

## 꾸지뽕나무 묘목생산을 위한 최적 깎꽂이 조건

성규병 · 김기영 · 김현복 · 지상덕  
농촌진흥청 국립농업과학원

### Optimal Cutting Conditions for the Production of *Cudrania tricuspidata* Bureau

Gyoo Byung Sung, Ki Young Kim, Sang Duk Ji and Hyun Bok Kim

Department of Agricultural Biology, National Academy of Agricultural Science, Rural Development Administration, Suwon 441-100, Korea  
(Received August 13, 2012, Accepted October 18, 2012)

#### Abstract

Most of *Cudrania tricuspidata* Bureau saplings in Korea have been produced by crown division. But the production of *Cudrania tricuspidata* B. saplings by this method is very low in efficiency and in uniformity. Therefore, to develop *Cudrania tricuspidata* B. saplings production system by cutting method which is suitable for mass production, several conditions on rooting and growth of cuttings were investigated. The rooting ability of cuttings varied according to temperature on the bed, length, thickness of the hard wood cutting and rooting agent application. Of different concentration of rooting agent, the 5,000 ppm of 1-naphthalenacetic acid(NAA) and Indole butyric acid(IBA) were found to be the highest in rooting of hardwood cuttings; other concentration were in order as follows; 2,500, 1,000 and 10,000 ppm in concentration of rooting agents. The shading ratio of polyethylene film showed the highest rooting ratio of the softwood cuttings at 55%.

**Key words** : *Cudrania tricuspidata*, Saplings, Multiplication, Cutting

#### 서 론

꾸지뽕나무(*Cudrania tricuspidata* Bureau)는 뽕나무과에 속하는 낙엽성 소교목 또는 관목으로서 우리나라 남부지방과 중국, 일본등지에 주로 분포하는 식물이다(Lee 1982). 우리나라에서는 예로부터 민간 약초로 많이 이용되어 부인병, 타박상, 습진, 폐결핵 등을 치료하는데 이용되어왔고, 특히 뿌리와 줄기를 다려 먹으면 간암치료에 효과가 있다고 한다(Kangjoshineuihakwon 1985). 최근 우리나라에서의 꾸지뽕나무 약리성에 대한 연구를 통해 플라보노이드계(flavonoids) 화합물의 암세포주성장 저해 및 항산화 활성을 보고한 바 있고(Lee et al. 1994), 꾸지뽕나무 근피의 항당뇨 효과(Park et al. 2001), 플라보노이드계의 항균성(Lee et al. 2004)이 보고되는 등 약용자원화 할 수 있는 연구가 활발하게 진행되고 있다.

그러나 꾸지뽕나무의 종자는 자연상태에서는 발아가 잘 되지 않아 저온 처리 등으로 발아율을 높일 수 있으나(Kim 1989) 만족스러운 정도는 아니다. 또한 꾸지뽕나무는 풍매

화로 종자로부터 번식이 가능하여도, 모수와 다른 형질을 나타내므로 품질이 안정된 묘목을 얻을 수 없다. 이에 따라 꾸지뽕나무는 주로 분주에 의한 방법으로 묘목이 생산되어 왔으나, 이 방법으로는 충분한 묘목을 번식하기 어렵다.

생산방법이 비교적 간단한 묘목생산 방법으로서는 삽목법을 들 수 있는데, 삽목에 의한 묘목생산은 생산소요기간이 1년으로 짧으며, 유전적 변이가 없고, 특별한 기술이 없어도 비교적 질 좋은 묘목을 생산할 수 있는 잇점이 있다. 삽목법에는 삽수의 종류에 따라 목은 가지 삽목과 새순 삽목으로 나누어지는데, 목은 가지 삽목법은 모수(母樹)당 많은 삽수를 채취할 수 없다(Honda 1957, 1970, Chung 1977, Lim 1981, Muraue 1966)는 단점이 있으나, 가장 쉬운 묘목생산법이다.

