

임상별 林間人蔘의 生育과 最適環境에 관한 研究(I)*

우수영 · 이동섭

상주대학교 산림환경자원학과

(2002년 1월 16일 접수; 2002년 3월 29일 수락)

A Study on the Growth and Environments of *Panax ginseng* in the Different Forest Stands (I)*

Su-Young Woo and Dong-Sup Lee

Dept. of Forest Resources and Environment, Sangju National Univ., Sangju 742-711, Korea

(Received January 16, 2002; Accepted March 29, 2002)

ABSTRACT

The best environments such as crown density, temperature, light intensity and humidity have to be identified because these factors are strongly related to the growth and several physiological characteristics. The purposes of this study are ① to collect basic data for growth, ② to identify the best growth environments. To achieve these purposes, oak, pine and mixed forest stands have been selected in this study. Forest ginseng seeds were sown in these forest four years ago. Several environmental and growth factors have been surveyed. In general, mean tree age, DBH and average height are 20-25 years old, 14-17 cm and 7-9 m, respectively. The growths of forest ginseng grown in oak stand are better than those of pine and mixed stands.

Key words : environment, growth, forest, and *Panax ginseng*

I. 서 론

인삼은 다년생의 반음지성 약용식물, 숙근초로서 많은 약리 작용을 가지고 있어서 그 이용가치가 매우 높게 평가받고 있다. 식물학적으로 학명은 *Panax ginseng* C. A. Meyer로서 1843년 소련의 Carl Anton Von Meyer(1795-1855)가 고려인삼을 명명한 것이 유래가 되어서 내려오고 있는 것이다. 이는 학명에서도 그 의미를 보여주듯이 “만병통치약”이란 뜻을 포함하고 있다(곽상만, 1988).

산지인삼, 밭 재배인삼과 산삼, 이들 3가지 종류는 다른 생육조건을 가지고 있다. 그렇기 때문에 이들 3가지는 항암작용, 피로회복, 조혈작용, 당뇨억제, 혈압

조절, 간 보호기능, 질병에 대한 저항성 강화 등 약리 작용은 비슷하게 나타내지만 力價에 있어서 차이를 나타내고 있다(한영채, 1981).

그러나 현재 일부 농민들이 산림내에서 재배하고 있는 산지인삼은 아직 원시적이고 농민 개인의 경험에 의존하는 범위를 벗어나지 못하고 있다. 이에 산지인삼의 생육환경, 임목과의 관계, 토양조건, 재배기술 등에 대한 과학적이고 체계적인 정립이 필요하다(농림부, 1998). 특히 산지인삼은 음지성 식물이고 다년생의 특징을 가지고 있기 때문에 종자의 발아에서부터 생육하는데 필요한 온도, 광선, 습도 등의 최적 발아조건과 더불어 생육조건이 확립도 필요하다(전준현, 1999).

산지 인삼은 산지내에 직접 종자를 파종해서 발이를

Corresponding Author : Su-Young Woo(swwoo@sangju.ac.kr)

*본 연구는 한국과학재단 목격기초연구(R05-2001-000-00729-0) 지원으로 수행되었음.

유도하는 방법과 이미 발아한 것을 산지내로 이식해서 생육시키는 두 가지 방법에 의해서 재배될 수 있다. 그렇기 때문에 발아에 관여하는 환경조건과 이식했을 때 미치는 환경조건이 어떤 것이 최적의 조건인지 지금까지는 연구 사례가 많지 않기 때문에 이에 대한 연구가 필요한 실정이다(산림청, 1993; 1995a,b; 1996; 1997).

그러므로 이 연구의 목적은 임간 인삼 생육 기초 자료를 확보하는 것이고 이를 위해서 활엽수, 침엽수, 혼효림에서 생육하는 임간 인삼의 성장과 환경을 비교하여 어떤 환경이 가장 이상적인 생육 최적 조건인지를 규명하는 것이다.

