

韓國産 개나리屬의 解剖學的 性質에 관한 研究¹

金 在 慶² · 洪 秉 和³

Studies on Anatomical Properties of *Forsythia* in Korea¹

Jae Kyung Kim² · Byung Wha Hong³

Summary

These experiments were carried out to investigate anatomical properties of *Forsythia* in Korea. The results obtained were summarized as follows: It was estimated that the vessel of cross section was almost simple pore and multiple pores which were compounded two or three units were showed sometimes and arrangement of vessel were ring porous wood. In the mean length of vessel, *Forsythia koreana* was ranged $539.98 \pm 154.71\mu$ and *Forsythia ovata* $602.22 \pm 157.38\mu$ and *Forsythia nakaii* T. Lee $465.50 \pm 83.02\mu$. In the mean length of fiber wood, *Forsythia koreana* $387.40 \pm 68.23\mu$, and *Forsythia ovata* was $533.90 \pm 106.77\mu$ and *Forsythia nakaii* T. Lee was $482.40 \pm 72.33\mu$. The type of Ray parenchyma was heterogeneous ray I tissue. The mean length of procumbent ray cell in the radial section was $42.14 \pm 8.30\mu$ and that of rectangle type in up right ray cell was $45.76 \pm 7.19\mu$ and that of square type was $26.66 \pm 2.99\mu$. The mean height of ray parenchyma in the tangential section was $174.80 \pm 37.51\mu$ and the width of ray parenchyma was $17.25 \pm 3.59\mu$ and the mean number of ray parenchyma was 14 ± 3 .

Key words: Genus *Forsythia*, anatomy, vessel, fiber wood, ray parenchyma.

1. 緒 言

우리나라産 樹種別 木材識別은 많은 學者들에 依하여 研究報告가 계속되고 있으나, 우리나라 特産 樹種인 개나리屬에 對해서는 山林^{10,11} 氏가 만리화를, 李⁵ 等이 개나리에 對해서만 斷片的인 報告로 거쳤고, 韓³ 氏는 개나리屬의 種間交雜에 關한 報告가 있었을 뿐 다른 報告는 別無했다.

한편 朴⁷, 山林^{10,11} 氏가 報告한 바 있는 같은 물푸레나무科에 屬해 있는 물푸레나무, 들메나무, 이팝나무, 팡나무, 섬쥐뚝나무, 개회나무, 섬개회나무 등에 對한 報告는 쉽게 接할 수가 있었다.

普通 개나리屬은 木材의 利用價値가 없다는 點에서 別 研究의 對象이 되지 못했던 것은 事實이나 우

리나라의 特産 樹種이라는 點에서 개나리屬 中 개나리, 만리화, 장수만리화에 對하여 解剖學的 性質을 구체적으로 調査하기로 하였다.

그러나 이 調査는 用途를 究明하는 性質調査를 떠나서 木材解剖學的 特性을 調査하여 木材識別에 活用코자 遂行하였는데, 調査한 것을 다음과 같이 報告하는 바이다.

2. 材料 및 方法

2. 1. 供試樹種

供試樹種은 慶南 晉州市 所在 晉州農林專門大學 樹木園과 林業試驗場 南部支場 樹木園에서 採取했는 데 表 1 과 같다.

¹ 接受 8月 6日 Received Aug. 6, 1984.

² 晉州農林專門大學 Jinju Agr. and For. Junior Technical College, Jinju 620, Korea.

³ 慶尙大學校 農科大學 College of Agriculture, Gyeongsang National University, Jinju 620, Korea.

Table 1. Sample trees

Scientific name	Common name	Diameter (cm)
<i>Forsythia koreana</i>	gaenari	2.4
<i>Forsythia ovata</i>	manrihwa	2.1
<i>Forsythia ovata</i> F.nakaii T. Lee	jangsu manrihwa	1.9

2. 2. 實驗方法

採取된 幹材를 被害가 없는 正常的인 것으로 正確한 3斷面이 나오도록 가로, 세로 各各 7~10 mm, 길이 10 mm 程度의 長方型의 試片을 만들고 물과 glycerine의 比率이 2:1이 되게 混合한 液과 試片을 軟化器에 넣고 이 軟化器를 高壓 (Auto-clave)에서 10氣壓으로 2~3時間 程度 煮沸하여 좋은 結果를 얻었다. 以上과 같이 軟化시킨 Block은 glycerine-alcohol (50%) 等量液에 貯藏하여 使用하였고, 또한 Microtome 切片은 軟化된 試片을 洗滌한後 hand microtome (Erma Optical Works LTD.)을 使用하여 橫斷面을 20 μ , 徑斷面, 觸斷面을 各各 15 μ 程度의 두께가 되게 切片하였다.