새순 삽목은 모수(母樹)당 많은 삽수를 채취할 수 있어 고조삽목의 단점을 보완할 수 있는 묘목생산법으로 기대되어 많은 연구가 행하여져 왔다(Chung 1977, Honda 1957, 1958, 1970, Koishira 1962, Yokota 1937). 그러나 새순 삽목에 의한 묘목생산법은 신소 잎의 탄소동화작용에 의해

\*Corresponding author. E-mail: truekbs@korea.kr

발근에 필요한 물질이 생산되므로 발근될 때까지 잎의 생존해야 되므로, 발근률을 높이기 위하여, 잎의 일부를 잘라 내거나 짚을 이용한 차광(Yokota 1937), 증산억제제의 처리(Suzuki et al. 1960, Koishira 1962)등의 방법으로 발근률을 어느 정도 높일 수 있다.

이 연구는 약리효과 구명 등으로 수요가 늘어나고 있는 꾸지뽕나무 묘목의 원활한 번식을 위하여 새순 및 목은 가지의 최적 삽목에 의한 묘목 번식방법을 구명하기 위하여 수행하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 목은 가지 삽목

본 시험에 사용한 꾸지뽕나무는 국립농업과학원에서 보존중인 10년생 꾸지뽕나무로부터 전년도에 자란 가지를 2월 중순에 삽수를 채취하였다. 온도조절이 가능한 생육상에 사양토를 채운 포트에 삽수를 심고 12시간 명(3,000 lux), 12시간 암조건으로 30일간 보호하였다.

굵기 시험은 삽수 기부의 굵기에 따라 굵은 것, 중간, 가는 것으로 구분하였으며, 굵은 것은 조경이 11.5-14.5 mm, 중간 것은 9.5-10.5 mm, 가는 것은 7.0-8.5 mm로 나누어 삽목 처리하였으며, 길이 시험은 10, 15, 20 cm로 구분하여 처리하였고, 30°C에서 발근 처리하였다.

발근촉진제 처리효과시험은 Indole 3-butyric acid(IBA), 1-naphthalenacetic acid(NAA)를 사용하였으며, 각각 무처리, 1,000 ppm, 3,000 ppm, 5,000 ppm 및 10,000 ppm의 각 농도별로 수용액을 만들어 삽수기부 2 cm까지 각 농도의 수용액에 3초간 침지 처리한 후, 물기가 제거될 때까지 음건한 다음 포트에 삽목하여 30°C의 생육상에서 보호하였다. 삽목 후 흠이 마르지 않을 정도로 물을 뿌려 주었으며, 발근 및 생육조사는 삽목 30일 후 조사하였다.

### 2. 새순 삽목

본 시험에 사용한 재료는 농업생물부(수원시 서둔동 61 소재) 포장에 심어져 있는 꾸지뽕나무로부터 자란 새순을

6월 중순에 잘라 삽수로 이용하였다. 삽수는 새순의 기부에서 2잎을 따낸 후 위의 2잎을 남기고 잘라버린 다음 삽목상에 아래의 2눈이 묻히도록 삽목하였다.

삽목상은 묘판에 퇴비를 10a 당 2M/T를 넣고 잘 섞은 후 폭 60 cm, 높이 45 cm 정도의 철사를 세워 0.03 mm비닐을 덮고 터널을 설치한 다음 그 위 10 cm에 다시 차광망을 설치하는 A타입(Fig. 1)과, 반경 3 m 정도의 하우스 파이프를 세우고 그 안에 폭 60 cm, 높이 45 cm 정도의 철사를 세워 0.03 mm의 비닐로 피복하여 터널을 설치한 다음 그 위 150 cm에 다시 차광망을 설치하는 B타입(Fig. 2) 2가지로 설치하였다. 차광하우스를 설치한 다음 묘판에 물을 충분히 주고 이랑사이 20 cm, 주간거리 10 cm로 3열식으로, 삽수의 눈 2 개중 밑의 눈은 땅 속으로 들어가도록 하고, 그 위의 눈은 묘상과 거의 닿을 정도로 삽목을 하였다. 폴리에틸렌 차광망은 차광률 55, 75, 95%인 제품을 사용하였다. 비닐터널은 삽목 60일 후에 벗겨주고 1주일 후에 다시 차광망을 벗겨 주었으며, 제초를 하고 10a당 요소 20, 용성인비 20, 염화칼리 9 kg을 주었다. 삽목은 자연광하에서 실시하였으며, 삽목 3개월 후에 발근률, 뿌리수, 새순의 생육상태를 조사하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 목은 가지 삽목

꾸지뽕나무 목은 가지 삽목에 의한 발근에 적당한 온도, 삽수의 굵기 및 길이를 조사하기 위하여, 삽목한 다음 30일 후에 발근률 및 발근상태를 조사하였다.

