



한반도 알레르기 유발

꽃가루 가이드북

한반도 알레르기 유발 꽃가루 가이드북

발행일	2015년 3월
발행인	국립생물자원관 김상배
발행처	환경부 국립생물자원관 (인천광역시 서구 환경로 42)
집필진	국립생물자원관 : 박찬호, 정은희, 김선유 경희대학교 : 홍석표, 문혜경, 송준호, 공민정
기획편집	국립생물자원관 : 서민환, 이병윤, 김진석, 김중현
사진제공	문순화, 김진석, 이호영
제작	두 현

©국립생물자원관2015

ISBN 978-89-6811-187-7 03480

발간등록번호 11-1480592-000894-01

이 책은 저작권법에 따라 보호받는 저작물이므로 무단전재와 무단복제를 금지합니다.

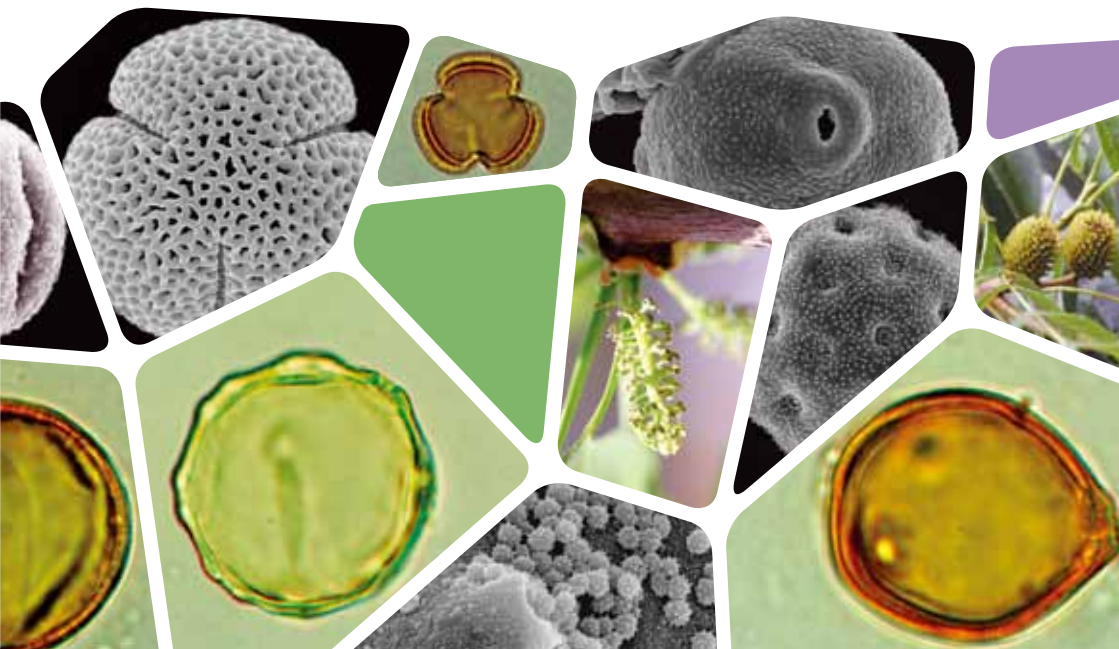
비매품

한반도 알레르기 유발

꽃가루 가이드북



THE GUIDEBOOK OF
ALLERGENIC POLLEN IN KOREA



식물의 생존과 자손번식에 있어 꽃가루(화분, 花粉, pollen)는 가장 중요한 부분이지만, 인간에게는 알레르기성 비염, 기관지 천식, 알레르기성 결막염 및 기타 피부질환을 일으키는 주요한 원인이 되기도 하고, 최근에는 아토피 피부염을 자극하는 원인물질로도 알려져 있습니다. 현재, 우리나라 국민의 약 20%가 꽃가루 알레르기 피해를 겪고 있으며 꽃가루를 원인으로 하는 각종 피부질환이 증가하는 추세이지만, 이에 대한 유발식물과 꽃가루의 자세한 정보는 부족한 실정입니다. 우리나라 알레르기 유발 식물들에 대한 꽃가루 정보는 아직까지 간단한 염색 시약을 이용한 광학현미경 사진과 간략한 설명만 제시되었을 뿐이며, 생활환경 주변의 자생식물과 조경용 식재식물의 상당수가 꽃가루 알레르기 유발식물 후보로 추정되는 수준으로, 이에 대한 정확하고 자세한 기본정보가 필요한 현실입니다. 또한, 최근 온난화 등 가속화 되는 기후변화는 도심지 지역 식물들의 꽃가루 발생 시기 등에도 영향을 끼치는 것으로 알려져 있어 우리나라에서 꽃가루 알레르기를 유발하는 주요 식물들의 정확한 화분학적 기초자료 수집과 장기적인 모니터링이 더욱 시급합니다.

꽃가루는 식물의 종류에 따라, 꽃이 피는 시기에 따라, 그리고 계절적인 영향에 따라 사람이 느끼는 알레르기 증상도 달라지는데, 무엇보다 꽃가루가 대량 발생하는 계절에 알레르기 피해 사례가 집중하게 되어, 식물 종류에 따른 꽃가루의 형태, 방출시기에 대한 정확한 정보는 국민건강과 진료에 매우 중요합니다. 유럽과 북미에서는 알레르기성 꽃가루 및 진균의 포자에 대

한 연구와 역학조사가 활발히 진행되고 있으며, 일본, 대만에서도 공중화분과 알레르기 질환과의 연관성을 연구해 오고 있습니다. 최근에는 미국과 일본을 비롯한 여러 나라에서 이미 지역적인 화분지도(pollen map)와 계절적인 분포 자료로 화분달력(pollen calendar)을 해마다 발간하고 있으며, 화분이 많이 발생하는 시기에는 일기예보와 함께 화분예보(pollen forecast)를 발표하고 있습니다.

이번에 발간되는 「한반도 알레르기 유발 꽃가루 가이드북」은 국내에 자생하는 주요 꽃가루 알레르기 유발식물 중 우리 주변에서 쉽게 접할 수 있는 대표적 100종을 선별하고, 그 가운데 주사전자현미경(SEM)과 광학현미경(LM)으로 촬영한 화분사진 51종을 담았습니다. 이는 상세한 꽃가루 형태와 식물정보 등을 함께 제공하는 화분(花粉) 도감 형식의 가이드북으로 관계분야의 전문가에서부터 일반인들까지 폭넓게 활용할 수 있는 기초자료집이라는 점에서 큰 의미가 있습니다. 본 가이드북에서 제공하는 정확한 식물정보, 꽃피는 시기, 그리고 자세한 화분학적 기재정보는 알레르기 유발 물질에 대한 과학적, 의학적 기초자료로 활용되고, 나아가 알레르기 진단 및 판별 시약 제조 등 관련분야에서도 활용되기를 기대합니다. 마지막으로 그동안 「한반도 알레르기 유발 꽃가루 가이드북」 발간을 위해 노고를 아끼지 않은 많은 연구자들과 감수를 맡아주신 전문가분들께 깊은 감사를 드립니다.

국립생물자원관장 김상배

• 꽃가루(화분, 花粉, pollen)와 화분학(花粉學, palynology)

꽃가루는 현화식물군의 번식을 위한 주요한 수단으로 꽃의 수술부위에서 형성되는데, 수술은 꽃실과 포자낭(孢子囊)이 모인 꽃밥으로 이루어진다. 꽃밥 안에서는 정모세포인 화분모세포가 발달하여 각각 생식세포분열에 의하여 4개의 꽃가루(이하 화분)로 발달한다. 화분의 수는 식물에 따라서 다양하고, 화분의 모양은 식물종류에 따라 구형, 달걀형, 타원형 등 여러 모양이 있으며, 소나무류처럼 화분 표면에 날개같은 부속물이 달려 있는 것도 있다. 크기는 지름 $10\mu\text{m}$ 이하에서부터 $100\mu\text{m}$ 이상까지 다양하며, 빛깔도 투명한 것부터 황색, 적색, 등색, 녹색, 자색, 남색 등으로 매우 다양하게 나타난다. 화분 바깥쪽의 막은 보호역할을 하고, 매우 단단해 화석으로도 남으며, 화분 내부를 감싸는 안쪽의 막으로 구분되어 있다. 바깥쪽의 막은 세포벽에 해당하는 것으로 펙틴이나 셀룰로오스로 구성되어 여러 무늬가 있고, 여기에는 나중에 발아할 때 화분관을 뚫기 위한 구멍이 있다. 이 구멍의 수도 다양해서 이러한 특징은 식물종류를 구별할 때 사용된다.

화분학(花粉學, palynology)은 이와 같이 현존하는 식물 및 화석에서의 다양한 꽃가루와 포자의 형태나 발생·수정기구와 그 물리적·화학적 성질들을 연구할 뿐만 아니라 고기후학, 산림학, 지질학, 층서학(層序學), 역사지질학, 화학학, 의학 등의 응용적 연구를 포함하는 학문이다. 고기후학 등에서는 유적 등의 흙에 함유된 꽃가루에 의하여 당시의 식생, 고기후를 판단하며, 산림학에서는 삼림의 변천, 우량품종의 교배, 품종개량 등에 응용하고, 지질학에서는 석탄을 구성하는 식물의 연구나 지표면 밑의 퇴적물 및 그 구조와 관련된 다른 지질학적 연구에도 이용된다. 이처럼 화분학과 화분학적 연구의 범위는 전자현미경을 이용한 꽃가루 형태의 분석에서부터 고대 석탄에서 추출한 유기 미세화석의 연구에까지 광범위한 관련 분야를 아우르고 있다.

• 꽃가루와 알레르기 현상

알레르기 현상은 특정 식물의 꽃가루나 포자 등이 원인이 되어 재채기, 콧물, 충혈증상 등 일련의 반응을 일으키는 것을 말한다. 일반적으로 꽃가루 알레르기(화분 알레르기, pollen allergy)라고 하며 꽃가루가 많이 날리는 계절에 집중하여 증상이 악화되므로 의학적으로 '계절성 알레르기 비염'이라고도 한다. 증상으로 기관지천식과 알레르기성 비염 및

결막염이 주로 나타나며, 기관지천식이 있는 경우에는 외출시 기침·가래·천명·호흡곤란 등이 발생하고, 비염이 있는 경우에는 재채기와 코의 가려움증, 맑은 콧물 및 코막힘 증상이 심해진다. 대부분의 코 증상은 발작적으로 일어나는데 아침시간과 외출하고 돌아와서 가 심해지며, 눈의 가려움, 눈물, 충혈증상이 나타나고 심한 경우에는 결막부종이 생기는 알레르기성 결막염으로 악화되기도 한다. 드물게는 꽃가루 항원에 의한 아토피성 피부염도 나타날 수 있는데 이 경우에는 피부가 가렵고 발적을 동반하며, 만성적이고 심한 경우에는 각질화 된다. 민감한 경우에는 입안 점막의 발진, 수포 등이 나타나기도 한다. 일반적인 치료방법은 원인 꽃가루를 멀리하는 회피요법이 있으며, 이 방법을 적용하기 위해서는 먼저 원인 꽃가루를 확인해야 한다. 원인 꽃가루가 확인되면 그 꽃이 피는 계절에는 외출을 삼가고 방문을 잘 닫아 꽃가루가 외부에서 실내로 들어오는 것을 막는다. 꽃가루가 많이 날리는 계절에는 외출시에 마스크를 쓰는 것이 좋으며, 원인 항원에 대한 저항성을 키우는 면역요법을 병행하는 것이 필요하다.

꽃가루 알레르기 발생 원리



실험 방법

- **표준초산분해법(Standard acetolysis method):** 표본 또는 생체 화분은 Erdtman(1960)이 제안한 표준초산분해법(Standard acetolysis method)으로 처리한다. 해부현미경(Stereo-scopical Microscope; Carl Zeiss, Stereo Discovery V8, Germany)을 사용하여 약(anther)을 떼어내 미세원심관을 이용하여 잘게 부순 후, 빙초산(glacial acetic acid) 1mL를 넣고 5분간 원심분리(5,000rpm)하여 상층액을 버린다. 침전층에 Acetolysis mixture(acetic anhydride acid: sulfuric acid = 9:1 vols)를 1mL 넣고 90°C 이상의 Thermo-block(N-Biotec, Inc., NB-305TB, Korea)에서 용액의 색이 갈색으로 변할 때까지 약 10분간 끓인 후 상온에 식혀 원심분리하여 상층액을 버린다. 여기에 증류수 1mL를 넣고 원심분리하여 상층액을 버리는 과정을 2~3회 반복한 후, 금속망(steel mesh: 체 눈 크기 75μm)으로 걸러 새로운 미세원심관에 옮긴다. 용액이 담긴 미세원심관을 원심분리하여 상층액은 버리고, 70% 에틸알코올에 넣어 보관한다.
- **임계점 건조법(CP-Drying method):** FAA에 고정된 화분 시료를 acetone series(30%, 50%, 70%, 90%, 95%, 100% acetone에서 각 1시간)로 탈수시킨 후 이산화탄소(CO₂ gas)를 이용한 임계점 건조기로 완전히 건조시켜 관찰한다.
- **광학현미경(LM) 관찰:** 광학현미경(Light Microscope; Olympus, BX-41, Japan) 관찰을 위해서는 초산분해 후 70% 에틸알코올에 보관되어 있는 화분을 원심분리 한 후 상층액을 버리고 상온에서 24시간 이상 건조시킨 후, 글리세린 젤리(glycerin jelly)에 화분을 묻혀서 슬라이드 글라스에 파라핀으로 봉합하여 영구표본을 제작한다. 분류군 별로 개체당 최소 10개 이상의 화분립의 모양과 크기(직경, 발아구 등)를 측정하고 촬영한다.
- **주사전자현미경(SEM) 관찰:** 주사전자현미경(SEM) 관찰을 위해서는 전 처리한 화분을 모세관(capillary tube)을 이용하여 알루미늄 스테브(aluminum stub) 위에 올린 다음 상온에서 건조시키고, 이온증착기(Ion-Sputter; JEOL, JFC-1100, Japan)를 이용하여 10mA에서 백금(Pt)으로 3분간 이온증착(Ion-coating)하고, 주사전자현미경(Scanning Electron Microscope; JEOL, JSM-5200, Japan)으로 가속전력 15kv에서 관찰하고 이미지를 캡처하여 획득한다.

일러두기

•화분립의 크기

화분의 최대 지름	크기
$<10\mu\text{m}$	극소립(very small)
$10\sim25\mu\text{m}$	소립(small)
$25\sim50\mu\text{m}$	중립(medium)
$50\sim100\mu\text{m}$	대립(large)
$>100\mu\text{m}$	극대립(very large)

•화분립의 모양

P/E 비율		용어
$>8/4$	2.00~	과장구형(perprolate)
$8/6\sim8/4$	1.34~1.99	장구형(prolate)
$8/7\sim8/6$	1.15~1.33	아장구형(subprolate)
$8/8\sim8/7$	1.01~1.14	약장구형(prolate-spheroidal)
$8/8$	1.00	구형(spheroidal)
$7/8\sim8/8$	0.88~0.99	약단구형(oblate-spheroidal)
$6/8\sim7/8$	0.76~0.87	아단구형(suboblate)
$4/8\sim6/8$	0.51~0.75	단구형(oblate)
$<4/8$	~ 0.50	과단구형(peroblate)



과장구형



장구형



아장구형



약장구형



구형



약단구형



아단구형



단구형



과단구형



P: 극축의 길이(polar axis), E: 적도면의 지름(equatorial diameter)

•극축면(polar view)

화분의 극축이 관찰자를 향하는 면



•적도면(equatorial view)

화분의 적도면이 관찰자를 향하는 면



•화분립의 발아구

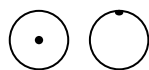
발아구는 화분벽의 얇은 부위로서, 이를 통해 화분관이 나오게 되고, 화분이 물을 잃거나 흡수할 때에 화분의 모양을 찌그러뜨리지 않고 변하게 하며(변형능, harmomegathy) 암술머리 위에서 물을 흡수하는 주 통로의 역할을 한다.

•발아구의 형태

발아구는 여러 가지 형태가 있는데, 가늘고 긴 구형(colpate), 둥근 공형(porate), 이 둘이 합쳐진 공구형(colporate)이 있다.

•발아구의 수와 배열

발아구가 없는 경우는 무구형이라 하고, 공형과 구형, 그리고 공구형의 개수에 따라 단, 3, 4, 6, 다(mono-, tri-, tetra-, hexa-, poly-)의 접두어를 쓴다.



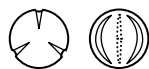
단공형



단구형



산공형



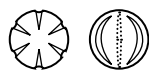
3구형



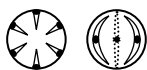
3공구형



3공형



6구형



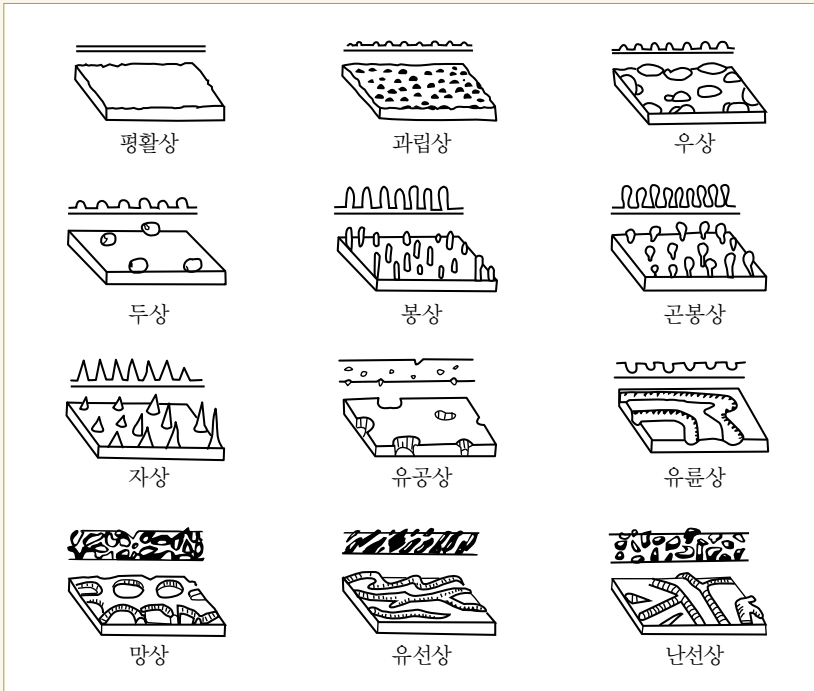
6공구형



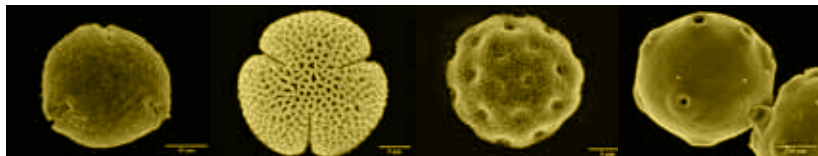
6공형

• 화분립의 표면무늬

1. 평활상(psilate) : 두드러진 무늬가 없는 평평한 모양
2. 과립상(granulate) : $1\mu\text{m}$ 이하의 조그만 돌기가 있는 모양
3. 우상(verrucate) : $1\mu\text{m}$ 이상의 사마귀같은 돌기가 있는 모양
4. 두상(gemmate) : 짧고 밀이 잘록하여 머리모양의 돌기가 있는 모양
5. 봉상(baculate) : 긴 원통형의 돌기가 있는 모양
6. 곤봉상(pilate) : 끝부분이 기부보다 큰 방망이 모양의 돌기가 있는 모양
7. 자상(echinate) : 뾰족한 돌기들이 있는 모양
8. 유공상(foveolate) : 작은 구멍이 있는 모양
9. 유륜상(frustillate) : 끝이 파인 형태가 원형이나 다각형을 이루는 모양으로 망상의 반대 개념
10. 망상(reticulate) : 돌기의 연결이 그물처럼 보이는 모양
11. 유선상(striate) : 선처럼 연결된 돌기들이 비교적 평행한 모양
12. 난선상(rugulate) : 선처럼 연결된 돌기들이 불규칙하게 배열하는 모양



CONTENTS



나자식물

Gymnosperms



은행나무과 Ginkgoaceae

은행나무 *Ginkgo biloba* L. 16

소나무과 Pinaceae

개잎갈나무 *Cedrus deodara* (Roxb.) G. Don 18

독일가문비나무 *Picea abies* (L.) H. Karst. 20

소나무 *Pinus densiflora* Siebold & Zucc. 23

잣나무 *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc. 26

리기다소나무 *Pinus rigida* Mill. 29

낙우송과 Taxodiaceae

삼나무 *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D. Don 32

메타세쿼이아 *Metasequoia glyptostroboides* Hu & W.C. Cheng 35

낙우송 *Taxodium distichum* (L.) Rich. 38

측백나무과 Cupressaceae

향나무 *Juniperus chinensis* L. 41

측백나무 *Platycladus orientalis* (L.) Franco 44

주목과 Taxaceae

주목 *Taxus cuspidata* Siebold & Zucc. 47

피자식물 Angiosperms



가래나무과 Juglandaceae

가래나무 <i>Juglans mandshurica</i> Maxim.	50
호두나무 <i>Juglans regia</i> L.	53
굴피나무 <i>Platycarya strobilacea</i> Siebold & Zucc.	56
중국굴피나무 <i>Pterocarya stenoptera</i> DC.	58

자작나무과 Betulaceae

물오리나무 <i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Fisch. ex Turcz.	61
물박달나무 <i>Betula dahurica</i> Pall.	64
샤스래나무 <i>Betula ermanii</i> Cham.	66
자작나무 <i>Betula pendula</i> Roth	69
박달나무 <i>Betula schmidtii</i> Regel	72
까치박달 <i>Carpinus cordata</i> Blume	75
서어나무 <i>Carpinus laxiflora</i> (Siebold & Zucc.) Blume	78
개암나무 <i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	81
참개암나무 <i>Corylus sieboldiana</i> Blume	84
물개암나무 <i>Corylus sieboldiana</i> Blume var. <i>mandshurica</i> (Maxim.) C.K.Schneid.	87

참나무과 Fagaceae

상수리나무 <i>Quercus acutissima</i> Carruth.	90
갈참나무 <i>Quercus aliena</i> Blume	93
떡갈나무 <i>Quercus dentata</i> Thunb.	96
신갈나무 <i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb.	99
줄참나무 <i>Quercus serrata</i> Murray	101
굴참나무 <i>Quercus variabilis</i> Blume	103

느릅나무과 Ulmaceae

팽나무 <i>Celtis sinensis</i> Pers.	105
느릅나무 <i>Ulmus davidiana</i> Planch. var. <i>japonica</i> (Rehder) Nakai	108

뽕나무과 Moraceae

산뽕나무 <i>Morus bombycis</i> Koidz.	111
-----------------------------------	-----

삼과 Cannabiaceae

삼(대마) <i>Cannabis sativa</i> L.	114
환삼덩굴 <i>Humulus japonicus</i> Siebold & Zucc.	117

쐐기풀과 Urticaceae

풀거북고리 *Boehmeria tricuspis* (Hance) Makino var. *paraspicata* Nakai ex H. Hara 120

명아주과 Chenopodiaceae

명아주 *Chenopodium album* L. var. *centrorubrum* Makino 123

비름과 Amaranthaceae

개비름 *Amaranthus lividus* L. 126

버즘나무과 Platanaceae

양버즘나무 *Platanus occidentalis* L. 129

버즘나무 *Platanus orientalis* L. 132

단풍나무과 Aceraceae

네군도단풍 *Acer negundo* L. 134

물푸레나무과 Oleaceae

물푸레나무 *Fraxinus rhynchophylla* Hance 137

쇠물푸레나무 *Fraxinus sieboldiana* Blume 140

질경이과 Plantaginaceae

질경이 *Plantago asiatica* L. 142

국화과 Asteraceae

돼지풀 *Ambrosia artemisiifolia* L. 145

쑥 *Artemisia princeps* Pamp. 148

넓은잎외뿔쑥 *Artemisia stolonifera* (Maxim.) Kom. 151

벼과/화본과 Poaceae

억새 *Miscanthus sinensis* Andersson 154

수크령 *Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng. 156

※ 본 가이드북의 분류 체계는 Engler체계를 근간으로 정리하였다.

※ 식물명은 '국가 생물종 목록집 『관속식물』(환경부, 2011)'을 기준으로 하였고, 식물기재는 '한국식물명고(이우철, 1996)', '원색 대한식물도감(이창복, 2003)', '새로운 한국식물도감(이영노, 2006)', '한국의 나무(김태영, 김진석, 2011)' 등을 참고하였다.



