

## 韓國產 馬鞭草科 植物의 花粉學的 分類

鄭英昊·金 玄

(서울대학교 植物學科)

### A Palynological Taxonomy of the Korean Verbenaceae

Chung, Yung Ho and Hyun Kim

(Department of Botany, Seoul National University, Seoul)

#### ABSTRACT

This research is the palynotaxonomic revision to clarify palynological descriptions and relationships of taxa in Korean Verbenaceae. To do this, morphology, size, sculpture and aperture of pollen grain were investigated with scanning electron microscope. As a result, palynological key as to 5 genera 10 species drawn up. Palynological descriptions of *Callicarpa dichotoma*, *Callicarpa mollis*, *Callicarpa chejuensis*, *Vitex chinensis* and *Caryopteris incana* are near completion at first. *Verbena officinalis* are newly described and descriptions of *Callicarpa japonica*, *Clerodendrum trichotomum*, *Vitex rotundifolia* and *Caryopteris divaricata* are corrected. Palynological data of Korean Verbenaceae is useful to intrageneric relationships. Namely, as to genus *Callicarpa*, *C. dichotoma* and *C. japonica* are considered to be more advanced than *C. mollis* and *C. chejuensis*. As to genus *Caryopteris*, *C. divaricata* is more advanced than *C. incana*.

#### 緒 論

마편초과(Verbenaceae Jaum St.-Hilaire, 1805 nom. conserv.)는 열대와 아열대에 주로 分布하고 있으며 구성종류수는 약 80屬에 3,000여 種類가 생육하는 것으로 추산되고 있다 (Heywood, 1978; Goldberg, 1986).

이러한 마편초과의 각 分類群에 대한 연구로는 Linnaeus(1753) 이후 외부 형태학적인 측면에서 주로 접근되어 왔다. 즉, Briquet(1895)는 화서의 종류와 종자의 배유 등을 주요한 식별 형질로 이용하여 分類를 하였으며 Moldenke(1936, 1946)는 種屬誌의 研究를 최초로 시도한 바 있다. 이외에 전세계 식물의 정리를 시도한 Melchior(1964), Heywood(1978), Cronquist(1981) 그리고 Goldberg(1986) 등의 문헌에 포함된 연구가 있다. 반면에 한국산 마편초과 식물에 관한 연구로는 Chung과 Kim(1987)이 한국산 작살나무屬 식물을 3種 4變種인 도합 12種類로 정리한 種屬誌的 研究가 있을 뿐이다.

한편, 마편초과 식물에 대한 花粉學的인 언급이나 연구로는 Davis와 Heywood(1963)가 마편초과의 花粉의 경우, 크기, 발아구 및 화분벽의 구조 등이 매우 다양한 "광화분학적 분류군 (curypalynous taxa)"로 규정하면서 꿀풀과(Labiatae)와 깊은 유연관계가 있는 것으로 논의하

였는데 이러한 관점에 대하여 Stebbins(1974)와 Heywood(1978)도 일치된 견해를 발표하였다. 이와는 다르게 Cronquist(1981)는 花粉의 형태에 있어 발아구는 대개 3개임을 기술하고 있으나 Goldberg(1986)는 3溝形이나 3溝孔形이 주로 나타난다고 하였다. 한국산 마편초科 식물의 花粉에 대한 연구로는 Chang(1986)이 광학현미경의 관찰을 통하여 5屬에서 각 1種씩 기재한 것 뿐이다.

이렇게 종래의 연구들이 마편초科의 분류학적 위상을 정하는데 있어서 화분학적 식별형질이 중요함을 지적하고 있음에도 불구하고 전자현미경을 이용하는 등의 체계적인 연구가 진행되지 못하고 있다. 이러한 점에 비추어 본 연구에서는 먼저 한반도에 생육하는 각 種의 花粉에 대한 미세식별형질의 고찰을 통하여 각 種의 화분학적인 記載를 완성하며 나아가 類緣關係를 논의하고자 하였다.

### 材料 및 方法

연구에 이용된 花粉을 채취한 표본은 Table 1과 같이 각 種類의 原記載文과 최근 발표된 분류학 문헌(Anonymous, 1972, 1976; Lee, 1980, 1985; Ohwi, 1984)에 의하여 외부 형태학적인

**Table 1.** Herbarium specimens used as sources of pollen

---

<i>Callicarpa dichotoma</i> (Lour.) Koch
Hongneung, 10 Jul. 1987 SNU 63782
C. <i>japonica</i> Thunberg
Mt. Jiri, 22 Jun. 1986 SNU 63787
C. <i>japonica</i> var. <i>luxurians</i> Rehder
Gemun Isl., 17 Jul. 1987 SNU 63813
C. <i>japonica</i> var. <i>leucocarpa</i> Siebold
Hongneung, 10 Jul. 1987 SNU 63852
C. <i>mollis</i> Siebold et Zuccarini
Bogil Isl., 18 Jul. 1987 SNU 63871
C. <i>chejuensis</i> Chung et Kim
Cheju Isl., 26 Aug. 1987 SNU 63876
<i>Caryopteris incana</i> Miquel
Bogil Isl., 18 Jul. 1987 SNU 65447
<i>Caryopteris divaricata</i> Maximowicz
Namhansansung, 4 Sep. 1986 SNU 64751
<i>Clerodendrum trichotomum</i> Thunberg
Kwangneung, 10 Jul. 1987 SNU 65426
<i>Verbena officinalis</i> Linnaeus
Bogil Isl., 21 Aug. 1982 SNU 57024
<i>Vitex rotundifolia</i> Linnaeus
Nohwa Isl., 18 Jul. 1987 SNU 65433
<i>Vitex chinensis</i> Miller
Jinju, 7 Jul. 1980 SA

---

SUN: Herbarium of Seoul National University, Dept. of Botany

SA: Herbarium of Seoul National University, Coll. of Agriculture

식별형질들로서 명확하게 구분되는 개체군을 경기도의 남한산성, 서울의 홍릉, 전남 지리산, 보길도, 거문도 및 제주도 등지에서 채집하여 석염표본으로 만든 것이다.

