로서 충분한 가치가 있을 것으로 생각된다.



Fig. 136. Development of tea commodity made from the leaves of *Morus alba*.

5) 나물을 이용한 국거리 및 비빔밥용 등 다용도 활용 제품 제형 개발

나물 자원을 이용하여 국거리 및 비빔밥 등 다양한 음식에 즉석해서 적용할 수 있는 제품을 아래와 같은 형태로 개발하고자 설계 하였다. 제품의 공정은 나물 자원을 데침 등 바로 식용이 가능하도록 가공하여 건조한 후 분말화 하고 분말화된 나물자원을 아래와 같은 형태로 세립화 한다. 본 제품의 장점은 조미료처럼 조리 음식이나 즉석 비빔밥, 기 조리된 음식에 시각적 효과를 높이기 위함 등 다양한 용도로 즉시 사용이 가능하고 휴대하기 편리하도록 스틱 포장함으로써 집 외의 다른 모든 곳에서 음식을 섭취할 경우도 바로 이용할 수 있는 장점이 있다. 또한 단일 나물뿐만 아니라 동일한 효능을 보이는 나물류를 혼합하여 포장함으로써 식이요법용으로 적절히 사용할 수 있다. 또한 가공 비용도 비교적 저렴하고 대량 생산이 가능하므로 사업화의 가능성도 높을 것으로 생각된다.



Fig. 137. multipurpose commodity of the soup stock and the boiled rice with assorted mixtures

4. 결과 요약

나물자원을 이용하여 다양한 형태의 제품을 개발하였다. 나물을 이용한 비빔밥용 즉석 나물은 나물자원이 가진 저장성을 고려해 제품을 완전 건조하고, 가공 중 색 및 형태의 변화를 최소화하는 가공 공정을 적용해 제품의 가치를 높인다. 나물자원의 건조 공정중 약 70~80% 정도 건조된 나물을 저작감과 제품포장 과정을 고려해 적정 크기로 절단한 후 끓는 물에 30초~2분 정도 데친 후 찬물에 씻어 실온에서 건조하였다. 건조된 나물을 기능성에 따라 4~5종의 나물을 조합하여 1인의 1회 밥량을 고려해 1회용 티백 녹차와 같은 부직포 용기에 적정량을 담고 밀봉한다. 1회 사용되는 나물자원의 양은 성인 1회 양인 약 150~200g의 공기밥 양에 기준하여 나물종이 5종일 경우 각각 3g으로 총 약 15g 정도가 적정량으로 조사되었다. 다양한 나물류를 하나로 혼합 한 팩에 담을 경우 나물 종에 따라 뜨거운 물에서 퍼짐성이 약간 차이가 있어 종에 따라 다르게 포장해 이용 시 침지 시간을 다르게 하거나 가공 건조시 보다 작게 절단할 필요가 있었다. 특히 두릅나물과 같이 잎이 아닌 두꺼운 부분이 있을 경우 약 5분 정도의 시간이 소요되었다. 또한 나물 자원을 이용하여 시중의 즉석 국과 같은 형태의 즉석 비빔밥 용 제품을 설계하였다. 나물자원 중에 유효성분 및 기능성이 비교적 높게 나타난 종류와 비교적 수급이 용이한 곤달비, 어수리, 곶취 등과 선행연구에서 확인된 머위, 참취, 두릅, 음나무, 다래순, 뽕잎 등을 이용하여 위와 동일한 비율로 혼합하고 누구나 쉽게 접근할 수 있도록 고추장과 된장 등의 기존 조미용 식품과 혼합하여 1인 또는 2인용으로 설계한 후 동결건조하여 포장하는 방법으로 즉석 나물용 상품을 개발하였다. 동결건조된 나물 상품은 약간의 끓는 물을 부어 1분 이내에 풀어져 즉석해서 이용할 수 있다.

나물자원 중에 암세포에 대하여 억제 활성이 높았던 나물 자원 중 머위, 참당귀, 얼레지, 참취, 두릅, 음나무, 뽕잎 등의 비교적 수급이 용이한 나물을 데침 및 제다 공정을 거쳐 적정 비율로 혼합하여 포장하는 방법으로 하였다. 또한 사전 시험에서 항당료 활성이 비교적 높게 나타난 우산나물, 오가피, 질경이, 뽕잎 등도 동일 방법으로 혼합하여 항당료용 즉석나물 상품으로 개발하였다. 제품의 형태는 어린이 등 누구나 쉽고 맛있게 먹을 수 있도록 비교적 입자를 작게 하고 계란, 깨 등의 친화력있는 식품을 혼합하여 밥에 뿌려먹는 형태의 제품으로 개별포장 및 통 포장 형태로 설계하였다.

또한 기존 조미료와 같이 다양한 음식에 적용할 수 있는 산채 나물을 첨가한 조미용 제품을 시중에 존재하는 저염의 제품을 바탕으로 나물류중에 비교적 독특한 향을 가지고

있는 초피나무순과 방아잎, 취나물 등과 어수리, 곤달비 등 선행연구에서 기능성이 확인된 다래순, 화살나무순, 비비추, 당귀, 등의 나물류를 선정하여 첨가하였다. 본 조미제품은 산채가 가진 독특한 향과 맛을 이용하여 고기류나 생선류의 요리에 적용함으로써 냄새를 없애고 맛과 영양을 보충 할 수 있도록 개발하였다. 나물 자원을 이용한 즉석 비빔밥 등 제품에 첨가되는 장류 소스에 다양한 기능성이 검증된 나물자원을 첨가시켜 함께 제조함으로써 제품 자체의 기능성을 향상시키고 나물자원의 활용도를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

기타 나물 자원을 이용하여 식탁에서 쉽게 이용할 수 있는 빵잎 김치(장아찌), 오가피 김치 등의 1차 가공 상품과 다양한 나물자원을 차의 형태로 제조하거나 일정한 입자의 형태 등 다양한 형태로 제조함으로써 나물자원의 제품으로의 활용가능성을 확인하였다.

제 4 장 목표달성도 및 관련분야에의 기여도

제 1절 연도별 연구목표 및 평가착안점에 입각한 연구개발목표의 달성도

1. 1차년도(2005. 4 ~ 2006. 4)

목표	연구개발 수행내용	달성도 (%)
유망 나물자원의 번식 및 양액 재배법 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비비추 나물과 나물용 영경귀의 물리화학 등의 자생지 생태환경과 근권 미생물상을 조사 및 분석 ○ 나물의 자생지와 대량번식용 수경재배 온실내 온도, 습도 및 광량 등의 일변화를 비교 분석 ○ 펄라이트와 코코피트 등의 인공 및 천연배지의 단용 및 혼용처리를 이용한 상이한 배지 처리가 수경재배 돌단풍, 참취, 털머위, 백두산과, 섬초롱꽃, 돌나물, 제비꽃, 비비추, 원추리, 쑥부쟁이, 질경이, 갯기름나물 등 13종의 생장과 발육 및 대량번식에 미치는 영향을 구명 ○ 나물 31종 수집 및 대량증식포장 조성 	100%
나물용 자원식물의 이용법 발굴 및 기능성 검정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문헌 및 다양한 자료를 통한 나물용 가능자원식물 탐색 및 선발 ○ 산간지를 방문하여 전통적인 초본나물식물(40종) 및 이용법 발굴 ○ 나물자원식물의 10종의 맛과 기호성에 대한 관능평가 ○ 일반성분 분석 및 phenol물질 함량분석- 11종 식물체 ○ 항산화 활성검정 - 16종 나물자원 분석 ○ 항암성 분석비교- 16종 나물자원 분석 ○ 항당뇨성 분석- 11종 나물자원 분석 	100%
나물자원을 이용한 상품 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 나물 종류에 따른 최적 건조조건 처리 및 건조방법 규명 ○ 나물 종류에 따른 최적 나물의 크기 및 즉석 식용용 최적 조건 규명 ○ 나물 종류에 따른 1인용 최적량 구명 ○ 식이요법 비빔밥용 제형 나물배합 모델 정립 ○ 나물 종류의 특성 규명에 따른 국거리, 무침용 등 용도화 설정 ○ 나물의 규격화 및 용도에 따른 최적 규격 정립 	100%

2. 2차년도(2006. 4 ~ 2007. 4)

목 표	연구개발 수행내용	달성도 (%)
유망 나물자원의 번식 및 양액재배법 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비비추 나물과 나물용 영경귀의 물리화학 등의 자생지 생태환경과 근권 미생물상을 조사 및 분석 ○ 나물의 자생지와 대량번식용 수경재배 온실내 온도, 습도 및 광량 등의 일변화를 비교 분석 ○ 펠라이트와 코코피트 등의 인공 및 천연배지의 단용 및 혼용처리를 이용한 상이한 배지 처리가 수경재배 돌단풍, 참취, 털머위, 백두산파, 섬초롱꽃, 돌나물, 제비꽃, 비비추, 원추리, 쑥부쟁이, 질경이, 갯기름나물 등 13종의 생장과 발육 및 대량번식에 미치는 영향을 구명 ○ 나물 31종 수집 및 대량증식포장 조성 	100%
나물용 자원식물의 이용법 발굴 및 기능성 검정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문헌 및 다양한 자료를 통한 나물용 가능자원식물 탐색 및 선발 ○ 산간지를 방문하여 전통적인 초본나물식물(40종) 및 이용법 발굴 ○ 나물자원식물의 10종의 맛과 기호성에 대한 관능평가 ○ 페놀함량 분석- 29종 나물자원 분석 ○ 항산화 활성검정 - 29종 나물자원 분석 ○ 항암성 분석- 29종 나물자원 분석 ○ 항당뇨성 분석- 29종 나물자원 분석 	100%
나물자원을 이용한 상품개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 나물 종류에 따른 최적 건조전 처리 및 건조방법 규명 ○ 나물 종류에 따른 최적 나물의 크기 및 즉석 식용 최적 조건 규명 ○ 나물의 추출 용매 및 온도와 시간에 따른 기능성 검정 ○ 식이요법 비빔밥용 제형 나물배합 모델 정립 ○ 나물 종류의 특성 규명에 따른 국거리, 무침용 등 용도화 설정 ○ 나물 자원의 제다에 따른 이용성 증대 방향 모색 ○ 개발상품의 최적 조리법 규명 ○ 나물의 규격화 및 용도에 따른 최적 규격 정립 	100%

3. 3차년도(2007. 4 ~ 2008. 4)

목 표	연구개발 수행내용	달성도 (%)
유망 나물자원의 번식 및 양액재배법 개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 비비추 나물과 나물용 영경귀의 물리화학 등의 자생지 생태환경과 근권 미생물상을 조사 및 분석 ○ 나물의 자생지와 대량번식용 수경재배 온실내 온도, 습도 및 광량 등의 일변화를 비교 분석 ○ 펄라이트와 코코피트 등의 인공 및 천연배지의 단용 및 혼용처리를 이용한 상이한 배지 처리가 수경재배 나물 10종의 성장과 발육 및 대량번식에 미치는 영향을 구명 ○ 나물 20종 수집 및 대량증식포장 조성 	100%
나물용 자원식물의 이용법 발굴 및 기능성 검정	<ul style="list-style-type: none"> ○ 문헌 및 다양한 자료를 통한 나물용 가능자원식물 탐색 및 선발 ○ 산간지를 방문하여 전통적인 초본나물식물(40종) 및 이용법 발굴 ○ 나물자원식물의 10종의 맛과 기호성에 대한 관능평가 ○ 페놀함량 분석- 25종 나물자원 분석 ○ 항산화 활성검정 - 25종 나물자원 분석 ○ 항암성 분석- 25종 나물자원 분석 ○ 항당뇨성 분석- 25종 나물자원 분석 	100%
나물자원을 이용한 상품개발	<ul style="list-style-type: none"> ○ 나물 종류에 따른 최적 건조전 처리 및 건조방법 규명 ○ 나물 종류에 따른 최적 나물의 크기 및 즉석 식용 최적 조건 규명 ○ 나물의 추출 용매 및 온도와 시간에 따른 기능성 검정 ○ 식이요법 비빔밥용 제형 나물배합 모델 정립 ○ 나물 종류의 특성 규명에 따른 국거리, 무침용 등 용 도화 설정 ○ 나물 자원의 제다에 따른 이용성 증대 방향 모색 ○ 개발상품의 최적 조리법 규명 ○ 나물의 규격화 및 용도에 따른 최적 규격 정립 	100%