Chap. 1

나자식물

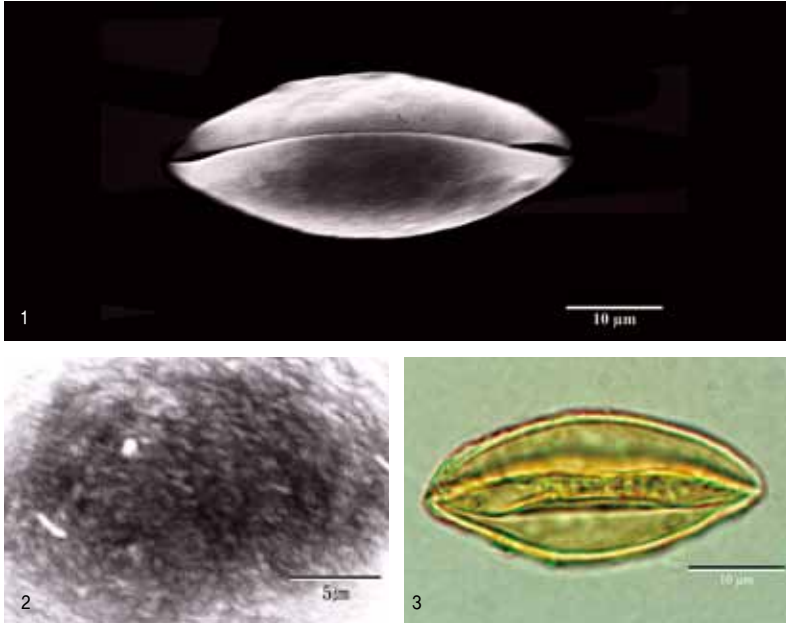
Gymnosperms



은행나무 *Ginkgo biloba* L.

은행나무과 Ginkgoaceae

화분 사진



1, 3. 극측면 2. 표면무늬 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium; $P=22.78 \pm 1.74 \mu\text{m}$, $E=42.69 \pm 4.15 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 단구형(oblate)에서 과단구형(peroblate)으로 나타나고($P/E=0.45 \sim 0.67$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 구형의 발아구가 극 지역에 위치한 원구구(sulcus)이며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 평평하여 두드러진 무늬가 없는 평활상(psilate)이다.

식물 형태

개화기 4월

앞 긴 가지에서는 어긋나며 짧은 가지 끝에서 3~5개씩 모여난다. 부채모양을 띠며, 엽맥은 연속해서 2개로 갈라진다.

구화수 암수딴그루이며 생식기는 짧은 가지에서 잎이 전개하면서 동시에 성숙하고, 포자수는 길이 1.2~2.2cm의 원주형으로 연한 황록색이다. 암그루의 생식기는 짧은 가지 끝의 잎 겨드랑이에서 나온다.

종자 길이 2.5~3.5cm의 타원형 또는 난형으로 9~10월에 황색으로 익는다. 바깥쪽 육질층은 익으면 계란이 썩는 듯한 악취가 나며, 표면에는 백색가루로 덮여 있다. 딱딱한 중간껍질은 백색이고 2~3개의 능선이 있다.



국내외 사례

은행나무 꽃가루에 대한 피부반응은 2000년의 4.7%에서 2010년대에는 8.8%로 증가하는 추세이다. 특히 은행나무는 국내 가로수로 많이 식재되어 있고 기후변화에 따른 온난화로 개화기가 빨라져 공기 중 꽃가루의 산포량이 늘어남에 따라 지속적인 모니터링이 필요하다.

화분 달력

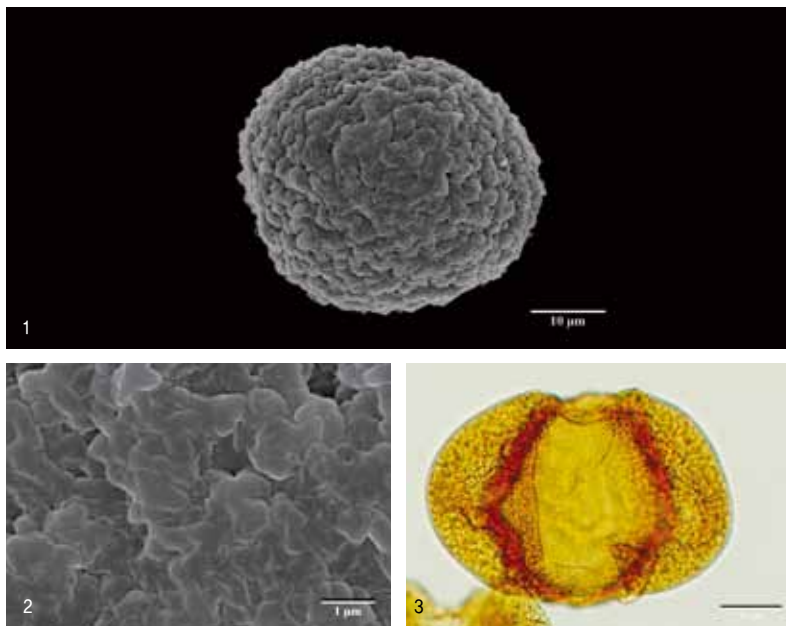


개잎갈나무

Cedrus deodara (Roxb.) G. Don

소나무과 Pinaceae

화분 사진



1. 극축기부면 2. 표면무늬 3. 극축말단면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립에서 대립이며(medium-large; $P=46.49 \pm 8.32 \mu\text{m}$, $E=64.40 \pm 7.45 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 단구형(oblate)으로 나타나고($P/E=0.62 \sim 0.82$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 2개의 기낭을 가진 기낭형(saccate)으로 화분의 본체는 타원형이다. 화분립의 표면무늬는 난선상(rugulate)이다.

식물 형태

개화기 10~11월

잎 긴 가지에서는 1개씩 달리며 짧은 가지 끝에서 위를 향해 달린다.

구화수 수구화수는 길이 3~7cm의 원주형이며 황색이다. 암구화수는 길이 1.5~2.5cm의 장타원형이며 녹색이다.

열매/종자 열매는 길이 7~12cm의 난형 또는 광타원형이며 이듬해 가을에 익는다. 실편은 부채꼴 삼각형으로 가장자리와 뒷면이 밋밋하며, 종자가 2개씩 들어 있다. 종자는 길이 1cm 정도의 삼각형이며 폭은 1.5~2cm로 넓은 날개가 있다.



국내외 사례

개잎갈나무는 히말라야 산맥 북서부가 원산으로 주요 꽃가루 알레르기 유발식물로 알려져 있다. 자생지에서 8~10월에 가장 많은 꽃가루가 산포되고 500km가 넘는 지역까지 이동한다. 인도 히말라야 지역에서 아토피 환자의 7.5%, 일반인의 65.8%에게 꽃가루 피부반응이 나타난다.

화분 달력

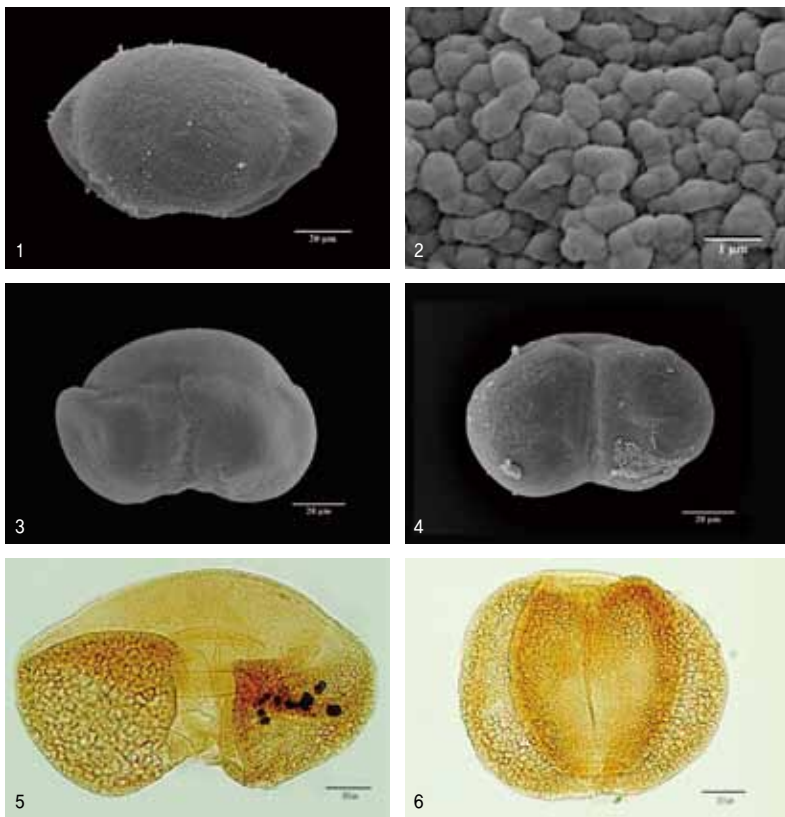
1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월



독일가문비나무 *Picea abies* (L.) H. Karst.

소나무과 Pinaceae

화분 사진



1,5. 극축기부면 2. 표면무늬 3. 적도면 4. 극축말단면 5. 적도면 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 대립에서 극대립이며(large-very large; $P=61.06 \pm 9.11 \mu\text{m}$, $E=111.42 \pm 16.33 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 단구형(oblate)에서 과단구형(peroblate)으로 나타나고($P/E=0.38 \sim 0.70$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 2개의 기낭을 가진 기낭형(saccate)으로 화분의 본체는 타원형이다. 화분립의 표면무늬는 평활상-우상(psilate-verrucate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 길이 1.2~2.5cm의 침상 사각형이며 약간 굽어 있다.

구화수 암수한그루이며, 수구화수는 황록색의 원주형이고, 암구화수는 녹색 또는 연한 홍색의 장타원형이다.

열매/종자 열매는 길이 10~15cm의 원주상 타원형이고 아래를 향해 달리며, 10월에 갈색으로 익는다. 종자는 길이 4mm정도이며, 날개는 길이 1cm정도이다.



근연분류군

가문비나무(*P. jezoensis*)는 덕유산, 계방산 등 산지의 능선 및 정상 부근에 분포하고, 종비나무(*P. koraiensis*)는 압록강 일대 산지에

서 확인할 수 있다. 화분의 크기는 대체적으로 가문비나무가 가장 크며, 종비나무가 가장 작다. 특히 종비나무는 화분의 본체보다 기둥이 더 크다. 표면무늬는 독일가문비나무는 평활상-사마귀상이나, 종비나무는 자상이다.

국내외 사례

독일가문비나무 등 가문비나무속(*Picea* A. Dietr.)의 꽃가루 알레르기 증상에 대한 보고는 현재까지 알려진 바가 많지 않으나, 근연속인 소나무속(*Pinus* L.)이 주요 꽃가루 알레르기 유발식물이므로 지속적인 모니터링이 필요하다.

화분 달력



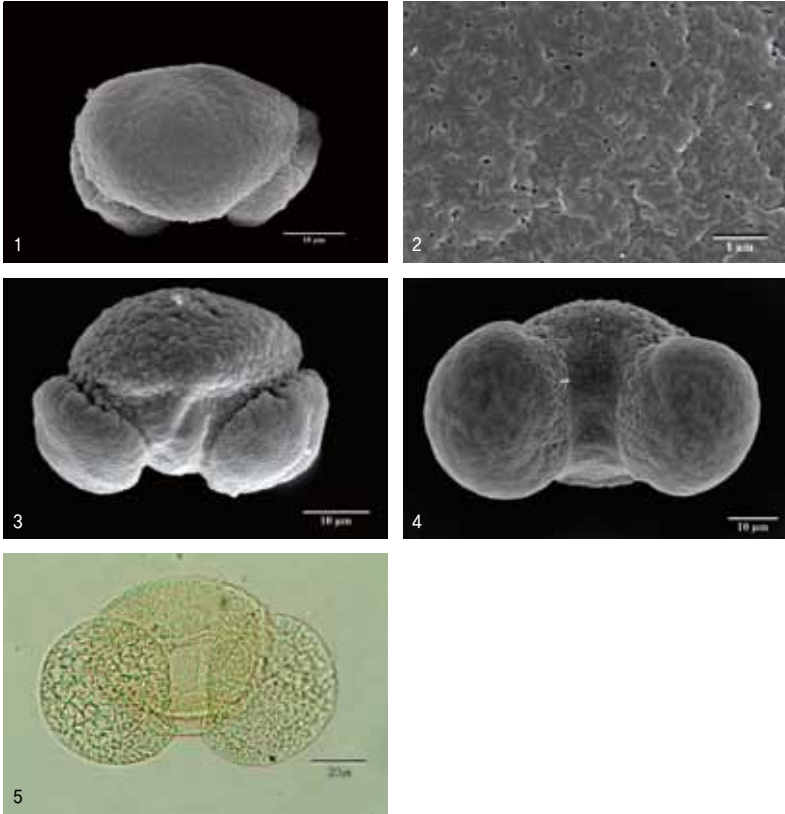
소나무 *Pinus densiflora* Siebold & Zucc.

소나무과 Pinaceae

나자식물

Gymnosperms

화분 사진



1. 극축기부면 2. 표면무늬 3,5. 적도면 4. 극축말단면 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 극대립이며(very large: $P=106.20 \pm 17.52 \mu\text{m}$, $E=127.20 \pm 11.36 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 단구형(oblate)으로 나타나고($P/E=0.65 \sim 0.91$), 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 2개의 기낭을 가진 기낭형(saccate)으로 화분의 본체는 타원형이다. 화분립의 표면무늬는 난선상-미세공상(rugulate-perforate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 길이 5~15cm의 침형이며 2개씩 나고 약간 뒤틀린 듯 달린다.

구화수 암수한그루이며, 수구화수는 황색이고 새가지 끝에 뺨뺨하게 모여 달린다. 암구화수는 진한 자주색을 띠며, 흔히 수구화수 위쪽에 (1~)2(~4)개씩 달린다.

열매/종자 열매는 길이 4~5cm의 난상 원추형이며 이듬해 9~10월에 황갈색으로 익는다. 종자는 흑갈색의 타원형으로, 윗부분에 날개가 있다.



근연분류군

잎이 2개인 소나무류로 방크스소나무(*P. baksiana*), 곰솔(*P. thunbergii*) 등이 있다. 방크스소나무는 잎이 2개로 굵고 짧은 편이며, 비틀린다. 곰솔은 잎이 2장이며 잎이 소나무에 비해 다소 뾰뾰하며 끝이 뾰족하고 겨울눈이 흰색의 털로 덮여 있다. 곰솔의 꽃가루는 소나무류 중 크기가 가장 작다.

국내외 사례

소나무류 꽃가루는 국내 천식 환자의 7.3%, 알레르기성 비염 및 결막염 환자의 16.9%에서 양성 반응을 보이고 있다. 꽃가루 알레르기 반응 환자에서 소나무 꽃가루의 피부반응은 1990년대의 2.9%에서 2010년대에는 14.3%로 증가하는 추세이다. 그러나, 스페인, 뉴질랜드 등 여러 국가에서 소나무류 꽃가루는 알레르기 증상이 심하지 않는 것으로 보고된 바 있다.

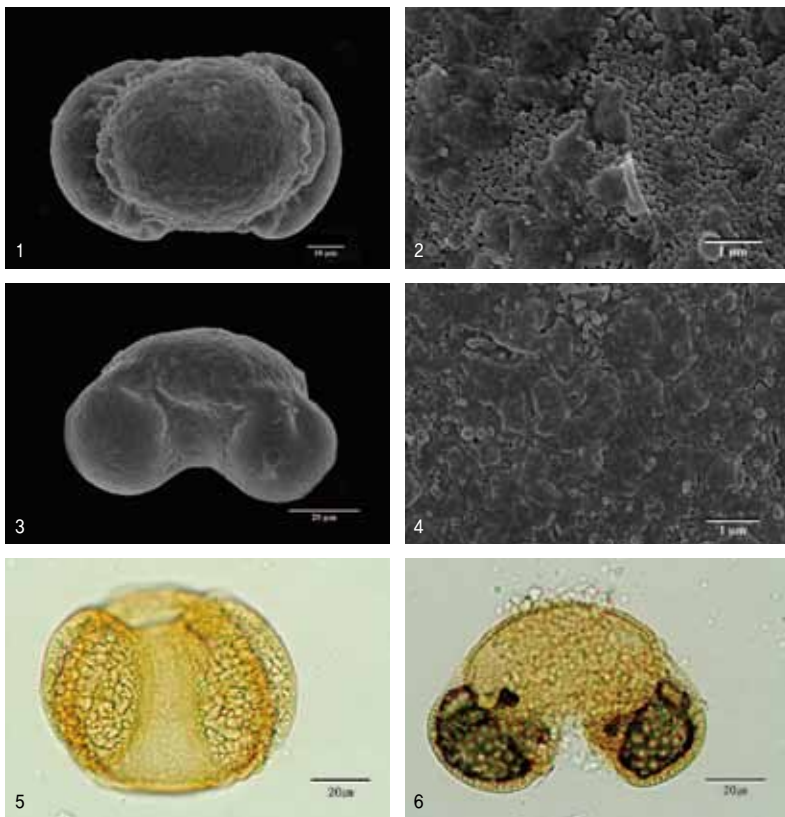
화분 달력



잣나무 *Pinus koraiensis* Siebold & Zucc.

소나무과 Pinaceae

화분 사진



1. 극축기부면 2,4. 표면무늬 3,6. 적도면 5. 극축말단면 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 대립이며 (large: $P=53.12 \pm 5.15 \mu\text{m}$, $E=75.01 \pm 8.72 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 단구형(oblate)에서 약단구형(oblate-spheroidal)으로 나타나고($P/E=0.55 \sim 0.93$), 극 축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 2개의 기낭을 가진 기낭형(saccate)으로 화분의 본체는 원형(circular)이다. 화분립의 표면무늬는 미세두상(microgemmate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 길이 6~12cm의 침형이며 5개씩 모여 난다. 표면은 짙은 녹색이며, 뒷면은 백색 기공선이 있어 멀리서 보면 은녹색으로 보인다.

구화수 암수한그루이며, 수구화수는 황색이고 새가지 아래쪽에 모여 달리며, 암구화수는 연한 홍자색이고 새가지 끝에 달린다.

열매/종자 열매는 길이 9~14cm의 난상 원주형이며 이듬해 10월에 익는다. 종자는 길이 1.2~1.6cm의 일그러진 삼각상 난형이며 날개는 없다.



근연분류군

잎이 5개인 소나무류로 눈잣나무(*P. pumila*)는 설악산 이북의 능선 및 정상 부근에 생육하며, 스트로브잣나무(*P. strobus*)는 북아메

리카 원산으로 국내에 식재되어 있고, 열매는 긴 원통형으로 밑으로 처지며, 보통 구부러진다. 섬잣나무(*P. parviflora*)는 울릉도에 생육한다. 화분 크기는 잣나무와 스트로브잣나무가 상대적으로 크며, 섬잣나무가 가장 작다. 표면무늬는 종별로 자상부터 과립상-미세공상까지 다르게 관찰된다.

화분 달력



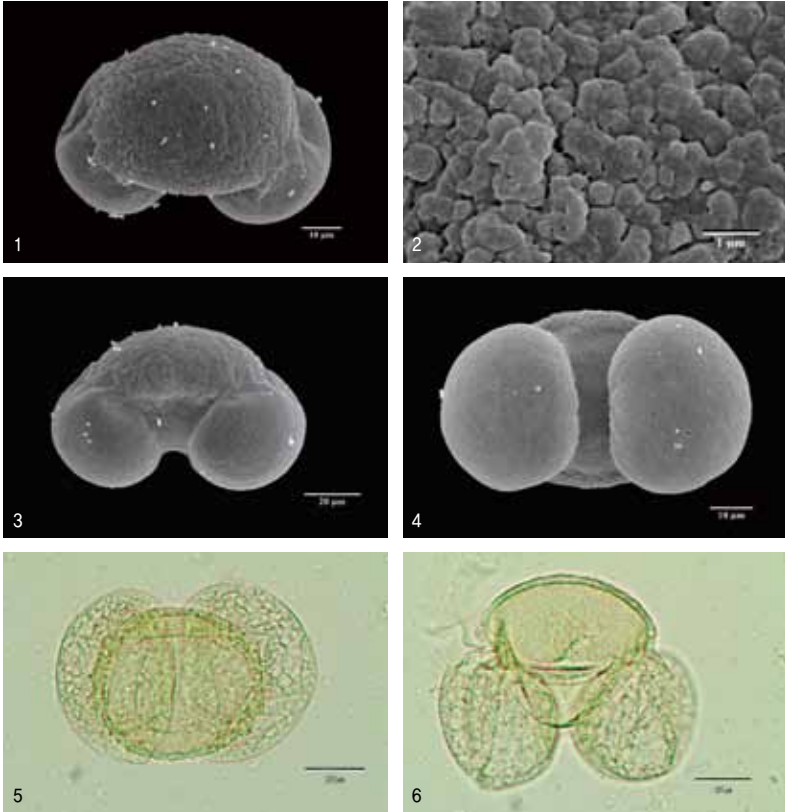
리기다소나무 *Pinus rigida* Mill.

소나무과 Pinaceae

나자식물

Gymnosperms

화분 사진



1. 극축기부면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4,5. 극축말단면 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 대립이며(large; $P=57.30 \pm 5.35 \mu\text{m}$, $E=70.38 \pm 3.41 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 단구형(oblate)으로 나타나고($P/E=0.61 \sim 0.93$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 2개의 기낭을 가진 기낭형(saccate)으로 화분의 본체는 원형(circular)이다. 화분립의 표면무늬는 평활상-우상-미세공상(psilate-verrucate-perforate)이다.

식물 형태

개화기 5월

잎 길이 7~14cm의 침형으로 3개씩 모여 나며, 다소 뒤틀려 난다.

구화수 암수한그루이며, 수구화수는 황록색의 장원주형이고, 새가지 아래쪽에 모여 달린다. 암구화수는 연한 자주색의 난형이며, 새가지 끝에 달린다.

열매/종자 열매는 길이 3~9cm의 난상 원추형이며 이듬해 9~10월에 익는다. 종자는 길이 4~6mm의 난상 삼각형이고 양끝이 좁다.



근연분류군

앞이 3개인 소나무류로 백송(*P. bungeana*)은 중국 원산이며 수피가 회
 백색으로 비늘조각처럼 벗겨진다. 백송의 꽃가루는 두 개의 기낭 사이
 거리가 소나무류 중 가장 길다.

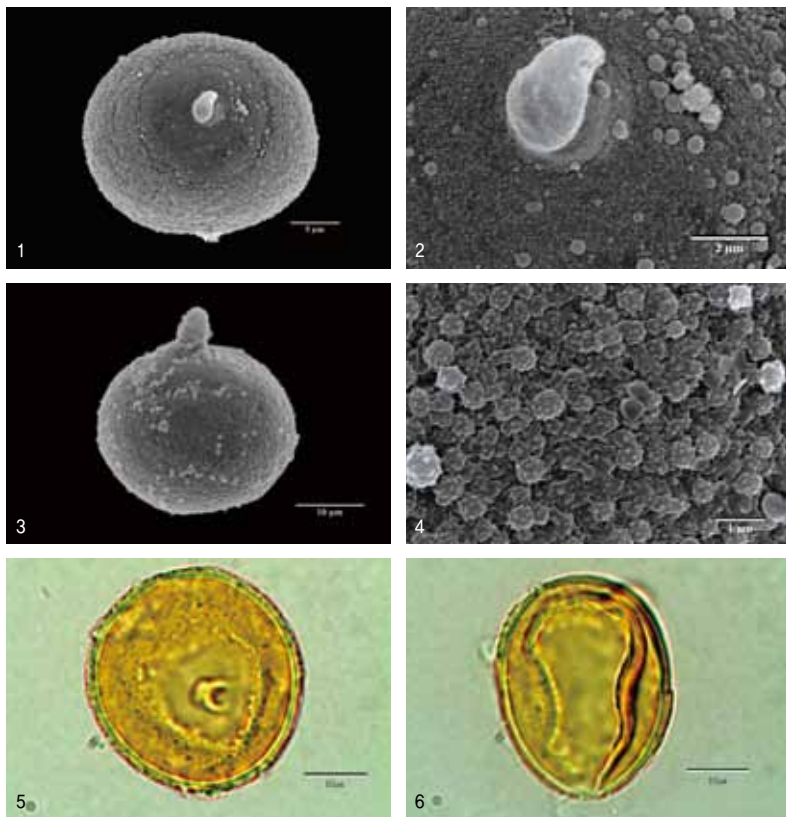
화분 달력



삼나무 *Cryptomeria japonica* (Thunb. ex L.f.) D.Don

낙우송과 Taxodiaceae

화분 사진



1,5. 극축면 2,4. 표면무늬 3,6. 적도면 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(small-medium; $P=38.55\pm2.55\mu\text{m}$, $E=35.27\pm2.78\mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.97\sim1.27$), 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 무구형(inaperture)으로, 화분립의 표면 무늬(surface sculpturing pattern)는 유두상(papillate)이다.

