

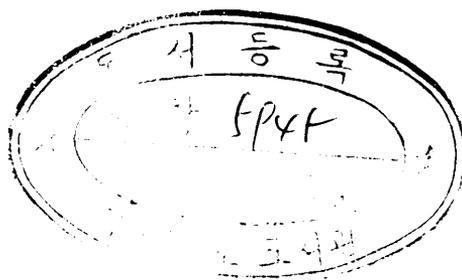
0.12
7.2.93

碩士學位論文

韓國產 Prunus屬 植物의 系統分類學的 研究

濟州大學校 大學院
生物學科
제주대학교 중앙도서관
JEJU UNIVERSITY LIBRARY

金 友 吉



1990年 6月

韓國產 Prunus屬 植物의 系統分類學的 研究

指導教授 金 文 洪

金 友 吉

이 論文을 理學 碩士學位 論文으로 提出함



1990年 6月

金友吉의 理學 碩士學位 論文을 認准함

審査委員長 _____

委 員 _____

委 員 _____

濟州大學校 大學院

1990年 6月

A SYSTEMATIC STUDY ON GENUS PRUNUS
IN KOREA

Woo-Gil Kim

(Supervised by Professor Moon-Hong Kim)



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
MASTER OF NATURAL SCLENCE

DEPARTMENT OF BIOLOGY
GRADUATE SCHOOL
CHE JU NATIONAL UNIVERSITY

1990.

目 次

SUMMARY	2
I 緒 論	3
II 材 料 및 方 法	5
III 結 果 및 考 察	8
1. 類集分析	8
2. 分枝分析을 위한 주요 識別形質	12
(1) 주요 識別形質	12
(2) 分枝分析	16
IV 綜 合 考 察	21
V 摘 要	27
VI 參 考 文 獻	28

Summary

The present study was attempted to discuss the interspecific relationships among 12 species in the genus *Prunus* in Korea. The cladistic analysis between them was performed according to external morphological characters in *Prunus*. Also our results were compared with present classification system. Additionally, in order to clarify the origin of *P. yedoensis*, we inspected the distribution and the blooming season of the putative parents (*P. sargentii*, *P. pendula* for. *ascendens*, *P. maximowczii*) in Mt. Halla.

1. The persistency or deciduousness of involucre bracteocore and sepal, inflorescence shape, the shape of calyx tube, and the trichome distribution were useful external characters to identify each species in *Prunus*.
2. Nakai classified *P. pendula* for. *ascendens* as subsetio *microcalymma* because of hairless styles base. But we observed *P. pendula* for. *ascendens* to be hairiness styles. Therefore, it is reasonable to classify *P. pendula* for. *ascendens* as subsetio *sargentilla*.
3. Cladistic analysis about 12 species in *Prunus* can be classified into four groups; a group of *P. buergeriana*; a group of *P. yedoensis*, *P. pendula* for. *ascendens*, *P. macckii*, *P. maximowczii*; a group of *P. serrulata* var. *quelpaertensis*, *P. serrulata* var. *pubscens*, *P. serrulata* var. *tomensis*; a group of *P. serrulata* var. *spontanea*, *P. sargentii*, *P. leveilleana*, *P. takesimensis*.
4. *P. sargentii* began to bloom in the middle of April, and *P. maximowczii* began to bloom in the middle of May. Also both of them were distributed between altitude 900m and 1,400m. This results suggested the possibility that one of the putative parents of *P. yedoensis* was *P. maximowczii*.

I. 緒 論

Prunus屬은 장미과 앵도나무아과 (Prunoideae) 에 屬하는 植物로 대부분 北半区 溫帶地域에 400 餘種이 分布하고 있다 (Roland and Wain, 1984).

Kitamura(1979)는 벚나무류를 2 亞屬 2 節로 취급하면서 cerasus 亞屬를 pseudocerasus 節과 phyllomahaleb 節로 分類하여 산개벚나무(Prunus maximowiczii Rup.)를 phyllomahaleb 節로, 울벚나무(Prunus pendula for. ascendens (Max.) Ohwi.)를 pseudocerasus 節로 各 各 놓았다.

韓國産 Prunus屬 植物에 관한 研究로는 Nakai(1914)가 가는잎벚나무 (Prunus serrulata var. densiflora Uyeki.), 산개벚나무(Prunus maximowiczii Rup.), 개벚나무(Prunus maackii Rupr.), 사옥 (Prunus serrulata var. quelpeartensis Nakai.), 왕벚나무 (Prunus yedoensis Matsumuram.), 울벚나무 (Prunus pendula for. ascendens (Max) Ohwi.) 등을 記載하면서 Nakai(1916)는 外部形態的 特徵으로 3 亞屬 3 節 3 亞節로 나누어서 산개벚나무를 cremastosepalum 節에 속하는 phyllomahaleb 亞節로, 울벚나무를 pseudocerasus 節에 속하는 microcalymma 亞節로 各 各 分類하였다. 이러한 分類方法으로 鄭 (1918)은 10種 10變種이 있는 것으로 記錄하였고, 李(1968)는 種 檢索表를 作成하였다.

한편 朴(1965)은 왕벚나무의 研究史를 정리하여 漢拏山에 왕벚나무가 自生함을 確認하였고 韓 (1964, 1965)은 漢拏山에 自生하는 벚나무류의 分布地와 開花期를 調查하여 왕벚나무(P. yedoensis)는 산벚나무계(P. donarium)와 울벚나무(P. pendula for. ascendens)의 雜種일 可能性을 發見하고 外部形態的 形質을 比較하여 산벚나무계(P. donarium)와 울벚나무(P. pendula for. ascendens)의 種間 交雜에 의

하여 起源되었을 것이라고 推定하였다. 韓 등(1977)은 栽培왕벚나무(P. yedoensis) 및 산벚나무(P. donarium)와 漢拏山에 自生하는 울벚나무(P. pendula for. ascendens)의 몇가지 isozymes을 電氣永動方法으로 比較하여 왕벚나무가 두 種의 雜種임을 再 確認한 바 있다. 그러나 朴 등(1984)은 漢拏山에 自生하는 벚나무의 花粉學的 研究에서 왕벚나무의 兩親중 하나는 사육이 될 可能性을 主張하였다. 최근에 들어 國內에서도 數理分類學的인 方法이 種間 또는 屬間에서 系統間的 類緣關係를 밝히는데 利用되고 있다 (이, 1984; 선, 1986; 김, 1989). 그러나 Prunus屬에 관해서는 이러한 研究가 試 圖된 바가 없다.

따라서 本 研究는 韓國産 Prunus屬 植物 12種을 対象으로 種間의 類緣關係를 밝히기 위하여 數理分類學的인 方法을 利用하여 外部形態的 形質 및 形質의 크기를 調査하여 類集分析(cluster analysis)과 分枝分析(cladistic analysis)을 하였다. 그리고 이를 基準으로 既存의 分類體系와 種 檢索表를 比較 檢討하여 種 檢索表를 作成하였다. 또한 왕벚나무의 兩親을 推定하기 위해서 산벚나무(P. sargentii), 울벚나무(P. pendula for. ascendens), 산개벚나무(P. maximowiczii) 등의 分布地와 開花期에서 이들의 形質을 調査 比較하였다.

II. 材料 및 方法

1. 實驗 材料

本 研究에 使用된 材料는 1989年 3 月부터 1990年 5 月까지 開花期를 中心으로 漢拏山 海拔 300m-1,700m 사이에서 採集한 生体標本을 使用하였다(Table 1) .