제 2절 관련분야의 기술발전예의 기여도 등을 기술

가. 나물류 자원의 데이터 베이스화

- 전국의 재래시장 및 5일장에서 유통되고 있는 나물류를 조사하여 정리함으로써 지역 별로 유통되고 있는 나물류 종류와 량의 파악과 유통상의 문제점을 조사 정리함으로써 관련 연구나 업체에서 자료를 쉽게 활용할 수 있도록 하였다.
- 전국 각지의 재리시장 및 5일장에서 유통되고 있는 나물류를 조사한 다음 나물 관련 문헌에 나타난 나물류와 비교한 결과 문헌에 소개되지 않은 것이 유통되고 있는가 하면 문헌에 나타났지만 시장에서는 유통되고 있지 않은 것도 많았다. 따라서 문헌의 재정리 필요성에 대한 논리적인 제안과 함께 문헌상에 없는 것이 유통되고 있는 것에 대해서는 독성 유무와 기능성의 분석 및 재배나 품종육성을 위한 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.
- 산채 자원의 발굴과 산업화를 위한 기초자료 확보 측면에서 산채나물 557종류에 대해 국내 문헌을 중심으로 향균, 향산화, 항암 및 항당뇨성 산채의 종류와 내용을 조사하여 산채를 종류별로 나열 한 다음 향균, 향산화, 항암 및 항당뇨성 효과와 관련된 문헌을 표기함으로써 관련업체나 소비자들이 산채나물에 대한 기능성 효과 파악에 크게 도움이 되도록 하였다.

가. 나물류의 기능성 성분 분석

- 상용적으로 또 관습적으로 몸에 이롭다고 알려진 산채에 대한 항암, 향산화, 총페놀함량 등을 분석하여 정량화함으로써 기능성 성분 함량 측면에서 산채나물에 접근 할 수 있는 토대를 마련하였으므로, 이는 기능성 식품 제조사의 비용절감에 크게 도움이 될 것으로 기대된다.
- 우리나라에서 식용하는 산채 나물류 종류나 식용법은 세계적으로 볼 때 독특함이 있는데, 종류별 기능성 성분을 분석하여 국제 학술지에 게재함으로써 한국의 산채 나물류에 대한 관심을 불러일으킴과 동시에 기능성 식품으로서 한국 산채에 대한 소비를 촉진 시킬 것으로 기대된다.

나. 나물류의 재배 방법

- 100여 종이 넘는 산채나물 종류 중 극히 일부만 토양 재배를 하고 있는데 본 연구에서는 양액배지, 양액의 종류를 달리하여 재배하여 그에 따른 생육과 성분 함량을 분석함으로써 산채나물류의 종류에 따른 적정배지, 양액종류 및 특정 성분 함량을 많도록 하는 맞춤형 재배가 가능할 것이다.
- 목본 나물류는 전통적으로 야생의 것을 채취하는 것 위주로 발달했기 때문에 한철 밖에 이용하지 못했거나 채취한 순을 저장하여 이용했기 때문에 신선도가 떨어졌으나 본 연구에서는 절지의 저장에 의한 순의 채취시기를 조절함으로써 연중 생산이 가능하도록 하여 부가가치가 높은 시기에 생산할 수 있게 하였으며, 동시에 음식문화를 풍부하게 하는데 크게 도움이 될 것으로 기대된다.
- 나물류의 하나라고 할 수 있는 싹채소는 종자 위주로 생산을 해 왔으나 본 연구는 병 절지를 시료로 하여 절지 식물의 절지를 이용한 싹재배 기술을 개발함으로써 목본류의 싹기름 채소 생산기술 발전에 지대한 영향을 미칠 것으로 기대된다.

다. 나물류의 가공기술

- 전통적인 나물류는 열수에 데친 다음 이용해왔기 때문에 이용에 갑작스럽게 이용하거나 조리 기구가 없을 때는 이용에 번거로움 컸다. 이를 개선하기 위해 나물류를 전처리 한 다음 세절하여 즉석에서 먹을 수 있도록 개발한 기술은 즉석 밥 등 인스턴트 식물 개발과 소비에 크게 기여할 것으로 기대된다.
- 즉석 나물류의 개발을 위한 여러 가지 전처리 방법 중 나물류를 덩어리는 방법은 이용시 색깔이나 수축된 잎의 회복 정도가 좋아 상품화 가능성 큰 것으로 나타났다. 따라서 차와 같이 즉석 나물용의 가공품의 생산에 크게 기여할 것으로 생각된다.

제 5 장 연구개발결과의 활용계획

제 1절 추가연구의 필요성

- 우리나라 각 지역별로 분포하고 있는 기능성 나물의 추가 발굴 및 자원식물로 개발
- 현대인의 현대화된 식습관으로 초래된 항암, 항노화, 항비만 등에 맞는 기능성 나물의 추가 발굴 및 즉석 나물 상품화 개발
- 지역별 나물산업 육성으로 농가 실질소득 증대 및 FTA 대응 소득작물로 개발
- 나물의 전 세계적인 상품화 개발로 수출 유망 품목으로 개발 추진

제 2절 타 연구에의 응용, 기업화 추진방안

가. 정책건의

- 지역에 따른 자생나물의 종류 및 문화를 발굴하고 개발하여 지역전략산업으로 육성할 수 있도록 건의
- 무공해 및 국내산의 기능성 나물자원의 개발 필요성과 이용성의 제시

나. 농가에 활용

- 전통적으로 이용되어 왔던 나물자원을 발굴 및 검증 내용을 농가에 보급함으로써 농가의 활로 모색에 기여하고자 한다.
- 나물자원의 계약재배 및 채취를 통한 새로운 농가소득 모델 구축
- 나물자원의 가공상품개발을 통해 농가소득의 다양화에 기여
- 농가소득증대를 위해 업체와 농가간의 계약재배 유도
- 자생나물자원이 풍부한 산간지역의 농가를 중심으로 법인결성을 유도하여 산업화하도록 하고자 한다.

다. 산업화

- 연구결과는 협력업체에 기술이전하고, 제품 생산화 및 실용화 추진

- 기능성 개발 상품에 대한 기술을 비빔밥업체에 제공함으로써 활성화에 유도
- 개발한 상품을 홈쇼핑, 쇼핑몰, 우체국쇼핑 업체와 연계함으로써 시장규모 확대에 기여
- 나물을 인스턴트화 함으로서 라면이나 티백과 같이 쉽게 그리고 간편하게 먹을 수 있게 함으로써 나물의 산업화에 기여
- 식품전문업체와 협의하여 제품화하여 다양한 유통경로를 통한 대량유통을 하고자 한다.
- 한식당, 식당전문업체와 협의하여 즉석 비빔밥 상품을 생산하는데 일조하고자 한다.
- 소비자가 신뢰 가능한 친환경농산물의 하나인 나물류 확대에 의한 국내산 농산물의 신뢰성 확보

라. 기타

- 관련기술의 특허 출원
- 나물자원의 기능성 성분함유량에 대한 기초자료 확보
- 나물자원의 종류, 성분함량, 이용법에 관한 책자 발행

제 6 장 연구개발과정에서 수집한 해외과학기술정보

제 1절 유기농 상품으로서 산채 나물

- 유럽, 미국 등 구미 선진국에서는 농산물, 식품, 섬유제품과 같이 섭취하거나 접촉하는 제품에 대해서 인체에 미치는 보건영향을 매우 중요하게 생각한다. 1980년대부터 유기농에 대한 관심이 급증하였으며, 이제는 틈새상품에서 주류상품으로 위치를 확고히 하고 있다.
- Gerber, Nestle, Campbell 등 주요 식품업체들은 유아나 어린이가 먹는 가공식품이 유기농산물이 아닐 경우 소비자가 외면한다는 사실을 잘 알고 있으며, 우유, 치즈 등 낙농제품과 축산제품에도 유기농을 마케팅 포인트로 적극 활용하고 있다.
- 국제유기농연맹의 보고서에 따르면, 지구 전체 경작지 면적의 9%에 해당하는 2백만 헥타르가 유기농 경작지이며, 이들 유기농 경작지는 호주(42%), 아르헨티나와 일부 남미국가(24%), 이탈리아, 그리스, 스페인 등 유럽(23%)에 집중되어 있다. 또한 유기농제품의 시장규모는 2002년 기준 230억달러에 달하는 것으로 추정된다.
- 유기농제품은 대부분 유럽과 북미에서 소비되는 특징이 있다. 2003년 북미시장에서 118억달러가 팔렸으며 연간 12%의 고속성장을 하고 있으며, 유럽시장도 연간 8% 성장에 105억달러가 팔려 세계 유기농시장의 93%를 점하고 있다. 유기농제품은 일반제품에 비해 1.5-3배에 가까운 고가의 가격을 형성하고 있어 비효율적인 생산성과 막대한 관리비용을 감안하더라도 수익성이 매우 높은 사업으로 인식되며, 특히 아시아 시장이 유기농제품에 대해 관심을 가지기 시작하면서 새로운 수익 창출원으로 부상하고 있다.

제 2절 기능성을 갖춘 편의 재료로서 나물

- 국제선 항공기의 기내음식 중 한국 비빔밥 선정이 필발 되어 세계적으로 가장 웰빙적이며 편의성을 갖춘 한국대표음식으로 극찬을 받고 가히 선풍적인 인기를 일으키며 세계의 수도라 불리는 뉴욕의 유명 한식당에서는 불고기, 갈비가 비빔밥에 밀려나 한국의 대표음식 자리를 내주고 있다(중앙일보 제12523호)

- 일본의 편의점에서 살짝 삶은 야채로 만든 샐러드가 인기를 끌고 있다. 전자레인지에서 따뜻하게 해 마요네즈를 쳐서 먹는 이 샐러드는 식재의 신선감과 조리의 간편함이 인기의 비결이다. 야채 샐러드의 공식적인 판매통계는 없으나 총무성의 2002년도 가계조사에 따르면 세대당 샐러드 평균 구입가격은 2,856엔 수준으로 조리식품 분야의 확대에 편승해서 점차 시장을 넓혀가고 있다. 특히 건강지향 여성층들이 즐겨찾는 편인데 통상의 샐러드가 찬 식품이라 동절기에는 판매실적이 떨어지는 것이 보통이나 익혀서 먹는 샐러드는 전자레인지에서 따뜻하게 해서 먹는다는 특성 때문에 이제는 계절을 가리지 않고 잘 팔리고 있다고 한다. 샐러리맨들로 북적거리는 동경 오피스가 주변의 편의점에서는 점심식사용으로 이 야채 샐러드를 찾는 사람들이 꽤 많다. ‘로손’이라는 회사에서는 2001년부터 ‘야채세트’를 준비하여 건강지향 층들을 대상으로 1개 팩당 228엔에 팔고 있는데 137킬로칼로리라는 저 칼로리를 매기고 있는 점에서 살빼는 여성들을 타깃으로 삼고 있다.