표 1은 25, 30, 35 및 38°C로 조절된 생육상에 삽수를 삽목 포트를 12시간 3,000 lux 명, 12시간 암조건으로 보호한 다음 온도와 발근률, 발근상태 및 발근 후의 새순의 생육을 나타낸 것으로서 30°C에서 66.7%의 가장 높은 발근률을 나타내었으며, 35°C 이상에서는 발근률이 낮아졌다. 삽수 당 뿌리 수 및 새순의 생장 역시 30°C에서 가장 많고 길었으며, 35°C 이상에서는 고온 장애를 받는 것으로 나타났다. 일반적으로 수액이 이동하기 전에 채취하여 보관한 다음 가지를 삽목하고 있으나, 온도가 비교적

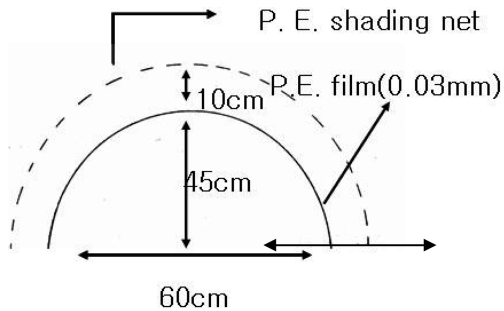


Fig. 1. Polyethylene film tunnel for softwood cutting (Type A)

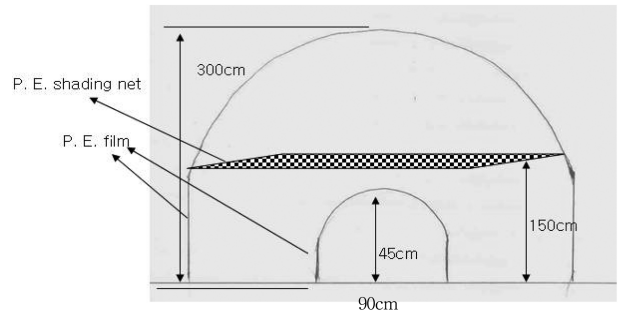


Fig. 2. Polyethylene film tunnel for softwood cutting (Type B)

**Table 1.** The effect of temperature on rooting of the hardwood cuttings

Temperature (°C)	Rooting rate (%)	No. of roots per cutting	Longest new shoot (cm)
25°C	0	-	-
30°C	66.7	7.5	12.2
35°C	25.0	5.2	9.7
38°C	25.0	4.8	8.2

**Table 2.** The effect of stem thickness on rooting and growth of new shoots by hardwood cuttings

Diameter (mm)	Rooting rate (%)	No. of roots per cutting	Longest new shoot (cm)
Thick stem (11.5-14.5)	41.7	5.2	13.2
Medium stem (9.5-10.5)	66.7	7.5	13.3
Thin stem (7.0-8.5)	50.0	5.5	12.5

높은 30°C에서 발근과 발근후의 생육이 좋으므로 온도를 조절할 수 있는 생육상 또는 전열온상이 없는 경우 2중 하우스를 설치한 다음 삼목하는 것이 좋을 것으로 판단된다.

표 2는 삼수의 굵기에 따른 발근율의 차이를 구명하기 위하여, 가지 기부의 조경에 따라 굵은 것, 중간, 가는 것으로 구분하여 삼목 처리하였다. 굵은 것은 11.5-14.5 mm, 중간 것은 9.5-10.5 mm, 가는 것은 7.0-8.5 mm로 하였으며, 30°C에 보호하였다. 발근율은 중간 것이 66.7%로 가장 높았고, 가는 것이 50%, 굵은 것이 가장 낮은 41.7%를 나타내었다. 삼수당 발근수는 7.5개 및 최장 새순길이는 13.3 cm로 가장 많고 길어 생육이 가장 좋은 것으로 나타났다.

