

과제구분	지역특화	수행시기		전반기	
중장기 Code	B	RIMS Code		20070301035004	
연구과제 및 세부과제		연구분야 (Code)	수행 기간	연구실	책임자
고품질 가시오갈피 생산 및 수확 후 관리 기술 개발		특약작 LS0205	'07~'08	강원도원 북부농업시험장	서정식
1) 고품질 가시오갈피 생산기술 개발		특약작 LS0205	'07~'08	강원도원 북부농업시험장	서정식
2) 가시오갈피 수확부위별 지표물질 설정 및 기능성 탐색		특약작 LS0205	'07~'08	강원도원 북부농업시험장	정햇님
3) 가시오갈피 수확 후 품질관리기술 개발		특약작 LS0205	'07~'08	강원도원 농산물이용시험장	김경대
색인용어	오가피, 기원식물, 가시오갈피, Eleutheroside, 수확 후 관리				

1. 연구목표

가시오갈피나무(*Eleutherococcus senticosus* (Rupr.&Maxim.) Maxim)는 식물분류학상 두릅나무과 오갈피나무속에 속하는 활엽성 낙엽관목이다. 면역활성, 항스트레스, 항산화, 항암 효과 등 매우 다양한 가능성을 지니며, 독성이 매우 낮은 안정적인 식품소재로 알려져 있어, 현대인의 건강유지를 위한 친자연 기능성 원료로써 부가가치가 매우 높은 자원식물이다(육, 2000). 생약재로 주로 이용하는 줄기와 뿌리 외에 잎과 꽃, 열매 등의 부산물 또한 기능성 식품원료 및 관상원에 재료, 밀원식물, 향료자원 등의 다양한 분야에 활용할 수 있어 농가의 신소득 개발 작목으로 주목을 받고 있다.

전통적으로 근피, 수피 등의 오가피 생약재는 동의보감을 비롯하여 향약집성방, 신농본초경 등의 고전 한의서에 약리효능이 탁월한 것으로 기재되어 있으며, 1960년대 후반에 구 소련에서 가시오갈피나무의 Eleutheroside류가 adaptogen으로서의 효능이 매우 탁월하다는 연구보고가 이루어진 후 인삼과 함께 국내외적으로 중요한 연구대상이 되고 있다.

중국, 러시아 등 동북아시아 지역에 분포하며, 우리나라와 일본은 남방한계지역에 속한다(Kim, 1997). 가시오갈피 주요 수출국인 러시아와 중국의 경우 40여 년간 지속적으로 채취하여 1990년대 후반부터는 채취량이 격감한 바 있어 최근에는 정부차원에서의 자원보호가 이루어지고 있는 실정이다(Zhu, 1998).

우리나라의 경우 식물생리, 천연물연구, 한의학, 식품가공 등의 매우 다양한 분야에서 가시오갈피의 이용 및 산업화 연구가 진행되고 있으나, 최근에서야 국가식물표준목록(2004. 9.)에서 가시오갈피 학명(정명)이 통일되는 등 오갈피속 내의 식물 종간의 학술적인 판별기준이나, 농업적인 부분에서의 활용기준이 명확하지 않은 실정이다.

특히 대한약전(9개정)의 경우 생약재 오가피를 오갈피나무 등 *Acanthopanax*(*Eleutherococcus*의 이명) *sessiliflorus*을 비롯하여 오갈피나무속 식물 전체를 기원식물로 규정하고 있어, 성상 및

물엑스, 산불용성 회분함량 외에 품질규격이 없는 실정이다. 따라서 기능성은 우수하나 재배가 어렵고, 생산비용이 높은 가시오갈피와, 일부 유효성분 함량은 다소 낮으나 대량생산이 용이한 일반 오갈피나무속 식물들과의 차별화가 어려운 실정이며, 이는 다시 품질 기준을 수립하기 어려운 직접적인 원인이 되고 있으며, 오가피 유통시장을 왜곡하는 문제점을 낳고 있다.

