

한국산 백운풀속(꼭두서니과)의 화분학적 연구

남보미 · 정규영*
안동대학교 생명자원과학부

A Palynological Study of the Korean *Oldenlandia* L. (Rubiaceae)

Bo Mi Nam and Gyu Young Chung*

School of Bioresource Science, Andong National University, Andong 760-749, Korea

(Received 10 March 2011 : Accepted 17 May 2011)

적 요: 한국산 백운풀속 5분류군의 화분을 광학현미경과 주사전자현미경으로 관찰하였다. 본 속의 화분은 모두 단립이며, 극축의 길이는 20.7–36.0 μm , 적도면의 너비는 21.0–38.4 μm 으로 세립 또는 중립이다. 화분의 형태는 P/E가 0.93–1.00로서 약단구형 내지 구형이다. 발아구의 수는 3–7개, 발아구의 형태는 공구형이며, 구구의 길이는 14.2–20.4 μm , 너비는 2.6–3.4 μm 이다. 외표벽의 두께는 0.9–2.4 μm 이며, 표면무늬는 모두 망상으로 미립돌기가 있거나 없었다. 본 속의 화분형질 중 화분의 크기, 발아구의 수, 표면무늬에 미립돌기의 유무는 속내 중간 식별형질로서 매우 유용한 것으로 확인되었다. 또한 화분형질에 의해 설정된 *Neanotis*속은 형질의 연속적인 변이에 의해 속의 실체에 대하여 재검토되어야 할 것으로 판단되었다.

주요어: 백운풀속, 화분크기, 발아구, 미립돌기

ABSTRACT: The pollen of 5 taxa on Korean *Oldenlandia* L. was investigated by LM and SEM. The pollen grains were monads, 20.7–36.0 μm in polar length, with an equatorial diameter of 21.0–38.4 μm . The pollen shapes were oblate-spheroidal or spherical (P/E ratio 0.93–1.00). The apertures numbered 3–7 in number, colpate in shape, with a colpus length of 4.2–20.4 μm and a colpus width of 2.6–3.4 μm . The sexine was 0.9–2.4 μm in terms of its thickness, the surface pattern was reticulate, scabrate or neither. Based on these results, the size of the pollen grain, the number of apertures, and the surface pattern of the sexine were all useful for an interspecific classification. The genus *Neanotis*, established via the pollen characteristics, was thought to be reviewed in its entity regarding the continuous variation of generic characteristics.

Keywords: *Oldenlandia*, Pollen size, Aperture, Scabrate

백운풀속(*Oldenlandia* L.)은 꼭두서니과(Rubiaceae)에 속하는 분류군으로 주로 아프리카, 아시아, 호주, 아메리카 등지의 온대와 열대 및 아열대지역에 분포하며, 전세계에 약 100종이 분포한다고 알려져 있다(Verdcourt, 1976). 본 속은 주로 초본 또는 아관목, 화서는 엽액에 단생하거나, 취산화서, 또는 혼생하며, 때때로 이형화주를 가지고, 삭과는 포배열개(loculicidal dehiscence)하며, 종자는 삼각형 또는 구형인 특징 등에 의해 과내 근연 속인 *Hedyotis*속과 구분된다(Terrell, 1975).

*Oldenlandia*속 및 근연 속들의 화분학적 연구는 Lewis (1965a, b; 1966), Neupane (2009), Bahadur (1964), Huang

(1972), Yamazaki (1988) 등에 의하여 보고된 바 있으며, 꼭두서니과의 화분학적 증거가 종내 계급에서 유용한 형질로 다루어지고 있다(Dessein et al., 2000; Zhang and Xie, 2010).

세계산 백운풀속의 화분립은 크기가 세립에서 중립, 발아구는 보통 3개의 발아구를 가지나 드물게 2개 또는 4–5개 이고, 구구는 좁으며, 구구형, 공구형, 공형까지 다양하게 나타난다고 알려져 있다(Erdtman, 1971; Lewis, 1965a). 하지만 백운풀(*O. diffusa* (Willd.) Roxb.)의 발아구의 경우, Erdtman (1971), Huang (1972)은 공구형(colpate), Ikuse (1956)는 구구형(colpate)으로 언급하는 등, 학자들마다 연구 결과에 다소 차이를 보이고 있어 이에 대한 재검토가 필요하나, 국내산 백운풀속의 화분학적 연구는 전무한 실정이다.

