

## 뽕은감과 단감의耐寒性差異\*<sup>1</sup>

洪性珏\*<sup>2</sup> · 黃 增\*<sup>3</sup>

### Difference in Freezing Resistance between Common and Sweet Persimmon\*<sup>1</sup>

Sung Gak Hong\*<sup>2</sup> · Jeung Hwang\*<sup>3</sup>

This study examined the cold hardiness of eight cultivars of common persimmon and six cultivars of sweet persimmon growing at the southern part of Korea, to know the most susceptible tissue part, timing of damage, and the difference in freezing resistance between the cultivars during the winter of '77-'78.

The cold hardiness of winter bud, cambium and xylem parenchyma of the current year twig was measured on three collection dates; 10/26/77, 1/26/78 and 3/26/78.

The results were obtained as follows,

1. The least cold hardy tissue part was winter bud during mid winter and early spring.
2. On the basis of the cold hardiness of the winter bud sweet persimmon cultivars appeared to be less cold hardy than common persimmon cultivars. In the cold hardiness of cambium and xylem parenchyma, there was no consistence difference between the two group of cultivars.
3. The late frost during early spring appeared to cause the most critical damage to the winter bud of persimmon.

本 研究는 뽕은감 8品種과 단감 5品種에 대하여 1977~1978年 겨울동안에耐寒性이 가장 弱한 部位, 凍害를 가장 많이 받는 時期, 또한 단감과 뽕은감 品種間의耐寒性의 差異를 알고자 감나무 当年枝의 冬芽, 形成層, 材部柔組織, 部位別로 77年10月26日, 78年 1月26日과 3月26日에 時期別로耐寒性度가 測定되었다.

結果는 다음과 같다.

1. 한겨울과 초봄에 가장耐寒性이 弱한 部位는 冬芽였다.
2. 冬芽의耐寒性을 基準으로 단감 品種들은 뽕은감 品種들보다耐寒性이 낮았다. 形成層이나 材部柔組織의耐寒性에 있어서는 위 두 品種들 사이에 一定한 差異가 없었다.
3. 冬芽가 가장 被害를 받기 쉬운 時期는 晩霜이 일어나는 초봄인 것으로 나타 났다.

\*<sup>1</sup> Received for publication on Aug. 31. 1980

\*<sup>2</sup> 建國大學校 農科大學 College of Agriculture, Kon-Kuk University, Seoul

\*<sup>3</sup> 慶尙大學 林學科 Department of Forestry, Gyeong-Sang National University, Jinju.

## 緒 論

감나무속 樹種들은 주로 熱帶 또는 亞熱帶 地域에 分布하며 溫帶에는 制限된 地域에서 生育하고 있다. 현재 우리 나라에 栽培되고 있는 대부분의 감나무 品種들은 日本으로 부터 導入되었다. 品種의 選拔은 주로 肉質 및 甘味를 중심으로 이루어져 왔고 따뜻한 南部地方에 植栽되어 왔기 때문에 감나무의 耐寒性에 관하여는 研究가 적다.

일반적으로 감나무는 다른 樹種에 비하여 耐寒性이 약하고, 단감 品種들이 뽕은 감 品種에 비하여 耐寒性 및 耐霜性이 낮은 것으로 알려져 있다. 그러나 日本에서 自然에서 일어난 晩霜의 被害로 보면 몇몇의 단감 品種들이 뽕은 감 品種들에 비하여 耐霜性이 더 강한 것으로 보고된 예가 있다.

本 研究는 감나무 중 우리나라에 많이 재배되는 品種들의 耐寒性을 時期別로 測定하여 耐寒性이 가장 弱한 部位를 조사하고, 가장 耐寒性이 弱한 部位를 基準으로 감나무의 最高 耐寒性과 단감과 뽕은 감 品種사이의 耐寒性의 差異를 밝히고, 各 品種別로 우리나라 氣候에서 凍害가 가장 잘 일어나는 時期와 被害 部位를 규명하여 앞으로 감나무 耐寒性 品種選拔을 위한 基礎資料를 얻고자 하였다.

## 材料 및 方法

試驗材料는 全羅南道 羅州市 園芸試驗場 品種保存園에 자라는 6~10년생 감나무를 사용하였다. 뽕은 감 品種으로 早紅柿, 月下柿, 長城水柿, 南陽水柿, 舍谷柿, 平核無, 淸道柿, 會津身不知와 단감 品種으로 禪寺丸, 御所, 富有, 愛知早生富有, 次郎, 一木系次郎을 採取하였다. 이 品種들을 77年10月26日, 78年1月26日과 3月26日에 各各 一年生枝의 梢頭部 15~20cm로 잘라서 비닐 봉지에 넣고 이를 다시 얼음과 함께 얼음상자에 넣어 운반하고 5℃의 냉장고에 3~7日間 保管하였다가 耐寒性度에 使用하였다.

