

어젠다코드	3 - 14 - 49		구 분	과제완결	
기술분야코드	V2	기술유형코드	C04	작목구분코드	VC-06-1499
과제종류	기 타		세세부사업		
연구과제 및 세부과제			수행기간	과제책임자 및 세부책임자	
Phytochemomics 기반의 암예방 천연물 소재 개발			'08~'12	한국과학기술연구원	노주원
천연물소재 활용을 위한 식물자원 탐색 및 생산기술 개발			'08~'12	특화작물연구소	김종환
색인용어	천연물, 산채, 암, 이고들빼기				

ABSTRACT

Lately, bio-substance industry is becoming more important and many researchers try to detect the special chemicals from native plants. So, it needs to detect high functional substances from plant and to use them industrially.

This study was conducted to develop cultivation technology of functional plant and to collect plant samples for experimental extraction and detecting bio-chemicals. In this study, survey and development of cultivation methods were restricted to native plant(edible wild green, medicinal, etc.) and the results are as follows.

1. Survey of plant distribution and collecting plant samples for extracting bio-chemicals.

Plant distribution(relative dominance, density, coverage, frequency) of Mt. Taebaek, Hanseok, Odae were surveyed at 3 plots by altitude. Dominance was ranked in the order of *Aster scaber*, *Aster tataricus*, *Yongia denticulata* at the area of 600m or less, *Adenophora remotiflora*, *Spuriopimpinella bracycarpa*, *Patrinia cabiosaefolia* at the area of 800m to 1,000m and *Spuriopimpinella bracycarpa*, *Adenophora remotiflora*, *Ligularia fischeri* at the area of above 1,000m

In this study, 200 species of plant samples were collected from all over the country for bio-chemical extraction.

2. Production technology

a. Seed dormancy

For most native plants have dormancy, it needs to know how to break dormancy for raising seedling. It was known that low temperature can break native seed dormancy. The species were classified into 3 types under 5°C temperature, 75% humidity treatment. Long dormancy plants as *Kalopanax pictus*, *Leurospermum camshaticum*, *Heracleum moellendorffii* needed more than 91 days chilling for germination and short dormancy plants as *Saussurea pulchella*, *Cirsium setidens*, *Lactuca indica*, etc. needed less than 14 day chilling.

b. Propagation methods

Most species in this study were propagated by seeds properly, though 3 species as *sonchus brachyotis*, *Campanula takesimana*, *Allium sacculiferum* were propagated by tillering.

3. Development of cultivation methods of *Youngia denticulata*

Up to the present, there was no information about cultivation methods of *Youngia denticulata*, we surveyed soil nutrition, radiation intensity, flowering physiology at natural habitat and experimented cultivation methods. In the result of this study, optimal altitude was 400m for the growth of top and root. Optimal seedling period was the middle of April to the middle of May in spring but the middle of July in summer.

In the gathering seed experiment, it appeared that cutting shoot tip in 20cm in the middle of June increase shoots and seed-gathering.

Production demonstration test of *Youngia denticulata* executed in the field, low percentage of establishment by early spring drought, incomplete drying facility, excessive personnel expenses were the defects. For compensating this, shade net on the surface of sowing field, sprinkler and improvement of planting systems were needed.

1. 연구목표

강원도는 산지면적이 137만ha로 도면적의 82%를 점유하고 있어 활용 가능한 야생 식물자원이 풍부하며, 태백산맥을 중심으로 산이 깊고 높은 지형적 요인은 식물 유전자원의 다양성을 나타내게 하는 환경 조건이 되고 있다. 이러한 야생식물 자원 중에서 산채로 이용 가능한 식물자원은 480여 종이 분포하고 있으며, 타 지역에 비해 기후와 지대가 다양하고 주야간 온도교차가 커 품질이 매우 우수한 산나물 생산의 최적지로 평가받고 있다. 최근 산채는 저공해, 기능성식품으로 인식되고 있으며, 고수익 산채 중심으로 재배면적이 매년 급격한 증가 추세에 있다. 강원도는 그동안 고랭지 무, 배추, 감자 등 여름 농산물 생산 비중이 높았으나 외국으로부터의 수입, 가격 불안정 등의 영향으로 산채류를 대체 보완 작목으로 전환하는 농가가 증가하고 있으며, 앞으로 산채가 웰빙 식품, 기능성 식품, 관광 먹거리로 확대되면서 고수익 작목으로 성장이 예상된다.

그러나, 산채의 단순한 재배에 의하여서는 수익의 성장에도 한계가 있을 것이므로, 소비촉진 및 과일 생산에 대비한 유용물질 기반의 기능성 산채에 대한 적극적인 개발 및 산업화가 요구되고 있는 실정이다. 강원도에 분포하는 식용 가능 식물자원은 지대가 다양하여 동일 식물이라도 함유된 성분의 차이가 매우 상이하며, 재배 환경에 따라서도 차이가 클 것으로 예상됨에 따라서 유용 성분의 구명과 유용 성분 함량의 이용 극대화를 위한 재배법 개발을 통해 산채 소비 확대는 물론 기능성 물질에 의해 “산채는 먹으면 약이 된다” 라는 인식을 제고시켜 새로운 가치를 창출할 필요성이 제기되고 있다. 따라서 본 연구는 이러한 유용물질을 탐색 연구하는데 필요한 자원의 기초 자료와 원료 생산 그리고 추후 실용화로 연계 시키기 위한 재배기술 체계를 확립하는데 있다.

2. 재료 및 방법

(시험 1) 식물자원 분포 조사 및 수집

식물자원의 서식지에 대하여 백두대간을 중심으로한 태백산, 한석산, 오대산의 식물자원을 대상으로 Line intercept 방법에 의해 표고 600m 이하, 600~800m, 800~1,000m를 구분하여 우점도, 상대밀도, 상대빈도, 상대피도 등을 조사하였고 식물자원의 수집은 산채로 이용되고 있거나 약용으로 활용되고 있는 자원을 대상으로 200여종 274점을 2008년부터 수집하였다. 수집된 식물은 한국식물도감(이영로, 2002)을 기준으로 분류하였다.

(시험 2) 생산기술의 검토

자생식물의 번식기술에 대해서는 종자의 휴면기간을 저온 5℃, 75% 상대습도 조건에서 발아시켜 발아율 70% 이상일 때를 기준으로 소요되는 일자를 기준으로 90일 이상인 것을 장휴면, 15~30일에 해당하는 종자를 중휴면, 14일 미만에 해당하는 종자를 단휴면으로 분류하였고 번식방법에 대하여는 종자로 번식이 유리한 종과 분주로 번식이 유리한 종을 구분하였다.

이고들빼기의 재배기술 개발을 위하여는 자생 군락지의 개체수, 주변환경, 개화 결실시기, 종자의 형태적 특성 등 생태적 여건을 조사하여 재배에 참고토록 하였다.

재배기술의 개발은 토성별 병해 발생과 생육, 시비량에 따른 생육 및 수량, 표고별 근중과 지상부 엽중 등 재배적지 선정에 위한 수량성을 조사하였으며 파종시기는 4월 중순 봄파종부터 8월 중순 여름 파종까지 15일 간격으로 파종하여 생육을 조사하였다. 생산기반 확보에 필요한 종자 생산기술 개발을 위해 순치기 처리별 주당 분지수와 채종량 재식밀도 30×20cm 등 3처리에 따른 채종량의 변화를 조사하였다.

생산실증시험은 2장소(횡성군 안흥, 평창 봉평)에서 실시하였으며 안흥 지역에서는 노지재배, 봉평 지역에서는 비가림 하우스 재배를 하여 생육과 수량 및 문제점을 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

(시험 1) 식물자원 분포 조사 및 수집

가. 자원분포 조사

야생식물의 서식 환경은 대체로 온도, 광량에 의해 큰 차이를 보이며 고산지대에 분포하고 있는 식물은 온도가 낮고, 공중 습도가 높은 환경에 적응하여 왔으며, 고가 낮은 지역에는 온도가 높고, 광량이 많으며, 비교적 건조한 환경에도 잘 적응하는 식물들이 분포하고 있다.