식물 형태

개화기 3~4월

잎 길이 1.2~2.5cm의 다소 굽은 침형으로 끝이 매우 뾰족하며, 측면 양쪽에 4~6개의 기공선이 있다.

구화수 암수한그루이며, 수구화수는 연한 황색이고 길이 5~8mm의 타원형이고, 가지 끝에 짧은 이삭모양으로 달린다. 암구화수는 지름 2~3mm의 구형이며 녹색이다.

열매/종자 열매는 지름 1.6~3cm의 구형이며, 1~6개씩 모여 달린다. 종자는 각 실편마다 2~5개씩 있고, 길이 5~6mm의 장타원형이며, 둘레에 좁은 날개가 있다.



국내외 사례

일본에서 건초열 또는 고초열(Hay fever)은 1960년대에는 드문 질병이었지만, 70~80년대의 조림정책에서 삼나무 식재가 늘면서 더욱 증가하게 되었다. 전체 일본인의 20~30%가 삼나무 꽃가루에 반응하며, 소아천식 환자의 약 25%에서 반응을 보인다. 우리나라에서는 제주도, 남부지방에 주로 식재하여 봄철 주요 꽃가루 알레르기 유발원이 되었다.

화분 달력



메타세쿼이아

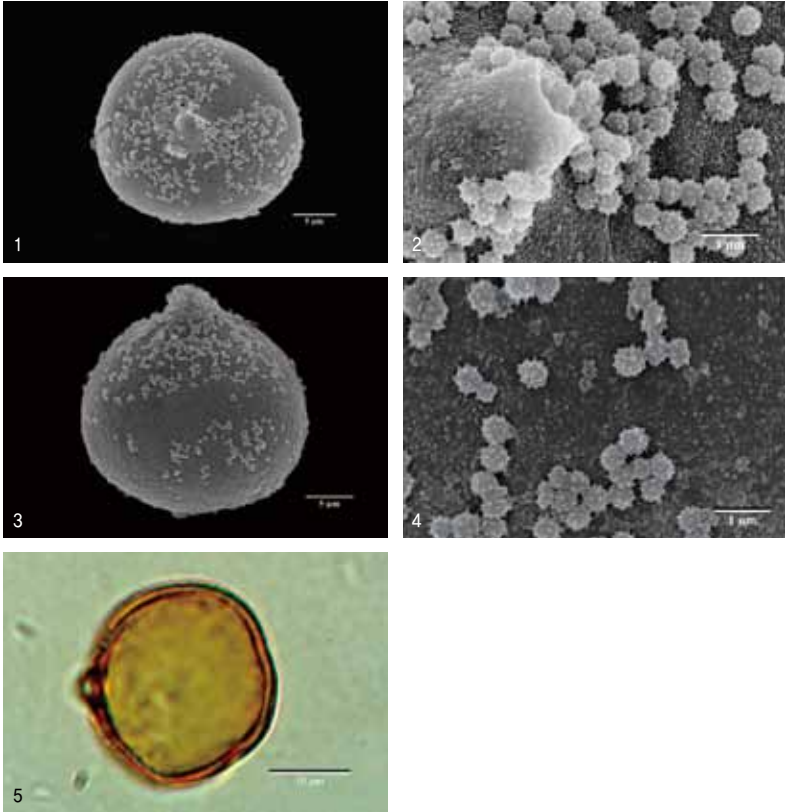
Metasequoia glyptostroboides Hu & W.C.Cheng

낙우송과 Taxodiaceae

나자식물

Gymnosperms

화분 사진



1. 극축면 2,4. 표면무늬 3,5. 적도면 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(small-medium; $P=26.51 \pm 1.49 \mu\text{m}$, $E=36.03 \pm 1.92 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타나고($P/E=0.95 \sim 1.14$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 무구형(inaperture)으로, 화분립의 표면 무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 3~4월

잎 잎은 마주나며, 길이 10~23cm의 선형이고 우상(깃털모양)으로 배열된다. 잎자루 밑부분에 관절이 있다.

구화수 암수한그루이며, 수구화수는 길이 3~5mm의 타원형으로, 아래로 처진 꽃차례에 다수가 모여 달린다. 암구화수는 적녹색이며 짧은 가지 끝에 1개씩 달린다.

열매/종자 열매는 지름 1.4~2.5cm의 구형이며, 10~11월에 갈색으로 익는다. 종자는 길이 4mm 정도이며, 넓은 날개가 있다.



국내외 사례

일본에서 메타세쿼이아, 삼나무 등의 꽃가루 혼합추출물에 대한 알레르기 반응에 관한 연구사례가 있다. 국내 연구 동향은 메타세쿼이아를 꽃가루 유발식물로 구분하여 연구하나, 아직 명확히 밝혀진 것은 없다. 그러나 형태와 표면무늬가 삼나무 등과 유사하기 때문에 지속적인 관찰이 필요하다.

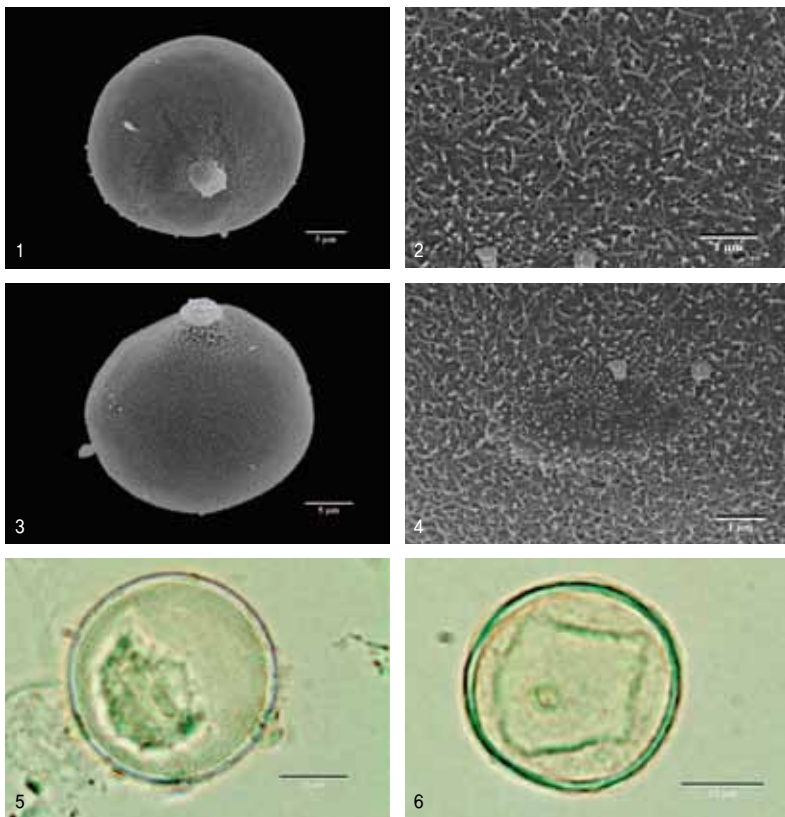
화분 달력



낙우송 *Taxodium distichum* (L.) Rich.

낙우송과 Taxodiaceae

화분 사진



1,5. 극축면 2,4. 표면무늬 3,6. 적도면 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(small-medium; $P=27.17\pm2.28\mu\text{m}$, $E=27.76\pm2.57\mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타나고($P/E=0.94\sim1.07$), 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 무구형(inaperture)으로, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 특별한 무늬가 없는 평활상(psilate)이다.

식물 형태

개화기 3~4월

잎 긴 가지에서는 나선상으로 달리며, 짧은 가지에서는 수평으로 2열로 어긋나게 달린다. 길이는 4~15cm이고 평평한 선형이다.

구화수 암수한그루이며, 수구화수는 타원형이고 짧은 자루가 있고, 어린 가지 끝에서 나온 길이 5~12mm의 총상꽃차례 또는 원추꽃차례에 모여 달린다. 암구화수는 녹색이며, 어린 가지 끝에 몇 개씩 모여 달린다.

열매/종자 열매는 지름 2~4cm의 구형이며, 10~11월에 황갈색으로 익는다. 종자는 길이 1.2~2.5cm의 불규칙한 삼각상이며 갈색이다.



국내외 사례

연구결과에 따르면 낙우송 꽃가루 추출물은 코와 기관지 등 점막에 알레르기 반응이 50% 이상으로 관찰되며, 알레르기 유발 꽃가루로 정의되었다. 따라서 국내외의 지속적인 연구가 수행되어야 한다.

화분 달력



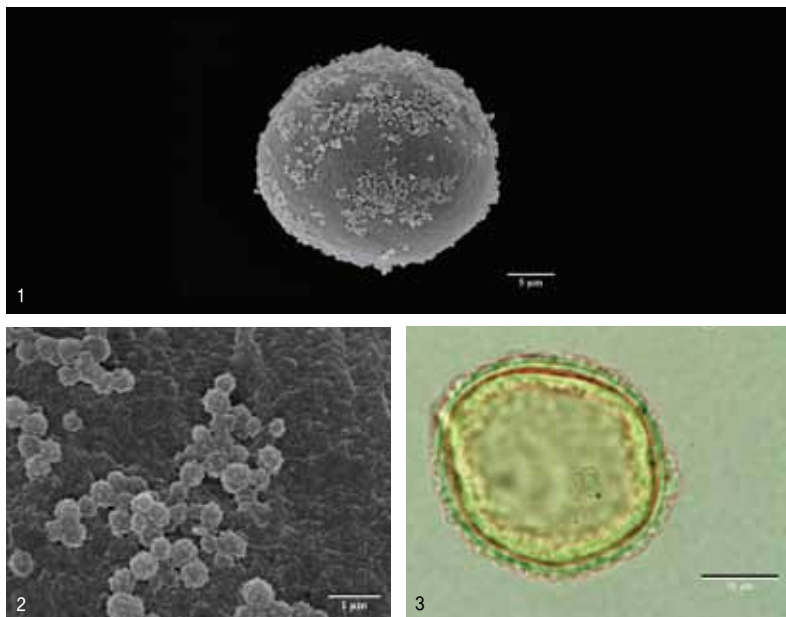
향나무 *Juniperus chinensis* L.

측백나무과 Cupressaceae

나자식물

Gymnosperms

화분 사진



1. 극축면 2. 표면무늬 3. 적도면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium; $P=31.60 \pm 3.42 \mu\text{m}$, $E=30.87 \pm 3.21 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.90 \sim 1.16$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 공형의 발아구가 극지역에 위치한 원공구(ulcus)이며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 4월

잎 인편엽과 침엽의 2가지 형태가 있으며, 개체에 따라 인편엽만 나기도 한다. 인편엽은 길이 1.5mm 정도이며, 침엽은 길이 5~10mm이고 3개씩 영성하게 돌려난다.

구화수 암수딴그루(간혹 암수한그루)이며, 4월에 성숙한다. 수구화수는 길이 3~5mm의 타원형이며 황색이고, 암구화수는 길이 3~4mm이며 인편은 6개이다.

열매/종자 열매는 지름 6~7mm의 구형이며, 장과상이다. 이듬해 가을에 흑자색으로 익으며 표면에는 백색분이 생긴다. 종자는 길이 3~6mm이며, 흔히 난형이지만 형태에 변화가 많다. 종자는 한 열매당 2~4개씩 들어 있다.



근연분류군

노간주나무(*J. rigida*)는 전국에 자생 또는 식재하며, 잎은 3개씩 돌려나고, 선형으로 끝이 뾰족하다. 꽃가루는 표면이 불규칙한 돌기가 비슷하게 관찰되나 크기는 측백나무과에서 가장 작다.

국내외 사례

향나무의 꽃가루는 미국에서 봄철 천식과 꽃가루 알레르기 질환의 주요 원인으로 보고되고 있다. 국내에서는 2010~2011년

동안 연필향나무(*J. virginiana*)에 의한 호흡기 알레르기 환자의 5.5%에서 피부 반응 등 여러 알레르기 증상이 관찰되었다. 최근 국내에 가이즈카향나무(*J. chinensis* var. *kaizuka*)를 많이 식재하고 있으므로 이에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다.

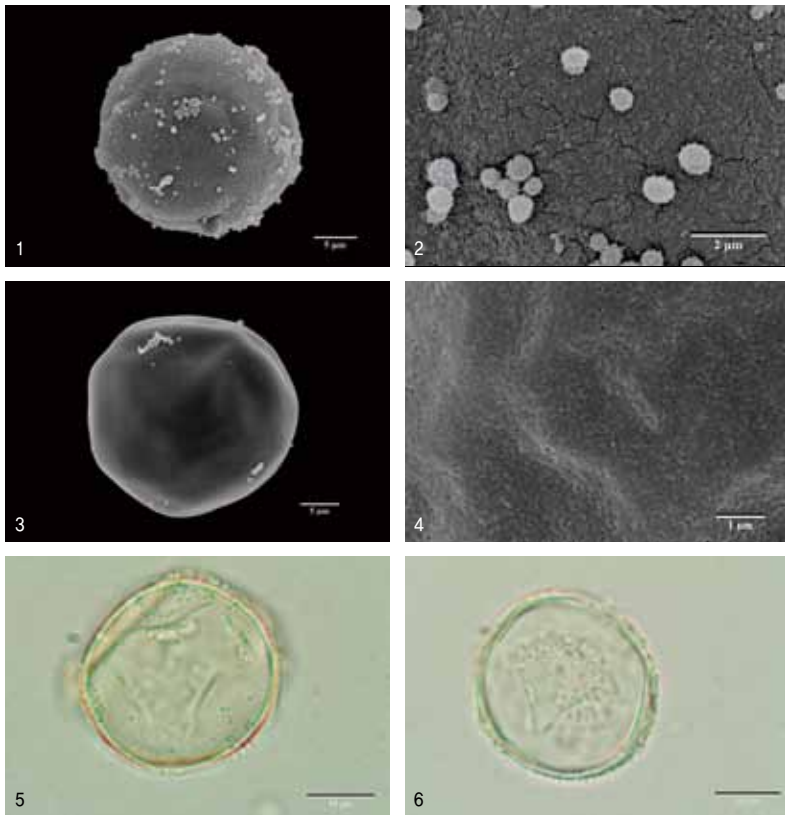
화분 달력



측백나무 *Platycladus orientalis* (L.) Franco

측백나무과 Cupressaceae

화분 사진



1,3,5. 극축면 2,4. 표면무늬 6. 적도면 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=30.49 \pm 1.80 \mu\text{m}$, $E=29.54 \pm 1.54 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.93 \sim 1.16$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 무구형(in-aperture)으로, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 특별한 무늬가 없는 평활상(psilate)에 불규칙한 돌기(granulate)와 미세공상(perforate)이 분포한다.

식물 형태

개화기 3~4월

잎 길이 1~3mm의 비늘 모양으로 끝이 뾰족하다.

구화수 암수한그루이며, 구화수는 가지 끝에 달린다. 수구화수는 길이 2~3mm의 타원형이며 황록색이다. 암구화수는 길이 3mm 정도의 구형으로 청록색 또는 황적색이다.

열매/종자 열매는 길이 1.5~3cm이고, 종자는 길이 5~7mm의 타원형으로 회갈색을 띠고 날개가 없다.



근연분류군

서양측백나무(*T. occidentalis*)는 북아메리카 원산으로 잎의 앞면은 녹색이나 뒷면은 황

록색이며, 열매에 날개가 있다. 측백나무 꽃가루는 구형이나, 서양측백나무는 아단구형이며 표면무늬의 돌기가 측백나무에 비해 규칙적인 모양으로 관찰된다.

화분 달력



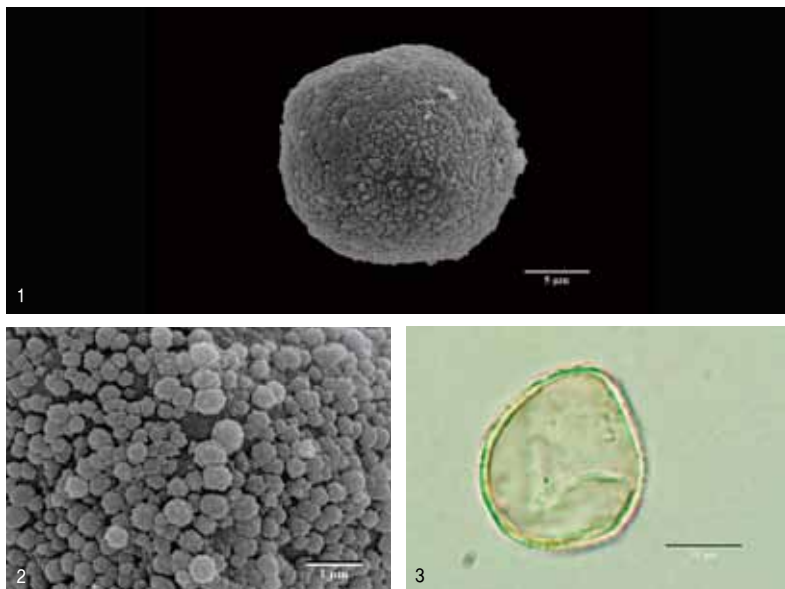
주목 *Taxus cuspidata* Siebold & Zucc.

주목과 Taxaceae

나자식물

Gymnosperms

화분 사진



1. 극측면 2. 표면무늬 3. 적도면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립에서 대립이며(medium-large; $P=25.3\pm 81.39\mu\text{m}$, $E=22.64\pm 2.62\mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.94\sim 1.24$), 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 무구형(inaperture)으로, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 특별한 무늬가 없는 평활상(psilate)에 불규칙한 돌기(granulate)와 미세공상(perforate)이 분포한다.

식물 형태

개화기 4월

잎 길이 1.5~2cm의 선형이다.

구화수 암수딴그루이며, 수구화수는 길이 3.5mm의 도란형 또는 구형이다. 암구화수는 녹색의 난상이고, 잎겨드랑이에서 달린다.

열매/종자 종자는 길이 5~6mm이고, 컵 모양을 한 적색의 육질 가종피에 싸여 있다.



근연분류군

회솔나무(*T. cuspidata* var. *latifolia*)는 울릉도에 생육하며, 잎의 너비가 다소 넓고 씨가 과육 밖으로 돌출되는 특징이 있다.



국내외 사례

일본에서 4~5월에 알레르기 비염환자 약 28%에서 주목의 꽃가루에 대한 양성방응이 확인되었다. 이탈리아에서는 기후변화에 따른 온난화로 전체 공중 꽃가루는 증가하고 있으나, 주목의 경우 18년간 지속적으로 감소하고 있는 것으로 보고되었다. 따라서 온난화에 취약한 꽃가루 알레르기 유발식물에 대한 연구가 필요하다.

화분 달력

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----





Chap. 2

피자식물

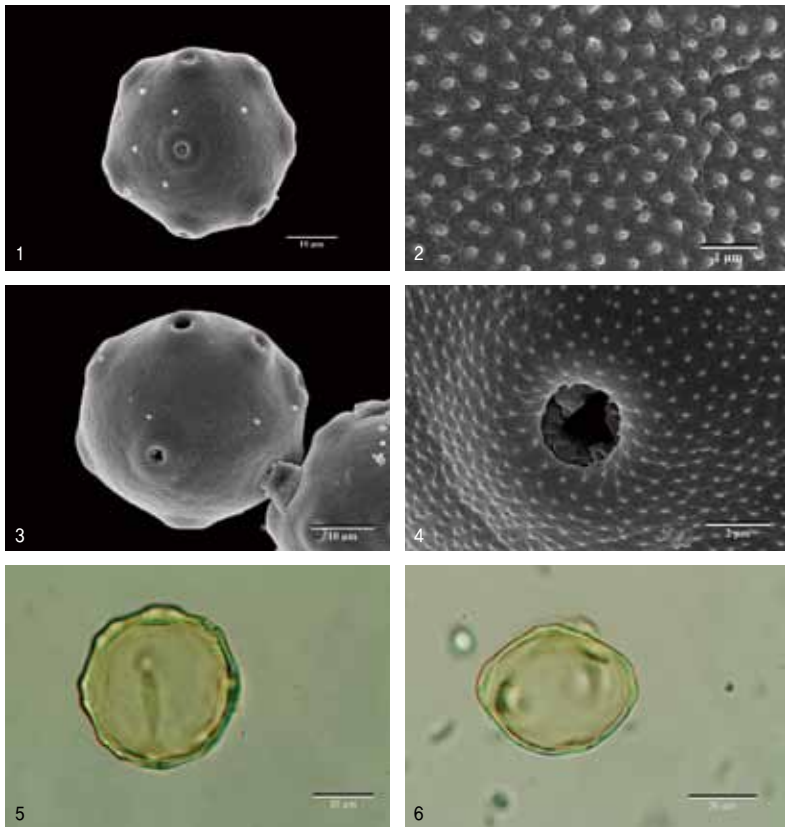
Angiosperms



가래나무 *Juglans mandshurica* Maxim.

가래나무과 Juglandaceae

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=47.26 \pm 3.01 \mu\text{m}$, $E=40.78 \pm 1.83 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약장구형(prolate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=1.05 \sim 1.30$), 극축면의 형태(polar view)는 다각형(polygonal)으로, 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 공형(porate)으로, 8~10개의 발아구가 산공형으로 분포하며(pantoporate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)를 갖고 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 미세자상(micro-echinate)이다.

식물 형태

개화기 5월

잎 길이 40~90cm, 7~17개의 작은 잎으로 이루어진 기수우상복엽이다. 작은 잎은 길이 6~17cm의 장타원형이며 끝은 뾰족하고 밑부분은 일그러진 아심장형이다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 9~22cm의 긴 원주형이다. 암꽃차례는 길이 5~12cm이며 새가지 끝에서 위로 직립한다. 자방에 샘털이 밀생하고, 암술대는 2갈래로 갈라지며, 암술머리는 짙은 적색이다.

열매 열매는 육질의 껍질에 싸인 핵과상이다

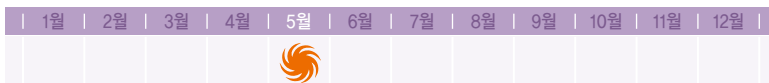


며 9~10월에 익는다. 길이 3~4cm의 난형 또는 타원형으로 견과는 길이 2.5~3.5cm의 난상이며 끝이 돌기 모양으로 뾰족하다.

❁ 근연분류군

왕가래나무(*J. mandshurica* var. *siedoldiana*)가 국내에 식재되어 있으며, 잎의 소엽은 넓은 난형으로 수가 13~17개이고 열매가 공 모양이며, 견과에 능선이 없다.

화분 달력



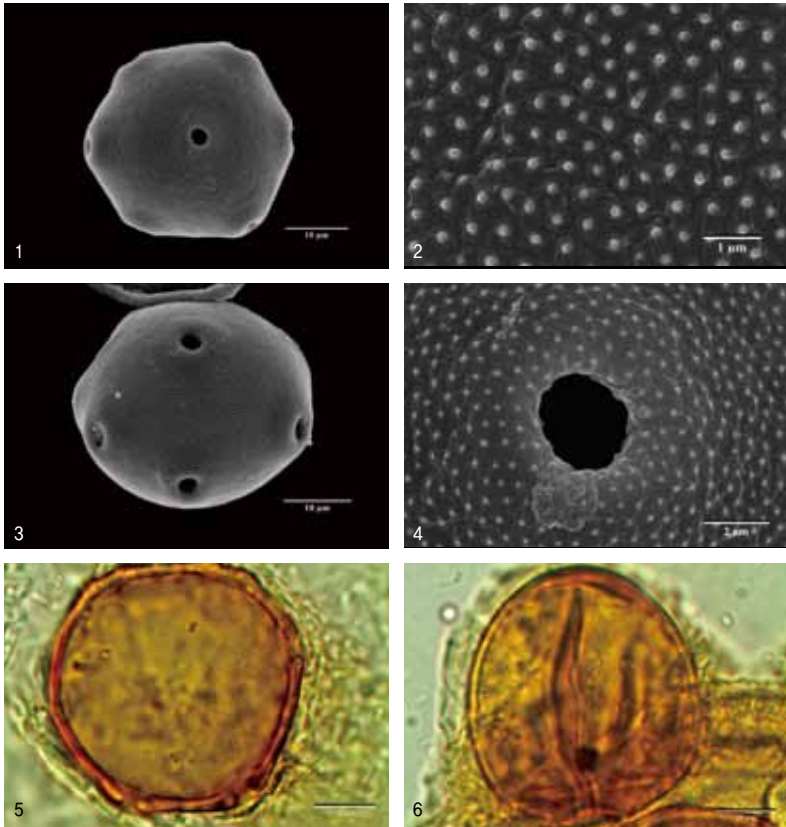
호두나무 *Juglans regia* L.

