

# 토양과 비배관리에 의한 순비기나무의 재배방법에 관한 연구<sup>1a</sup>

김계환<sup>2</sup> · 박종민<sup>2\*</sup> · 서병수<sup>2</sup> · 윤세억<sup>3</sup>

## Study on the Cultivation of *Vitex rotundifolia* According to Different Soils and Fertilization Methods<sup>1a</sup>

Kae-Hwan Kim<sup>2</sup>, Chong-Min Park<sup>2\*</sup>, Byung-Soo Seo<sup>2</sup>, Se-Eok Yoon<sup>3</sup>

### 요 약

본 연구는 우리나라에 자생하는 순비기나무의 실생묘와 삽목묘를 이용하여 토양의 종류와 시비방법에 따른 재배 방법을 구명하고자 한 것으로서, 그 결과를 요약하면 다음과 같다. 순비기나무의 1년생 실생묘와 삽목묘를 모래, 마사토, 황토 등 3종류의 토양에 시비하지 않고 재배한 결과, 실생묘는 모래와 마사토에서 70% 그리고 황토에서 35%의 생존율을 나타내었고, 삽목묘는 마사토에서 90% 그리고 모래와 황토에서 80%의 생존율을 나타내었다. 실생묘와 삽목묘 모두 전반적인 생장은 마사토와 모래에서 양호하였고, 황토에서 비교적 불량하였다. 실생묘의 경우는 줄기생장이 양호하였고, 삽목묘의 경우는 뿌리생장이 양호하였다. 마사토를 기본토양으로 하고 비료의 종류와 시비량을 조절하여 재배하였을 경우에 유기질 비료만을 기비로 시비한 시험구에서만 묘목이 생존하였고, 무기질 비료와 액비를 시비한 시험구에서는 식재한 묘목이 모두 고사하였다. 시비구에서 삽목묘는 실생묘에 비해 월등히 높은 생존율을 나타내었고, 특히 소량 시비구에서는 실생묘에 비해 2배 이상 높은 생존율을 나타내었다. 이상의 결과를 요약하면, 순비기나무 묘목을 재배할 때에 삽목묘가 실생묘보다 전체적인 활착과 생장이 양호하며, 토양에 대한 적응성도 높고, 토양비옥도에 대한 요구도가 적은 것을 알 수 있었다.

주요어 : 마사토, 유기질 비료, 소량시비

### ABSTRACT

This study is focused on the cultivation of seedlings and cuttings of roundleaf chastetree (*Vitex rotundifolia* L. f.) according to the sorts of soil and fertilization methods. The results are summarized as follows: When roundleaf chastetree seedlings(aged 1-0) and cuttings(aged 1-0) were cultivated in three different kinds of soil- sand, granite soil, and yellow silt- without any fertilization, 70% of the seedlings survived in sand and granite soil, and 35% did in yellow silt; 90% of the cuttings survived in granite soil and 80% did in sand and yellow silt. The general

1 접수 10월 17일 Received on Oct. 17, 2007

2 전북대학교 산림과학부(농업과학기술연구소) Faculty of Forest Science, Chonbuk National University, 561-756, Korea

3 전북대학교 응용생물공학부(농업과학기술연구소) Faculty of Biotechnology, Chonbuk National University, 561-756, Korea

a 본 논문은 2000년도 농림기술센터의 연구비 지원에 의하여 수행된 연구결과의 일부임

\* 교신저자, Corresponding author(cmpark@chonbuk.ac.kr)

growth of both seedlings and cuttings was good in granite soil, and sand but relatively inferior in yellow silt. Seedlings showed good stem growth while cuttings had fine root growth. In case of cultivation of seedlings with different kinds and quantities of fertilizer adjusted and with granite soil as basic soil, seedlings and cuttings survived in the experimental section where only the organic fertilizer was used as basic fertilization; in contrast, seedlings grown in the experimental section were all dead where both inorganic and liquefied fertilizer were used. Cuttings showed considerably higher survival rates than seedlings at the experimental fertilization section; particularly, the survival rate of cuttings was twice as much as that of seedlings at the experimental section with low fertilization. This study results revealed that cuttings are desirable than seedlings in general rootage, growth, adaptability to soil, and cuttings have lower demand for soil fertility in time of growing roundleaf chastetree saplings.

**KEYWORDS : GRANITE SOIL, ORGANIC FERTILIZER, LOWER DEM AND OF FERTILIZATION**

## 서론

순비기나무(*Vitex rotundifolia* L. fil.)는 마편초과(Verbenaceae)의 낙엽 활엽 관목으로서 우리나라에서는 제주도, 울릉도, 남부지방, 중부지방의 해발 100~700m지역, 남쪽 섬 지방이나 해변 모래땅에서 자생하고 있으며(Yeeh *et al.*, 1996), 중국과 일본에도 자생하는 것으로 알려져 있다(김계환과 박종민, 1998).

순비기나무는 독특하면서도 강한 향기를 지니고 있어 잎과 가지를 목욕용 재료로 이용하여 왔으며, 건조한 열매를 만형차라 하여 강장, 해열, 두통치료를 목적으로 사용하고 있다(Perry, 1980; Kimura *et al.*, 1996; 송주택 등, 1990; 한국화학연구소, 1988). 순비기나무에 함유되어 있는 성분들의 생리적 활성과 관련하여 항암효과, 항산화효과, 항돌연변이효과, 항알러지효과, 근충기피효과, 진통효과 등에 관한 연구결과들이 보고되어 있다(Miyazawa *et al.*, 1995; Watanabe *et al.*, 1995; You *et al.*, 1998; Okuyama *et al.*, 1998; Ono *et al.*, 1999; Shin *et al.*, 2000).