강원도 지역의 백두대간 중심의 식물자원의 분포를 조사하기 위하여 태백시 태백산 유일사 서북방향 고 800m, 설악산 지역 인제군 고사리 한석산 방향 고 600m, 평창군 오대산 지역 진고개 동대산 방향 고 1,000m를 대상으로 참취 등 35종의 식물을 Line intercept 방법으로 고별 3개 지점을 정하여 2008년 8월에 지역별로 조사하였는데 고가 낮은 지역은 참취(*Aster scaber*), 개미취(*Aster tataricus* var. *hortensis*), 이고들빼기(*Yongia denticulata*) 등의 우점 순위가 높았으며, 이중 특히 이고들빼기는 고 100~200m의 낮은 지역까지 골고루 분포되고

있었다. 중간 지역인 고 800m에서는 모시대(*Adenophora remotiflora*), 참나물(*Spuriopimpinella bracycarpa*), 마타리(*Patrinia cabiosaefolia*) 등의 순위가 높게 나타났으며, 가장 높은 고 지역 1,000m에서는 참나물, 모시대, 곰취, 박쥐나물(*Alangium platanifolium*)의 우점율이 높게 나타났다. 고별 분포를 조사한 결과 우점 순위별 10위까지의 식물의 상대밀도, 상대피도, 상대빈도 및 우점도를 조사한 결과는 표4 같다.

나. 자원수집

우리나라 산야에는 약 480여종의 식물이 식용으로 이용될 수 있다고 알려져 있으며 현재 전국에서 재배 생산하여 이용하고 있는 종류는 36종 정도이나 산채는 식품으로서의 역할 뿐만이 아니고 약재의 원료로서 예로부터 이용되어 왔다.

자생하는 식물 중 산채로서 대량 생산 재배가 가능할 것으로 보이는 초종은 약 80여종에 이르는 것으로 보이며(이 등, 2000) 아직까지 이러한 자원을 체계적으로 수집, 평가하여 활용하고자 하는 노력이 부족하였으나 곰취(*Ligularia fischeri* Turcz.)는 간암, 유방암, 폐암 등 항암 효과가 높은 것으로 밝혀지고 있고 기능성 식품으로도 관심이 집중되고 있으며 소비자들의 식품에 대한 인식도 이러한 방향으로 바뀌어 가고 있다.

산채 뿐만 아니라 약용 식물은 우리나라에 2,220여종이 넘는 자원들이 분포되어 있으며 이들 자원을 활용하는 방법들이 각처에서 모색되고 있고 우리나라에서 생산되는 은행(*Ginkgo biloba* L.)잎, 버드나무(*Salix koreensis* Anderss.), 고려인삼(*Panax ginseng* C.A. Mey.)의 효능은 이미 세계적으로 입증되었다. 최근에는 신물질 연구가 가속화되어 다래(*Actinidia arguta* var. *arguta*)에서 항알러지 물질을 추출하여 미국으로 1억불어치나 수출 계약을 체결하였다는 보도가 있었다(농림부, 2006)

2008년도 수집자원은 산채 및 약용으로 이용되고 있는 식물을 대상으로 수집 장소는 평창군 봉평면 인근 야산의 자생 식물, 평창군 봉평면 유포리의 계곡 주변 식물이었다.

2009년도에는 평창군, 강릉시, 동해시의 6개 지역을 대상으로 하였다. 수집지역은 평창군 봉평면 흥정리 흥정산 2지점, 평창군 봉평면 흥정리 평지 지역, 평창군 대화면 개수리, 평창군 평창읍 다수리, 동해시 망상동 지역 자생 산채를 대상으로 수집하였고 봉평면 흥정리 산채시험장 연구 포장과 강릉시 사천면 사천진리 연구 포장에서는 대량 시료가 필요한 별개미취(*Aster koraiensis*), 이고들빼기(*Yongia denticulata*) 2종을 재배하여 성분분석 시료로 활용하였다. 1차(6.24) 수집은 흥정산 서쪽 방향 고 700m~950m를 대상으로 하였다. 대체로 다양한 종류의 식물종들은 고 800m 이하 지역에서 수집하였으며, 그 중에서 장대나물(*Arabis glabra*), 조뱅이(*Breca segeta*), 싱아(*Aconogonon alpinum*), 큰엉경귀(*Cirsium pendulum*), 소리쟁이(*Rumex crispus*)는 낮은 지역에만 분포되고 있었으며 썩기풀(*Urtica thunbergiana*), 물봉선(*Impatiens textori*), 노랑물봉선(*Impatiens nolitangere*), 배초향(*Agastache rugosa*), 미역취(*Syneilesis palmata*)는 낮은 지역부터 고 900m까지 고루 분포되어 있었다. 여우오줌(*Carpesium macrocephalum*), 뚝갈(*Patrinia villosa*), 도깨비부채(*Rodgersia podophylla*), 투구꽃(*Aconitum camichaeli*), 귀박쥐나물(*Parasenecio auriculata*), 진범(*Aconitum pseudo-laeve*)은 고 800m 이상의 높은 지역에서만 발견되었다.

서식지의 환경별로는 동의나물(*Caltha palustris*)은 계곡 윗쪽의 샘물이 솟아 나오는 습지에 군락으로 분포되고 있었으며, 썩은풀(*Chrysosplenium grayanum*)은 계곡 아래쪽 물가에 군락을 형성하고 있으며 주변으로는 바위떡풀(*Saxifraga fortunei*)도 같이 분포되고 있었다. 습지의 가장 유효도가 높고 투광량이 적은 곳에는 귀박쥐나물이 낮은 빈도로 분포되고 있으며, 투광량이 높은 장소에는 배초향(*Agastache rugosa*), 딱갈(*Patrinia villosa*), 짚신나물(*Agrimonia pilosa*) 등이 서식하고 있었다.

2차(7.30) 수집은 홍정산 동북 방향 고 700~1,000m와 홍정리 평지 지역을 대상으로 하였고 일부 식물은 평창군 개수리 지역에서 수집하였다. 1차 수집 지역이 대체로 서쪽 방향으로 투광량이 많은데 비해 2차 수집지는 홍정산 동북 방향으로 음지성 식물의 분포가 많은 경향이었으며, 지형의 영향과 수목의 분포에 따라 유효도가 다소 높았다.

홍정산에서의 수집 식물중 멸가치(*Adenocaulon himalaicum*)는 고 700~800m에 분포되었고 낮은 지역 임도면에 집중적으로 분포되어 있는 것으로 보아 사람의 이동에 의해 종자가 확산된 것으로 보이며 멸가치(*Adenocaulon himalaicum*)의 종자는 점착성이 있어 의류나 사물 등에 매우 잘 부착되는 점을 감안하면 충분히 추정이 가능하였다. 이 지역에서는 1차 지역에서 발견되지 않았던 조릿대(*Sasa borealis*)와 속새(*Equisetum hyemale*)가 군락으로 형성되어 있었고 흰송이풀(*Pedicularis resupinata*)도 발견되었다. 계곡의 개울가 근처에서는 고광나무(*Philadelphus schrenkii*)도 자생하고 있었으며 음습한 환경에서는 나래박쥐나물(*Parasenecio auriculata*)이 서식하고 있었다. 평지 지역에서의 수집은 발잡초로 알려진 소리쟁이(*Rumex crispus*), 개망초(*Erigeron annuus*), 망초(*Conyza canadensis*), 닭의장풀(*Commelina communis*), 달맞이꽃(*Oenothera biennis*)을 수집하였다.