잔털벗나무와 털벗나무는 種 同定을 比較하기 위하여 서울農科大學 標本室에 所藏된 標本을 參考하였으며 개벗지나무는 江原大學校 標本室(GWH) 에 所藏된 種을 使用하였다.

2. 實驗 方法



(1) 外部形態의 形質 및 形質의 크기 調査

類集分析(cluster analysis)을 하기 위하여 形質의 크기는 開花期를 中心으로 20個體씩 無作為로 抽出하여 꽃잎, 花경, 藥筒, 암술대 잎등의 長이를 버어니어 캘리퍼스로 1/100mm 單位로 測定하였다. 또한 分枝分析(cladistic analysis)을 하기 위하여 萼筒과 花序의 形態, 꽃잎의 색깔 변화, 苞의 有無, 各 部位別 毛의 分布狀態 등의 形態의 形質을 調査하여 原始形質과 派生形質로 区分하였다.

(2) 數理分類學的 分析

(1) 類集分析

各 種間에 距離는 Sokal(1961)의 Euclidean distance 로 距離

指數(distance index)를 求한 다음 Lance and Williams(1967b)의 UPGMA 方法(Sneath and Sokal, 1973)으로 類集分析하여 表現圖(phenogram)를 作成하였다.

$$\text{Euclidean distance}_{jk} = \left[\sum_{i=1}^n (X_{ij} - X_{ik})^2 \right]^{1/2}$$

$$\begin{aligned} \text{UPGMA (Unweighted pair-group method using arithmetic averages);} \\ = 1/t_j t_k \sum U_{jk} \end{aligned}$$

(II) 分枝分析

Manhattan distance(Sneath and Sokal, 1973)로 種間의 距離指數를 求한 다음 Farris Wagner(Radford, 1986)의 方法으로 分枝分析하여 分枝圖(cladogram)를 作成하였다.

$$\text{Manhattan distance; } d_1(j, k) = \sum_{i=1}^n |X_{ij} - X_{ik}|$$

Farris Wagner;

$$d_1 [j, \text{INT}(a, b)] = 1/2 [d_1(j, a) + d_1(j, b) - d_1(a, b)]$$

Table 1. Collection locality and collection date of *Prunus* plants

Scientific name	Korean name	Altitude	Locality	collection date
<i>Prunus yedoensis</i> MATSUMURA.	왕벚나무	500-700m	Bonggaei-dong	1989. 4. 20
<i>P. serrulata</i> var. <i>quelpaertensis</i> UYEKI.	사옥	300m	Sanchun-dan	1989. 4. 10
<i>P. pendula</i> for. <i>ascendens</i> (MAK.) OHWI.	울벚나무	300-900m	Sundoll valley	1989. 4. 22
			Erimog	1989. 4. 12
<i>P. maximowiczii</i> RUPRECHT.	산개벚나무	900-1800	Erimog	1989. 5. 30
			Youngshi 11	1989. 7. 2
<i>P. takesimensis</i> NAKAI.	삼벚나무		Ullryeung-do	1989. 4. 18
<i>P. serrulata</i> var. <i>pubescens</i> NAKAI.	간털벚나무	900m	Erimog	1989. 4. 24
<i>P. levelleana</i> KOEHNE.	개벚나무	800m	Erimog	1989. 4. 22
<i>P. sargentii</i> REHDER.	산벚나무	300-500m	Kawneun temple	1989. 4. 8
			Sundoll valley	1989. 4. 5
<i>P. buergeriana</i> MIQUEL.	삼개벚나무	900-1000m	Youngshi 11	1989. 6. 29
			Erimog	1989. 6. 28
<i>P. serrulata</i> var. <i>spontanea</i> (MAX.) WILS.	벚나무	500m	Kawneun temple	1989. 4. 11
<i>P. maackii</i> RUPRECHT.	개벚나무		**G. W. H	
<i>P. serrulata</i> var. <i>toментella</i> NAKAI.	털벚나무	700m	Erimog	1989. 4. 20
<i>P. yedoensis</i> for. <i>nudiflora</i> REHDER.	제주벚나무	300m	Ara-dong	1990. 4. 12

** Gang Neon Herbarium.

III. 結果 및 考察

本 研究는 韓國産 12種의 벚나무를 類緣關係 및 왕벚나무의 兩 親推定을 하기 위하여 類集分析, 分枝分析 및 分布地 調査 結果는 다음과 같다.

1. 類 集 分 析

Prunus屬 植物의 外部形質의 크기는 Table 2.와 같고 이를 基準으로 類集分析한 類緣關係는 Fig. 1.과 같다.

各 種에서 測定된 主要 形質의 크기를 比較해 보면 왕벚나무(YEDO)는 꽃잎의 길이가 1.2cm, 꽃잎의 폭은 0.9cm, 암술대의 길이는 1.1cm, 萼筒의 길이는 0.6cm, 萼筒의 幅은 0.3cm, 그리고 花梗의 길이는 1.2cm 이었다. 울벚나무(PEND)는 꽃잎의 길이가 1.3cm, 꽃잎의 幅은 0.9cm, 암술대의 길이는 0.9cm, 萼筒의 길이는 0.6cm, 萼筒의 幅은 0.3cm, 그리고 花梗의 길이는 2cm 이었다. 反面에 산벚나무(SARG), 개벚나무(LEVE), 벚나무(SPON)는 꽃잎의 길이가 1.4-1.6cm, 꽃잎의 幅은 1-1.1cm, 암술대의 길이는 1.1-1.3cm, 萼筒의 길이는 0.5-0.6cm, 萼筒의 幅은 0.1-0.2cm, 그리고 花梗의 길이는 1.9-2.5cm 로 測定되었다. 따라서 꽃잎, 암술, 萼筒, 小花梗 그리고 花梗의 길이를 比較할 때 개벚나무(LEVE), 산벚나무(SARG) 벚나무(SPON), 왕벚나무(YEDO), 사옥(QUER) 및 울벚나무(PEND) 群에 비해 꽃잎, 암술, 萼筒, 小花梗의 길이가 1/2 以下이고, 花梗의 길이는 1/3 以上인 섬개벚나무(BUER), 산개벚나무(MAXI) 群으로 類緣關係를 보였다. 그리고 잎의 길이와 幅의 比가 3:1 또는 2:1 인 산개벚나무(MAXI), 산벚나무(SARG), 벚나무(SPON), 개벚나무(LEVE) 사옥(QUER), 울벚나무(PEND) 및 왕벚나무(YEDO) 등은 잎의 모양이

