

산지약용식물 임간재배시험

시험기간 : 2018 ~ 계속

담 당 자 : 고정필, 정하규, 윤수진, 최정옥,
이정숙, 유찬열, 박준호, 유재원

I. 서 론

우리나라 산림면적은 국토의 64%를 차지하며, 산림에서 생산되는 임산물 총생산액은 '16년 기준 9조 2,032억으로 국내 총GDP의 0.56% 수준에 불과하다. 순임목 생산액은 임산물 총생산액의 23.6%인 2조 1783억원으로 나타났다(임업통계연보 2017). 임목은 주요 벌기령이 40~50년으로 수익성이 낮고 장시간이 소요되어, 자본의 회전율이 낮으며 산림경영의지를 감소시키는 단점이 있다. 이를 극복할 수 있는 단기소득원 개발은 사유림의 경영활성화에 있어 매우 중요하며, 상층에는 목재를 생산하고 하층은 단기소득원으로 산나물과 산지약용식물을 재배하는 산림복합경영의 한 형태인 임간재배로 수익의 안정성을 도모하고 산지 이용률을 증대 시킬 수 있다. 단기소득원으로 특히 약용식물은 원래 산지에서 자생하는 식물로 산지 내 임간재배가 가능하며 식용 뿐만 아니라 한약재로도 사용이 가능한 식물자원이다. 최근 국민생활 수준 향상, 건강에 대한 관심고조, 천연제품 선호 증가, 중국산 저가 수입한약재의 농약잔류 및 중금속 검출 등으로 국내산 약용식물에 대한 생산수요가 꾸준히 증가하고 있어 산지약용식물을 이용한 산림복합경영의 중요성은 더욱 부각되고 있다. 최근 관련하여 연구동향을 살펴보면, 산림청 임산물 소득원 지원대상 64종에 대한 연구논문은 '16년 기준 16,854편이며 이중 약용식물(임산물 소득원 지원대상 18종)에 대한 연구논문은 '16년 기준 5,297편으로 31.5%를 차지하고 있다. 약용식물 18종 중 감초 19.5%, 시호 18.1%, 당귀 17.1%, 작약 13.1%, 천마 8.9%, 천궁 8.6%로 감초 등 6종이 85.3%, 기타 12종이 14.7%로 나타나 일부 품목에 연구가 집중되어 있었고, 주요 연구분야는 조직배양/유전/육종 분야가 36.2%, 성분/약리분야가 20.3%, 가공/식의약품분야 9.3%, 문헌조사 9.1%, 자생지 환경/생태분야 7.7%, 분류/형태 분야 2.8%, 기타 14.6%로 나타났다(김텃골 2016).

산림복합경영에 있어서 산나물과 산지약용식물의 표준 재배방법이나 규격화가 이루어지지 않아 제품의 품질이 균일하지 않은 단점이 있다. 특히 산지약용식물의 품질은 지역 토질과 기후 등 환경변수에 따라 다양하게 나타나므로 다양한 산림복합경영 환경에서 재배시험을 통해 산지약용식물의 생산품질을 구명하여 표준재배 매

뉴얼을 개발할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 국내 단기소득 임산물 중 산지 약용식물의 임간재배에 따른 생육 비교를 통해 수행하여 임간재배에 따른 향산화 활성 및 기능성성분의 효능을 비교 구명하고, 임간재배 표준재배 매뉴얼 개발을 위한 기초자료를 제시하고자 한다.

Ⅱ. 재료 및 방법

1. 연구 범위

가. 공시 수종 : 단삼(*Salvia miltiorrhiza*), 천문동(*Asparagus cochinchinensis*), 하수오(*Fallopia multiflora*), 참당귀(*Angelica gigas*)

나. 조사항목 및 방법

- 시험지 기초조사, 토양 분석 등
- 생육비교(간장, 마디길이, 근장, 근원길이, 중량)
- 미기상측정기록장비(데이터로거)를 이용한 토양수분, 온도, 대기수분, 조도 등 측정 기록
- 율폐도 및 토양 표면온도 분포 등 특성 조사