또한, 순비기나무는 내건성이 강할 뿐만 아니라 토양습수율이 높은 조건에서도 잘 성장하고, 화강암질 풍화토·바다모래·적색미사질양토 등 다양한 토양에서도 잘 적응하며, 내염성이 강하기 때문에, 실생묘나 삽목묘로 1년 이상 육성한 이후에 이식하면 토질에 관계없이 임해지역과 내륙지역의 각종 녹화대상지에서 녹화용 식물소재로 이용성이 높은 것으로 알려져 있다(박종민과 김도균, 2004; 박종민과 이승관, 2004).

그러나, 해안지역의 개발에 따라 순비기나무 서식지가 계속 감소하고 있으며(김계환과 박종민, 1998), 순비기나무를 향료와 약용자원 및 녹화식물자원으로 활

용하기 위해서 필요한 자원의 보존과 증식 및 재배 등에 대한 관심과 연구는 미비한 실정이다. 순비기나무의 서식환경 및 형태적 특징에 관해서는 전북 변산의 군락지를 중심으로 우리나라 몇 곳을 대상으로 조사한 김계환과 박종민(1998)의 보고가 있을 뿐이다. 증식에 관한 연구로는 박종민과 박을수(2001), 김계환과 박종민(2004)이 순비기나무의 종자채취시기에 따른 발아특성과 생장촉진제 처리와 상토를 달리하여 삽목증식방법을 연구한 것이 있을 뿐이다.

따라서, 본 연구는 순비기나무를 향료추출용 및 녹화소재용 자원으로 활용하기 위하여, 여러 가지 토양과 다양한 비배관리를 통한 순비기나무의 재배방법을 구명하고자 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 재배묘목의 종류

본 시험에서 사용한 묘목은 실생묘와 삽목묘이다. 실생묘는 2001년 3월에 파종상에 파종하여 발아시킨 후 파종상에서 1년 동안 재배한 1-0 묘이고, 삽목묘는 2002년 3월 20일에 버미클라이트+필라이트 삽상에 삽목하여 4개월 동안 충분히 발근시킨 당년생 삽목묘이다.

### 2. 재배토양의 종류

토양 종류에 따른 순비기나무 묘목의 생장특성을 파악하기 위하여 하천모래, 화강암질 풍화토(마사토), 황토의 3가지 토양을 사용하였으며, 각 토양의 입도구성은 Table 1과 같다. 비배관리 방법에 따른 순비기나무

Table 1. Conditions of experimental soils

Soil	Separates(%)			Soil texture	pH
	Sand	Silt	Clay		
Sand	87.3	10.2	2.5	Sand(S)	5.4
Granite soil	70.2	18.1	11.7	Loamy sand(LS)	5.2
Red silt	49.1	37.4	13.5	Silty loam(SiL)	5.7

묘목의 성장특성을 파악하기 위한 시험토양은 위 3가지 토양 가운데서 마사토를 사용하였다.

### 3. 시비방법

순비기나무 묘목의 성장에 미치는 시비효과를 구명하기 위하여 다음과 같이 비료의 종류와 시비방법 및 시비량을 조절하였다.

#### 1) 비료의 종류

- 가) 유기질 비료,
- 나) 무기질 비료(요소, 복합비료 21-17-17),
- 다) 액비(하이포넥스)

#### 2) 시비량의 조절

- 가) 무시비구(대조구)
- 나) 유기질 비료 단독 시비구
  - ① 100g/pot, ② 200g/pot, ③ 500g/pot,
  - ④ 1000g/pot
- 다) 무기질 비료 단독 시비구
  - ① 요소 20g/pot, ② 요소 40g/pot, ③ 요소 60g/pot,
  - ④ 복합비료 20g/pot, ⑤ 복합비료 40g/pot, ⑥ 복합비료 60g/pot
- 라) 유기질 비료 기비(基肥)+무기질 비료 추비(追肥) 시비구
  - ① 기비, 유기질 비료 500g/pot+추비, 요소 20g/pot
  - ② 기비, 유기질 비료 500g/pot+추비, 요소 40g/pot
  - ③ 기비, 유기질 비료 500g/pot+추비, 요소 60g/pot
- 마) 액비시비구(기비, 유기질 비료 500g/pot+액비 엽면살포)
  - ① 기비, 유기질 비료 500g/pot+하이포넥스 500배액
  - ② 기비, 유기질 비료 500g/pot+하이포넥스 1000배액

③ 기비, 유기질 비료 500g/pot+하이포넥스 2000배액

### 4. 시험용 포트와 토양의 용적

본 시험에서는 가로 20cm×세로 20cm×높이 25cm의 플라스틱 포트를 사용하였다. 그리고 포트 1개당 0.01 m<sup>3</sup>의 토양을 충전하였다.

### 5. 묘목의 식재와 재배

2002년 3월 13~15일 사이에 모든 시험용 포트에 재배용 토양을 충전하고, 유기질 비료 및 무기질 비료의 기비(基肥) 시험구에 정량의 시비를 하였다. 비료가 토양 내에서 용해된 것을 확인하고 2002년 4월 13~17일 사이에 실생묘와 삼목묘를 시험용 포트에 이식하였다. 묘목은 포트당 4본씩 식재하였고, 각 시험구당 5개 포트씩 배치하여 시험구당 총 본수는 20본씩이었다. 시험용 실생묘는 근원직경과 줄기길이가 비슷한 것들을 선발하여 식재하였는데, 100본의 평균 근원직경은 1.1mm이고, 평균 줄기길이는 12.1cm이었다. 시험용 삼목묘는 근원직경과 줄기길이가 비슷한 것들을 선발하여 식재하였는데, 100본의 평균 근원직경은 2.0mm, 줄기길이는 21.2cm, 뿌리길이는 2.5cm, 잎은 10장이었다. 무기질 비료와 액비의 추비는 묘목을 포트에 식재한 다음 1개월이 경과한 때에 실시하였다.