耐寒性度를 測定하기 위하여 各 品種의 小枝를 약 4~5cm로 冬芽를 부착시킨 상태로 잘라서 레이블한 다음, 이들을 알루미늄 호일에 포장하였다. 알루미늄 호일은 목재보다 熱傳導率이 높기 때문에 試料溫度를 균일하게 하는 作用을 한다. 알루미늄 호일에 포장된 試料의 온도를 徐徐히 下降시키기 위하여 보온병에 試料를 넣고, 그 보온병을 냉동기(최저 온도-70℃)에 넣어 時間當 6℃보다 낮은 속도로 低溫處理하였다. 低溫處理되지 않은 1개의 保溫瓶은 對比試料로서 4℃ 냉장고에 넣고 나머지는 냉동기에서

試料의 溫度가 지정된 處理溫度에 이를 때마다 냉동기로 부터 꺼내어 4℃ 냉장고에 放置하여 徐徐히 解氷시켰다. 지정된 處理溫度는 1977年10月26日에 採取된 試料에 對하여 -6, -10, -14, -18, -22, -26, -30, -34℃로, 78年1月26日에 採取된 試料는 -12, -15, -18, -21, -24, -27, -29, -33℃로, 3月26日 採取된 試料는 -9, -12, -15, -18, -21, -24, -27, -30℃로 하였다. 解氷된 試料는 關係습도 100%, 溫度 20℃로 暗中의 條件에서 8日間 放置시켰다. 이와 같이 處理된 試料는 冬芽, 形成層, 材部柔組織의 部位別로 그 傷害程度를 해부 현미경으로 觀察하였다. 冬芽의 傷害程度는 冬芽를 종단면 方向으로 절단한 후에 葉原基가 갈색으로 변화한 冬芽의 수를 全体冬芽數에 대한 百分率로 表示하였고, 形成層 및 材部柔組織의 傷害程度는 小枝의 횡단면상에 變色된 形成層의 길이 또는 材部柔組織의 面積을 全体의 길이 또는 面積에 대한 百分率로 表示하였다. 各 品種과 各 部位別로 各 處理溫度마다 平均傷害率을 求하고 平均傷害率이 50% 以上 되었을 때의 最高處理溫度를 임의로 致死溫度로 定하였다. 品種間의 耐寒性을 比較할때는 致死溫度 및 致死溫度에서의 傷害率에 기준을 두었다.

## 結果 및 考察

冬芽의 耐寒性度는 모든 品種에 있어서 초가을에서 한겨울이 되면서 증가되었고 다시 초봄이 되어 감소되었다(表 1). 이와같은 耐寒性度의 季節的인 變化는 形成層(表 2)과 材部柔組織(表 3)에서도 비슷하게 나타났다.

10月26日에 採取된 試料의 耐寒性度를 部位別로 비교해 볼때 早紅柿, 月下柿, 淸道柿, 會津身不知, 次郎의 경우에는 材部柔組織의 耐寒性이 形成層이나 冬芽의 耐寒性보다 더 높았고, 富有의 경우에는 冬芽의 耐寒性이 다른 部位보다 높았다. 그의 品種에 있어서는 部位別로 耐寒性의 差異가 없었다(表 1, 2, 3). 1月26日에 採取된 試料에 있어서 會津身不知를 제외한 뽕은 감 品種들은 部位別로 耐寒性度의 差異는 거의 없었고 모든 단감 品種들과 뽕은 감인 會津身不知는 冬芽의 耐寒性이 다른 部位의 耐寒性보다 낮았다. 3月26日에 採取된 모든 品種들에 있어서는 冬芽의 耐寒性이 가장 낮았고 다음이 形成層, 材部柔組織의 순위였다(表 1, 2, 3).