특히 국내에 분포하는 백운풀속 5분류군 중 탐나풀

*Author for correspondence: gychung@andong.ac.kr

(*Oldenlandia hirsuta* L.f.)은 현재 한국과 미국 일부에서는 *Olenlandia*속으로 처리하나(Nam et al, 2010), 일본과 중국에서는 *Neanotis*속으로 처리하고 있어(Yamazaki, 1993), 속의 한계는 모호한 실정이다. *Neanotis*속은 Lewis (1966)에 의하여 지리적으로 아시아에만 분포하며, 화분의 발아구 수, 구구의 길이, 화분립의 형태 및 외표벽의 두께 등의 특징에 의하여 *Hedyotis*속, *Oldenlandia*속 및 근연 속의 일부 분류군을 통합하여 신대리명(nomen novum)으로 발표된 속명이다. 그러나 본 속은 지리적 분포 및 화분학적 증거만으로 발표되었기에 이에 대한 명확한 재고가 필요하다(Terrell and Robinson, 2007).

따라서 본 연구의 목적은 국내에 분포하는 백운풀속 식물들의 화분형태를 관찰하고 측정하여, 각 분류군의 중간 유연관계를 밝히고, 분류학적 위치를 재검토하는데 있다. 또한 화분 형질로 설정된 *Neanotis*속의 적용 가능성을 확인하고, 화분 형태형질에 따른 검색표를 제시하였다.

재료 및 방법

실험재료는 국내의 서울대학교 관악수목원(SNUA), 강원대학교(KWNU), 국립수목원(KH), 안동대학교(ANU)의 표본실에 소장된 석엽표본을 이용하였으며, 이들 표본의 채집정보는 Appendix와 같다. 화분은 완전히 개화한 꽃에서 약을 채취하였으며, 전형적인 acetolysis과정(Erdtman, 1960; Rodford et al., 1974)을 일부 변형시켜 다음과 같은 방법을 사용하였다. 표본에서 채취한 약은 15 ml conical centrifuge tube에 넣은 후, acetolysis mixture (acetic anhydride : sulfuric acid = 9 : 1)를 넣고 80°C에서 약 10분간 물 증탕한다. 그 후 1500-1800 rpm으로 10분간 원심 분리시키고 상등액은 버린 후 99.7% glacial acetic acid로 2회, 증류수, 30%, 50%, 70% alcohol의 순서로 각 1회씩 씻어낸 후 70% alcohol에 보관하였다. 화분의 형태는 각 분류군당 20개체 이상을 광학현미경(Olympus AX-70, Japan)으로 관찰하였고, 화분의 크기는 Cursor generator (Ver. 2.0; Tokyo Electronic Industry Co.)로 측정하였다. 화분벽의 절단면 관찰을 위해 파라핀에 포매한 화분을 0.5 µm 두께로 microtome으로 절단 후, 10분간 xylene에 방치하여 파라핀을 제거하고 xylene : 100% alcohol = 1 : 1, 100% alcohol, 95% alcohol, 70% alcohol로

각각 원심분리한 후, 70% alcohol에 보관하였다. 주사전자현미경으로의 관찰을 위해서는 대기 중에서 건조한 화분을 ion sputter (Cressington sputter coater 108)로 gold coating 후, 주사전자현미경(Hitachi; S-2500C, Japan; 20Kv)으로 관찰하였다. 미립돌기 관찰은 주사전자현미경에서 5 µm²의 단위면적당 존재하는 미립돌기의 수를 측정하였다. 화분형태에 사용된 용어는 Erdtman (1961, 1971)를 따랐으며, 우리말 용어는 Lee (1978)에 따라 사용하였다.

결 과

한국산 백운풀속 5분류군의 화분은 모두 단립이며, 극축의 길이는 평균 20.7-36.0 µm, 적도면의 너비는 평균 21.0-38.4 µm으로 세립 또는 중립이다. 화분의 형태는 극축의 길이(P)/적도면의 직경(E)이 0.93-1.00로서 약단구형 내지 구형이다. 발아구의 수는 3-7개, 발아구의 형태는 공구형(colporate)으로서, 구구의 길이는 평균 14.2-20.4 µm, 너비는 2.6-3.4 µm이다. 내공구(endopore)는 모두 횡장형으로 나타났다. 외표벽(sexine)의 두께는 평균 0.9-2.4 µm으로서, 표면무늬는 모두 망상(reticulate)이며, 미립돌기(scabrate)의 유무는 분류군별로 차이를 나타낸다(Table 1, Fig. 2).