3차(9.18)는 동해안 지역의 동해시 망상동 해변과 주변 산지 그리고 평창군 다수리, 개수리 지역의 3개 지역에서 수집하였다. 동해안 해변 모래사장에서는 갯메꽃(*Calystegia soldanella*), 실새삼(*Cuscuta australis*), 독말풀(*Datura stramonium*), 수송나물(*Salsola komarovii*), 갯완두(*Lathyrus japonicus*), 갯방풍(*Glehnia littoralis*)이 자생하고 있었으며 주변 야산에는 우산나물(*Syneilesis palmata*), 청미래덩굴(*Smilax china*), 산초(*Zanthoxylum schinifolium*)가 많이 발견되었다. 우산나물은 내륙지역 산지에서는 깊은 산지에 분포되고 있으나 동해안 해변가 야산에서는 흔하게 발견되었고 내륙지역에서는 발견할 수 없었던 청미래 덩굴도 많이 발견되는 것으로 보아 겨울철 저온에 의해 분포지가 제한되는 것으로 보인다. 실새삼은 기생성으로 종자 발아 후 뿌리가 신장하다가 다른 기주 식물에 기생하면서 뿌리의 신장은 멈추고 기주 식물의 영양분을 이용하여 성장 하는 것으로 알려져 있는데 동해안 지역에서는 갯메꽃을 기주로 하여 집단으로 서식하고 있었다.

평창읍 다수리 평지의 경작지 도로 주변에서는 돌콩(*Glycine soja*)이 서식하고 있었으며 나무밑의 약간 그늘진 곳에서는 새콩(*Amphicarpaea bracteata*)이 발견되었다. 휴경지에서는 차풀(*Chamaecrista nomame*), 까마중(*Solanum nigrum*), 진득찰(*Sigesbeckia glabrescens*)이 발견되었다. 인근 산지에서는 담쟁이덩굴(*Parthenocissus tricuspidata*), 붉나무(*Rhus javanica*), 뚝딴지(*Helianthus tuberosus*)를 수집하였고, 개수리 지역 낮은 산지에서는 용담(*Gentiana scabra*), 산초(*Zanthoxylum schinifolium*)를 수집하였다.

2010년에는 이고들빼기(*Youngia denti-culata*) 등 7종을 대상으로 수집하였다. 1차는 5.20일 횡성군 갑천면에서 참쭉(*Artemisia lavandulaefolia*)을 벌개미취(*Aster koranl ensis* Nakai)는 평창군 봉평면에서 수집하였고 2차는 고광나무등 3종과 어수리를 대상으로 6월 1일 봉평면 인근 산지에서 수집하여 분석용 시료로 활용하였다.

2012년도에는 그동안 수집되지 않았던 33종의 신규자원을 수집하였으며, 기 수집되었으나 추가로 필요한 시료 16종과, 대량으로 필요한 시료 5종을 포함하여 54종을 수집하였다.

(시험 2) 생산기술의 검토

가. 자생식물 종자의 발아방법

식물자원의 유용성이 높다 하여도 원료 공급이 원활하지 않다면 활용하는데 있어서 제약성이 따르게 되므로 식물자원을 자연 채취로는 효율적인 이용에 한계가 있으므로 보다 효율적이고 대량적인 생산을 위해서는 자연 채취 형태보다는 재배적으로 접근하는 것이 필요할 것으로 사료된다. 현재 재배되고 있는 몇 종류의 산채는 기본적인 생리 및 재배법이 연구되어 있으며 지속적으로 연구가 진행될 것으로 보여 이를 잘 활용할 경우 대량생산에 있어 상당한 도움이 될 것으로 생각된다. 연구가 진행되고 있는 식물 이외의 기타 식물에 대해서도 기존의 재배기술을 적용한다면 대량 생산에 있어 여러 가지 문제점들이 충분히 해결될 수 있을 것으로 보인다. 유용자원 식물을 빠른 시일에 대량생산을 하기 위해서는 가장 기본적인 문제가 식물의 번식 기술이 확립되어야 하지만 기존의 품종화된 작물의 번식과는 다르게 야생 식물의 번식은 기존의 번식기술과는 상이한 점을 가지고 있어 대량 증식에 있어 효율성이 떨어지는 문제점을 가지고 있다. 야생의 잡초 종자도 몇 종을 제외하고는 발아에 상당한 시일이 소요되는데 이것은 잡초가 작물과 달리 어려운 여건속에서 오래도록 생명력을 유지할 수 있도록 적응된 것이다(박 등, 2001).

기본적으로 야생식물의 번식을 위한 방법은 실생, 삽목, 영양체 번식을 이용할 수 있으며 가장 효율적인 방법으로는 종자를 이용하는 방법이지만 야생의 종자들은 휴면성을 가지고 있는데 이들을 타파하기 위해서는 일반적으로 저온처리가 사용되고 있다. 휴면타파를 위한 야생 종자의 저온 처리 소요기간을 정리하면 표13과 같다.

표 1. 종자 휴면타파를 위한 저온처리 요구기간

휴면타파 요구기간	식물명
14일 미만	각시취, 미역취, 참취, 고려엉겅퀴, 산썸바귀, 멸가치, 수리취, 고들빼기, 깨묵, 벌개미취, 사데풀, 큰미역취, 큰수리취, 개미취, 민들레, 엉겅퀴, 왕고들빼기, 우산나물, 벌개덩굴, 차즈기, 배초향, 마타리, 두메부추, 참산부추, 비비추, 질경이, 섬초롱꽃, 용설채
15~ 30일	곰취, 곤달비, 민박쥐나물, 삼주, 병풍쌈, 단풍취, 흰민들레, 우산나물, 기린초, 물레나물, 돌단풍, 당분취, 파드득나물, 강활, 참당귀, 냉이, 잔대, 모시대, 영아자, 눈개승마
31~ 60일	두릅, 독활, 전호
91일 이상	읍나무, 어수리, 누룩치

주) 저온 5℃, 습도 75% 조건

저온처리 기간에 따른 발아율은 영아자(*Asyneuma japonicum* Briq.), 모시대(*Adenophora remotiflora* MIQ), 잔대(*Adenophora triphylla* var. *japonica* Hara)의 초롱꽃과 식물들이 대체로 저온처리 효과가 뚜렷하게 나타나 발아를 위한 휴면처리가 요구되며 왕고들빼기(*Lactuca indica* var. *laciniata* Hara)는 저온처리 일수가 크게 영향을 미치지 않는 것으로 보아 저온처리 없이 발아시키는 방법을 이용할 수 있을 것으로 판단된다.

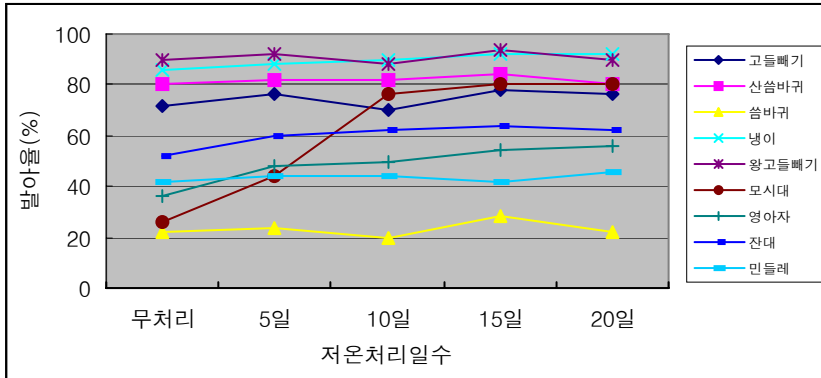


그림 1. 저온처리 기간별 발아율

식물의 종자중에는 봄에 꽃이 피고 결실되어 적정 온도 및 수분 공급시 몇일내에 발아되는 종류가 있으며, 늦여름이나 가을에 결실되어 탈립되어 겨울을 보내고 이듬해 봄에 발아되는 것들이 있다. 그러나 채종 이듬해에도 발아되지 않고, 2년차 봄에 발아되는 종들도 있다. 이러한 종류의 종자들은 장기 휴면성이 가지고 있는데, 음나무(*Kalopanax pictus* Nakai), 누룩치(*leurospermum camtshaticum* Hoffm.), 어수리(*Heracleum moellendorffii* Hansce) 등으로서 채종시 발아능력이 없는 미숙배이므로 장기간의 배 성숙과정을 거쳐 발아능력을 가지게 되어 인위적인 번식에 장애가 되고 있다. 고추냉이 종자는 모래습윤 저장 후 9월 하순에서 10월 중순 파종하는 것이 출현율 93%로 양호하며 자연 조건하에서는 월동중에 종자의 휴면이 타파되기 때문에 노천매장의 방법을 활용한다(김 등, 1991)

종자가 과숙되면 보통 휴면에 관계되는 물질의 농도가 올라가는데 채종시기가 늦어 종자가 과숙시 발아되지 않는 것이 누룩치(*leurospermum camtshaticum*) 이다. 누룩치는 완숙단계에 채종 했을 때 이듬해 봄에 발아되지 않았고 2년차에 발아되었으므로 종자가 완전히 마르기 전에 수확하는 것이 요구되었다.