다. 시험규모

- 산지약용식물 채종원 조성지 1ha
- 시험림 임간재배시험지 0.4ha(20m×20m), 3개소

2. 연구 방법

가. 수종 선정 및 연구 추진

본 연구를 실시하기 위해 사용된 수종은 단삼(*Salvia miltiorrhiza*), 참당귀(*Angelica gigas*), 천문동(*Asparagus cochinchinensis*), 하수오(*Fallopia multiflora*)이다. 2016년부터 진주시 일반성면 남산리 336번지에 위치한 본원 포지에서 생산 연구하고 있는 수종 중에 활착률과 생육이 좋고 임간 재배 시 연구 수행 할 수 있는 개체수가 많이 수급하여 연구 할 수 있는 수종으로 선정하였다. 그리고 연구 추진 방향을 남산에 위치한 본원 포지를 산지약용식물 채종원으로 조성하는 것과 임간재배 매뉴얼 개발 등을 위한 시험림 내 임산재배지를 조성하여 연구를 진행하였다.

3. 기초 조사

가. 조사지 개황

조사지는 경남 진주시 일반성면 남산리에 위치한 본원 포지와 답천리에 위치한 시험림 내에서 실시하였다.

본원 포지는 임간재배연구를 위한 대조구로서 연구 조사하고 시험림 내에 백합나무 임분에 2개소, 상수리임분에 1개소에 참당귀를 개소당 200~400개체 식재하였다.



그림 1. 본원 생산포지



그림 2. 본원 시험림

표 1. 조사지 개황 조사항목

구 분	위 치	좌 표	고도	방위	경사
대조구(포지)	일반성면 남산리 336	N 35.14096741° E128.28316391°	-	-	-
백합나무 임분(1)	일반성면 답천리 산89	N 35.1443501° E128.29565764°	80m	E69°	23.8°
백합나무 임분(2)	일반성면 답천리 산89	N 35.14452549° E128.29407513°	78m	E82°	23°
상수리나무 임분	일반성면 답천리 산78	N 35.14512817° E128.27846896°	64m	E78°	28°

Ⅲ. 결과 및 고찰

1. 수종 생장 특성

본 연구는 2가지 연구 목표를 가지고 수행하였다. 목표 1은 본원 포지를 활용하여 수종과 개체수를 확보하여 연차별 생육 조사 비교를 할 수 있는 산지약용식물 채종원 조성으로 18년도에 활착률과 생육이 좋고 임간 재배 시 개체수 확보가 가능한 수종으로 단삼, 참당귀, 천문동, 하수오를 식재하여 연구하였다.

목표 2는 본원 포지에서 가장 활착률이 좋고 개체수가 가장 많이 확보할 수 있는 공시수종으로 참당귀를 선정하고 임간재배시험을 위해 본원 시험림에 1개소당 200~400본으로 총 3개소에 식재로 총 0.4ha이다.

가. 산지약용식물 채종원 조성 연구

(1) 시험지 토양 분석

시험림 임간재배 토양과 비교하기 위해 산지약용식물 채종원 조성지 토양 분석을 실시하였다. 토양 채취를 3개소로 나누어 채취하여 농업기술원 친환경연구과에 토양화학성 분석·검정을 의뢰하였다. 분석 항목 및 결과는 표 2과 같다.

표 2. 토양분석 결과(본원 포지)

시료명	pH (1:5)	EC dS/m	O.M g/kg	P ₂ O ₅ mg/kg	K	Ca cmolc/kg	Mg	Na	T-N %
노지-1	5.9	0.89	25	110.7	0.84	7.76	1.92	0.08	0.134
노지-2	5.9	0.88	27	66.1	0.70	7.58	1.77	0.08	0.117
노지-3	5.9	0.78	25	119.1	0.85	7.59	1.88	0.12	0.112



그림 3. 토양 분석을 위한 채취

(2) 생육 조사

공시수종 단삼, 참당귀, 천문동, 하수오 4종에 대해 종당 500개체씩 총 2,000개체 식재하여 7월말에 줄기부(간장, 마디길이) 2항목, 11월말에 뿌리부(근장, 근원직경, 중량) 3항목을 조사하였다. 생육 조사 결과는 표 3과 같다.

