

자작나무와 단풍나무類의 樹液採取 및 利用*1

尹承洛·趙鍾洙·金泰玉*2

Utilization and Tapping of the Sap from Birches and Maples*1

Seung-Lak Yoon · Jong-Soo Jo · Tae-Ok Kim*2

ABSTRACT

This study was carried out to improve the method of tapping sap from *Betula platyphylla* Sukatschev, *Betula costata* Trautv., *Betula schmidtii* Regel, *Betula davurica* Pallas, *Betula ermanii* Cham, *Acer mono* Maxim and *Acer pseudo-sieboldianum* Kom and to use it to natural drinks. The major results are as follows :

1. It is no difference of the amount of sap by tapping methods and species of trees. The larger D, B.H. is, the more amount of sap can be gotten. So we thought that the best tapping method is hole-drilling to prevent trees from damage.

2. Sap contains sugars and mineral materials. Birches have glucose and fructose, much more mineral materials than maples. Sugar of maples is mainly sucrose.

3. We assume that mineral materials of birches are effective to urination, to make a strong body and sucrose of maples is effective to recover from one's fatigue by controlling the blood sugar.

4. In vacuum packing after sterilizing the sap in low temperature, it could be stored more 1 year. So, it is possible that sap will be commercialized.

Keywords : birches, maples, sap, tapping method, natural drinks

1. 緒 論

우리 祖上들은 三國時代부터 智異山 一帶에서 하늘과 山에 住民의 안녕과 豊年을 기원하는 祭에 고로쇠나무와 거제수나무에서 採取한 樹液을 올렸으며, 이는 健康을 위해 藥水로 利用되어 왔다. 現在도 이 地域에서는 樹液을 奉祭하는 藥水祭가 開催되고 있으며, 住民들은 健康을 위해 樹液을

마시고 있다.

樹液이란 樹木의 體內에 存在하는 液體를 總稱하는 것으로 木部의 導管이나 假導管을 통하여 上昇하는 液體, 內樹皮에 있는 篩部組織의 道管을 통하여 내려오는 液體, 紡錘細胞를 통하여 흐르는 液體, 木質部 및 가지의 損傷으로 噴出되는 液體, 生活組織細胞의 細胞質內에 있는 液體 등으로 區分할 수 있다.

*1. 接受 1992年 12月 11日, Received December 11, 1992

本 研究은 1991年度 農林水産部 山林廳 特定研究 開發 事業費로 遂行되었음.

*2. 林業研究院, Forestry Research Institute, Seoul 130-012, Korea

그러나, 樹液이라 하여 전부 飲用할 수 없으며, 現在 採取하여 마시고 있는 樹種은 고로쇠나무, 거제수나무, 박달나무, 물박달나무 등이며, 智異山 地域과 江原道 地域에서 이른봄 採取하여 胃腸病, 神經痛, 高血壓, 女性産後症에 좋다고 하여 마셔오고 있다.

現在 智異山 一帶에서 樹液을 採取하여 神秘의 生命水라하여 마셔왔기 때문에 이 地域의 고로쇠나무의 分布¹⁾대해 研究된 바 있다. 그리고 이 地域에서 고로쇠나무의 樹液 採取量과 生長 및 溫度와의 關係를 調査하여 胸高지름, 樹高, 樹冠폭 등의 生長이 優秀한 樹木일수록 採取량이 많고, 春期 樹液 流動地 最低溫度가 낮고 日較差가 클수록 樹液 採取量은 많았다고 朴²⁾ 등이 報告하였다. 한편, 이 地域 고로쇠나무에서 採取된 樹液의 標準濃度液의 着色指數와 着色物質에 대한 報告³⁾가 있으며, 藥用的 慣行과 樹液 需要地의 屬性 및 效驗의 程度를 朴⁴⁾이 調査하여 報告하였다.

本 研究는 樹液의 採取方法 改善 및 天然飲料로 利用하기 위하여 樹液採取 可能樹種, 採取方法, 樹液成分, 貯藏성에 대하여 檢討하였다.

2. 材料 및 方法

2. 1 供試樹種

樹液을 採取한 供試樹種 및 樹液採取場所는 Table 1. 과 같다. 자작나무類는 자작나무, 거제수나무, 박달나무, 물박달나무, 사스래나무를 使用하였으며, 단풍나무類는 고로쇠나무, 당단풍나무를 使用하였다. 이 樹種들은 現在 現地에서 採取하여 마시고 있는 것들이다.