반면에 어수리(*Heracleum moellendorffii*)는 채종시기와는 큰 관련이 없었으며, 수분이 완전히 마르지 않은 상태의 종자는 온도와 습도가 적정할 때 어느 정도는 발아되는 것으로 알려져 있다. 미성숙 배가 성숙하기 위해서는 온도, 습도, 산소 공급 등이 이루어져야 하지만, 이러한 조건이 갖추어지지 않으면 어떤 한 요인에 의하여 배(embryo) 성숙이 이루어지지 않는다. 온도는 변온처리와 정온처리가 있는데 어떤 종자는 변온처리에서 배성숙이 잘 되는가 하면 어떤 종자는 정온처리에서 배성숙이 양호하였다. 본 시험에서 음나무(*Kalopanax pictus* Nakai)는 5~15℃의 변온처리에서 배성숙이 양호하였으며, 누룩치(*leurospermum camtshaticum*)와 어

수리(*Heracleum moellendorffii* Hansce)는 5°C 정온처리에서 배성숙이 양호하였다. 장기 휴면종자의 발아방법 시험에서 장기 휴면종자인 음나무 등 3종의 발아 소요 기간은 18개월에서 6개월로 단축시킬 수 있었는데 이러한 결과는 이 등(1999)이 복주머니란에서, 성 등(2002)이 아스파라거스에서, 김 등(2000)이 포도나무에서 저온처리에 의한 휴면타파의 결과와 비슷한 경향이였다.

표 2. 실험조건에서의 발아율 비교

구 분	음나무	어수리	누룩치
채종시기	완숙	완숙	황숙
저장방법	채종 즉시 종피제거 습사저장	채종 즉시 종피제거 습사저장	습사저장
저장기간	4개월	4개월	4개월
온도(°C)	변온 5~15°C	정온 5°C	정온 5°C
발아율(%)	91	89	89

번식방법 중에서 어떤 식물들은 실생번식보다 영양체 번식이 유리한 종들이 있는데 섬초롱꽃(*Campanula takesimana* Nakai)은 뿌리에 대단히 많은 눈이 형성되어 종자에 의한 번식이 아니라도 뿌리를 이용하는 것이 효과적이며 사데풀(*Sonchus brachyotis* Dc.)의 경우는 근경이 길게 뻗어 나가므로 이것을 이용하면 번식시간을 단축하는데 유리하다. 참산부추(*Allium sacculiferum* Max.)는 모주로부터 발생하는 새 개체를 포기 나누기로 증식시킬 수 있으며 종자에 의한 증식도 가능하였다.

표 3. 종자 채취시기 및 번식방법

이용부위	식물명	개화시기	채종시기	번식방법
엽, 순	사 데 풀	8~10	11	종자, 분주
	섬 초 롱 꽃	8~9	9~10	종자, 분주
	파 드 득	5~6	7	종자
	서 달 취	7~10	10	"
	민박취나물	7~9	10	"
	당 분 취	7~10	10	"
	병 풍 취	7~9	9~10	"
	마 타 리	8~10	10	"
뿌리,인경	왕고들빼기	7~9	10~11	종자
	이고들빼기	7~9	9~10	"
	영 아 자	8~9	9~10	종자, 분주
	민 들 레	5~6	5~6	종자
	참 산 부 추	7~9	9	종자, 분주

나. 이고들빼기(*Youngia denticulata*) 재배기술

1) 이고들빼기의 자생지 환경

이고들빼기(*Youngia sonchifolia*)는 9월 중순~하순에 개화하여 10월 상순~하순에 완숙 종자의 채취가 가능하였으며, 종자의 길이는 2.7mm, 직경 0.2mm의 미세 종자로 원거리까지 바람에 비산하여 이동할 수 있는 조건을 갖추고 있고 종자의 수가 많은 특징을 가지고 있다.

많은 종자를 결실하는 식물은 대체로 번식이 용이한 종류가 많다고 하였는데(박 등, 2001) 이고들빼기도 이러한 점에서는 많은 개체를 만들 수 있는 장점을 가지고 있다고 할 수 있다. 자생지의 모주 주위를 중심으로 개체 밀도가 높았으며, 모주가 발견되지 않는 장소에서도 이종 초본류의 경쟁이 없는 나지에서는 일정한 비율로 군락을 이루고 서식하고 있는 것으로 나타나 바람에 의한 종자의 확산이 잘 이루어 지는 것으로 사료되며 종자가 떨어져 발아하고 서식하는 장소에서 이종 초본류의 개체수가 적으면 이고들빼기가 먼 장소까지 짧은 시간내에 군락을 형성 하는 것으로 사료된다.

평창 지역의 이고들빼기 자생지를 조사한 결과 1년생의 어린 유묘기에는 이종 초본류의 개체수가 현저히 적은 것으로 나타났다. 이는 유묘기에는 이종 초본류와의 생존 경쟁에서 불리하므로 도로변 절개지 등 이종 초본류의 군락이 형성되지 않은 곳에 종자가 떨어져 군락을 형성하고 난 다음 2차적으로 이종 초본류 밀도가 높아지는 것으로 판단된다.

절개지의 이고들빼기와 이종 초본류 분포를 비교한 결과 이고들빼기의 밀도는 절개지 또는 나지인 L1~L3에서 다 같이 높았고 피도 또한 높게 나타났으며 절개지 또는 나지가 아닌 장소에서는 이종 초종이 군락을 형성하여 이고들빼기를 발견하기 어려웠다. 절개지에서의 피도가 높게 나타난 원인은 절개지 형성 초기에는 다른 초본류의 미세종자가 바람에 의해 종자를 이동시킬 수 있기 때문이었으며 이러한 초본류들은 초기 생육시 피도가 낮은 곳에서 발생하는 것이 일반적이므로 이고들빼기가 번식하는데 상대적으로 유리한 조건이 된다고 할 수 있다.

이 등(2003)에 의하면 임도사면 녹화에 적합한 초종으로 이고들빼기가 포함되어 있으며 임도사면에 출현하는 초본류들의 빈도 우선 순위를 보면 이고들빼기, 딱갈, 왕포아풀 등으로 이고들빼기가 다른 초종보다 군락 형성이 유리한 것으로 보고하였다.

표 4. 절개지의 이고들빼기와 기타 초본류 분포 비교

조사지	초 종	밀도 (개체수/m ²)	피도 (m ²)	상대밀도 (%)	상대피도 (%)
L1	이고들빼기	128	0.26	69.9	76.5
	기타초본류	55	0.08	30.1	23.5
L2	이고들빼기	420	0.87	93.9	95.6
	기타초본류	27	0.04	6.1	4.4
L3	이고들빼기	172	0.33	75.4	82.5
	기타초본류	56	0.07	24.6	17.5

주) L1~L3 : 절개지 및 나지

평창, 정선 산지의 이고들빼기 자생지를 조사한 결과 서식 방향은 동남향부터 서향까지 비교적 일사량이 충분하고 조도가 높은 지역에 분포하였으며 수목으로 인한 피음 지역은 개체수가 현저히 적었으며 군락 형성지를 발견할 수 없었다.



그림 2. 이고들빼기 자생군락지

자생지의 토양의 습도는 50~56% 정도로 약건 토양이었으며 공중습도는 33~58%로 일반적인 자생식물의 습도 요구도보다는 작게 나타났다. 주변 식생은 주로 초장이 낮은 초본류의 개체수가 많았으며 초장이 높은 식물은 개체수가 적었다. 군락지의 밀도는 모주를 중심으로 반경 3~4m 정도까지는 밀도가 매우 높아 1m²내의 개체수가 1,537~1,960개체에 달하였으며 서식장소의 지형의 특성은 산록이나 산복 주변이 많았다. 따라서 이고들빼기의 재배 조건은 토양은 약간의 습도가 있으며 일사량이 충분한 조건이 필요하며 산록이나 산복 주변에서 자생지가 주로 분포하는 것으로 보아 토양의 배수 또한 재배조건에서 고려하여야 할 사항으로 판단된다.