II. 재료 및 방법

2.1. 연구지 개황

산림 내에서 성장하는 인삼의 생육 특성을 사례별(환경별)로 조사하기 위해서 침엽수림, 활엽수림, 혼효림 등 3가지의 다양한 임분에서 생육하는 산지인삼 재배지를 선정하였다. 연구지는 행정구역상으로 경상북도 상주시 가장동에 있는 상주대학교 연습림을 대상으로 선정하였다. 연구지내에는 10년 전부터 인삼종자를 3가지 다른 임분에 파종하여 조성, 관리하였다. 연구지는 해발 약 200 m 정도의 낮은 야산으로 인근에는 가장산, 속리산 등의 산림이 위치해 있다. 이 지역은 가장산을 남쪽 앞에 두고 서로 마주보고 있는 위

치에 있고 주위는 평야가 많은 전형적인 곡창지대로 대표된다(배규용 등, 1996).

이 곳에서 고도와 경사가 거의 비슷한 3가지 다른 임분을 선정하였다. 활엽수림(참나무 우점임분), 침엽수림(소나무 우점임분), 그리고 혼효림(참나무, 소나무 우점임분) 3가지 임분을 선정하였다. 이 임분들에는 10년 전부터 해마다 산지 인삼 종자를 파종하여 관리하고 있기 때문에 서로 연령이 비슷한 산지 인삼의 생육을 조사하면 그 환경변이가 작기 때문에 상당한 의미가 있기 때문에 연구지로 선택했다(Fig. 1).

2.2. 연구지 기상

이 곳의 기후는 상주하고 거리가 가까운 문경지역의 기상측후소 자료를 활용하여 추정하였다. 연구지의 기후는 우리나라 중부지방의 대륙성 기후이고 연평균 기온은 11.9°C, 연평균 강수량은 1,200 mm이다(배관호와 윤충원, 2001). 강우강도가 가장 많은 때는 7월과 8월 사이로 약 300 mm 정도가 내린다(Fig. 2).

2.3. 조사 항목

다음과 같은 내용을 공통적으로 조사했다. 세 임분 공통적으로 임분특성으로서 평균수고, 흉고직경(DBH), 하층식생(중요 하층식생의 종류 및 피도), 광도(Minolta, Model IM-20) 등 환경요인의 하루 변화량을 측정하였다. 연구지 내에 있는 임분의 특성을 조사하기 위해서 수관 투영도를 작성하였고 DBH를 수종마다 표시

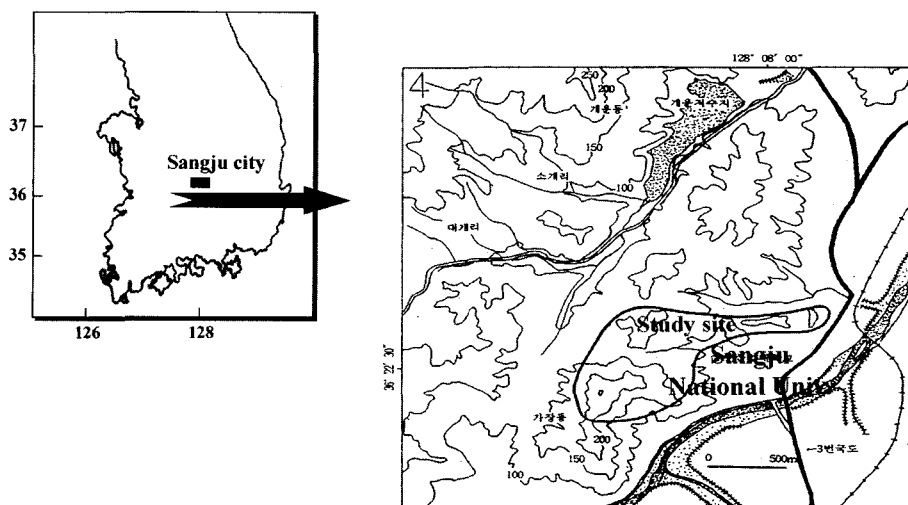


Fig. 1. Location of study area.

