

## 화살, 남천, 차, 초피나무 4有用樹種의 種子 發芽促進處理가 圃地發芽와 幼苗 生長에 미치는 효과<sup>1</sup>

具實孝<sup>2</sup> · 崔在植<sup>2</sup> · 尹基植<sup>2</sup>

## Effects of the Seed Treatment on Field Germination and Seedling Growth in four useful species, *Euonymus alatus*, *Nandina domestica*, *Thea sinensis* and *Zanthoxylum piperitum*<sup>1)</sup>

Gwan Hyo Goo<sup>2</sup>, Jai Sik Choi<sup>2</sup> and Ki Sik Youn<sup>2</sup>

### 要 約

새 筍이나 樹皮, 열매 등을 食·藥用으로 利用하고 있는 화살나무를 비롯한 4樹種의 種子에 대하여 圃地 發芽率을 높이는 方法을 알아보기 위해 화살나무, 차나무, 초피나무의 種子는 10月 中旬에서 11月 中旬 사이에 採取하여 精選한 後 Pon-Pon, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, GA<sub>3</sub>, 種皮破碎 等으로 處理하여 露天埋藏(119日-134日)을 하였다가 3月 29日 試驗圃地에 播種하였으며, 남천 種子는 11月 下旬에 採取하여 Growth chamber에서 貯藏溫度(4℃, 25℃, 32℃), 貯藏期間(7日, 15日, 21日)別로 處理한 後 유리溫室 內의 播種箱子(55×45×15cm)에 播種하여 保管하던 中 5月 初부터는 露地에서 管理하였다. 樹種別, 種子 發芽促進處理別로 發芽 生長한 苗木을 播種한 當年 10月 中旬에 掘取하여 發芽率과 幼苗 生長을 調査 分析하였다. 種子 發芽促進處理別 圃地 發芽率에서 화살나무는 GA<sub>3</sub> 處理 後 露天埋藏한 處理區에서 當年 發芽率 67.1%로 一般 露天埋藏 處理區의 18.4%보다 높은 發芽率을 보여 有意的인 發芽促進 效果가 認定되었다. 차나무 種子는 種皮破碎나 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 處理 後 露天埋藏한 處理區와 一般 露天埋藏處理區 間에 뚜렷한 差異를 보이지 않아 露天埋藏 만으로도 충분한 發芽促進 效果가 認定되었다. 초피나무 種子의 경우 Pon-Pon 處理 後 露天埋藏한 處理區에서 當年 發芽率 80.3%로 一般 露天埋藏 處理區의 12.4% 보다 有意的인 差異가 있었다. 남천 種子는 32℃에서 7日間 貯藏한 處理區가 4℃에서 7日間 貯藏한 處理區보다 5個月 정도 早期에 發芽되면서 發芽率도 높게 나타났다. 圃地에 播種한 種子의 發芽最盛期는 화살나무(32日) > 초피나무(49日) > 차나무(83日) > 남천(87日) 順이었다. 圃地에서 發芽한 實生苗木의 生長量은 種子 發芽促進處理의 效果로 發芽가 빠른 處理區에서 良好하였다. 實生苗의 年 生長期間 中에서 가장 旺盛한 生長을 보인 最大生長 期間은 화살나무는 種子發芽 後 72日 頃인 6月 下旬부터 7月 中旬 사이이고, 초피나무는 59日째인 6月 下旬부터 7月 中旬 사이였으며 차나무는 54日째인 8月 中旬부터 9月 中旬사이로 나타났다.

### ABSTRACT

We examined the effects of seed treatment on field germination rate and seedling growth for four woody species, *Euonymus alatus*, *Thea sinensis*, *Zanthoxylum piperitum*, *Nandina domestica* which are economically

<sup>1</sup> 接受 1994年 12月 22日 Received on December 22, 1994.

<sup>2</sup> 慶尙南道山林環境研究所 Forest Environmental Research Institute of Gyeongsang Nam-Do Province, Chinyang 663-870, Korea.

useful in Korea. The seeds of each species were purified carefully after collection during Oct. and Nov. . *E. alatus*, *T. sinensis*, and *Z. piperitum* were sowed in the experimental field after stored in open ground with treatment of Pon-Pon, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, GA<sub>3</sub>, scarification, and *N. domestica* was sowed in container within green house after treatment of three different periods(7, 15, 21days) in growth chamber(4, 25, 32°C). Germination rate and seedling growth were measured in mid-Oct. . In *E. alatus* germination rate was higher in storing in open ground after soaking in GA<sub>3</sub>(67.1%) than in only storing in open ground(18.4%). But the rate in *T. sinensis* showed no differences between storage in open ground after treatment of GA<sub>3</sub> and scarification, and only storage in open ground. Germination rate of *Z. piperitum* was much higher in storing in open ground after treatment of Pon-Pon(80.3%) than in only storing in open ground(12.4%). In *N. domestica*, seeds stored for 7 days at 32°C were germinated faster than those stored for 7 days at 4°C, and germination rate of the former was also higher than that of the latter. Peak Times of seed germination in field were order of *E. alatus*(32 days), *Z. piperitum*(49 days), *T. sinensis*(83 days), *N. domestica*(87 days). The growth of seedling germinated in field showed a good result because of early germination following the effect of seed treatment. The periods of highest growth performances of the seedlings were 72 days in late Jun.- mid Jul. in *E. alatus*, 59 days in late Jun.- mid Jul. in *Z. Piperitum*, and 45 days in mid Aug.- mid Sep. in *T. sinensis*

*Key words* : Seed treatment, Field germination rate, Seedling growth, *Euonymus alatus*, *Thea sinensis*, *Zanthoxylum piperitum*, *Nandina domestica*