WHO에서 최근 발간한 약용작물 규격집(monographs vol 2)에 의하면 Radix Eleutherococci 품목의 정의에서 기원식물을 *E. senticosus* 1종으로 제한하고 있으며, 주요 성분중 하나인 Eleutheroside B의 경우 북한산에서만 검출이 되지 않았다고 밝힌 바 있다. 이는 국내의 경우 오갈피속 식물 모두를 오가피 생약재로 사용하고 있으며, 국내 유통 생약재의 90% 이상이 오갈피나무(*E. sessiliflorus*)종이기 때문인 것과 같은 원인으로 추정된다. 중국의 경우에도 1970년대 이후 가시오갈피와 일반 오갈피나무속 식물을 분리하여 각기 품목에 맞는 표준 규격을 제시하고 있으며, 우리나라에서도 국제 경쟁력을 확보하기 위하여 오가피종 가시오갈피를 별도로 분리하여 새로운 품목으로 신설하여 품질 표준화 및 규격화 하는 일이 당면과제로 떠오르고 있다.

따라서 국내 자생 가시오갈피의 뛰어난 기능성을 활용하고, 국외산 및 타 오갈피와의 차별화를 통한 지역특산작목으로 조기 정착시키기 위해서는, 현재 오가피 생약재 기원식물로 사용되는 국내 자생 오갈피나무속 식물의 종별 유효성분 함량 및 생약재 품질에 대한 표준 규격을 제시하고, 고품질 생약재 생산을 위한 적정 수확연한 구멍 및 품질 유효성 보존 및 안전성 확보를 위한 수확 후 관리기술 개발이 시급하다.

본 연구에서는 강원지역 특화작목 가시오갈피의 품질 차별화 및 GAP 대비 가시오갈피 품질 종합관리기준을 확립하기 위하여 새로운 기능성 물질 탐색, 고품질 생산 및 수확 후 관리기술을 개발하고자 하였다.

2. 주요 결과

가. 고품질 가시오갈피 생산기술 개발

1) 오갈피나무속 및 가시오갈피 종내의 유전적 요인에 대한 수량성 및 유효성분 함량비교(2007~8)

- 국내에 분포하는 오갈피나무속 식물의 개화 및 결실특성을 조사한 결과 섬오갈피나무 (*Eleutherococcus gracilistylus* (W.W.Sm.) S.Y.Hu), 오가나무(*Eleutherococcus sieboldianus* (Makino) Koidz)는 2성이주(암, 수그루), 가시오갈피(*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim) Maxim)는 3성이주(암, 수, 양성주), 오갈피나무 (*Eleutherococcus sessiliflorus* (Rupr. & Maxim) S. Y. Hu), 지리산오갈피나무 (*Eleutherococcus divaricatus* var. *chiisanensis* (Nakai) C. H. Kim & B. Y. Sun.)는 양성주의 성분화 특성을 나타내었음.
- 오갈피나무속 식물 종별 수확량(수령 5년생 기준)을 비교한 결과 줄기와 뿌리 모두 오갈피나무, 섬오갈피나무, 가시오갈피나무, 오가나무 순으로 높게 나타난 반면 유효성분 함량의 경우 Eleutheroside B, E 모두 가시오갈피에서 가장 높았고(줄기의 경우

Eleutheroside B는 0.35, E는 0.09%, 뿌리의 경우 0.25, 0.23% 수준이었음), 오갈피나무, 섬오갈피나무, 오가나무 순으로 수량성이 높은 것이 유효성분은 반대로 낮게 나타나는 경향이었음. 오가나무의 경우에는 수량성과 약리성분 함량 모두 낮아서, 생약재 생산용으로는 부적합할 것으로 사료되었음

2) 가시오갈피 연생별 유효성분 함량 비교(2007~8)