染色은 hematoxylin 染色方法을 實施한後 alcohol 系列로 脫水한 것으로 永久프레파라트를 製作하여 排列, 分佈, 形狀 等の 組織特性을 光學顯微鏡으로 檢鏡하였다. 切片을 製作한 나머지 試片에서 春秋材가 함께 包含되도록 작은 試片軸木을 만들어 술츠溶液에 넣어 4日間 放置했다가 試驗軸木을 組織이 分離되고 純白色이 될 때까지 加熱하여 分離된 纖維는 酸分이 없도록 充分히 洗滌하여 Safranin으로 染色하여 一時프레파라트를 製作하여 大纖維 等を 檢鏡하였다.

2. 3. 觀察 및 測定

- 2. 3. 1. 導管
- 2. 3. 1. 1. 導管의 形態
- 2. 3. 1. 2. 導管의 排列狀
- 2. 3. 1. 3. 導管의 長
- 2. 3. 1. 4. 導管의 幅(半徑方向)

2. 3. 1. 5. 導管의 幅(切線方向)

M. M. Chattaway¹⁾에 依하면 導管의 크기의 測定은 平均値에 依하는 것보다 最少, 最大値를 記載함이 有效한 것으로 提議되고 있어 本試驗에서도 最少, 最大値를 測定하고 平均値도 算出하였다. 길이 測定에 있어서는 Chalk와 Chattaway^{1,2)} 等の 全長測定法에 따랐다.

2. 3. 2. 木纖維

- 2. 3. 2. 1. 木纖維의 長
- 2. 3. 2. 2. 木纖維의 幅

Jeffrey와 Sass氏에 依한 方法으로 술츠液으로 解離하였고, 길이의 測定에는 Chalk와 Chattaway^{1,2)} 等の 全長測定法에 따랐다.

2. 3. 3. 放射組織

- 2. 3. 3. 1. 放射組織의 長(徑斷面)
 - 2. 3. 3. 1. 1. 平伏細胞의 長
 - 2. 3. 3. 1. 2. 直立細胞의 長
 - 2. 3. 3. 1. 2. 1. 長方型
 - 2. 3. 3. 1. 2. 2. 正方形
- 2. 3. 3. 2. 放射組織의 幅(徑斷面)
 - 2. 3. 3. 2. 1. 平伏細胞의 幅
 - 2. 3. 3. 2. 2. 直立細胞의 幅
 - 2. 3. 3. 2. 2. 1. 長方型의 幅
 - 2. 3. 3. 2. 2. 2. 正方形의 幅
- 2. 3. 3. 3. 放射組織의 高(觸斷面)
- 2. 3. 3. 4. 放射組織의 幅(觸斷面)
- 2. 3. 3. 5. 放射組織의 數(觸斷面)

一直線의 細胞高로본 數를 計測하였다.

3. 結果 및 考察

3. 1. 導管의 性質

橫斷面에 나타나는 導管의 形態는 單一導管과 複合導管으로 觀察되었다. 그러나 李⁵⁾ 等이 報告한 것은 單一導管만을 報告했다.