표 3. 생장조사 결과(본원 포지)

구 분		단삼	참당귀	천문동	하수오
줄기	간장(cm)	38.5±3.5	78.6±11.6	11.3±2.4	157±26.4
	마디길이(cm)	5.8±3.2	1.3±1.2	7.3±2.0	14.9±5.6
뿌리	근장(cm)	24.8±1.5	21.8±6.4	20.4±1.7	28.1±5.3
	근원직경(cm)	3.9±2.3	1.5±0.2	0.7±0.4	1.9±0.4
	중량(g)	56.4±11.8	19.2±9.4	3.2±0.6	97.6±23.4

나. 산지약용식물 임간재배시험 연구

(1) 시험지 토양 분석

산지약용식물 채종원 조성지 토양 비교를 위해 시험림 내 임간재배시험지 백합나무 임분 3개소에 채취하였다. 분석 항목 및 결과는 표 4과 같다.

표 4. 토양분석 결과(임간재배시험 포지)

시료명	pH (1:5)	EC dS/m	O.M g/kg	P ₂ O ₅ mg/kg	K	Ca cmolc/kg	Mg	Na	T-N %
백합나무임분(1)	4.9	0.12	42	10.0	0.13	1.59	0.82	0.04	0.095
백합나무임분(2)	5.1	0.11	37	6.9	0.19	2.50	1.28	0.04	0.135
백합나무임분(3)	5.1	0.09	26	11.1	0.12	1.73	0.86	0.03	0.105

※ 상수리나무 임분 토양분석은 신규 시험지 지정으로 누락

(2) 생육 조사

공시수종 참당귀를 백합나무임분 2개소에 200개체씩, 상수리임분 1개소에 400개체를 총 800개체를 0.4ha에 식재하여 11월말에 뿌리부(근장, 근원직경, 중량) 3항목을 조사하였다. 생육 조사 결과는 표 5과 같다.

표 5. 생장조사 결과(임간재배시험 포지)

구 분		백합나무 임분(1)	백합나무 임분(2)	상수리나무 임분
뿌리	근장(cm)	19.8±4.4	20.4±5.7	17.1±4.3
	근원직경(cm)	1.6±0.4	1.4±0.5	2.1±0.5
	중량(g)	17.5±6.4	20.6±7.9	21.7±4.9

(3) 율폐도 조사

임간재배시험지의 율폐도는 230도 어안렌즈 카메라를 이용하여 2m 높이에서 수관을 촬영한 다음 CanopOn2(ver 2.03C)를 이용하여 평균율폐도, 산란광 투과율(SOC:DIFFUSE SITE FACTOR, UOC:Uniform overcast sky), 광투과 시간을 분석하였다.

표 4. 임간재배시험지 내 율폐도 조사 결과

장소	Mean open(%)	Diffuse light transmissivity(%)		Sun penetration (min)
		SOC	UOC	
백합나무 임분	29.40±2.53 ^b	29.83±5.05 ^b	29.93±4.48 ^b	223.33±63.68 ^a

※조사항목

○ Mean open : 평균 율폐도

○ SOC (DIFFUSE SITE FACTOR)

- 중심밝기가 외곽지역보다 3배 밝을 때의 수관의 산란광 투과율

○ UOC (Uniform overcast sky)

- 밝기의 균일도가 중심과 외각이 같다고 가정할 때 수관의 산란광 투과율

○ Sun penet : 빛이 들어오는 시간 (min)