- 이탈리아에서는 경제불황으로 인해 전반적인 채소 소비 감소에도 불구하고 포장채소 소비는 28% 증가했다. 지난 3년간 이탈리아 가구의 과일 및 채소 소비는 약 10% 감소했음에도 불구하고 즉석에서 먹을 수 있도록 포장된 채소 소비는 크게 증가했다. 과거에는 소비자들이 채소를 구입해 직접 씻고 다듬거나 드레싱해 섭취했으나 최근에는 위 과정이 전부 다 돼 바로 먹을 수 있는 포장 상품에 대한 선호가 커진 것이다. 2004년기준 포장 채소 및 과일 구매량은 4만3000톤으로 2003년 대비 28% 증가했으며 매출액도 3억7000만 유로에 달했다. 이탈리아농업협회 Coldiretti에 따르면 야채나 과일을 씻고 다듬을 시간이 없는 현대 소비자들의 바쁜 생활과 건강 및 웰빙에 대한 지속적인 관심이 최근의 급격한 매출 증가의 원인이라고 하였다.

- 이렇게 세계적으로 유기농 채소 등을 포장화 상품들의 소비가 증가 되고 있는 추세이나 본 연구에서 다루었던 향다이어트, 향암 등 기능성을 갖춘 즉석 비빔밥용 나물 등에 관한 연구나 상품 개발은 되어 있지 않은 실정이다.

제 7 장 참고문헌

- Allen, M.F. 1992. Mycorrhizal functioning. pp. 525. Chapman & Hall, New York, USA.
- Al-saikhan M.S., L.R. Howard and J.c. Miller. 1995. Antioxidant activity and total phenolics in different genotypes of potato(*Solanum tubersum*, L.). J. Food Sci., 60 : 341-343.
- AOAC. 1990. Official methods of Analysis. 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC.
- Banwart, W.L., P.M. Porter, T.C. Granato, and J.J. Hassett. 1985. HPLC separation and wavelength area ratios of more than 50 phenolic acids and flavonoids. J. Chem. Ecol. 11:383-395.
- Bao h, H. Ren, H Endo, Y. Takagi and T. Hayashi (2004). Effects of heating and the addition of seasonings on the anti-mutagenic and anti-oxidative activities of polyphenols. Food Chem. 86:517-524.
- Barea, J.M., C.P. Salamanca, and M.A. Herrera. 1993. Inoculation of woody legumes with selected arbuscular mycorrhizal fungi and rhizobia to recover desertified Mediterranean ecosystem. Appl. Environ. Microbiol. 59:129-133.
- Bethlenfalvay, G.J., M.S. Brown, K.L. Mihara, and A.E. Stafford. 1987. *Glycine-Glomus-Rhizobium* symbiosis effects of mycorrhizae on nodule activity and transpiration in soybeans under drought stress. Plant Physical. 85:115-119.
- Blois, M.S. 1958. Antioxidant determinations by use of a stable free radical. Nature 26:1199-1200.
- Branen, A.L. 1975. Toxicology and biochemistry of butylated hydroxyanisol and butylated hydroxytoluene. JAOCS 52:59-62.
- Brundrett, M.C., U. Piche and R.L. Person. 1984. A new method for observing the morphology of vesicular-arbuscular mycorrhizae. Can. J. Bot. 62:2128-2134.
- Camir M.E. and M.P. Dougherty. 1998. Added phenolic compounds enhance lipid stability in extruded corn. J. Food Sci. 63: 516-518
- Cha, B.C., S.K. Lee, H.W. Lee, E. Lee, M.Y. Choi, T.J. Rhim, and H.J. Park. 1997. Antioxidative effect of domestic plants. Kor. J. Pharmacogn 28:15-20
- Chen, H.C. and C.T. Ho. 1997. Antioxidant activities of caffeic acid and its related

- hydroxycinnamic acid compounds. *J. Agric. Food Chem.* 45:2374–2379.
- Chen, Y., A. Banin., and Y. Ataman. 1980. Characterization of particles and pores, hydraulic properties and water–air ratios of artificial growth media and soils. *ISOSC Proc.* pp. 63–82.
- Cho, K.R. 2000. *Natural dyeing*. Hyungssul Publication, Seoul.
- Cho, S.Y., Y.J. Oh, J.Y. Park, M.K. Lee, and M.J. Kim. 2003. Effect of dandelion (*Taraxacum officinale*) leaf extracts on hepatic antioxidative system in rats fed high cholesterol diet. *J. Korean Soc. Food Sci. Nutr.* 32:458–463.
- Choi N.S., S.S. Oh, and S.M. Lee (2001). Changes of biological functional compounds and quality properties of chamchwi by blanching conditions. *Korean J. Food Sci Technol.* 33:745–751.
- Choi, J.S., S.H. Park, and I.S. Kim. 1989. Studies on the active principles of wild vegetables on biotransformation of drug. *Kor. J. Pharmacogn.* 20:117–122.
- Choi, N.H., G.H. Kim, and B.R. Jeong. 2006. Effect of CO₂ concentration, temperature, and photosynthetic photon flux on the photoautotrophic growth of *Campanula punctata* Lam. var. *rubriflora* Mak. and *Campanula takesimana* Nakai in vitro. *Flower Res. J.* 14:283–288.
- Choung, M.G., Y.N. An, K.H. Kang and J.H. Kim (2002). Bioactive component contents as affected by different drying condition in peony (*Paeonia lactiflora* Pall.) root. *Korean J. Crop Sci.* 47(6): 459–464.
- Chung, S.J., B.S. Seo, and B.S. Lee. 1992. Effects of nitrogen, potassium levels and their interaction on the growth and development of hydroponically grown tomato. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 33:244–251.
- Chung, Y.C. and Y.H. Chung. 1988. A taxonomic study of the genus *Hosta* in Korea. *Kor. J. Plant Tax.* 18(2):161–172.
- Daniels, B.A. and H.D. Skipper. 1982. In: *Methods and principles of mycorrhizal research*. Ed. by: Shenck. The American Phytopathological Society, St. Paul, M.N. pp. 29–35.
- Dixon, R.K. and D.H. Marx. 1987. *Mycorrhizae*. In: Bonga J.M, Durzan D.F. (eds.) *Cell and tissue culture in forestry*. Forestry Sci. Vol 2. Nijhoff, Dordrecht.

- Duthie, G.C. and Alan. 2000. Plant-derived phenolic antioxidants. Current opinion in clinical nutrition and metabolic care. Lippincott Williams and Wilkins 3:447-451.
- Eheart M.S. and C. Goot. (1965) Chlorophyll, ascorbic acid and pH change in green vegetables cooked by stir-fry microwave and conventional method. J. Food Technol. 19:867.
- Frag, R.S., A.Z.M.A. Badei, and G.S.A. Baroty. 1989. Influence of thyme and clove essential oil in cotton seed oil oxidation. JAOCS 66:800-804.
- Fuzimori, K. 1990. Development of functional foods. Food Chemical 10:45-51.
- Hammond, B., A. Kontos, and M.L. Hess. 1985. Oxygen radicals in the adult respiratory distress syndrome, in myocardial ischemia and reperfusion injury, and in cerebral vascular damage. Can. J. Physiol. Pharmacol. 63:173-187.
- Han, E.J., S.B. Roh, and S.J. Bae. 2000. Effects of quinone reductase induction and cytotoxicity of the *Angelica radix* extracts. J. Korean Soc. Food Sci. Nutr. 29:147-152.
- Han, Y.S. and J.Y. Park(2001) The microbiological and sensorial properties of frozen bibimbap namul during storage. Kor. J. Soc. Food & Cookery Sci. 17(2): 149-155.
- Harley, J.L. and S.E. Smith. 1989. Mycorrhiza symbiosis. Academic Press, New York, USA.
- Holdsworth, S.D. 1971. Dehydration of food products. J. Food Technol. 6:331-336.
- Hwang, E.H. 1991. A survey on availability of wild vegetables. J. Kor. Soc. Food & Nutr. 20:440-446.
- Jeong, J.C., H.C. Ok, O.S. Hur, C.G. Kim, S.Y. Kim, and W.B. Kim. 2005. Food value and postharvest physiological characteristics of wild garlic in Korea. Kor. J. Hort. Technol. 23:164-169.
- Jo, J.O. and I.C. Jung(2000) Cjamges om carotenoid contents of several green-yellow vegetables by blanching. Korean J. Soc. Food Sci. 16:17-21.
- Jung, C.M., Hwang, E.J., Kwon, H.C., Kim, S.Y. 1999. Antioxidative flavonoids from *Hypericum erectum*. Kor. J. Pharmacogn 30(2):196-201.
- Jung, H.J. and S.R. Lee(1991) Browning and mutagenicity of roasted barley and sesame seeds. Kor. J. Food Sci. 23: 280-285.

- Kang, E.J. 1993. A bibliographical study on "Namul" of Koryo and Chosun dynasty. Kor. J. Food & Nutr. 6:16–24.
- Kim, H.J.(2005) Development of tea using flower and young leaf of oriental cherry. MS Thesis, Wonkwang Univ., Korea.
- Kim, I.T. 1986. The effect of tread–pressure on the growth of *Plantago asiatica* Linne. Kor. J. Ecol. 9(2):91–101.
- Kim, K.H., H.J. Jeon, and Y.S. Han. 1998. Screening of antimicrobial activity of the dandelion (*Taraxacum platycarpum*) extract. Kor. J. Soc. Food Cookery Sci. 14:114–118.
- Kim, K.T., J.O. Kim, G.D. Lee, and J.H. Kwon(2005) Antioxidative and nitrite scavenging activities of *Polygonatum odoratum* root extracts with different steaming and roasting conditions. Kor. J. Food Preserv. 12(2): 166–172.
- Kim, M.W., M.S. Ahn and Y.H. Lim. 2003. Antioxidative activities of mulberry leaves extracts on edible soybean oil. Korean J. Food Culture. 18:1–8.
- Kim, T.G. 1996. *Campanula punctata* Lamarck, p. 186–188. In: Korean resources plants. Seoul National Univ. Press, Seoul, Korea.
- Kim, W.S., H.K. Yang, D.W. Lee, and J.S. Lee. 1996a. Floral morphology, seed germination, and photosynthesis of *Campanula takesimana* Nakai native to Korea. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 37:704–707.
- Kim, W.S., K.Y. Huh, D.W. Lee, and J.S. Lee. 1996b. Effect of sowing date on the flowering of seedling *Campanula takesimana* Nakai native to Korea. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 37:815–818.
- Kim, Y.H., K.H. Cho, S.G. Oh, Y.K. Cho, and C.S. Han. 1996. Development of far infrared dryer for agricultural products. RDA J. Agric. Sci. 38:806–811.
- Kozempel, J.F., J.C. Sullivan, J.R. Craig, and K.P. Konstance. 1989. A research note–explosion puffing of fruits and vegetables. J. Food Sci. 54:772–775.
- Krygier, K., F. Sosulski, and Hogge. 1982. Free, esterified, and insoluble bound phenolic acids. 1. Extraction and purification procedure. J. Agric. Food Chem. 30:330–336.
- Kubo. S., N. Shimada, and N. Okamoto. 1991. The effects of nutrient levels in