單一導管은 橢圓型, 廣橢圓型을 이루는 傾向이고 複合導管은 2~3個로 複合하고 있으며, 朴⁷⁾氏, 山

Table 2. Length of vessel

Scientific name	Range (μ)	Mean (μ)	C. V
<i>Forsythia koreana</i>	266.00 - 1,050.70	539.98 \pm 154.71	28.65
<i>Forsythia ovata</i>	292.60 - 1,143.80	602.22 \pm 157.38	26.13
<i>Forsythia ovata</i> F.nakaii T. Lee	359.10 - 864.50	465.50 \pm 83.02	17.83
Mean		535.90 \pm 131.70	

Table 3. Width of vessel

Scientific name	Direction	Range (μ)	Mean (μ)	C. V
<i>Forsythia koreana</i>	Radial	20.00-55.00	33.95 \pm 6.65	19.59
	Tangential	12.50-42.50	26.45 \pm 5.68	21.41
<i>Forsythia ovata</i>	Radial	20.00-62.50	42.00 \pm 9.16	21.82
	Tangential	15.00-42.50	28.90 \pm 4.92	17.05
<i>Forsythia ovata</i> F. nakaii T. Lee	Radial	22.50-52.50	36.80 \pm 7.87	6.79
	Tangential	15.00-37.50	25.70 \pm 1.96	19.06
Mean	Radial		37.60 \pm 7.89	
	Tangential		27.00 \pm 4.18	

林^{10,11)} 氏가 報告한 몰푸레나무屬, 亦是 2~3 個로 複合되어 비슷했으며, 排列方向은 半徑狀型이었다. 導管의 排列狀態는 環孔材였다.

導管의 長은 表 2 와 같이 最少 및 最大値가 266.00 ~ 1,143.80 μ 이었다.

表 3 과 같이 導管의 幅(半徑方向)의 最少 및 最大値는 20.00~62.50 μ , 導管의 幅(切紡方向)의 最少 및 最大値도 12.50~15.00 μ 이었다.

3. 2. 木纖維의 性質

木纖維長의 範圍는 表 4 에서와 같이 最少 및 最大値가 162.50-710.00 μ 이고 山林^{10,11)} 氏가 報告한 몰푸레나무의 470 ~ 1,330 μ 보다는 작게 나타났고 또 수수꽃다리屬의 개회나무 370-800 μ 과는 상당히 비슷한 直을 나타 내었다.

木纖維의 幅도 表 5 와 같이 그 範圍가 5.00 - 25.00 μ 이어서 山林^{10,11)} 氏가 報告한 이팝나무 7.00

Table 4. Length of fiber wood

Scientific name	Range (μ)	Mean (μ)	C. V
<i>Forsythia koreana</i>	162.50-512.50	387.40 \pm 68.23	17.62
<i>Forsythia ovata</i>	337.50-710.00	533.90 \pm 106.77	19.99
<i>Forsythia ovata</i> F. nakaii T. Lee	224.50-620.50	482.40 \pm 72.33	14.99
Mean		467.90 \pm 82.44	

Table 5. Width of fiber wood

Scientific name	Range (μ)	Mean (μ)	C. V
<i>Forsythia koreana</i>	5.00-15.00	8.45 \pm 2.17	25.71
<i>Forsythia ovata</i>	10.00-25.00	15.90 \pm 3.42	21.50
<i>Forsythia ovata</i> F. nakaii T. Lee	7.00-23.00	13.20 \pm 2.17	16.43
Mean		12.52 \pm 2.59	

-18.00 μ 과는 비슷하였고, 들메나무의 10.00-28.00 μ 보다는 若干 작은 値이었다.

3. 3. 放射組織의 性質

徑斷面上에서 나타나는 放射組織의 型은 異性放射組織으로 나타나는 것중 異性工型이었다.

一般的으로 放射組織의 構成細胞는 平伏細胞, 直立細胞와 特殊型으로는 柵狀細胞, 方形細胞, 鞘狀細胞, 鎖狀細胞, 巨大細胞, 分泌細胞 등으로 山林¹²⁾ 氏는 區分하고 있으나 本 研究에서는 直立細胞를 檢鏡의 便上 더욱 細分하여 長方型(rectangle type)과 正

方形(square type)으로 區分하여 觀察하였고 測定 亦是 細分하여 實施하기로 하였다. 또 山林^{10,11)} 氏가 報告한 몰푸레나무科內에 있어서 몰푸레나무屬인 들메나무, 몰푸레나무는 同性放射組織이었고, 이팝나무와 쥐뚝나무屬인 팥나무, 섬쥐뚝나무와 수수꽃다리屬인 개회나무, 섬개회나무 모두는 異性放射組織으로 報告된 바 있다.