Table 3. Floral and leaf character measurement of Prunus plants

Scientific name	BUER	MAXI	SARG	LEVE	SPON	PEND	QUEL	YEDO
1. petal length	2.02 ± 0.02	7.19 ± 0.01	14.00 ± 0.33	16.09 ± 0.02	16.65 ± 0.16	13.11 ± 0.04	12.68 ± 0.02	12.33 ± 0.06
2. petal width	1.78 ± 0.14	5.19 ± 0.02	10.08 ± 0.05	11.70 ± 0.06	10.30 ± 0.07	8.91 ± 0.07	11.42 ± 0.04	9.13 ± 0.05
3. sepal length	1.49 ± 0.02	3.10 ± 0.03	4.71 ± 0.05	5.29 ± 0.40	4.69 ± 0.08	9.81 ± 0.03	4.30 ± 0.02	5.57 ± 0.03
4. style length	1.80 ± 0.02	6.08 ± 0.03	12.41 ± 0.34	11.91 ± 0.03	13.36 ± 0.05	9.81 ± 0.03	14.10 ± 0.03	11.86 ± 0.05
5. ovary length	1.17 ± 0.02	2.15 ± 0.02	2.45 ± 0.03	2.24 ± 0.01	3.27 ± 0.05	2.66 ± 0.02	1.49 ± 0.02	1.31 ± 0.02
6. ovary width	0.95 ± 0.01	1.44 ± 0.05	1.29 ± 0.01	1.38 ± 0.01	1.74 ± 0.03	1.55 ± 0.01	2.53 ± 0.03	2.42 ± 0.02
7. calyx tube length	1.28 ± 0.01	3.29 ± 0.03	6.15 ± 0.03	6.63 ± 0.16	5.75 ± 0.27	6.60 ± 0.03	6.97 ± 0.04	6.19 ± 0.07
8. calyx tube width	1.08 ± 0.03	2.86 ± 0.02	1.89 ± 0.02	2.48 ± 0.02	2.12 ± 0.02	3.68 ± 0.02	2.29 ± 0.01	3.09 ± 0.03
9. pedicel length	3.13 ± 0.01	11.57 ± 0.56	25.03 ± 0.02	19.57 ± 0.13	23.69 ± 0.07	20.63 ± 0.13	15.09 ± 0.07	12.28 ± 0.19
10. pedunc length	75.10 ± 0.99	31.23 ± 0.53	2.30 ± 0.08	9.19 ± 0.33	18.09 ± 0.18	2.31 ± 0.01	5.87 ± 0.16	4.52 ± 0.04
11. leaf blade length	81.63 ± 0.70	39.09 ± 0.29	93.27 ± 0.77	91.25 ± 0.78	100.52 ± 0.85	86.02 ± 0.37	98.31 ± 0.96	96.69 ± 0.63
12. leaf base length	22.91 ± 0.53	19.82 ± 0.30	47.56 ± 0.30	47.28 ± 0.95	51.12 ± 0.30	28.16 ± 0.26	55.80 ± 0.53	43.77 ± 0.34
13. leaf apex width	16.07 ± 0.99	4.89 ± 0.06	9.38 ± 0.09	10.02 ± 0.06	8.37 ± 0.07	6.69 ± 0.09	10.48 ± 0.08	8.28 ± 0.08
14. leaf middle length	28.51 ± 0.99	20.31 ± 0.21	48.99 ± 0.39	53.09 ± 0.29	53.71 ± 0.40	30.71 ± 0.20	60.43 ± 0.65	46.69 ± 0.21
15. leaf apex length	13.22 ± 0.10	9.70 ± 0.07	9.50 ± 0.01	8.82 ± 0.08	10.09 ± 0.09	14.60 ± 0.22	10.00 ± 0.10	12.00 ± 0.09
16. petiole length	10.96 ± 0.03	12.50 ± 0.11	21.45 ± 0.14	21.65 ± 0.15	23.25 ± 0.17	14.83 ± 0.09	27.28 ± 0.22	20.44 ± 0.16
17. BL/PL	7.61 ± 0.95	3.13 ± 0.63	4.43 ± 0.17	4.26 ± 0.19	4.34 ± 0.18	5.80 ± 0.23	3.08 ± 0.24	4.76 ± 0.16

Values represent mean ± S.E from 20 measures of floral and leaf characters.

YEND; P. yedoensis. PEND; P. pendula for. ascendens. MAXI; P. maximowiczii. QUEL; P. serrulata var. quelpaertensis.

LEVE; P. levelleana. SARG; P. sargentii. SPON; P. serrulata var. spontanea. BUER; P. buergeriana.

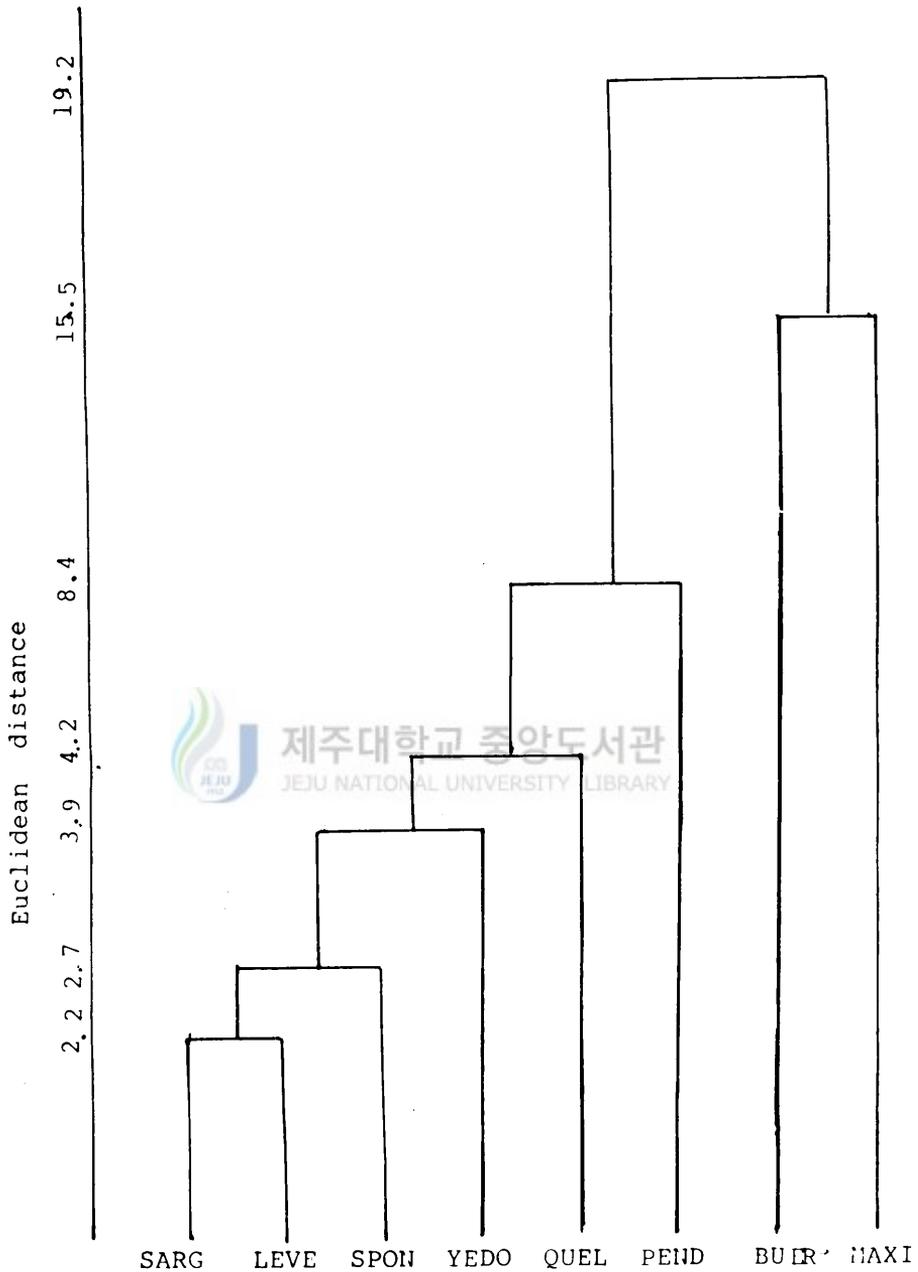


Fig. 1. The UPGMA phenogram of *Prunus* plants study on the basis of 10 floral and 7 leaf characters.