시료의 준비는 각 표본의 꽃에서 채취된 藥을 잘게 부수어 망사로 걸은 다음 초산분해 (Erdtman, 1951)를 시킨다. 이후 식별형질들의 측정은 표본 당 10개 이상의 초산분해된 花粉을 glyccrine jelly로 봉하여 광학현미경에서 하였다. 전자현미경상의 관찰은 초산분해된 화분을  $25\mu\text{m}$ 의 두께로 금피막을 입혀 15KV에서 하였다.

결과는 Erdtman(1951)에 토대를 두고 Chang(1986)이 체계화한 용어와 기준 그리고 Lee(1986)의 문헌을 참고하여 정리하였다.

## 結 果

Kim(1988)에 의해서 5속 16종류로 정리된 한국산 마편초과 식물의 10종에 대한 화분학적 기재와 검색표는 다음과 같다.

### 花粉學的 記載

#### 1. *Callicarpa dichotoma*(Lour) Koch

화분의 극면상은 圓形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $26.00\mu\text{m}$  정도이고, 적도면의 길이는  $27.95\mu\text{m}$  정도로 中粒; 화분형은 P/E가 0.9로서 球狀; 발아구는 길이  $17.95\mu\text{m}$  정도, 3溝形; 표면무늬는 網絲狀 網狀形이다.

국명: 좀작살나무

#### 2. *Callicarpa japonica* Thunberg

화분의 극면상은 圓形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $26.55\mu\text{m}$  정도이고, 적도면 길이는  $22.62\mu\text{m}$  정도로 中粒; 화분형은 P/E가 1.17로서 亞球長狀; 발아구는 길이  $18.14\mu\text{m}$  정도, 3溝形; 표면무늬는 網絲狀 網狀形이다.

국명: 작살나무

#### 3. *Callicarpa mollis* Siebold et Zuccarini

화분의 극면상은 間口亞角形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $27.24\mu\text{m}$  정도이고, 적도면 길이는  $25.44\mu\text{m}$  정도로 中粒; 화분형은 P/E가 1.07로서 球狀; 발아구는 길이  $17.14\mu\text{m}$  정도, 3溝形; 표면무늬는 불완전한 細孔狀이다.

국명: 새비나무

#### 4. *Callicarpa chejuensis* Chung et Kim

화분의 극면상은 間口亞角形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $29.60\mu\text{m}$  정도이고, 적도면 길이는  $26.80\mu\text{m}$  정도로 中粒; 화분형은 P/E가 1.10으로써 球狀; 발아구는 길이  $21.66\mu\text{m}$  정도, 3溝形; 표면무늬는 細孔狀이다.

국명: 제주새비나무

#### 5. *Caryopteris incana* Miquel

화분의 극면상은 間口亞角形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $21.01\mu\text{m}$  정도이고, 적도면 길이는  $19.62\mu\text{m}$  정도로 小粒; 화분형은 P/E가 1.07로서 球狀; 발아구는 길이  $17.72\mu\text{m}$  정도, 3溝形; 표면무늬는 網目狀 網狀形이다.

국명: 총꽃나무

6. *Caryopteris divaricata* Maximowicz

화분의 극면상은 圓形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $60.16\ \mu\text{m}$  정도이고, 적도면 길이는  $60.00\ \mu\text{m}$  정도로 大粒; 화분형은 P/E가 1.00으로써 球狀; 발아구는 길이  $10.00\ \mu\text{m}$  정도, 3孔形; 표면무늬는 길이  $3.20\ \mu\text{m}$  정도로  $10\ \mu\text{m}^2$ 에 약 3개의 돌기가 난 尖頭突起狀이다.

국명: 누린내풀

7. *Clerodendrum trichotomum* Thunberg

화분의 극면상은 間口亞角形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $57.92\ \mu\text{m}$  정도이고, 적도면의 길이는  $57.52\ \mu\text{m}$  정도로 大粒; 화분형은 P/E가 1.00으로써 球狀; 발아구는 길이  $35.20\ \mu\text{m}$  정도, 3溝形; 표면무늬는 길이  $1.60\ \mu\text{m}$  정도로  $10\ \mu\text{m}^2$ 에 약 4개의 돌기가 난 尖頭突起狀이나 球의 표면은 微細孔形이다.

국명: 누리장나무

8. *Verbena officinalis* Linnacus

화분의 극면상은 間口3裂片形, 적도면상은 偏菱形; 극면의 길이는  $25.56\ \mu\text{m}$  정도이고, 적도면 길이는  $29.82\ \mu\text{m}$  정도로 中粒; 화분형은 P/E가 0.85로서 亞扁球狀; 발아구는 길이  $27.20\ \mu\text{m}$  정도, 3溝孔形; 표면무늬는 약간 굴곡이 있는 平滑狀이다.

국명: 마편초

9. *Vitex rotundifolia* Linnacus

화분의 극면상은 間口亞角形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $25.03\ \mu\text{m}$  정도이고, 적도면 길이는  $22.34\ \mu\text{m}$  정도로 小粒; 화분형은 P/E가 1.12로서 球狀; 발아구는 길이  $20.31\ \mu\text{m}$  정도, 3溝形; 표면무늬는 網絲狀 網狀形이다.

국명: 순비기나무

10. *Vitex chinensis* Miller

화분의 극면상은 間口亞角形, 적도면상은 圓橢圓形; 극면의 길이는  $16.61\ \mu\text{m}$  정도이고, 적도면 길이는  $16.47\ \mu\text{m}$  정도로 小粒; 화분형은 P/E가 1.00으로써 球狀; 발아구는 길이  $13.33\ \mu\text{m}$  정도, 3球形; 표면무늬는 網目狀 網狀形이다.