표 5. 이고들빼기 자생 군락지 환경조건

구 분	조사지 A	조사지 B	조사지 C	비고
조 사 지 역	평창 봉평 흥정리	평창 대관령면 수하리	정선군 왕산면 대기리	
고 (m)	650	740	1,000	
방 향	남향	서향	동남향	
토양습도(%)	52.0	56.0	50.0	
공중습도(%)	48.5	57.5	32.9	
조 도 (Lux)	91,500	82,700	90,300	맑은 날 기준
주 변 식 생	참쑥, 강아지풀, 새콩, 큰엉경귀, 참쑥, 민들레, 달맞이꽃, 민들레	산딸기, 강아지풀, 참나무 민들레, 강아지풀, 큰엉경귀	갈참나무, 싸리나무,	
밀도(주/m ²)	1,645	1,960	1,537	
지 형 특 성	산록(절개지)	산록(절개지)	산복(7부능선 임도지)	

이고들빼기의 자생 근락지의 토양 양분 특성은 밭재배 조건에 비하여 토양 pH가 낮고 유기물의 함량은 높으나 가용 질소와, 인산 성분이 매우 낮아 일반작물을 재배하는 조건과 차이가 현저 하였다. 따라서 자생하고 있는 이고들빼기는 재배 이고들빼기와 비교하면 가식부 생산에 있어서는 매우 불리한 것을 알 수 있으며 생산량을 높이기 위해서는 시비를 통하여 자생지 조건에서 발생하는 불리한 점을 보완해야 할 것으로 판단되었다.

표 6. 조사지의 토양 양분 특성

구 분	pH (1:5)	EC (dS/m)	OM (g/kg)	Ca (cmol(+)/kg)	K (cmol(+)/kg)	Mg (cmol(+)/kg)	Na (cmol(+)/kg)	P ₂ O ₅ (mg/kg)
A	6.5	0.29	18.3	8.71	0.55	0.20	0.03	26
B	6.8	0.27	14.4	9.58	0.36	0.14	0.02	17
C	6.3	0.09	38.8	2.91	0.67	0.23	0.02	3
대조(밭)	6.8	0.82	14.7	5.29	0.60	0.92	0.85	489

2) 종자의 특성

이고들빼기(*Youngia denticulata*)는 산기슭, 도로변, 절개지 등 대체로 토양은 약간 건조한 곳에 자생하고 있으며 우리나라 전국 어디에나 서식하는 것으로 조사되었다. 개화 및 결실 시기는 이고들빼기와 같은속 식물인 고들빼기는 5~6월에 개화하여 종자가 결실 성숙하는 반면 이고들빼기는 8~9월에 개화하여 9~10월에 종자가 결실된다. 고들빼기는 4월 중순 이전에 파종시 저온의 영향으로 추대되었으나 이고들빼기는 1년생에서는 근생엽만 출현하고 월동 후 2년차에 추대 되어 9월 중순~하순에 개화하는 특성을 보였다. 화색은 황색으로 산방, 산형화서로 꽃이 피는데 고들빼기의 설상화수가 12~15매였고 크기는 7~12cm였으나 이고들빼기는 설상화수는 20~25매였으며 크기는 13~18cm로 더 컸다.

표 7. 이고들빼기와 고들빼기 개화특성 비교

구 분	개화기	화색	설상화수 (매)	꽃잎크기 (mm)	화서	결실기
이고들빼기(<i>Y. denticulata</i>)	9월중~하순	황색	20~25	13~18	산형	10월 상~하
고들빼기 (<i>Y. sonchifolia</i>)	5월하~6하	황색	12~15	7~12	산방	6월중~7월중

ℓ 당 종자립은 3,623,000립으로 미세종자였으며 종자의 길이는 2.7mm로 고들빼기에 비해 약간 더 길었다. 9월 중순경 개화가 시작되면 하순까지 새로운 화경이 계속 출현하여 먼저 개화된 꽃은 결실이 되고 이후에도 계속 개화하지만 10월경부터는 저온에 제한을 받아 잎이 건조되면서 늦게 개화된 개체는 생장을 정지하게 된다.

표 8. 이고들빼기와 고들빼기의 종자특성 비교

구 분	천립중 (g)	1ℓ 중 (g)	종자립수 (천립/ℓ)	종자길이 (mm)	종자직경 (mm)	종자색
이고들빼기(<i>Y. denticulata</i>)	0.1	314	3,623	2.7	0.2	흑색
고들빼기(<i>Y. sonchifolia</i>)	0.1	268	3,826	2.4	0.2	흑색

3) 분포지 특성 및 종자 수집

이고들빼기의 종자는 2010년 10월 19일부터 23일까지 5일간 4지역을 대상으로 수집하였는데 수집지는 대체로 나지에 많이 분포되었으며 절개지가 아닌 곳은 개체수가 많지 않아 채종하기가 어려웠는데 이는 다른 초종과 경합이 심하면 양분, 햇빛 경쟁에서 불리하기 때문이다. 이 등(2003)에 의하면 임도사면에 출현하는 종을 조사한 결과 싸리, 산딸기, 큰까치수염, 소나무 등과 함께 이고들빼기의 출현 빈도가 높은 것으로 언급하였는데 임도사면에는 다른 초종이 상대적으로 적게 분포되어 있다는 것을 의미한다.

이고들빼기는 추대되면 1~1.5m까지 자라게 되어 다른 초종과 양분, 햇빛 경쟁에서 문제가 없지만 1년생의 미추대 개체는 초장이 20~40cm로 키가 큰 잡초와의 경쟁에서 불리한데 절개지에는 비교적 잡초의 발생이 적었으며 이외에도 미세종자로 바람에 날려 잘 비산되므로 먼 장소까지 종자가 이동하기 쉽다는 점과 종자 경실량이 비교적 많기 때문에 많은 개체수가 발견되었다.

표 9. 2010년 종자 수집시기 및 수집지 특성

구분	수집지	수집일시	종자 숙기	채종량	수 집 지	
					방향	특성
A	평창군 봉평면 홍정리	'10.10.19~20	완숙	650	남서	야산, 수변 절개지
B	평창군 봉평면 원길리	'10.10.21	"	480	남동	야산 절개지
C	평창군 봉평면 진조리	'10.10.22	"	450	남향	도로변 절개지
D	횡성군 둔내면 삽교리	'10.10.23	"	220	남향	도로변 절개지

그림7. 이고들빼기 종자 수집지

고랭지인 평창군 봉평면에서 첫서리는 매년 10월 20일경이며 평지나 준고랭지에서는 이보다 5~10일 정도 늦은 경향이므로 채종시기는 첫서리보다 앞서야 한다.

이고들빼기(*Youngia sonchifolia*)는 먼저 핀 꽃의 종자결실과 동시에 개화도 계속 이루어지기 때문에 언제를 채종시기로 해야 하는지는 채종량을 최대화 하는 시점이라 할 수 있으므로 10월 상순~중순 사이에 완숙 종자를 채취하는 것이 가장 좋은 시점으로 판단되었다.

2012년도 시험용 종자 및 농가 생산용 종자는 11.10.4일부터 10.6일까지 3일간 봉평 등 3장소 16개 지점에서 채종하여 활용 하였으며 수집지는 그림 8과 같다.