1. 제주백운풀(*Oldenlandia brachypoda* DC.)

화분의 크기는 극축의 길이 33.7-38.7 µm, 적도면의 너비 34.2-41.2 µm이며, 화분의 형태는 P/E가 0.93인 약단구형이다. 발아구는 보통 3-4공구형이나, 드물게 5개도 관찰되었고, 구구의 길이가 17.4-20.2 µm, 너비가 2.5-3.3 µm으로, 공구(pore)는 구구(colpus)의 약 1/3에서 1/2의 길이로 나타났다. 화분벽은 망상의 표면에 미립돌기가 5 µm²의 단위면적당 27-31개가 분포하며, 외표벽의 두께는 0.8-1.3 µm이다(Table 1; Fig. 1-A; Fig. 2-1).

2. 산방백운풀(*O. corymbosa* L.)

화분의 크기는 극축의 길이 24.5-26.5 µm, 적도면의 너비 25.1-25.9 µm이며, 화분의 형태는 P/E가 0.99인 구형 내지 약단구형이다. 발아구는 3공구형으로, 구구의 길이는 16.7-18.5 µm, 너비는 2.8-3.7 µm이었으며, 공구는 구구의 약 1/2의 길이로 나타났다. 화분벽의 표면무늬는 망상이며, 표면에

Table 1. Pollen measurement of *Oldenlandia* L. in Korea.

Taxon	Polar length (µm)	Equatorial diameter(µm)		P/E	No. of colporate	Colpus			Scabrate (/5µm ²)	Sexine thickness (µm)
		length(µm)	width(µm)			length(µm)	width(µm)	length(µm)		
<i>O. brachypoda</i>	33.7 (35.7) 38.7*	34.2 (37.3) 41.2	0.96	3-4 (5)	17.4 (19.1) 20.2	2.5 (3.0) 3.3	27-31	0.8 (0.9) 1.3		
<i>O. corymbosa</i>	24.5 (25.1) 26.5	25.1 (25.5) 25.9	0.99	3	16.7 (17.7) 18.5	2.8 (3.2) 3.7	-	1.2 (1.6) 2.6		
<i>O. diffusa</i>	33.4 (36.0) 40.4	33.1 (36.0) 38.2	1.00	3-4 (5)	17.9 (19.3) 20.7	2.2 (2.8) 3.6	28-30	0.7 (0.9) 1.5		
<i>O. hirsuta</i>	34.7 (35.7) 36.8	37.5 (38.4) 39.8	0.93	5-7	19.1 (20.4) 21.9	2.1 (2.6) 3.0	16-20	2.0 (2.4) 3.0		
<i>O. strigulosa</i>	18.5 (20.7) 22.3	17.5 (21.0) 23.4	0.99	3-4	12.5 (14.2) 16.5	2.8 (3.4) 3.9	-	1.1 (1.3) 1.6		

*minimum (average) maximum

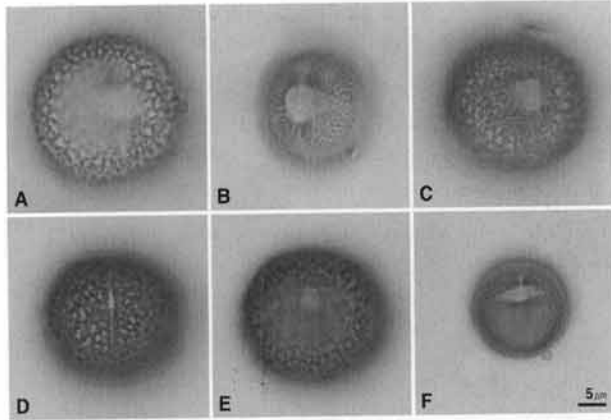


Fig. 1. LM micrographs of pollen apertures in *Oldenlandia*. A. *O. brachypoda* DC.; B. *O. corymbosa* L.; C. *O. diffusa* (Willd.) Roxb.; D-E. *O. hirsuta* L.f.; F. *O. strigulosa* Bartl. ex DC..