국명: 종목형

## 花粉檢索表

1. 화분의 표면무늬는 細孔形 혹은 網狀形.
2. 표면무늬는 網狀形.
  3. 극면상은 圓形.
    4. 외형은 球狀 —— *Callicarpa dichotoma*
    4. 외형은 亞長球狀 —— *Callicarpa japonica*
  3. 극면상은 間口亞角形.
    4. 세부 표면무늬는 網絲狀 網狀形.
      5. 크기는  $21.01(\ \mu\text{m}) \times 19.62(\ \mu\text{m})$  정도 —— *Caryopteris incana*
      5. 크기는  $25.03(\ \mu\text{m}) \times 22.34(\ \mu\text{m})$  정도 —— *Vitex rotundifolia*
    4. 세부 표면무늬는 網目狀 網狀形 —— *Vitex chinensis*
2. 표면무늬는 細孔形.

- 3. 표면무늬는 완전한 細孔形 — *Callicarpa chejuensis*
- 3. 표면무늬는 불완전한 細孔形 — *Callicarpa mollis*
- 1. 화분의 표면무늬는 尖頭突起狀 혹은 平滑狀.
  - 2. 표면무늬는 尖頭突起狀.
    - 3. 극면상은 圓形 — *Caryopteris divaricata*
    - 3. 극면상은 間口亞角形 — *Clerodendrum trichotomum*
  - 2. 표면무늬는 平滑狀 — *Verbena officinalis*

考 察

한국산 마편초과 식물은 Kim(1988)에 의해서 新種인 *Callicarpa chejuensis*를 포함하여 5屬 10種 6變種인 총 16種類로 정리된 바 있으며 화학적인 연구로는 Chang(1986)이 한국동식물도감의 29권 花粉篇에 수록한 것으로 광학현미경을 이용하여 *Verbena*속은 *Verbena officinalis*, *Callicarpa*속은 *Callicarpa japonica*, *Clerodendrum* 속은 *Clerodendrum trichotomum*, *Vitex*속은 *Vitex rotundifolia* 그리고 *Caryopteris*속은 *Caryopteris divaricata*등 각 屬의 구성종류들 중 대표적인 1種만을 관찰하고 그 결과를 주로 Erdtman(1951)이 제안한 花粉에 관한 용어와 이에 따른 정의를 토대로 기재한 것이 유일한 것이다. 따라서 본 논문은 한국산 마편초과 식물의 화분에 대하여 전자현미경을 이용함으로써 화분의 전체적인 외형은 배울 3,000배 내외, 표면무늬와 발아구의 형태는 6,000배 내외에서 관찰하여 記載를 하고 유연관계를 논의한 최초의 연구이다.

이러한 연구를 통하여 광학현미경을 이용한 Chang(1986)의 기재 내용과 차이 나는 여러 결과를 얻었다. 즉, Table 2와 같이 *Callicarpa japonica*의 경우 Chang(1986)은 화분의 표면무늬를 細粒突起, 크기를 18-20( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 25-30( $\mu\text{m}$ )라 하였으며 외형은 극면의 길이와 적도면 길이의 비(P/E)가 0.72~0.67로 산출됨에 따라 偏球狀으로 기술하여야 하나 長球狀으로 기재하고 있다. 그러나 본 연구에서 표면무늬는 網狀形, 크기는 26.55( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 22.62( $\mu\text{m}$ ) 정도 그리고

**Table 2.** Comparison between Chang(1986) and this study as to pollen data of Korean Verbenaceae

scientific name	Surface sculpturing		Size (PxE)( $\mu\text{m}$ )		P/E		Shape	
	Chang	C et K	Chang	C et K	Chang	C et K	Chang	C et K
<i>Callicarpa japonica</i>	G	R	18-20x 25-30	26.55x 22.62	(0.72- 0.67)	1.17	prolate (oblate)	subpro- late
<i>Caryopteris divaricata</i>	G S	E	50-70	60.16x 60.00	-	1.00	spher- oidal	spher- oidal
<i>Clerodendrum trichotomum</i>	G S	E	35-37x 60-65	57.92x 60-65	(0.58- 0.57)	1.00	prolate (oblate)	spher- oidal
<i>Verbena officinalis</i>	G	P	30-40	25.56x 29.82	-	0.85	spher- oidal	subpro- oidal
<i>Vitex rotundifolia</i>	G	R	25-27x 30 34	25.03x 30 34	-	1.12	prolate (subo- blate)	spher- oidal

( ): term and figures corrected by authors among description of Chang(1986). Abbreviated word; g: Granulate S: spinate R: reticulate E: cchinate P: psilate