2. 2 樹液採取方法

樹液은 斜溝法과 穿孔法으로 採取하였다. 斜溝

法은 在來式 方法으로 樹幹에 폭 1cm, 깊이 1cm, 길이 5cm의 V字로 傷處를 내고 容器를 매달아 樹液을 採取하였다. 立木의 被害를 적게 하기 위하여 使用한 穿孔法은 地表面으로 부터 30cm의 樹幹 部位에 直徑 1~1.2cm, 깊이 (木質部로부터) 1.0~1.5cm로 구멍을 내어 호스를 容器에 連結하여 採取하였다.

採取後에는 傷處部位에 腐朽菌 侵入을 막기 위하여 고무, 콜크, 스티로폴 마개로 구멍을 막아주었다. 樹液 採取時期는 자작나무類가 穀雨前後 1週日이며, 단풍나무類는 驚蟄 前後 1週日로서 Table 2.와 같다.

2. 3 樹液 成分分析

2. 3. 1 比重 및 酸度

樹液의 比重은 比重計를 利用하여 測定하였고, 酸度는 pH 미터기를 使用하여 測定하였다.

2. 3. 2 糖度 및 糖成分

糖度는 屈折式糖度計로 室溫에서 測定하였고, 糖成分은 全南 保健環境研究院의 協助로 試料 100ml를 0.45μ HA filter로 濾過하여 HPLC [401-RI Detector, carbohydrate analysis(300×3.9m) column] 로 測定하였다.

2. 3. 3 灰分 및 無機物

灰分은 標準林業試驗 實施要領⁵⁾에 의하여 測定

Table 2. The date of tapping the sap.

Species	Date of tapping
<i>Betula platyphylla</i> Sukatschev	3.28~4.10
<i>Betula costata</i> Trautv.	4.13~4.25
<i>Betula schmidtii</i> Regel	4.15~4.25
<i>Betula davurica</i> Pallas	4.1 ~4.10
<i>Betula ermanii</i> Cham	4.15~4.25
<i>Acer mono</i> Maxim	2.28~3.10
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i> Kom.	2.28~3.10

Table 1. The species and place of tapping the sap.

Species	Place
<i>Betula platyphylla</i> Sukatschev	Chungchongbuk-do, Chungwoon-gun, Tongnyang-myon
<i>Betula costata</i> Trautv.	Chollanam-do, Kurye-gun, Toji-myon
<i>Betula schmidtii</i> Regel	Kangwon-do, Inje-gun, Kirin-myon
<i>Betula davurica</i> Pallas	Kyonggi-do, Inje-gun, Kirin-myon
<i>Betula ermanii</i> Cham	Kangwon-do, Inje-gun, Kirin-myon
<i>Acer mono</i> Maxim	Chollanam-do, Kurye-gun, Toji-myon
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i> Kom.	Chollanam-do, Kurye-gun, Toji-myon

하였으며, Mg과 Ca은 IC-PAK Cation 分離 Column을 사용하여 ILC에서 測定하였다.

2. 4 貯藏試驗

樹液의 貯藏試驗은 低溫(80℃)殺菌 後 眞空包裝하여 溫度 0℃, 10℃, 常溫(20~25℃)에서 2, 4, 6, 8, 10, 12 個月間 貯藏後 酸度와 糖度의 變化를 測定하였다.

3. 結果 및 考察

3. 1 樹液 採取量

자작나무의 採取方法別 樹液採取量은 Table 3. 과 같다. 本 試驗에서 處理한 斜溝法은 穿孔法에 비하여 傷處面積이 約 10倍 程度 크지만 採取된

Table 3. The amount of the sap by tapping method. (Unit : ml / day)

Species	Tapping method	D.B.H(cm)		
		10	10~20	20~30
<i>Betula platyphylla</i>	V-type	930	1,560	1,880
Sukatshev	Hole-drilling	850	1,250	1,660

量은 각 胸高지름에서 비슷한 傾向을 나타내고 있다.