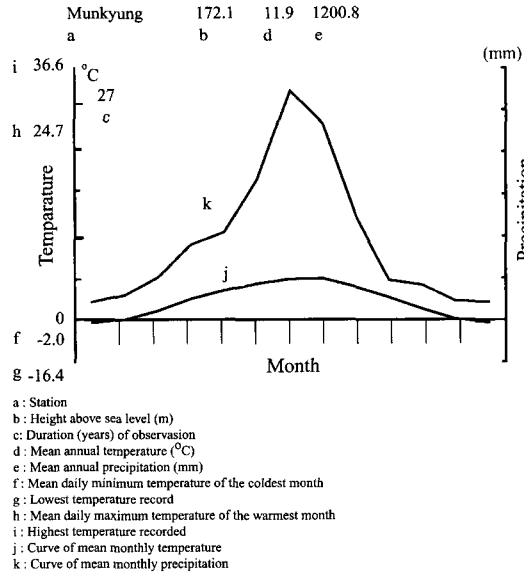


Fig. 2. Climate diagram of research area in this study.

하고 평균수고, 직경을 조사하였다.

2.4. 연구지 위치 및 하층식생

연구지는 3가지 전형적인 한국의 산림형태를 가지고 있는 참나무임분, 소나무임분, 혼효림분을 선택하였다. 참나무임분은 상수리나무와 굴참나무가 대다수를 차지하고 있고, 침엽수임분은 소나무와 리기다소나무가 주요 수종이고, 혼효림은 소나무와 아까시나무, 상수리나무 등이 차지하고 있다. 연구지는 서로 멀지 않은 위치에 있고 위도 36° 22' 30" 경도 128° 8' 00"에 위치하고 있다. 일반적인 방위는 남동방향이고, 경사는 4-7° 정도의 완경사지였다. 해발고도는 3가지 임분 모두 120 m 정도였다(Table 1).

Table 1. General condition of research sites

Stands	Latitude	Longitude	Facing	Slope(°)	Altitude(m)
Oak stand			SE	4	120
Pine stand	36°22' 30"	128°8' 00"	SE	5	110
Mixed stand			SE	7	115

Table 2. Stand condition of research site

Research site	Stand age(years)	DBH(cm)	Mean height(m)	Crown coverage(%)	Origin
Oak stand	20	17	8.5	80	Natural forest
Pine stand	25	14	7.8	75	Plantation
Mixed stand	20	18	7.9	80	Natural forest

세 임분 공동적으로 평균 수령이 20~25년이고 평균 DBH는 14~17 cm 였다. 평균 수고는 약 7~9 m 정도 였다. 수관 울폐도는 약 75~80% 정도로 비슷하게 조절 하였다. 산지인삼의 생육에 그들은 가장 중요한 요인 가운데 하나이므로 비슷한 울폐도를 유지하도록 하였다. 활엽수임분과 혼효림은 자연적으로 형성된 임분이며, 침엽수림은 약 25년 전에 조성된 임분이다(Table 2).

참나무 활엽수임분에는 상수리나무, 굴참나무 등의 치수들이 발생하여 성장하고 있으며, 중요 하층식생으로는 마, 더덕 등 인공식재된 초본류가 차지하고 있다. 침엽수림은 소나무, 리기다 소나무가 주요 상층식생이며 실새풀이 하층을 차지하고 있다. 혼효림분에는 마, 더덕, 실새풀 등이 역시 중요 하층 식생이다.

2.5. 임간인삼의 생육특성 조사

임내에서 침엽수림, 활엽수림, 혼효림에서 같은 연령의 임간인삼의 생육 특성을 조사 비교하였다. 4년생의 임간인삼을 10개체 씩 무작위로 선발하였다. 각 개체마다 엽장, 엽폭, 묘고, 엽병길이, 뿌리 길이, 뿌리 직경, 뿌리 무게 등을 조사, 비교하였다.