- nursery soils on quality of cucumber, tomato, eggplant and melon seedlings. J. Japan Soc. Hort. Sci. 60(3):555–566.
- Kwack, H.R. 2005. Development of horticultural education as future directed practical arts education. Plant, People & Environment 8(3):14–24.
- Lee, H.J., S.J. Kim, H.W. Kang. 1983. Effects of different soil moisture on the growth of *Plantago asiatica*. Kor. J. Ecol. 6(3):227–235.
- Lee, J. and S.R. Lee. 1994. Some physiological activity of phenolic substances in plant foods. Korean J. Food Sci. Technol., 26:317–323
- Lee, J.M., E.S., Son, S.S. Oh and D.S. Han (2001) Contents of total flavonoid and biological activities of edible plants. Korean J. Dietary Culture. 16:504–514.
- Lee, S.E., Y.S. Kim, J.E. Kim, J.K. Bang, and N.S. Seong. 2004. Antioxidant activity of *Ulmus davidiana* var. *japonica* N. and *Hemipteleae davidii* P. Korean J. Medicinal Crop Sci. 12:321–327.
- Lee, S.S., H.J. Lee, and D.H. Choi. 2000. Studies on biological activity of wood extractives. Mokchae Konghak 28(3):70–77.
- Lee, W.C., Y.S. Min, and Y.C. Choi. 1990. A study of sap movement in mulberry stem in spring. Kor. J. Seric. Sci. 32:85–88.
- Lee, Y.J., D.H. Shin, Y.S. Chang, J.I. Shin. 1993. Antioxidative effect of some edible plant solvent extracts with various synergists. Korean J. Food Sci. Technol. 25:683–689.
- Lim, S.C., H.J. Park, S.Y. Yun, M.S. Lee, W.B. Kim, and W.T. Jung. 1996. Structures of flavonoids and furostanol glycosides isolated from the bulbs of *Allium victorialis* L. J. Kor. Soc. Hort. Sci. 37:675–679.
- Lin, Y.L., I.M. Juan, Y.L. Chen, Y.C. Liang, and J.K. Lin. 1996. Composition of polyphenols in fresh tea leaves and associations of their oxygen radical absorbing capacity with antiproliferative actions in fibroblast cells. J. Agric. Chem., 44: 1387–1394.
- Long, S.R. 2001. Genes and signals in the *Rhizobium*–legumes symbiosis. Plant Physiol. 125:69–72.
- Martinez, P.F. 1992. Soilless culture of tomato in different mineral substrates. Acta Hort. 323:251–259.

- Moon, S.G., S.H. Jeong, and C.M. Choi. 2003. Classification of the edible plants on the market in Busan. *Kor. J. Life Sci.* 13: 764–774.
- Morton, J.B., and G.L. Benny. 1990. Revised classification of arbuscular mycorrhizal fungi (Zygomycetes) : A new order, Glomales, two new suborders, Glomineae and Gigasporneae, and two new families, Acaulosporaceae and Gigasporaceae, with an emendation of Glomaceae. *Mycotaxon* 37:471–491.
- Mosmann, T. 1983. Rapid colorimetric assays for cellular growth and survival. Application to proliferation and cytotoxicity assays. *J. Immunol. Methods.* 65:55–63.
- Nam, Y.K. and J.A. Baik 2005. Status of research and possibility of development about endemic wild vegetables in Korea. *J. Kor. Soc. Plant People & Environment* 8:1–10.
- Namiki, M. 1990. Critical reviews in *Food Sci. Nutr.* 29:273–300.
- Oliver, CN, B. Ahn, M.E. Wittenberger, E.R. Stadtman. 1985. Cellular regulation and malignant growth. *Springer-Verlag.* 73:320–331.
- Park JH, Kim DH, Choi GP, Ryu LH, Lee KY, Lee HY(2004) Immune activities in *Hypericum perforatum*. *Korean J. Medicinal Crop Sci* 12(4):304–308.
- Park, J.H., J.S. Kim, A.Y. Jeong, and J.D. Lee. 1996. Pharmacognostical studies on the 'Jil-Kyung-Ee'. *Kor. J. Pharmacogn.* 27:146–154.
- Park, K.W., S.J. Choi, J.C. Jeong, and K.W. Park. 1993. Storage of several wild vegetables in Korea. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 34:191–198.
- Park, Y.J., T.C. Kim, J.H. Bae, J.Y. Cho, S.U. Chon, H.C. Kim, H.J. Kim, and B.G. Heo. 2005. Recognition examination on the edible native wild vegetables of university students. *J. Kor. Soc. Plant, People & Environment* 8(4):106–113.
- Paul, E.A. and R.M.N. Ducey. 1981. Carbon flow in plant microbial associations. *Science* 213:473–474.
- Phillips, J.M. and D.S. Hayman. 1970. Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular–arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Translocation of the British Mycological Society* 55:158–160.
- Rousseau, J.V.D., D.M. Sylvia, and A.J. Fox. 1994. Contribution of ectomycorrhiza to the potential nutrient–absorbing surface of pine. *New Phytol.*

128:639–644.

- Ryu, M.H., Lee, S.C., Shin, H.D., Shin, M.K., Song, H.J. 2004. Studies on the anti-tumor effects of the extract from herba *Ajugae multiflorae*. Kor. J. Herbology 19(3):35–45.
- Sa, J.H., Y.S. Jin, I.C. Shin, T.H. Shin, and M.H. Wang. 2004. Photoprotective effect and antioxidative activity from different organs of *Morus bombycis* Koidzumi. Kor. J. Pharmacogn 35(3):207–214.
- Salikhova, R.A. and G.G. Poroshenko. 1995. Antimutagenic properties of *Angelica archangelica* L. Vestn Ross Akad. Med. Nauk. 1:58–61.
- Schultheis, J.R. and R.J. Default. 1994. Watermelon seedling growth, fruit yield and quality following pretransplant nutritional conditioning. HortScience 29:1264–1268.
- Seo, Y.H. I.J. Kim, A.S. Yie, and H.K Min. 1999. Electron donating ability and contents of phenolic compounds, tocopherols and carotenoids in waxy corn (*Zea mays* L.). Korean J. Food Sci. Technol. 31(3):581–585.
- Siqueira, J.O. 1994. Micirruzas. In: Araújo RS, Hungria M (eds) Microorganismos de importância agrícola. Embrapa–CNPAF, EMbrapa –CNPSO, Embrapa–SPI, Brasília. pp. 151–194.
- Song, J.H. 1997. An experimental study on the effects of horticultural therapy. MS Diss., Korea Univ., Seoul.
- Spaink, H.P. 2000. Root nodulation and infection factors produced by rhizobial bacteria. Annu. Rev. Microbiol. 54:257–288.
- Velioglu, Y.S., G. Mazza, L. Gao, and B.D. Oomah. 1998. Antioxidant activity and total phenolics in selected fruits, vegetables, and grain products. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 46:4113–4117.
- Wilson, D.P. and W.R. Carlile. 1989. Plant growth in potting media containing worm-worked duck waste. Acta Hort. 238:205–220.
- Wn, H., L. Kong, M. Wu, and P. Xi. 1996. Effects of different processed products of radix *Angelica sinensis* on clearing out oxygen free radicals and anti-lipid peroxidation. Chung Kuo Chung Yao Tsa Chin 21:599–601.
- Yang, M.S., Y.L. Ha, S.H. Nam, S.U. Choi, and D.S Jang. 1995. Screening of

- domestic plants with antibacterial activity. *Agricultural Chemistry and Biotechnology* 38:584-589.
- Yen, G.C., S.C. Wu, and P.D. Duh. 1996. Extraction and identification of antioxidant components from the leaves of mulberry (*Morus alba* L.). *J. Biol. Chem.* 261:79-82.
- Yoon, S.D. and Park, G.J. 2005. Development on the new kind of occupation suitable for elderly in rural. *Korean J. Community Living Science* 16(1):21-36.
- Yoshikumi, Y. 1994. Inhibition of intestinal α -glucosidase activity and postprandial hyperglycemia by moranoline and its N-alkyl derivatives. *Agrc Biol. Chem.* 52:121-126.
- Youn, K.S. and Y.H. Cho. 1998. The quality characteristics of dried kiwifruit using different drying methods. *Food Engineering Progress.* 2:49-54.
- Yun, H.K., Y.C. Kim, T.C. Seo, S.G. Lee, H.D. Suh, J.G. Lee, and S.H. Lee. 2003. Effect of selenium source and concentrations on growth and quality of leafy lettuce and garland chrysanthemum in deep flow culture. *J. Kor. Soc. Hort. Sci.* 44:447-450.
- 강미정, 신승렬, 김광수(2002) 민들레 물 추출물의 항산화 및 자유라디칼 소거활성. *한국식품저장유통학회지* 9(2):253-259.
- 강순아, 한진아, 장기효, 조여원(2004) 참당귀(*Angelica gigas*)의 DPPH radical 소거 활성과 항산화 효과. *한국식품과학회지* 33(7):1112-1118.
- 강은주(1993) 고려와 조선시대의 문헌으로 본 나물. *한국식품영양학회지* 6:16-25.
- 강정옥(2000) 쑥 추출물의 사람 low density lipoprotein에 대한 항산화능. *한국식품과학회지* 16(6):623-628
- 곽수년, 박윤점, 양원모, 오대민, 조자용, 장홍기, 허복구(2006) 전남 남부 지역 5일장에서 유통되는 신선 산채류의 종류와 규격. *한국식물·인간·환경학회지* 9(2):61-68.
- 宮原智江子, 佐藤修二, 宮澤眞紀, 堀口佳哉, 清水昭男, 原田昌興., 1996. 기능성식품에 관한 공동사업보고 2:52-59
- 권동진, 박종현, 권 민, 유진영, 구영조(1999) 쑥 추출물이 인체 장내 미생물에 미치는 영향. *한국미생물공학회지* 27(2):102-106.
- 권영주, 김공환, 김현구(2002) 마이크로웨이브 추출조건에 따른 곰취 추출물의 총 폴리페놀 함량 및 항산화작용의 변화. *한국식품저장유통학회지* 9(3):332-337.