- 가시오갈피 연생별 생약재 수확량을 비교한 결과 3~4년생까지는 완만한 증가추세를 보이다가 5~6년생에서 급격한 양적신장을 나타낸 후 점차 상대 생장율이 낮아지는 S 자형의 성장모델곡선을 보임.
- 가시오갈피 수확연한에 따른 건경 및 건근 생산성 증가 추세식 산출
 - 건경 : $y=756.6/(1+73.956e^{-0.841x})$, X=수확연한, Y=생산량(g/주)
 - 건근 : $y=414/(1+72.305e^{-x})$, X=수확연한, Y=생산량(g/주)
- 지표성분 Eleutheroside B, E 함량은 수령이 늘어남에 따라 증가하는 추세이나, 5년생 이후에는 큰 차이가 없는 것으로 나타남
- 유효성분 함량 및 연평균 소득율을 고려할 경우 수확연한은 6년생이 적합할 것으로 판단되었음

나. 가시오갈피 수확부위별 지표물질 설정 및 기능성 탐색

1) 수확부위별 추출용매의 수율 비교(2007)

- 수확부위별 추출용매의 수율 비교결과 추출용매를 에탄올보다 물로 할 경우 수율이 높았으며, 에탄올 80% 수준에서 가시오갈피 뿌리, 줄기, 잎, 열매의 수율은 각각 9.9, 8.6, 15.8, 6.6% 수준으로 타 작물에 비하여 다소 낮은 경향이었음.

2) 항산화활성 탐색(2007~8)

- 가시오갈피 수확부위별 DPPH 유리 라디칼 소거능력은 줄기>뿌리>잎>열매 순으로 나타났으며, 특히 뿌리와 줄기는 IC₅₀(50% inhibition of concentration) 값이 0.05mg/ml 수준으로 항산화제 Ascorbic acid의 1/2 수준의 활성을 보였음.
- 지질과산화 억제활성
지질과산화 억제활성의 경우 뿌리>줄기>잎>열매 순으로 나타났으며, 특히 줄기와 뿌리는 저해율이 각각 78.3, 81.7% 수준으로 대조구의 BHT보다 우수하였음.

3) 항돌연변이원성(2007~8)

- 발암물질 MNNG(0.4 µg/plate)에 대한 *S. typhimurium* TA98(A), TA100(B) 균주의 복귀돌연변이를 조사하여 가시오갈피 수확부위별 항돌연변이원성을 검정한 결과, 뿌리와 열매의 경우 두 균주 모두에서 높은 항돌연변이원성을 확인하였음

4) 세포독성 및 암세포 생육억제활성 탐색(2007~8)

- 항암활성에 이용된 세포주는 암세포로 A549(폐암세포, Lung carcinoma, Human), AGS(위암세포, Stomach adenocarcinoma, Human), HT29(장암세포, Colon cancer, Human) 및 Hep3B(간암세포, Human hepatocellular carcinoma)를 사용하였으며 정상세포인 293(Human embryonic kidney cell)을 대조구로 가시오갈피 각 수확부위별 추출물의 세포독성 및 암세포 억제활성을 검토한 결과 뿌리의 경우 대부분의 암세포에 대하여 생육억제활성이 높게 나타났으며, 잎의 경우 위암과 폐암세포에 대하여 뿌리와 거의 유사한 억제활성이 있는 것을 확인하였음

5) 항미생물활성 탐색(2007~8)

- *Candida albicans*의 경우에는 가시오갈피 잎, 줄기, 뿌리, 열매 등에서 500 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 를 나타내었으나 gram positive bacteria와 gram negative bacteria 등 대부분의 항미생물 활성은 낮은 것으로 나타남.