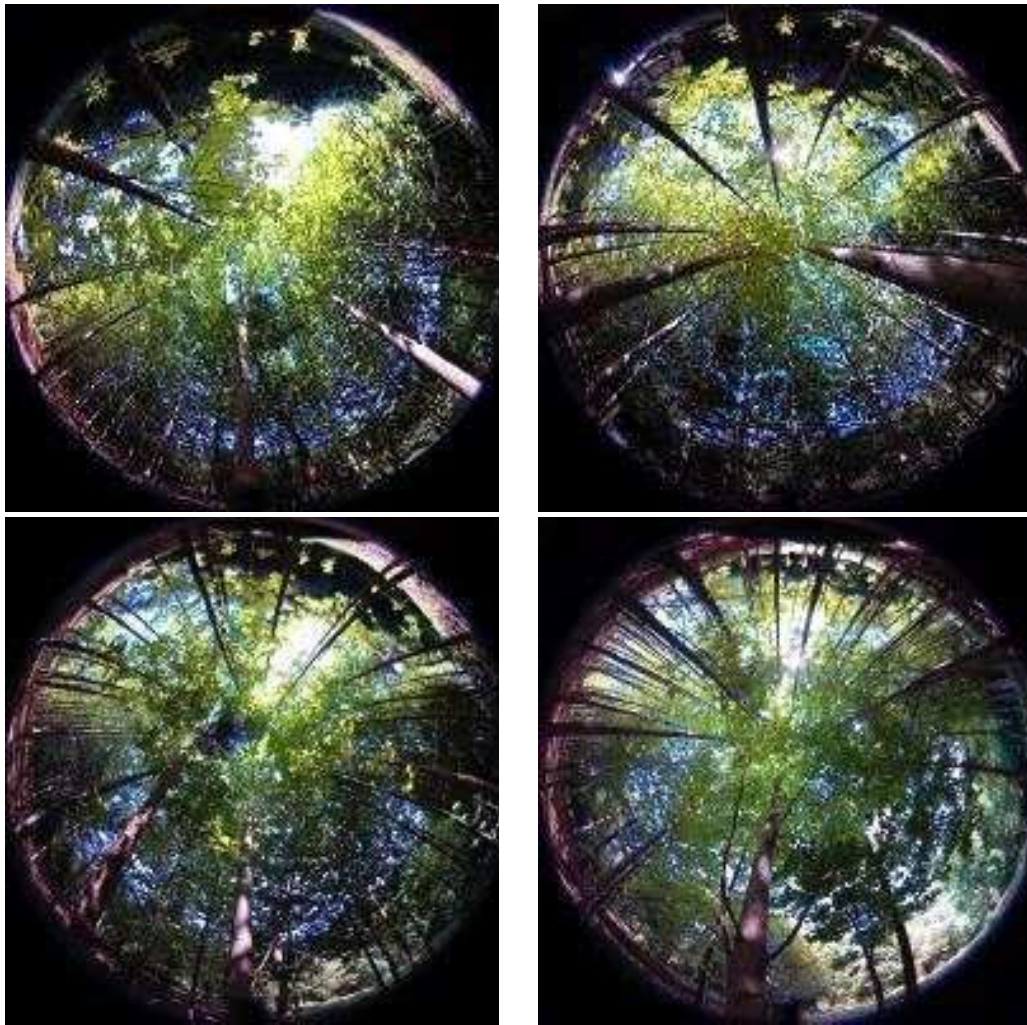


그림 4. 백합나무임분 울폐도 조사

(4) 토양 표면온도 분포 조사

열화상 카메라를 이용하여 시험구의 표면온도를 조사함으로써 노지와 임간재배의 재배환경에 차별성을 구명하였다. 조사는 7~8월 주 1회로 오후 1시에 실시하여 표면에서 수하식재로 발생하는 온도의 차이를 열화상 카메라를 이용하여 표면온도를 조사하였다.

표면 방사온도의 최저값은 21도 최고온도는 40도로 토양 표면온도가 19도 차이가 나타났다.

장비 목록	규격
열화상카메라	해상도 : 256X156 온도범위 : -40 ~ 330℃ 주파수 : 9Hz 시야각 : 36° 픽셀피치 : 12 μ m 열감도 : < 0.1℃