III. 결과 및 고찰

3.1. 인삼의 효능

많은 문헌상에서 나타난 것과 같이 한국 인삼이 미국의 서양삼, 중국의 전칠삼 등에 비해서 확실하게 좋은 이유는 인삼생육에 적합한 지리적 여건이 우수하기 때문이다(Table 3; 농림부, 1998). 한국에서 인삼이 많이 재배되는 경작지의 위도는 북위 36°~38°로서 다른 나라 삼의 생육기간(120~130일)보다 길어서 인삼 생육기간은 인삼의 발육을 충분하게 해 주기 때문

Table 3. 중요 인삼 생산 국가 蔘의 특성

명 칭	생 산 지	모 양
고려인삼	한국에서 생산된 인삼	사람 모양
화기삼	미국, 캐나다에서 생산된 삼	원주형
삼철	중국 운남성, 광서성 등 남부지방에서 생산된 삼	소형당근 모양
죽절삼	일본에서 자생한 삼	대나무 뿌리 모양

에 한국 인삼은 내부조직이 단단하고, 치밀하며 인삼의 고유의 향을 오래도록 간직할 수 있다(한영채, 1981).

3.2. 연구지 환경

3.2.1. 수관 투영도

수관 투영도는 3가지 임분을 대상으로 작성했다. 수종을 분류하고 DBH를 기록하여 표시하였다. 침엽수림은 대다수 수종이 소나무(4본)와 리기다소나무(11본)였다(Fig. 3). 활엽수림은 굴참나무와 상수리나무가 주수종으로 상층을 점유하고 있고 소나무(1본), 리기다소나무(3본), 서나무(1본) 등이 연구지역 내에 분포하고 있다(Fig. 4). 혼효림은 상수리나무(8본), 굴참나무(2본), 갈참나무(1본), 소나무(1본), 리기다소나무(5본), 아까시나무(7본) 등이 분포하고 있다(Fig. 5).

3.2.2. 광도

시험지의 광도는 3가지 임분 공통적으로 1시경에

가장 높은 것으로 나타났다(Fig. 6). 임분별로는 소나무 임분의 광도가 다른 임분보다 모든 시간대에서 약간 높은 것으로 조사되었고, 활엽수림에서 모든 시간대에서 약간 낮은 것으로 나타났으나 큰 차이는 없는 것으로 조사되어서 다음 연구에서 조사할 생리적인 자료 획득에 환경변이를 줄여야 하기 때문에 바람직하다고 할 수 있다.

상대습도는 계절별로 7월과 8월에 가장 높은 것으로 나타났고 침엽수림이 활엽수림이나 혼효림에 비해서 약간 낮은 것으로 나타났다(기상청, 2001). 3임분 공통적으로 생육기간 동안에는 65%~70%의 수준을 유지하는 것으로 나타났다.

3.2.3. 산지인삼 특성

밭토양에서 재배한 인삼은 산지인삼보다 품질 차이에 상관없이 같은 연령임에도 불구하고 일반적으로 크다(Fig. 9). 산지인삼은 임분의 상태가 활엽수, 침엽수