耐寒性이 강한 樹木에 있어서 季節에 따른 部位別

**Tab.1** Freezing resistance of winter bud of *Diospyros kaki* Thun. at different collection dates: Lethal temperature (% Damage over 50%)

Cultivars	Dates of Collection		
	10/26/77	1 /26/78	3 /26/78
Common Persimmon			
早紅柿	-18 (100)	-27 (100)	-12 (50)
月下柿	-22 (100)	-24 (100)	-15 (50)
長城水柿	-18 (100)	-27 (100)	-12 (50)
南陽水柿	-22 (100)	-27 (100)	-12 (50)
舍谷柿	-22 (100)	-27 (100)	-12 (50)
平核無	-14 (100)	-27 (100)	-15 (75)
清道柿	-14 (100)	-27 (100)	-15 (75)
会津身不知	-22 (100)	-24 (100)	-15 (50)
Sweet Persimmon			
禪寺丸	/	-21 (100)	-12 (50)
御所	-18 (100)	-24 (100)	+ 4 (50)
富有	-18 (100)	-24 (83)	+ 4 (50)
愛知早生富有	-18 (100)	-24 (100)	-12 (50)
次郎	-14 (100)	-21 (100)	+ 4 (50)
一木系次郎	-18 (100)	-24 (100)	+ 4 (50)

**Tab.3** Freezing resistance of xylem of *Diospyros kaki* Thun. at different collection dates: Lethal temperature (% Damage over 50%)

Cultivars	Dates of Collection		
	10/26/77	1 /26/78	3 /26/78
Common Persimmon			
早紅柿	-18 (50)	-27 (83)	-27 (100)
月下柿	-26 (100)	-24 (100)	-27 (100)
長城水柿	-18 (50)	-27 (100)	-27 (100)
南陽水柿	-22 (100)	-27 (100)	-27 (100)
舍谷柿	-26 (100)	-27 (75)	-30 (100)
平核無	-14 (70)	-27 (100)	-21 (90)
清道柿	-22 (90)	-27 (100)	-27 (100)
会津身不知	-26 (100)	-27 (100)	-21 (65)
Sweet Persimmon			
禪寺丸	/	-21 (50)	-21 (55)
御所	-18 (100)	-27 (100)	-24 (100)
富有	-14 (100)	-27 (65)	-21 (91)
愛知早生富有	-18 (100)	-27 (100)	-21 (70)
次郎	-22 (100)	-27 (100)	-27 (100)
一木系次郎	-18 (100)	-27 (100)	-24 (65)

**Tab.2** Freezing resistance of cambium of *Diospyros kaki* Thun. at different collection dates: Lethal temperature (% Damage over 50%)

Cultivars	Collection Dates		
	10/26/77	1 /26/78	3 /26/78
Common Persimmon			
早紅柿	-18 (100)	-27 (100)	-18 (100)
月下柿	-22 (100)	-24 (100)	-15 (50)
長城水柿	-18 (100)	-27 (100)	-15 (70)
南陽水柿	-22 (100)	-27 (100)	-21 (50)
舍谷柿	-22 (100)	-27 (100)	-18 (50)
平核無	-14 (100)	-27 (100)	-18 (50)
清道柿	-14 (100)	-27 (100)	-18 (50)
会津身不知	-26 (100)	-24 (50)	-18 (50)
Sweet Persimmon			
禪寺丸	/	-21 (50)	-18 (50)
御所	-18 (100)	-27 (100)	-21 (100)
富有	-14 (100)	-27 (100)	- 9 (50)
愛知早生富有	-18 (100)	-27 (100)	-15 (100)
次郎	-14 (100)	-27 (100)	-21 (50)
一木系次郎	-18 (100)	-27 (100)	-21 (100)

耐寒性의 差異는 초가을에 材部柔組織, 形成層, 冬芽, 樹皮의 順位로 材部柔組織이 가장 높은 耐寒性을 나타내다가 한겨울이 되면 그와 반대로 樹皮나 冬芽가 가장 높은 耐寒性을 갖고 形成層, 材部柔組織의 순위로 된다. 같은 採取時期에 조사된 밤나무 耐寒性 結果와 비교해 보면 10월에 採取된 밤나무는 冬芽의 耐寒性이 材部柔組織보다 낮았으나 1월에는 그와 반대로 冬芽의 耐寒性이 材部柔組織보다 더 높게 나타 났다. 감나무에 있어서 한겨울에 冬芽의 耐寒性이 다른 部位와 비슷하게 또는 더 낮게 나타났다는 것은 耐寒性이 낮은 品種, 또는 樹種의 特性이라고 생각된다. 거의 같은 時期에 조사된 삼나무 品種들도 한겨울에 冬芽의 耐寒性이 어느 部位보다 낮았고, 季節에 따른 部位別 耐寒性이 差異가 작게 나타났다.<sup>2)</sup> 이와 같은 현상은 비교적 耐寒性이 弱한 常綠闊葉樹들에서도 이미 관찰되었다.<sup>6)</sup>