가래나무과 Juglandaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며($medium; P=39.54 \pm 3.60 \mu m, E=34.84 \pm 2.20 \mu m$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약장구형(prolate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타난다($P/E=1.04 \sim 1.25$). 극측면의 형태(polar view)는 다각형(polygonal)으로, 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 공형(porate)으로, 8개 이상의 발아구가 산공형으로 분포하며(pantoporate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)를 갖고 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 미세자상(microechinate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

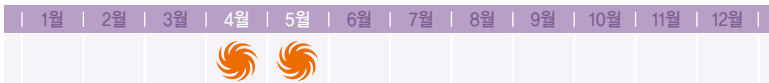
잎 길이 25~30cm의 (5~)7(~9)개의 작은 잎으로 이루어진 기수우상복엽이다. 작은 잎은 길이 7~15cm의 타원형이며 가장자리가 밋밋하고 털이 거의 없다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 5~10(~15)cm이고 6~30개의 수꽃이 달린다. 암꽃차례는 보통 1~3개의 암꽃이 달리며, 암술대는 2갈래로 갈라지고, 암술머리는 황색이다.



열매/종자 열매는 육질의 껍질에 싸인 핵과상이며 9~10월에 익는다. 길이 4~5cm의 구형이며 표면에 털이 없다. 견과는 길이 3.5~4.5cm로 다량의 지방을 함유하고 있다.

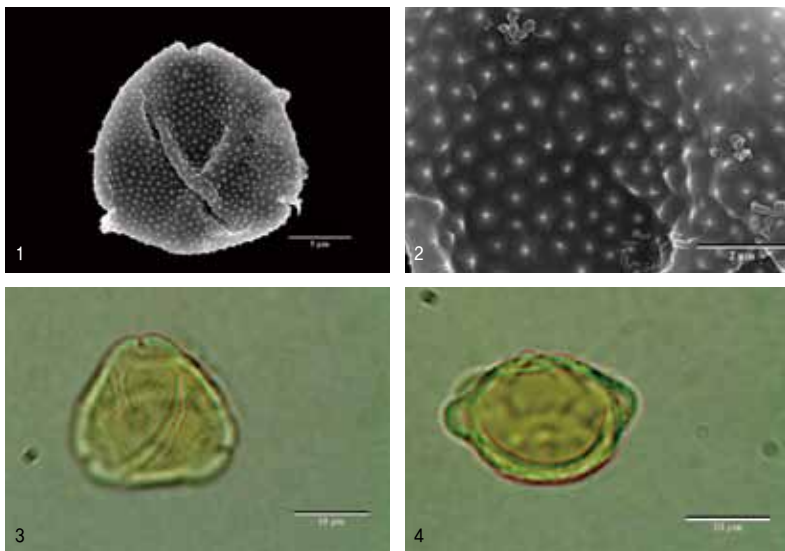
화분 달력



굴피나무 *Platycarya strobilacea* Siebold & Zucc.

가래나무과 Juglandaceae

화분 사진



1,3. 극축면 2. 표면무늬 4. 적도면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3-4. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium; $P=22.53 \pm 2.71 \mu\text{m}$, $E=19.65 \pm 3.34 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 장구형(prolate)으로 다양하게 나타나고 ($P/E=0.80 \sim 1.46$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 3개의 발아구(tricolpate)가 극면에 규칙적으로 배열하며(stepanoaperturate), 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 미세자상(microechinate)이다.

식물 형태

개화기 6월

잎 길이 8~30cm의 우상복엽으로 작은 잎은 길이 3~10cm의 난상, 또는 장타원상 피침형이다. 끝은 길게 뾰족하며 가장자리에는 깊은 톱니가 있다.

꽃 암수한그루이며, 새가지의 끝에서 황색-황록색의 꽃차례가 총상으로 모여 달린다. 양성꽃차례는 길이 2~10cm이며, 기부에서 2~3cm까지 암꽃이 달리고 그 위로 수꽃이 달린다. 암꽃의 포는 길이 2~3mm의 난형이며 끝이 뾰족하다.

열매/종자 과수는 길이 2.5~5cm의 난상 타원형으로, 열매는 길이 3~6mm의 납작한 넓은 도란형이며 가장자리에 날개가 있다.



국내외 사례

울산지역에서 2009년에서 2010년까지 공기 중 굴피나무속(*Platycarya* Siebold & Zucc.)의 꽃가루량은 팽나무와 뽕나무속 식물과 비슷하게 관찰되었다. 국외의 경우 굴피나무속의 꽃가루 알레르기 연구에 대한 사례는 극히 일부이다.

화분 달력

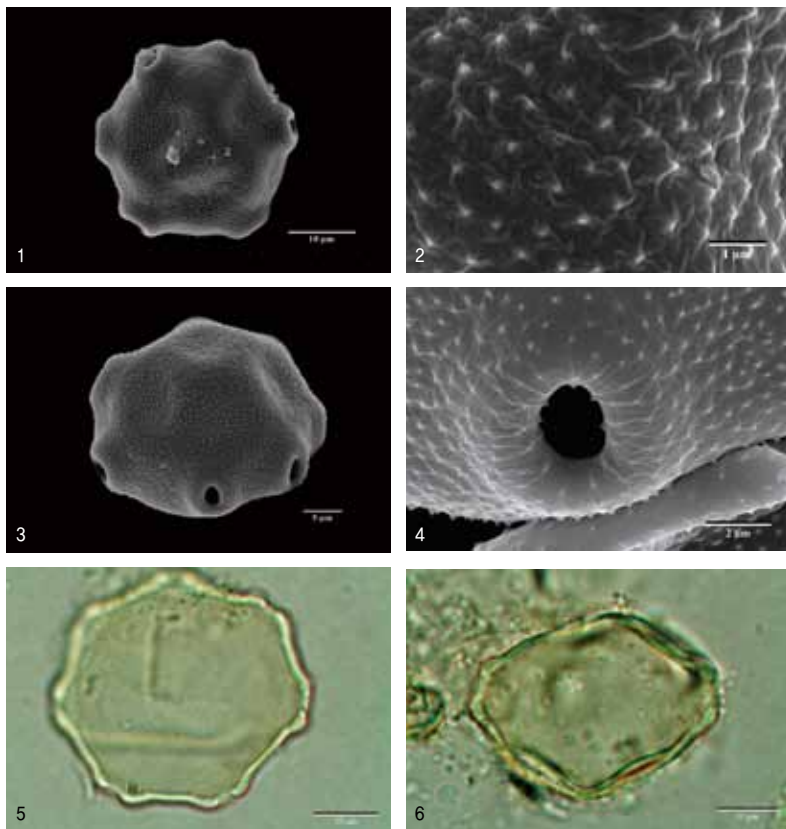
1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----	-----	-----



중국굴피나무 *Pterocarya stenoptera* DC.

가래나무과 Juglandaceae

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium: $P=38.62 \pm 3.62 \mu\text{m}$, $E=38.10 \pm 6.25 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 장구형(prolate)으로 나타난다($P/E=0.83 \sim 1.62$). 극측면의 형태(polar view)는 다각형(polygonal)으로, 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 공형(porate)으로, 6~8개의 발아구가 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 난선상(rugulate)으로 위에 불규칙한 돌기(granulate)가 분포한다.

식물 형태

개화기 4월

잎 어긋나며 9~21개의 작은 잎으로 이루어진 우상복엽이다. 길이는 8~16cm로 엽축에 잎모양의 날개가 발달되어 있다. 작은 잎은 길이 2~3cm의 장타원형이며 가장자리에 잔톱니가 있다.

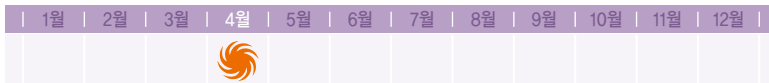
꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 황록색으로, 길이 5~7cm이며, 암꽃차례는 5~8cm이다. 수꽃의 포는 피침형이고, 포의 아래쪽에 6~18개의 수술이 달린다. 암꽃의 암술대는 2갈래로 갈라지며, 암술머리는 붉은빛을 띠고 윗면



에 작은 돌기가 많다.

열매 과수는 길이 20cm가량이고 아래로 드리우며 9~10월에 갈색으로 익는다. 열매는 길이 6~7mm의 장타원형이며 포가 변한 2개의 날개가 양쪽에 있다.

화분 달력



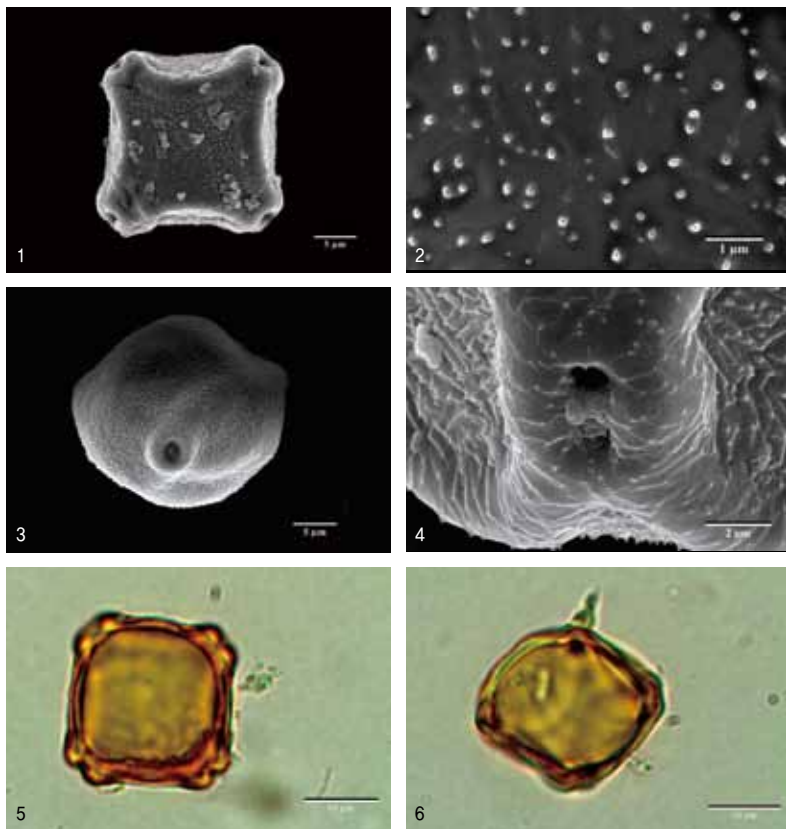
물오리나무 *Alnus hirsuta* (Spach) Fisch. ex Turcz.

자작나무과 Betulaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=22.07 \pm 2.07 \mu\text{m}$, $E=24.02 \pm 1.60 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.78 \sim 1.08$). 극축면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperture)에 위치한다. 발아구는 공형(porate)으로, 4~5개가 적도면에 배열하며(stepanoaperture), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상-난선상(granulate-rugulate)이다.

식물 형태

개화기 3~4월

잎 길이 7~12cm의 넓은 난형 또는 아원형이다. 끝은 뾰족하며 가장자리에는 겹톱니가 있고 얇게 갈라진다. 측맥은 6~8쌍, 잎자루는 길이 2~5.5cm이다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 4~7cm이며 가지 끝에서 2~4개씩 드리운다. 암꽃차례는 길이 1~2cm의 장타원상이며 수꽃차례 아래쪽에 달린다.

열매/종자 과수는 길이 1.5~2.5cm의 난상

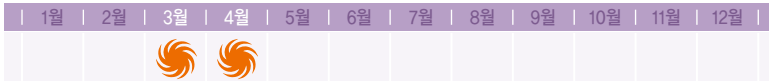


구형이며 9~10월에 익는다. 소견과는 길이 3mm 정도의 도란상이며 가장 자리에 막질의 좁은 날개가 있다.

근연분류군

사방오리나무(*A. firma*)는 일본이 원산으로 남부지역에 산지의 사방용으로 식재하며 잎의 측맥 수가 많고 겨울눈에 자루가 없다. 꽃가루는 다공형으로 평균 6개이며, 모양은 두꺼운 볼록렌즈처럼 관찰된다. 오리나무(*A. japonica*)는 구형으로 발아구가 4개로 관찰되며, 지름은 약 $30.34 \pm 3.78 \mu\text{m}$ 이다.

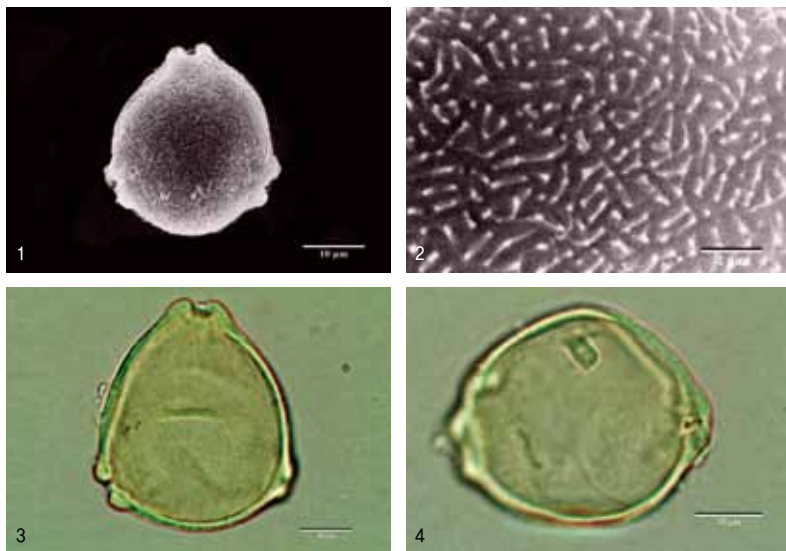
화분 달력



물박달나무 *Betula dahurica* Pall.

자작나무과 Betulaceae

화분 사진



1,3. 극측면 2. 표면무늬 4. 적도면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3-4. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=31.60 \pm 2.51 \mu\text{m}$, $E=38.01 \pm 3.54 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 단구형(oblate)에서 약단구형(oblate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.74 \sim 0.93$). 극측면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상-난선상(granulate-rugulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 길이 4~8cm의 난형 또는 마름모상 난형이다. 끝은 뾰족하며 밑부분은 둥글거나 쐼기형이다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 긴 가지의 앞쪽에서 2~3개씩 아래를 향해 드리우고, 수술은 2개이고 수술대가 짧다. 암꽃차례는 짧은 가지의 앞쪽에서 위를 향해 달린다.

열매 과수는 길이 1.5~2.5cm의 장타원형이며, 과포는 길이 6~7mm로 윗부분이 3갈래로 갈라진다. 중앙의 열편은 장타원상 피침형이고 측면의 열편과 길이가 비슷하다. 소견과는 길이 3mm 정도의 평평한 도란형이다.



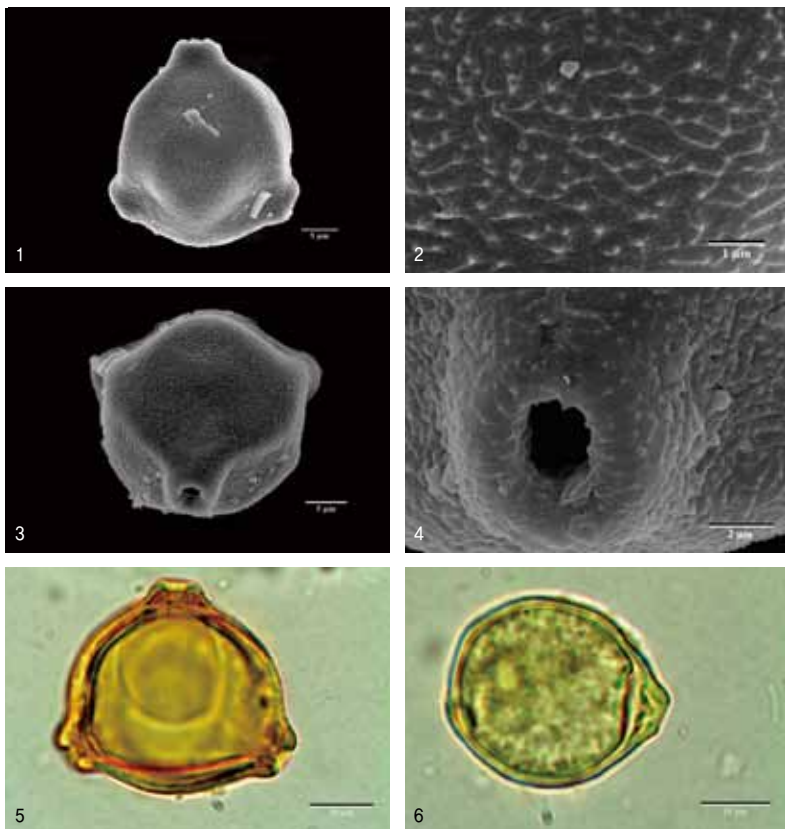
화분 달력

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
			🌀	🌀							

사스래나무 *Betula ermanii* Cham.

자작나무과 Betulaceae

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium: $P=27.08 \pm 2.33 \mu\text{m}$, $E=30.07 \pm 2.31 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.82 \sim 1.08$). 극축면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상-난선상(granulate-rugulate)이다.

식물 형태

개화기 5~6월

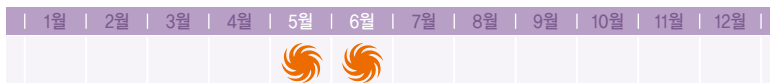
잎 길이 5~10cm의 삼각상 난형이며, 끝이 뾰족하며 밑부분은 둥글거나 얇은 심장모양이다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 1개 이상 아래로 드리우고, 길이는 5~7cm이다. 수꽃은 포의 가장자리에 3개씩 달리며 화피편과 수술은 3개씩이다. 암꽃차례는 길이 1.5~2.7cm의 장타원형이며 짧은 가지의 앞쪽에서 위를 향해 달린다.



열매 과수는 길이 2~4cm의 장타원형이며, 과포는 길이 6~8mm이고 윗부분이 3갈래로 갈라진다. 중앙의 열편은 삼각상 난형이고 대개 측면의 열편보다 2배가 길다. 소견과는 길이 2~3mm 정도의 평평한 넓은 도란형이며 9~10월에 익는다.

화분 달력



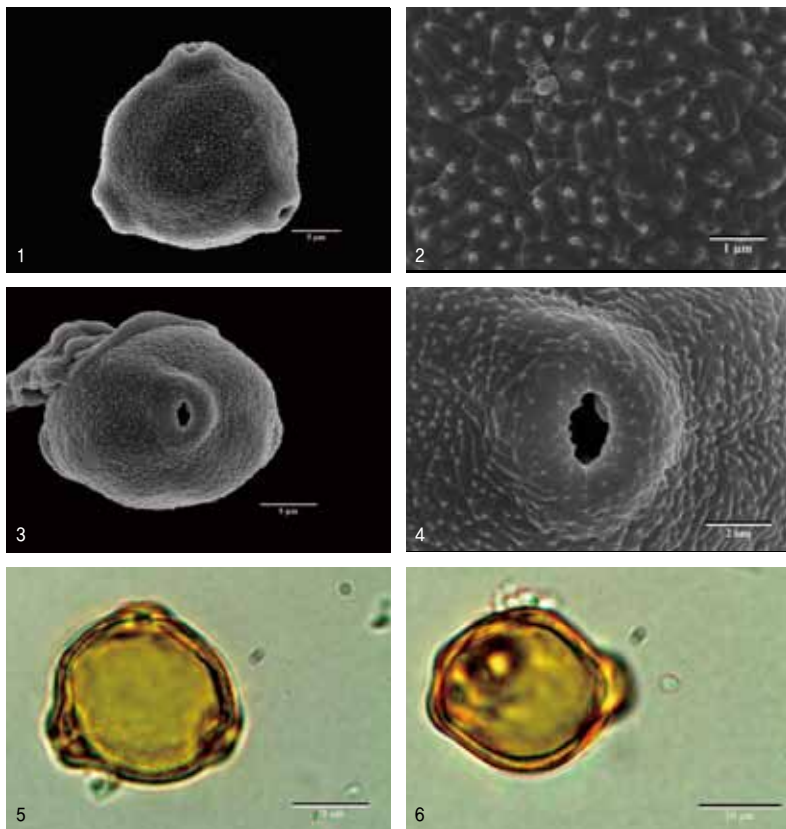
자작나무 *Betula pendula* Roth

자작나무과 Betulaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=21.08 \pm 1.64 \mu\text{m}$, $E=22.74 \pm 1.50 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.86 \sim 1.03$). 극측면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상-난선상(granulate-rugulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 길이 4~8cm의 삼각상 광난형이며, 끝은 뾰족하고 밑부분은 넓은 쐐기형이거나 평평하다. 잎자루는 길이 1.5~3.5cm이다. 꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 3~8cm이다. 수꽃은 포의 가장자리에 3개씩 달리며, 화피편은 도란형으로 1개다. 암꽃차례는 길이 1~3cm의 장타원형이며 짧은 가지의 앞쪽에서 위를 향해 달린다.

열매 과수는 길이 3~4.5cm의 원통형이

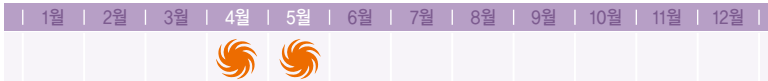


며, 과포는 길이 4~5mm이고 윗부분이 3갈래로 갈라진다. 소견과는 길이 2~3mm 정도의 평평한 도란상 타원형이다.

국내외 사례

자작나무속(*Betula* L.) 식물들은 큰 군락을 이루어 분포하는 경우 주로 꽃가루 알레르기 유발 원인이 되며, 목본성 식물에서는 두 번째로 중요한 꽃가루 알레르기 유발식물이다.

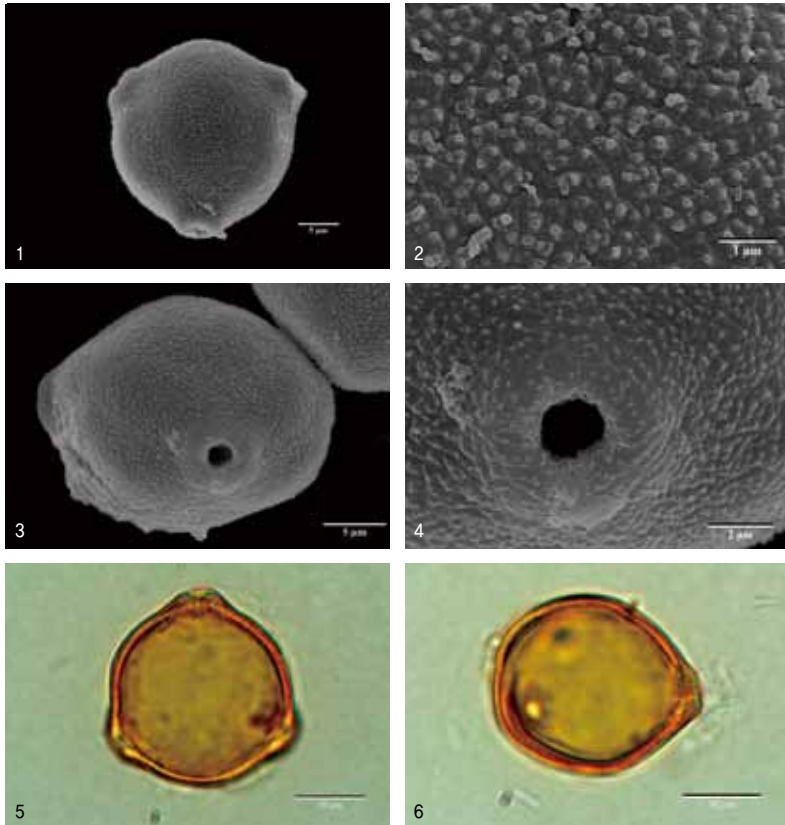
화분 달력



박달나무 *Betula schmidtii* Regel

자작나무과 Betulaceae

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium; $P=24.82 \pm 1.78 \mu\text{m}$, $E=25.91 \pm 2.11 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.81 \sim 1.02$). 극측면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 돌기가 분포하는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 길이 4~9cm의 장타원형-타원형이며, 끝이 뾰족하고 밑부분은 둥글거나 넓은 쐌기형이다. 잎자루는 길이 5~10mm이다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 가지의 끝에서 1개 이상 아래로 드리우며, 길이 3~8cm이다. 암꽃차례는 길이 2cm가량의 장타원형이며, 짧은 가지의 앞쪽에서 위를 향해 달린다.

열매 과수는 길이 2~4cm로 짧은 자루가 있으며 9~10월에 익는다. 과포는 길이 4~5mm로 윗부분이 3갈래로 갈라지며 중앙의 열편은 피침형이고, 대개 측면 열편의 2배 정도이다.

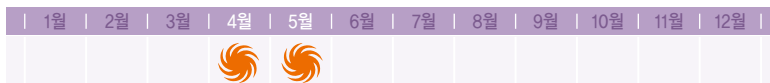


소견과는 길이 2mm 정도의 난형이고 양쪽에 미약한 날개가 있다.