외형은 亞長球狀으로 관찰되었다(pl.1-3,4). *Caryopteris divaricata*의 경우 표면무늬를 細粒突起와 長刺狀突起로 구성되어 있고 크기는 50~70( $\mu\text{m}$ )라고 하였으나 표면무늬는 길이 3.20  $\mu\text{m}$  정도의 尖頭狀突起가 10  $\mu\text{m}^2$ 에 3개 정도난 尖頭突起狀이었으며 크기는 60.16( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 60.00( $\mu\text{m}$ ) 정도로 밝혀졌다(pl.3-5,6). *Clerodendrum trichotomum*에 대하여 표면무늬가 細粒突起와 短刺狀突起로 구성되어 있으며 크기는 35~37( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 60~65( $\mu\text{m}$ ) 그리고 외형은 P/E가 0.58~0.57로 산출됨에 따라 偏球狀으로 기술하여야 하나 長球狀으로 기재되어 있다. 그러나 본 연구에서 표면무늬는 길이 1.60  $\mu\text{m}$  정도의 尖頭狀突起가 10  $\mu\text{m}^2$ 에 4개 정도 난 尖頭突起狀이었으며 크기는 57.92( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 57.52( $\mu\text{m}$ ) 정도로 외형은 球狀으로 관찰되었다(pl.3-1,2). *Verbena officinalis*의 경우 표면무늬를 細粒突起가 있는 細網狀이고 크기는 30~40( $\mu\text{m}$ ) 정도이며 외형은 球狀이고 극면상이 亞圓形이라고 기재하였으나 실제로는 표면무늬가 平滑狀이고 크기는 25.56( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 29.82( $\mu\text{m}$ ) 정도, 외형은 過扁球狀, 극면상은 頂口3裂片形으로 밝혀져 새롭게 기재되었다(pl.4-1,2). *Vitex rotundifolia*에 대해서는 표면무늬를 細粒突起가 있는 細網狀이라 하고 크기를 25~27( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 30~34( $\mu\text{m}$ )정도 그리고 외형은 P/E가 0.83~0.79로 산출됨에 따라 過扁球狀으로 기술하여야 하나 長球狀으로 기재되어 있다. 그러나 본 연구의 결과 표면무늬는 網絲狀 網狀形이고 크기는 25.03( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 22.34( $\mu\text{m}$ ) 정도이며 외형은 球形으로 관찰되었다. 이와같이 Chang(1986)의 기재와 본 연구의 결과에 차이가 있는 것은 이전의 연구가 크기 50  $\mu\text{m}$  내외인 화분에 비해 배율이 상대적으로 낮고 해상력이 떨어지는 광학현미경을 통한 관찰만의 결과이기 때문으로 사료된다.

한편, 種內分類群들 사이의 유연관계로써 구성종류가 5種類인 *Callicarpa japonica complex*의 분류군들에 대하여 Table 3과 4의 자료를 토대로 화분의 외형, 표면무늬 그리고 크기 등의 식별형질들을 중심으로 유연관계를 보면 외형은 球狀, 표면무늬는 網目狀 網狀形이며 크기는 26.55( $\mu\text{m}$ ) $\times$ 22.62( $\mu\text{m}$ ) 정도인 基準種 *Callicarpa japonica*(pl.1-3,4)와 變種인 var. *luxurians*(pl.1-5), var. *taquetii*(pl.1-6) 그리고 var. *leucocarpa*(pl.1-1,2)는 크기의 미세한 차이를 제외하고는 동일하였다.

Walk와 Doyle(1975)이 제시한 화분의 분화 양상을 기준으로 하여 屬內分類群들의 유연관계를 보면 *Callicarpa* 屬의 경우 크기, 발아구 등에는 차이가 없으나 극면상과 표면무늬에 의해서

**Table 3.** Specific means of quantitative character in Korean Verbnaceae. All lengths are in  $\mu\text{m}$  (number per 10  $\mu\text{m}$ )

Scientific name	Polar length	P/E	Equatorial length	Aperture		Spine	
				No.	length	no	length
<i>Callicarpa dichotoma</i>	26.00	0.9	27.95	3	17.95		
<i>japonica</i>	26.55	1.17	22.62	3	18.14		
<i>mollis</i>	27.24	1.07	25.44	3	17.14		
<i>chejuensis</i>	29.60	1.10	26.80	3	21.66		
<i>Caryopteris incana</i>	21.01	1.07	19.62	3	17.72		
<i>divaricata</i>	60.16	1.00	60.00	3	10.00	3	3.20
	57.92	1.00	57.52	3	35.20	4	1.60
<i>Verbena officinalis</i>	25.56	0.85	29.82	3	27.20		
<i>Vitex rotundifolia</i>	25.03	1.12	22.34	3	20.31		
<i>chinensis</i>	16.61	1.00	16.47	3	13.33		

**Table 4.** Qualitative characters of taxa in Korean Verbenaceae

	Polar view	Equatorial view	Surface sculpturing	Aperture type	size	Shape (P/E)
<i>Callicarpa dichotoma</i>	C	C-oval	reticulate (muri)	CO	medium	S
<i>japonica</i>	C	C-oval	reticulate (muri)	CO	medium	S
<i>mollis</i>	I	C-oval	foveolate (scm)	CO	medium	S
<i>chejuensis</i>	I	C-oval	foveolate	CO	medium	S
<i>Caryopteris incana</i>	I	C-oval	reticulate (lumina)	CO	small	S
<i>divaricata</i>	C	C-oval	echinata	porate	large	S
<i>Clerodendrum trichotomum</i>	I	C-oval	echinata	CO	large	S
<i>Verbena officinalis</i>	scmlobate	rhomboidal	psilate	CO	medium	suboblate
<i>Vitex rotundifolia</i>	I	C-oval	reticulate (lumina)	CO	small	S
<i>Vitex chinensis</i>	I	C-oval	reticulate (muri)	CO	small	S

Abbreviated word; C: circular I: inter-seminagular S:spheroidal CO:colpate

뚜렷하게 2개의 群으로 구분된다. 즉 극면상이 圓形이고 표면무늬가 網目狀 網狀形인 Cyathimorphae 節과 극면상이 間口亞角形이고 표면무늬가 細孔狀인 Tubulosae 節로 나뉘는데 이는 Chung과 Kim(1987)이 한국산 작살나무屬을 꽃받침과 악편의 외형으로 구분한 형태학적인 관찰과 동일한 결과를 보여 주는 것이다. 아울러서 Cyathimorphae 節의 *Callicarpa dichotoma*(pl.1-1,2)는 외형이 球形이고 *Callicarpa japonica*(pl.1-3,4)는 외형이 亞長球狀으로써 구별되어 진다. 그리고 Tubulosae 節의 分類群들은 표면무늬의 차이에 의해서 나뉘는데 *Callicarpa mollis*(pl.2-3,4)의 표면무늬는 불완전한 細孔狀이고 *Callicarpa chejuensis*(pl.2-5,6)는 細孔狀이다. 종들 간의 유연관계에서는 식별형질들 간에 거의 차이가 없어 논의하기 어려우나 표면무늬에 있어서는 細孔形인 Tubulosae 節 植物들이 網狀形인 Cyathimorphae 節 植物들 보다 분화된 것으로 나타났다(Fig. 1).