## 緒 論

옛부터 새 筍이나 樹皮, 열매 등을 食·藥用으로 利用해 오고 있는 화살나무(農村振興廳, 1991; 申永澈 等, 1983; 鄭普燮과 辛民教, 1990), 남천(金來星, 1993; 鄭普燮과 辛民教, 1990), 차나무(安相得과 李鎮一, 1991; 유태중, 1989; 鄭普燮과 辛民教, 1990), 초피나무(農村振興廳, 1991; 申永澈 等, 1983; 林木育種研究所, 1991; 鄭普燮과 辛民教, 1990) 등은 一般用材 樹種에 比하여 收穫 時期가 빠르고 收益性이 높아 短期 林産 新所得 作目으로 開發할 價値가 높은 特用樹種으로 浮上하고 있다. 特히 最近에는 國民 生活水準 向上으로 健康食品에 대한 選好度가 變함에 따라 山林 內에서 無公害로 生産되는 草木의 새 筍이나 열매, 樹皮 등을 材料로 加工한 食品이나 飲料를 選好하는 傾向이 높아지고 있다(申永澈 等, 1983). 그러나 自生地에서의 無分別한 採取와 山林의 環境變化로 因하여 이들 資源은 점차 減少하고 있다. 화살나무의 경우 새 筍은 나물로서 嗜好性이 매우 높으며(農村振興廳, 1991; 申永澈 等, 1983), 줄기에 달린 cork質 날개에는 鬼箭羽라 하여 破血, 通經에 效能이 크며, 抗癌劑로서도 높은 效能이 있는 것으로 報告

되고 있다(李相來 等, 1989; 鄭普燮과 辛民教, 1990). 또한 열매는 殺蟲의 效果가 있어(農村振興廳, 1991), 無公害 農藥의 生産 可能性도 충분히 가지고 있는 未來의 資源이다. 그리고 차나무의 어리고 軟한 잎을 茶葉이라 하여 綠茶의 原料로 利用되며(유태중, 1989), 藥用으로서 效能도 많은 것으로서 報告(鄭普燮과 辛民教, 1990)되고 있다. 또한 남천의 잎과 열매, 줄기 등도 藥用으로서 效能(金來星, 1993; 林雄圭와 柳燈滋, 1989; 鄭普燮과 辛民教, 1990)뿐만 아니라 造景 樹로서의 價値도 높은 것으로 報告되고 있는 樹種이며(임경빈, 1983), 초피나무 역시 잎과 열매를 香辛料로 食用하고 있으며(朴光禹 等, 1988; 林木育種研究所, 1991; 沈相榮과 李文鎬, 1991), 樹皮는 藥用으로 利用되는(申秀澈 等, 1983; 鄭普燮과 辛民教, 1990) 등 이들 樹種의 用度가 多樣함에 따라 需要가 增加되고 있으나 새 筍이나 열매 樹皮 등을 擴大 生産할 수 있는 栽培法이나 繁殖法에 대한 研究는 未洽한 實情이다(具貴孝, 1993; 農村振興廳, 1991; 林木育種研究所, 1991).

林木의 大量繁殖을 위해서는 種子에 의한 實生 繁殖이 必須의이지만 대부분의 林木 種子는 強한 種子의 發芽 休眠性을 가지며(李偵錫과 柳漢春, 1989; 柳漢春, 1991; 權雷澤 等, 1978; Bewley

et al., 1986; Farmer et al., 1984; Murray, 1984), 이는 林木의 繁殖에 커다란 障害 要因이 되고 있다. 화살나무와 초피나무 種子의 경우에도 種子의 休眠性이 强하여 播種 2年次에 發芽되고 있으며(林木育種研究所, 1991; 權雷澤 等, 1978), 차나무와 남천 種子도 播種 後 發芽가 遲滯되어 하절기의 7~8월에 發芽하는 生理的인 特性(임경빈, 1983; 關西地區林業試驗, 1989)으로 發芽한 實生苗의 木質化가 이루어지기 前에 初霜의 被害로 冬害를 입을 우려가 있어 養苗의 어려움이 되고 있다. 따라서 用途가 多樣하고 利用價値가 높은 이들 樹種의 效果的인 繁殖法과 標準 栽培技術의 開發이 시급히 要求되고 있다.

本 研究는 食·藥用 뿐만 아니라 造景樹로서 利用價値가 높은 화살나무를 비롯한 4樹種의 繁殖을 위한 效果的인 種子發芽 促進方法과 幼苗生長 特性을 밝히기 위하여 遂行하였다.

**材料 및 方法**

1992년 10月 初旬부터 11月 初旬 사이에 화살나무, 차나무, 초피나무 및 남천 種子를 採種, 脫穀, 精選하여 供試材料로 利用하였으며, 樹種別 種子產地와 種子發芽 促進處理 內容은 Table 1에 나타내었다. 화살나무 種子는 Gibberellin, Pon-Pon(Tris 20%, Alkylbenzene, Fatty acid, Ethanol), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 處理 後 露天埋藏(127日間)과

氣乾貯藏으로 하였으며, 차나무 種子는 種皮破碎, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 處理 後 露天埋藏(134日間)과 氣乾貯藏으로 處理하였으며, 초피나무 種子는 Pon-Pon, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 處理 後 露天埋藏(119日間)과 氣乾貯藏 等으로 處理하였다.

남천 種子는 11月 26日 petri dish에 濾過地를 2장 깔고 種子를 100粒씩 置床하고 濾過紙가 충분히 젖도록 蒸溜水를 注入한 後 4℃ 處理區는 冷藏庫에서 25℃와 32℃ 處理區는 Growth chamber(EYELA MULTI THERMO INCUBATOR MTI 203)에서 7日, 15日, 21日 間씩 處理하였다.

樹種別로 發芽促進 處理된 種子는 慶尙南道 晉陽郡 二班城面 大川里 山 428番地 慶尙南道 山林環境研究所의 試驗 圃地에서 播種床을 만들어 1993年 3月 29日 1m<sup>2</sup>當 화살나무와 초피나무는 400粒씩, 차나무는 100粒씩 3反復으로 散播하였다.

試驗 圃地에 대한 土壤 分析 結果, pH 6.4, 有機物含量 1.24%, 全窒素量 0.01%, 磷酸 381.87ppm, 陽이온 置換容量 15.62mg, 置換性 K. 0.67mg, 置換性 Na 0.15mg, 置換性 Ca 4.5 mg, 置換性 Mg 1.43mg으로 나타났다.