미립돌기가 존재하지 않고, 외표벽의 두께는 1.2–2.6 μm 이다(Table 1; Fig. 1-B; Fig. 2-2).

3. 백운풀(*O. diffusa* (Willd.) Roxb.)

화분의 크기는 극축의 길이 33.4–40.4 μm , 적도면의 너비 33.1–38.2 μm 이며, 화분의 형태는 P/E가 1.00인 구형이다. 발아구는 보통 3–4공구형이나, 드물게 5개도 관찰되었다. 구구의 길이는 17.9–20.7 μm , 너비는 2.2–3.6 μm 이고, 공구는 구구의 약 1/3에서 1/2의 길이로 나타났다. 화분벽의 망상의 표면에 미립돌기가 5 μm^2 의 단위면적당 28–30개가 분포하며, 외표벽의 두께는 0.7–1.5 μm 으로 나타났다(Table 1; Fig. 1-C; Fig. 2-3).

4. 탐나풀(*O. hirsuta* L.f.)

화분의 크기는 극축의 길이 34.7–36.8 μm , 적도면의 너비 37.5–39.8 μm 이며, 화분의 형태는 P/E가 0.93인 약단구형이다. 발아구는 5–7공구형이며, 구구의 길이는 19.1–21.9 μm , 너비는 2.1–3.0 μm 이고, 공구는 구구의 약 1/3의 길이로 나타났다. 망상의 화분벽에는 미립돌기가 5 μm^2 의 단위면적당 16–20개가 분포하며, 외표벽의 두께는 2.0–3.0 μm 으로 나타났다(Table 1; Fig. 1-D; Fig. 2-4).

5. 뉘시돌풀(*O. strigulosa* Bartl. ex DC.)

화분의 크기는 극축의 길이 18.5–22.3 μm , 적도면의 너비 17.5–23.4 μm 인 세립으로, 화분의 형태는 P/E가 0.99인 약단구형이다. 발아구는 3–4공구형인 분류군으로 구구의 길이가 12.5–16.5 μm , 너비가 2.8–3.9 μm 으로, 공구는 구구의 약 1/2의 길이로 관찰되었다. 망상의 표면에는 미립돌기가 없고, 외표벽의 두께는 1.1–1.6 이다(Table 1; Fig. 1-E; Fig. 2-5).

한국산 백운풀속(*Oldenlandia* L.)의 화분형태에 의한 검색표

1. 화분의 크기는 30 μm 이상이며, 화분벽의 망상 표면에

미립돌기가 산재한다

2. 발아구는 3–4개, 드물게 5개가 있다

3. 화분의 형태는 약단구형이다 제주백운풀

3. 화분의 형태는 구형이다 백운풀

2. 발아구는 5–7개이다 탐나풀

1. 화분의 크기는 30 μm 미만이며, 화분벽의 망상 표면에 미립돌기가 존재하지 않는다

4. 발아구는 3개이다 산방백운풀

4. 발아구는 3–4개이다 뉘시돌풀

고 찰

한국산 백운풀속내 제주백운풀, 산방백운풀, 백운풀, 탐나풀, 뉘시돌풀의 5분류군에 대한 화분형태를 조사한 결과, 산방백운풀과 뉘시돌풀은 화분의 크기가 뚜렷이 작으며, 표면에 미립돌기가 존재하지 않는 점에 매우 유사하였고, 이는 외부형태학적으로 두 분류군에만 화관 안쪽에 연모가 존재하는 점과 일치하였다(Nam et al., 2010). 제주백운풀과 백운풀은 외부형태학적으로도 매우 유사하여 오동정이 많은 분류군으로서, 화분 형태에서도 두 분류군을 뚜렷이 식별할 수 있는 형질은 나타나지 않았으나, 백운풀은 제주백운풀에 비해 화분의 형태가 구형에 가까운 것으로 나타났다. 또한 제주백운풀, 백운풀과 크기, 형태 및 표면무늬가 유사한 탐나풀은 발아구가 5–7개로 나타났으며, 백운풀, 제주백운풀도 드물게 5개의 발아구가 관찰되었으나, 탐나풀의 발아구수와 단위면적(5 μm^2)당 미립돌기의 수에서 차이가 있었다.