시험은 비닐하우스 안에서 이루어졌는데, 비닐하우스에는 고온 및 과량의 광투과를 조절하기 위하여 자연광의 50% 차광망을 설치하였다. 식물체의 상호 피음이 일어나지 않도록 10일 간격으로 pot의 위치를 바꾸어 놓았다. 시험기간 동안 해충방제를 위해 메타시스톡스 1,000배액을 2회 살포하였다.

### 6. 묘목의 성장량 조사

2002년 10월 14~16일 사이에 포트에서 묘목을 채취하여 묘목의 고사여부, 줄기길이, 근원직경, 뿌리길이, 엽수, 엽면적을 측정하였다. 측정방법은 줄기길이와 근원직경은 버니어를 사용하여 줄기길이는 1.0mm까지, 근원직경은 0.1mm까지 측정하였고, 엽면적은 Delta-T Device의 Area Meter(Model MK2)를 이용하여 0.1cm<sup>2</sup>까지 측정하였다. 묘목의 줄기, 근원직경, 뿌리의 성장량은 식재 당시의 측정치와 비교하여 계산하였다. 각 부위별 성장량 측정이 끝난 식물체는 드라이 오븐에 80℃에서 5일간 건조시킨 후 건조량을 측정하였다. 각 처리구마다 고사한 개체수를 제외하고 시험

이 종료한 때에 생존한 개체만을 대상으로 성장량과 건중량의 평균값을 계산하였다.

### 7. 분석

통계처리는 SAS version 8.10(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) program을 이용하여 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 토양종류별 순비기나무 묘목의 성장특성

#### 1) 실생묘의 성장특성

##### 가) 생존율

순비기나무 실생묘를 모래, 마사토, 황토 등 3종류의 토양에 시비하지 않고 재배한 결과 묘목의 생존율은 모래와 마사토가 70%이었고, 황토는 35%이었다(Table 2). 묘목의 활착율이 전체적으로 낮은 이유는 비닐하우스 내에서 묘목이 이미 성장을 개시한 때에 시험용 포트에 이식하였기 때문이며, 비생장기에 이식하였다면 생존율이 더 높을 것으로 판단된다. 토양의 종류에 따른 묘목의 생존율에 있어서 모래와 마사토에 비해 황토에서 절반 수준으로 매우 낮았다. 이것은 순비기나무의 삼복증식시험에서 삼상토양 가운데서 황토 삼상의 발근율이 다른 삼상토양에 비해 낮았다는 보고(김계환과 박종민, 2004), 그리고 순비기나무의 토양 적응성 시험에서 모래와 마사토에 비해 황토에서의 생존율과 성장량이 저조하였다는 보고(박종민과 김도균, 2004) 등과 비슷한 경향이었다. 그 이유는 순비기나무

Table 2. Survival ratio of *Vitex rotundifolia* seedlings with soil properties

Soil	Sand	Granite soil	Red silt
Survival situation			
Number of survivors	14	14	7
Number of deaths	6	6	13
Survival ratio(%)	70.0	70.0	35.0

의 생육특성이 배수가 잘되고 비교적 건조한 해안사구인데 비해, 황토는 보수력이 높아 토양함수율이 많은 것이 순비기나무의 생육에 장애요인으로 작용하였던 것으로 생각된다.

##### 나) 성장량

순비기나무 실생묘를 모래, 마사토, 황토 등 3종류의 토양에 시비하지 않고 재배하여 생존한 개체의 부위별 성장량과 성장율을 식재 당시의 묘목의 크기와 비교하여 조사한 결과는 Table 3에 나타난 바와 같다. 근원 직경의 성장량과 성장율은 모래와 마사토에서 각각 0.6mm(56.9%)와 0.6mm(55.2%)로 비슷한 반면에 황토에서는 0.2mm(18.8%)의 적은 성장량(성장율)을 나타내었다. 줄기신장은 마사토에서 5.4cm(48.1%)로 가장 많이 성장하였고 다음으로 모래 2.0cm(23.0%), 황토 0.1cm(10.4%)의 순이었다. 뿌리 역시 마사토에서 5.8cm(79.6%)로 가장 많이 성장하였고 다음으로 모래 3.4cm(43.4%), 황토 2.4cm(42.7%)의 순이었다.

잎 수(3~6매)와 엽면적은 적은 편인데, 이것은 묘목의 생장이 개시된 후에 이식하여 이식 당시의 잎이 떨어지고 이식 후에 발생한 잎만을 측정하였기 때문이다. 따라서 묘목을 비생장기에 이식하였다면 다른 생장요인에서와 비슷한 성장특성을 나타냈을 것으로 추정

Table 3. Growth situations of *Vitex rotundifolia* seedlings with soil properties

Part of plant	Soil	Sand	Granite soil	Red silt
Root collar(mm)		0.6±0.14 <sup>a</sup> (56.9)	0.6±0.11 <sup>a</sup> (55.2)	0.2±0.07 <sup>b</sup> (18.8)
Stem length(cm)		2.0±0.49 <sup>b</sup> (23.0)	5.4±1.29 <sup>a</sup> (48.1)	0.1±0.01 <sup>c</sup> (10.4)
Root length(cm)		3.4±1.12 <sup>b</sup> (43.3)	5.8±1.07 <sup>a</sup> (79.6)	2.4±0.51 <sup>c</sup> (42.7)
Leaf number		6.0±2.00 <sup>a</sup>	3.0±1.00 <sup>b</sup>	3.0±2.00 <sup>b</sup>
Leaf area(mm <sup>2</sup> )		1084.8±85.87 <sup>a</sup>	456.6±59.40 <sup>b</sup>	336.6±44.38 <sup>b</sup>
Dry weight (g)	Root	0.08±0.02 <sup>a</sup>	0.04±0.01 <sup>b</sup>	0.03±0.01 <sup>b</sup>
	Leaf	0.04±0.01 <sup>a</sup>	0.02±0.01 <sup>b</sup>	0.02±0.01 <sup>b</sup>
	Stem	0.14±0.03 <sup>a</sup>	0.16±0.04 <sup>a</sup>	0.01±0.03 <sup>b</sup>

\* Numbers in ( ) indicate the growth ratio(%)

된다. 잎 수를 제외하고 토양종류에 따른 묘목의 전반적인 생장율은 마사토에서 가장 좋았고, 다음으로 모래가 좋았으며, 황토가 가장 불량하였다. 이러한 경향은 토양별 실생묘의 생존율 차이와 같은 이유로 분석된다. 한편, 묘목의 건중량을 토양별로 비교하면, 3종류의 토양 사이에 뚜렷한 차이는 없지만, 모래와 마사토가 황토에 비해 비교적 양호한 것으로 나타났다.