施肥는 1m<sup>2</sup>當 基肥로 成熟堆肥 2kg, 複合肥料(21-17-17) 30g을 施用하고 追肥로 複合肥料(21-17-17) 25g을 6月 初에 시비하였으며, 氣象 條件은 表 3과 같다. 남천은 vermiculite와

**Table 1.** Species, seed source and seed treatment used in this study

Species	Seed source	Seed treatment
<i>Euonymus alatus</i>	Hadong-gun, Chingyomyon	GA <sub>3</sub> , Pon-Pon, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , NM, DS
<i>Tilia sinensis</i>	Sachon-gun, Kongangmyon	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , SB, NM, DS
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	Hapchon-gun, Kayamyon	Pon-Pon, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , NM, DS
<i>Nandina domestica</i>	Chinyang-gun, Ibansongmyon	4℃, 25℃, 32℃ (7, 15, 21 day)

**Table 2.** Methods of seed treatment used in this study

Abbreviation	Seed treatment	Duration
GA <sub>3</sub>	Soaking in gibberellic acid 100ppm / Cold moist stratification in the ground	24 hour / Nov. 23. 1992 - Mar. 29. 1993
Pon-Pon	Washing in Pon-Pon 50 double / Cold moist stratification in the ground	1 hour / Nov. 23. 1992 - Mar. 29. 1993
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Soaking in hydrogen peroxide / Cold moist stratification in the ground	8 hour / Nov. 16. 1992 - Mar. 29. 1993
SB	Seeds coat scarification / Cold moist stratification in the ground	About 80% / Nov. 16. 1992 - Mar. 29. 1993
NM	Cold moist stratification in the ground	Nov. 16. 1992 - Mar. 29. 1993
DS	Dry storage	Nov. 16. 1992 - Mar. 29. 1993

perlite를 3:1 比率로 混合한 床土를 10cm 두께로 채운 상자(55×45×15cm)에 100粒씩 播種하여 4月 末까지는 유리온실(夜間 4~8℃, 週間 15~22℃)에서 管理하고 그 以後에는 露地에서 床土가 乾燥하지 않도록 수시로 관수를 실시하였다. 樹種別 種子 發芽促進 處理別로 圃地에 播種한 種子의 發芽率은 當初에 播種한 種子의 粒數對 發芽本數의 比率로 算出하였으며, 播種 後 經過日數別 累積發芽數는 播種 後 7日 間隔으로 調查하여 算出하였다. 實生苗의 生長量 調査는 1993年 10月 下旬에 苗木이 損傷되지 않도록 掘取하여 苗高, 根元直徑, 根長, 一次根數를 測定하였으며, T/R率은 樹種別 處理區當 5本씩 抽出하여 地上部의 줄기와 地下部 뿌리의 生重量을

測定하여 算出하였다. 그리고 實生苗의 生長 推移는 樹種別 處理別로 6月 1日부터 9月 28日까지 8회에 걸쳐 調查하고 10月 下旬 最終 成績調查 結果를 插入 分析하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 種子의 發芽率

樹種別 種子 發芽促進 處理別로 圃地에 播種한 種子의 發芽率을 調查한 結果는 Table 4, 5와 같다. 播種 後 發芽 最盛期는 화살나무가 播種 後 32日째인 4月 30日로 가장 빨랐고, 그 다음이 초피나무로서 48日째인 5月 20日로 나타났으며, 차나무는 이보다 아주 늦은 播種 後 83日째인 6

Table 3. Climatic condition observed at the experiment nursery

Months	Temperature(°C)			Relative humidity(%)	Precipitation(mm)
	Max.	Min.	Mean		
3	13.1	0.3	6.3	66	65.2
4	19.7	4.3	11.9	59	22.8
5	23.8	11.3	16.9	70	160.6
6	26.2	17.9	21.6	77	236.2
7	26.3	19.4	22.6	80	204.5
8	26.7	19.5	22.6	81	599.8
9	26.1	15.4	20.1	74	31.8
10	21.1	7.0	13.5	70	50.4

Table 4. Peak time of germination and germination rate by seed treatment

Species	Peak of Times germination	Germination rate (%)					
		GA <sub>3</sub>	Pon-Pon	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	SB	NM	DS
<i>Emonymus alatus</i>	Apr. 30(32 days)	67.1 <sup>a</sup>	34.2 <sup>b</sup>	28.9 <sup>b</sup>	NT <sup>2)</sup>	18.4 <sup>c</sup>	0
<i>Thea sinensis</i>	Jun. 20(83 days)	NT <sup>2)</sup>	NT <sup>2)</sup>	84.3 <sup>a</sup>	74.7 <sup>a</sup>	87.1 <sup>a</sup>	23.3 <sup>b</sup>
<i>Zanthoxylum piperitum</i>	May 17(49 days)	NT <sup>2)</sup>	80.3 <sup>a</sup>	33.1 <sup>b</sup>	NT <sup>2)</sup>	12.4 <sup>c</sup>	0

<sup>2)</sup> NT : Not treatment

\* Different letters indicate significance at 1% level

Table 5. Effects of storage temperature and period for the seed germination of *Nandina domestica*

Temperature (°C)	Days of Storage	Germination rate (%)			
		Feb. 22	Mar. 8	Aug. 28	Cumulative total
4	7	-	-	58.8	58.8
	14	-	-	80.8	80.0
	21	-	-	16.7	16.7
25	7	17.0	56.4	68.0	68.0
	14	3.0	15.0	15.6	15.6
	21	-	12.0	12.2	12.2
32	7	50.0	88.9	88.9	188.9
	14	12.0	14.0	16.7	16.7
	21	-	-	-	-