*Caryopteris* 屬의 2種은 외형만 球狀으로 동일할 뿐 극면상, 표면무늬, 발아구 및 크기 등에서 뚜렷한 차이를 보인다. 즉, *Caryopteris incana*의 화분은 극면상이 間口亞角形, 표면무늬는 網目狀 網狀形, 발아구는 3溝形이며 크기는  $21.01(\mu\text{m}) \times 19.62(\mu\text{m})$ 인 것(pl. 3-3,4)에 반하여 *Caryopteris divaricata*(pl. 3-5,6)는 극면상이 圓形, 표면무늬는  $60.16(\mu\text{m}) \times 60.00(\mu\text{m})$ 으로써 확연히 구분된다. 분화의 경향성을 보면 발아구의 형태, 뿐만아니라 표면무늬(Fig. 1)의 측면에서 *Caryopteris divaricata*가 보다 분화된 것으로 판단되는데 이러한 사실은 암술의 주두와 화관 등의 분화 양상(Kim, 1988)과 일치되는 것이다.

*Vitex* 屬의 유연관계는 2種의 화분이 크기와 표면무늬의 미세한 차이를 제외하면 거의 같은 형태를 보여 준다. 즉, *Vitex rotundifolia*(pl.4-3,5)의 크기는  $25.03(\mu\text{m}) \times 22.34(\mu\text{m})$ 이며 표면무늬는 網絲狀 網狀形이고 *Vitex chinensis*(pl.4-4,6)의 크기는  $16.61(\mu\text{m}) \times 16.47(\mu\text{m})$ 이고 표면무늬는 網目狀 網狀形으로써 화분의 형태로는 분화의 정도를 판단할 수 없었다.

한편, 屬間 類緣關係를 보면 발아구의 형태는 3溝形인 *Callicarpa trichotomum* 및 *Vitex* 屬의 2種 보다 3溝孔形인 *Verbena officinalis*가 분화된 것이며 3孔形인 *Caryopteris divaricata*가 가장 분화

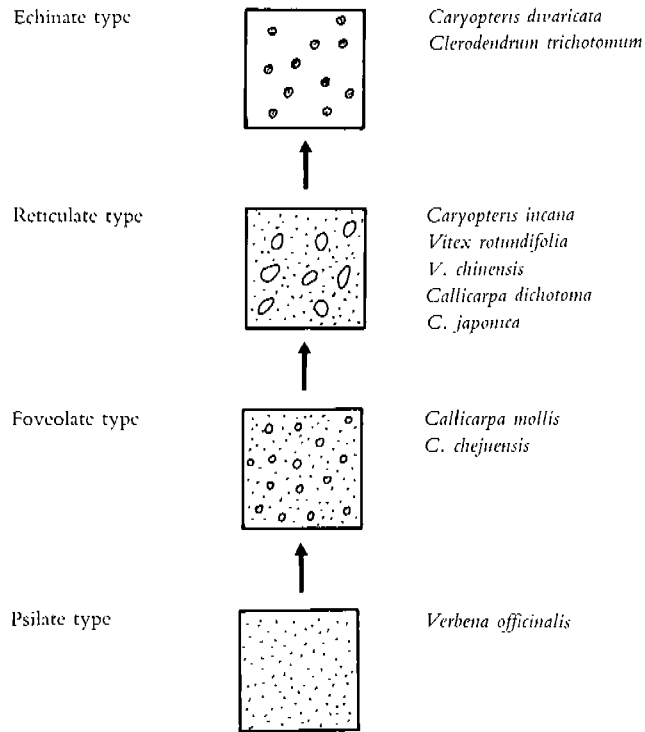


Fig. 1. Evolutionary trend of pollen sculpture in Korean Verbenaceae.

된 형이다. 이와는 다르게, 표면무늬에서는 Fig. 1에서와 같이 평滑形인 *Verbena officinalis* 보다 細孔形인 *Caryopteris incana*, *Vitex*屬의 2種, *Callicarpa mollis* 및 *Callicarpa chejuensis*가 분화되었고 이들 보다는 網狀形인 *Callicarpa dichotoma*와 *Callicarpa japonica*가 분화된 것이며 이 보다는 尖頭突起形인 *Caryopteris divaricata*와 *Clerodendrum trichotomum*이 분화된 형이다.

결국, 한국산 마편초科 식물의 화분학적 식별형질은 *Callicarpa japonica complex*에서와 같이 種內分類群에 적용하여 의미를 논의하기는 어려우나 *Callicarpa*屬, *Caryopteris*屬 그리고 *Vitex*屬에서와 같이 屬內分類群에 관한 分類 및 類緣關係를 논의하는데에 매우 유용하게 적용되었으며 또 이러한 화분학적 적용이 외부 형태학적인 고찰와 동일한 결과를 보여 주었다. 그러나 屬間類緣關係를 논의하는데에 있어서는 각 屬의 구성종류들의 분화 경향이 발아구와 표면무늬 등 식별형질에 따라 거의 반대로 나타남으로써 한국산 마편초科 식물의 속간유연關係를 논의하는데에 화분학적 식별형질을 적용하는 것은 무리가 따름이 밝혀졌다.

### 摘 要

한국산 마편초科 식물에 대하여 화분학적 고찰을 하기 위하여 花粉의 외형, 크기, 표면무늬 및 발아구 형태 등의 미세 식별형질을 주사전자현미경으로 관찰하였다.

이 결과 5屬 10種에 대한 화분학적 검색표가 작성되었으며 *Callicarpa dichotoma*, *Callicarpa mollis*, *Callicarpa chejuensis*, *Vitex chinensis* 및 *Caryopteris incana*는 최초로 화분학적 기재가 되었다. 또한, *Verbena*



*officinalis*는 새롭게 정리되었으며 *Callicarpa japonica*, *Clerodendrum trichotomum*, *Vitex rotundifolia* 및 *Caryopteris divaricata* 등은 외형, 크기 그리고 표면무늬에 대한 기재 내용이 정정되었다.