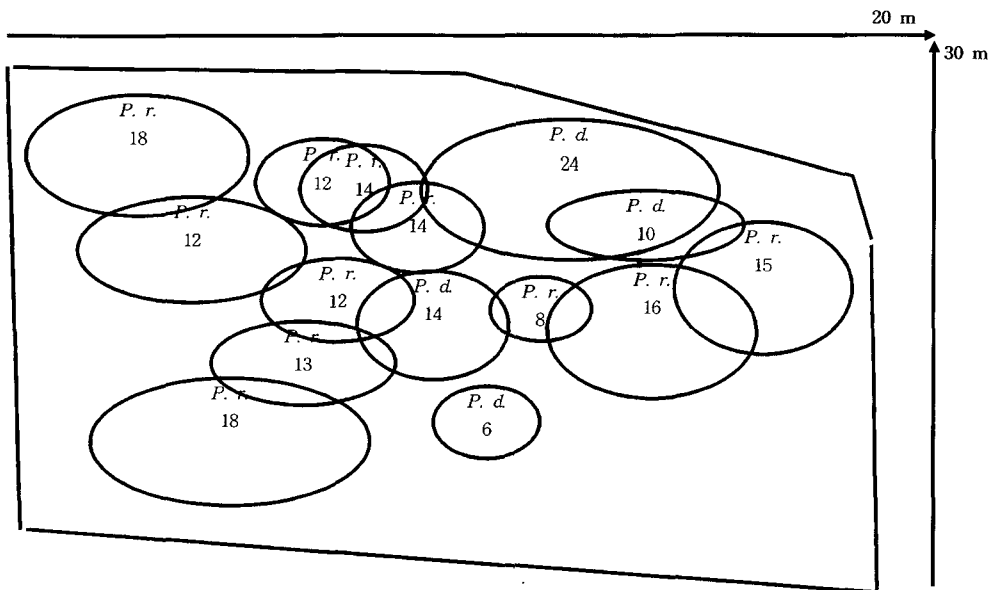


Fig. 3. Crown projection of *Pinus rigida* and *Pinus densiflora* dominant stand in experimental site. The number in parenthesis indicates DBH of trees(*P. d.*-*Pinus densiflora*, *P. r.*-*Pinus rigida*).

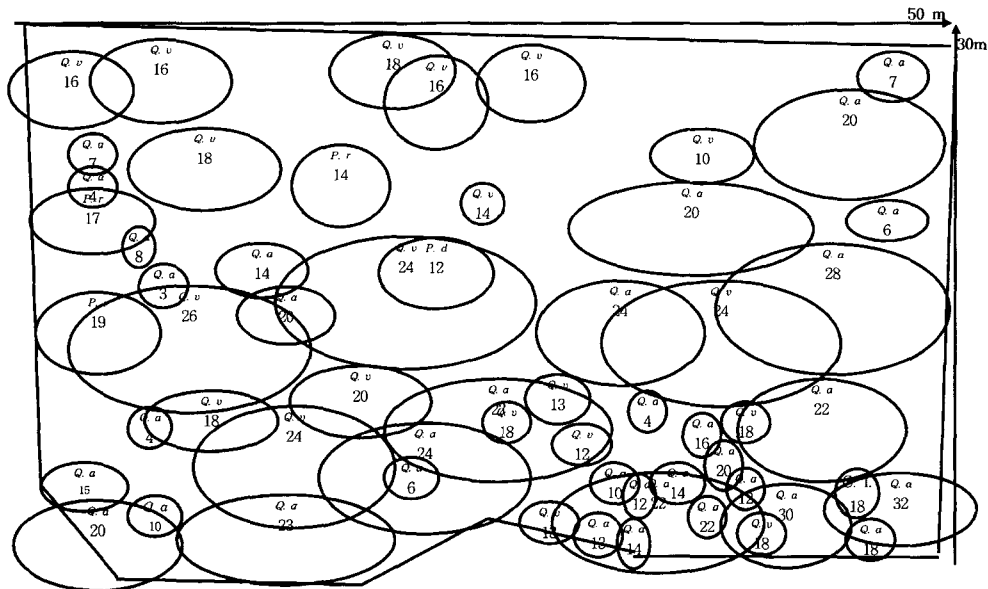


Fig. 4. Crown projection of Oak dominant stand in experimental site(*Q. a.*-*Quercus acutissima*, *Q. v.*-*Quercus variabilis*, *P. d.*-*Pinus densiflora*, *P. r.*-*Pinus rigida*, *R. p.*-*Robinia pseudoacasia*, *C. l.*-*Carpinus laxiflora*). The number in parenthesis indicates DBH of trees.