月 20日이었다. 그리고 남천 種子의 貯藏溫度別 期間別로 種子 發芽時期를 보면(표 4) 32℃의 溫度에 7日間 貯藏한 後 播種한 處理區에서 播種 後 92日째인 3月 8日 頃에 88.9%가 發芽되어, 低溫인 4℃에서 處理한 種子(8月 28日)보다 아주 빠른 時期에 發芽되어 低溫보다는 高溫에서 處理 하는 것이 效果的인 發芽促進 方法인 것으로 나타났다. 種子 處理에 따른 圃地發芽率은 화살나무의 경우 GA<sub>3</sub> 處理區에서 當年 發芽率 67.1%로 一般 露天埋藏으로 實施한 處理區의 18.4%보다 아주 높은 發芽率을 보여 有意的인 發芽促進 效果가 認定되었다. 이것은 休眠種子의 發芽促進에 gibberellic acid, hydrogen peroxide, urea, ethylene chlorophydirn 等 各種 hormone劑의 效果가 있다는 他 研究結果(鄭三澤, 1985; 權雷澤 等, 1978; 任慶彬, 1983; 黃榮鳳, 1992)로서 說明될 수 있다. 그리고 황벽나무, 아카시아, 풀싸리, 사과나무, 더덕, 잔대, 원추리, 옥수수 等의 種子 發芽에서도 gibberellin 處理로 發芽率을 向上할 수 있다고 報告하였다(金甲泰와 秋甲喆, 1991; 金知光, 1992; 李康寧, 1964; 鄭三澤, 1987).

화살나무 種子의 發芽促進 處理別 發芽率에 대한 他 研究結果(農村振興廳, 1991; 任慶彬, 1983)를 볼 때 대부분 播種 2年次에 發芽되는 種子의 休眠性으로 發芽가 容易하지 않았지만, 本研究의 結果로 미루어 보아 種子를 GA<sub>3</sub> 處理 後 露天埋藏하여 播種하므로써 播種 當年에 높은 發芽率을 얻을 수 있어 效果的인 種子 發芽促進 方法으로 생각된다. 차나무 種子의 發芽促進 處理에 따른 圃地發芽率은 種皮破碎나 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 處理 後 露天埋藏한 處理區와 一般的인 露天埋藏 處理區間에는 뚜렷한 差異를 보이지 않았으나, 氣乾貯藏(發芽率 23.3%)보다는 아주 높은 發芽率을 보여, 차나무의 경우 露天埋藏만으로도 충분히 發芽促進 效果가 있는 것으로 나타났다.

초피나무 種子의 發芽促進 處理에 따른 圃地發芽率은 Pon-Pon 處理 後 露天埋藏한 處理區에서 當年에 80.3%가 發芽되어 一般 露天埋藏만 實施한 處理區의 12.4%보다 매우 높은 發芽率을 보여 주어 既 研究結果에서와 같은 傾向을 보였다(具貫孝, 1993). 이것은 초피나무 種子 外皮의 成分 中에 脂肪 含量(10.3%)이 높아, 一般 露天埋藏의 處理만으로 種子 內 水分吸水가 어려위

當年 發芽가 곤란하거나 發芽率이 낮았던 것으로 推測되는데, Pon-Pon 處理로 種子 內에 含有되어 있는 脂肪 成分을 除去해 줌으로써 發芽가 促進된 것으로 생각된다. 남천 種子의 貯藏溫度別 期間別 種子 發芽率을 보면(Table 5) 32℃에서 7日間 貯藏한 處理區에서 대부분의 種子가 3月 初旬에 發芽되면서 높은 發芽率(88.9%)을 보인 反面 4℃에서 14日間 貯藏한 處理區도 最終 發芽率에서는 큰 差異를 보이지 않았지만 대부분의 種子가 8月 中旬 以後에 發芽되어 實生苗의 木質化가 이루어지기 以前에 初霜의 被害와 冬害를 입을 우려가 높아(任慶彬, 1983; 關西地區 林業試驗, 1989), 低溫處理한 種子의 播種으로는 健全한 優良 幼苗 生産은 어려울 것으로 판단된다.

남천 種子의 경우 32℃에서 7日정도 處理한 種子가 發芽率이 높은 것은 本 樹種이 暖帶樹種으로 低溫處理(4℃)보다는 高溫處理(32℃)가 胚의 成熟에 有利하게 作用하는 것으로 생각된다(任慶彬, 1983; 權雷澤 等, 1978). 樹種別 種子處理 方法別로 圃地에 播種한 種子의 發芽 開始日과 播種 經過日數에 따른 累積發芽數를 調査한 結果는 그림 1, 2, 3과 같다. 圃地에 播種 後 種子 發芽 開始日이 가장 빠른 樹種은 화살나무로서 播種 後 17日째인 4月 15日 頃이었으며, 초피나무는 이보다 늦은 播種 後 35日째인 5月 3日 頃이었다. 그러나 차나무와 남천 種子(前年度 12月 2日 播種)는 播種 後 70日 以上이 經過한 6月 7日과 2月 22日부터 發芽가 시작되어 播種 後 發芽期間까지 所要期間이 매우 길었다. 이러한 現

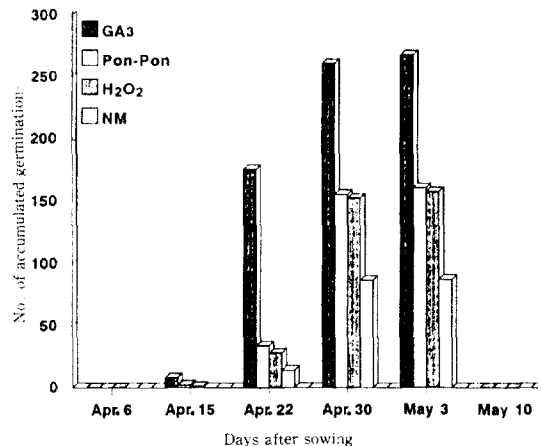


Fig. 1. Effects of seed treatment in the field germination of *Euonymus alatus*.