柳澤⁴⁾은 자작나무에서 樹液을 採取하면 胸高지름 生長에는 支障이 없으며, 傷處部位의 腐朽 및 着色에 影響한다고 報告하였다. 그러므로, 傷處面積을 적게하는 穿孔法이 좋은 採取方法이라 할 수 있으며, 立木의 被害를 極小化시킬 수 있는 方法이다.

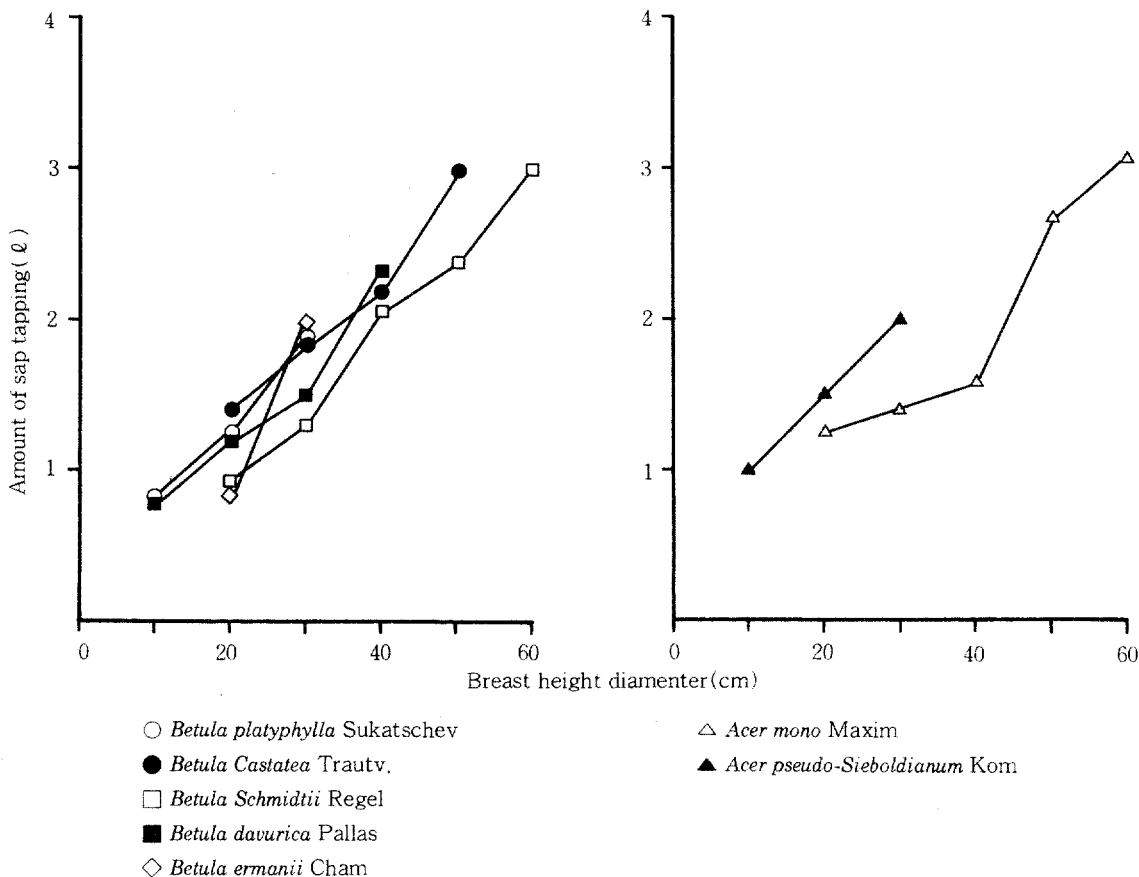


Fig. 1. The amount of sap tapping on breast height diameter.

各 樹種別 採取量을 比較하기 위해 穿孔法으로 處理하여 1本當 總樹液量을 胸高지름別로 調査한 것은 Fig. 1과 같다. 이때 採取期間은 10~15日間이다.

樹液 採取量은 樹種別로 큰 差異가 없지만, 胸高지름別로는 差異를 나타내고 있다. 胸高지름 40~50cm의 자작나무에서 여러개의 穿孔을 設置하여 2,000 l 程度의 樹液을 採取하였다는 報告⁷⁾도 있으나, 本 實驗에서는 1本當 1個의 穿孔을 設置했기 때문에 樹液 採取量은 胸高지름 10cm에서는 約 80~1,000ml, 20cm는 1,000~1,500ml, 30cm는 1,500~2,000ml, 40cm는 2,500~3,500ml였다. 즉, 胸高지름이 커지면 採取量은 直線의 으로 增加하는 傾向을 나타내고 있다.