YEND; *P. yedoensis*. PEND; *P. pendula* for. *ascendens*.

MAXI; *P. maximowiczii*. QUEL; *P. serrulata* var. *quelpaertensis*.

LEVE; *P. leveilleana*. SARG; *P. sargentii*. BUER; *P. buergeriana*.

SOPN; *P. serrulata* var. *spontanea*.

卵形, 橢圓形, 長橢圓形이었다. 또한 섬개벗나무(BUER)는 잎의 길이와
폭의 비가 6:1 로披針形이었다. 그리고 왕벗나무(YEDO)를 中心으로
近緣關係를 보면 개벗나무(LEVE)와 산벗나무(SARG)는 Euclidean
distance가 1.7 이고, 벗나무(SPON)는 1.2 , 사옥(QUEL)은 0.3 이며
울벗나무(PEND)는 4.5 이었다.



제주대학교 중앙도서관
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

2. 分枝分析을 위한 주요 識別形質

(1) 주요 識別形質

꽃; Prunus屬 植物의 꽃의 外部形態의 特徵은 兩性花이며 雌雄 同株이고 子房上位이다. 수술의 길이는 일정하지 않으며 萼筒의 끝 部分에 附着되어 있는 수술의 길이는 암술의 길이와 거의 같고 수술의 수는 대개 20-35 개 정도이다. 꽃잎은 5 개이고 離瓣花冠이며 萼筒의 끝 部分에 附着되어 있었다.

산벚나무, 개벚나무, 벚나무, 사옥, 울벚나무, 왕벚나무, 잔털벚나무, 털벚나무, 섬벚나무등의 꽃잎의 形態는 卵形, 橢圓形, 圓形, 長橢圓形을 가지면서 끝 部分이 凹形(Fig. 2. A, B, C, D, E, F, G)이고 산개벚나무, 개벚나무는 卵形 또는 橢圓形이며 섬개벚나무는 卵形(Fig. 2. H, I)이었다. 암술대의 기부에 털이 있는 種은 왕벚나무, 울벚나무, 산개벚나무, 개벚나무(Fig. 2. K)이며 털이 없는 種은 섬벚나무, 산벚나무, 개벚나무, 벚나무, 사옥, 털벚나무, 잔털벚나무, 섬개벚나무(Fig. 2. J)이었다.

약통; 本屬 植物의 萼筒을 外部形態의으로 보면 Fig. 2. 와 같다. 도토리형 (Acorn-shaped)을 가진 種은 섬개벚나무이고 초롱형 (Campanula-shaped)을 가진 種은 산개벚나무와 개벚나무이며 瓶形 (Vase-shaped)을 가진 種은 울벚나무이었다. 또한 萼筒의 形態가 圓筒形 (Cup-shaped)을 가진 種은 왕벚나무이고 楔形 (Wedge-shaped)을 가진 種은 산벚나무, 섬벚나무, 개벚나무, 벚나무, 잔털벚나무, 털벚나무, 사옥 등 이었다 (Fig. 3.).

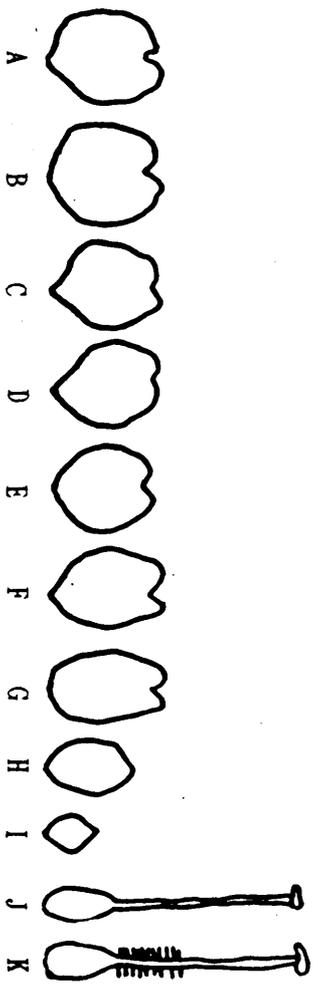


Fig. 2. Representative petals and styles in Prunus plants.

(I) Petals.

A, B, C; Orbicular. C, D, I; Ovate. F, H; Elliptical.

G; Oblong.

A, B, C, D, E, F, G; P. yedoensis. P. pendula for. ascendens.

P. takesimensis. P. serrulata var. quelpaertensis.

P. serrulata var. pubescens. P. leveilleana.

P. serrulata var. tomentella. P. serrulata var. spontanea.

P. sargentii.

H, I; P. maackii. P. maximowiczii. P. buergeriana.

(II) Styles.

J; Hairless style base. K; Hairiness style base.

J; P. takesimensis. P. serrulata var. quelpaertensis.

P. serrulata var. pubescens. P. leveilleana.

P. serrulata var. tomentella. P. serrulata var. spontanea.

P. sargentii. P. buergeriana.

K; P. maackii. P. maximowiczii. P. pendula for. ascendens. P. yedoensis.

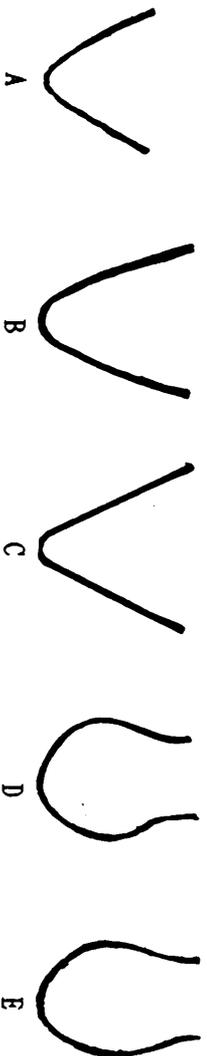


Fig. 3. External morphology of calyx tube in Prunus plants.

A; Acorn-shaped. B; Campanula-shaped. C; Wedge-shaped.

D; Vase-shaped. E; Cup-shaped.

A; P. buergeriana. B; P. maackii. P. maximowiczii.

C; P. takesimensis. P. serrulata var. quelpaertensis.

P. serrulata var. pubescens. P. leveilleana.

P. serrulata var. tomentella. P. serrulata var. spontanea.

P. sargentii.

D; P. yedoensis. P. pendula for. ascendens.

모용; 本 屬 植物의 털은 單毛로서 기부가 넓고 끝이 뾰족한 長短毛이고 圓錐形 사상체 (Cylindrical filiform) 이었다(Radford, et al., 1974).

各 部位別 털의 分布을 볼 때(Table 3) 花梗에 털의 有無는 암술대의 기부, 萼筒과 葉柄에 털의 有無와 연관되어 있었다. 잔털 벗나무와 사옥은 花梗, 小花梗과 葉柄에 털의 分布狀態가 識別形質로 나타났다. 또한 개벗나무는 어린 잎에는 털이 있었으나 성숙하면서 털이 모두 脫落하며 벗나무는 어린 잎에서 부터 털이 없었다.