기존 연구 결과에서 Ikuse (1956)는 백운풀의 발아구 형태를 구구형(colpate)으로 기재하였으나, 본 연구 결과는 국내산 백운풀속 모든 분류군이 공구형(colporate)으로 확인되었으며, 이는 Erdtman (1971), Huang (1972)의 보고와 일치하였다.

Lewis (1965a)는 백운풀속 화분의 발아구의 형태를 내공구의 끝이 다른 내공구와 연결 되거나, 내공구의 끝이 막혀있고 연결되지 않거나, 내공구의 끝이 열려있고 연결되지 않는 3가지 형태로 정리하면서 종간의 분류형질로 언급하였다. 그러나 국내의 5분류군은 모두 내공구의 끝이 막혀있고 연결되지 않는 형태로서 큰 차이를 나타내지 않아 식별형질로는 유용하지 않았다(Fig. 1).

한편 Lewis (1966)는 *Hedyotis*, *Oldenlandia* 및 근연 속의 일부 분류군중 지리적으로 아시아에만 분포하며, 화분의 발아구 수는 5–12개, 구구의 길이는 극축의 1/5–1/4로서 짧고, 화분벽의 형태는 아구형에서 약단구형, 외표벽의 두께는 3.0–5.5 μm 인 특징을 지니는 분류군들을 통합하여 *Neanotis* 속을 설정하였으며, 국내에도 자생하는 탐나풀을 일본에서는 *Neanotis hirsuta* (L.f.) W.H. Lewis의 학명으로 본 속에 포함시키고 있다(Yamazaki, 1993). 본 연구에서 취급된 탐나풀은 5–7개의 발아구를 가지고 있었으며, 제주백운풀, 백운풀은 3–4개의 발아구를 가지나 드물게 5개가 관찰되었다.