智異山 地域에서 樹液을 採取해온 分들의 樹液 採取量이 周圍環境 및 氣候에 크게 左右된다고 하였다. 즉, 밤의 氣溫이 零下 3~4℃이고 낮이 10~15℃일때, 밤에 바람이 불고 낮에 바람이 없을 때 잘 나오고, 낮과 밤에 바람이 불면 잘 나오지 않는다고 한다.

日較差가 10~15℃ 일때는 뿌리로 부터 蒸散作用이 시작되기 때문에, 이때 樹幹의 傷處를 통해 樹液의 噴出이 活發해진다고 推定된다.

3. 2 樹液 分析

3. 2. 1 樹液의 物理, 化學的 性質

樹液의 物理的, 化學的 性質은 Table 4.와 같다. 各 樹種別 樹液의 比重은 1,000~1,009로서 물과 비슷하였다. 酸度는 자작나무類와 단풍나무類 모두 비슷한 傾向을 나타내고 있으며 中性인 5.5~6.7의 範圍이다.

糖度는 자작나무類가 0.8~1.5%이고, 단풍나무類는 1.8~2.0%로서 단풍나무類의 糖度가 높았다. 특히 당단풍나무는 2.0%로서 가장 높은 糖度를 나타내고 있으며, 거제수나무와 물박달나무는 1% 以下로서 단맛을 조금 느낄수 있는 程度이다. 灰分의 含量은 자작나무類가 0.04~0.09%이며, 단풍나무類는 0.02~0.03%로서, 자작나무類의 灰分含量이 단풍나무類 보다 2~3배 많았다. 固形分의 含量은 단풍나무類(0.6~0.7%)보다 자작나무類(0.8~1.3%)가 높은 傾向을 나타내고 있다.

3. 2. 1 樹液의 糖 및 無機成分

樹液內에 含有되어 있는 糖成分과 無機物에 대하여 調査하여, 그 中에 含有되어 있는 成分은 Table 5.와 같다.

자작나무類 樹液內에는 glucose, fructose가 含有되어 있고, 단풍나무類에는 sucrose가 含有되어 있다. 자작나무類 樹液의 glucose 含量은 約 1.0~5.0g /l이고, fructose는 3.0~4.5g /l이다. 단풍나무類 樹液은 sucrose만 含有되어 있는데, 고로쇠나무는 3.5g /l이고, 당단풍나무는 11.2g /l

Table 4. The physical and chemical properties of the sap.

Species	Specific gravity	pH	Degrees Brix(° Brix)	Ash (%)	Solid content (%)
<i>Betula platyphylla</i> Sukatshev	1.000	5.5	1.5	0.04	0.9
<i>Betula costata</i> Trautv.	1.004	6.0	0.8	0.09	1.3
<i>Betula schmidtii</i> Regel	1.006	6.0	1.0	0.08	1.0
<i>Betula davurica</i> Pallas	1.004	6.7	0.8	0.05	0.8
<i>Betula ermanii</i> Cham	1.008	6.1	1.1	0.07	1.2
<i>Acer mono</i> Maxim	1.009	6.5	1.8	0.02	0.6
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i> Kom.	1.004	6.5	2.0	0.03	0.7

Table 5. The sugars and mineral materials of the sap.

Species	Sugar (g /l)			Mineral material (ppm)	
	Glucose	Fructose	Sucrose	Mg	Ca
<i>Betula platyphylla</i> Sukatshev	5.07	4.51	—	17.07	91.30
<i>Betula costata</i> Trautv.	2.35	2.15	—	40.05	174.65
<i>Betula schmidtii</i> Regel	0.67	3.00	—	9.79	73.15
<i>Betula davurica</i> Pallas	3.04	4.24	—	11.01	82.26
<i>Betula ermanii</i> Cham	1.10	2.88	—	5.96	81.66
<i>Acer mono</i> Maxim	—	—	3.50	3.31	16.23
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i> Kom.	0.22	—	11.24	4.26	47.49

었다. 특히, 당단풍나무는 少量의 glucose(0.22g/l)가 함유되어 있다.