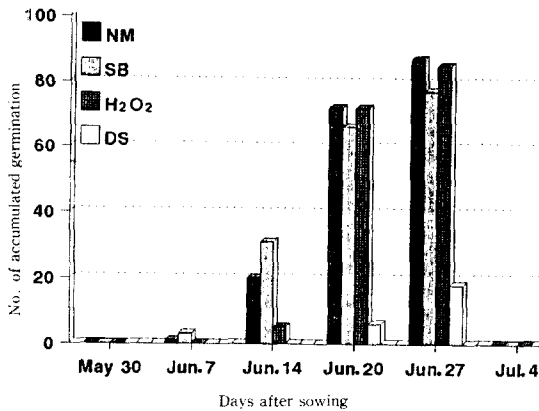


Fig. 2. Effects of seed treatment in the field germination of *Thea sinensis*.

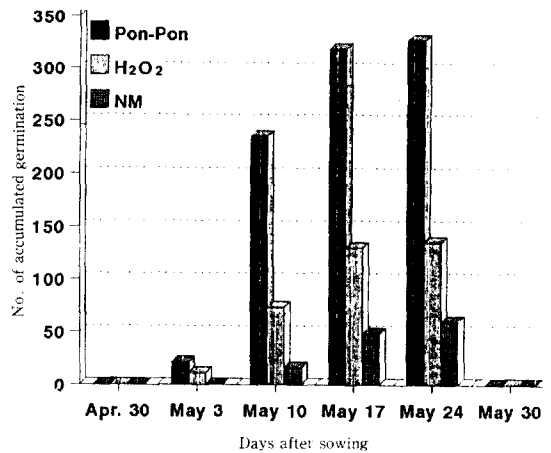


Fig. 3. Effects of seed treatment in the field germination of *Zanthoxylum piperitum*.

象은 他 研究結果의 近緣種에서도 비슷한 傾向을 보였다(金甲泰, 1987; 柳漢春, 1991; 李偵錫과 柳漢春, 1989). 특히 화살나무는 GA<sub>3</sub> 處理區에서, 초피나무는 Pon-Pon 處理區에서 慣行區에 比하여 種子 發芽最盛期가 7日 以上 빨랐다. 이것은 이들 樹種의 種子에서 發芽 休眠物質이었던 障碍 要因을 더욱 일찍 除去함으로서 發芽가 促進되는 것으로 생각된다.

## 2. 幼苗의 生長

樹種別 種子處理別로 圃地에서 發芽한 實生苗의 生長量을 調査한 結果는 Table 6, 7, 8, 9와 같다. 화살나무 苗木의 경우 GA<sub>3</sub> 處理區가 다른 處理區에 比하여 苗高, 根元直徑, 一次根數, T/R 等の 生長이 越等이 優秀하였다. 이것은 GA<sub>3</sub> 處理區가 다른 處理區 보다 7日정도 일찍 發芽된

Table 6. Mean values of seedling growth by seed treatment of *Euonymus alatus*

Treatment	Height (cm)	Root collar diameter (mm)	Root length (cm)	No. of primary roots	T/R rate
GA <sub>3</sub>	19.2 <sup>a</sup>	6.6	16.6	4.2 <sup>a</sup>	38.1
Pon-Pon	15.6 <sup>b</sup>	6.0	16.5	3.6 <sup>c</sup>	45.3
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	15.6 <sup>b</sup>	6.3	17.0	3.6 <sup>c</sup>	43.9
NM	15.0 <sup>b</sup>	5.6	17.4	3.2 <sup>c</sup>	39.5
DS	-	-	-	-	-
Mean	16.4	6.1	16.9	3.6	41.7

\* Sowing date : Mar. 29

\* Different letters indicate significance at 1% level (Height, No. of primary roots)

Table 7. Mean values of seedling growth by seed treatment of *Thea sinensis*

Treatment	Height (cm)	Root collar diameter (mm)	Root length (cm)	No. of primary roots	T/R rate
NM	19.1 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>	13.4 <sup>a</sup>	7.5 <sup>a</sup>	119.1
SB	18.3 <sup>a</sup>	5.3 <sup>a</sup>	12.1 <sup>ab</sup>	7.2 <sup>a</sup>	124.8
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	17.1 <sup>a</sup>	5.1 <sup>a</sup>	11.4 <sup>b</sup>	6.4 <sup>ab</sup>	120.1
NM	11.8 <sup>b</sup>	4.0 <sup>b</sup>	9.3 <sup>c</sup>	5.2 <sup>b</sup>	112.9
Mean	16.6	4.9	11.6	6.6	119.2

\* Sowing date : Mar. 29

\* Different letters indicates significance at 1% level (Height, Root collar diameter, Root length, No. of primary roots)

**Table 8.** Mean values of seedling growth by seed treatment of *Zanthoxylum piperitum*

Treatment	Height (cm)	Root collar diameter(mm)	Root length (cm)	No. of primary roots	T/R rate
Pon-Pon	52.4	6.1	18.7	5.8	47.5
H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	51.4	6.0	17.6	6.2	47.2
NM	48.3	5.6	17.5	6.5	43.3
DS	-	-	-	-	-
Mean	50.7	5.9	17.9	6.2	46.0

\* Sowing date : Mar. 29

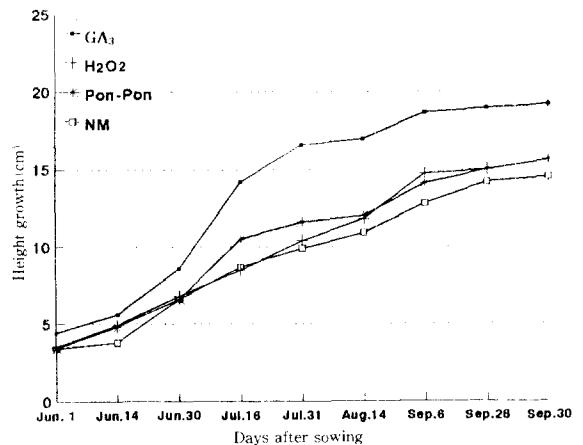
**Table 9.** Mean values of seedling growth by storage temperature and period of seed in *Nandina domestica*