- 권철한, 김연섭, 김선희(1993) 두릅나무가 streptozotocin 으로 유발된 흰쥐의 당뇨병에 미치는 영향. 대구한의대학교 제한동의학술원 18(4):7-20.
- 기상청. 2005. 남부지방 기상자료. 기상자료집. 서울.
- 김건희, 김순임, 한영실(1999) 질경이로부터 항균성 화합물의 분리 및 동정. 한국식품과학회지 15(4):410-417.
- 김건희, 민경찬, 이선희 한영실(1999) 민들레로부터 항균성 화합물의 분리 및 동정. 한국식품영양과학회지 28(4):822-829.
- 김경수, 이명렬(1996) 쑥(물쑥) 추출물의 에탄올에 의한 흰쥐의 간 손상에 미치는 영향. 한국식품과학회지 25(4):581-587.
- 김경태, 김정옥, 이기동, 권중호(2005) 둥굴레 근경의 증자 및 볶음조건에 따른 추출물의 항산화성 및 아질산염 소거능 변화. 한국식품저장유통학회지 12(20):166-172.
- 김경태, 김정옥, 이기동, 김정숙, 권중호(2005) 둥굴레 차의 혈당강하 성분을 극대화시킬 수 있는 증자 및 볶음조건의 최적화. 한국식품영양과학회지 34(4):549-556.
- 김금숙, 성재덕, 박승용, 오세량, 곽용호(2000) 방울비짜루로부터 분리한 스테로이드 사포닌의 항균활성. 한국농화학회지 43(2):136-140.
- 김기영, 이숙희, 박건영(1996) Sarcoma-180 cell을 이용한 느릅나무 근피의 invivo 항암 효과. 한국식품영양과학회지 25(1): 89-90.
- 김동길, 오명학, 김계엽(2002) 트레드밀 운동과 부추의 항당뇨 효과. 대한물리치료학회지 14(4):127-135.
- 김동욱, 손건호, 장현옥, 배기환, 강삼식, 김현표(2004) 곰취의 항염증 작용. 영남대학교 약품개발연구소지 14:50-55.
- 김명조, 김주성, 강원희, 연규동(2002) 으나무 내피 추출물의 항돌연변이원성 및 세포독성 효과. 한국약용작물학회지 10(2):132-138.
- 김명조, 김주성, 강원희, 정동명(2002) 씀바귀의 항돌연변이성 및 암세포 성장억제효과. 한국약용작물학회지 10(2):139-143.
- 김명화(1997) 참마 분획물과 vitamin E투여가 당뇨유발 흰쥐의 혈당 및 지질대사에 미치는 영향. 한국식품과학회지 13(4):500-506.
- 김명화(2001) 참마 H₂O 분획물과 selenium 보충이 당뇨 흰쥐의 지질과산화 미치는 영향. 한국식품영양학회지 17(4):344-352.
- 김명화, 임숙자(1998) 참마 분획물이 당뇨 유발 흰쥐의 혈당 및 에너지대사물농도에 미치는

- 는 영향. 생약학회지 31(7):1093-1099.
- 김명화, 임숙자(2000) 참마 재분획물이 당노유발 흰쥐의 혈당 및 에너지원 구성에 미치는 영향. 생약학회지 33(2):115-123.
- 김미정, 이은, 차배천, 최무영, 임태진, 박희준(1997) 왕고들빼기로부터 얻은 triterpene acetate의 혈청 콜레스테롤 저하효과. 생약학회지 28(1):21-25.
- 김민자, 김인재, 남상영, 이철희, 윤태, 송범현. 2006. 건조방법에 따른 삼백초의 유효성분 함량, 항산화능 및 색도. 한약작지. 14(1):8-13.
- 김병희, 송화순(2001) 관중의 염색성 및 항균성. 한국의류학회지 25(1):3-12.
- 김선재, 박근형(1996) 부추의 향미생물 활성물질. 한국식품과학회지 28(3):604-608.
- 김선재, 박윤미, 정순택(2005) 감국(*Chrysanthemum indicum* L.) 추출물의 항증치 효과와 glucosyl transferase 저해활성 탐색. 한국식생활문화학회지 20(3):341-345.
- 김신규(1979) 사상자 Tar 의 감압분별 증류물의 항균작용. 경희약대논문집 4:75-77.
- 김신규, 송주희, 김종배, 장기완, 전재규(2005) 호장근의 항세균효과 및 항부착효과. 대한 구강보건학회지 29(1):89-90.
- 김영길, 노범진, 이근광(1994) 어병 세균에 대한 썩 정유의 항균력 검색. 한국어병학회지 7(2):113-117.
- 김영주, 진서영, 조자용, 김길용, 차규석, 손보균. 2004. 분무경재배에 의한 arbuscular 균 근균 증식에서 양액내 인산농도의 영향. 한국토양비료학회지 7(5):350-355.
- 김옥경, 박수영, 조경혜(1991) 닭의장풀 추출액의 혈당강하 및 효소활성 변화에 미치는 영향. 생약학회지 22(4):225-232.
- 김인원, 신동화, 최웅(1999) 한약재로부터 선발된 옻나무 수피 추출물로부터 항산화 활성 물질의 분리. 한국식품과학회지 31(3):855-863.
- 김정화, 김대호, 유진현, 김철희, 권민철, 황백,이현용(2005) 자연산 및 조직배양 사철썩의 세포독성 및 면역활성 비교. 한국약용작물학회지 13(4):154-160.
- 김종면, 영홍현, 최민순(1994) 화살나무 추출액의 항종양 및 면역조절 작용. 한국수의공중 보건학회지 18(1):79-85.
- 김종면, 최민순, 조정곤, 정영미, 박태욱(1994) 화살나무 및 느릅나무 추출물이 면역계세포의 활성화에 미치는 영향. 대한수의학회지 34(2):307-313.
- 김종진, 송홍근, 한창훈(2001) 소나무 수목의 부위별 추출물의 항균활성. 한국응용생명과학회지 44(4):269-272.

- 김중배(2003) 옷나무 껍질에서 분리한 항산화물질의 성분. 한국식품영양학회지 16(1):60-65.
- 김지현, 왕수경(1997) 썩, 진피, 두충이 고지혈증 흰쥐의 체내 지질대사에 미치는 영향. 한국식품학회지 30(8):895-903.
- 김지희, 박시원(2003) 까마중 추출물의 발암 ICR 마우스와 L1210 세포에 대한 항암작용 및 작용기작. 상명대학교 자연과학연구소 논문집 11:1-20.
- 김창순, 이중명, 최장욱, 박성배, 엄태진(2002) 느릅나무 근피의 화학 조성분 및 항균성 물질(I): 화학 조성분 및 추출성분의 항균성. 한국목재공학학회지 30(4):66-73.
- 김창순, 이중명, 최장욱, 박성배, 엄태진(2003) 느릅나무 근피의 화학조성분 및 항균성 물질(II): 항균성 물질의 단리 및 화학구조. 목재공학학회지 31(1):16-21.
- 김철영(1993) 산나물 들나물. 전원문화사, 서울.
- 김태균, 김승희, 강석연, 정기경, 최돈하, 박용복, 류종훈, 한형미(2000) 동맥경화유발 토끼와 형질전환 마우스에서 산마늘 추출물의 항동맥경화 효과. 생약학회지 14:32-36.
- 김태정(1998) 쉽게 찾는 우리나라물. 현암사, 서울.
- 김태정(2002) 우리나라물. 현암사, 서울.
- 김태정, 신재용(2001) 우리 약초로 지키는 생활한방 1. 도서출판 이유, 서울
- 김태정, 신재용(2001) 우리 약초로 지키는 생활한방 2. 도서출판 이유, 서울
- 김태정, 신재용(2001) 우리 약초로 지키는 생활한방 3. 도서출판 이유, 서울
- 김태정. 2002. 우리나라물. 현암사. 서울.
- 김학순, 윤수홍(1999) 익모초 추출액이 간장해에 미치는 영향. 한국위생과학회지 5(2):93-100.
- 김호진, 김선희(1993) 땀싸리 하고초가 갑상선 기능 항진증 백서에 미치는 영향. 제한동 의학술원논문집 2(1):128-143.
- 나연경, 홍해숙(2006) 느릅나무 근피 드레싱이 흰쥐에 유발된 육창의 조직재생에 미치는 효과. 대한간호학회지 36(3):523-531.
- 나천수, 정남철, 오광인(1998) 옷나무 칠액 성분 중 urushiol 의 암세포 증식억제 효과 -in vitro 세포독성효과. 한국임학회지 87(2):260-269.
- 남상해, 양민석(1995) 산국 추출물의 항균력. 한국농화학학회지 38(3):269-272.
- 남상해, 양민석(1995) 산국으로부터 항암활성 성분의 분리. 한국농화학학회지 38(3):273-277.

- 남유경, 박정애. 2005. 국내 자생 산채류의 연구현황과 개발 가능성. 한국식물·인간·환경학회지 8:1-10.
- 노정미(1998) 쇠뜨기와 화살나무의 항암 효능에 관한 연구. 동아시아식생활학회지 8(2):273-277.
- 농촌진흥청. 1988. 토양화학분석법. 농촌진흥청 농업기술연구소.
- 鈴木 誠·高橋恭一·坂本堅五·有賀 勳. 1996. 기능성 식품에 관한 공동연구보고. 2:134-137.
- 류명환, 이성철, 신호동, 신민교, 송호준. 2004. 조개나물 추출물의 항암효과에 관한 연구. 대한본초학회지 19(3):35-45.
- 맹영선, 박혜경(1991) 더덕 에탄올 추출물의 항산화효과. 한국식품과학회지 23(3):311-316.
- 木村 1988. 糖尿病動物, 2:111-115.
- 문갑순, 류복미, 이민자(2003) 수확시기에 따른 부추 성분 및 항산화 효과의 변화. 한국식품과학회지 35(3):493-498.
- 문대철, 림창수, 이주상, 김동선, 배기환, 손건호, 김현표, 강삼식, 손중근, 장현욱(2005) 노루오줌에서 분리한 아스틸빅산의 항염증활성. 영남대학교 약품개발연구소지 15:105-107.
- 문성기, 정순해, 최철함(2003) 시장에 유통되는 식용식물의 분류. 생명과학회지 13:764-774.
- 문형인, 류승호, 노종화, 지옥표(2000) 톱풀의 항산화 성분. 한국약용작물학회지 8(1):1-8.
- 문형인, 지옥표, 문세훈, 신말식(1998) 단풍취 분획물이 알콜 대사 효소에 미치는 영향. 한국농화학회지 41(6):447-450.
- 민경희(1998) 산초나무 추출물의 피부사상균에 대한 항균활성과 그 성분. 한국목재공학회지 26(4):78-85.
- 민병선(1994) 골무꽃의 항암활성 물질에 관한 연구. 충남대학교 박사학위논문.
- 박노권, 이숙희, 정산환, 박선도, 최부술, 이원식(1995) 시비와 피복이 갯기름나물(식방풍)의 수량 및 품질에 미치는 영향. 한국약용작물학회지 3(1):16-20.
- 박석규, 박종철(1994) 쪽의 추출물 및 Coumaric acid의 항균활성. 한국생물공학회지 9(5):506-511.
- 박성규(1990) 제비꽃속의 소염 항균 작용에 관하여. 경희대학교 석사학위논문.

- 박성혜, 함태식, 한종현(2005) 연근음료의 영양학적 특징 및 흰쥐의 혈관 개선에 미치는 영향. 동의생리병리학회지 19(2):490-494.
- 박용양, 노재섭, 이경순(2001) 꾸지뽕나무 근피의 항당뇨병 효과. 생약학회지 32(3):248-252.
- 박용기, 남유호(2002) 번행의 항산화 작용에 관한 연구. 대한본초학회지 17(2):191-202.
- 박윤자, 김미향, 배송자(2002) 부추 추출 성분의 항발암 효과 연구. 한국식품과학회지 34(4):688-693.
- 박윤자, 김미향, 배송자. 2002. 도라지 추출물 첨가에 의한 돌나물의 항발암 상승효과. 한국식품영양과학회지 31:136-142.
- 박종숙, 이원중. 1994. 산채류의 식이섬유 함량과 물리적 특성. 한국영양식량학회지 23:120-124.
- 박종철, 유영법, 이종호, 김남재(1994) 한국산 식용식물의 화학성분 및 생리활성(VI): 참죽 나무 잎, 미나리, 쑥의 항염증 및 진통효과. 한국식품영양과학회지 23(1):116-119.
- 박종철, 최재수, 최종원(1995) 꾸지뽕나무 잎, 열매, 줄기 및 뿌리의 분획물과 플라보노이드 화합물이 흰쥐의 과산화지질 함량에 미치는 영향. 생약학회지 26(4):377-384.
- 박종화, 김진수, 정애영, 이준도(1996) 질경이의 생약학적 연구. 생약학회지 27(2):146-154.
- 박종화, 박성수(1999) 꿩의다리의 생약적 연구. 생약학회지 32(2):182-191.
- 박종희, 권성재, 오종영(2005) 한약 만삼의 생약학적 연구. 생약학회지 36(1):21-25.
- 박종희, 김정묘(2001) 민간약 팽이밥의 생약학적 연구. 생약학회지 32(2):233-237.
- 박종희, 한지아, 김진수, 문전옥, 채소정(1997) 오이풀의 생약학적 연구. 생약학회지 28(3):124-130.
- 박준현, 손건호, 김성완, 장현욱, 배기환, 강삼식, 김현표(2005) 수리취의 항염증 활성. 영남대학교 약품개발연구소지 15:11-14.
- 박지윤, 장주연, 이미경, 박은미, 김명주, 손동화, 정현재, 소수열(2002) 민들레추출물이 당뇨유발 흰쥐의 장내 미생물 균총에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 31(6):1112-1118.
- 박진홍, 김대호, 최근표, 류이하, 이강윤, 이현용(2004) 고추나물의 면역 활성. 한국약용작품학회지 12(4):211-308.
- 박찬성, 권충정, 최미애, 박금순, 최경호(2002) 쑥과 솔잎의 항산화작용 및 아질산염 소거 작용. 한국식품정장유통학회지 9(2):248-252.