✿ 근연분류군

국내에 자작나무속 근연 식물로 개박달나무(*B. chinensis*), 거제수나무(*B. costata*) 등이 분포한다. 개박달나무는 박달나무에 비해 열매가 구형이며, 길이가 짧다. 거제수나무는 사스래나무에 비교하여 잎의 너비가 좁고, 측백의 수가 더 많다.

화분 달력



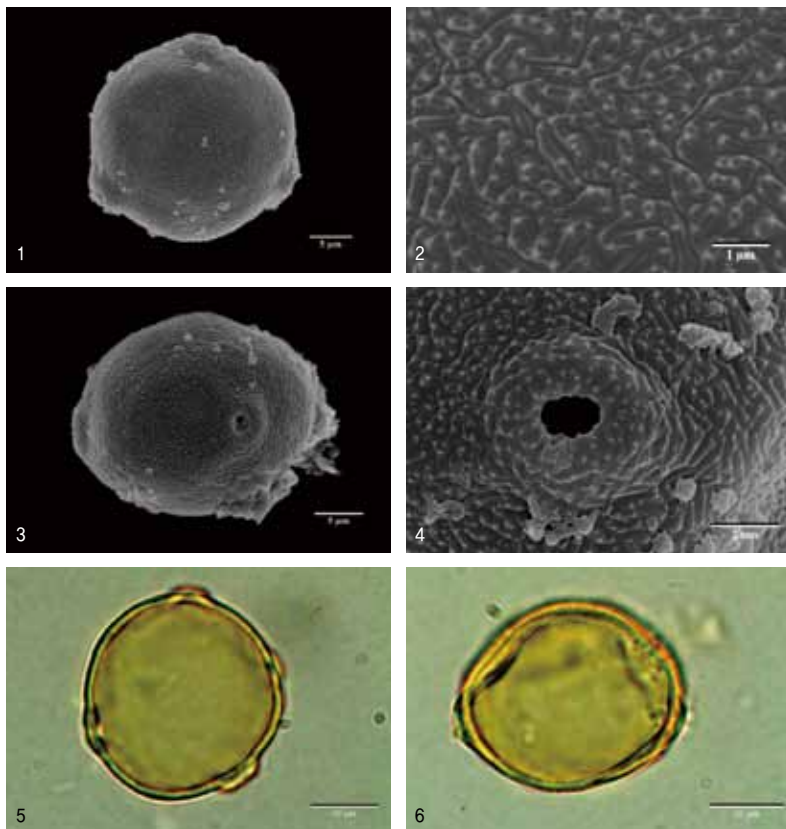
까치박달 *Carpinus cordata* Blume

자작나무과 Betulaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium: $P=23.87\pm 2.12\mu\text{m}$, $E=26.11\pm 2.40\mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.83\sim 1.01$). 극측면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상-난선상(granulate-rugulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며, 길이 6~15cm의 광난형이다. 끝은 급히 뾰족하고 밑부분은 비대칭 심장형이다. 잎자루는 길이 1.5~2cm이다.

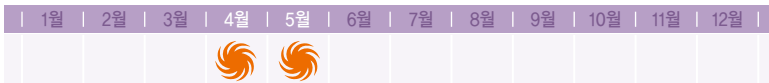
꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 녹색이고, 길이 5cm가량이며 2년생 가지에서 아래로 드리운다. 수꽃은 포의 아래쪽에 1개씩 달리며, 수술은 4~8개이다. 암꽃차례는 새가지의 끝에서 아래를 향해 달리



며 암꽃은 포의 안쪽에 2개씩 달린다.

열매 과수는 길이 4~15cm의 원통형이며 잎 모양의 과포가 뽕뽕하게 싸고 있다. 과포는 길이 1.8~2.5cm이고 좌우대칭형이며, 소견과는 길이 4~6mm의 장타원형이다.

화분 달력

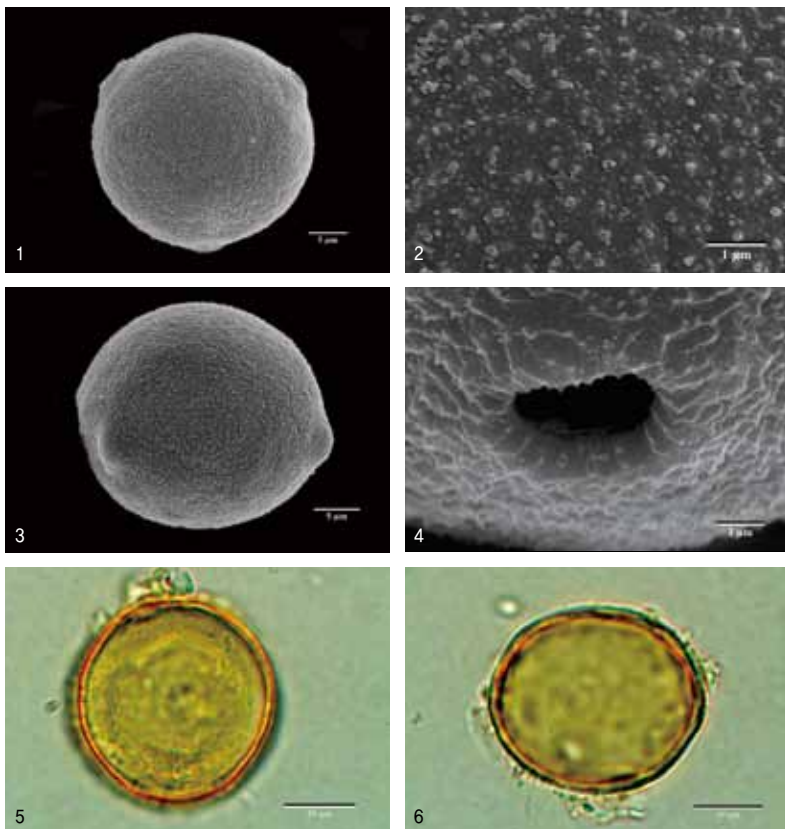


서어나무

Carpinus laxiflora (Siebold & Zucc.) Blume

자작나무과 Betulaceae

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며 (medium: $P=28.12 \pm 2.39 \mu\text{m}$, $E=27.79 \pm 2.16 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.78 \sim 1.23$), 극 측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상-난선상(granulate-rugulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며, 길이 3~7cm의 난형 또는 난상 타원형이다. 끝은 꼬리처럼 길고 밑부분은 둥글며, 가장자리에는 작고 뾰족한 겹톱니가 불규칙하게 나있다. 잎자루는 길이 3~4mm이다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 황적색이고, 길이 5cm정도이며 2년생 가지에서 아래로 드리운다. 수꽃은 포의 아래쪽에 1개씩 달리며, 수술은 8개인데, 암꽃차례는 새가지에서 아래를 향해 달리며 암꽃은 포의 안쪽에 2개씩 달린다.

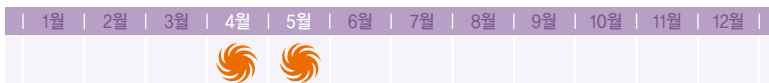
열매 과수는 길이 4~10cm의 긴 원통형이며, 과포는 길이 1~1.8cm로 가장자리에 불규칙한 톱니가 있다. 소견과는 과포의 기부에 1개씩 달리며 길이 3.5mm의 광난형이다.



국내외 사례

서어나무속(*Carpinus* L.)은 꽃가루가 오리나무류와 자작나무류의 꽃가루 형태와 유사하며, 그에 따른 알레르기의 교차반응이 관찰된다. 북유럽에서 주된 꽃가루 알레르기 유발식물로 알려져 있다.

화분 달력



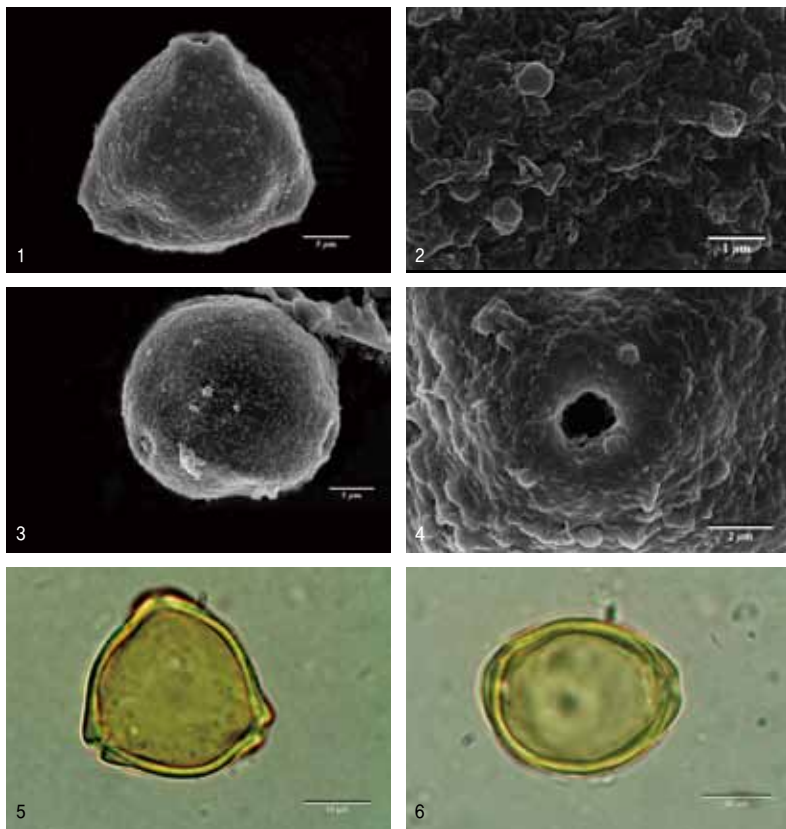
개암나무 *Corylus heterophylla* Fisch. ex Trautv.

자작나무과 Betulaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium; $P=23.25 \pm 2.03 \mu\text{m}$, $E=27.91 \pm 2.38 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 구형(spherical)으로 나타난다($P/E=0.73 \sim 1.00$). 극측면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상-난선상(granulate-rugulate)이다.

식물 형태

개화기 3~4월

잎 어긋나며, 길이 6~12cm의 넓은 도란형-아원형이다. 가장자리는 불규칙한 치아상의 겹톱니가 있다. 어린잎의 중앙에는 적색의 얼룩무늬가 있다가 차츰 사라진다. 잎자루는 길이 6~20mm이며 털이 없다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 3~7cm정도이며 2년생 가지 끝에서 아래로 드리운다. 수꽃은 포의 아래쪽에 1개씩 달



리며, 수술은 8개이다. 암꽃은 2~5개가 모여 달리며 적색의 암술대가 겨울눈의 인편 밖으로 나온다.

열매 길이 2.5~3.5cm이고, 종 모양의 포가 감싸고 있으며 8~9월에 익는다. 견과는 지름 1~1.5cm의 난형 또는 구형이며 위쪽에 털이 밀생한다.

국내외 사례

폴란드에서 개암나무속(*Corylus* L.)은 1월 말에서 3월 말까지 개화하며, 이에 따른 꽃가루 알레르기 증상이 보고되었고, 자작나무류의 꽃가루 알레르기 증상과 유사하다. 개암나무속 열매는 헤이즐넛으로 불리우며 널리 이용되는데 주요 알레르기 유발원이지만 익혀 먹는 경우 증상이 완화되거나 나타나지 않는다.

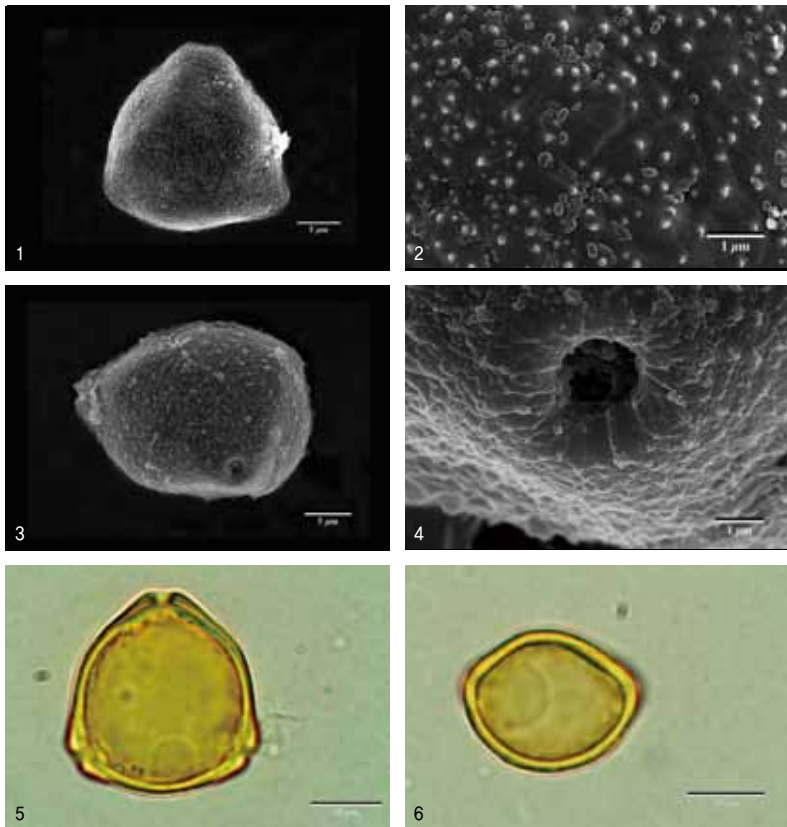
화분 달력

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
											

참개암나무 *Corylus sieboldiana* Blume

자작나무과 Betulaceae

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium; $P=24.22\pm1.70\mu\text{m}$, $E=26.14\pm2.72\mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 구형(spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.75\sim1.00$). 극축면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 규칙적으로 배열하고(stepanoaperturate), 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 특별한 무늬가 없는 평활상에 불규칙한 돌기가 분포하는 과립상-평활상(granulate-psilate)이다.

식물 형태

개화기 3~4월

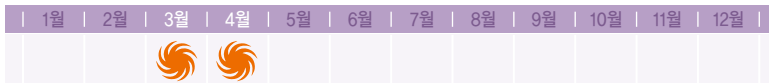
잎 어긋나며, 길이 5~11cm의 넓은 도란형으로 끝은 급히 뾰족해지고 밑부분은 둥글며 가장 자리는 불규칙한 겹톱니가 있다. 잎자루는 길이 6~20mm이며 털이 있다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 3~13cm로 2년생 가지 끝에서 아래로 드리운다. 수꽃은 포의 아래쪽에 1개씩 달리며, 수술은 8개이다. 암꽃은 여러 개가 모여 달리며 적색의 암술대가 인편 밖으로 나온다.



열매 길이 3~7cm의 관 모양의 포가 전체를 감싸고 있으며 바깥 표면에 딱딱한 가시같은 털이 밀생한다. 견과는 지름 1~1.5cm의 원추형이며 9~10월에 익는다.

화분 달력



물개암나무

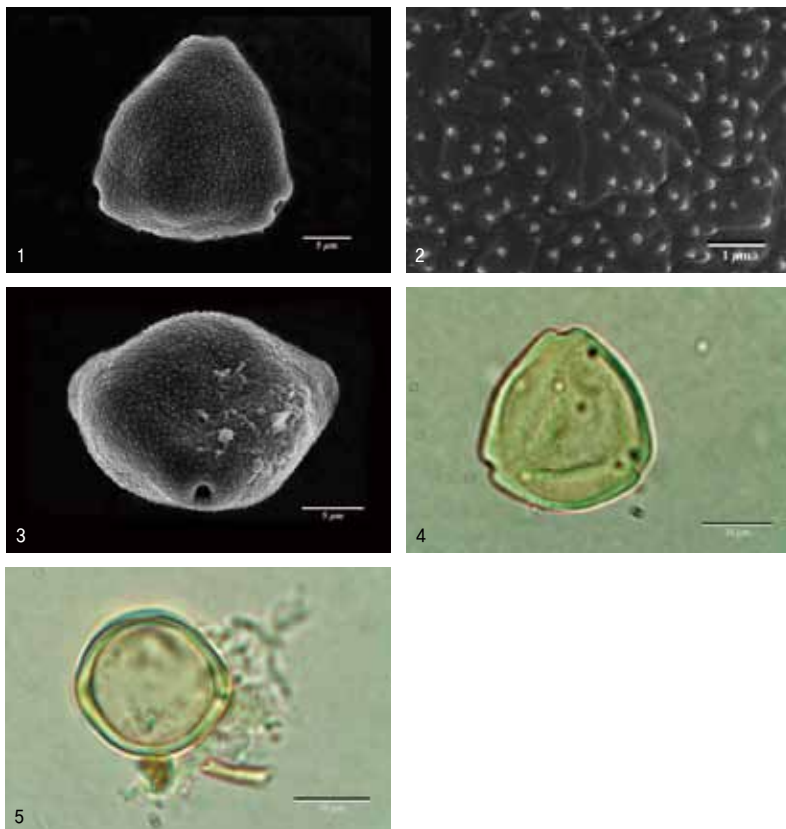
Corylus sieboldiana Blume var.
mandshurica (Maxim.) C.K.Schneid.

자작나무과 Betulaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,4. 극축면 2. 표면무늬 3,5. 적도면 1-3. 주사전자현미경(SEM) 촬영 4-5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=21.04 \pm 1.22 \mu\text{m}$, $E=23.58 \pm 1.92 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 단구형(oblato)에서 약단구형(oblato-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.82 \sim 0.97$). 극축면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이고 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열하며(stepanoaperturate), 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 작고 끝이 뾰족한 돌기가 분포하는 미세자상(microechinate)이다.

식물 형태

개화기 3~4월

잎 어긋나며, 길이 6~12cm의 넓은 도란형-아원형이다. 끝은 급히 뾰족해지며 밑부분은 넓은 쐼기형 또는 심장형이다. 잎자루는 길이 1~3cm로 털이 있다.

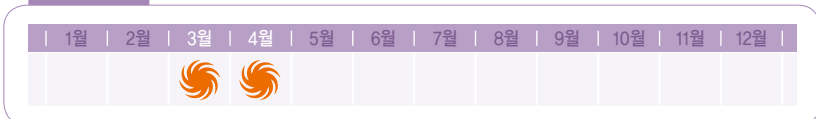
꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 4~12cm이고 2년생 가지 끝에서 2~4개가 아래로 드리운다. 수꽃은 포의 아래쪽에 1개씩 달리며, 수술은 8개이고 암꽃은 겨울눈 속에 여러 개가 모여 달리는데, 적색의 암술대가 인편 밖으로 나온다.

열매 길이 3~6cm의 관 모양의 포가 견과



를 감싸고 있으며 전체에 딱딱한 가시같은 털이 밀생한다. 견과는 지름 1.5cm 정도의 난형-구형이고 백색의 털이 있으며 8~9월에 익는다.

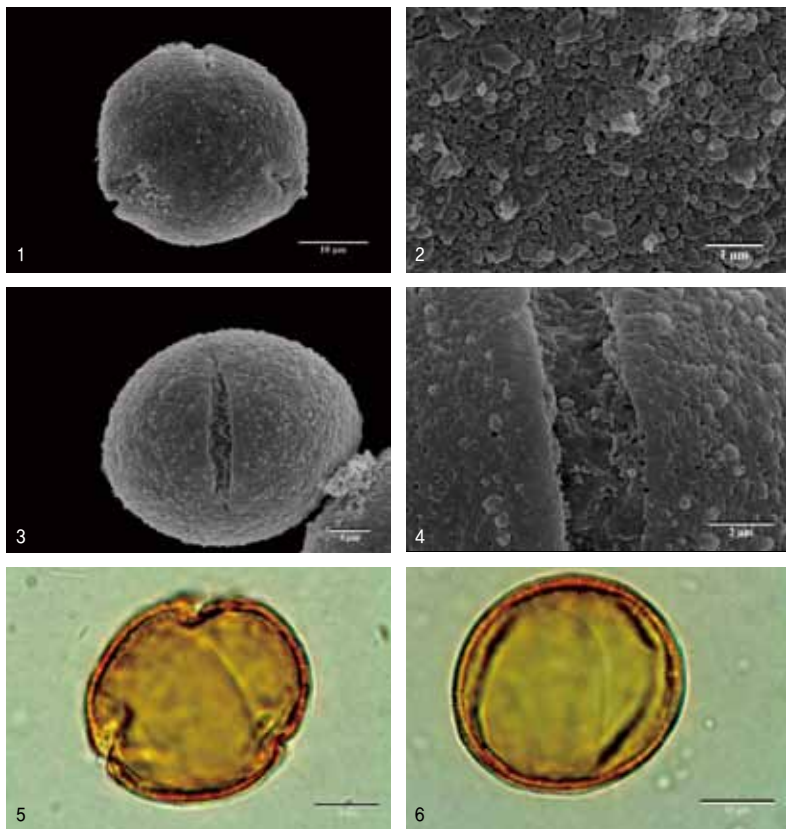
화분 달력



상수리나무 *Quercus acutissima* Carruth.

참나무과 Fagaceae

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며 (medium: $P=36.72 \pm 3.16 \mu\text{m}$, $E=29.82 \pm 1.78 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약장구형(prolate-spheroidal)에서 장구형(prolate)으로 나타나고($P/E=1.09 \sim 1.47$), 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)이 보편적이거나 종종 4구형(tetracolpate)이 섞여 있으며 적도면에 배열(stepanoaperturate)한다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 미세한 두상돌기(microgem-mate)가 있거나 과립상(granulate)이며 작은 구멍을 갖는 미세공상(perforate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며, 길이 10~20cm의 장타원상 피침형이다. 끝은 길게 뾰족하고 밑부분은 둥글며, 가장자리에는 예리한 톱니가 있다. 측맥은 12~16쌍이며, 잎자루는 길이 1~3cm이다. 꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 10cm 정도이고 새가지 밑부분에서 아래로 드리우며, 수술은 3~6개이다. 암꽃차례는 새가지 끝의 잎겨드랑이에 달린다.

열매 열매는 2년생 가지에 1~2개씩 달리며, 각두를 포함해 지름 1.5~4.2cm 정도이다. 견과는 길이 1.5~2cm의 난형 또는 타원상으로

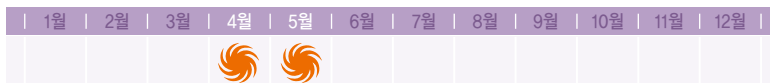


이듬해 10월에 익는다.

국내외 사례

참나무속(*Quercus* L.)에 속하는 대부분의 식물은 다량의 꽃가루를 공기 중에 산포할 뿐만 아니라 여러 가지 증상을 일으키는 등 전체 꽃가루 알레르기 유발식물 중 가장 주요한 식물이다.

화분 달력



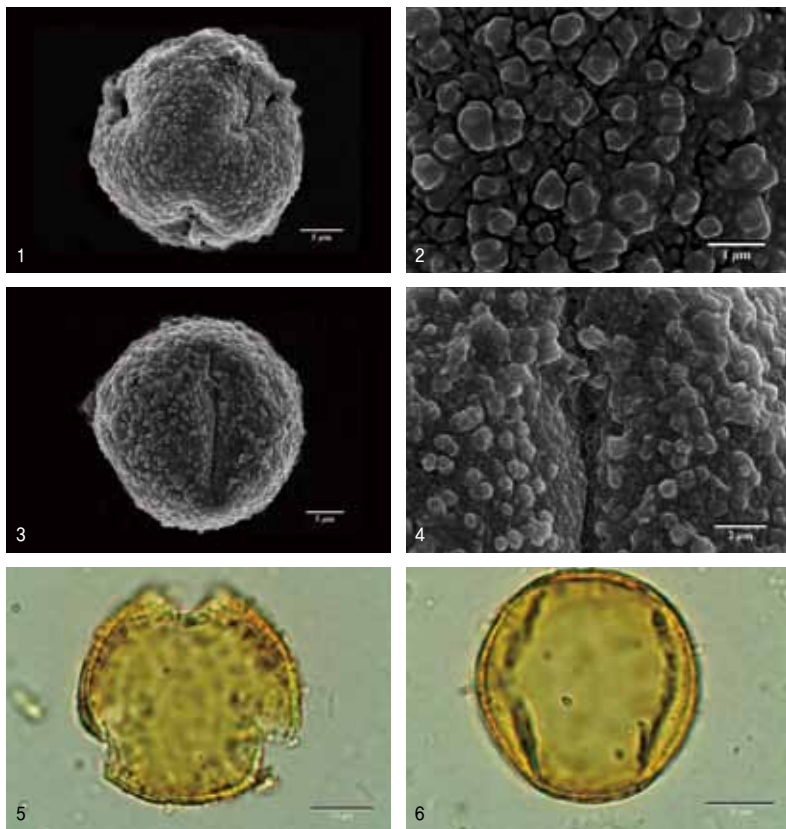
갈참나무 *Quercus aliena* Blume

참나무과 Fagaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium ; $P=33.98 \pm 2.13 \mu\text{m}$, $E=30.44 \pm 1.27 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약장구형(prolate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=1.05 \sim 1.31$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 돌기가 뾰뾰하게 분포하는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며, 길이 5~30cm의 도란형 또는 도란상 장타원형이다. 양끝이 뾰족하며 가장자리에 치아상 톱니가 있다. 잎자루는 길이 1~36mm이고 털이 없다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 5~7cm이고 새가지 밑부분에서 아래로 드리우며, 수술은 6~9개이다. 암꽃차례는 새가지 끝의 잎겨드랑이에 달리며 암꽃은 1개 또는 여러 개가 모여 달린다.