樹液을 마셨을때 단풍나무類 樹液이 자작나무類 樹液보다 단맛을 더 느낄수 있는 것은 糖含有量의 程度보다 단맛을 더 느낄 수 있는 sucrose가 함유되어 있기 때문이라고 생각된다.

樹木이 生長하는데 多量으로 必要한 無機成分은 N, P, K, Mg, Ca, S이며, 微量이 必要한 無機成分은 Fe, Mn, B, Cu, Mo, Zn, Al, Cl, Na, Si⁹⁾이다. 그러므로, 樹液中에는 前述한 成分이 함유되어 있다고 생각된다. 本 實驗에서는 Ca, Mg에 대해서만 測定하였다.

樹液中에 제일 많이 함유되어 있는 無機物은 Ca, Mg이며 그 외의 無機物은 少量이다¹⁰⁾. 자작나무類와 단풍나무類 樹液에는 Ca 含量이 Mg보다 높으며 고로쇠나무類 樹液보다 자작나무類 樹液에 많이 함유되어 있다. 특히 거제수나무 樹液은 175ppm으로 가장 높다. 一般水質에는 Ca이 平均 4.5ppm, Mg이 1.5ppm이 함유¹¹⁾되어 있으므로 자작나무 樹液은 一般水質에 비해 Ca이 約 40배, Mg이 約 30배 높다.

옛부터 智異山 地域에서는 이 樹液을 마셔왔는데 胃腸病, 神經痛, 高血壓, 女性産後症 등에 效果가 있다고 하나 어떤 成分이 藥理效果에 關與하는

結果는 없으며, 民間療法으로 알려져 왔다.

그리고, 中國에서는 자작나무 樹液이 止咳劑, 胃腸病, 壞血病 治療劑로 利用되어 왔으며, 清熱解毒作用¹²⁾을 한다고 하여 오래전부터 마셔왔다. 樹液中에는 藥理作用에 影響하는 特殊成分이 함유되어 있을 것으로 推定되며, 이 部分을 重點의으로 研究할 必要가 있다고 생각 된다.

3. 3 樹液의 貯藏性

樹液은 糖成分이 함유되어 있기 때문에, 쉽게 변질된다. 그러므로, 樹液을 採取하여 長期間 貯藏하는 것이 곤란하므로 一般人들은 採取 즉시 마셔왔다.

樹液을 飲料化 하기 위해서는 長期 貯藏이 可能해야 하므로, 低溫殺菌(80℃)을 하고 密閉된 容器에 넣어 溫度別로 酸度和 糖度の 變化를 測定한 結果는 Table 6, 7.과 같다.

자작나무 樹液의 酸度變化는 0℃, 10℃에서는 나타나지 않았으나, 室溫에서는 10個月程度에 酸도가 떨어지는 傾向이 나타났다. 이에 반하여 고로쇠나무 樹液은 各溫度別에서 變化를 나타내지 않았다.

糖度變化는 酸度變化와 같은 傾向을 나타내고 있으나, 자작나무 樹液의 室溫貯藏에서 2個月以

Table 6. The pH change of the sap by storing date.

Species	Storing	Storing date (months)						
		0	2	4	6	8	10	12
<i>Betula platyphylla</i> Sukatschev	0	5.5	6.0	5.6	5.6	5.6	5.5	5.4
	10	5.5	6.0	5.6	5.6	5.5	5.4	5.3
		5.5	5.4	5.4	5.3	5.3	5.0	5.0
<i>Acer mono</i> Maxim	0	6.4	6.4	6.4	6.4	6.4	6.3	6.3
	10	6.4	6.5	6.5	6.5	6.4	6.3	6.3
		6.4	6.4	6.4	6.5	6.3	6.3	6.2

Table 7. The degrees Brix change of the sap by storing date.

(Unit : ° Brix)

Species	Storing temperature(℃)	Storing date (months)						
		0	2	4	6	8	10	12
<i>Betula platyphylla</i> Sukatschev	0	1.5	1.8	1.8	1.8	1.5	1.5	1.4
	10	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.4
		1.5	1.0	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
<i>Acer mono</i> Maxim	0	2.0	1.9	2.0	2.0	2.0	1.8	1.8
	10	2.0	2.0	1.9	2.0	2.0	1.7	1.8
		2.0	1.9	1.8	1.8	1.9	1.7	1.8

後부터 糖度가 低下하는 傾向을 나타내고 있다. 즉, 자작나무 樹液의 貯藏溫度는 0~10℃이며, 고로쇠나무 樹液은 0℃에서 室溫까지의 溫度에서 1年 以上 貯藏하여도 變化되지 않았다.