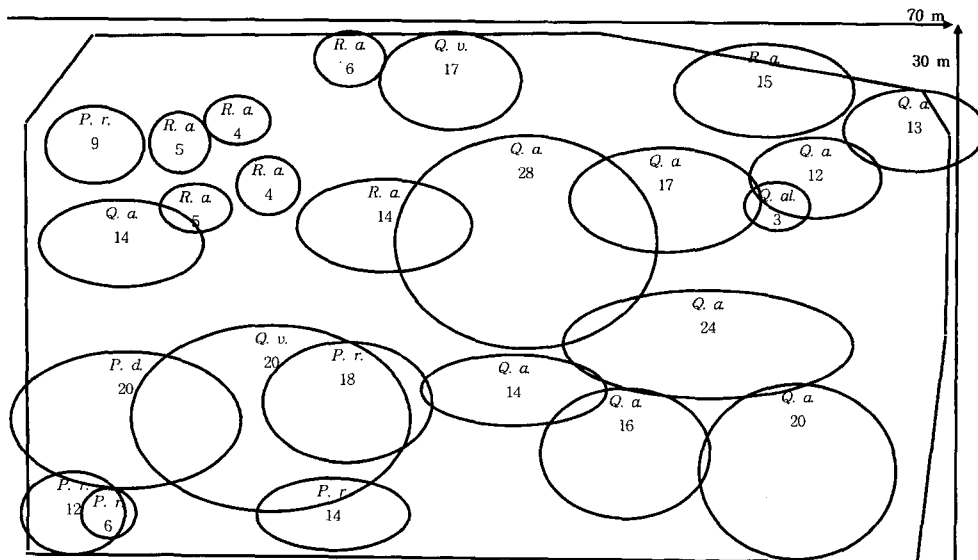


Fig. 5. Crown projection of *Pinus rigida* and *Robinia pseudoacasia* dominant stand in experimental site(*Q. a.*-*Quercus acutissima*, *Q. v.*-*Quercus variabilis*, *Q. al.*-*Quercus aliena*, *P. d.*-*Pinus densiflora*, *P. r.*-*Pinus rigida*, *R. p.*-*Robinia pseudoacasia*, *C. l.*-*Carpinus laxiflora*). The number in parenthesis indicates DBH of trees.

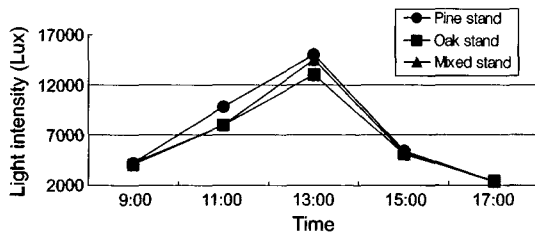
를 불구하고 4년생이 크게 차이가 없는 것으로 나타났다. 단지 참나무가 대다수인 활엽수림에서 산지인삼의 묘고가 다른 지역의 것보다 조금 큰 것으로 보인다(Figs. 9, 10). 이것은 농림부(1998)의 연구보고와도

어느 정도 일치하는 결과다. 그러나 산지인삼은 묘고나 뿌리의 무게보다 그 성분에 있어서 차이가 있을 수 있기 때문에 장기적인 연구 결과를 종합하는 성분 분석이 있어야 할 것으로 생각된다.

Table 4. Ginseng characteristics grown in the forest soil in Sangju

Age	Stand	Above ground					Below ground		
		Height (cm)	Diameter (mm)	Leaf width (cm)	Leaf length (cm)	Petiole (cm)	Root length (cm)	Root diameter (mm)	Dry root weight (g)
4	Oak	9.2 ± 2.4*	1.2 ± 0.78	2.4 ± 1.1	5.9 ± 1.4	1.2 ± 0.7	12.4 ± 1.45	6.7 ± 1.1	0.8 ± 0.1
	Pine	8.5 ± 2.3	1.1 ± 1.20	2.2 ± 1.0	5.8 ± 1.3	1.1 ± 0.8	11.6 ± 1.50	6.2 ± 1.2	0.7 ± 0.2
	Mixed	8.4 ± 2.4	1.1 ± 0.74	2.3 ± 1.0	5.1 ± 1.5	1.1 ± 0.7	12.1 ± 1.44	6.1 ± 1.4	0.7 ± 0.2
	Mean	8.7	1.1	2.3	5.6	1.1	12.0	6.3	0.7

*indicates standard deviation, n=10

**Fig. 6.** Light intensity on three different stands.

IV. 적 요

임간인삼의 생육특성을 조사하기 위해서 활엽수, 침엽수, 혼효림 3가지 연구지를 선정하였다. 연구지는 이미 산지인삼이 비슷한 연령으로 분포하는 지역을 선정하였고 대상 연구지의 환경과 생육특성 등을 조사하였다.

세 임분 공동적으로 상층목의 평균 수령이 20~25년이고 평균 DBH는 14~17 cm 였다. 평균 수고는 약 7.8~8.5 m 정도였다. 하층식생으로는 마, 더덕, 실새풀 등의 초본류가 차지하고 있다. 산지인삼의 생육은 활엽수림에서 성장한 산지인삼이 침엽수나 혼효림의 것보다 약간 좋은 것으로 나타났지만 그 차이가 미세해서 내년도에 연령이 많은 산지인삼을 대상으로 더 자료를 수집할 필요가 있다.