冬芽가 耐寒性이 가장 弱한 部位이므로 앞으로 감나무의 耐寒性을 品種別로 評價하는 경우에 있어서 冬芽의 耐寒性을 基準으로 하는 것이 타당하다고 생각된다. 冬芽의 耐寒性을 基準으로 할때 감나무가 가장 凍害를 받기 쉬운 時期는 초봄 또는 늦은봄이라

고 생각된다. 3月26일에 採取된 試料의 耐寒性은 50%이상의 被害를 보인 溫度가 영하 12~15°C였고 禪寺丸과 愛知早生富有를 제외한 단감 品種들은 이미 自然狀態下에서 50%의 被害를 받았다.

초봄에 일어나는 冬芽의 被害를 基準으로 할때 壼은감에서는 月下柿, 會津身不知, 平核無, 清道柿들은 耐寒性이 強한 品種이고 이들 중에서 平核無나 清道柿는 한겨울의 冬芽의 耐寒性도 높은 品種들이다.

日本의 氣候下에서도 감나무의 冬芽가 耐寒性 및 耐霜性이 가장 弱한 部位라는 것은 이미 관찰 되었다.<sup>4)</sup> 그러나 초봄에 일어나는 晩霜의 被害에 對한 品種別 差異는 本 研究結果와 일치하지 않는다. 福田照(1949)의 조사에 의하면 본 시험에서 사용된 壼은감 品種인 平核無나 會津身不知가 단감 品種인 次郎이나 富有보다 晩霜의 被害를 더 많이 받았으나<sup>4)</sup> 본 시험에서는 그와 반대로 나타났고 木村(1953)에 의하면 富有, 會津身不知가 平核無, 次郎보다 耐霜성이 더 強하다고 인용되었으나<sup>3)</sup> 本試驗에서는 壼은감인 會津身不知와 平核無가 단감인 富有나 次郎에 비하여 耐霜性이 더 強하게 나타났다.

地域에 따라 品種別 耐寒性의 差異가 一定하지 않은 것은 各 品種마다 地域의 氣候條件에 適應하여 耐寒性을 發達시키는 能力이 다르기 때문이라고 생각된다. 즉 日本에서 한겨울의 氣候條件은 우리나라 초겨울의 條件과 비슷하고 日本에서는 우리나라의 한겨울의 氣候條件을 거치지 않고 곧 초봄의 條件으로 變化되는 경우 各 品種마다 氣候에 따라 耐寒性을 發達시키는 生理的 過程이 다르다면 두 地域에서 測定된 耐寒性의 品種間 差異는 일치하지 않을 것이다.

이와 같은 理由때문에 氣候條件이 다른 地域에서 導入된 品種들에 대하여는 現地氣候風土에 適應성과 耐寒性이 새로이 試驗되어야 할 것이다.

日本과 韓國에서 같은 해에 測定된 밤나무 品種間 耐寒性 差異가 各各 다르게 나타난 結果가 보고되고 있다.<sup>7)</sup>

해마다 氣候條件이 다르기 때문에 品種間 耐寒性의 差異가 매년 같지 않을 것이 예상된다. 따라서 耐寒性 品種을 選拔하기 위하여는 앞으로 계속적인 研究가 수행되어야 할 것이다.

## 引用 文 獻

1. 趙台煥, 洪性珏. 1978. 밤나무 小枝에 있어서 梢頭部와 下端部の 耐寒性의 차이. 建國大學校 學術誌 22: 211-226
2. 黃增, 洪性珏. 1978. 밤나무의 耐寒性品種別 採取時期別 差異. 韓國林學會誌 39: 47-56
3. 金命午外 12人. 1974. 果樹園芸各論 396PP 郷文社
4. 小林章. 1956 果樹園芸總論 53PP 養賢堂
5. Quamme, H., Stushnoff C., and C. J. Weiser. 1972. The relationship of exotherms to cold injury in apple stem tissue. J. Amer. Hort. Sci. 99: 608-613
6. Sakai, A. 1972. Freezing resistance of evergreen and broad-leaf trees indigenous to Japan J. Jap. For. Soc. 54(10); 333-339
7. 趙台煥, 洪性珏. 1979. 밤나무 耐寒性 品種 選拔에 關한 研究. 79年度 文教部 政策課題 研究