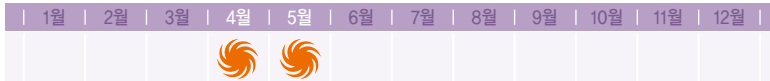
열매 각두를 포함해 지름 2cm 정도이며, 견과는 길이 1.5~2cm의 난형 또는 타원형으로 9~10월에 익는다.



근연분류군

참나무속의 근연속으로 너도밤나무속(*Fagus* L.)이 있으며 국내에는 울릉도에 생육한다. 북미, 유럽 등에서는 꽃가루 알레르기 유발식물이지만 심각하게 인식되지 않으며, 유럽산 너도밤나무는 북미보다 꽃가루 생산량이 더 많다.

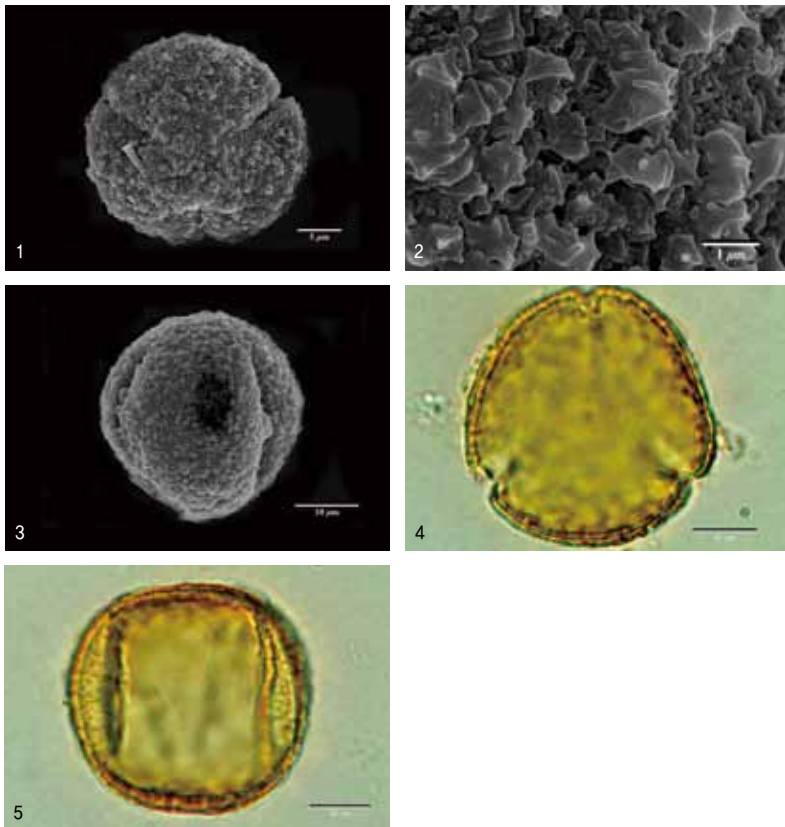
화분 달력



떡갈나무 *Quercus dentata* Thunb.

참나무과 Fagaceae

화분 사진



1,4. 극축면 2. 표면무늬 3,5. 적도면 1-3. 주사전자현미경(SEM) 촬영 4-5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=37.63 \pm 2.39 \mu\text{m}$, $E=34.66 \pm 2.54 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.90 \sim 1.32$), 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 과립상-두상형(granulate-gemmate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나지만 가지 끝에서는 모여 나며, 길이 12~30cm의 도란상 장타원형이다. 끝은 둔하고 밑부분은 귀모양이며, 가장자리에는 물결모양의 둥근 톱니가 있다. 잎자루는 길이 2~5mm로 매우 짧으며 갈색털이 밀생해 있다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 10~15cm이고 새가지 밑부분에서 아래로 드리운다. 암꽃차례는 새가지 끝의 잎겨드랑이에서 5~6개씩 모여 달린다.

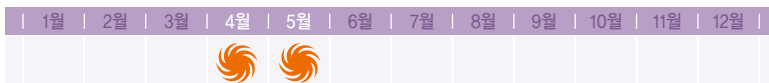
열매 길이 2~2.5cm의 난상 구형이고, 견과는 길이 2cm 정도의 난형 또는 넓은 난형으로 9~10월에 익는다.



국내외 사례

미국에서 *Quercus turbinella* 등은 상록성 참나무이며, 꽃가루 알레르기 유발식물이다. 본 가이드북은 낙엽성 교목이 주로 소개되었으나, 붉가시나무(*Q. acuta*), 종가시나무(*Q. glauca*) 등 국내 참나무류 가운데 상록성 교목이 제주도, 남해안에 생육한다. 따라서 언급된 상록성 참나무류에 관한 꽃가루 알레르기, 산포량 등의 조사를 서둘러야 한다.

화분 달력



신갈나무

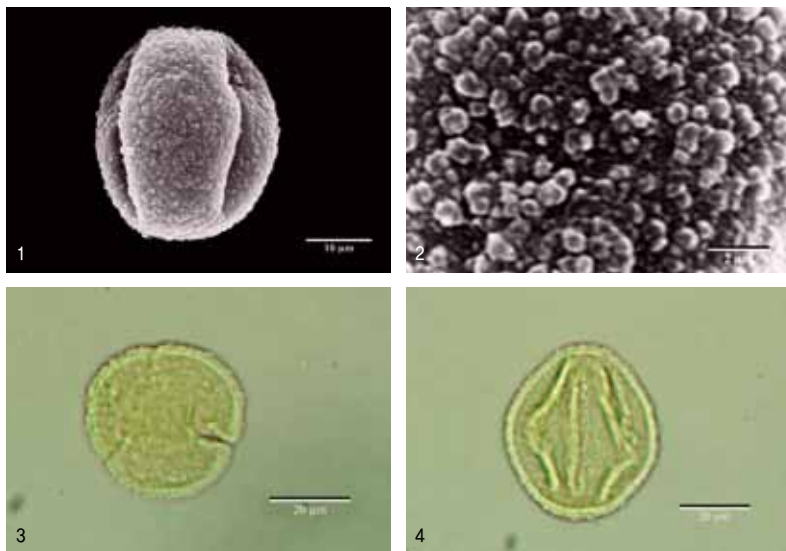
Quercus mongolica Fisch. ex Ledeb.

참나무과 Fagaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,3. 극축면 2. 표면무늬 4. 적도면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3-4. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=49.86 \pm 4.53 \mu\text{m}$, $E=39.27 \pm 3.50 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약장구형(prolate-spheroidal)에서 장구형(prolate)으로 나타나고($P/E=1.10 \sim 1.42$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 과립상의 돌기와 두상의 돌기가 함께 분포하는 과립상-두상형(granulate-gemmate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나지만 가지 끝에서는 모여 나는 것처럼 보이고, 길이 7~20cm의 도란형 또는 장타원형이다. 끝은 둔하고 밑부분은 귀모양이며, 가장자리에는 물결모양의 둔한 톱니가 있다. 잎자루는 길이 2~8mm이며 털이 없다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 6.5~8cm이고 새가지 밑부분에서 아래로 드리우며 수술은 5~8개이다. 암꽃차례는 길이 5~20mm이며 새가지 끝의 잎겨드랑이에 달린다.

열매 길이 2~3cm의 장타원형이며 9~10월에 익고, 견과는 길이 2~2.4cm 정도의 좁은 난형 또는 난상 타원형으로 털이 없다.



화분 달력

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
			🌀	🌀							

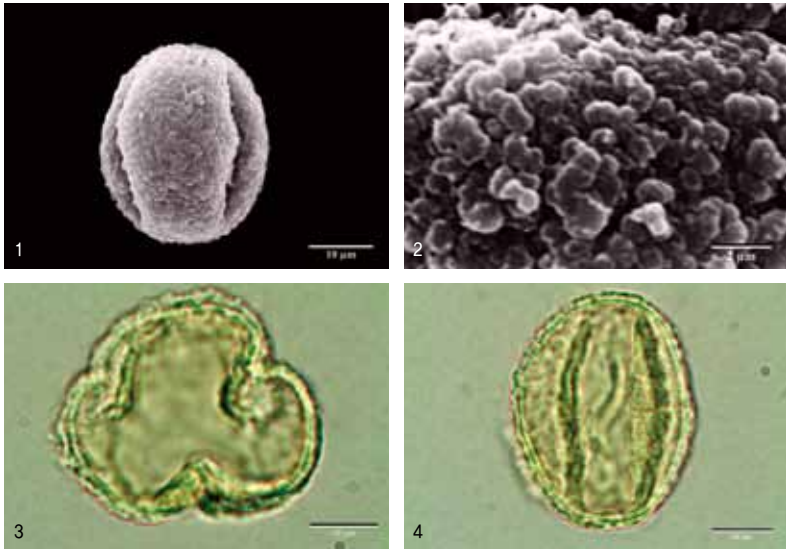
졸참나무 *Quercus serrata* Murray

참나무과 Fagaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,4. 적도면 2. 표면무늬 3. 극축면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3-4. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=32.28 \pm 3.73 \mu\text{m}$, $E=30.16 \pm 3.02 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아장구형(subprolate)에서 장구형(prolate)으로 나타나고($P/E=1.21 \sim 1.43$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 돌기가 뾰족하게 분포하는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며, 길이 2~19cm의 타원상 난형 또는 난상 피침형이다. 끝은 뾰족하며 가장자리의 톱니는 안쪽으로 다소 굽어 있고, 잎자루는 길이 1~3cm로 털이 없다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 길이 2~6cm로 새가지 밑부분에서 아래로 드리우며 수술은 4~6개이다. 암꽃차례는 길이 1.5~3cm이며 새가지 끝의 잎겨드랑이에 달린다. 암꽃은 1개 또는 여러 개씩 모여 달리며 털이 밀생해 있다.

열매 각두를 포함해 열매는 길이 1.5~2cm의 장타원형이며 9~10월에 익는다.



화분 달력

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
											

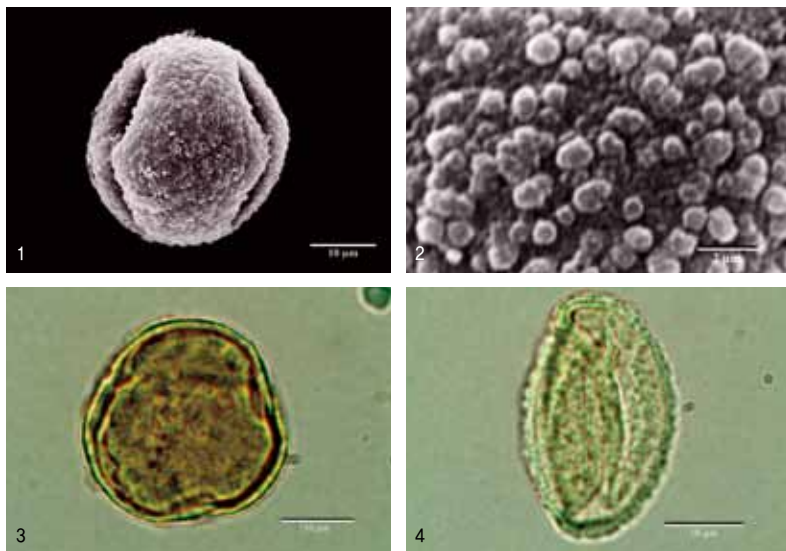
굴참나무 *Quercus variabilis* Blume

참나무과 Fagaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,4. 적도면 2. 표면무늬 3. 극축면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3-4. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=44.89 \pm 4.22 \mu\text{m}$, $E=31.91 \pm 4.14 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아장구형(sub-prolate)에서 장구형(prolate)으로 나타나고($P/E=1.24 \sim 1.70$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 과립상의 돌기와 두상의 돌기가 함께 분포하는 과립상-두상형(granulate-gemmate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며, 길이 8~15cm의 난상 타원형 또는 장타원형이다. 끝은 점차 뾰족해지고 밑부분은 둥글며, 가장자리에 비늘 모양의 예리한 톱니가 있다. 잎자루는 길이 1~3cm이며 털이 없다.

꽃 암수한그루이며, 수꽃차례는 아래로 드리우고, 암꽃차례는 새가지 끝의 잎겨드랑이에 달린다.

열매 각두를 포함해 열매는 길이 1.5~2cm, 지름 2.5~4cm이다. 견과는 길이 1.5cm가량의 넓은 난형 또는 둥근꼴이며 이듬해 10월에 익는다.



화분 달력

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월
			🌀	🌀							

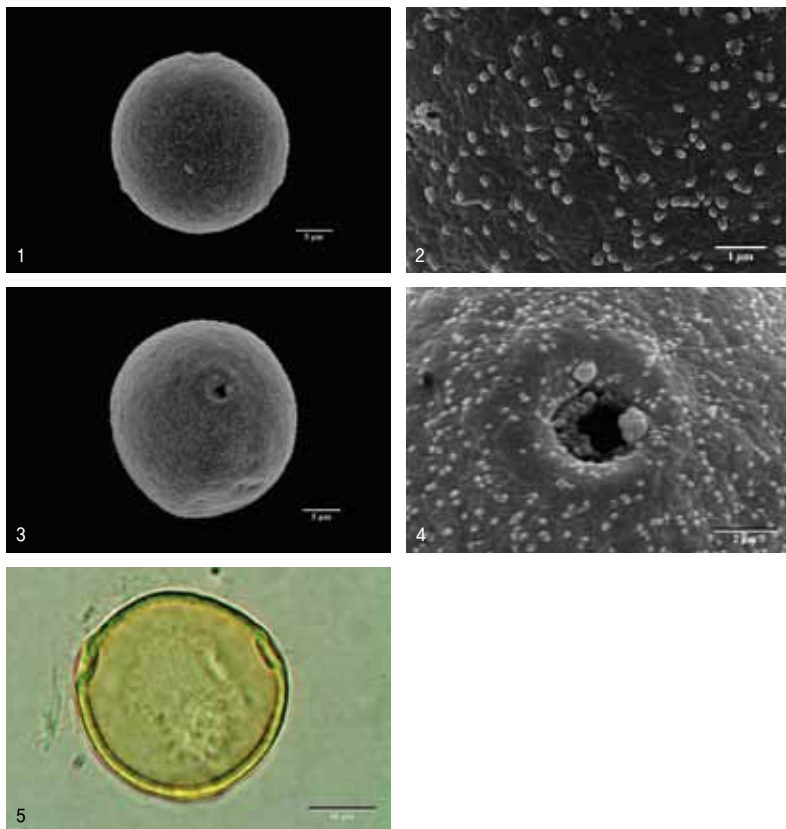
팽나무 *Celtis sinensis* Pers.

느릅나무과 Ulmaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium ; $P=32.87 \pm 1.86 \mu\text{m}$, $E=30.97 \pm 1.78 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.97 \sim 1.15$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 과립상의 돌기가 분포하는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며, 길이 4~11cm의 찌그러진 난형 또는 넓은 타원형이다. 잎자루는 길이 2~12mm이며 털이 있다.

꽃 수꽃양성화한그루이며, 수꽃은 가지의 아래쪽에 달리고, 양성화는 가지 위쪽의 잎겨드랑이에 달린다. 수꽃의 수술은 4~5개이며, 화피편은 4개이다. 암꽃은 암술대가 2갈래로 갈라지며 암술머리에는 백색 털이 밀생해 있다.

열매 지름 5~8mm의 구형이고 길이 6~15mm의 자루가 있다. 9~10월에 황적색으로 익고, 종자는 둥글고 표면에 그물 모양의



맥이 돌출해 있다.

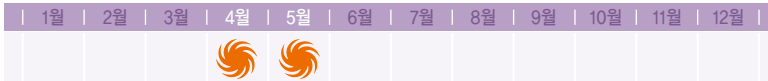
✿ 근연분류군

산팽나무(*C. avarantiaca*) 또는 왕팽나무는 잎의 모양이 너비가 넓은 타원형 또는 난상 타원형으로 잎끝이 꼬리처럼 관찰되며, 종자의 색은 흑갈색이다.

✿ 국내외 사례

팽나무속(*Celtis* L.) 꽃가루에 대한 알레르기 반응은 잘 알려진 바가 없으나, 알레르기 유발식물인 느릅나무속(*Ulmus* L.)과 근연속이라는 점에서 지속적인 모니터링이 필요하다.

화분 달력

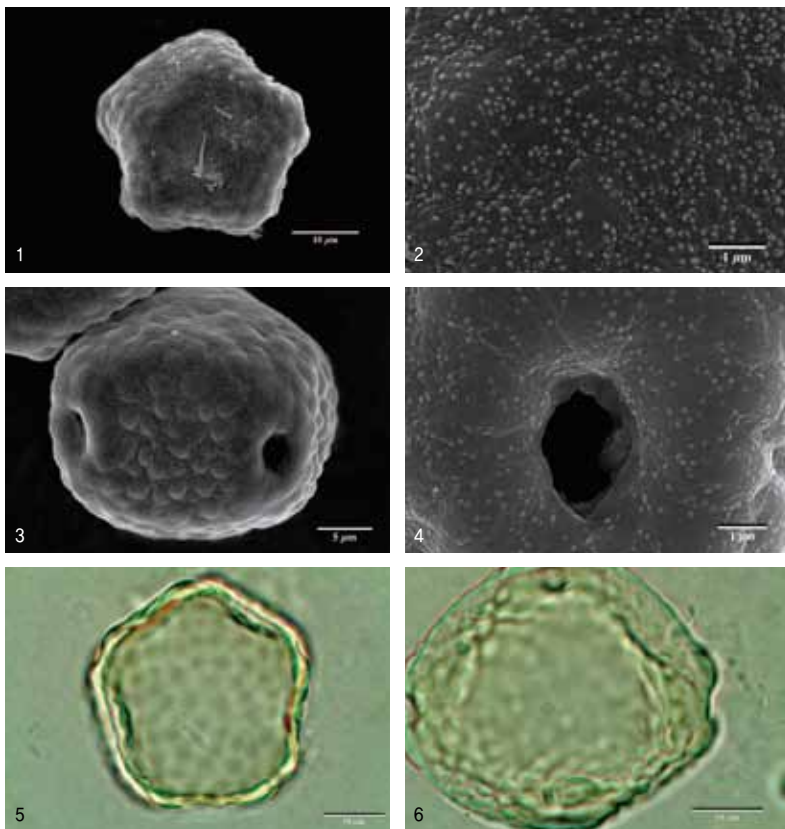


느릅나무

Ulmus davidiana Planch. var. *japonica* (Rehder) Nakai

느릅나무과 Ulmaceae

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=33.72 \pm 4.42 \mu\text{m}$, $E=38.59 \pm 4.64 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 단구형(oblato)에서 아장구형(subprolate)으로 나타난다($P/E=0.71 \sim 1.32$). 극 측면의 형태(polar view)는 다각형(polygonal)으로 발아구는 각의 모서리(angulaperturate)에 위치한다. 발아구는 4~5개의 공형(porate)으로 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하고, 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 우상(verrucate) 혹은 과립상(granulate)으로 불규칙하게 분포한다.

식물 형태

개화기 4월

잎 어긋나며, 길이 4~12cm의 도란형-도란상 타원형이다. 끝은 갑자기 뾰족해지며 가장자리에는 겹톱니가 있고, 잎자루는 길이 4~12mm이며 털이 있다.

꽃 잎이 나기 전에 2년생 가지에서 나온 취산 꽃차례에 양성화가 모여 난다. 화피편은 4개로 갈라지며 털이 없다. 수술은 4~5개이며, 암술대는 2개로 갈라지고 백색 털이 밀생한다.

열매/종자 열매는 길이 1~2cm의 넓은 도란상 타원형이고 털이 거의 없으며 5~6월에 익는



다. 종자는 날개의 중앙 또는 약간 윗부분에 위치한다.

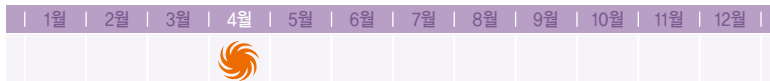
🌿 근연분류군

참느릅나무(*U. parvifolia*)는 느릅나무에 비해 가을에 꽃이 피며, 열매에 자루가 있다. 참느릅나무 꽃가루는 느릅나무속의 다른 식물보다 상대적으로 크기가 작고, 느릅나무에 비해 난선상 표면무늬가 뚜렷하다.

🌿 국내외 사례

느릅나무속(*Ulmus* L.)의 나무류는 미국 내에서 매우 중요한 꽃가루알레르기 유발식물로 소개되어 있다. 국내에서도 1980년대에 비해 점차 환자들의 알레르기 반응률이 높아지고 있다.

화분 달력



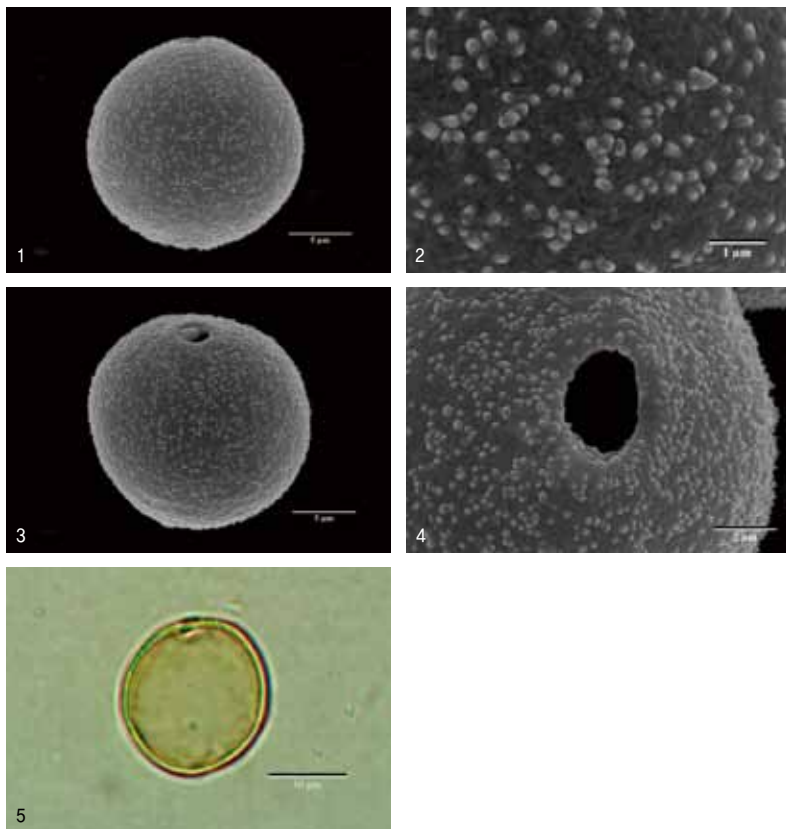
산뽕나무 *Morus bombycis* Koidz.

뽕나무과 Moraceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=19.78 \pm 1.22 \mu\text{m}$, $E=19.39 \pm 0.73 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 구형(spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타난다($P/E=1.00 \sim 1.32$). 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 이공형(diporate)이며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 돌기가 분포하는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며 길이 5~15cm의 난형 또는 광난형이고 3~5개의 결각이 생기기도 한다. 끝은 꼬리처럼 뾰족하고 밑부분은 평평하거나 심장형이며, 가장자리에는 예리한 톱니가 있다. 잎자루는 길이 5~20mm이다.

꽃 암수딴그루(간혹 암수한그루)이며, 수꽃차례는 길이 1~1.5cm이고 아래로 드리우며, 암꽃차례는 길이 4~7mm의 구형-원통형이고 백색 털이 밀생해 있다. 수꽃의 꽃받침 열편은 난형이다. 암꽃의 꽃받침 열편은 장타원형으로 암술대는 길이 2~2.5mm이며 암술머리는 2갈래로 갈라진다.



열매 열매는 길이 1~1.5cm의 타원형이며 6월에 적색에서 흑자색으로 익는다.

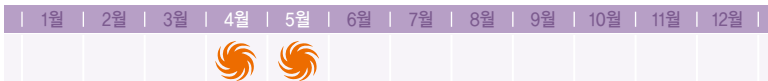
근연분류군

뽕나무(*M. alba*)는 산뽕나무에 비해 암술대가 비교적 짧고 잎끝이 꼬리처럼 길게 관찰되지 않는다.