한국산 마편초과 식물의 유연관계를 논의하는데 있어서 화분학적 식별형질은 屬間類緣關係 보다는 屬內分類群의 유연관계를 고찰하는데에 유용하였다. 즉, *Callicarpa*屬은 Cyathimorphae節이 Tubulosae節 보다 분화된 형이었고 *Caryopteris*屬에서는 *Caryopteris incana* 보다 *Caryopteris divaricata*가 분화된 형이었다.

#### 參 考 文 獻

- Anonymous. 1972. Iconogaphia Cormophytorum Sinicorum. Tomus 1. Sci. Press., Peikinf. pp. 578-670.
- Anonymous. 1976. Flora of Taiwan. vol. 4 Angiospermae. Epoch Publ. Co., Taiwan. pp. 410-435.
- Briquet, J. 1985. Verbenaceae In Engler et Plantl, *Die Natürlichen Pflanzenfamilien*. 4(3a): 132-182.
- Chang, N. K. 1986. Illustrated Flora & Fauna of Korea. vol. 29 Pollens. Ministry of Education, Seoul, pp. 549-650.
- Chung, Y. H. and H. Kim. 1987. Monographic Study of the Endemic Plants in Korea VII. Taxonomy and Interspecific Relationships of the genus *Callicarpa*. *Kor. J. Bot.* 30(2): 151-170.
- Cronquist, A. 1981. An Integrated System of Flowering Plants. Columbia Univ. Press, New York. pp. 920-924.
- Davis, P. H. and V. H. Heywood. 1963. Principles of Angiosperm Taxonomy. D. Van Nostrand Co., New York. pp. 185-186.
- Erdtman, G. 1951. Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. Hafner Publ., New York. pp. 221-222.
- Goldberg, A. 1986. Classification, Evolution and Phylogeny of the Families of Dicotyledons. Smithsonian Institution Press, Washington. pp. 296-298.
- Heywood, V.H. 1978. Flowering Plants of the World. Oxford Univ. Press, London. pp. 236-241.
- Hilaire, J. 1805. *Expos. Fam. Nat.* 1: 245.
- Kim, H. 1988. A Taxonomic Study of the Verbenaceae in Korea. Ph. D. thesis, Seoul National Univ., 156pp.
- Lee, S. T. 1986. Palynology and Plant Systematics. *Korean J. Apiculture*. 1 (1): 46-53.
- Lee, T. B. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmunsa, Seoul. pp. 643-645.
- Lee, T. B. 1985. Illustrated Woody Plants of Korea. Samhwa Co., Seoul. pp. 164-165.
- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum*. vol. 1 Laurentius Salvius, Stockholm. pp. 111.
- Melchior, H. 1964. A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Band II. Gebruder Borntraeger, Berlin. pp. 435-437.
- Moldenke, H.N. 1936. A monograph of the genus *Callicarpa* as it occurs in America and in Cultivation. *Repert. Sp. Nov. Fedde* 39: 288-317; 40: 38-131.
- Moldenke, H. N. 1946. A Brief Historical Survey of the Verbenaceae and related Families. *Plant Life* 2: 13-98.
- Ohwi, J. 1984. Flora of Japan. Smithsonian Institution. Washington. D. C. pp. 762-766.
- Stebbins, G. L. 1974. Flowering Plants. Harvard Univ. Press, Cambridge. pp. 231-260.
- Walk, J. W. and J. A. Doyle. 1975. The Bases of Angiosperm Phylogeny: Palynology. *Ann. Missouri Bot. Garden* 62: 664-723.

### Explanation of Plates

**Plate 1.** Pollen grains of genus *Callicarpa*

1. Polar view of *C. dichotoma*(10  $\mu$ m)
2. Sculpture and aperture of *C. dichotoma*(1  $\mu$ m)
3. Equatorial view of *C. japonica*(10  $\mu$ m)
4. Sculpture and aperture of *C. japonica*(1  $\mu$ m)
5. Equatorial view of *C. japonica* var. *luxurians*(5  $\mu$ m)
6. Sculpture and aperture of *C. japonica* var. *taquetii*(5  $\mu$ m)

**Plate 2.** Pollen grains of genus *Callicarpa*

1. Equatorial view of *C. japonica* var. *luxurians*(5  $\mu$ m)
2. Sculpture and aperture of *C. japonica* var. *leucocarpa*(5  $\mu$ m)
3. Equatorial view of *C. mollis*(10  $\mu$ m)
4. Sculpture and aperture of *C. mollis*(1  $\mu$ m)
5. Equatorial view of *C. chejuensis*(10  $\mu$ m)
6. Sculpture and aperture of *C. chejuensis*(1  $\mu$ m)

**Plate 3.** Pollen grains of genus *Clerodendrum* and genus *Caryopteris*

1. Polar view of *Cl. trichotomum*(10  $\mu$ m)
2. Sculpture and aperture of *Cl. trichotomum*(1  $\mu$ m)
3. Equatorial view of *Ca. incana*(10  $\mu$ m)
4. Sculpture and aperture of *Ca. incana*(10  $\mu$ m)
5. Equatorial view of *Ca. divaricata*(10  $\mu$ m)
6. Sculpture and aperture of *Ca. divaricata*(1  $\mu$ m)