표 3은 삼수의 길이에 따른 발근 및 생육의 차이를 나타낸 것으로, 15 cm 길이가 가장 발근률이 높았고, 20 cm, 10 cm 순이었다. 뿌리수 및 최장 새순의 길이도 15 cm 처리구에서 가장 길어 생육이 왕성한 것으로 나타났다. 삼수의 길이를 10 cm로 짧게 할 경우 생육이 나빠지고, 20 cm로 길게 할 경우도 15 cm보다 생육이 나쁠 뿐 아니라, 삼수의 개수를 많이 채취할 수 없다.

따라서 묘목의 발근률, 발근수 및 새순의 생육상황을 고려하여 삼수의 길이는 15 cm가 가장 적당한 것으로 나타났다.

표 4는 발근촉진제 처리에 의한 발근율의 차이를 나타낸 것으로, 무처리구에 비하여 5,000 ppm까지 NAA 및 IBA를 처리한 것이 발근 촉진효과가 있었으며, NAA가 IBA에 비하여 발근촉진 효과가 높았다. 농도별로는 NAA 5,000 ppm에 처리한 것이 가장 발근에 효과적이었으며, 2,500, 1,000 ppm 순이었다. 10,000 ppm에서는 오히려 무처리구 보다 낮았다. 따라서 발근률, 발근수, 새순의 성장

**Table 3.** The effect of stem length on rooting of hardwood cuttings

Stem length	Rooting rate (%)	No. of roots per cutting	Longest new shoot (cm)
10 cm	33.3	5.5	13.2
15 cm	66.7	7.5	13.3
20 cm	50.0	5.8	10.3

\*Diameter of cuttings : 9.5-10.5 mm

**Table 4.** The effect of NAA and IBA treatment on the rooting and shoot growth.

Concentration (ppm)	Rooting rate (%)	No. of roots per cutting	Longest new shoot (cm)
No treatment	66.7	7.5	13.3
1,000	NAA*	75.0	11.7
	IBA**	69.4	12.6
2,500	NAA	83.3	18.5
	IBA	77.8	17.0
5,000	NAA	100	22.3
	IBA	97.2	21.7
10,000	NAA	41.7	12.4
	IBA	44.5	11.8

\* : 1-naphthalenacetic acid

\*\* : Indole-3-butyric acid

을 종합하여 볼 경우 발근처리제는 NAA, 농도는 5,000 ppm 처리구가 가장 적당한 것으로 판단되었다.

이는 뽕나무의 경우 50 ~ 100 ppm이 적당하다고 한 Honda and Tsuboi(1970)의 보고보다 높은 농도가 적당한 것을 알 수 있었다. 이는 뽕나무의 경우 1일간 침지 처리하였으나, 꾸지뽕나무는 3초간 침지 처리하여 처리 시간이 짧았기 때문에 판단된다.

## 2. 새순 삼목에 의한 번식

새순 삼목에 의한 묘목생산법은 새순 잎의 탄소동화작용에 의해 발근에 필요한 물질이 생산되므로 발근 될 때 까지 잎의 생존이 필수적으로 안정적인 생산이 어렵다. 이를 위하여 잎의 일부를 잘라 내거나 벗겨낸 이용한 차광(Yokota 1937), 증산억제제의 처리(Suzuki et al. 1960, Koishira 1962) 등의 방법으로 어느 정도 발근률을 높일 수 있었으나 안정성이 부족한 실정이었다. 그러나 Goo et al. (1997)이 차광망을 이용한 뽕나무 새순을 이용한 안정적인 방법을 개발하여 본 실험에 적용하였다.

가. 삼목상 형태가 활착률에 미치는 영향

표 5는 삼목상의 형태가 활착에 미치는 영향으로 단일

터널 위에 차광망을 설치하는 A 타입의 경우, 최고 발근률이 16%로 매우 낮아, 묘목생산용으로 활용하기는 어려운 것으로 나타났으며, 2중 터널을 설치하고 1.5 m 위에 차광망을 설치하는 B 타입으로 개선한 결과, 발근률을 크게 높일 수 있었다(표 6).