2) 삼목묘의 생장특성

가) 생존율

순비기나무 삼목묘를 모래, 마사토, 황토 등 3종류의 토양에 시비하지 않고 재배한 결과 묘목의 생존율은 모래와 황토가 80%이었고, 마사토가 90%이었다 (Table 4). 묘목의 고사율이 10~20% 정도를 나타낸 것은 묘목을 시험용 포트에 이식한 시기가 생장이 개시된 다음이었기 때문에 사료되며, 비생장기에 이식하였다면 생존율이 더 높았을 것으로 추정된다. 실생묘에 비해 삼목묘가 높은 생존율을 나타낸 것은 삼목묘의 뿌리 발달이 상대적으로 양호하였기 때문으로 판단된다. 토양종류에 따른 묘목의 생존율에 있어서는 실생묘와는 달리 황토에서도 80%로 월등히 높은 생존율을 나타내었는데, 그 이유도 삼목묘의 뿌리 발달이 양호한 것이 영향을 받은 것이 아닌가 생각된다.

나) 생장량

순비기나무 삼목묘를 모래, 마사토, 황토 등 3종류의 토양에 시비하지 않고 재배하여 생존한 개체의 부위별 생장량과 생장율을 식재 당시의 묘목의 크기와 비교하여 조사한 결과는 Table 5에 나타난 바와 같다. 근원 직경은 모래 0.3mm(15.9%), 마사토 0.4mm(12.5%), 황

Table 4. Survival ratio of *Vitex rotundifolia* cuttings with soil properties

Survival situation	Soil		
	Sand	Granite soil	Red silt
Number of survivors	16	18	16
Number of deaths	4	2	4
Survival ratio(%)	80.0	90.0	80.0

토 0.2mm(9.1%)의 생장량(생장율)을 나타내었다. 줄기신장은 모래 1.8cm(8.3%), 마사토 1.3cm(6.0%), 황토 1.2cm(5.2%)의 생장량(생장율)을 나타내었다. 뿌리는 모래 12.6cm(54.8%), 마사토 16.1cm(63.8%), 황토 11.2cm(45.0%)의 생장량(생장율)을 나타내었다. 근원경과 줄기의 생장은 모래가 가장 양호하였고, 뿌리신장은 마사토에서 가장 왕성하였다. 근원경과 줄기에서 토양 사이에 생장량과 생장율이 일치하지 않은 것은 식재 당시의 묘목의 크기가 조금씩 달랐기 때문이 아닌가 생각된다.

최종 잎 수와 엽면적은 마사토, 모래, 황토의 순이었고, 잎 수와 엽면적이 적은 것은 묘목의 생장이 개시된 후에 이식하여 이식 당시의 잎이 떨어지고 이식 후에 발생한 잎만을 측정대상으로 하였기 때문이다. 묘목의 건중량을 토양별로 비교하면, 모래와 마사토가 비슷한 수준으로 황토보다 많았다. 한편, 실생묘에 비해 근원 직경과 줄기의 생장이 적은 것은 식재 당시에 삼목묘가 왕성한 줄기생장을 한 상태로서, 이식 후에 줄기의 일부가 끝으로부터 말라 죽었다가 다시 신장하였기 때문으로 보인다.

Table 5. Growth situations of *Vitex rotundifolia* cuttings with soil properties

Part of plant	Soil			
	Sand	Granite soil	Red silt	
Root collar(mm)	0.3±0.05 <sup>a</sup> (15.9)	0.4±0.09 <sup>a</sup> (12.5)	0.2±0.06 <sup>b</sup> (9.1)	
Stem length(cm)	1.8±0.62 <sup>a</sup> (8.3)	1.3±0.33 <sup>b</sup> (6.0)	1.2±0.24 <sup>b</sup> (5.2)	
Root length(cm)	12.6±4.05 <sup>b</sup> (548.4)	16.1±4.51 <sup>a</sup> (638.3)	11.2±3.97 <sup>b</sup> (449.6)	
Leaf number	4.0±2.00 <sup>a</sup>	7.0±4.00 <sup>a</sup>	6.0±4.00 <sup>a</sup>	
Leaf area(mm <sup>2</sup> )	1247.7±197.05 <sup>b</sup>	2333.8±335.94 <sup>b</sup>	1871.6±295.58 <sup>a</sup>	
Dry weight (g)	Root	0.2±0.07 <sup>a</sup>	0.1±0.04 <sup>b</sup>	0.1±0.04 <sup>b</sup>
	Leaf	0.05±0.02 <sup>ab</sup>	0.06±0.04 <sup>a</sup>	0.03±0.02 <sup>b</sup>
	Stem	0.27±0.09 <sup>a</sup>	0.25±0.06 <sup>a</sup>	0.29±0.06 <sup>a</sup>

\* Numbers in ( ) indicate the growth ratio(%)

2. 시비방법에 따른 순비기나무 묘목의 성장특성

1) 실생묘의 성장특성

가) 생존율

마사토를 기본토양으로 하고 비료의 종류와 시비량을 조절하여 순비기나무 실생묘를 재배하여 묘목의 생존율을 조사한 결과는 Table 6과 같다. 유기질 비료만을 시비한 시험구에서만 묘목이 생존하였고, 무기질 비료와 액비를 시비한 시험구에서는 식재한 묘목이 모두 고사하였다. 유기질 비료 시비구에서도 포트 당 100g 시비구에서 40%로 가장 높은 생존율을 나타내었고, 다음이 200g 시비구(35%), 500g 시비구(30%), 1000g 시비구(25%)의 순이었다. 그러나 시비하지 않은 마사토에서의 생존율 70%와 비교하면 소량 시비구에서도 절반 정도의 생존율에 불과하였다.