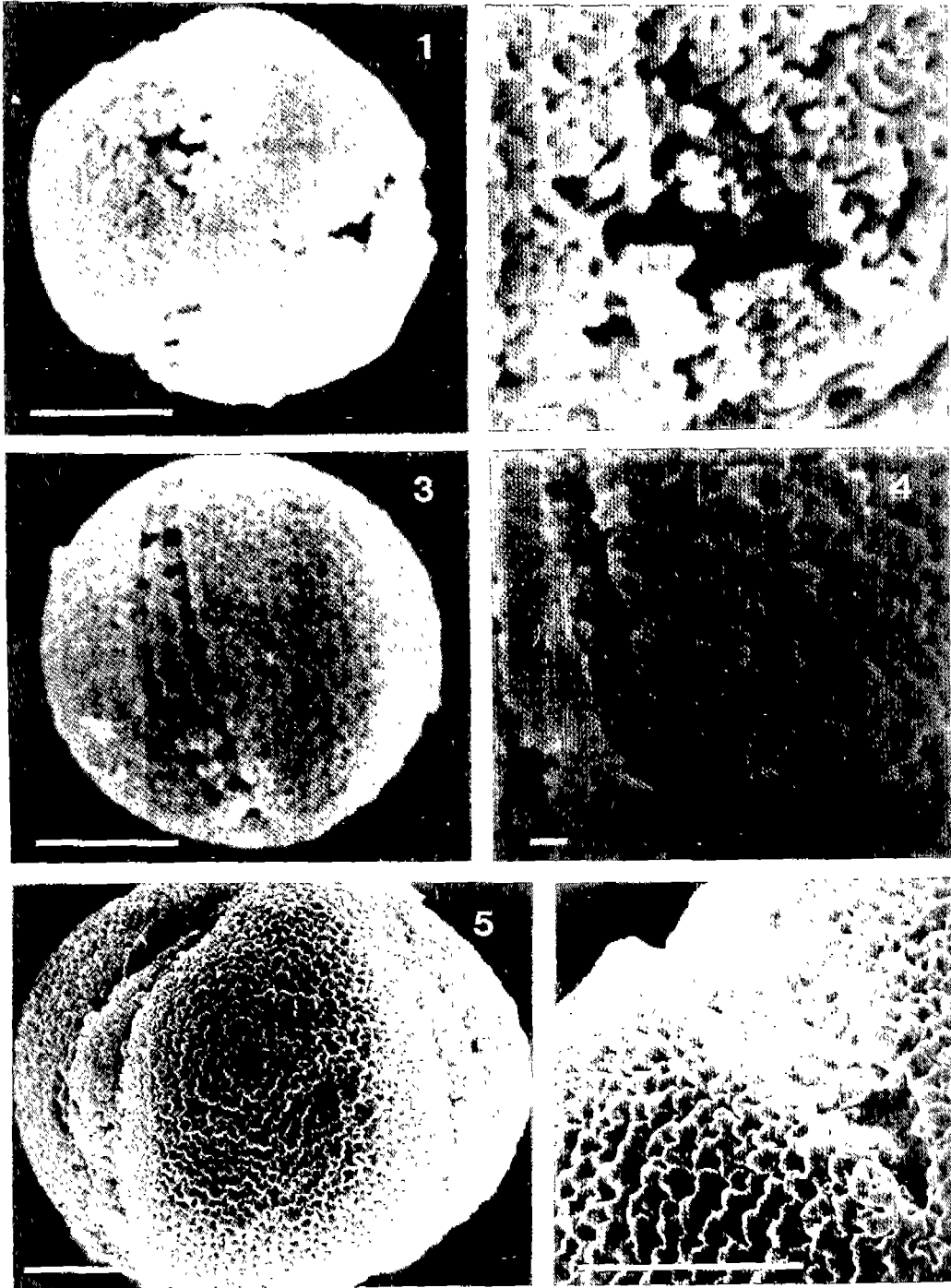
**Plate 4.** Pollen grains of genus *Verbena* and *Vitex*

1. Polar view of *Ve. officinalis*(10  $\mu$ m)
2. Sculpture and aperture of *Ve. officinalis*(1  $\mu$ m)
3. Equatorial view of *Vi. rotundifolia*(5  $\mu$ m)
4. Sculpture and aperture of *Vi. chinensis*(5  $\mu$ m)
5. Equatorial view of *Vi. rotundifolia*(1  $\mu$ m)
6. Sculpture and aperture of *Vi. chinensis*(1  $\mu$ m)