채종 장소는 무이리 등 3장소는 산록의 도로사면이나 절개지였으나 진조리는 산복의 8부능선으로 고가 높으며 온도가 낮고 바람이 많이 부는 지역으로 다른 채종지와 주변환경 및

지형이 상이 하였다. 이 곳은 풍력발전기를 설치하기 위하여 산 능선을 따라 도로를 개설하였고 도로 주변은 이로 인해 기존의 수목 및 초본류들이 사라진 나지 상태로 이고들빼기가 우점할 수 있는 알맞은 환경이 조성되었기 때문에 이고들빼기를 제외한 다른 초본류들의 밀도가 상대적으로 낮았으며 2지점에서 채종하였음에도 불구하고 기타 지역 보다 많은 양의 채종이 가능하였으나 이고들빼기의 지상부 초장이 작고 가지수는 적었는데 이는 산지의 토양 특성상 토양의 양분, 특히 가용 질소 및 인산 성분이 적으며 능선의 바람에 의한 생육 장애에 기인한 것으로 판단되었다. 나머지 3장소는 산록의 도로사면이나 절개지로 해발이 낮고 상대적으로 토양의 양분이 많아 진조리 수집지에서보다 이고들빼기의 밀도는 낮았으나 지상부 초장이 크고 가지수가 많아 개체당 채종량이 많았다.

개체당 수량은 대체로 해발이 무이리, 개수리에서 높은 것으로 조사되었으며 지상부 생중량이 큰 것으로 보아 고랭지보다는 준고랭지의 해발 300~500m 정도가 지상부 생산과 채종에 있어서도 유리할 것을 판단된다.

표 10. 이고들빼기 종자 수집지

수집장소	지점	일시	고(m)	지형특성	종자숙기	채종량(g)
계	16					2,100
평창군 봉평면 진조리	2	'11.10.4	1,120	산복(8 부능선)	완숙	720
평창군 봉평면 무이리	5	'11.10.4	573	산록(도로사면)	"	450
평창군 평창읍 다수리	4	'11.10.5	365	산록(도로사면)	"	560
평창군 대화면 개수리	5	'11.10.6	430	산록(절개지)	"	370

4) 채종기술

이고들빼기를 재배하기 위해서는 무엇보다 종자의 확보가 시급한 문제로 자생지에서 종자를 채취하여 이용하는 경우 채취 인력이나 채취량 확보의 문제가 발생할 수 밖에 없는 실정 이므로 채종포장을 조성하여 종자를 확보하는 것이 관건이다. 채종 효율을 높이기 위한 시험에서 순지르기를 한 시험구는 분지수가 증가하여 채종량이 증가되었고 재식거리는 분지수 증가에 따라 넓게 심었을 때 수량이 높았다. 분지수는 30×40cm로 넓게 심고 순지르기 한 경우 82개로 무처리 30개에 비하여 현저히 증가되었으며 채종량도 10a당 7,187g으로 무처리 4,180g에 비해 증가되었다.

표 11. 채종 재식거리 및 순지르기 효과

재식거리(cm)	주당 분지수		채종량(g/10a)	
	순지르기	무처리	순지르기	무처리
30× 20	33	22	5,788	4,118
30× 30	64	27	7,128	4,535
30× 40	82	30	7,187	4,180

주) 파종(8.25), 정식(4.27), 순지르기(6.14), 순지르는 방법 : 상단 20cm 제거



순지르기

분지수 증가

재배포장

그림 3. 이고들빼기 종자 채종을 위한 순지르기

이고들빼기 10a 파종에 소요되는 종자의 양은 산파의 경우 589g이었고 종자 생산을 위한 채종포장은 78.4㎡가 필요하였으며 줄파종 하는 경우는 산파의 경우보다 종자 소요량이 적어 189g 정도로 채종포장 소요면적은 26.1㎡가 적정한 것으로 조사되었다. 파종시기는 전년도 8월 하순이 활착율이 높고 채종 효율도 높으나 9월 중순까지도 가능한 것으로 조사되었다. 파종시기에 관계없이 전년도에 파종이 이루어지고 겨울을 지나면 저온에 감응되어 추대되는 것으로 판단된다.

표 12. 이고들빼기 10a 면적 재배를 위한 채종포장 소요면적

파종방법	재배면적	종자 소요량(g)	채종포 소요면적(㎡)
산 파	10a	569	78.4
줄 파	10a	190	26.1

5) 생산 실증시험

2010년에는 종자를 강릉, 평창 2개소에 파종하여 직접 생산하는 시험을 수행하였다. 강릉 지역의 시험포장은 330㎡로 4월 27일 노지에 직파하였다. 파종전 퇴비 1,000kg와 복합비료 (N:P:K-9:14.9:1.9)를 시용하였다.

파종 15일후 발아율은 17%였고 이후로 더 이상 발아되지 않았는데 이는 가뭄과 이상저온에 기인한 것으로 보인다. 2차 파종은 128구 육묘트레이에 5월 18일 파종하여 35일간 육묘한 후 강릉 330㎡, 평창 660㎡의 면적에 정식하였다.

표 13. 지역별 시험구 파종시기 및 파종방법

파종	시험장소	면적(㎡)	파종	파종방법	정식	시비량(kg)
1차	강릉	330	4.27	노지직파	-	퇴비 1,000 (N-P-K 9-14.9-1.9)
2차	강릉	330	5.18	128구 육묘트레이	6.21	퇴비 1,000 (N-P-K 9-14.9-1.9)
	평창	660	5.18	128구 육묘트레이	6.21	퇴비 3,000 (N-P-K 27-44.7-5.7)

지역별 정식 후 생육은 큰 차이를 보이지 않았으나 2차 파종시험구도 가뭄 등 기상악화로 전반적으로 생육이 떨어지는 편이었다. 강릉, 평창 2개소의 파종 후 60일 생육상황 결과, 강릉의 경우 주당 엽중은 6.6g으로 평창 6.5g와 비슷하였으며 근중에 있어서도 각각 1.2, 1.1g으로 큰 차이가 없는 것으로 조사되었다. 그러나 생육일수가 짧아 트레이 육묘 후 정식으로 뿌리의 비대 생육이 본격적으로 시작되는 시기에 수확하였고 기상 조건이 나쁜 관계로 평균 수량은 크게 떨어졌다. 강릉에서는 전초 105kg, 평창에서는 295kg을 수확하였다.

2011년에는 횡성, 평창 2개소에서 생산 포장을 조성하여 시험재배를 하였다. 횡성은 안흥 지역 고 550m의 포장을 선정하여 농가로부터 2,640m²을 재배관리하도록 하였고 평창은 봉평 지역 고 590m에 시설하우스 1,980m²의 면적에서 재배하였다. 횡성은 4월 21일 파종하여 8월 22일 수확하였고, 평창은 3월 23일 128구 포트에 파종하였다가 4월 28일 정식하고 7월 15일 수확하였다. 10a당 퇴비 1,500kg, 화학비료 27-44.7-5.7kg(N-P₂O₅-K₂O)을 사용하였다.

표 14. 이고들빼기(*Youngia sonchifolia*) 시험 생산지 및 작부체계

시험 장소	재배면적 (m ²)	고 (m)	토양	파종방법	시 비 량 (kg)	파종일 (월.일)	정식기 (월.일)
횡성	2,640	550	식양토	노지직파	퇴비:1,500/10a 비료:27-44.7-5.7/10a	4.21	-
평창	1,320	590	사양토	시설육묘이식	퇴비:1,500/10a 비료:27-44.7-5.7/10a	3.23	4.28

횡성 시험지는 노지 파종후 가뭄에 의한 발아율 저하를 방지하기 위하여 30% 차광망을 파종상 전면에 피복하였으나, 강우량 부족으로 인하여 5월 하순까지 발아율이 저조하였고 6월 상순부터는 강우에 의해 정상적 발아가 가능하였으며 무차광 포장은 강우로 종자가 주로 고랑으로 이동하여 발아되는 것이 관찰되었다.

30%의 차광망 처리는 가뭄이 심한 경우 파종상의 수분증발 억제에 도움이 되었으나 70~90%의 차광망을 처리하면 훨씬 더 효과적일 것이며 종자가 고랑으로 이동되어 발아되는 것을 방지하는 데에도 도움이 될 것으로 생각되지만 근본적인 대책은 스프링클러 설치 등 관수에 대한 대책을 세워야 할 것으로 판단되었다.