6) 항당뇨활성물질 탐색(2007~8)

- 가시오갈피의 수확부위별 α -glucosidase 저해활성을 비교한 결과 잎 추출물의 경우 시판 혈당강하제 Acarbose 활성의 1/2 수준으로 매우 높은 것으로 나타남. 80% EtOH 추출물을 극성을 달리하는 hexane, chloroform, EtOAc, BuOH, d-H₂O로 분획하고, 각각의 분획물을 농축건조시킨 다음, α -Glucosidase 저해활성을 검정한 결과, hexane, chloroform, EtOAc, BuOH, d-H₂O 분획물의 α -Glucosidase 저해율은 각각 26.2%(회수율 11.5%), 52.4%(회수율 5.7%), 68.0%(회수율 6.6%), 56.8%(회수율 28.8%), 0%(회수율 47.4%)이었음.
- 높은 항당뇨활성을 나타낸 EtOAc 분획물을 Table 1에 나와 있는 용매비율로 순차적으로 용출시켜 8개의 분획물(EAA, EAB, EAC, EAD, EAE, EAF, EAG, EAH)을 얻고 이중 5개의 분획물에서 90% 이상의 α -Glucosidase 저해활성을 지닌 물질을 분리하였음.

다. 가시오갈피 수확 후 품질관리기술 개발

1) 고품질 가시오갈피 생약재 건조기술 개발(2007)

- 가시오갈피 경피(1년생 가지 기준) 채취를 위한 증제시간별 지표성분 함량 변화 추이를 조사한 결과 Eleutheroside B의 경우 25분부터, E의 경우 30분부터 함량의 감소경향 확인. 따라서 생약재 조제를 위한 적정증제시간은 20분미만이 적합한 것으로 판단됨.
- 생약재 건조방법에 따른 지표성분 함량 분석결과 열풍건조의 경우 50 $^{\circ}\text{C}$ 까지는 동결건조 대비 유사한 수준으로 나타났으나, 60 $^{\circ}\text{C}$ 이상에서는 Eleutheroside B, E 모두 유의수준으로 감소하였음.

2) 가시오갈피 생약재 저장조건에 따른 품질변화(2007~8)

- 가시오갈피 생약재의 유효성분 함량 중 Eleutheroside B의 경우 저장 환경조건에 따라 크게 감소하는 경향이었으며, 따라서 품질판별의 지표물질로 유용할 것으로 판단되었음

- 생약재 품질에 영향을 주는 환경요인은 광> 산소> 온도 순이었음. 알루미늄 증착 포장재에 질소가스를 충전하여 저장할 경우 가시오갈피 생약재의 품질 보존기한을 2배 이상 늘일 수 있을 것으로 사료됨. 특히 Eleutheroside B 함량의 경우 관행 대비 1.86배 이상 높게 유지되었음($0.19\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$, 8개월 저장).

3) 오가피 생약재 저장기간별 유효성분 함량 비교분석(2007~8)

- 오가피 생약재의 기원식물별 유효성분 함량을 비교 분석한 결과 Eleutheroside B의 경우 저장기간이 6개월 이상 경과하면서 현저히 감소하는 경향이었음.
- 가시오갈피 생약재의 경우 Eleutheroside B의 초기 함량이 0.4% 수준에서 저장기간이 10개월이상 경과하면 0.3% 미만으로 25%이상 감소하였으며, 오갈피나무의 경우에는 초기함량 0.1% 수준에서 8개월 이상 경과하면 거의 검출되지 않는 수준으로 감소하였음.

4) 현행 유통 오가피 원산지 및 기원식물별 생약재 품질비교(2007~8)

- 2006~7년간 국내 유통 오가피 생약재를 수집하여 기원식물 및 채취부위, 원산지 등을 검토한 결과 국내산 오가피 생약재의 기원식물 종은 93% 이상이 오갈피나무였음
- 유효성분 함량을 비교분석 결과 수확 직후의 가시오갈피 재배품 대비 대부분의 현행 국내 유통되는 오가피 생약재 시료에서 Eleutheroside B 함량이 현저히 낮은 것으로 나타나, 기원식물, 원산지 및 유통조건에 따른 유효성분의 함량 변이가 매우 큰 것으로 확인되었음

3. 고 찰

가. 고품질 가시오갈피 생산기술 개발

국내 오갈피나무속 및 가시오갈피 종내의 유전적 요인에 대한 수량성 및 유효성분 함량기준을 확립하기 위하여 산림청과 식물분류학회가 주관하는 국가식물표준목록에 의거 분류한 국내에 분포하는 오갈피나무속 식물 5종에 대하여 각기 생육 및 성분화 특성, 수종별 수량성 및 유효성분함량 등에 대하여 비교검토를 하였다.