放射組織의 長은 表 6 과 같이 平伏細胞長의 範圍가 19.52-73.20 μ 이고 直立細胞中 長方型的 長이 26.84-65.88 μ , 正方型的 長이 19.52-36.60 μ 으로 나타났다.

Table 6. Length of ray parenchyma

Scientific name	Procumbent ray cell			Upright ray cell					
	Range(μ)	Mean(μ)	C.V	Rectangle type			Square type		
				Range(μ)	Mean(μ)	C.V	Range(μ)	Mean(μ)	C.V
<i>Forsythia koreana</i>	19.52-58.56	42.46 \pm 6.90	16.25	26.84-61.00	42.50 \pm 9.18	21.60	19.52-31.72	25.77 \pm 3.39	13.14
<i>Forsythia ovata</i>	36.60-61.00	44.89 \pm 6.62	14.74	41.48-58.12	46.90 \pm 6.19	13.17	24.40-31.72	26.45 \pm 2.31	8.72
<i>Forsythia ovata</i> F.nakaii T. Lee	24.40-73.20	39.09 \pm 11.39	29.16	36.60-65.88	47.87 \pm 6.21	13.25	21.96-36.60	27.77 \pm 3.27	11.78
Mean		42.14 \pm 8.30			45.76 \pm 7.19			26.66 \pm 2.99	

Table 7. Width of ray parenchyma

Scientific name	Procumbent ray cell			Up right ray cell					
	Range(μ)	Mean(μ)	C.V	Rectangle type			Square type		
				Range(μ)	Mean(μ)	C.V	Range(μ)	Mean(μ)	C.V
<i>Forsythia koreana</i>	12.20-21.96	16.06 \pm 2.49	15.53	19.52-31.72	25.91 \pm 3.16	12.19	19.52-29.28	16.89 \pm 2.41	8.98
<i>Forsythia ovata</i>	12.20-19.52	16.49 \pm 2.47	15.09	17.08-31.72	24.69 \pm 4.65	18.82	21.96-34.16	26.64 \pm 3.45	12.93
<i>Forsythia ovata</i> F.nakaii T. Lee	9.76-21.96	15.71 \pm 3.17	20.16	21.96-29.28	24.89 \pm 1.69	6.79	26.86-39.04	31.96 \pm 3.39	10.60
Mean		16.08 \pm 2.71			25.16 \pm 3.17			28.49 \pm 3.08	

Table 8. Ray parenchyma of tangential section

Scientific name	Height of ray parenchyma cell			Width of ray parenchyma cell			Number of ray parenchyma cell		
	Range(μ)	Mean(μ)	C.V	Range(μ)	Mean(μ)	C.V	Range (cell)	Mean (cell)	C.V
<i>Forsythia koreana</i>	67.50-225.00	142.90 \pm 39.16	27.40	12.50-25.00	16.85 \pm 3.07	18.24	6-19	12 \pm 3	24.06
<i>Forsythia ovata</i>	137.50-295.00	215.90 \pm 36.19	16.76	12.50-30.00	17.95 \pm 4.51	25.13	9-26	15 \pm 4	28.25
<i>Forsythia ovata</i> F.nakaii T. Lee	103.50-242.00	165.70 \pm 37.18	22.44	12.50-27.00	16.95 \pm 3.21	18.94	7-24	14 \pm 3	21.43
Mean		174.80 \pm 37.51			17.25 \pm 3.59			14 \pm 3	

또한 放射組織幅은 表 7과 같이 平伏細胞幅의 範圍가 9.76-21.96 μ , 直立細胞中 長方型的 幅이 17.08-31.72 μ , 正方形의 幅이 19.52-39.04 μ 으로 나타났다.

觸斷面上에서 放射組織은 photo. 1과 같이 單列 放射組織과 複列放射組織으로 나타나 朴⁷⁾氏가 報告한 물푸레나무와 같았다.

放射組織의 高는 表 8과 같이 67.50~295.00 μ 範圍였고,

放射組織의 幅도 12.50-30.00 μ 範圍였었다.

放射細胞의 數(細胞高)는 最少 및 最大의 細胞個數가 6~26個이었다.