나) 성장량

마사토를 기본토양으로 하고 비료의 종류와 시비량을 조절하여 순비기나무 실생묘를 재배하여 묘목의 성장량(생장율)을 조사한 결과는 Table 7과 같다. 근원직경은 유기질 비료 100g 시비구에서 0.6mm(54.8%)로서 무시비구인 마사토 기본토양과 비슷한 수준으로 가

장 많이 성장하였고, 그 다음이 200g 시비구로 0.4mm(40.9%)이며, 500g과 1000g 시비구에서는 0.1mm의 극히 적은 성장을 하였다. 줄기길이는 유기질 비료 200g 시비구에서 10.2cm(140.2%)로서 가장 많이 성장하였고, 100g과 1000g 시비구에서도 각각 7.8cm(89.3%), 6.7cm(57.0%)로서 무시비구인 마사토 기본토양(5.4cm, 48.1%)보다 많이 성장하였다. 500g 시비구에서도 3.2cm(33.3%)의 성장을 하였다. 뿌리도 유기질 비료 200g 시비구에서 6.0cm(76.02%)로서 대조구와 비슷한 수준으로 가장 많이 성장하였고, 다음이 100g 시비구의 1.6cm(26.4%)이었다. 500g과 1000g 시비구에서는 뿌리길이가 식재 당시보다 30% 이상 감소하였는데, 이것은 생존한 개체라 할지라도 뿌리가 충분히 발달하지 않은 상태에서 다량의 유기질 비료 시비로 인해 뿌리에서 직접적인 독성피해를 입었기 때문인 것으로 추정된다.

잎 수는 100g 시비구(9장)와 200g 시비구(6장)에서 비교적 많았고, 엽면적은 100g과 200g 시비구에서 많았다. 최종 줄기길이가 15~20cm인데도 불구하고, 잎수와 엽면적이 적은 것은 무시비 토양에서와 마찬가지로, 묘목의 성장기에 이식하였기 때문에 이식 당시의

Table 6. Survival ratio of *Vitex rotundifolia* seedlings with kinds and quantities of fertilizer

Fertilizer treatments	Part of plant	Number of survivors	Number of deaths	Survival ratio(%)
Control		14	6	70.0
Organic fertilizer(O.F.) 100g		8	12	40.0
O. F. 200g		7	13	35.0
O. F. 500g		6	14	30.0
O. F. 1000g		4	16	25.0
Inorganic F. / Urea 20g		0	20	0.0
Ino. F. / Urea 40g		0	20	0.0
Ino. F. / Urea 60g		0	20	0.0
Ino. F. / Compound 20g		0	20	0.0
Ino. F. / Compound 40g		0	20	0.0
Ino. F. / Compound 60g		0	20	0.0
O.F.+Ino. F. (compost 500g+urea 20g)		0	20	0.0
O.F.+Ino. F. (compost 500g+urea 40g)		0	20	0.0
O.F.+Ino. F. (compost 500g+urea 60g)		0	20	0.0
Liquid fertilizer (compost 500g+Hiponex 500t.)		0	20	0.0
Liquid fertilizer (compost 500g+Hiponex 1000t.)		0	20	0.0
Liquid fertilizer (compost 500g+Hiponex 2000t.)		0	20	0.0

\* Hiponex 500t., 1000t., 2000t. : 500 times, 1000 times, 2000 times dilution

Table 7. Growth situations of *Vitex rotundifolia* seedlings with kinds and uantities of fertilizer

Fertilizer Part of plant	Organic F. (100g)	Organic F. (200g)	Organic F. (500g)	Organic F. (1000g)	Control
Root collar(mm)	0.6±0.11 <sup>a</sup> (54.8)	0.4±0.07 <sup>b</sup> (40.9)	0.1±0.04 <sup>c</sup> (10.2)	0.1±0.03 <sup>c</sup> (10.7)	0.6±0.11 <sup>a</sup> (55.2%)
Stem length(cm)	7.8±3.17 <sup>ab</sup> (89.3)	10.2±3.06 <sup>a</sup> (140.2)	3.2±0.94 <sup>c</sup> (33.3)	6.7±2.99 <sup>b</sup> (57.0)	5.4±1.29 <sup>b</sup> (48.1%)
Root length(cm)	1.6±0.45 <sup>b</sup> (26.4)	6.0±1.48 <sup>a</sup> (76.0)	-6.2±1.99 <sup>c</sup> (-33.2)	-4.2±1.25 <sup>c</sup> (-34.0)	5.8±1.37 <sup>a</sup> (79.6%)
Leaf number	9.0±3.00 <sup>a</sup>	6.0±2.00 <sup>b</sup>	3.0±2.00 <sup>b</sup>	4.0±2.00 <sup>b</sup>	3.0±1.00 <sup>b</sup>
Leaf area(mm <sup>2</sup> )	1885.2±91.88 <sup>a</sup>	974.0±84.69 <sup>b</sup>	489.7±66.34 <sup>bc</sup>	763.0±58.94 <sup>bc</sup>	456.6±89.40 <sup>c</sup>
Dry weight (g)					
Root	0.07±0.02 <sup>a</sup>	0.04±0.01 <sup>b</sup>	0.04±0.01 <sup>b</sup>	0.02±0.01 <sup>c</sup>	0.02±0.01 <sup>c</sup>
Leaf	0.09±0.03 <sup>a</sup>	0.06±0.02 <sup>ab</sup>	0.05±0.03 <sup>b</sup>	0.05±0.03 <sup>b</sup>	0.02±0.01 <sup>c</sup>
Stem	0.25±0.10 <sup>a</sup>	0.22±0.07 <sup>ab</sup>	0.06±0.02 <sup>c</sup>	0.15±0.07 <sup>b</sup>	0.16±0.04 <sup>b</sup>

\* Numbers in ( ) indicate the growth ratio(%)

잎이 떨어지고 이식 후 발생한 잎만을 대상으로 조사하였기 때문이다. 묘목을 비생장기에 이식하였다면 다른 성장요인에서와 비슷한 성장특성을 나타냈을 것으로 추정된다.