대상수종은 국내에 자생하는 가시오갈피(*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. & Maxim) Maxim), 오갈피나무(*Eleutherococcus sessiliflorus* (Rupr. & Maxim) S. Y. Hu), 지리산오갈피나무(*Eleutherococcus divaricatus* var. *chiisanensis* (Nakai) C. H. Kim & B. Y. Sun.), 섬오갈피나무(*Eleutherococcus gracilistylus* (W.W.Sm.) S.Y.Hu) 4종과 중국에서 도입한 것으로 추정되는 오가나무(*Eleutherococcus sieboldianus* (Makino) Koidz) 1종, 총 5종의 기원식물을 대상으로 하였으며, 수령은 5년생으로 통일하여 비교 조사하였다.

성분화 특성 검정결과 섬오갈피나무, 오가나무는 2성이주(암, 수그루), 가시오갈피는 3성이주(암, 수, 양성주), 오갈피나무, 지리산오갈피나무는 양성주의 성분화 특성을 나타내었다.

기존 연구에서 가시오갈피의 경우 암그루와 수그루간에 생육 및 광합성능력 등에 차이를 나타낸 바 있어, 암그루를 별도로 분리할 수 없는 오갈피나무와 지리산오갈피나무(양성주)

의 경우를 제외한 나머지는 3종의 오갈피속 식물의 경우 균일하게 암그루를 선발하여 시험 재료로 활용하였으며, 오갈피나무와 거의 유사한 형태와 특성을 보이는 지리산오갈피나무는 수량 및 유효성분 함량 비교분석에서 제외하였다.

각 오갈피나무속 기원식물별 수확량을 비교한 결과 줄기와 뿌리의 수량은 각각 오갈피나무, 섬오갈피나무, 가시오갈피나무, 오가나무 순으로 높게 나타난 반면 유효성분 함량의 경우 Eleutheroside B, E 모두 가시오갈피에서 가장 높았고(줄기의 경우 Eleutheroside B는 0.35, E는 0.09%, 뿌리의 경우 0.25, 0.23% 수준이었음), 오갈피나무, 섬오갈피나무, 오가나무 순으로 수량성은 다소 높은 반면 유효성분은 매우 낮은 경향이였다. 오가나무의 경우에는 수량성과 약리성분 함량 모두 낮아서, 생약재 생산용으로는 부적합한 것으로 판단되었다.

고품질 가시오갈피 생산을 위한 적정 재배작형 및 수확기준을 확립하기 위하여 실생묘 기준으로 1~8년생까지 연차간 생육 및 유효성분 함량을 비교한 결과 수량의 경우 3~4년생까지는 완만한 증가추세를 보이다가 5~6년생에서 급격한 양적신장을 나타낸 후 점차 상대생장율이 낮아지는 S자형 성장모델곡선을 따르는 경향이 확인되었다. 이러한 경향을 바탕으로

X를 수확년한, Y를 생산량(g/주)으로 하는 건경 및 건근의 생산성 증가 추세식(모델식 적용 출처 : Introduction to crop physiology, 1979, Cambridge University Press. P226))을 각각 $y=756.6/(1+73.956e^{-0.841x})$ 과 $y=414/(1+72.305e^{-x})$ 으로 산출하였다.