Temperature (°C)	Days of storage	Height (cm)	Root collar diameter(mm)	Root length (cm)	No. of primary roots	T/R rate
4	7	3.5	2.0	5.2	8.0	48.0
	14	4.1	2.0	6.8	7.5	541.1
	21	3.0	2.0	4.1	5.2	589.2
25	7	4.8	3.0	21.6	15.7	129.7
	14	5.2	6.0	24.3	25.7	194.2
	21	3.2	2.0	15.2	7.8	362.7
32	7	5.7	4.0	21.0	21.7	137.9
	14	4.0	2.0	8.3	5.0	107.4
	21	-	-	-	-	-

原因도 있지만 生長調節物質(GA<sub>3</sub>)의處理에 의한 生長促進效果가 實生苗의 生長으로 連續되는 것에 基因한 것으로 생각된다(鄭三澤, 1987). 차나무의 苗木 生長은 種子를 氣乾貯藏한 處理區보다는 露天埋藏이나 種皮破碎後 露天埋藏한 處理區가 훨씬 良好하였다. 이것은 차나무 種子의 圃地 發芽時期가 他 樹種에 比하여 늦은 6月 中旬 頃이었으나 氣乾貯藏한 種子의 圃地 發芽 時期는 이보다 더 늦은 7月 初旬 頃에 發芽되어 實生苗의 伸長 生長을 위한 期間이 짧기 때문으로 생각한다. 그리고 차나무의 T/R率이 화살나무나 초피나무 보다 높은 것은 常綠闊葉樹의 特徵으로 생각된다. 초피나무의 苗木 生長에서도 Pon-Pon 處理區가 露天埋藏이나 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 處理區보다 良好한 生長을 보여, 種子의 發芽가 빠를수록 초기 生長도 促進되었다. 남친 苗木의 生長은 種子의 埋藏 溫度와 期間에 따라 뚜렷한 差異를 보여 25°C ~32°C 範圍의 溫度에서 7日間 貯藏한 處理區에서 훨씬 良好하고, 4°C의 낮은 溫度의 處理區에서는 生長도 不良할 뿐 아니라 苗木의 木質化가 이루어지지 않았다. 이것은 4°C의 낮은 溫度로 處理된 播種區의 種子 發芽가 늦어 實生苗木의 本質化가 이루어지기 前에 生長이 停止되기 때문

으로 생각된다. 以上の 結果를 綜合해 볼 때 대체적으로 種子發芽 時期가 빠를수록 苗木의 形質이 優秀하게 나타나, 樹種別로 效果的인 種子發芽 促進 方法을 밝혀 種子를 보다 早期에 發芽시킬 수 있도록 해야 할 것으로 생각된다.

樹種別 種子處理 方法別로 圃地에서 發芽한 實生苗의 伸長生長 特性을 알아보기 위하여 6月 初旬부터 10月 下旬까지 9회에 걸쳐서 生長量을 調査한 結果 그림 5, 6, 7과 같다. 苗木의 伸長生長



**Fig. 4.** Seasonal height growth of the seedlings by seed treatment in *Euonymus alatus*.

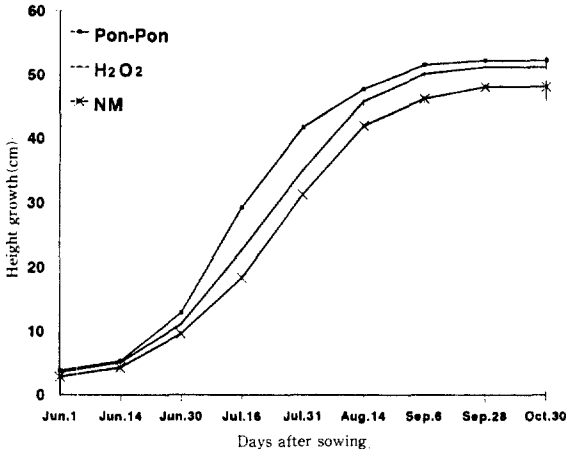


Fig. 5. Seasonal height growth of the seedling by seed treatment in *Zanthoxylum piperitum*.

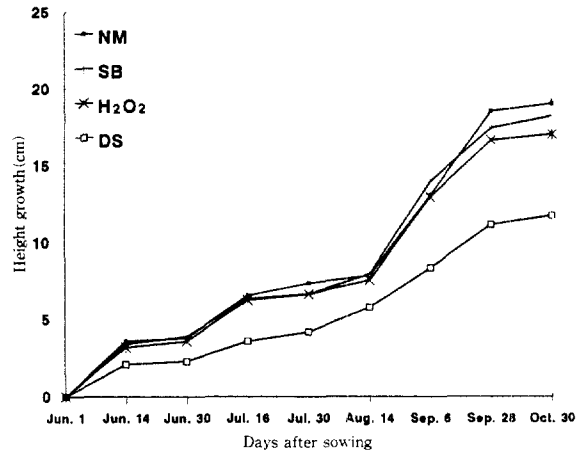


Fig. 6. Seasonal height growth of the seedling by seed treatment in *Thea sinensis*.

型은 적송, 해송 등과 같이 한 여름(7월) 이전에 伸長生長을 完了하고 以後 停止하는 I型, 참나무 등과 같이 春期부터 秋期까지 주로 3회의 生長期와 停止期를 週期的으로 反復하는 II型, 포플러類, 자작나무類 등과 같이 春期부터 秋期까지 連續해서 生長하는 III型으로 分類하고 있는데 (權雪澤 等, 1978; Kramer et al., 1979) 本 研究에서 초피나무는 III型, 차나무는 II型으로 分명한 伸長型을 보인 反面 화살나무는 뚜렷하지는 않았지만 II型에 가까운 伸長型으로서 2次까지 伸長生長하는 供試木이 대부분으로 觀察되었다. 林木의 伸長生長型은 대체적으로 針葉樹는 I型의 伸長型을 보인 反面 闊葉樹는 II型, III型의 伸長 生長型을 보이는 것이 많았는데(具貫孝 等, 1991; 具貫孝 等, 1993; 朴教秀와 宋明七 1989; 韓永昌 等, 1986), 초피나무, 차나무, 화살나무 등의 伸長生長型도 다른 闊葉樹의 伸長生長型과 비슷한 傾向을 보였다.