그림 4. 노지재배(횡성)



그림 5. 시설하우스재배(평창)

이고들빼기는 미세종자이면서 광발아성 종자이기 때문에 깊게 복토하게 되면 발아되지 않는 특성을 가지고 있기 때문에 산파 또는 줄뿌림한 후 복토하지 않고 가볍게 토양을 진압하는 방법으로 파종하므로 파종 후 강우량이 적은 경우 건조피해를 받게 되면 발아율이 현저히 떨어지는 것으로 사료된다. 평창 시험지는 조기에 수확하기 위해서 온실내에서 3월 23일 파종하여 트레이 육묘를 한후 시설하우스에 4월 28일 정식하였기 때문에 건조 피해 문제는 발생되지 않았고 생육도 적절히 관리 되었으며 장마기간 동안 무름병이 약간 발생하였으나 수량 감소에는 큰 영향을 미치지 않았다.

시험결과 수확은 횡성 시험지는 7월 하순 예정이었으나 지속적인 강우로 수확기계 진입이 어려워 8월 22일 수확하였으며 평창시험지는 7월 15일 수확하였다. 수량은 횡성 시험지에서 총 1,293kg, 평창시험지에서 1,823kg이었으며 10a당 단위 생산량은 각각 횡성 485kg, 평창 912kg으로 건물 비율은 각각 16.6%, 17.2%로 높았다. 횡성 시험지에서의 생산성은 5월 중순에서 6월 중순까지 봄 가뭄이 심하여 발아율이 저조하였고 6월 하순부터는 집중강우로 생육 장애가 발생하였으나 시설 하우스 내에서 재배한 평창 시험지에서 생육이 양호하였다.

표 15. 이고들빼기 시험 생산지 단위 생산량

시험장소	수확일	생육일수	생채수량 (kg/10a)	건채수량 (kg/10a)	건물비율 (%)
횡성	8.22	123	485	81	16.6
평창	7.15	114	912	158	17.2

횡성시험지의 이고들빼기의 생산시 투입비용을 분석하였다. 횡성시험지의 경우는 현지 농가의 실증재배로 시험이 수행되었으며 인건비 등 비용 항목은 농가 자체 해결이 많았으나 경영비용 분석시 이들 항목은 경영비 항목에 산입하였다. 작업 단계별로 투입비용을 분석하면 생육관리 비용이 29%로 가장 비중이 컸으며 대부분은 제초 인건비였다. 다음으로는 퇴비 살포 경운 등 발조성 비용 항목으로 21.9%를 차지하였으며 세척건조 비용이 21.3%, 수확 비용이 19.2%, 파종 비용이 8.5% 순이었다. 항목별 투입 비용은 인건비가 60.7%를 차지하였고 다음으로는 농기계 임차비용 14.0%, 비료비 16.9%, 재료비 4.7%, 차광망 구입비 3.7% 순으로 인건비의 비중이 과도하게 높은 것이 문제점으로 나타났다.



그림 6. 이고들빼기 수확작업

인건비 세부 내용으로는 채종, 경운 및 퇴비살포, 파종, 제초, 수확, 세척 등 이고들빼기 재배시 인건비를 필요로 하는 작업 과정이 많은 비중을 차지하는 특징을 보여 주고 있다.

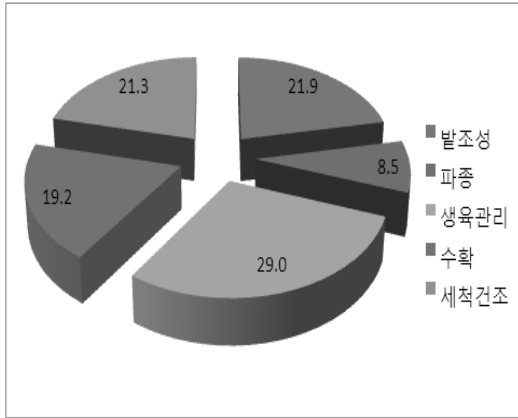


그림 7. 단계별 투입비용

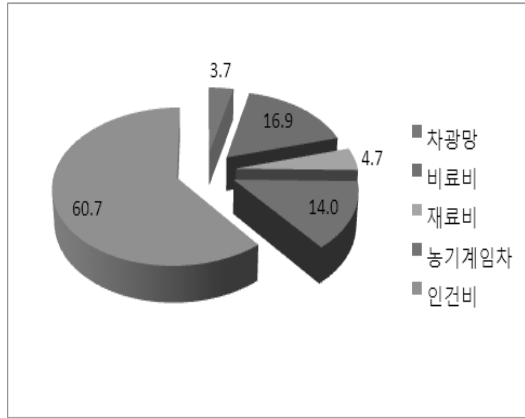


그림 8. 항목별 투입비용

표 16. 이고들빼기 재배 경영분석

구분	금액(천원)	내역	산출근거
수량(kg/10a)	485		
조수입	2,910		485kg × 6,000원 = 2,910,000
경영비	2,343	차광망 퇴비 비료 기타재료비 경운, 퇴비살포 인건비 채종 인건비 파종 인건비 제초 인건비 수확장비 및 인건비 수확정선 인건비 세척건조 인건비	5롤(1.5m × 100m) × 48,000원/3년 = 80,000 150포(20kg) × 1,500원 = 225,000 6포(20kg) × 23,000원 = 138,000 마대, 상자 등 100,000 1명 × 150,000원 = 150,000 1명 × 1일 × 50,000 = 50,000 3명 × 1일 × 50,000 = 150,000 3명 × 4회 × 50,000 = 600,000 수확장비 1인 × 150,000원 = 150,000 4명 × 1일 × 50,000 = 200,000 2명 × 5일 × 50,000 = 500,000
소득	567		
소득율	21.2		

결론적으로, 이고들빼기의 재배측면에서 보면 노지에서 재배하는 경우 봄 가뭄에 의한 종자 발아가 불량하고, 강우시 종자 유실의 가능성이 크므로 파종후 70~90%의 차광망 처리와 스프링클러 설치로 근본적인 가뭄에 대비해야 안정 생산이 가능하며 수량도 증가 될 것으로 사료된다.

경영측면에서는 인건비의 비중이 너무 높아 생산비가 상승하는 요인으로 작용하므로 작부 체계의 개선으로 단위 면적당 생산 수량을 높여야 하며 이를 위해서는 여름 파종으로 종묘

를 생산한 후 이듬해 봄 정식하여 지상부를 수확하는 작형을 검토해 볼 필요성이 있다.

구체적 방법은 후작기 8월에 5× 15cm 간격으로 수확 면적 기준 1/10면적에 묘상을 설치하고 종묘를 생산하여 이듬해 봄 4월에 흑색 비닐 멀칭후 25× 40cm 간격으로 정식한 후 6~7월에 지상부를 수확하는 방법으로 인건비를 대폭 절약할 수 있을 것이며 단위 면적당 수량이 증가하고 경영비는 감소하여 생산 원가를 낮출 수 있을 것으로 사료되었다.



그림 9. 육묘이식에 의한 추출물 원료생산 수확기

작부체계(4월 무멀칭 노지직파(10× 25cm) → 7월 수확 → 세척 → 건조)를 개선된 방법(5× 15cm 전년 8월 노지육묘, 수확면적의 1/10 → 4월 흑색비닐 멀칭후 25× 40cm 정식 → 7월 지상부 수확 → 절단 → 건조)에 의하여 경영효과를 측정한 결과 수량 증대, 영농자재비, 인건비 절약으로 단위당 생산비는 88.2%를 절감할 수 있는 것으로 조사되었으며 이는 생산자의 소득 증대 및 원료 생산 원가 절감 차원에서 매우 효과적이라 판단된다.