지표성분 Eleutheroside B, E 함량의 경우 수령이 늘어남에 따라 증가하는 추세이나, 5년생 이후에는 큰 차이가 없는 것이 확인되었으며, 가시오갈피 성장 모델곡선 추세식을 바탕으로 추정수량에 따른 수확연한별 연평균 조수입과 경영비를 고려한 소득율을 산출한 결과 수령 6년생을 수확하는 것이 소득율 58.9% 수준으로 가장 유리할 것으로 판단되었다.

나. 가시오갈피 수확부위별 지표물질 설정 및 기능성 탐색

가시오갈피는 기존에 생약재로 널리 이용되는 줄기, 뿌리 외에 잎과 열매 등의 경우에도 다양한 기능성 식품 및 상품 소재로 활용이 가능하며, 고부가가치 상품개발을 통한 농가 소득증대를 위해서는 각 수확부위별 우수 기능성을 탐색하고, 품질규격 기준을 확립하기 위한 지표물질의 설정이 필요하다.

본 연구에서는 1차적으로 식품소재로 활용이 용이하기 위하여 추출용매를 물과 에탄올 2가지로 한정하였으며, 수확부위별 추출용매의 수율을 비교검토하였다. 추출용매의 경우 에탄올보다 물로 할 경우 수율이 높았으며, 에탄올 80% 수준에서 가시오갈피 뿌리, 줄기, 잎, 열매의 수율은 각각 9.9, 8.6, 15.8, 6.6% 수준으로 타 작물에 비하여 다소 낮은 경향이였다.

수확부위별 항산화활성 탐색은 DPPH 유리 라디칼 소거능력 비교, 폴리페놀과 플라보노이드 함량 비교, 지질과산화 억제활성등의 비교검토를 통하여 수행하였다.

DPPH 유리 라디칼 소거능력은 줄기>뿌리>잎>열매 순으로 나타났으며, 특히 뿌리와 줄기는 IC₅₀(50% inhibition of concentration) 값이 0.05mg/ml 수준으로 항산화제 Ascorbic acid의 1/2 수준의 높은 활성을 보였다. 지질과산화 억제활성의 경우 뿌리>줄기>잎>열매 순으로 나타났으며, 특히 줄기와 뿌리는 저해율이 각각 78.3, 81.7% 수준으로 대조구의 BHT보다 우수하였다.

항돌연변이원성의 경우 발암물질 MNNG(0.4 µg/plate)에 대한 *S. typhimurium* TA98(A),

TA100(B) 균주의 복귀돌연변이를 조사하여 검정하였으며, 뿌리와 열매의 경우 두 균주 모두에서 높은 항돌연변이원성이 있는 것을 확인하였다.

세포독성 및 암세포 생육억제활성 탐색시험의 경우 항암활성에 이용된 세포주는 암세포로 A549(폐암세포, Lung carcinoma, Human), AGS(위암세포, Stomach adenocarcinoma, Human), HT29(장암세포, Colon cancer, Human) 및 Hep3B(간암세포, Human hepatocellular carcinoma)를 사용하였으며 정상세포인 293(Human embryonic kidney cell)을 대조구로 가시오갈피 각 수확부위별 추출물의 세포독성 및 암세포 억제활성을 검토하였다. 뿌리의 경우 대부분의 암세포에 대하여 생육억제활성이 높게 나타났으며, 잎의 경우 위암과 폐암세포에 대하여 뿌리와 거의 유사한 억제활성이 있는 것으로 나타났다.

항미생물활성 탐색시험 결과 *Candida albicans*의 경우에는 가시오갈피 잎, 줄기, 뿌리, 열매 등에서 500 $\mu\text{g/ml}$ 를 나타내었으나 gram positive bacteria와 gram negative bacteria 등 대부분의 항미생물 활성은 낮은 것으로 나타났다.