화서; 장미과 植物들의 花序는 聚繖花序와 總狀花序이고 다양한 形態로 나타났다. 總狀花序는 小花梗이 生長하거나 花梗사이의 마디가 退化하여 繖房花序가 되고 花梗사이의 마디가 모두 退化하여 傘形花序가 된다 (Steere and Glass, 1968). Prunus屬 植物의 花序의 特徵을 밝히는데 있어서는 苞의 有無와 위치가 중요하다. 따라서 花序는 Troll(1964)의 花序 進化過程즉 被子植物의 花序는 복잡한 分枝를 하는 花序에서 花軸의 측지에 달리는 꽃들의 축소가 일어나 간단형 (總狀花序, 穗狀花序, 繖房花序, 傘形花序) 으로 변한다 (Foster and Gifford, 1974). 本 研究에서 花序의 形態는 Troll(1964)의 理論에 따라서 調查 結果 花序의 特徵을 보면, 섬개벗나무, 개벗지나무, 산개벗지나무는 總狀花序이고 왕벗나무, 산벗나무는 傘形花序에 가까운 繖房花序를 가지며 벗나무, 사옥, 잔털벗나무, 털벗나무 등은 繖房 또는 傘形花序이었다. 그리고 섬벗나무, 개벗나무는 繖房花序를 가진다.

Table 2. Trichome distribution on each part of Prunus plants

species	YEDO	PEND	MAXI	TAKE	PUBS	LEVE	SARG	SPON	BUER	MAAC	TOME	QUER
plant part												
style base	+	+	+	-	-	-	-	-	-	r	-	-
calyx tube	+	+	+	-	-	-	-	-	+	r	++	-
pedical	+	+	+	-	+	-	-	-	+	r	++	+
penduncle	+	+	+	-	+	-	-	-	+	r	++	+
petiole	+	+	+	-	+	-	-	-	r	r	++	+

r ; rare +; common ++; abundant

YEDO; Prunus vedoensis. PEND; Prunus pendula for. asendens. MAXI; Prunus maximowiczii.

TAKE; Prunus takesimensis. PUBS; Prunus serrulata var. pubescens. LEVE; Prunus levelleana.

SARG; Prunus sargentii. SPON; Prunus serrulata var. spontanea. BUER; Prunus buergeriana.

MAAC; Prunus maackii. TOME; Prunus serrulata var. tomentella. QUER; Prunus serrulata var. quelpaertensis.

(2) 分 枝 分 析

分枝分析을 위하여 調査된 形質들을 対象으로 Prunus屬 植物의 假想的인 祖上型을 설정한 後 各 形質들을 原始形質 (pleisiomorph) 과 派生形質 (apomorph) 로 구분하였다 (Table 4.). 그리고 이들 形질들은 다시 原始形質인 경우 1, 派生形質인 경우는 2 들, 또한 여러 狀態形質 (multistate character) 인 경우는 각기 다른 값을 (2, 3, 4) 부여 하였으며 이를 (Table 5) 바탕으로 Farris Wagner 方法을 利用하여 分枝圖를 作成하였다 (Fig. 4.) .

Prunus속 植物은 먼저 假想的인 祖上型에서 萼筒 (cha. 6) 에 털이 있는 것으로 또 꽃잎의 形質 (cha. 13) 은 홍색이었다가 분홍색이거나 흰색으로 변하는 개벚나무(MACC), 산개벚나무(MAXI), 왕벚나무(YEDO), 울벚나무(PEND), 섬개벚나무(BUER)群과 花序의 形態 (cha. 11) 가 總狀花序에서 傘形 또는 繖房花序로 바뀐 사옥(QUEL), 털벚나무(TOME), 잔털벚나무(PUBS), 벚나무(SPON), 섬벚나무(TAKE), 산벚나무(SARG), 개벚나무(LEVE)群 등으로 크게 두 群으로 구분지워 진다.

두개의 群 中 形質 6 번과 13번 특징으로 구분되는 群은 다시 萼片 (cha. 4) 은 숙존하며 葉柄 (cha. 12)은 털이 없고 꽃잎 (cha. 13) 은 흰색으로 변하는 것이 섬개벚나무(BUER)이다. 그리고 암술대의 기부 (cha. 1) 에 털이 있으며 萼片 (cha. 2.3) 은 거치와 털이 있는 개벚나무(MAAC), 산개벚나무(MAXI), 왕벚나무(YEDO), 울벚나무(PEND) 群으로 구분된다. 이들 群은 다시 萼筒 (cha. 5) 은 도토리形이고 꽃잎 (cha. 13) 은 흰색으로 변하며 萼 (cha. 5) 가 조락하는 개벚나무 (MAAC)와 萼 (cha. 9) 가 숙존하는 산개벚나무(MAXI)群과 꽃잎 (cha. 13) 이 분홍색에서 흰색으로 변하고 萼筒 (cha. 5) 은 圓筒形으로 바뀌면서 繖房花序인 왕벚나무(YEDO)와 傘形花序인 울벚나무(PEND)群으로 각각 각 재 구분되었다. 또한 形質 11번에 의해 구분된 群은

Table 5. Morphological data matrix for cladistic analysis of Prunus plants.

Numbers and character states correspond to those in table 4

char.	1	2	3	.4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Taxa													
YEDO	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	3	1	2
PEND	2	2	2	1	2	2	1	1	3	2	4	1	2
MAXI	2	2	2	1	3	2	1	1	2	2	1	1	3
QUEL	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
TAKE	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	2	1
PUBS	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
LEVE	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	2	1
SARG	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	2	1
SPON	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	1
BUER	1	1	1	2	1	2	1	1	3	1	1	2	3
MAAC	2	2	2	1	3	2	1	1	1	2	1	1	3
TOME	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
ANC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

YEDO: P. yedoensis. PEND: P. pendula for. ascendens. MAXI: P. maximowiczii. TAKE: P. takesimensis.

QUEL: P. serrulata var. quelpaertensis. PUBS: P. serrulata var. pubescens. LEVE: P. levelleana.

TOME: P. serrulata var. tomentella. SPON: P. serrulata var. spontanea. SARG: P. sargentii.

BUER: P. buergeriana. MAAC: P. mackii.