국내외 사례

뽕나무속(*Morus* L.)은 미국, 인도, 스페인 등 여러 국가에서 심각한 꽃가루 알레르기를 유발하며, 파키스탄에서 생육하는 뽕나무(*Morus papyrifera*)의 꽃가루 알레르기에 대한 반응은 29명 중 23명이, 4명 중 3명에서 나타났다. 국내의 호흡기 알레르기 환자에서 2010년에서 2011년의 뽕나무 꽃가루에 대한 피부 반응률은 10.0%이었고, 천식 환자에서는 8.1%, 알레르기 비염-결막염 환자에서는 11.2%의 반응을 보였다.

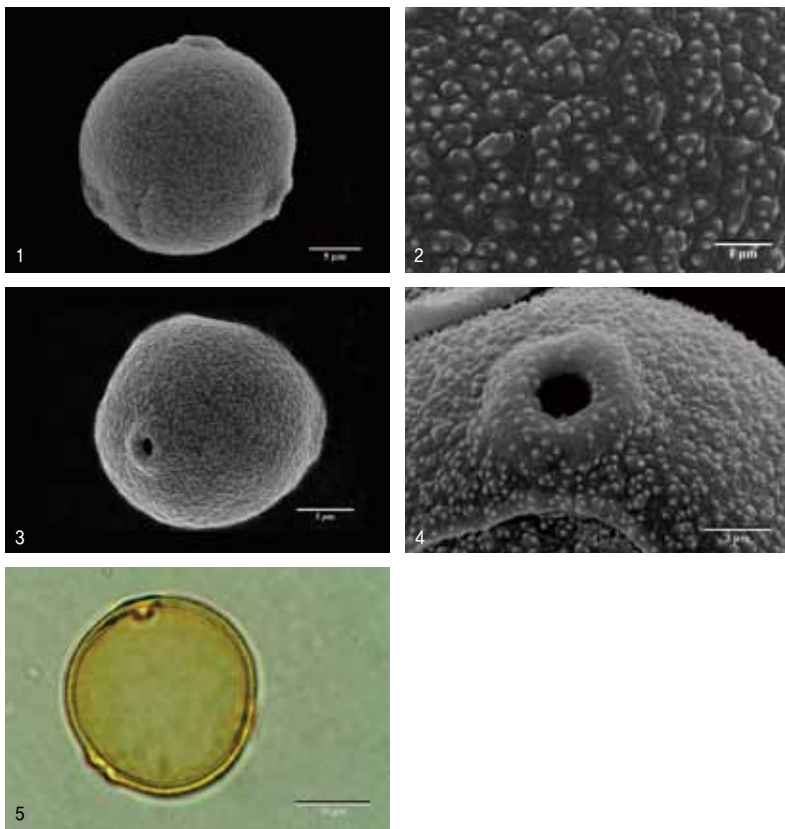
화분 달력



삼(대마) *Cannabis sativa* L.

삼과 Cannabiaceae

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=21.35 \pm 2.08 \mu\text{m}$, $E=20.73 \pm 2.87 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.85 \sim 1.12$). 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼공형(triporate)이며, 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 돌기가 뾰뾰하게 분포하는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 7~8월

잎 마주나고 잎자루가 길며, 3~10개의 작은 잎으로 갈라진 손바닥 모양의 겹잎이다. 줄기 윗부분에 달린 잎은 어긋나고 3개의 작은 잎으로 갈라지거나 홀잎이며 잎자루가 짧다.

꽃 암수딴그루이며, 수꽃은 가지 끝의 잎겨드랑이에 원추꽃차례를 이루고, 암꽃은 줄기 끝 부분의 잎겨드랑이에 짧은 수상꽃차례를 이루며 달린다. 수꽃은 큰 꽃밥을 가진 5개의 수술과 5개의 꽃받침조각이 있고, 암꽃은 매우 작고 꽃자루가 없으며 1개의 암술이 있다. 씨방은 1개의 꽃받침에 싸여 있고 암술대는 2개로 갈라져 꽃받침 밖으로 나온다.



열매 열매는 수과이고 약간 편평한 난형이며, 잿빛이 도는 흰색의 단단한 껍질이 있고 가을에 익는다.

화분 달력



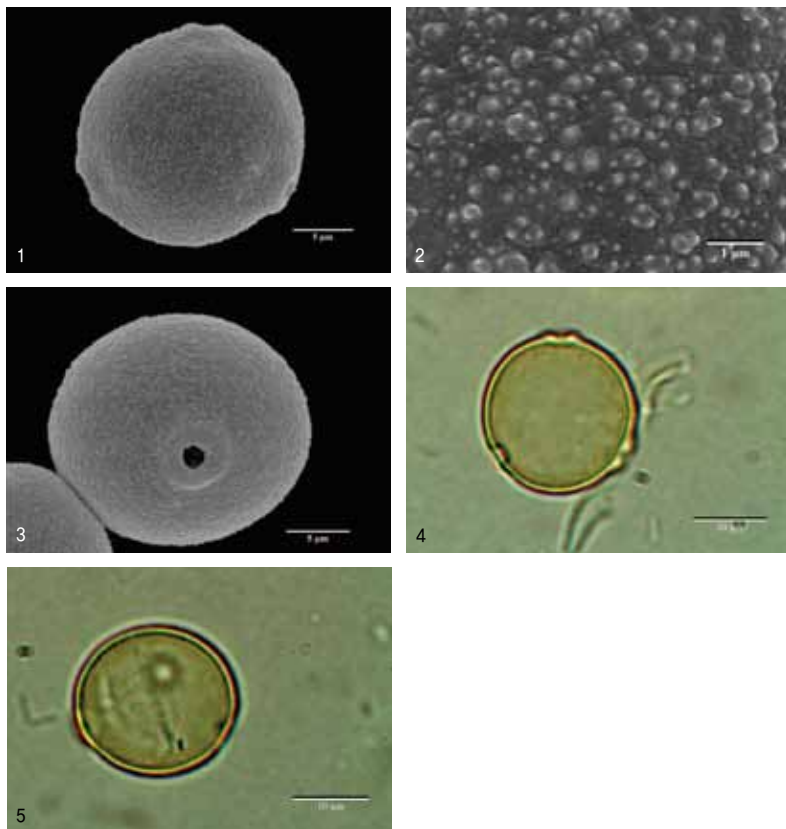
환삼덩굴 *Humulus japonicus* Siebold & Zucc.

삼과 Cannabiaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,4. 극측면 2. 표면무늬 3,5. 적도면 1-3. 주사전자현미경(SEM) 촬영 4-5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=21.80\pm1.90\mu\text{m}$, $E=20.98\pm2.12\mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 아장구형(subprolate)으로 나타난다($P/E=0.87\sim1.26$). 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼공형(triporate)으로 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하고, 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 과립상의 돌기가 뺨뺨하게 분포하는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 7~8월

잎 잎은 마주달리고 손바닥 모양으로 5~7개로 갈라지며 가장자리에 톱니가 있다. 양쪽 면에 거친 털이 있다.

꽃 암수딴그루이며, 수꽃은 5개씩의 꽃받침조각과 수술이 있고, 원추꽃차례에 달린다. 암꽃은 수상꽃차례에 달리고 포는 꽃이 핀 다음 자라며 달걀 모양의 원형으로 길이 7~10mm이다.

열매 수과는 9~10월에 익으며, 난형이고 황갈색이 돌며 윗부분에 털이 있다.



❁ 국내외 사례

환삼덩굴속(*Humulus* L.)의 꽃가루에 대한 알레르기 증상은 한국, 일본, 중국에서 흔히 보고된다. 쉽게 접하는 식물로 많은 사람들에게 알레르기가 관찰되나 증세가 강한 편은 아니다. 일본은 30년간의 비교 자료에서 천식 환자의 7.1%에서 45.2%로, 비염 환자의 11.8%에서 57.1%로 알레르기 피부 반응 양성률이 증가하였다.

화분 달력

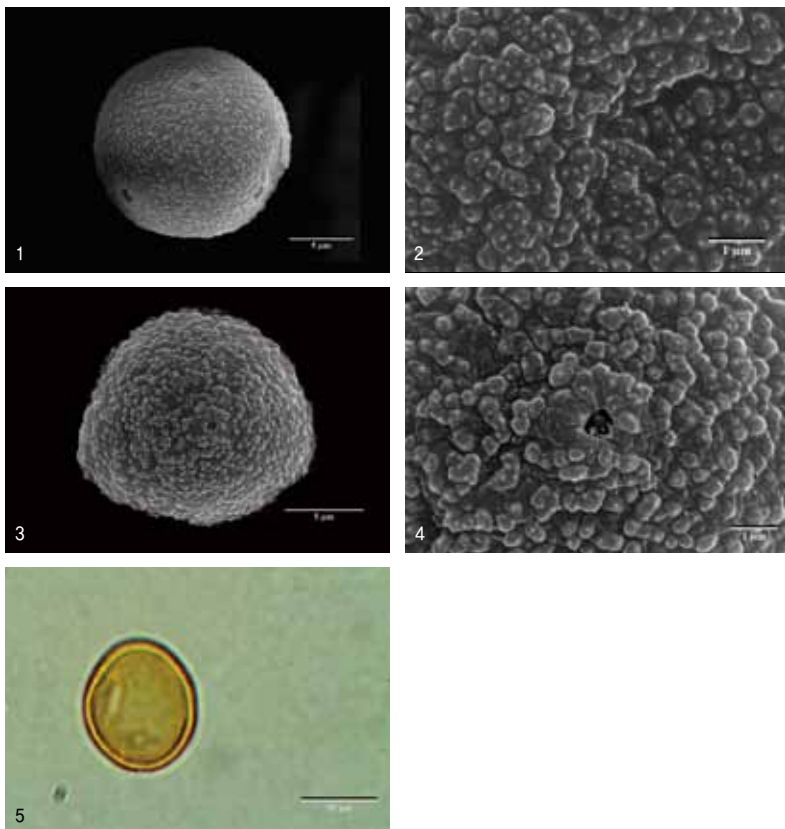


풀거북꼬리

Boehmeria tricuspis (Hance) Makino var. *paraspicata* Nakai ex H. Hara

쐐기풀과 Urticaceae

화분 사진



1. 극측면 2. 표면무늬 3,5. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=17.34 \pm 1.44 \mu\text{m}$, $E=14.25 \pm 1.18 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약장구형(prolate-spheroidal)에서 장구형(prolate)으로 나타난다($P/E=1.09 \sim 1.40$). 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 공형(porate)으로 6~8개의 발아구가 산공형(pantoporate)으로 분포한다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 불규칙한 과립상의 돌기가 뺨뺨하게 분포하는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 7~9월

잎 앞은 대생하고 난형으로 길이 4~8cm이며, 끝은 꼬리 모양으로 뽕족하다. 가장자리에는 치아상 톱니가 있으며 3주맥이고 엽병은 길다. 본종은 모종에 비해 잎끝이 3개로 갈라지지 않고 꼬리처럼 뽕족하다.

꽃 암수한그루이며, 수상꽃차례는 잎 끝에서 많은 꽃이 모여 나고 아래쪽에 수꽃차례, 위쪽이 암꽃차례가 달린다.

열매 열매는 수과로 구형으로 모여 나며 잔털이 있다.



근연분류군

거북꼬리(*B. tricuspis*)는 풀거북꼬리에 비해 잎 끝이 3갈래로 갈라지며 전국적으로 관찰된다. 좀깨잎나무(*B. spicata*)는 반관목으로 줄기가 뿌리에서부터 많이 갈라지며 상대적으로 잎의 너비가 좁고 크기가 작다. 왕모시풀(*B. pannosa*)은 남부지역 해안가에서 관찰되며, 잎이 크고 뒷면에 부드러운 털이 땁땁하게 난다.

화분 달력



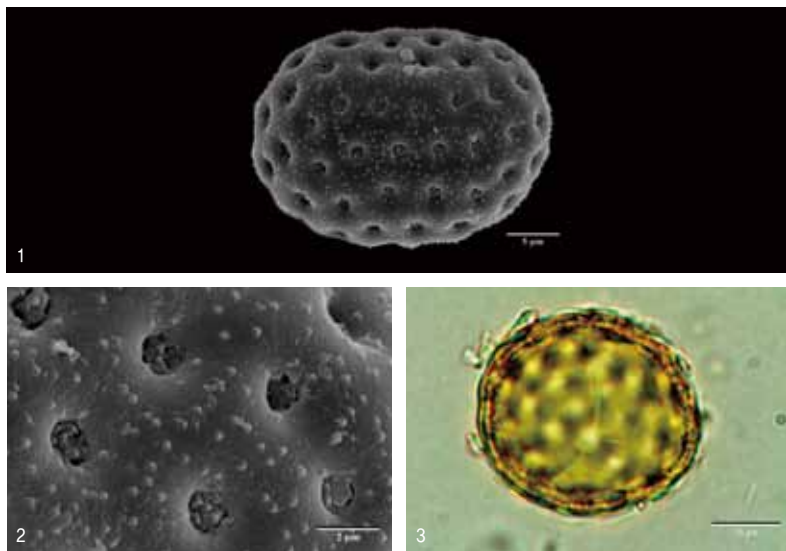
명아주 *Chenopodium album* L. var. *centrorubrum* Makino

명아주과 Chenopodiaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,3. 다공형 화분 2. 표면무늬 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=30.94 \pm 2.19 \mu\text{m}$, $E=29.87 \pm 2.05 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.98 \sim 1.09$). 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 다공형(polyporate)으로 50개 이상의 발아구가 산공형으로(pantoporate) 분포한다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 미세자상(microechinate)의 돌기가 분포하는 미세공상(perforate)이다.

식물 형태

개화기 6~8월

잎 어긋나게 달리는 잎은 세모진 난형으로 가장자리에 물결 모양의 톱니가 있고 원줄기 끝 어린잎에는 붉은빛이 돈다.

꽃 양성화이며 황록색의 꽃이 촘촘히 모여 원추꽃차례로 달린다. 꽃잎은 없고 꽃받침이 다섯 갈래로 깊게 갈라지며 5개의 수술과 2개의 암술대가 있다.

열매 열매는 포과로 꽃받침잎에 싸여 있고 종자는 검은색으로 윤채가 있다.



근연분류군

흰명아주(*C. album*), 양명아주(*C. ambrosioides*), 좀명아주(*C. ficifolium*), 취명아주(*C. glaucum*)는 귀화식물로 전국에 걸쳐 관찰되며, 개화시기, 잎모양, 잎 뒷면의 색깔에 따라 식물이 다르게 관찰된다. 명아주속의 꽃가루는 다공형이며, 취명아주의 발아구수는 약 60개로 가장 적고 좀명아주는 약 80개, 흰명아주는 약 110개, 양명아주는 약 140개이다. 둥근잎명아주(*C. acunimatum*)의 발아구수는 $100\mu\text{m}^2$ 당 20개로 가장 많다.

국내외 사례

명아주속(*Chenopodium* L.) 식물은 같은 속내 식물 간의 교차 반응이 의심된다. 특히 사막 지역에서 가장 중요한 꽃가루 알레르기 유발식물로 여겨지고 있으며, 이란, 사우디아라비아에서의 알레르기 유병률은 50%가 넘는다.

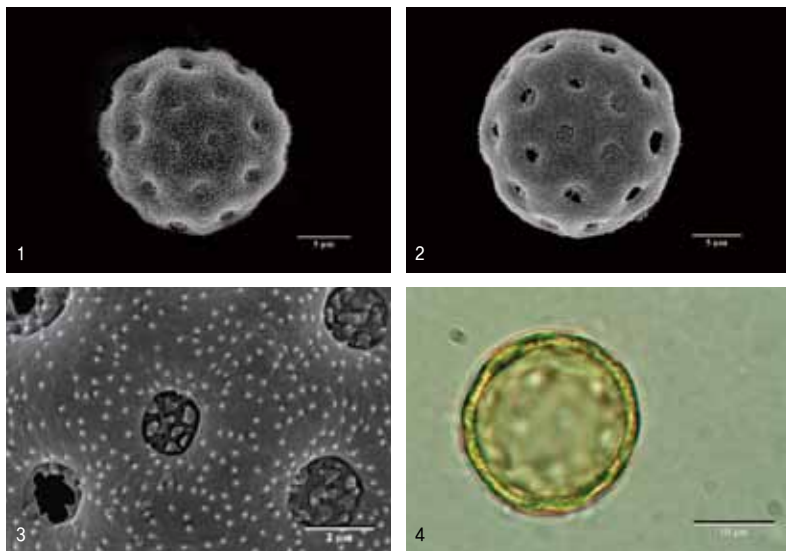
화분 달력



개비름 *Amaranthus lividus* L.

비름과 Amaranthaceae

화분 사진



1,2,4. 다공형 화분 3. 표면무늬 1-3. 주사전자현미경(SEM) 촬영 4. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=24.89 \pm 2.09 \mu\text{m}$, $E=22.23 \pm 1.22 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약장구형(prolate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타난다($P/E=1.04 \sim 1.22$). 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 다공형(polyporate)으로 20개 이상의 발아구가 산공형으로(pantoporate) 분포한다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 미세자상(microechinate)이다.

식물 형태

개화기 6~8월

잎 어긋나게 달리며, 네모진 난형으로 끝이 오목하게 들어간다. 표면은 붉은빛이 도는 녹색이고 뒷면은 담록색으로 양면에 털이 없다.

꽃 원줄기 끝과 잎겨드랑이에서 양성화의 꽃이 수상꽃차례로 달린다. 꽃받침은 세 갈래로 갈라지고 수술 3개, 암술 1개가 있으며, 암술대는 세 갈래로 갈라진다.

열매 열매는 포과로 꽃받침잎에 싸여 있고, 종자는 검은색으로 윤채가 있다.



근연분류군

가는털비름(*A. patulus*)은 귀화식물로 전체에 잔털이 나있고, 잎 가장자리가 주름진다. 비름(*A. mangostanus*)은 민가 주변에 간혹 재배하며, 다른 식물에 비해 크며, 줄기가 굵지만 명확치 않다. 최근 연구에 따르면 비름, 눈비름(*A. deflexus*) 등 4분류군은 국내에서의 생육이 불분명하다. 국내 비름속의 식물은 꽃가루가 다공형이며, 크기는 개비름이 가장 작고, 가는 털비름은 개비름에 비해 전체적으로 3~4 μ m 정도 크다. 표면무늬는 개비름 등 총 10분류군에서 과립상 돌기(granulate)가 있다.

국내외 사례

비름속(*Amaranthus* L.) 식물의 꽃가루는 속내의 식물뿐만 아니라, 근연 속인 명아주속 식물과의 교차 반응성이 강하며, 심한 알레르기를 유발하는 것으로 보고된다.

화분 달력



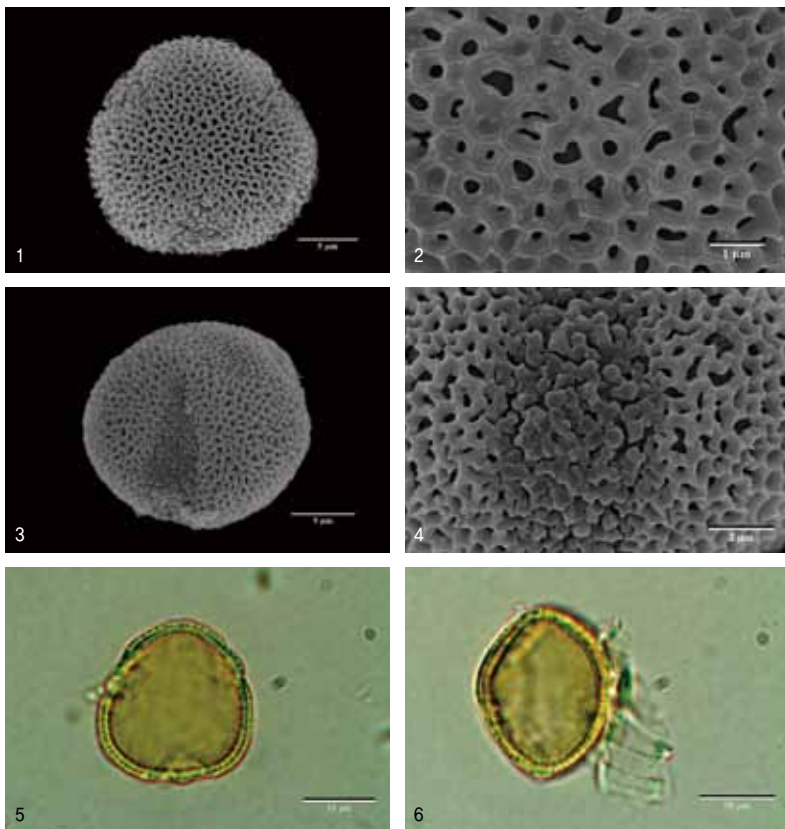
양버즘나무 *Platanus occidentalis* L.

버즘나무과 Platanaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

❁ 화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=21.73\pm1.39\mu\text{m}$, $E=19.05\pm1.55\mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 장구형(prolate)으로 나타난다($P/E=0.94\sim1.43$). 극측면의 형태(polar view)는 삼각상(triangular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 망상형(reticulate)이다.

❁ 식물 형태

개화기 4~5월

잎 어긋나며, 길이 7~20cm의 광난형-장상이고 3~5갈래로 얇게 갈라진다.

꽃 암수한그루이며, 두상꽃차례에 꽃이 뽕뽕하게 모여 피고, 수꽃차례는 지름 1.5~2cm의 크기로 잎겨드랑이에 달린다. 암꽃차례는 지름 1~1.5cm이고 새가지 끝에 달린다. 꽃잎과 꽃받침열편은 각각 4~6개이며, 수꽃의 수술은 4~6개로 수술대가 매우 짧다. 암꽃의 퇴화된 수술은 비늘 모양이며 암술대는 1개이다.

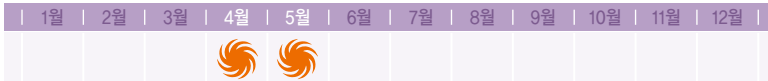
열매 열매는 지름 3~4cm의 구형이고, 수과는 길이 1cm정도 되며 기부에 황갈색 털이 밀생해 있다.



국내외 사례

버즘나무속(*Platanus* L.)에 속하는 대부분의 식물들은 남부 스페인, 호주, 미국 등 주요 도심지의 봄철 꽃가루 유발식물로 알려져 있다. 국내에도 양버즘나무를 가로수로 많이 식재하고 있으므로 알레르기 증상에 대한 지속적인 모니터링이 필요하다.

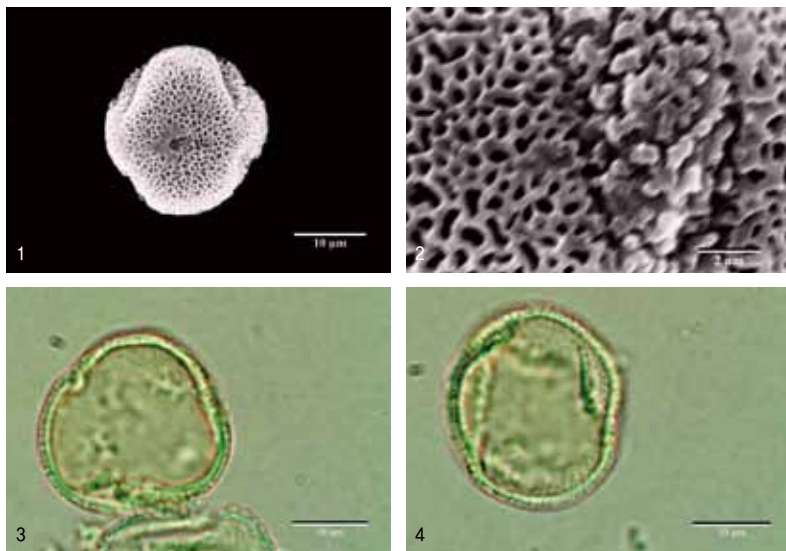
화분 달력



버즘나무 *Platanus orientalis* L.

버즘나무과 Platanaceae

화분 사진



1,3. 극측면 2. 표면무늬 4. 적도면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3-4. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=27.97 \pm 2.56 \mu\text{m}$, $E=23.95 \pm 2.62 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약장구형(prolate-spheroidal)에서 장구형(prolate)으로 나타난다($P/E=1.11 \sim 1.50$). 극측면의 형태(polar view)는 발아구의 수에 따라 삼각상(triangular) 혹은 사각상(rectangular)이다. 발아구는 3~4구형(colpate)으로 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하고, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 망상형(reticulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 잎은 어긋나고, 원형이며 너비 10~20cm 정도 된다. 5~7개로 깊게 갈라지는데, 각 갈래조각에는 크고 날카로운 톱니가 있다. 잎자루는 길이 3~8cm이다.

꽃 암수한그루로서 단성화의 두상꽃차례로 수꽃이삭은 잎겨드랑이에, 암꽃이삭은 가지 끝에 달린다.