가시오갈피의 수확부위별 α -glucosidase 저해활성을 비교한 결과 잎 추출물의 경우 시판 혈당강하제 Acarbose 활성의 1/2 수준으로 매우 높은 것으로 나타났다. 가시오갈피 잎의 80% EtOH 추출물을 극성을 달리하는 hexane, chloroform, EtOAc, BuOH, d-H₂O로 분획하고, 각각의 분획물을 농축건조시킨 다음, α -Glucosidase 저해활성을 검정한 결과, hexane, chloroform, EtOAc, BuOH, d-H₂O 분획물의 α -Glucosidase 저해율은 각각 26.2%(회수율 11.5%), 52.4%(회수율 5.7%), 68.0%(회수율 6.6%), 56.8%(회수율 28.8%), 0%(회수율 47.4%)이었으며 높은 혈당강하활성을 나타낸 EtOAc 분획물을 극성에 따라 순차적으로 용출시켜 8개의 분획물(EAA, EAB, EAC, EAD, EAE, EAF, EAG, EAH)을 얻고 이중 5개의 분획물에서 90% 이상의 α -Glucosidase 저해활성을 지닌 물질을 분리하였다.

다. 가시오갈피 수확 후 품질관리기술 개발

가시오갈피 생약재 품질에 영향을 미치는 주요 요인을 탐색하기 위하여 크게 생약재 조제 단계와 저장환경, 유통 등의 3가지 관점에서 품질관리기술 개발을 검토하였다.

생약재 조제시 일반적으로 수확 한 줄기와 뿌리의 껍질을 벗기기 위하여, 대부분 증제과정을 거치게된다. 이때 증제시간이 길어지면 껍질의 분리는 용이하나 열과 수분에 의한 유효성분의 손실 우려가 있으므로 일차적으로 증제시간별 지표성분 함량 변화 추이를 검토하였다. 경피 1년생을 기준으로 시험한 결과 Eleutheroside B의 경우 25분부터, E의 경우 30분부터 함량의 감소가 이루어지는 것이 확인되었으며, 생약재 조제를 위한 적정 증제시간은 20분 미만이 적합할 것으로 판단되었다.

증제 후 거피과정을 거친 뒤 생약재를 건조하는데, 건조방법에 따라 외형적인 색깔변화 뿐만 아니라 수분함량 및 유효성분 변화까지도 야기될 수 있다. 따라서 여러 건조방법에 따른 생약재 품질을 비교하여 경제성과 유효성을 고려한 적합한 건조기술을 개발하고자 하였다. 동결건조방식, 열풍건조, 자연건조(음건, 양건)의 3가지 방식을 기준으로 하였으며, 열풍건조의 경우 온도조건을 40도부터 80도까지 10도간격으로 처리구를 배치하여 건조속도, 최종수분함량, 탁도, 회분, 물엑스, 기타 유효성분 함량 등을 최종적으로 검토한 결과 자연건조방식의 경우 공기 중의 상대습도 영향에 의하여 수분함량이 일정 수준 이하로 낮아지지 않는 문

제점이 발생하였다. 수분함량은 보존과정에서 다른 미생물 및 해충의 서식 및 생약재 자체 변질에 영향을 주는 직접적인 요인으로서, 본 품목에서는 부적합한 것으로 나타났다.

최종적으로 지표성분 함량 분석결과 열풍건조의 경우 50℃까지는 동결건조 대비 유사한 수준으로 나타났으나, 60℃ 이상에서는 Eleutheroside B, E 모두 유의수준으로 감소하였다. 50℃ 열풍건조 방식의 경우 동결건조 방식과 유사한 수준으로 지표성분 함량이 보존되고, 상대적으로 경제성이 높아 가시오갈피 생약재 건조에 가장 적합한 것으로 판단되었다.

저장과정에서 가장 품질에 영향을 미치는 요인을 탐색하기 위하여 크게 온도, 광, 산소 등의 요인으로 분류하여 저장시험을 수행하였다. 특히 가시오갈피 생약재의 유효성분 함량 중 Eleutheroside B의 경우 저장 환경조건에 따라 변이 폭이 매우 큰 경향이 관찰되었으며, 따라서 저장시험의 품질판별 지표물질로 활용하였다.