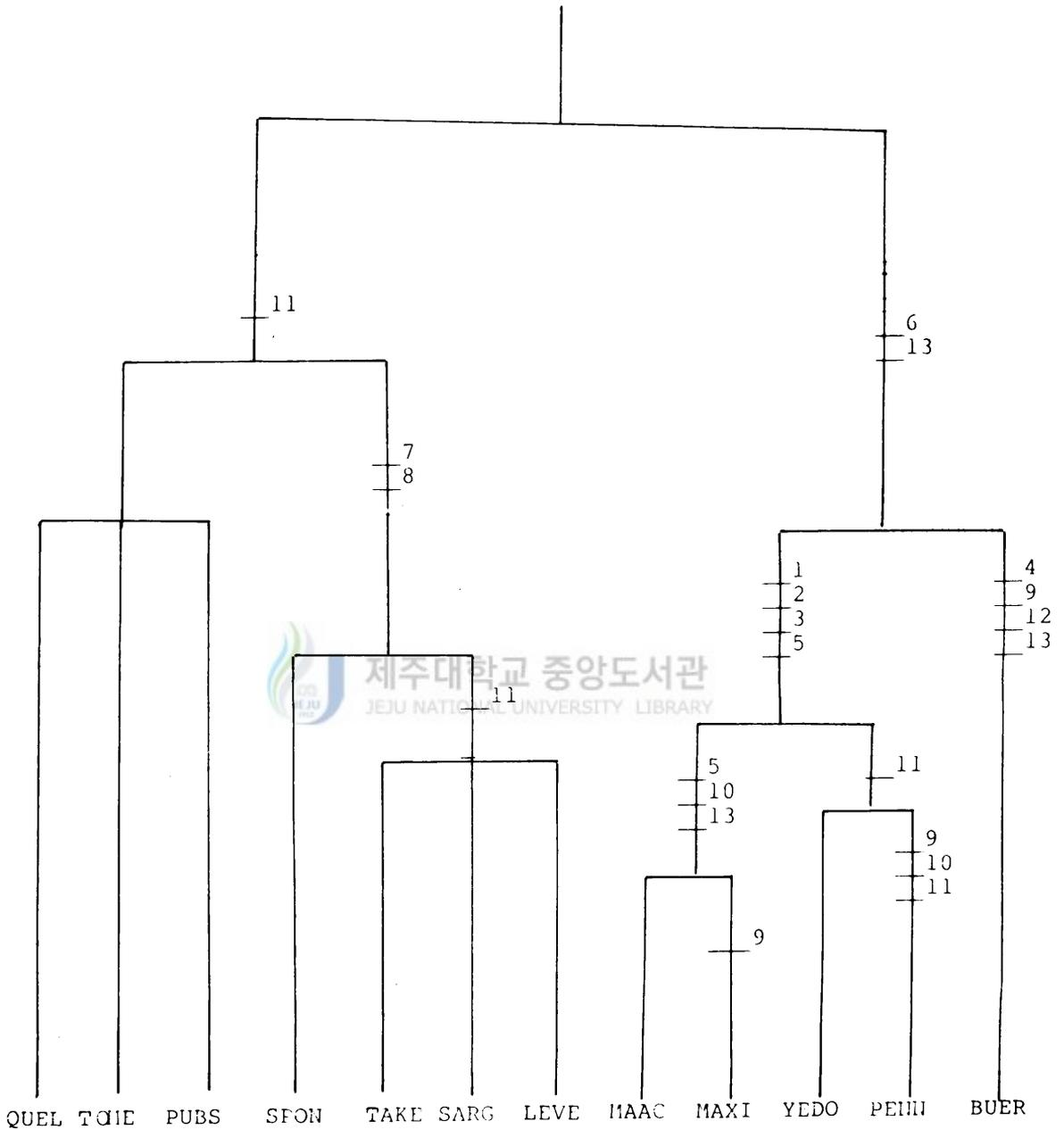


Fig. 4. The cladogram of Prunus plants. Solid bars indicate apomorphies. Numerals are character numbers correspond to those in table 5.

- YEDO: P. yedoensis PEND: P. pendula for. asendens MAXI: P. maximowiczii
 TAKE: P. takesimensis PUBS: P. serrulata var. pubescens LEVE: P. leveilleana
 SARG: P. sargentii SPON: P. serrulata var. spontanea BUER: P. buergeriana
 MAAC: P. maackii TOME: P. serrulata var. tomentella QUER: P. serrulata var. quelpaertensis

다시 花序(cha.11)는 繖房 또는 傘形花序인 사옥(QUEL), 털벗나무(TOME), 잔털벗나무(PUBS)群과. 花梗(cha.8) 및 小花梗(cha.7)에 털이 없고 花序(cha.11)만 繖房 또는 傘形花序인 벗나무(SPON)와 繖房花序인 섬벗나무(TAKE), 산벗나무(SARG), 개벗나무(LEVE)群으로 재 구 분되었다.



V 綜合考察

Prunus屬 植物 12種에 대해서 外部形質의 크기와 外部形態的 形質을 調査하였다.

本 研究의 分枝分析 結果 6 번과 13번으로 구분되는 산개벗지나무(MAXI), 개벗지나무(MAAC), 왕벗나무(YEDO), 올벗나무(PEND), 섬개벗나무(BUER) 등의 群에서 암술대의 기부, 萼筒, 萼片, 花序 및 葉柄에 털이 있는 산개벗지나무(MAXI), 개벗지나무(MAAC), 왕벗나무(YEDO), 올벗나무(PEND)는 다시 꽃잎은 흰색, 總狀花序, 萼筒은 초롱形이고 잎이 꽃보다 먼저 나오는 산개벗지나무(MAXI)와 개벗지나무(MAAC)의 群과 꽃잎은 분홍색에서 흰색으로 변하고, 萼筒은 圓筒形, 萼片에 거치가 있고 繖房 또는 傘形花序이며, 꽃은 잎보다 먼저 피는 왕벗나무(YEDO)와 올벗나무(PEND)群, 그리고 萼片은 숙존하고 小花梗에 털이 있으며 總狀花序인 섬개벗나무(BUER)群으로 재 구분되었다.

11번 形質로서 구분되는 群, 즉 꽃과 잎이 같이 나오고, 꽃잎은 홍색 또는 분홍색이고, 楔形의 萼筒에는 털이 없고 萼片에 거치와 털이 없는 사옥(QUEL), 잔털벗나무(PUBS), 털벗나무(TOME), 벗나무(SPON) 산벗나무(SARG), 개벗나무(LEVE), 섬벗나무(TAKE)群으로 구분되었다. 이 군은 다시 花梗과 葉柄에 털이 있으며 繖房 또는 傘形花序인 사옥(QUEL), 잔털벗나무(PUBS), 털벗나무((TOME) 群과 花序와 葉柄에 털이 없으며 繖房 또는 傘形花序인 벗나무(SPON)와 繖房花序인 산벗나무(SARG), 개벗나무(LEVE), 섬벗나무(TAKE)群으로 재 구분되었다.

韓 등(1964, 1965, 1977)은 산벗나무계 (P. donarium) 와 올벗나무, 왕벗나무 등을 分布地와 開花期, 外部形質의 크기 및 外部形態的 形質을 比較하여 왕벗나무를 산벗나무계와 올벗나무의 交雜 種으로 推定하였다. 또한 栽培왕벗나무 및 산벗나무와 올벗나무의 몇가지

isozyme 에 대한 電氣永動 方法으로 比較하여 두 種의 雜種임을 再 확인한 바 있다. 그러나 本 研究에서 漢拏山 Prunus屬 植物의 分布地를 調查한 結果 울벚나무가 海拔 800m이하, 산벚나무는 海拔1400m 이하, 왕벚나무는 海拔 500-700m사이, 산개벚지나무는 海拔 900-1800m 사이에 分布하고 있었다. 또한 이들 벚나무류의 開花期는 울벚나무는 3月 初旬, 산벚나무와 왕벚나무는 4月 中旬, 산개벚지나무는 5月 中旬부터 이었다. Table 2 와 같이 왕벚나무가 산벚나무와 울벚나무의 꽃잎과 花梗이 中間 形質의 크기를 가지고 있었다. 그러나 왕벚나무는 꽃잎의 길이가 1.2cm 이고 花梗의 길이는 1.2cm 이었다. 울벚나무는 꽃잎의 길이가 1.3cm 이고 花梗의 길이는 2cm 이었다. 산벚나무는 꽃잎의 길이가 1.4-1.6cm 이며 花梗의 길이는 1.9-2.5cm 를 가진다. 또한 類集分析에서 1 Euclidean distance가 사육과 왕벚나무는 0.3 이다. 이는 벚나무류의 花粉學的인 類緣關係가 지금까지 推定과는 다르게 왕벚나무와 사육이 매우 밀접한 관계를 가지고 있다고 하였다 (朴 등, 1984). 本 研究의 類集分析한 結果 朴 등 (1984) 의 보고와 一致되는 경향을 보이고 있다. 그러나 산벚나무계와 산개벚지나무가 海拔 900-1400m 사이에 같이 分布하고 있으며 꽃잎의 색깔을 보면 산개벚지나무는 흰색, 울벚나무와 왕벚나무는 분홍색에서 흰색으로 변하고 산벚나무는 홍색에서 분홍색으로 변한다.