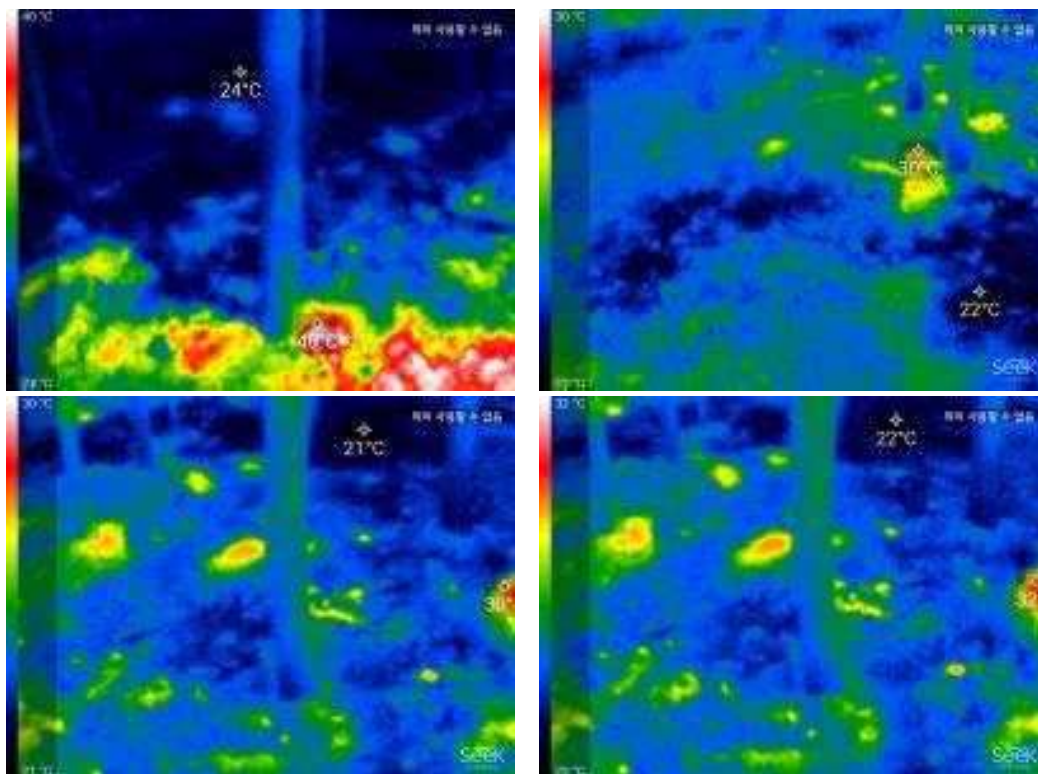


그림 5. 백합나무 토양 표면온도 조사

IV. 적 요

1. 본 연구는 본원 생산 포지를 이용하여 수종 및 개체수를 확보하여 임간재배 조사 지 비교를 위해 산지약용식물 채종원 임황조사 및 생장 조사를 하고 채종원에서 생산되는 수종을 수하식재한 임간재배시험지에 대해 기초조사 및 생장 조사 비교 하였다.

현장에서 시료를 PE백에 저장한 다음 실내에서 스프레이 분무기와 타월로 흠과 물기를 제거하고 1cm² 스퀘어판 위에서 길이를 측정 후 전자저울을 이용하여 중량을 측정하였다.

2. 참당귀 뿌리부 3항목 생육을 비교해보면 근장에서 생산포지가 높은 생육결과를 보

였고, 근원직경은 임간재배시험지 중 상수리 임분에서 높았으며, 중량은 백합나무 임분에서 가장 높은 생장량을 나타내었다.

3. 시험지에서의 임황조사, 토양분석, 울폐도 조사, 토양 표면온도 분포 조사 등을 실시하였고, 향후 시험지 면적을 확대하고 개소수를 늘려 기초 조사 자료를 확보하고 이를 바탕으로 임간재배 시 산지약용식물별 수확 시기를 제시할 것이다.

4. 산지약용식물 임간재배시험을 위해 채종원에서 종과 개체수를 계속해서 생산하고 임간재배에 따른 품목별 친환경 방제법과 품질에 대한 표준화, 규격화 기준 마련을 위해 기초 자료를 확보하며, 본원 시험림 내 임간재배시험지를 산림복합경영 시험단지로 조성하여 도내 임업인 대상으로 교육장소로 활용할 수 있도록 할 것이다.

V. 참고문헌

1. 김승섭 외 10명. 2010. 산지별 더덕의 초고압 추출을 통한 항산화 활성 비교. 한국약용작물학회
2. 윤경규 외 6명. 2015. 피복물 종류에 따른 더덕의 생육 및 항산화 물질 비교. 한국약용작물학회
3. 산림청. 2014. 산지약용식물 산업육성대책
4. 김혜원. 2014. 약용작물 재배현황 및 시장 동향. 농업기술실용화재단
5. 김텃골. 2016. 유용산림자원식물 연구동향과 자생지 임분 구조 및 환경특성. 박사학위논문. 공주대학교대학원. 210pp
6. 정호근, 조국훈. 2012. 약용작물의 수급 동향과 정책과제. 한국농촌경제연구원 제25호

Ⅵ. 부 록

1. 본원 포지 활착 후 생육 조사



2. 천문동 3년생 사진



길이 : 50cm, 중량 : 1,072g

길이 : 52cm, 중량 : 823g

3. 하수오 3년생 사진



길이 : 34cm, 중량 : 133g



길이 : 42cm, 중량 : 523g

4. 참당귀 2년생 사진



길이 : 22cm, 중량 : 52g



길이 : 21cm, 중량 : 37g