화살나무의 年 生長期間 中에서 가장 旺盛한 生長을 보인 最大 生長期間은 種子發芽 後 72日 傾인 6月 下旬부터 7月 中旬 사이로서 當年 總 生長量의 30.8%에 해당하는 生長量이 이 時期에 生長하였으며, 7月 下旬까지는 全體 生長量의 86.0%가 伸長하고 9月 初旬 以後에는 伸長生長 量이 매우 鈍化되었다. 그리고 초피나무의 年 生長期間 中 가장 旺盛한 伸長生長을 보인 最大 生長 時期는 種子 發芽 後 59日째인 6月 下旬부터 7月 中旬 사이로서 當年 總 生長量의 31.3%가 이 時期에 生長하였으며, 7月 下旬까지는 當年

總 生長量의 80.0%가 伸長하고 9月 初旬 以後에는 伸長生長이 아주 鈍化되었으며 초피나무는 화살나무보다 發芽時期는 늦었지만 最大 生長 時期는 비슷하였다. 또한 차나무는 年 生長期間 中에서 가장 旺盛한 伸長生長을 보인 最大 生長期間은 種子發芽 後 54日째인 8月 中旬부터 9月 中旬 사이로서 當年 總 生長量의 56.0%가 이 時期에 生長하였으며 그 以後에는 伸長生長이 아주 鈍化 되어 화살나무나 초피나무보다 30日정도 늦은 伸長生長 pattern을 보였다. 이것은 圃地에서 種子 發芽 時期가 늦은 本 樹種의 生理的인 特性으로 最大 伸長生長期를 늦게 맞이하는 것이 原因으로 1次 伸長生長量 보다 2次 伸長生長量의 比率이 높은 것으로 觀察되었다.

### 結 論

새 筍이나 樹皮·열매 등을 食·藥用으로 利用 하고 있는 화살나무, 남천, 차나무, 초피나무 등은 一般 用材樹種에 比하여 收穫 時期가 빠르고 收益性이 높아 短期 林產新所得 作目으로 浮上하고 있으나, 이들 樹種의 種子는 대부분이 強한 發芽 休眠에 의한 낮은 發芽率으로 因하여 繁殖이 容易하지 않고 標準 栽培技術도 確立되지 않아 栽培上 어려움이 있으므로 大量增殖을 위한 效果的인 種子 發芽促進 方法과 苗木의 生長 特性을 알아보기 위하여 研究한 바, 樹種別로 種子 發芽 促進 方法에서 화살나무 種子는 11月 下旬에 採取하여 果肉을 除去한 後 gibberellic acid 100



ppm에서 24시간 浸漬 후 모래와 種子를 1:1 比率로 混合한 後 127日間 露天埋藏한 處理區가 가장 效果的인 方法으로 播種 當年에 種子의 67.1%가 發芽되어 一般 露天埋藏만으로 實施한 處理區의 18.4%보다 아주 높은 發芽率을 보여 有意的인 發芽促進效果가 認定되었다. 그리고 차나무 種子는 露天埋藏만으로도 충분한 種子 發芽促進效果가 있었으나 氣乾貯藏한 種子는 發芽率도 아주 낮고 圃地 發芽 所要 期間도 1個月 정도 늦게 發芽되어 氣乾貯藏한 種子의 播種 施業은 피하여야 할 것으로 생각된다. 또한 초피나무 種子는 Pon-Pon 處理 後 露天埋藏한 處理區에서 當年에 80.3%가 發芽되어 一般 露天埋藏만 實施한 處理區의 發芽率 12.4%보다 매우 높은 發芽率을 보여 주어 種子의 강한 休眠性으로 大量 增殖에 障礙 要因이 되었던 問題點을 解決할 수 있었다.

남천 種子의 경우 一般의 圃地發芽 時期가 8月 下旬 傾이었으나, 種子를 採種 直後 32℃에서 7日정도 處理한 種子가 發芽率도 가장 높고 發芽 時期도 3月 初旬 傾으로 앞당길 수 있어 남천 種子의 圃地播種 時 發芽가 遲延되는 生理的인 問題點을 解決할 수 있었다. 圃地에 播種한 種子의 發芽 最盛時期는 化살나무(種子 播種 後 32日), 초피나무(種子 播種 後 49日), 차나무(種子 播種 後 83日), 남천(種子 播種 後 87日) 順이었다. 樹種別로 圃地에서 發芽한 苗木의 生長量은 化살나무의 경우 GA<sub>3</sub> 處理 後 露天埋藏한 處理區에서 가장 優秀하였으며, 차나무는 氣乾貯藏보다는 露天埋藏이나 種皮破碎 後 露天埋藏한 處理區가 훨씬 良好하였으며 초피나무는 Pon-Pon 處理 後 露天埋藏한 處理區가 一般 露天埋藏만 實施한 處理區 보다 越等히 優秀하였다. 또한 남천 苗木의 生長量도 種子의 貯藏溫度와 期間 間에 뚜렷한 生長 差異를 보여 32℃의 溫度에서 7日間 貯藏한 處理區에서 早期에 發芽되면서 良好한 生長量을 보여 대체적으로 種子의 發芽 時期가 빠를수록 苗木의 初期 生長은 良好하였다.