樹種別 樹液의 貯藏性은 全體的으로 고로쇠나무가 자작나무보다 좋은 傾向을 나타내고 있다. 低溫殺菌으로도 樹液을 1年 以上 長期貯藏이 可能하지만, 자작나무 樹液이 室溫貯藏에서 變化되므로, 細菌을 濾過하는 工程을 거쳐야 한다고 생각된다.

한편, 高麗食品(株)의 協助로 樹液飲料 試製品을 만들어 試飲後 設問調査를 한 結果¹³⁾ 樹液에 대한 一般人들의 認識은 天然飲料, 健康飲料, 스포츠飲料로 알고 있으며, 樹液飲料가 生産되어 販賣된다면 75%가 購入하겠다고 하여, 天然飲料로서의 利用이 可能하다고 생각된다.

4. 結 論

樹液 採取方法 改善 및 天然飲料로 利用하기 위하여, 자작나무類의 자작나무, 거제수나무, 박달나무, 물박달나무, 사스래나무와 단풍나무類의 고로쇠나무, 당단풍나무에 대하여 樹液 採取方法 및 採取量, 樹液成分, 貯藏性에 대하여 實驗한 結果는 다음과 같다.

1. 樹液採取量은 處理方法別, 樹種別로는 큰 差異를 나타내지 않았으나, 胸高지름이 커지면 採取量은 增加된다. 立木에 被害를 주지않는 穿孔法이 樹液採取에 가장 適合한 方法이라 생각된다.

2. 樹液의 成分은 糖 및 無機物이 주로 含有되어 있으며, 자작나무類는 glucose, fructose가 含有되어 있고, 無機成分은 단풍나무類 보다 多量 含有되어 있다. 단풍나무類는 sucrose가 含有되어 있으며, 無機成分은 자작나무類 樹液에 비해 少量이 含有되어 있다.

3. 자작나무類 樹液은 無機成分이 多量 含有되어 있어 利尿, 健胃, 體力增進에 效能이있고, 단풍나무類 樹液은 sucrose가 含有되어 있어 血糖調

節에 의해 疲勞回復에 效能이 있다고 推定된다.

4. 樹液은 低溫殺菌後 眞空包裝에 의해 1年 以上 貯藏이 무난하므로 樹液飲料의 商品化가 可能하다.

謝 辭

자작나무 樹液採取에 協助해 주신 西海開發(株) 권오진 사장님과 職員분들, 樹液의 糖分析에 協助해 주신 全南保健環境院 朴在洪 院長님과 職員분들께 진심으로 感謝드립니다.

參 考 文 獻

1. 朴明圭, 朴泰植, 朴仁協. 1984. 서울大學校 農科大學 演習林 研究報告. 20 : 1~10
2. 朴亨淳, 宋源燮, 羅千洙. 1989. 林育研報. 25 : 30~34
3. 안원영. 1975. 韓國林學會誌. 26 : 7~12
4. 朴明圭. 1985. 서울大學校 農科大學 演習林 研究報告. 21 : 20~31
5. 林業研究院. 1990. 標準林業實施要領 : 403~404
6. 柳澤聰雄. 1953. 北方林業. 56 : 2~8
7. 寺澤 實. 1990. 北方林業. 42(1) : 2~8
8. 求禮郡. 1991. 고로쇠 樹液採取 現況 報告書
9. 火田野健一, 佐佐木惠彥. 1987. 樹木の成長と環境. 養賢堂
10. 寺澤 實. 1991. 日本木材學會研究分科會報告書 : 59~66
11. 이천용, 원형규. 1991. 林業研究院 試驗研究報告書(4~ I) : 154~158
12. 上海科學技術出版社 小學館編. 1975. 中藥大辭典. 小學館 : 278
13. 吳宗煥, 金泰玉, 尹承洛, 趙鍾洙. 1992. 短期林產 新所得源 開發에 關한 研究報告書 : 167~187