표 17. 작부체계 개선에 의한 경영효과 비교

구분	수량(kg)			경영비(천원)		생산비(원/kg)	
	생채중	건조중	계	자재비	인건비	생채	건조품
현행	517.1	76.5	2,343	543	1,800	4,531	30,627
개선	1,937.2	269.3	1,032	482	550	533	3,832
증감	1,420.1	192.8	-1,311	-61	-1,250	-3,998	-26,795
증감율(%)	274.6%	252.0%	-56.0%	-11.2%	-69.4%	-88.2%	-87.5%

이고들빼기 김치용 생산을 위한 시설 3기작 재배의 가능성을 검토하기 위하여 비가림 하우스에서 4.17일, 6.26일, 8.26일 3회 파종 후 수량과 품질을 조사한 결과 1기작과 3기작은 저온에 의한 근권부 생육이 양호하여 상품 생산에 문제가 없었으나 품질면에서는 가을작기인 3기작 수확 상품의 품질이 우수하였고 2기작 여름재배의 경우 지상부 수량은 높았으나 근권부 뿌리 발달이 미흡하여 상품 생산은 어려운 것으로 조사되었다.

표 18. 하우스 3기작 재배 생육비교

구 분	파종시기	엽수 (매)	엽중 (g)	근중 (g)	전초중 (g)	수 확		
						시기	수량 (kg/10a)	품질
1기작	4.17	8.4	18.2	3.1	21.3	6.25	698	중
2기작	6.26	7.2	14.0	1.2	15.2	8.21-	498	하
3기작	8.26	5.7-	7.7	3.0	10.7-	11.2	372	상



1작기(6.25)



2작기(8.21)



3작기(11.2)

그림 10. 작기별 생육상황

4. 적 요

(시험 1) 식물자원 분포 조사 및 수집

가. 분포조사

- 백두대간 3개 지역 태백산, 한석산, 오대산 식물자원의 우점도를 조사하였음
- 표고별 우점순위 :
 - 600m 이하 : 참취, 개미취, 이고들빼기
 - 600~800m : 모시대, 참나물, 마타리
 - 800~1,000m : 참나물, 모시대, 곰취, 박쥐나물

나. 자원수집 : 자생식물(산채, 약용 등) 200여종

- 수집시기 : 2008~2012(6~9월)
- 수집장소 및 점수 : 강원, 경북 등 전국일원 274점

(시험 2) 생산기술의 검토

가. 종자의 휴면기간

- 장휴면 : 5℃, 75% 습도조건 90일 이상(음나무, 어수리, 누룩치)
- 중휴면 : 5℃, 75% 습도조건 15~30일(곰취, 민박쥐나물, 샅주, 병풍쌈 등 20종)
- 단휴면 : 5℃, 75% 습도조건 14일 미만(각시취, 미역취, 고려엉겅퀴 등 28종)

나. 종자의 휴면처리 특성

- 저온처리 영아자, 모시대, 잔대의 초롱꽃과 식물들이 대체로 저온처리 효과가 뚜렷함
- 왕고들빼기는 저온처리 효과 미미하여 무처리 발아 활용 가능

다. 번식방법 :

- 종자 : 파드득나물, 서덜취, 민박쥐나물, 당분취, 병풍쌈, 마타리, 이고들빼기
- 분주 : 사데불, 섬초롱꽃, 영아자, 참산부추

라. 이고들빼기 재배기술

(1) 자생지 환경

- 군락지 : 종자 비산으로 절개지, 도로사면 등 군락 형성(1,537~1,960개체/㎡)
- 토양특성 : pH가 낮고 유기물 함량은 높으나 가용질소, 인산 성분은 낮음
- 기타식생 : 토양습도는 50~56%로 약건이며 맑은날 83~92Klux의 양지 산록 서식

(2) 개화 및 결실생리

- 고들빼기와 달리 조기 파종에 의한 저온으로 추대 반응 나타나지 않음
- 파종 2년차에는 8~9월에 개화하여 9~10월 결실된 후 고사됨
- 종자특성 : 천립중(0.1g), 종자립수(3,623천립/ℓ), 미세종자(길이 2.7, 직경 0.2mm)

(3) 채종기술 : 추대시 6월 중순 상단 20cm 예취로 분지수 증가 및 채종량 증대

(4) 하우스 3기작 재배

- 파종시기 : 4.17일, 6.26일, 8.26일 3회 파종
- 시험결과 : 1기작과 3기작은 저온에 의한 근권부 생육이 양호하여 상품의 출하가 가능하였고 가을작기인 3기작 시험에서는 상품의 근권부의 생육이 좋아 품질이 가장 우수하였으며 2기작 여름재배는 지상부 수량은 높았으나 근권부 뿌리 발달이 미흡하여 상품생산이 어려웠음

(5) 생산실증

- 파종시기 : 황성(4.21 노지 파종), 평창(3.23 육묘 파종)
- 시험결과 : 10a 당 수량은 황성 485kg, 평창 912kg 이었음
- 문제점 : 가뭄에 의한 입모을 저조
- 개선방안 : 관수, 건조 : 차광망 피복, 스프링클러 설치

(6) 원료생산

- 문제점 : 가뭄에 의한 입모을 저조, 인건비 과다, 건조시설 미비
- 개선방안 : 작부체계 개선, 비가림하우스 재배(생채량 1톤/330㎡)
 - 당년 4월 파종 7월 수확 체계 → 전년 8월 파종 이듬해 7월 지상부 수확
- 경영효과 : 수량증대, 영농자재비, 인건비 절약으로 단위 생산비 88.2% 절감:

5. 인용문헌

- 고경식, 전의식. 2003. 원색 한국식물도감. 교학사
- 김선규, 김승희. 2000. 파속 식물과 메리트제 및 수용성 인산칼리 제제가 저온처리 기간을 달리한 캠벨얼리 포도나무의 발아에 미치는 영향. 한국원예학회지. 41(3) : 265-268
- 김순곤, 김동원, 황창주, 남상제. 1991. 고추냉이 종자의 휴면타파, 저장중 유아출현억제 및 파종기에 관한 연구. 한국약작지 4(1) : 64~67
- 김은영, 백인희, 김정현, 김성란, 류미라. 2004. 향산화 활성을 나타내는 약용식물 소재 탐색. 한국식품과학회지 36(2) : 333~338
- 농림부. 2006. 자생식물의 산업화 기술 발표회 자료. 농림기술관리센터 · 경상대학교
- 박근제, 윤세형, 이종경, 김영진. 2001. 한국 외래잡초의 생태적 특성 및 방제에 관한 연구. 한국잡초지21(2) : 97~102
- 박종희, 의정규. 1999. 상용 약용식물도감. 도서출판 신일상사
- 배기환. 2001. 원색도감 한국의 약용식물. 교학사
- 성기원, 이연수, 서효덕, 유명천, 이재욱, 권형모. 2002. 아스파라거스의 휴면타파에 미치는 저온 경과 시간의 영향. 한국원예학회지. 43(6) : 699~702
- 이경국, 홍정기, 안명훈, 방순배, 박영학, 권순배, 장광진. 2000. 새소득원 산채류 재배. 농민신문사
- 이미정, 송호경, 이준우, 김권석, 이효정, 정도현. 2003. 임도 절토비탈면의 식생천이. 한국임학회지92(4) : 397~408
- 이영로. 2002. 원색 한국식물도감. 교학사
- 이종석, 김지연. 1999. 한국 자생 복주머니란의 휴면타파에 미치는 저온 및 GA₃ 처리효과. 한국원예학회지 40(3) : 389~391
- 이창복. 1989. 대한식물도감. 향문사

6. 연구결과 활용

연도(연차)	활용구분	제목
2011(4년)	영농활용	이고들빼기 추출물 원료 생산 경영비 절감기술(자체)
2012(2년)	영농활용	이고들빼기 채종량 증대를 위한 적정 재식거리 및 순지르기(자체)
	산업재산권	미세종자 파종기 개발

7. 연구원 편성

구분	소속	직급	성명	수행업무	참여년도				
					'08	'09	'10	'11	'12
과제책임자	특화작물연구소	농업연구관	김재록	과제 총괄	○	○	○	○	○
세부책임자	특화작물연구소	농업연구사	김종환	주관수행	○	○	○	○	○
공동연구자	특화작물연구소	농업연구사	노희선	문헌조사			○	○	○
공동연구자	원예연구과	농업연구사	김영진	주관수행	○	○	○		
공동연구자	특화작물연구소	기능직	신동근	자원조사		○	○	○	○
공동연구자	특화작물연구소	기능직	김대진	자원조사					○