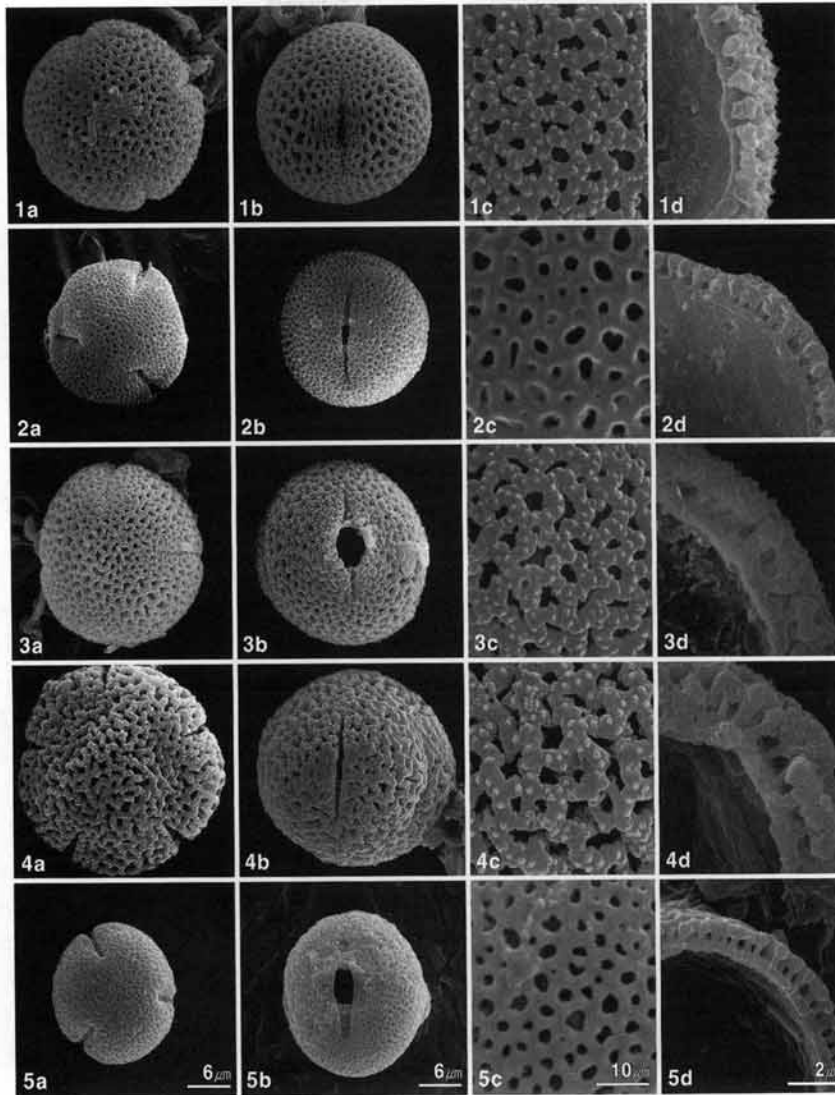


Fig. 2. SEM micrographs of pollen grains of *Oldenlandia* L. 1. *O. brachypoda* DC.; 2. *O. corymbosa* L.; 3. *O. diffusa* (Willd.) Roxb.; 4. *O. hirsuta* L.f.; 5. *O. strigulosa* Bartl. ex DC., a. Polar view; b. Equatorial view; c. Surface pattern; d. Cross section of exine.

이는 Lewis (1966)가 언급한 *Neanotis*속 이외의 분류군들의 발아구수가 3-4인 것과 차이가 있었다. 또한 구구의 길이도 탐나풀보다 뉘시돌풀에서 더욱 짧게 나타났으며, 외표벽 두께는 탐나풀이 2.0-3.0 로서 취급된 5분류군중 제일 두껍게 관찰되었으나, Lewis (1966)가 제안한 3.0-5.5 μm보다 얇았으며, 특히 산방백운풀과 뚜렷이 구분되지 않았다. 이와 같이 본 연구에서는 *Neanotis*속의 화분학적 특징이 속 이외의 다른 분류군들과 뚜렷이 구분되지 않는 연속적인 형질로 파악되었다. 따라서 *Neanotis*속은 지리적 분포 및 화분학적 증거만으로 발표되었기에 이에 대한 명확한 재고가 필요하다 언급한 Terrell and Robinson (2007)의 견해와 같이 속의 실체에 대한 재검토가 필요한 것으로 판단된다.

이상의 결과를 종합하면, 국내산 백운풀속의 화분은 화분의 크기, 발아구의 수, 표면무늬에 미립돌기의 유무는 속내

중간 식별형질로서 매우 유용한 것으로 확인되었다. 반면 *Neanotis*속은 지리적 구분과 화분학적 증거로만으로 제안되었으며, 국내산의 경우 화분학적 결과는 연속적인 변이가 있었으므로, 속단위의 분류형질로서 적용이 힘들다고 판단된다. 하지만 추후 지리적인 분포의 재고와 중국과 일본 등 많은 집단으로부터 *Neanotis*속으로 동정되어지는 아시아산의 화분학적 비교자료를 위한 변이폭 조사가 계속 되어야 할 것으로 판단된다.

사 사

본 연구는 2008년도 국립산림품종관리센터의 '특성조사요령(TG) 제정을 위한 위탁시험사업'의 지원에 의하여 이루어진 것입니다.