Nakai(1916) 는 韓國産 벚나무류를 주로 萼片, 花序와 毛의 有無를 重要 識別形質로 3 亞屬 3 節 3 亞節로, Kitamura(1979)는 花序의 形態와 위치, 苞를 重要 識別形質로하여 2 亞屬 2 節로 分類하였다 (Table 6).

本 研究에서 얻은 分枝分析의 結果와 현재의 分類體系(Table 6)를 比較해 볼 때, Nakai(1916) 는 *cerasus*亞屬을 萼片의 形態와 苞의 모양에 따라서 *cerasmastosepalum*節과 *pseudocerasus*節로 구분하여 *pseudocerasus*節을 암술대의 기부에 털의 有無로 *sargentii*

tilla 亞節과 microcalymma 亞節로 구분하였다. 그리고 올벚나무를 암술대의 기부에 털이 없는 것으로 보아 microcalymma 亞節로 독립시켰다. 그러나 本研究의 結果 올벚나무는 암술대의 기부에 털이 있는 것으로 관찰되었기 때문에 왕벚나무가 속해 있는 sagentilla 亞節로 놓는 것이 타당하다고 思料된다. 또한 Nakai(1916)는 산개벚나무를 繖房狀總狀花序로 보아 cremastosepalum 節로 分類하였는데, 調查 結果 산개벚나무는 總狀花序이므로 kitamura(1979)의 分類體系에 따라서 phyllomahaleb 節로 놓는 것이 타당하다고 思料된다. 李(1968)가 보고한 Prunus屬의 種 檢索表는 花序의 形態로 分類한 다음 花序밑의 잎의 有無로 다시 分類하는 과정에서 산개벚나무를 繖房狀總狀花序로 同定하여 檢索表를 作成하였다.

그러나 本研究에서 作成한 檢索表는 산개벚나무를 總狀花序로 同定하여 花序밑의 잎의 有無를 分類한 다음 花序의 形態로 동정이 가능하도록 하였다.

Table 6. A comparison of genus systems of Prunus plants indigenous in Korea

Nakai (1916)		Kitamura (1979)	
Subgen. pseudopadus - - - -	<u>P. buergeriana</u>	Subgen. padus - - - -	<u>P. buergeriana</u> .
Subgen. padus		Subgen. cerasus	
set. adenophylla - - -	<u>P. mackii</u> .	set. pseudocerasus - - - -	<u>P. serrulata</u> var. <u>spontanea</u> .
Subgen. cerasus		<u>P. pendula</u> for. <u>ascendens</u> , <u>P. sargentii</u> .	
set. cremastosepalum.		<u>P. serrulata</u> var. <u>queipartensis</u> .	
subset. phyllomahaleb - - - -	<u>P. maximowiczii</u> .	set. phyllomahaleb ----	<u>P. maximowiczii</u> .
set. pseudocerasus			
subset. sargentilla - - - -	<u>P. takesimensis</u> , <u>P. serrulata</u> var. <u>sontanea</u> , <u>P. sargentii</u> ,		
<u>P. serrulata</u> var. <u>spontanea</u> , <u>P. serrulata</u> var. <u>queipartensis</u> , <u>P. levelleana</u> ,			
<u>P. serrulata</u> var. <u>pubescens</u> , <u>P. serrulata</u> var. <u>tomentella</u> , <u>P. yedoensis</u> .			
subset. <u>microcalymma</u> - - - -	<u>P. pendula</u> for. <u>ascendens</u> .		

種 檢 索 表

1. 總狀花序이며 花序 밑에 잎이 없고 萼片은 種子가 成熟한 後에도 宿存한다. ----- 섬개벚나무
1. 總狀花序, 繖房 또는 傘形花序이며 花序 밑에 잎이 있다.
 2. 總狀花序이며 花柱基部에 毛가 있다.
 3. 苞는 種子가 成熟한 後에도 宿存한다. --- 산개벚나무
 3. 苞는 花期 後에는 脫落한다. ----- 개벚나무
 2. 繖房 또는 傘形花序이며 花柱基部에 毛가 있거나 없다.
 3. 繖房 또는 傘形花序이고 花更과 花柱基部에 毛가 있다.
 4. 花軸이 짧은 繖房花序이며 萼筒은 중간 부분이 팽대한 圓筒形이다. ----- 왕벚나무
 4. 傘形花序이며 萼筒은 밑부분이 팽대한 瓶形이다. ----- 울벚나무
3. 繖房 또는 傘形花序이고 花柱基部에 毛가 없고 花梗은 있거나 없다.
 4. 繖房 또는 傘形花序이고 花梗에는 毛가 있다.
 5. 葉柄에는 毛가 있고 잎에는 없다. ----- 사옥
 5. 어린 잎에는 毛가 있으나 成熟하면서 葉柄에만 존재한다. ----- 잔털벚나무
 5. 잎에는 毛가 산재하고 花梗과 葉柄에는 密生한다. ----- 털벚나무
 4. 繖房 또는 傘形花序이고 花梗에는 毛가 없다.
 5. 繖房 또는 傘形花序이며 잎에는 毛가 없다. ----- 벚나무
 5. 花軸이 짧은 繖房花序이며 잎에는 毛가 없다. ----- 산벚나무
 5. 繖房花序이며 어린 잎에는 毛가 있으나 成熟하면서 脫落한다. ----- 개벚나무
 5. 繖房花序이며 잎에는 毛가 없다. ----- 섬벚나무

Table 4. Morphological characters and their states used in the cladistic analysis of Prunus plants. Character state values are given in parentheses and are designated as 1. for plesiomorph, 2,3 or 4. for apomorph

state		
	pleisiomorph	apomorph
Char.		
1. Hairiness style base	absence(1)	presence (2)
2. Sepal serrata	absence(1)	presence (2)
3. Hairiness of sepal	absences (1)	presence (2)
4. Sepal	deciduouos (1)	persistent (2)
5. Shape of calyx tube	wedge-shaped (1)	cup-shaped (2)
		wedge or cup-shaped(3)
6. Hairiness of calyx tube	absence(1)	presence (2)
7. Hairiness of pedicel	presence (1)	absence(2)
8. Hairiness of penduncle	presence (1)	absence(2)
9. Involucre bracteole	deciduous(1)	presistent (2) abscence (3)
10. Bract	deciduouos (1)	abscence (2)
11. Inflorescence shap	raceme (1)	umbel or corymb (2) corymb(3)
		umbel(4)
12. Hairiness of petiole	presence (1)	absence(2)
13. Flower colour	red change to faint pink(1)	pink change to white(2) white(3)

또한 본 조사에서 제주벚나무와 올벚나무를 다음과 같이 기재하였다.

o 제주벚나무(Prunus yedoensis for. nudiflora Rebder) ;
꽃잎은 길이가 13.33 - 11.06mm , 폭이 0.85 - 12.04mm 인 卵形 또는 橢圓形, 萼筒의 형태는 圓錐形에 가까운 圓筒, 萼筒과 萼片에 毛가 없고 소화경 길이는 15.04 - 20.02mm 이다.