4. 摘 要

우리 나라 特産 樹種인 개나리屬의 解剖學的 性質을 調査한 結果는 다음과 같다.

橫斷面上的의 導管은 거의 單一導管이었고, 2~3個로 複合된 複合導管도 가끔 나타나고, 導管의 排列狀態는 輻射孔性 環孔材이었다.

導管의 平均 長이는 개나리 539.98 \pm 154.71 μ , 만리화 602.22 \pm 157.38, 장수만리화 465.50 \pm 83.02 μ 이었다.

木纖維의 平均 長이는 개나리 387.40 \pm 68.23 μ , 만리화 533.90 \pm 106.77, 장수만리화 482.40 \pm 73.33 μ 이었다.

放射組織의 型은 異性工型이었다.

徑斷面上에서 平伏細胞長의 平均이 $42.14 \pm 8.30 \mu$, 直立細胞中 長方形의 長 平均이 $45.76 \pm 7.19 \mu$, 正方形의 長 平均이 $26.66 \pm 2.99 \mu$ 이었다.

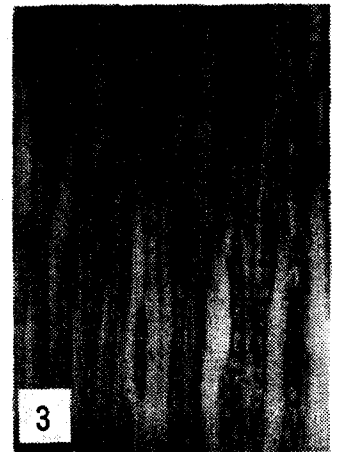
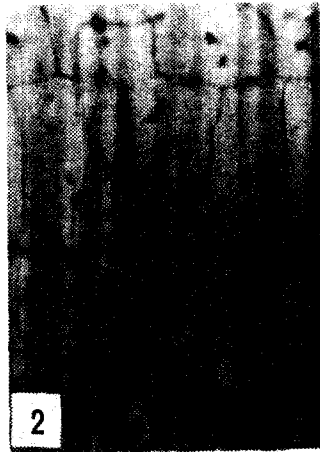
觸斷面上에서 放射組織의 高는 平均 $174.80 \pm 37.51 \mu$, 放射組織의 幅 $17.25 \pm 3.59 \mu$, 放射細胞의 數(細胞高) 平均 14 ± 3 個이었다.

引用 文 獻

1. Chalk, L. 1980. Tracheid length with special reference to sitka spruce. Forestry. 4: 7-14.
2. Chattaway, M. M. and L. Chalk. 1934. Measuring the length of vessel members. Tropical woods. 40: 19.
3. 韓昶列, 1961, 개나리屬의 種間交雜에 關한 研究, Kor. Jr. Bot. 9(1): 1~8.
4. 洪秉和, 1977, 이태리포푸라材의 解剖學的 性質, 慶尙大學 論文集 16: 75~82.
5. 李元用·趙柄祐, 1978, 韓國產 主要闊葉樹材의 構成比率에 關한 研究. 木材科學 2(1): 33~41.
6. 李弼宇, 1961, 韓國產포푸루스材의 解剖學的 性質에 關한 研究. 水原林學 4: 26~36.
7. 朴相珍·李元用·李弼宇, 1981, 木材組織의 圖解, 正民社, 83.
8. 島地 謙·須藤彰司·原田 浩, 1978. 木材の組織, 212.
9. 島地 謙·伊東陸夫, 1982, 圖說 木材組織, 地球社, 87.
10. 山林 暹, 1938, 朝鮮產 木材의 識別, 林業試驗場報告 27: 442~445.
11. 山林 暹, 1938, 朝鮮 木材의 識別·養賢堂, 442~445.
12. 山林 暹, 1962. 木材組織學, 森北出版. 160~179.

<PLATE>

Explanation of plate



Light micrographs of the anatomical structure in the stem wood.

Photo. 1.: Cross section of *Forsythia koreana* Nakaii (100 X)

Photo. 2.: Radial section of *Forsythia koreana* Nakaii (400 X)

Photo. 3.: Tangential section of *Forsythia koreana* Nakaii (100 X)