- 박찬성, 권충정, 최미애, 박금순, 최경호(2002) 동충화초, 쑥 및 솔잎 추출물의 항균작용. 한국식품저장유통학회지 9(1):102-108.
- 박철호, 이기철(1991) 식용 산채 생산론. 선진문화사.
- 박희준, 이명선, 이은, 최무영, 차배천, 정원태, 양한석(1995) 왕고들빼기의 혈청 콜레스테롤 저하효과 및 트리테르페노이드 성분. 생약학회지 26(1):40-46.
- 배송자, 김남홍, 고진복, 노승배, 정복미(1997) 고들빼기 식이가 간 독성을 유발한 흰쥐의 효소 활성화에 미치는 영향. 한국영양학회지 30(1):19-24.
- 배종향, 조자용, 양승렬, 김병운, 장홍기, 천상욱, 허복구(2005) 남부지방 5일장에서 신선 산채류의 유통실태. 한국지역사회생활과학회지 16(3):17-24.
- 배지현(2004) 지치추출물의 식중독성 미생물에 대한 항균효과. 한국식품과학회지 36(5):823-827.
- 백일성, 박치상, 박창국(2003) 천궁의 허혈성 뇌손상 억제작용 및 신경세포 보호효과. 대한본초학회지 18(4):37-46.
- 변부형, 임사비나(1997) 땀싸리 하고초 약침이 갑상선기능 항진증에 미치는 영향. 대한침구학회지 14(1):494-502.
- 사재훈, 김연선, 신인철, 심태흠, 왕명현 2004. 부위별 산뽕나무의 광보호 효과 및 항산화 활성. 생약학회지. 35(3):207-214.
- 서경수, 임종국, 박재호, 김충현, 정형진(2003) 화살나무 추출물의 항산화 활성 및 생물학적 특성. 생명과학회지 13(1):1-8.
- 서명자(1998) 약이 되는 좋은 먹거리. 태웅출판사, 서울.
- 서소영, 김해리(1997) Streptozotocin으로 당뇨를 유도한 생쥐의 간과 췌장에서 황백피와 두릅나무 추출물이 지질과 산화물 생성과 클루타틴온 의존성 효소의 활성화에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 26(4):689-696.
- 서정숙(1996) 더덕(*Codonopsis lanceolatae* Radix) 추출물이 면역세포에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 9(4):379-384.
- 성기천(2003) 초임계 이산화탄소를 이용한 쑥 추출물의 항균효과에 관한 연구. 한국유화학회지 20(4): 309-315.
- 손윤희, 김한규, 남경수(2003) 천궁 물 추출물이 간암 예방 효소계에 미치는 영향. 생약학회지 34(4):297-209.
- 손희숙, 정복미, 차연수(2001) 고들빼기 첨가 식이가 알콜 투여 흰쥐의 지방대사와 간기

- 능에 미치는 영향. 한국영양학회지 34(5):493-598.
- 송중호, 권혁동, 이원구, 박인호(1998) 청미래덩굴 뿌리에서 추출한 순차분획물의 항균성과 성분 분석. 한국식품영양과학회지 27(4):574-584.
- 신국현, 이상현, 조동하, 박철호. 1998. 취나물류의 Vitamin 및 일반성분 함량분석. 한국자원식물학회지 11:163-167.
- 신미옥. 2005. 배풍등 분획물의 항균 및 암세포 증식 억제 효과. 생명과학회지 15:948-954.
- 신유진, 정대영, 하혜경, 박시원(2004) 얼레지 추출물의 ICR 마우스와 L1210 암세포에 대한 항암작용과 그에 따른 항산화효소 활성변화. 한국식품과학회지 36(6):968-973.
- 안덕균. 1998. 식생활과 한의학. 동아시아식생활학회지 8:196-228.
- 안덕균. 2002. 한국 본초도감. (주)교학사.
- 안명수, 김현정, 서미숙(2005) 품종별 부추 추출물의 항산화성 및 항균성. 한국식생활문화학회지 20(2):186-193.
- 안명훈. 2002. 삼용 산채류의 적정재식밀도 구명. 강원도 농업기술원 시험연구보고서.
- 안병용(1992) 쑥으로부터 추출한 정유의 항균효과. 한국식품위생안전성학회지 7(4):157-160.
- 안병용, 이갑상, 맹일경, 송근섭, 최동성(1996) 아폴라톡신에 대한 익모초의 돌연변이 억제 효과. 한국식품영양학회지 9(3):294-298.
- 안상명, 함승시, 오덕환, 강일준, 이상영, 정차권(1998) 흰쥐의 혈청 및 간지질 저하에 미치는 쑥 에탄올 추출물의 영향. 한국식품과학회지 27(2):338-343.
- 안은영, 안은숙, 신동화(1998) 관중(*Dryopteris crassirhizoma* Nakai)의 에탄올 추출물 및 용매 분획물이 *Listeria monocytogenes*의 증식 억제에 미치는 영향. 전북대학교 농업과학기술연구소 논문집 29:23-33.
- 안학주, 이춘녕, 박수현. 1982. 한국농식물자원명감. pp. 25. 일조각.
- 野田信三, 1998. 식품과학, 40(2):102
- 野田信三. 1996. 상(桑)의 엽차의 성인병에 대한 효과. 월간식품화학 12:65-75.
- 양민석, 하영래, 남상해, 최상욱, 장대식(1995) 국내 자생식물의 항균활성. 한국농화학회지 38(6):584-589.
- 양성운, 강선문, 김용선, 이성기(2005) 모델시스템과 가열우육에서 옷나무 추출물의 항산화 효과. 한국식품과학회지 25(2):189-195.
- 양열렬, 김영주(2001) 느릅나무로부터 분리된 *Enterobacter* sp. SSYL[KCTC 0687BP]이

- 생산하는 당화합물의 항암 면역활성 연구. 한국생물공학회지 16(6):554-561.
- 여호섭, 김진웅, 정선섭(1992) 터리풀의 성분에 관한 식물화학적 연구. 생약학회지 23(3):121-125.
- 오덕환, 함승시, 이상영, 김상헌, 홍정기. 1997. 천연 유기산 처리 및 포장방법에 의한 참취의 저장효과. 한국식품과학회지 29:57-64.
- 오지영, 최 웅, 김용석, 신동화(2003) 붉나무 수피로부터 항산화 물질의 분리 및 동정. 한국식품과학회지 35(4):726-732.
- 옥은성(2004) 본초학. 신광출판사, 서울.
- 원영준, 나명순, 이명렬(2003) 질경이가 실험적으로 유발된 흰쥐의 위염 및 위궤양에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 33(4):659-667.
- 유광호, 성진호, 장기완(2000) 느릅나무(*Ulmus davidiana*)뿌리 추출물의 mutans streptococci와 lactobacilli 균주에 대한 항세균 및 S-HA bead에의 부착 억제효과. 대한구강보건학회지 24(2):120-125.
- 유기억, 김원배, 박희준, 임상철, 이우철, 장형태. 1998. 산마늘의 자생지별 외부형태 및 수리분류학적 연구. 한국자원식물학회지 9:41-46.
- 유승조, 임동술, 이숙연(1993) 마주송이풀의 생리활성. 생약학회지 24(3):258-262.
- 윤광재, 김동현, 류종훈, 육창수(1999) 지치 뿌리의 성분 및 항균력에 관한 연구. 경희약대논문집 27:31-36.
- 윤민호, 임치환, 이종철, 최우영(1998) 참취 및 곤달비 추출물의 in vivo 항혈전 활성. 한국환경농학회지 288-289.
- 윤서석. 1998. 한국의 음식 - 떡. 국민영양 198:26-32.
- 윤성민, 이흥기, 천중호, 최인근, 이대호, 한지연, 이진수(2003) 폐암 환자에서 느릅나무 다린 물을 복용 후 발생한 급성 독성 간염 및 신부전 2예. 대한내과학회지 65(3):826-831.
- 이경국, 홍정기, 안명훈, 방순배, 박영학, 권순배, 장광진(2000) 새소득원 산채재배. 농민신문사.
- 이경석, 김민규, 이기영(2006) 연잎 에탄올 추출물의 항산화 효과. 한국식품영양과학회지 35(2):182-186.
- 이경석, 오창석, 이기영(2006) 연잎 추출물의 항균 효과. 한국식품영양과학회지 35(2):219-223.

- 이경호, 조좌형, 윤원호(2004) 느릅나무의 근피로부터 분리한 mansonone E의 함암효과. 생약학회지 35(3):199-202.
- 이기동, 김정숙, 배재오, 윤형식(1992) 쑥(산쑥)의 물 추출물과 에테르 추출물의 항산화 효과. 한국식품과학회지 21(1):17-22.
- 이명기, 김상현, 함승시, 이상영, 정차권, 강일준, 오덕환. 2000. 원적외선 건조와 원적외선-진공건조를 이용한 참나물의 품질변화 특성. 한국식품영양과학회지 29:561-567.
- 이명렬, 이장순, 서화중(1988) 두릅나무추출물이 alloxan으로 유발된 가토의 고혈당에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 17(1):57-61.
- 이문희, 조수열, 윤수홍(2003) Benzo[a]pyrene에 의해 유도된 간기능 장애에 미치는 천궁수침액의 영향. 한국위생과학회지 9(1):53-63.
- 이미경, 이만정(1990) 두릅나무순의 Saponin에 관한 연구. 한국식생활문화학회지 5(2):243-241.
- 이미경, 최근표, 류이하, 이강윤, 유창연, 이현용(2004) 사철쑥 추출물의 면역세포의 생육증진 및 세포독성. 한국약용작물학회지 12(1):36-42.
- 이미숙, 최향숙. 1996. 건조방법에 따른 냉이의 휘발성 향기성분. 한국식품과학회지 28:814-821.
- 이미순(1986) 한국 산채류 이용의 역사적 고찰. 한국식문화학회지 1(2):167-170.
- 이미순, 정미숙, 이성우(1988) 우리나라 채소의 역사적 고찰. 한국식문화학회지 3(4):359-367.
- 이민자, 문갑순(2003) 한국산 왕대, 솜대, 맹종죽, 조릿대 및 오죽의 항산화 효과. 한국식품과학회지 35(6):1226-1232.
- 이백천, 박종옥, 류병호(1997) 영경귀로부터 분리 정제한 silymarin 및 silybin의 지질 산화에 대한 항산화 효과. 한국식품영양학회지 10(1):37-43.
- 이백천, 진성현, 조경자, 김동석, 류병호(1997) 영경귀에서 분리 정제한 silymarin의 사람 low density lipoprotein에 대한 항산화 효과. 한국미생물생명공학회지 12(1):1-8.
- 이병원, 강남숙, 박기훈(2004) 꾸지뽕나무로부터 항균성 prenylated flavonoids의 분리. 한국응용생명화학회지 47(2):270-273.
- 이상명, 전효곤, 이충환, 이호재, 강신정, 맹학영, 고영희(2001) 무릇에서 분리한 nortriterpenoid glycoside의 암세포에 대한 세포독성 및 함량 분석. 생약학회지 32(3):189-192.