앞으로 이러한 기초자료를 토대로 생리적인 자료를 확보하는 것이 필요하고, 그러기 위해서 광합성능력, 기공의 형태, 증산량 등의 생리적인 자료를 확보해야 한다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단 목적기초연구(R05-2001-000-00729-0) 지원으로 수행되었습니다. 연구비를 지원해 주신 과학재단에 감사합니다.

인용문헌

- 기상청, 2001: <http://www.kma.go.kr/>.
- 곽상만, 1988: 인삼재배기술법. 부민 문화사. 254 p.
- 농림부, 1998: 인삼임간 청정재배 경영모델개발. 166 p.
- 배관호, 윤충원. 2001: 성주봉 자연휴양림의 산림군락분류와 식생자료의 생태교육활용. 한국산림휴양학회지. 5(1), 51-59.
- 배규용, 이동섭, 권오규, 김동근, 배관호, 민재기, 1996: 상주시민을 위한 수목원 조성계획. 가장동 일대 입지조사 보고서. 상주대학교 산림자원학과. 54 p.
- 산림청 임업연구원, 1997: 산림유용식물 대량 재배 경영모델 개발. 75 p.
- 산림청 임업연구원, 1996: 단기 임산 신소득원 개발에 관한 연구(III). 302 p.
- 산림청 임업연구원, 1995a: 단기 임산 신소득원 개발에 관한 연구(II). 291 p.
- 산림청 임업연구원, 1995b: 산주를 위한 새로운 임업 기술. 227-230.
- 산림청 임업연구원, 1993: 새로운 단기임업소득. 27-31.
- 전준현, 1999: 산지인삼의 재배 기술 및 재배 사례. 산림지. 56-61.
- 한영채, 1981: 인삼과 산삼. 서울, 창조사. 416 p.

~ APPENDIX ~

연구 수행과정에서 찍은 중요사진



Fig. 7. 연구지내 임간인삼 재배지

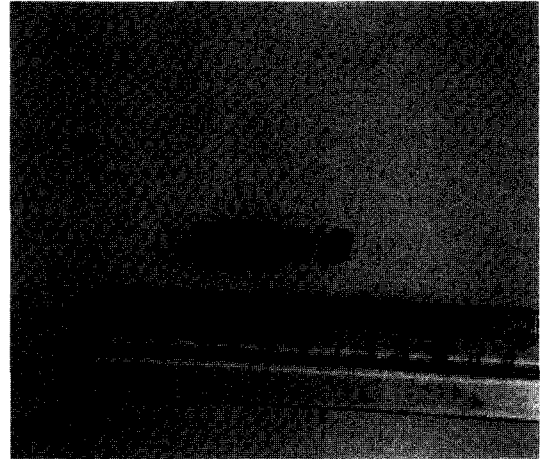


Fig. 8. 산지인삼 종자가 익어가는 과정



Fig. 9. 산지인삼과 밭재배 인삼 비교.
오른쪽이 4년생 밭재배 인삼이고 왼쪽 3개는 산지인삼

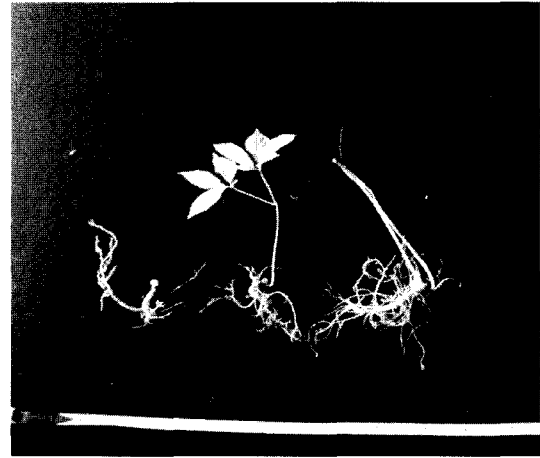


Fig. 10. 연구지에서 재배한 산지인삼