A 타입은 직사광선이 비출 경우, 온도가 지나치게 쉽게 높아져 수분의 증산량이 많아짐에 따라 발근되기 전에 잎이 떨어져 발근에 필요한 물질을 생산하지 못했기 때문으로 보이며, B 타입의 경우는 2중 비닐하우스로 온도의 상승이 높지 않아 잎이 오랫동안 남아 있었기 때문으로 판단된다.

나. 차광정도와 발근과의 관계

새순 삼목에 있어서 발근에 필요한 물질은 새순 잎의 탄소동화작용에 의해서 생산되므로(Tazaki 1959) 잎을 발근될 때까지 유지하기 위하여 차광하여 삼상내부의 환경 특히 상대습도를 조절하여야 한다. 연구 초기에는 증산억제제의 처리(Suzuki et al. 1960, Koishira 1962)나 종이 또는 거직 등을 이용한 환경 조절(Yokota 1937) 방법으로 어느 정도 발근률을 높일 수 있었으나, 정확한 조절이 어려워 활착이 불안정한 요인이 되었다. 따라서 삼생내의 환경조절을 위하여 폴리에틸렌 차광망의 차광률을 55, 95, 95%로 달리하여 새순의 발근과의 관계를 조사한 결과는 표 5, 표 6과 같다. 발근률은 55% 차광구에서 84%로 가장 높았고, 75% 차광구에서 24%, 95% 차광구에서 10%의 발근에 불과하였으며, 차광하지 않은 경우 전혀 발근되지 않았다.

이는 삼목시부터 발근될 때까지 탄소동화작용을 하여 충분한 탄수화물을 생산할 수 있도록 잎을 유지하여야 하나(Tazaki 1959, Honda 1957, 1958, 1970), 75, 95% 차광구 및 무차광구에서는 적정 조도이상으로 광량이 많고 온도가 높아져 과다한 수분증산으로 잎이 시들음 피해를 받았기 때문으로 판단된다.

다. 새순 엽수와 발근과의 관계

잎의 탄소동화작용에 의해 발근에 필요한 물질을 생산할 수 있도록 발근 될 때까지 잎의 생존이 필수적이다.

**Table 5.** The effect of shading intensity of polyethylene net on the rooting of cuttings (Type A)

Shading intensity (%)	Rooting rate (%)	No. of roots per cutting	Longest new shoot (cm)
55	12.0	5.5	8.5
75	16.0	4.5	10.3
95	8.0	3.8	6.8

**Table 6.** The effect of shading intensity of polyethylene net on the rooting of new shoot cuttings (Type B)

Shading intensity (%)	Rooting rate (%)	No. of roots per cutting	Longest new shoot (cm)
0	0	-	-
55	84.0	1	25.5
75	24.0	1	18.3
95	10.0	1	10.5

**Table 7.** The effect of No. of leaves remained on shoot on rooting and new shoot growth of new shoot cuttings

No. of leaves per cutting	No. of planted cutting	No. of rooted cutting	Rooting rate (%)	Longest new shoot (cm)
2	50	35	70.0	25.5
3	50	34	68.0	24.3
4	50	28	56.0	26.2

새순에 남아 있는 잎의 수는 새순 당 삽수를 채취할 수 있는 개수를 결정하는 요인이 된다. 표 7은 새순 삽수당 엽수가 발근에 미치는 영향을 조사한 것으로, 2잎을 남겨놓았을 때 70%, 3잎 남겨놓았을 때는 68%로 큰 차이가 없었으나 4잎을 남겨 놓았을 때는 오히려 발근률이 낮아지는 것으로 나타났다. 이는 삼목 후 발근 될 때까지 잎에서 탄소동화작용을 통하여 발근에 필요한 영양분을 합성하여야 하지만, 잎이 4잎 정도로 많이 남아 있을 때는 잎을 통한 수분의 증산량이 많아 시들음 피해를 받았기 때문으로 판단된다. 따라서, 발근률도 높고, 삽수도 많이 채취할 수 있는 2잎이 가장 적당한 것으로 판단된다.

적 요

최근 수요가 늘어나고 있는 꾸지뽕나무 묘목의 번식을 위하여, 비교적 용이하고 대량생산이 가능한 목은 가지 및 새순 삼목법에 의한 안정적인 뽕나무묘목 생산체계를 확립하기 위하여 본 실험을 실시하였다.