圃地에서 發芽한 苗木의 伸長生長 特性은 초피나무의 경우 春期부터 秋期까지 連續해서 伸長하는 生長型을 보인 반면 차나무와 化살나무는 生長期와 停止期를 2-3回씩 반복하면서 伸長하는 生長型을 보였다. 그리고 年 生長 期間中 가장 旺盛한 生長量을 보인 最大 生長期間은 化살나무

의 경우 種子 發芽 後 72日 傾인 6月 下旬부터 7月 中旬 사이였으며, 초피나무는 種子 發芽 後 59日째인 6月 下旬부터 7月 中旬 사이로서 化살나무 보다 發芽 開始日은 늦었지만 最大 生長期는 비슷하였다. 차나무의 경우 種子 發芽 後 54日째인 8月 中旬부터 9月 中旬에 最大 生長期를 보여 초피나무나 化살나무 보다는 늦게 生長하는 型을 보였는데 이것은 차나무가 다른 樹種보다 늦게 發芽되어 伸長生長으로의 彈力이 생기는 時期가 늦기 때문일 것이다. 以上의 結果를 綜合해 볼 때 대체적으로 種子 發芽 時期가 빠를수록 苗木의 形質이 優秀하게 나타나, 樹種別로 效果的인 種子 發芽 促進 方法을 밝혀 種子를 보다 早期에 發芽시킬 수 있도록 繼續해서 種子의 發芽 促進 方法을 開發해야 할 것이다.

### 引用 文 獻

1. 具貫孝·尹基植·李康寧, 1991. 杜沖나무의 種子發芽. 苗木生長 및 物質生産. 韓林誌 80(2): 202-209.
2. 具貫孝·尹基植·崔在植, 1993. 초피나무에 있어서 Pon-Pon 處理에 의한 種子 發芽促進과 插木에 依한 無性繁殖 改善. 韓林誌. 82(3): 227-234.
3. 權雷澤·鄭玠洙·李相植, 1978. 林業種苗學. 學友社, p.540.
4. 金甲泰·秋甲喆, 1991. Gibberellin 處理와 土壤이 더덕의 發芽와 뿌리 生長에 미치는 影響. 尙志大學校 自然科學論 5: 1-9.
5. 金甲泰, 1987. 種子의 前處理가 몇 樹種의 圃場發芽率에 미치는 影響. 韓林誌. 28(1): 26-29.
6. 金來星, 1993. 細胞培養에 의한 남천 Berberine의 生成과 流出 增大. 慶尙大學校 大學院博士學位 論文 p.166.
7. 金知光, 1992. 잔대屬의 種子 發芽와 形態學의 特性에 관한 研究. 忠北大學校 碩士學位 論文. p.199.
8. 農村振興廳, 1991. 韓國의 自生植物(木本類). 122-197.
9. 朴光禹·金三植·崔在植, 1988. 초피나무의 葉과 葉針의 形態 및 解剖學의 特性에 관한 研究. 慶尙大學校 農研報. 22(2): 77-83.

10. 朴教秀·朱明七. 1989. 후박나무 種子 發芽와 幼苗生長에 關한 研究. 東國大學校 演習林報. 1: 88-94.
11. 山林廳 林木育種研究所. 1991. 食用油脂資源樹種開發 - 特有用實樹(초피나무와 산초나무)의 優良品種育成 -. 科學技術處. 17-85.
12. 申秀澈·徐在信·鄭賢淑. 1983. 초피나무 樹皮的 脂質 成分에 關한 研究. 順天大學 論文. 2: 223-228.
13. 申永澈·金在信·申貞和. 1992. 自生 山採類의 開發에 關한 研究. 忠北大學校 農業學科學研究 10(1): 153-172.
14. 沈相榮·李文鎬. 1991. 日本의 초피나무 栽培動向 研究. 歸國報告書. 3-24.
15. 鄭普燮·辛民教. 1990. 圖解 鄉藥生藥大辭典 (植物篇). 永林社. 367-369, 403-405, 464-465, 759-797.
16. 鄭三澤. 1985. 種子休眠과 發芽의 生理化學. 大韓教科書株式會社. p.602.
17. 鄭三澤. 1987. 種皮破傷과  $GA_3$  處理가 Egremont russet사과의 種子 發芽苗의 生長 및 生理的에 미치는 影響. 慶北大 農學誌. 3: 8-13.
18. 安相得·李鎮一. 1991. 野生 茶나무의 Esogyne patterns. 東洋資源植物學會誌 4(1): 13-16.
19. 任慶彬. 1983. 特用樹栽培學. 鄉文社. 서울. p.495.
20. 林雄圭·柳燈滋. 1989. 民間藥草. 五星出版社. 58-60.
21. 柳漢春. 1991. 韓國 南部에 生育하는 林木 種子의 形態 및 發芽特性에 關한 研究. 全南大學院 博士學位 論文 p.146.
22. 유태중. 1989. 茶와 健康. 도서출판 둥지. p.155.
23. 李康寧. 1964. Gibberellin이 아카시아 및 풀싸리의 發芽와 幼苗組織 發達에 미치는 影響. 晉州農大 論文集 3: 73-80.
24. 李相來·尹義洙·李洪宰·李良洙·李種一. 1989. 韓國에 自生하는 抗癌植物 開發에 關한 基礎學的 研究. 東洋資源植物研究所報 2(1): 1-214.
25. 李偵錫·柳漢春. 1989. 몇가지 林木種子의 物理的 特性 및 發芽特性에 關한 研究. 全南大學校 農科大學 演習林 研究報告 11: 15-23.
26. 韓永昌·朴文燮·李甲淵·柳根玉. 1986. 스트로브잣나무 6個 產地 4年生 苗의 生長. 林育研報. 22: 97-103.
27. 關西地區林業試驗 研究機關連續協議會 育苗部會. 1989. 樹木の ふつしえ-タネとワかまで-. 農林出版株式會社. 136-136.
28. 黃榮鳳. 1992. 키하그의 育種と人工造林に關する研究. 鳥取大學 大學院 農林環境科學專攻碩士學位 論文 90pp.
29. Bewley, J.D. and B. Michael. 1986. Seed Physiology of Development and Germination. John wiley & Sons. New York and London. p.347.
30. Farmer, R.E. and J.C. Goelz. 1984. Germination characteristics of red maple in northern Ontario. For Sci. 30(3): 670-672.
31. Kramer, P.J and T.T. Kozlowski. 1979. Physiology of Woody Plants. Academic Press. New York. 495-530.
32. Murray, D.R. 1984. Seed Physiology Vol. 2. Germination and reserve mobilization. Academic Press. New York. 287.