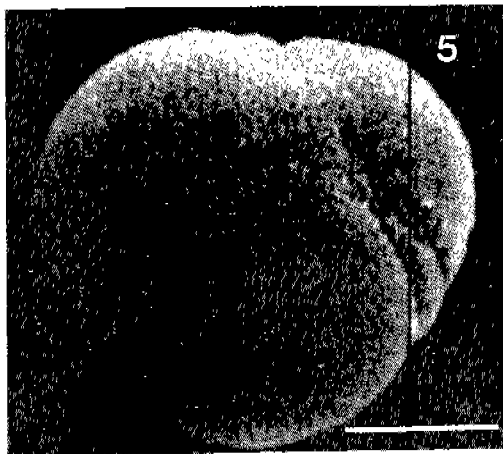
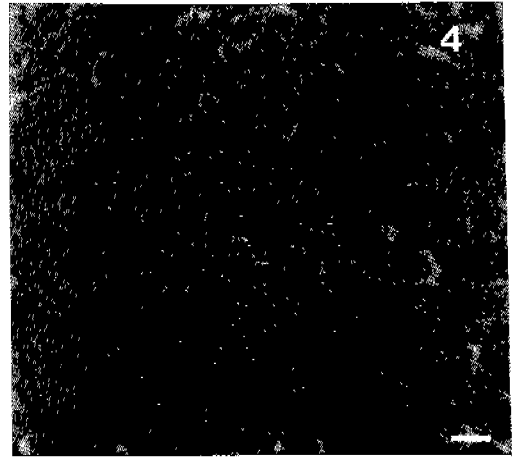
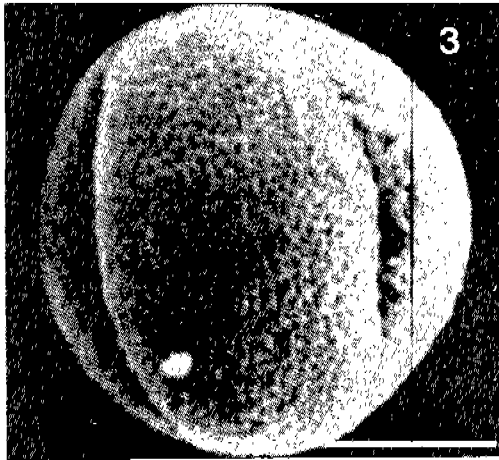
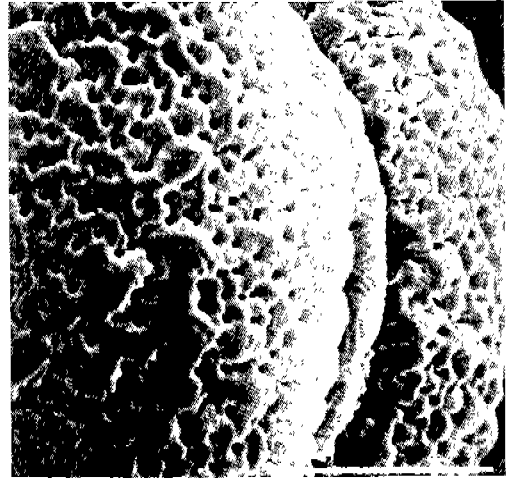
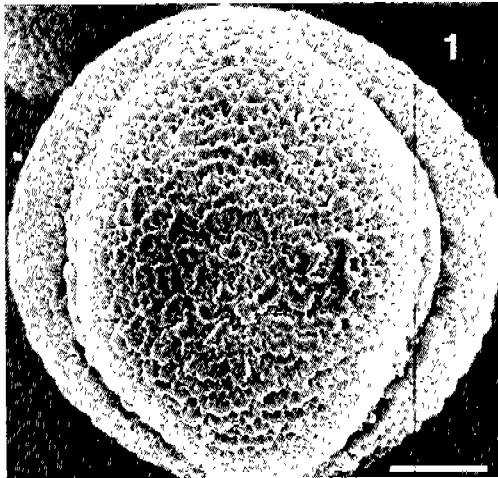
---

Figures of parentheses is length of white bar.

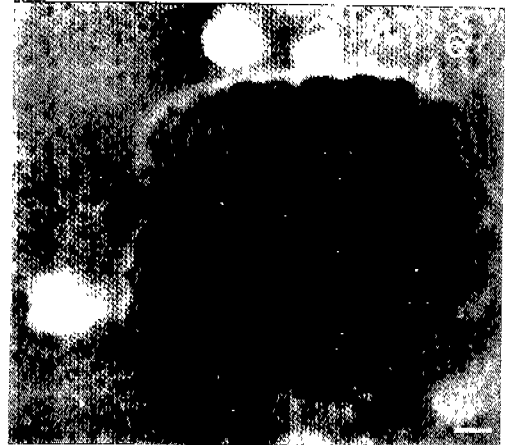
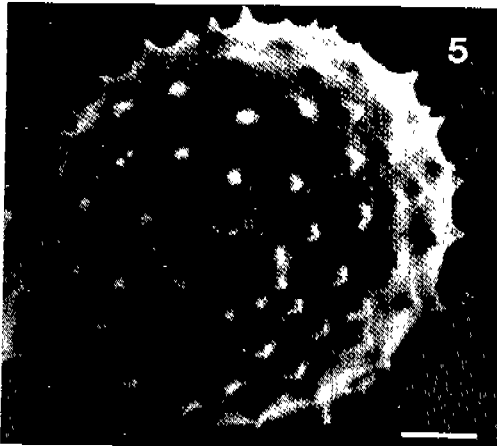
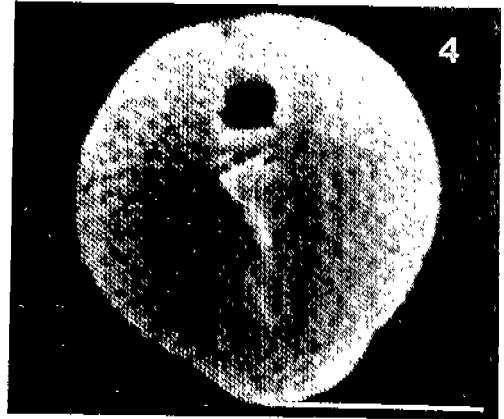
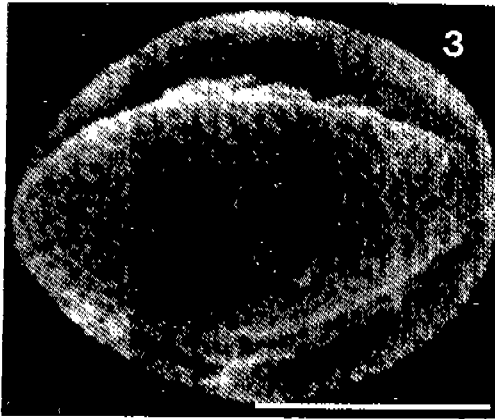
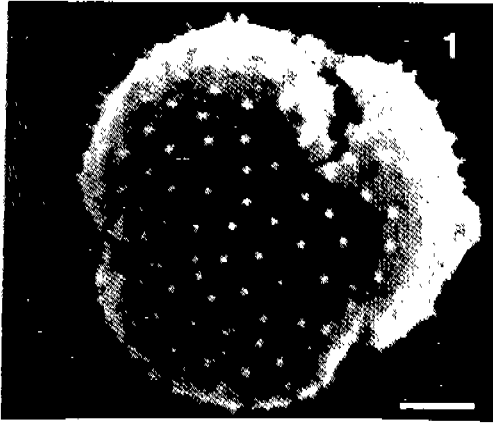
# PLATE 1



# PLATE 2



### PLATE 3



# PLATE 4