생약재 품질에 영향을 주는 환경요인은 광 > 산소 > 온도 순이었다. 알루미늄 증착 포장재에 질소가스를 충전하여 저장할 경우 가시오갈피 생약재의 품질 보존기한을 2배 이상 늘일 수 있을 것으로 판단되었으며, 특히 Eleutheroside B 함량의 경우 관행 대비 1.86배 이상 높게 유지되는 것이 확인되었다(0.19mg·L⁻¹, 8개월 저장).

서울, 대구약령시 및 농가에서 유통되는 현행 오가피 생약재의 원산지 및 기원식물 분류별 시료를 수집하여 품질을 비교분석한 결과 국내 유통 오가피 생약재의 기원식물종은 93% 이상이 오갈피나무임을 확인하였다('07~'08).

유효성분 함량을 비교분석한 결과 수확 직후의 가시오갈피 재배품 대비 대부분의 현행 유통 오가피 생약재 시료에서 Eleutheroside B 함량이 현저히 낮게 나타나, 기원식물, 원산지 및 유통환경조건에 따른 품질저하 문제가 많으며 각 단계별 품질관리 기준 제시가 시급한 것으로 판단되었다.

오가피 생약재의 저장기간별 유효성분 함량을 비교분석한 결과 Eleutheroside B의 경우 저장기간이 6개월 이상 경과하면서 현저히 감소하는 경향이였다. 가시오갈피 생약재의 경우 Eleutheroside B의 초기 함량이 0.4% 수준에서 저장기간이 10개월이상 경과하면 0.3% 미만으로 25%이상 감소하였으며, 오갈피나무의 경우에는 초기함량 0.1% 수준에서 8개월 이상 경과하면 거의 검출되지 않는 수준으로 감소하는 것으로 나타났다.

4. 결과활용 요약

	계	시책 건의	영농 활용	논문 게재	저서 발간	전문지 게재	기초 활용	기타 (학술발표)
계	9		4				1	4
1) 고품질 가시오갈피 생산기술 개발	3		2					1
2) 가시오갈피 수확부위별 지표물질 설정 및 기능성 탐색	2						1	1
3) 가시오갈피 수확 후 품질관리기술 개발	4		2					2

5. 세부과제 Abstract

가. 고품질 가시오갈피 생산기술 개발('07~'08)

The *Eleutherococcus* genus belonging to the Araliaceae family is widely used as a traditional medicine having tonic and sedative effects. This study was carried out for the quality control and differentiation domestic production of *Eleutherococcus senticosus* from others.

1) Comparison of quality characteristics on Genetic factor in *Eleutherococcus sp.*

The root and stem bark of *Eleutherococcus sp.* is used for the treatment of paralysis, rheumatism, diabetes, stamina failure, etc. This study was conducted to identify botanical origins and to select standard species of the genus *Eleutherococcus* with analyzing effective components content.

It was confirmed that *E. senticosus* was trioecy species composed of male (long-filament), bisexual(middle-filament), female(short-filament), *E. gracilistylus* and *sieboldianus* were bioecy species(male, female), *E. sessiliflorus* and *divaricatus* var. *chiisanensis* were bisexual plants.

A quantitative analysis of Eleutheroside B, E using HPLC method showed that the average contents of *E. senticosus* was higher than other species.

2) Growth characteristics and effective components as affected by growing period.

The dry weight per plant by growing period usually follows an approximately S-shaped course.

We used logistic functional equation suitable to S-shaped growth model.(Dry stem bark yield : $y=756.6/(1+73.956e^{-0.841x})$, X=growth years, Y=yields(g/plant), Yield of dry rood bark : $y=414/(1+72.305e^{-x})$, X=growth years, Y=yields(g/plant))

Total eleutherosides contents of *E. senticosus* was on the increase as growing older until 5 years but no signfication after 6 years. Synthetically, these results may be used for selection of high yielding and quality Eleuthero.