묘목 1개체의 평균 건중량을 시비량별로 비교하면, 뿌리, 줄기, 잎 모두 유기질 비료 100g 시비구에서 건중량이 가장 많았고, 다음이 200g 시비구이었으며, 500g 시비구와 1000g 시비구 그리고 무시비구는 비슷한 수준으로 건중량이 적었다. 묘목의 성장량과 건중량 전반에 걸쳐서 유기질 비료 100g 시비구가 가장 양호하였고, 다음이 200g 시비구이며, 500g과 1000g 시비구는 무시비구와 비슷하거나 오히려 생장이 저조한 경향이였다.

## 2) 삼목묘의 성장특성

### 가) 생존율

마사토를 기본토양으로 하고 비료의 종류와 시비량을 조절하여 순비기나무 삼목묘를 재배하여 묘목의 생존율을 조사한 결과는 Table 8과 같다. 무기질 비료인 복합비료 20g 시비구에서 15%의 생존율을 나타낸 것을 제외하고, 유기질 비료만을 시비한 시험구에서만 묘목이 생존하였고, 무기질 비료와 액비를 시비한 시험구에서는 식재한 묘목이 완전히 고사하였다. 유기질 비료 시비구에서도 포트 당 100g 시비구에서 95%로 가장 높은 생존율을 나타내었고, 다음이 200g 시비구(70%), 500g 시비구(45%), 1000g 시비구(40%)의 순이었다. 실생묘에 비해 월등히 높은 생존율을 나타내었고, 특히 유기질 비료 100g과 200g 시비구에서는 실생묘에 비해 2배 이상 높은 생존율을 나타내었다. 또한, 100g 시

비구의 생존율은 시비하지 않은 마사토에서의 생존율 90%와 비슷한 수준이었다. 한편, 실생묘에 비해 생존율이 높은 것은 무시비구에서와 마찬가지로 삼목묘의 뿌리 발달이 상대적으로 양호하였기 때문인 것으로 분석된다.

### 나) 성장량

마사토를 기본토양으로 하고 비료의 종류와 시비량을 조절하여 순비기나무 삼목묘를 재배하여 묘목의 성장량(생장율)을 조사한 결과는 Table 9와 같다. 근원 직경은 유기질 비료 100g 시비구에서 0.1mm(9.8%)로서 시비구 중에서는 가장 많이 증가하였으나 무시비구인 마사토 기본토양의 성장량인 0.4mm(12.5%)에 미치지 못하였고, 나머지 시비구에서는 극히 적은 증가량을 나타내었다. 줄기길이는 유기질 비료를 시비한 모든 시험구에서 무시비구에 비해 많은 성장량을 나타내었다. 성장량은 200g, 1000g, 100g, 500g의 순으로 시비량에 따른 일정한 경향을 나타내지 않았다. 실생묘와 비교하면, 근원직경과 줄기의 성장량이 월등히 적은데, 이것은 식재 당시에 삼목묘가 줄기생장을 하고 있는 상태에서 이식 후 줄기가 끝으로부터 일부가 말라 죽었다가 다시 신장하였기 때문이다.

뿌리도 모든 시비구에서 무시비구보다 적은 성장을 하였는데, 전반적으로 시비량이 적은 시험구에서 많은 성장을 한 경향을 보였다. 실생묘의 경우 시비에 의해 오히려 뿌리의 생장이 감소한 것과는 달리 삼목묘의 경우는 다량 시비구에서도 식재 당시에 비해 4~5배 이상의 신장을 나타내었다. 이것은 삼목묘가 실생묘에 비해 식재 당시에 뿌리의 발달이 왕성하였기 때문에 유기질 비료로부터 독성피해를 받지 않고, 반대로 양분을 충분히

Table 8. Survival ratio of *Vitex rotundifolia* cuttings with kinds and quantities of fertilizer

Fertilizer treatments	Part of plant	Number of survivors	Number of deaths	Survival ratio(%)
Control		18	2	90
Organic Fertilizer 100g		19	1	95
Organic F. 200g		14	6	70
Organic F. 500g		9	11	45
Organic F. 1000g		8	12	40
Inorganic F. /Urea 20g		0	20	0
Ino. F./ Urea 40g		0	20	0
Ino. F./ Urea 60g		0	20	0
Ino. F. / Compound 20g		3	17	15
Ino. F. / Compound 40g		0	20	0
Ino. F. / Compound 60g		0	20	0
O.F.+Ino. F.(compost 500g+urea 20g)		0	20	0
O.F.+Ino. F.(compost 500g+urea 40g)		0	20	0
O.F.+Ino. F.(compost 500g+urea 60g)		0	20	0
Liquid fertilizer(compost 500g+Hiponex 500t.)		0	20	0
Liquid fertilizer(compost 500g+Hiponex 1000t.)		0	20	0
Liquid fertilizer(compost 500g+Hiponex 2000t.)		0	20	0

\* Hiponex 500t., 1000t., 2000t. : 500 times, 1000 times, 2000 times dilution

히 흡수했기 때문으로 사료된다. 잎 수는 100g 시비구에서만 8장으로 무시비구(7장)보다 많았을 뿐 다른 시비구에서는 5~6장으로 무시비구보다 적었다. 엽면적은 잎 수에 비례한 경향이었으며, 시비량 사이에 큰 차이는 없었다.