표본 ; 제주도 (아라동 1990. 4. 12.) - 제주대학교 표본실에 보관

o 올벚나무(Prunus pendula for. ascendens (Mak.) Ohwi) ;
꽃잎이 짙은 분홍색에서 흰색으로 변하는 과정에 기재상 오류가 생겼다.

syn ; Prunus pendula var. ascendens ; Mikino in Tokyo Bot. Mag. VII. (1893) P. 103, Baill. Encycl. III P. 1452.

P. itosakura sieb var. ascendens Makino in Tokyo Bot. Mag. XXII. (1908) P. 114 Koidz in Tokyo Bot Mag. XXIII (1909) P. 181.

P. itosakura sieb. var. rosea Nakai in Tokto Bot Mag V. (1916) P. 33.

VI. 摘 要

韓國産 Prunus屬 植物 12種을 對象으로 種間에 類緣關係를 밝히기 위하여 數理分類學的인 方法을 利用하여 外部形態的 形質로 分枝圖를 作成하였다. 그리고 既存의 分類體系와 比較하였다. 또한 왕벚나무의 기원을 밝히기 위하여 산벚나무, 울벚나무, 산개벚나무의 分布地와 開花期를 中心으로 이들의 形質을 調査하였다.

1. 外部形態的 形質로서는 萼片과 苞의 早落 또는 宿存여부, 花序의 形態, 萼筒의 形態, 各 部位別 모용의 分布狀態가 本 屬 植物을 同定하는데 중요한 形質로 把握되었다.

2. 既存의 分類體系와 比較해 볼 때, Nakai(1914)는 울벚나무를 花柱의 基部에 털이 없는 것으로 보아 *microcalymma*亞節로 놓았으나 털이 있기 때문에 *sargentilla*亞節로 놓았다. 또한 Nakai(1916)가 繖房狀總狀花序로 보고한 산개벚나무는 總狀花序이므로 Kitamura (1979)의 分類體系에 따라 *phyllomahaleb*節로 놓았다.

3. 分枝分析한 結果 Prunus屬은 섬개벚나무群, 산개벚나무, 개벚나무群, 왕벚나무, 울벚나무群, 사옥, 잔털벚나무, 털벚나무群, 벚나무, 산벚나무, 개벚나무, 섬벚나무群으로 類緣關係를 보였다.

4. 산벚나무의 開花期는 4月 中旬부터이고 산개벚나무는 5月 中旬부터이며 漢拏山 海拔 900-1400m 사이에 같이 分布하고 있다.

따라서 왕벚나무의 兩親中 하나는 산개벚나무로 생각되며 추후 더 研究가 進행되어야 한다고 思料된다.

VI. 參 考 文 獻

- 鄭 台鉉. 1918. 朝鮮森林植物圖說 朝鮮博物研究會.
----- . 1958. 韓國植物圖鑑. 理文社.
- Foster. A. S. and E. M. Gifford, 1974. Comparative morphology of
vascular plant. W. H. Freeman and company. pp. 620-627.
- 韓 昶烈. 1964. 漢拏山自生の 왕벗 및 推定兩親에 關하여.
Kor. J. Bot. Vol. 7. No. 2. pp. 14-16.
- . 1965. 漢拏山自生の 왕벗 및 推定兩親에 關하여 (II) .
Kor. J. Bot. Vol. 8. No. . pp. 1-2.
- , 金 英眞, 梁 瑞榮, 鄭 熙俊. 1977. 왕벗의 起源에 關한
研究. 제주대학교 중앙도서관
漢拏山 自生올벗, 개량왕벗 및 산벗계의 電氣泳動形比較.
Kor. J. Bot. Vol. 20. No. 1. pp. 1-5.
- 金 文洪. 1985. 漢拏山 天然保護區域 學術調查報告書. 제주도.
- 金 三植, 李 正換. 1989. 무화과나무屬 數種의 分類學的 研究.
Kor. J. Tax. Vol. 19. No. 2. pp. 123-138.
- Kitamura. S. and G. Murata, 1979. Coloured illustrations of wood
plant of japan Vol III .
Hoikush a publishing Co. LTD. pp. 2-17.
- 고 철환. 1988. 수리분류학 민음사. pp. 11-218.
- Koidzumi. G, 1932. Prunus yedoensis Matsumura is a native of Quelpart.
Acta. Phyto. Geobot. 1; 177-179.
- 李 永魯. 1968. 漢拏山 및 紅島 學術調查 報告書.
文化公報部 pp. 122-124.
- 李 相泰. 1984. 韓國産 개나리屬 植物의 系統分類學的 研究.
Kor. J. Tax. Vol. 14. No. 2. pp. 87-107.

- 李 昌福. 1980. 大韓植物圖鑑 鄉文社.
- Matsumura. J, 1901. *Cerasi japonicae duae species novae*.
Bot. Mag. Tokyo. 15;99-101.
- Nakai. T, 1914. Flora of Quelpart and Wangto island. Govern.
Chosen. pp. 1-156.
- 朴 萬奎. 1965. 韓國 왕벚나무의 調查研究史. 植物學會誌. 8;36-39.
- 朴 善弘, 金 文洪, 李 相泰. 1984. 漢拏山에 自生하는 벚나무
數種의 花粉學的 研究. Kor. J. Tax. Vol. 14. No3. pp. 153-158.
- Radford. A. E., W. C. Dickison., R. Massey. and C. R. Bell, 1974. Vascular plant
systematics. Harper A. Row. Publishers. Inc. pp. 198-201.
- Radford. A. E, 1986. Fundamentals of plant systematics.
Harper and Row. Publishers. Inc. pp. 217-237.
- Roland. J and H. K. Wain, 1984. The nomenclature of cultivated Japanese
flowering cherries (*Prunus*): The Satozakura group.
- Sneath. H. A and R. Sokal, 1973. Numerical taxonomy.
W. H. Freeman and company. pp. 1-376.
- Steere W. C. and H. B. Glass, 1968. The evolution and classification of
flowering plants. Arthur Cronquist. pp. 74-78.
- 宣 炳崙. 1986. 韓國産 녹나무科 植物의 分類學的 研究. 서울대학
교 博士學位論文.

감사의글

본 논문이 완성되기까지 지도와 격려를 아끼지 않으신 김 문홍 교수님께 먼저 깊은 감사를 드립니다. 그리고 논문심사를 맡아주신 허 인옥 교수님 이 용필 교수님께 깊은 감사를 드립니다.

또한 평소에 따뜻한 사랑으로 돌보아 주신 오 문유 교수님 이 화자 교수님, 김 세재 선생님과 선배이자 본 대학 생물학과 강사 고 경수 선생님께도 감사드립니다.

그리고 논문작성에 여러가지로 도와주신 강원 대학교 이 우철 교수님, 성균관 대학교 이 상태 교수님과 본 대학 분류생태학 연구실 학형들에게 깊은 감사를 드립니다.

끝으로 한없는 사랑으로 저를 키워주신 부모님과 항상 이해와 격려를 해준 아내에게 감사드리며 이 조그마한 결실을 바칩니다.