꾸지뽕나무의 목은 가지 삼목 최적조건을 구명하기 위하여 삽수의 길이, 굵기, 발근처리제 농도를 달리하여 처리한 결과, 삽수의 길이는 15 cm, 굵기는 중간정도, 발근처리제는 NAA, IBA 다 같이 5,000 ppm에서 가장 발근률이 높고 발근 후의 생장이 좋았다.

또한, 새순 삼목법을 개발하기 위하여, 삼목상의 형태, 차광망의 차광정도, 새순당 잎의 수를 달리하여 삼목 후 발근 및 발근후의 생장을 조사한 결과, 삼목상의 형태는 2중 터널을 설치하고 1.5 m 위에 차광망을 설치하는 B 타입의 경우가 좋았고, 단일 터널 위에 차광망을 설치하는

A 타입의 경우는 발근률이 매우 낮았다. 차광망의 차광 정도는 55% 차광구에서 발근이 가장 좋고, 55% 이상이거나 무차광구에서는 발근률이 낮았다.

### 인용문헌

- Chung TA (1997) Physiological and biological characteristics of cuttings of mulberry trees in Korea. *Seri J Korea* **19**(1), 37~38.
- Goo TW, Sung GB, Kim HR, Ryu KS (1997) Studies on the conditions of softwood cutting for production of mulberry sapling. *Korean J Seric Sci* **39**(2), 101~105.
- Honda NK (1957) Studies on the softwood cutting of mulberry. *Sansi-Kenkyu(Acta Sericologica)* **20**, 55~60.
- Honda NK (1958) Studies on the softwood cutting of mulberry, About the relationship of rooting of preparation of cuttings and shading of nursery bed. *J Sericult Sci Jpn* **27**(3), 140.
- Honda NK(1970) Studies on the softwood cutting of mulberry. *Bulletin of the Sericultural experiment Station* **24**(1), 133~236.
- Honda NK, Tsuboi S (1970) Relationship of rooting agent NAA and IBA and mulberry varieties, *Yosyusyo of JPN Seri. Kantou* **21**, 17.
- Kangjoshineuihakwon: In 'Jungyakdesajon', 2nd Ed. Sohakkyonan Publishing Co.(1985) Tokyo, p 2383.
- Kim G (1989) Effects of pretreatment on the field germination rate of some tree seed. *J Korean For Soc* **78**(1), 26~29.
- Koishira AM (1962) Effect of antitranspirant on the rooting of softwood cutting of mulberry. *Report of Sericulture(Sansikaiau)*, **71**(832) : 28~31.
- Lee BW, Kang NS, Park KH (2004) Isolation of antibacterial prenylated flavonoids from *Cudrania tricuspidata*. *J Korean Soc Appl Biol Chem* **47**(2), 270~273.
- Lee CB (1982) *Dehanshikmuldogam*, Hyangmoonsa p 285.
- Lee I, Song K, Kim C, Kim H, Oh G, and Yoo I (1994) Tumor cell growth inhibition and antioxydative activity of flavonoids from the stem bark of *Cudrania tricuspidata*. *Agricul Chem Biotech* **37**(2), 195~109.
- Lim SH (1981) Histological and biochemical studies on the rooting of hard-wood cuttings in mulberry (*Morus species*). *Seri J Korea* **23**(1), 1~31.
- Muraue K (1966) Effect of NAA on the new shoot growth stage and rooting of mulberry new shoot cutting. *J Sericult Sci Jpn* **35**(4), 273~279.
- Park WY, Ro JS, Lee KS (2001) Hypoglycemic effect of *Cudrania tricuspidata* root bark. *Kor J Pharmacogn* **32**(3), 248~252.
- Suzuki OD, Kuribayashi OM, Kimura RN, Okeguchi TM, Suzuki A (1960) Effect of antitranspirant OED and Greena on the silkworm. *Sansi-Kenkyu(Acta Sericologica)* **36**, 16~29.
- Tazaki T (1959) Leaf age and unfolding season in the photosynthetic activity of cultivated mulberry plant. *Bot Mag* **72**(849), 68~76.
- Yokota BM(1937) On the production method of new mulberry saplings. *Report of Sericulture(Sansikaiau)* **45**(529), 87~88.