묘목 1개체의 평균 건중량을 시비량별로 비교하면, 뿌리, 줄기, 잎 모두 유기질 비료 100g 시비구에서 건중량이 가장 많았고, 나머지 시험구에서는 뚜렷한 차이를 나타내지 않았다. 묘목의 성장량과 건중량 전반에

걸쳐서 유기질 비료의 시비량에 따라 뚜렷한 성장차이를 나타내지 않았고, 또한 무시비구와 비교해서도 뚜렷한 성장증진효과가 나타나지 않았다. 이것은 실생묘에 비해 삼목묘의 초기생장이 왕성한 것과도 관계가 있을 것으로 추정된다.

손요환 등(1998)은 은행나무 3년생 묘목에 각각 다른 수준의 질소, 인, 질소와 인 복합비료를 시비하고 묘목의 성장량을 측정하고 결과 시비 후 묘목의 잎, 줄기, 뿌리의 성장량은 고농도 질소와 인 복합비료 시비구에

Table 9. Growth situations of *Vitex rotundifolia* cuttings with kinds and quantities of fertilizer

Fertilizer		Organic F. (100g)	Organic F. (200g)	Organic F. (500g)	Organic F. (1000g)	Control
Part of plant						
Root collar(mm)		0.1±0.03 <sup>b</sup> (9.8)	0.01±0.00 <sup>c</sup> (3.8)	0.04±0.01 <sup>bc</sup> (4.6)	0.02±0.00 <sup>c</sup> (3.3)	0.4±0.09 <sup>a</sup> (12.5)
Stem length(cm)		3.1±0.56 <sup>b</sup> (15.2)	4.2±1.12 <sup>a</sup> (19.4)	2.0±0.49 <sup>b</sup> (-6.6)	3.9±0.80 <sup>ab</sup> (18.0)	1.3±0.33 <sup>c</sup> (6.0)
Root length(cm)		14.2±5.57 <sup>ab</sup> (575.2)	12.3±4.04 <sup>bc</sup> (488.7)	14.6±1.49 <sup>ab</sup> (543.2)	11.4±5.13 <sup>c</sup> (432.6)	16.1±7.51 <sup>a</sup> (638.3)
Leaf number		8.0±4.00 <sup>a</sup>	6.0±2.00 <sup>a</sup>	5.0±3.00 <sup>a</sup>	6.0±3.00 <sup>a</sup>	7.0±4.00 <sup>a</sup>
Leaf area(mm <sup>2</sup> )		2088.4±108.86 <sup>a</sup>	1788.1±83.96 <sup>ab</sup>	894.2±49.55 <sup>b</sup>	1680.0±81.83 <sup>ab</sup>	2333.8±535.94 <sup>a</sup>
Dry weight (g)	Root	0.13±0.05 <sup>ab</sup>	0.13±0.04 <sup>b</sup>	0.15±0.02 <sup>a</sup>	0.13±0.06 <sup>ab</sup>	0.10±0.05 <sup>b</sup>
	Leaf	0.13±0.06 <sup>a</sup>	0.08±0.04 <sup>b</sup>	0.06±0.04 <sup>b</sup>	0.09±0.05 <sup>ab</sup>	0.06±0.04 <sup>b</sup>
	Stem	0.36±0.07 <sup>a</sup>	0.27±0.07 <sup>b</sup>	0.28±0.06 <sup>b</sup>	0.26±0.05 <sup>b</sup>	0.25±0.06 <sup>b</sup>

\* Numbers in ( ) indicate the growth ratio(%)



서만 성장량에 변화가 있었다고 하였다. 박재형과 이경준(2001)은 질소와 인 시비가 오존에 노출시킨 1년생 소나무 묘목의 성장에 미치는 영향을 조사한 결과에서 오존에 노출시키지 않은 묘목에서 질소와 인의 각각 혹은 동시 시비로 총진증량이 22%에서 95%까지 증가하여 시비효과를 확인하였고, 오존 처리구에서도 시비효과가 비슷하게 관찰되었다고 보고한 바 있다. 또한, 원형구 등(2006)은 산불피해지에 식재 조립된 소나무 묘목에 대해 무시비, 복합비료 시비, 산림용 고품복합비료 시비에 의한 식재목의 성장반응을 조사한 결과 시비 처리 후 4년간 수고와 근원경의 상대생장에 있어서 식재초기에 비해 무시비구에 비해 시비처리구의 성장량이 월등히 많았다고 하였다. 초본식물에서는 김영주와 구자형(2005)이 3종의 부들류를 대상으로 논토양에서 무기질 복합비료의 시비량을 수도작 기준을 1.0×로 정하여 0×, 0.5×, 1.0×, 1.5×의 수준으로 2회 시비하여 biomass 생산량을 조사하였다. 그 결과 3종류 모두 시비농도가 증가할수록 shoot의 수, 엽수, 초장 및 biomass량이 크게 증가하였고, 1.5×의 시비수준에서는 무처리에 비해 3종류 모두 3배 이상 증가하였다고 보고한 바 있다.

그러나, 본 연구에서 마사토를 기본토양으로 하고 비료의 종류와 시비량을 조절하여 순비기나무 실생묘와 삼목묘를 재배하여 묘목의 생존율을 조사한 결과, 유기질 비료만을 기비로 시비한 시험구에서만 묘목이 생존하였고, 무기질 비료와 액비를 시비한 시험구에서는 식재한 묘목이 모두 고사하였다. 이와 같이 유기질 비료의 시비구에서도 시비량이 적을수록 생존율이 높고, 무기질 비료와 액비 시비구에서는 모두 고사한 결과로 보아 순비기나무는 성장하는 데 있어서 많은 양분을 요구하지 않으며, 특히 재배시에 무기질 비료를 사용하는 것은 도리어 독해를 유발할 가능성이 있다고 판단된다. 또한, 이것은 순비기나무의 자연생육지가 비교적 건조하고 토양비옥도가 낮은 해안사구라는 생태적 특성을 반영한 것이라고 사료된다.