- 이선화, 신현경(1995) 쑥의 분획추출물들이 주요 장내세균의 in vitro 생육에 미치는 영향. 한국영양학회지 28(11):1065-1072.
- 이성, 권동진, 유진영, 정동효(1996) 쑥 추출물의 항돌연변이 활성효과. 한국미생물공학회지 24(1): 105-110.
- 이성동, 박흥현, 김동원, 방병호(2000) 쑥의 생리활성 물질과 이용. 한국식품영양학회지 13(5):490-505.
- 이성숙, 문서현, 이학주, 최돈하, 조명행(2004) 산마늘로부터 단리한 kaempferol과 quercetin의 콜레스테롤 저하 활성. 목재공학회지 32(1):17-27.
- 이성숙, 이학주, 최돈하(2000) 수목추출물의 생리활성에 관한 연구(IV): 산뽕나무 심재 추출성분과 유연 합성 stilbenoid의 항균 및 항산화활성. 한국목재공학회지 28(3):70-77.
- 이성현, 김영신, 허성일, 심태흠, 사재훈, 최대성, 왕명현(2006) 부위별 고려엉겅퀴 (*Cirsium setidens* Nakai)의 이화학적 성상 및 항산화 활성 효과. 한국식품과학회지 38(4):571-576.
- 이승은, 김운상, 김지은, 방진기, 성낙술(2004) 느릅나무와 시무나무의 항산화 활성. 한국약용작물학회지 12(4):321-327.
- 이승은, 박춘근, 차문석, 김진경, 성낙술, 방경환, 방진기(2002) 대장균과 살모넬라균에 대한 박하와 배초향 정유성분의 항균활성. 한국약용작물학회지 10(3): 203-211.
- 이연재, 신동화, 장영상, 강우석(1993) 붉나무 순차 용매 추출물의 항산화 효과 비교. 한국식품과학회지 25(6):677-682.
- 이연재, 신동화, 장영상, 신재익(1993) 패모, 어성초, 쇠비름, 및 들깨박 에탄올 추출물의 순차용매 분획별 항산화 효과. 한국식품과학회지 25(6):683-688.
- 이영노(1998) 한국식물도감. 교학사.
- 이영주, 한준표(2000) 느릅나무 추출물의 항산화 효과 및 아질산염 소거능. 한국식품영양과학회지 29(5):893-899.
- 이완주. 2003. 성인병을 예방하는 뽕잎건강법. p. 44 중앙생활사.
- 이용진, 김종면, 정영미(1995) 더덕 추출물이 세포성 면역 반응에 미치는 영향. 한국수의검증보건학회지 19(3):273-279.
- 이우철(1996) 원색 한국기준식물도감. 도서출판 아카데미, 서울.
- 이윤섭(1997) 꿀풀과 하고초약침과 뎃싸리 하고초 약침이 sodium triiodothyronine 투여로 유발된 갑상선 기능 항진증 흰쥐에 미치는 영향. 제한동의학술원논문집

- 14(1):494-502.
- 이운섭, 한상원(1997) 꿀풀과 및 덩굴과의 하고초약침이 갑상선기능 항진증에 미치는 영향. 대한침구학회지 14(1):494-502.
- 이은방, 김상미, 김태희(1998) 사상자의 항염증작용. 생약학회지 29(4):384-390.
- 이은방, 김옥경(1993) 두릅나무 근피의 혈당강화 성분에 관한 연구. 생약학회지 24(3):213-218.
- 이인경, 송경식, 김창진, 김환목, 오구택, 유익동(1994) 꾸지 뽕나무로부터 분리한 flavonoid계 화합물의 암세포성장 저해 및 항산화 활성. 한국농화학회지 37(2):105-109.
- 이인란(1980) 만삼엑기스가 임파성백혈병 P388에 미치는 영향. 생약학회지 11(3):104-107.
- 이인성(1996) 약초의 활용과 가정한방, 가림출판사, 서울.
- 이인순, 최명철, 문혜연(2000) 도라지(*Platycodon grandiflorum* A. DC) 추출액에 따른 기관지 질환 세균에 미치는 효과. 한국생물공학회지 15(2):162-166.
- 이인중, 김길웅(1987) 약용식물(음나무, 오가피)로부터 생리활성물질 검정. 한국잡초학회지 7(3):289-298.
- 이재준, 이정화, 정창주, 최현숙, 이명렬(2005) 질경이(*Plantago asiatica* L.)에틸아세테이트 분획이 흰쥐의 고콜레스테롤 혈증에 미치는 효과. 한국식품저장유통학회지 12(6):624-630.
- 이정호, 김형관, 조동광. 2005. 주요 산채류인 멸가치의 미세환경에 따른 생육특성. 한국자원식물학회지 18:117-122.
- 이종기, 서진중(2005) 황금탕 및 황금 추출물의 식중독 세균들에 대한 생육억제 효과. 한국식품영양과학회지 34(10):1606-1610.
- 이종화(2002) 림포사이트 및 클로널 마크로파지계를 모델로 한 더덕 열수 추출물의 면역증강작용. 한국식품과학회지 34(4):732-736.
- 이충기, 김남재, 홍남두, 권창호(1994) 마디풀(*Polygonum aviculare* L.)의 전초가 지질과산화 및 간 기능에 미치는 영향. 생약학회지 25(1):59-69.
- 이현옥, 한규용, 한동민(1999) 참쑥 정유의 항세균 및 항진균 효과. 한국식품영양학회지 12(6):559-563.
- 이형규, 변순정, 오세량, 김정일, 김영호, 이정옥(1994) 배초향 지하부의 diterpene 성분과 그 세포독성. 생약학회지 25(4):319-327.
- 이형자, 황은희(2002) 사철쑥(*Artemisia capillaris* Thunberg)이 흰쥐 혈액 및 간지질 대

- 사에 미치는 영향. 한국영양학회지 35(4):421-430.
- 이희경, 김주성, 김나영, 박상언, 김명조, 유창연(2003) 영경귀 추출물의 항산화성, 항돌연이원성 및 항암활성 효과. 한국약용작물학회지 11(1):53-61.
- 이희덕, 허성수. 1996. 고채(왕고들빼기) 생육특성과 식용방법. 한국자원식물학회지 9:41-46.
- 이희삼, 정교순, 김선여, 류강선, 이완주. 1998. 잠상산물의 장기간 투여에 따른 혈당강하 효과. 한국잠사학회지 40(1):38-42.
- 이희정, 이범중, 이동석, 서영완(2003) 쇠비름(*Portulaca oleraced*) 추출물의 DPPH radical 소거능과 in vitro 지질과산화 억제 효과와 그 활성성분. 한국생물공학학회지 18(3):165-169.
- 임계택, 심재한(1997) 옷나무 에탄올 추출물의 쥐 뇌세포에 대한 항산화효과. 한국식품과학회지 29(6):1248-1254.
- 임미경, 김미라(2001) 식품부패 및 식중독성 미생물에 대한 쇠비름(*Portulace oleracea*) 메탄올 추출물의 항균활성과 성분분석. 한국식품영양학회지 17(6):565-570.
- 임상선, 김미혜, 이종호(1997) 썩 및 영경귀가 식이성 고지혈증 흰쥐의 간 기능, 체 지질 및 담즙산 농도에 미치는 영향. 한국식품학회지 30(7):797-802.
- 임상선, 이종호(1997) 썩 및 영경귀가 식이성 고지혈증 흰쥐의 심혈관계에 미치는 영향. 한국식품학회지 30(3):244-251.
- 임상선, 이종호(1997) 썩 및 영경귀가 식이성 고지혈증 흰쥐의 혈청 지질에 미치는 영향. 한국영양학회지 30(1):12-18.
- 임상선, 이종호(1997) 썩 수용성 추출물의 심혈관 및 혈압에 대한 활성연구. 한국영양학회지 30(6):634-638.
- 임상선, 이종호(1997) 참취 및 씌바귀 첨가식이 고지혈증 흰쥐의 심혈관 수축과 이완 및 혈관 내피세포에 미치는 영향. 한국식품영양과학회지 26(2):207-307.
- 임상선, 이종호, 박종철(1997) 영경귀 지상부의 심혈관 작용활성 및 후라본 배당체의 분리. 한국식품영양과학회지 26(2):242-247.
- 임상선, 정해옥, 정복미(1997) 고들빼기의 급여가 고지혈증 흰쥐의 지질대사에 미치는 영향. 한국 식품영양과학회지 30(8):889-894.
- 임숙자, 김평자(1995) 참마(*Dioscorea japonic*)의 조리법개발과 그 섭취가 당뇨병환자의 혈당에 미치는 영향. 한국식품과학회지 11(3):267-273.

- 임숙자, 김평자(1997) 등굴레(*Polygonatum odoratum*) 섭취가 인슐린 비의존형 당뇨병 (NIDDM) 환자의 혈당과 혈압에 미치는 영향. 한국식품과학회지 13(1):47-55.
- 임용숙, 박경남, 배만중, 이신호(2001) 병원성 미생물에 대한 소나무(*Pinus densiflora* Sieb. et zunc.) 추출물의 항균효과. 한국식품저장유통학회지 8(4):462-468.
- 임용숙, 배만중, 이신호(2002) 소나무(*Pinus densiflora* Sieb. et zucc.) 에탄올 추출물의 *listeria monocytogenes*에 대한 항균효과. 한국식품영양과학회지 31(2):333-337.
- 임종필, 서은실(2000) 쇠비름 추출물의 간 해독, 이노 및 항부종 활성. 한국약용작물학회지 8(3):189-193.
- 임현우, 심재걸, 최형균, 이민원(2005) 국내산 다래나무 수피의 페놀성 화합물의 항산화 및 Nitric Oxide 생성 억제 활성. 생약학회지 36(3):245-251.
- 장기완, 강동오, 김환규(1997) 수중 우식 원인균에 대한 으름덩굴(*Akebia quinata*) 추출물의 항세균 및 saliva-coated hydroxyapatite beads에 대한 부착 억제효과. 대한구강보건학회지 21(4):675-684.
- 장대식(1999) 구절초 및 산국에서 분리한 *Sesquiterpene lactones*의 항균활성. 한국농화학회지 41(2):176-179.
- 장복심, 권용수, 김창민(2004) 시무나무(*Hemiprelea davidii*) 심재의 성분과 그 항산화 활성. 생약학회지 35(1):80-87.
- 장준근(1990) 몸에 좋은 산야초. 넥세스, 서울.
- 장준근(1996) 암을 이기는 산나물 100선. 넥세스, 서울.
- 장준근(1997) 산야초 건강학, 넥세스, 서울.
- 전문희(2003) 지리산에서 보낸 산야초 이야기, 화남, 서울.
- 전희정, 김건희, 김순임, 한영실(1998) 질경이(*Plantago asiatica* L.) 추출물의 항균성검색. 한국식품과학회지 14(4):461-465.
- 정귀택, 이경민, 박돈희(2006) 소리쟁이 추출물의 항균 및 항산화 활성에 관한연구. 한국화학공학회지 44(1):81-86.
- 정복미, 임상선, 박윤자, 배송자. 2005. 썩부쟁이 분획물의 invitro 암세포 증식 억제 및 QR 유도효과. 한국식품영양과학회지 34:8-12.
- 정성원, 김은정, 황보현주, 함승시(1998) 저밀도 지방단백질의 산화에 대한 곰취 추출물의 항산화 효과. 한국식품과학회지 30(5):1214-1221.
- 정진호(1999) 건강에 좋은 산나물이야기. 도서출판 청송, 서울.