인용문헌

- Bahadur, B. 1964. Pollen dimorphism in heterostyled *Oldenlandia umbellata*. *Rhodora* 66: 56-60.
- Dessein, S., A. Scheltensa, S. Huysmansa, E. Robbrechtb and E. Smetsa. 2000. Pollen morphological survey of *Pentas* (Rubiaceae-Rubioideae) and its closest allies. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 112: 189-205.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method. A revised description. *Svensk Bot. Tidsk.* 54: 561-564.
- Erdtman, G., B. Berglund and J. Pragłowski. 1961. An Introduction to a Scandinavian Pollen Flora. *Grana Palynol.* 2: 3-86.
- Erdtman, G. 1971. Pollen Morphology and Plant Taxonomy (Angiosperms). Hafner Publish. Co., New York.
- Huang, T. C. 1972. Pollen flora of Taiwan. National Taiwan University, Botany Department Press.
- Ikuse, M. 1956. Pollen Grains of Japan. Hirokawa Publishing Co., Tokyo.
- Lee, S. T. 1978. Phylogenetic Significance of Pollen Morphology. *Korean J. Pl. Taxon.* 8: 59-68.
- Lewis, W. H. 1965a. Cytopalynological study of African Hedyotideae (Rubiaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 52: 182-211.
- Lewis, W. H. 1965b. Pollen morphology and Evolution in *Hedyotis* Subgenus *Edrisia* (Rubiaceae). *Amer. J. Bot.* 52: 257-264.
- Lewis, W. H. 1966. The Asian Genus *Neanotis* Nomen novum (*Anotis*) and allied taxa in the Americas (Rubiaceae). *Ann. Missouri Bot. Gard.* 53: 32-46.
- Nam, B. M., Y. S. Jang, M. S. Park, J. A. Eom and G. Y. Chung. 2010. A taxonomic study of the external morphology of the Korean *Oldenlandia* L. (Rubiaceae). *Korean J. Pl. Taxon* 40: 145-152 (in Korean).
- Neupane, S., S. Dessein and T. J. Motley. 2009. The *Hedyotis-Oldenlandia-Kohautia* complex (Rubiaceae) in Nepal: A study of fruit, seed and pollen characters and their taxonomic significance. *Edinburgh J. Bot.* 66: 371-390.
- Radford, A. E., W. C. Dickison, J. R. Massey and C. R. Bell. 1974. *Vascular Plant Systematics*. Harper and Row, New York.
- Terrell, E. E. 1975. Relationships of *Hedyotis fruticosa* L. to *Houstonia* L. and *Oldenlandia* L.. *Phytologia* 31: 418-424.
- Terrell, E. E. and H. Robinson. 2007. Seed and capsule morphology in six genera of Hedyotideae (Rubiaceae): *Thecagonum*, *Neanotis*, *Dentella*, *Kohautia*, *Pentodon*, and *Oldenlandiopsis*. *J. Bot. Res. Inst. Texas* 1: 373-384.
- Verdcourt, B. 1976. Rubiaceae (Part 1), *Oldenlandia*. Flora of tropical east Africa. Crown Agents, London.
- Yamazaki, T. 1988. A new species of *Neanotis* (Rubiaceae) from E. Himalaya. *J. Jap. Bot.* 63:150-152.
- Yamasaki, T., 1993. Rubiaceae. In Flora of Japan, vol. a. Angiospermae and Dicotyledoneae and Sympetalae(a). Iwatsuki, K., T. Yamasaki, D. E. Boufford and H. Ohba (eds.), Kodansha, Tokyo.
- Zhang, D. and P. Xie. 2010. Pollen morphology supports the transfer of *Wendlandia* (Rubiaceae) out of *Rondeletieae*. *Bot. J. Linn. Soc.* 164: 128-141.

Appendix. Materials for the current study of *Oldenlandia* L.*O. brachypoda* DC. 제주백운풀

Jeju-do; 19 Sep. 2008, G. Y. Chung et al. 08091910 (ANH).
30 Oct. 2009, G. Y. Chung et al. 09083010 (ANH).

O. corymbosa L. 산방백운풀

Chungcheongbuk-do; 03 Sep. 2008, G. Y. Chung et al. 08090320 (ANH).

O. diffusa (Willd.) Roxb. 백운풀

Gyeongsangnam-do; 5 Sep. 1963, T. B. Lee et al. 56314 (SNUA), Jeollanam-do; 28 Aug. 2001, E. S. Jeon et al. KHB1028927 (KH), 3 Sep. 2008, G. Y. Chung et al. 08090330 (ANH), Jeollabuk-do; 1 Oct. 2004, S. H. Park, PARKSH42835 (KH), Jeju-do; 19 Sep. 2008, G. Y. Chung et al. 08091930 (ANH), 19 Sep. 2008, G. Y. Chung et al. 08091931 (ANH), 30 Oct. 2009, G. Y. Chung et al. 09083030 (ANH).

O. hirsuta L.f. 탐나풀

Jeollanam-do; 28 Aug. 2001, E. S. Jeon et al. S-2302 (KH), Jeju-do; 1 Sep. 2009, G. Y. Chung et al. 09090140 (ANH), 1 Sep. 2009, G. Y. Chung et al. 09090141 (ANH), 13 Aug. 2008, G. Y. Chung et al. 08081340 (ANH). 30 Oct. 2009, G. Y. Chung et al. 09083040 (ANH).

O. strigulosa Bartl. ex DC. 낙시돌풀

Jeollanam-do; 9 Jul. 2001, H. T. Im, 020018 (KH), 28 Jun. 2007, G. Y. Chung et al. 07062850 (ANH), Jeju-do; 13 Aug. 2008, G. Y. Chung et al. 08081350 (ANH), 19 Sep. 2008, G. Y. Chung et al. 08091950 (ANH).