또한, 실생묘의 경우 성장량과 건중량 전반에 걸쳐서 포트당 유기질 비료 100g 시비구가 가장 양호하였고, 시비량이 증가하면서 무시비구와 비슷하거나 오히려 생장이 저조한 경향이였다. 삼목묘는 유기질 비료의 시비량에 따라 뚜렷한 성장차이를 나타내지 않았고, 또한 무시비구와 비교해서도 뚜렷한 성장증진효과가 나타나지 않았다. 위의 연구들에서는 비료로서 유기질 비료를 사용하지 않았으나, 일반 산림용 또는 조경용 수목의 묘목들과 수생 초본식물이 무기질 비료의 시비에 의해 생장에 도움이 된 것과 비교하면, 순비기나무는

시비에 대한 요구도가 적으며 특히 무기질 비료의 시비에 의해서는 오히려 성장장애를 일으킨 것으로 나타났다. 따라서 순비기나무에 있어서 시비에 의한 성장장애의 원인을 규명하기 위한 후속 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## 인용문헌

- 김계환, 박종민(1998) 변산반도국립공원내 순비기나무 군락의 생물환경 및 형태적 특징. 한국환경생태학회지 12(1): 91-101.
- 김계환, 박종민(2004) 향료자원 조성을 위한 순비기나무의 증식방법 연구. 임산에너지 23(1): 26-37.
- 김영주, 구자형(2005) 시비수준이 부들 종류의 biomass 생산에 미치는 영향. 원예과학기술지 23(별호): 143-143.
- 박재형, 이경준(2001) 질소와 인 시비가 Open-Top Chamber 내에서 오존에 노출시킨 소나무(*Pinus densiflora*) 묘목의 성장, 탄수화물 농도와 광합성에 미치는 영향. 한국임학회지 90(3): 306-313.
- 박종민, 김도균(2004) 순비기나무의 녹화소재 이용성 확대를 위한 토양 및 토양수분 적응성에 관한 연구. 한국환경생태학회지 18(3): 316-325.
- 박종민, 박을수(2001) 해안사구 녹화식물 개발을 위한 순비기나무의 성장특성 및 번식에 관한 연구. 한국환경생태학회지 15(1): 57-68.
- 박종민, 이승관(2004) 녹화식물로서의 이용성 확대를 위한 순비기나무의 성장특성에 관한 연구. 산림과학기술 2(3): 237-246.
- 손요환, 김준수, 황재홍, 박정수(1998) 은행나무 묘목에 대한 시비가 생장 및 엽내 양분과 유용 추출물 농도에 미치는 영향. 한국임학회지 87(1): 98-105.
- 송주택, 정현배, 김명우, 태희성, 김주영(1990) 한국식물보전. 한국자원식물연구소, 454pp.
- 원형구, 이윤영, 정진현, 구교상, 이충화, 이승우, 정용호, 김춘식, 김형호(2006) 산불피해지에 식재 조립된 소나무 임분의 시비처리에 따른 소나무 묘목의 성장, 토양특성 및 하층식생 구조의 변화. 한국임학회지 95(3): 334-341.
- 한국화학연구소(1988) 한국유용식물자원연구총람. 987pp.
- Kimura, T., P. P. H. But, J. X. Guo, C. K. Sung and B. H. Han(1996) In International Collation of Traditional and Folk Medicine, World Scientific, Singapore. 141-142pp.
- Miyazawa, M., H. Shimamura, S. Nakamura and H. Kameoka(1995) Antimutagenic activity of (+)-polyalthic acid from *Vitex rotundifolia*. J. Agric. Food Chem. 43: 3012-3015.
- Okuyama, E., S. Fujimori, M. Yamazaki and T. Deyama (1998) Pharmacologically active components of *Vitis*

- Fructus (*Vitex rotundifolia*). II. The components having analgesic effects. Chem. Pharm. Bull. 46: 655-662.
- Ono, M., M. Yamamoto, C. Matsuoka, Y. Ito, M. Yamashita and T. Nohara(1999) Diterpenes from the fruits of *Vitex rotundifolia* J. Nat. Prod. 62: 1532- 1537.
- Perry, L. M(1980) In Medicinal Plants of East and Southeast Asia, Attributed Properties and Uses, The MIT Press, London, 431pp.
- Shin, T. Y., S. H. Kim, J. R. Lim, E. S. Suh, H. J. Jeong, B. D. Kim, E. J. Park, W. J. Hwang, D. G. Rye, S. H. Baek, N. H. An and H. M. Kim(2000) Effect of *Vitex rotundifolia* on immediate-type allergic reaction, J. Ethnopharm. 72: 443-450.
- Watanabe, K., Y. Takata, M. Matsuo and H. Nishimura (1995) Rotundial, a new natural mosquito repellent from the leaves of *Vitex rotundifolia*. Biosci. Biotechnol. Biochem. 59: 1979-1980.
- Yeeh, Y., S. S. Kang, H. G. Chung and M. S. Chung(1996) Genetic and clonal diversity in Korean populations of *Vitex rotundifolia*(Verbenaceae). J. Plant Research 109: 161-168.
- You, K. M., K. H. Son, H. W. Chang, S. S. Kang and H. P. Kim(1998) Vitexicarpin, a flavonoid from the fruits of *Vitex rotundifolia* inhibits mouse lymphocyte proliferation and growth of cell lines in vitro. Planta Med. 64: 546-550.