- 정창호, 배영일, 심기환, 최진상(2004) 질경이 추출물의 DPPH 라디칼 소거효과 및 항균 활성. 한국식품영양과학회지 33(10):1601-1605.
- 정철만, 황은주, 권학철, 김선여, 배기환, 지옥표, 이강노(1999) 고추나물의 항산화 활성 Flavonoid 성분. 생약학회지 30(2)196-201.
- 정혁, 김상기, 김상국, 성미영, 김현정, 김범학, 김유영(2004) 흡연 시 인삼, 쑥, 솔잎 추출물이 폐 세포의 구조와 항산화 효소에 미치는 영향. 한국생물공학회지 19(2):138-142.
- 정현수, 차민경, 권윤정, 소재성(2005) 쑥 추출물의 포도상구균과 질 유산균에 대한 선택적 저해효과. 한국생물공학회지 20(3):228-232.
- 조광현, 김홍식(1980) 참소리쟁이 추출물의 항진균 작용에 관한 연구. 한국균학회지 8(3):168-169.
- 조동하, 신상은, 허 권, 유창연. 1998. 취나물류의 물질생산과 광합성 특성에 관한 연구. II. 수분 스트레스하에서 고온 및 저온처리가 취나물류의 광합성속도에 미치는 영향. 한국자원식물학회지 11:307-314.
- 조성환, 김영록(2001) *Listeria monocytogenes*에 관한 황금 추출물의 항균 효과. 한국식품영양과학회지 30(5):959-963.
- 조승길, 권오익, 김창중(1996) 천궁 엑기스 및 분획의 소염, 진통작용. 생약학회지 27(3):282-287.
- 조승길, 이순교, 김창중(1996) 참느릅나무 근피수침엑스의 소염, 진통작용. 생약학회지 27(3):274-281.
- 조용호, 성낙술, 함인혜, 최호영(2004) 갯기름나물과의 면역 및 항암 활성 비교 연구. 대한본초학회지 19(3):137-145.
- 조임식, 노재관, 박종상. 1997. 구기자의 품질향상 연구 - 구기자의 건조방법이 품질에 미치는 영향. 농촌진흥청 시험연구보고서 pp. 797-803.
- 조자용, 김영주, 진서영, 강성구, 김홍림, 손보균. 2004. 균근균 *Glomus* sp. 접종에 따른 고형 배지경 오이와 방울토마토의 균근 형성과 생육. 한국토양비료학회지 37(5):341-349.
- 조자용, 양승렬, 유성오, 김병운, 장홍기, 천상욱, 박윤점, 허복구(2005) 전남 지역 5일장에서 신선 산채류의 유통 실태. 원예과학기술지 23(4):396-401.
- 진효주, 이현용, 김종대, 허문영, 이진하(2005) 뽕나무 추출물의 유전독성 및 돌연변이원성. 한국약용작물학회지 13(6):217-225.

- 차재영, 김현정, 전방실, 조영수(2000) 뽕나무와 꾸지뽕나무 잎의 수용성 추출물이 흰쥐 혈청 및 간장 지질농도에 미치는 영향. 한국농화학회지 43(4):210-308.
- 차재영, 김현정, 정정환, 조영수(1999) 꾸지뽕나무(*Cudrania tricuspidata*)의 폴리페놀 화합물 함량과 항산화 활성. 한국식품영양과학회지 28(6):1310-1315.
- 차재영, 조영수(2001) 뽕나무와 꾸지뽕나무의 수피 수용성 추출물이 콜레스테롤 함유식이 투여 흰쥐의 지질농도 및 과산화지질 농도에 미치는 영향. 한국식품과학회지 33(1):128-134.
- 최명석, 광상수, 유장렬, 이인경, 유익동(2001) 꾸지뽕나무(*Cudrania tricuspidata*) 세포 배양에 의한 신규 flavonoids 생산. 식물조직배양학회지 28(3):159-164.
- 최미숙, 도대홍, 최도점(2002) 땅두릅 뿌리를 이용한 혼합음료가 당뇨 및 고혈압 환자의 혈압과 혈액 성상에 미치는 영향. 한국식품영양학회지 15(2):165-172.
- 최병범, 이해정, 방선권(2004) 쑥 추출물의 아미노산, 당 분석 및 항산화 효과에 관한 연구. 한국식품영양학회지 17(1):86-91.
- 최상진, 권학철, 이재훈, 최상운, 이강노(2001) 애기뽕풀의 세포독성 성분. 생약학회지 32(1):10-14.
- 최옥범(2002) 머위(*Petasites japonicum*) 추출물의 항알레르기 효과. 한국식품영양학회지 15(4):382-385.
- 최용화, 김명조, 이행순, 윤봉식, 광상수(1998) 양지꽃 지상부의 항산화물질. 생약학회지 29(2):79-85.
- 최용, 신동화, 장영상, 신재익(1992) 식용유지에 대한 붉나무 추출물의 항산화 효과. 한국식품과학회지 24(4):320-325.
- 최원균, 김용성, 조규성, 성창근(2002) 국내산 식물의 항균활성 검색. 한국식품영양학회지 15(4):300-306.
- 최원식, 김동길, 이영행, 김장억, 이성은(2002) 한국산 옻나무로부터 추출 분리한 생리활성 물질들의 항산화 효과 및 세포독성. 한국응용생명화학회지 45(3):168-172.
- 최원희, 오영상, 김성란, 안지윤, 하태열(2005) 느릅나무 추출물의 항산화 효과 및 L-glutamate 유래 PC12 세포독성 보호효과. 한국식품과학회지 37(3):479-483.
- 최종원, 이경태, 김원배, 박광균, 정원윤, 이진하, 임상철, 정현주, 박희준(2005) 식이성 고지혈 및 비만에 대한 산마늘 추출물의 효과. 생약학회지 36(2):109-115.
- 최진규(1997) 토종약초장수법 1. 태일출판사, 서울.

- 최진영, 이인실, 김송전(1992) 달래가 콜레스테롤을 투여한 흰쥐의 혈청 성분 에 미치는 영향. 한국유화학회지 9(1):73-79.
- 최혁재, 김남재, 김중우, 홍남두(1997) 마디풀(*Polygonum aviculare* L.) 성분의 지질과산화억제 및 간 보호에 미치는 효과. 생약학회지 28(3):117-123.
- 八木井廣, 河野辰彦, 青柳良明, 村井 博. 1976. 뽕나무의 비페리진형 alkaloid의 구조에 대한 연구. 농화, 50(11)571-572.
- 한국미생물학회. 1987. 미생물학실험. 아카데미서적 pp.115-120.
- 한두석, 오상걸, 오은상. 2003. 페놀산의 구조가 암세포에 대한 세포독성에 미치는 영향. J. Toxicol. Pub. Health. 19:45-50.
- 한완수(2003) 산국의 자유라디칼 소거 물질 분리 및 동정. 한국약용작물학회지 11(1):1-4.
- 한용봉. 2002. 한국야생식물자원(초본). 서울: 고려대학교 출판부.
- 한은주, 노승배, 배송자. 2000. 당귀 추출성분의 세포독성 효과와 Quinone Reductase 유도활성 효과. 한국식품영양과학회지 29:147-152.
- 한지숙, 이지영, 백남인, 박일웅, 신동화(2002) 물레나물(*Hypericum ascyron* L.)의 식중독 미생물 증식 억제 물질의 분리 및 식품적용. 한국식품과학회지 34(2):274-282.
- 한지숙, 이지영, 백남인, 신동화(2001) 관중(*Dryopteris crassirhizoma* Nakai)의 식중독 미생물증식 억제 물질의 분리 및 항균작용. 한국식품과학회지 33(5):611-618.
- 한충수, 연광석, 조성찬, 최태섭, 이등화연. 1994. 원적외선 건조에 관한 연구 - 당근의 건조 특성 분석. 농촌열에너지 연구보고논문집 10:65-76.
- 함승시(2004) 산나물 향암 & 건강법. Human & Books. 서울.
- 함승시, 이상영, 오덕환, 정성원, 김상헌, 정차권, 강일준(1998) 곰취 추출물의 세포독성 효과. 한국식품영양과학회지 27(4):987-992.
- 함승시, 이상영, 오덕환, 정성원, 김상헌, 정차권, 강일준(1998) 곰취 추출물의 항돌연변이성 및 유전독성억제효과. 한국식품영양과학회지 27(4):745-750.
- 함승시, 최승필, 최형택, 이득식(2004) 산마늘 추출물의 항돌연변이원성 및 세포독성 효과. 한국식품저장유통학회지 11(2):221-226.
- 허복구, 박석근, 이일병(2004) 재미있는 우리 나무 이름의 유래를 찾아서. 중앙생활사, 서울.
- 허복구, 양승렬, 조자용, 장홍가, 천상욱, 박윤점(2005a) 지리산권역에서 산채류의 유통 및 이용 실태. 한국식물·인간·환경학회지 8(2):56-62.

- 허복구, 유성오, 김병운, 양승렬, 조자용, 천상욱, 장홍기, 김현주, 박윤점(2005b) 문헌에 나타난 식용 가능 자생식물과 재래시장에서 유통되는 산채류의 비교 연구. 한국식물·인간·환경학회지 8(4):30-45.
- 허성일, 김영선, 사재훈, 심태흠, 왕명현(2005) 부위별 개쑥부쟁이(*Aster ciliolosun* Kitamura)의 이화학적 성상 및 항산화 활성. 생약학회지 36(3):164-170.
- 홍서아, 왕수경(2000) 부추와 식이지방이 고지혈증 흰쥐의 혈액성상 및 혈소판 응집에 미치는 영향. 생약학회지 33(4):374-385.
- 홍정기, 방순배, 권순배, 김시창, 모영문. 1997. 곱취의 양액재배 기술개발. I. 배지종류, 배지량, 재식밀도에 따른 곱취의 생육 및 수량. 한국자원식물학회지 10:401-410.
- 홍정화, 이미형, 강민철, 허성호(2000) 부추의 항균활성 물질의 분리. 한국식품위생안전성학회지 15(3):235-240.
- 황윤경, 김동청, 황우익, 한용봉(1998) 쑥 추출 성분의 암세포 증식 억제효과. 한국영양학회지 31(4):799-808.
- 황은희(1991) 야생나물의 이용실태조사. 한국영양식량학회지 20:440-446.4

주 의

1. 이 보고서는 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표할 때에는 반드시 농림수산식품부에서 시행한 농림기술개발사업의 연구결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.