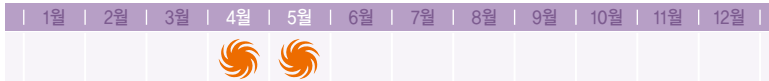
열매 열매는 구과로서 지름 3cm 정도인 공 모양이며 길게 늘어진 자루에 2~6개가 달리고 9~10월에 익는다.



근연분류군

단풍버즘나무(*P. × hispanica*)는 양버즘나무에 비해 턱잎이 1~1.5cm로 짧고, 잎은 3~5개씩 갈라지지만 잎의 가운데 열편은 길이와 너비가 같다.

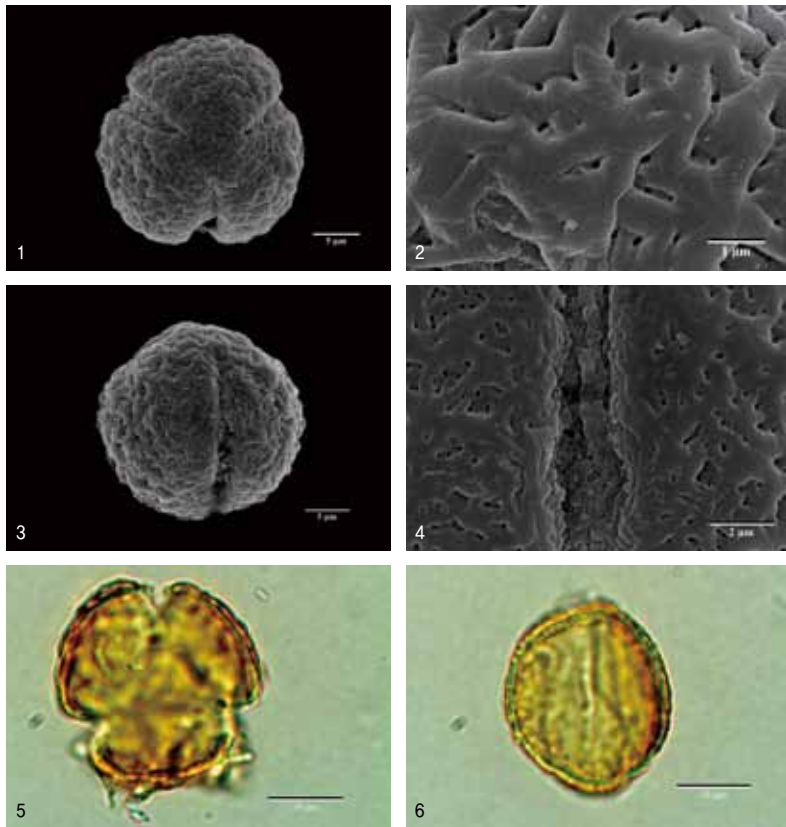
화분 달력



네군도단풍 *Acer negundo* L.

단풍나무과 Aceraceae

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며 (medium; $P=27.59 \pm 2.23 \mu\text{m}$, $E=24.48 \pm 2.17 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 장구형(prolate)으로 나타난다($P/E=0.94 \sim 1.35$). 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaper-turate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 난선상-미세공상(rugulate-perforate)이다.

식물 형태

개화기 3~4월

잎 마주나며, 3~7개의 작은 잎으로 구성된 우상복엽이다. 작은 잎은 길이 5~10cm의 타원상 피침형-난형이며, 끝은 뾰족하고 가장자리에는 결각이 있다. 잎자루는 길이 5~8cm이다.

꽃 암수딴그루이며, 수꽃은 산방꽃차례에 15~50개가 모여 달리고 꽃자루가 실처럼 길게 늘어지며, 긴 털이 밀생해 있고 수술은 4~6개이다. 암꽃은 총상꽃차례에 5~15개의 꽃이 모여 달리며, 암술대가 2갈래로 갈라진다.

열매 열매는 2개의 시과로 이루어져 있으며 9~10월에 익는다.



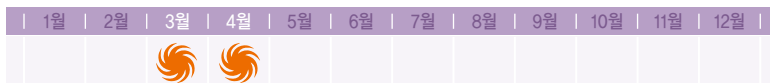
근연분류군

흔히 접하는 단풍나무속에 속하는 식물은 단풍나무(*A. palmatum*), 고로쇠나무(*A. pictum* var. *mono*), 당단풍나무(*A. pseudosieboldianum*) 등이 있으며, 잎의 형태에 따라 구별된다. 단풍나무속의 꽃가루 크기는 다양하며 부게꽃나무(*A. ukurundauense*)가 가장 작은 것으로 보고된다. 청시닥나무(*A. barbinerve*)와 고로쇠나무 꽃가루는 3구형이고, 단풍나무와 당단풍나무의 꽃가루는 3공구형이다.

국내외 사례

단풍나무속(*Acer* L.)에 속하는 많은 식물이 곤충 또는 바람에 의해 동시 수분을 하나, 네군도단풍은 풍매화이다. 따라서 국내 식재된 단풍나무류 식물 중 풍매화인 종들에 대한 모니터링이 필요할 것으로 판단된다.

화분 달력



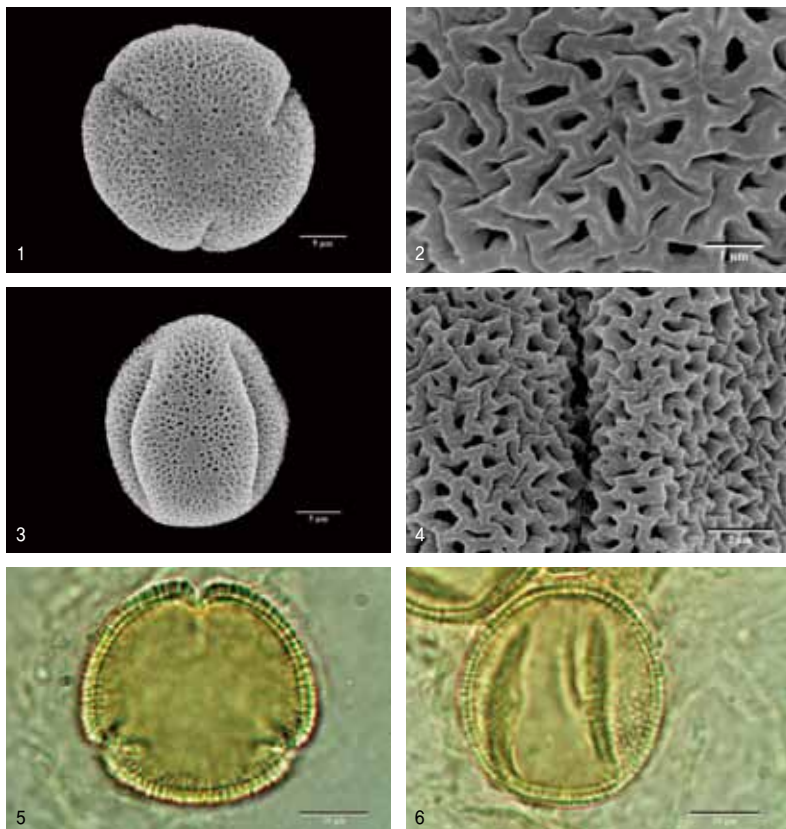
물푸레나무 *Fraxinus rhynchophylla* Hance

물푸레나무과 Oleaceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium ; $P=33.07 \pm 2.86 \mu\text{m}$, $E=30.34 \pm 1.99 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 아장구형(subprolate)으로 나타난다($P/E=0.87 \sim 1.22$). 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 망상형(reticulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

잎 마주나며, (3~)5~7개의 작은 잎으로 구성된 우상복엽이다. 작은 잎은 길이 5~15cm의 피침형-광난형이며, 끝은 뾰족하거나 둥글고, 가장자리에는 얇은 톱니가 있다.

꽃 수꽃양성화판그루이며, 새가지 끝에서 나온 길이 5~10cm의 원추꽃차례에 꽃이 모여 달린다. 꽃에는 꽃잎이 없으며, 꽃받침은 길이 2~3mm의 컵모양이고, 꽃받침열편은 삼각형이다. 수꽃은 수술이 2개이며 양성화는 2개의 짧은 수술과 1개의 암술대가 있다.



열매 열매는 길이 2.5~4cm의 2개의 시과로 이루어져 있으며 9~10월에 익는다.

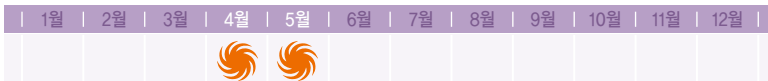
근연분류군

수목원 등에 식재된 미국물푸레(*F. americana*)는 수꽃이 초기에 자주색으로 관찰되며, 열매도 3~5cm로 물푸레나무에 비해 크다. 물푸레나무의 꽃가루는 3개의 발아구를 갖는 반면 미국물푸레나무의 꽃가루는 4개의 발아구를 갖는다.

국내외 사례

물푸레나무속(*Fraxinus* L.)은 대표적인 꽃가루 알레르기 유발식물로 많은 연구가 보고되었다. 물푸레나무속 식물이 분포하거나 식재된 북미, 유럽 등의 여러 나라에서 알레르기 증상이 확인되었다. 특히 도심지에 식재된 자작나무속(*Betula* Steud.)과 물푸레나무속 식물은 질소화합물, 황산화물, 오존 등 여러 공기 오염물질에 의해 손상, 흡착되어 알레르기를 일으키는 것으로 보고되었다.

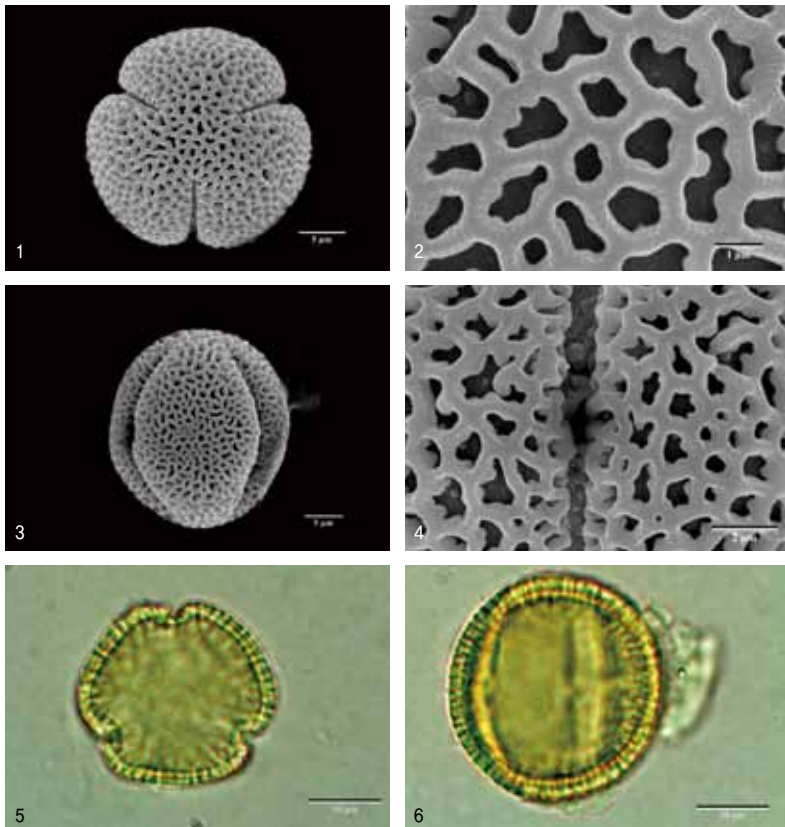
화분 달력



쇠물푸레나무 *Fraxinus sieboldiana* Blume

물푸레나무과 Oleaceae

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=30.75 \pm 2.38 \mu\text{m}$, $E=26.84 \pm 2.36 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타난다($P/E=0.94 \sim 1.32$). 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 삼구형(tricolpate)으로 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 망상형(reticulate)이다.

식물 형태

개화기 4~5월

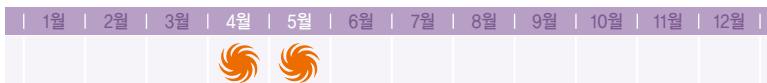
잎 마주나며, 3~7개의 작은 잎으로 구성된 우상복엽이다. 작은 잎은 길이 5~10cm의 난상 타원형-난형이다.

꽃 수꽃양성화판그루이며, 새가지 끝에서 꽃이 모여 달린다. 수꽃은 화관이 4개로 깊게 갈라지고, 열편은 길이 6~7mm의 선상 피침형이며 끝이 뾰족하다. 수술은 2개이다.

열매 열매는 길이 2~2.7cm의 도피침형이고 적갈색을 띠며 8~9월에 익는다.



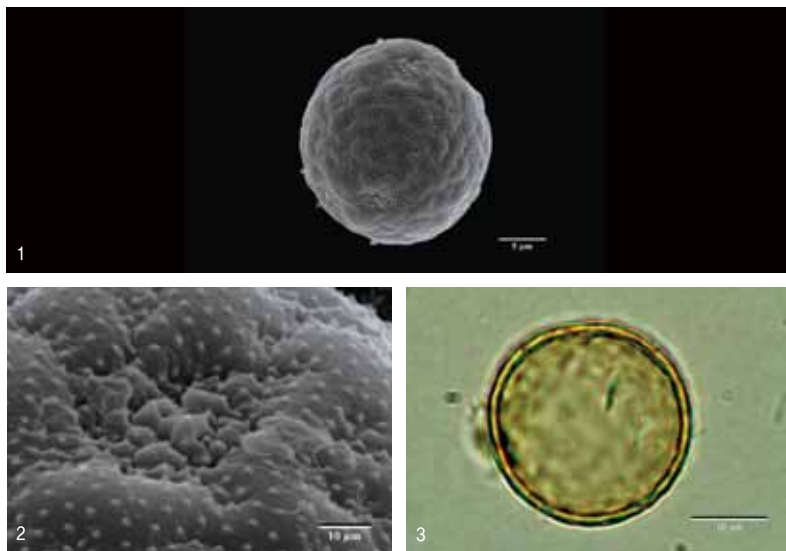
화분 달력



질경이 *Plantago asiatica* L.

질경이과 Plantaginaceae

화분 사진



1,3. 다공형 화분 2. 표면무늬 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립에서 중립이며(small-medium; $P=25.12 \pm 2.01 \mu\text{m}$, $E=26.06 \pm 1.16 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 약장구형(prolate-spheroidal)으로 나타난다($P/E=0.92 \sim 1.12$). 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 공형(porate)으로 6~8개의 발아가 산공형으로(pan-toporate) 분포한다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 우상(verrucate)의 표면무늬 위에 미세자상(microechinate)이 분포한다.

식물 형태

개화기 6~8월

잎 뿌리에서 뭉쳐나오며 타원 모양 또는 달걀 모양이고 길이는 4~15cm, 폭은 3~8cm이다.

꽃 잎 사이에서 나온 길이 10~50cm의 꽃줄기 윗부분에 수상꽃차례를 이루며 뻗뻗하게 달린다. 꽃받침은 4개로 갈라지고, 갈라진 조각은 달걀을 거꾸로 세운 모양의 타원형이며 끝이 둥글고 흰색의 막질이 있다. 화관은 깔때기 모양이고 끝이 4개로 갈라진다. 수술은 4개이고 화관 밖으로 길게 나오며, 암술은 1개이다.

열매/종자 열매는 삭과이고 꽃받침 길이의 2배 정도 된다. 익으면 가운데 부분이 옆으로 갈라져 뚜껑처럼 열리고 6~8개의 종자가 나온다. 종자는 길이가 2mm이고 검은색이다.



근연분류군

주변에서 쉽게 관찰되는 질경이속 식물은 왕 질경이(*P. major* var. *japonica*), 털질경이(*P. depressa*), 개질경이(*P. camtschatica*), 창질경이(*P. lanceolata*) 등이 있다. 대체로 화분은 단립으로 직경 22~27 μ m 정도로 화분립의 적도면 입상은 약단구형 또는 약장구형이며, 극축면 형태는 원형(circular)이다. 질경이속 식물 화분립의 표면무늬는 과립상의 표면무늬 위에 미세자상이 분포한다. 발아구는 공형(porate)으로 6~12개의 발아구가 산

공형으로(pantoporate) 분포한다. 대부분의 질경이과 화분의 발아구 덮개 형태는 막(membrane) 모양이지만, 창질경이의 경우 뚜껑(operculum) 형태를 가지는 특징이 있다. 최근 제주도, 남해안 일대에 미국질경이(*P. virginica*)의 분포가 늘어가고 있는 추세여서 이들에 대한 주의도 필요하다.

국내외 사례

질경이속(*Plantago* L.)의 많은 식물이 꽃가루 알레르기를 일으키며, 국내 식물간의 교차 반응성도 보고되었다.

화분 달력



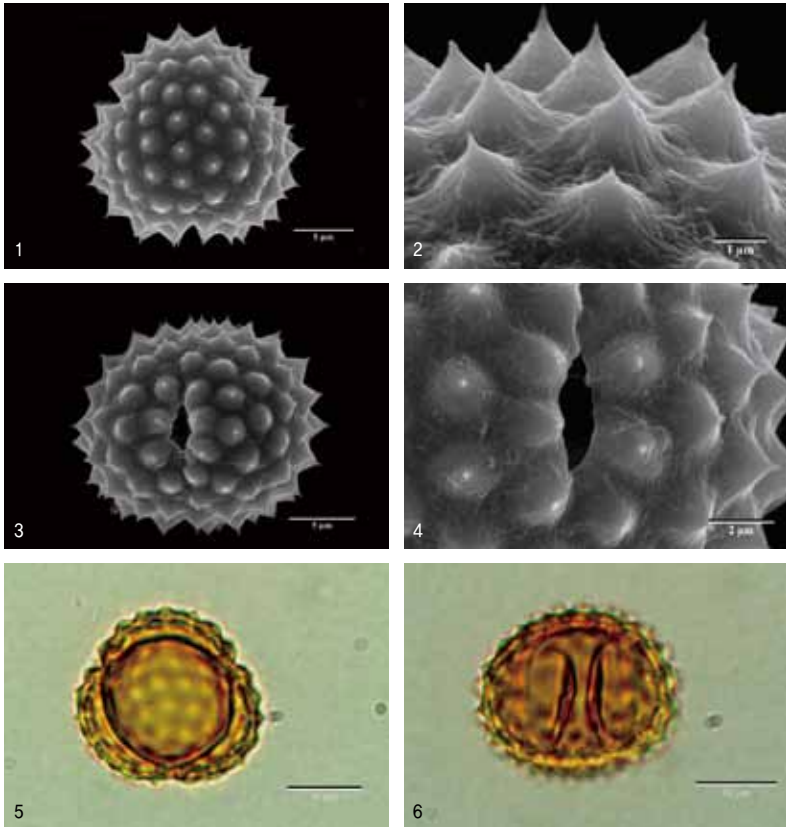
돼지풀 *Ambrosia artemisiifolia* L.

국화과 Asteraceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극측면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

❁ 화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=22.25 \pm 2.59 \mu\text{m}$, $E=21.56 \pm 1.38 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 아장구형(subprolate)으로 나타난다($P/E=0.80 \sim 1.34$). 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 공형과 구형이 함께 있는 공구형(colporate)으로 세 개의 발아구가 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 자상의 돌기가 있는 미세공상(echinate-perforate)이다.

❁ 식물 형태

개화기 8~9월

잎 잎은 줄기 하부에서 마주나거나 어긋나고 2~3회 깃꼴로 갈라지며 길이는 3~11cm이다. 잎 앞면은 짙은 녹색이고 뒷면은 잿빛이 돌며 연한 털이 있다.

꽃 줄기와 가지 끝에 이삭 모양으로 달리고 두화는 단성이다. 자성두화는 1개 또는 여러 개가 모여서 웅성두화로 된 꽃이삭 밑에 달린다. 총포는 녹색이며 포조각은 서로 붙어 있다.

열매 열매는 수과로 단단한 총포에 싸여 있다.



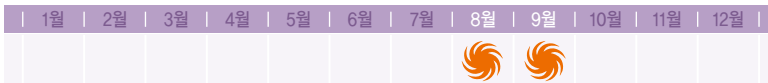
근연분류군

단풍잎돼지풀(*A. trifida*)은 돼지풀에 비해 크며, 잎 모양은 삼지창을 닮았고, 귀화식물이자 생태계교란 식물이다. 꽃가루는 돼지풀과 거의 유사하나 전체적으로 1~2 μ m 크다.

국내외 사례

국내의 돼지풀에 의한 꽃가루 알레르기 피부 반응률은 과거에 비해 감소하는 추세이나 다른 식물에 비해 높다.

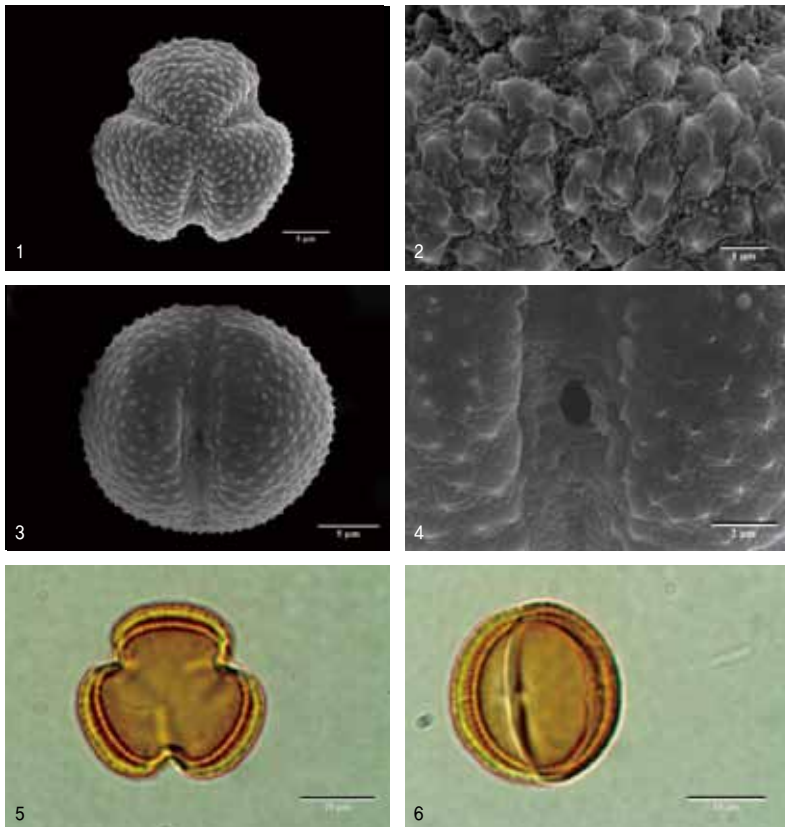
화분 달력



쑥 *Artemisia princeps* Pamp.

국화과 Asteraceae

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=26,50 \pm 2,22 \mu\text{m}$, $E=24,46 \pm 1,56 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 아단구형(suboblate)에서 장구형(prolate)으로 나타난다($P/E=0.87 \sim 1.39$). 극 측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 공형과 구형이 함께 있는 공구형(colporate)으로 세 개의 발아구가 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 자상의 돌기가 있는 미세공상(echinate-perforate)이다.

식물 형태

개화기 7~8월

잎 뿌리잎과 줄기 밑부분의 잎은 꽃이 필 때 없어진다. 어긋나게 달리는 줄기잎은 타원형으로 우상으로 중앙까지 깊게 갈라진다. 잎은 위쪽으로 올라갈수록 작아져 결국 3개로 갈라진다.

꽃 줄기 끝에 원추화서로 황백색의 머리 모양의 꽃이 한쪽으로 치우쳐 달린다. 총포는 종형으로 거미줄같은 털이 성글게 덮이고 4줄로 배열된다.

열매 열매는 수과로 10월에 익는다.



근연분류군

최근 우리나라의 쑥속(*Artemisia* L.)은 외부형태, 미세형질과 생육지 등에 따라 33분류군으로 기재되었다. 꽃가루의 크기는 소립과 중립으로 사철쑥(*A. capillaris*)이 가장 작으며, 흰산쑥(*A. sacrorum* var. *incana*)이 가장 크게 관찰된다. 꽃가루 형태는 구형 또는 아단구형(suboblate)에서 아장구형(subprolate)까지 확인된다. 표면무늬는 제비쑥(*A. japonica*) 등은 평활상(nearly psilate)이고, 황해쑥(*A. argyi*) 등은 과립밀생형(dense granule)이다. 물쑥의 표면무늬의 자상돌기는 평균 $0.51\mu\text{m}$ 로 가장 작았으며, 맑은대쑥(*A. keiskeana*)은 평균 $1.08\mu\text{m}$ 로 가장 길다. 또한 단위면적($5\mu\text{m}^2$)당 자상돌기의 분포 수가 20개 이하인 것은 개똥쑥(*A. annua*), 개사철쑥(*A. apiacea*), 더위지기(*A. gmelini*) 등이며, 20개 이상인 식물은 참쑥(*A. dubia*), 뽕쑥(*A. feddei*)이다.

화분 달력



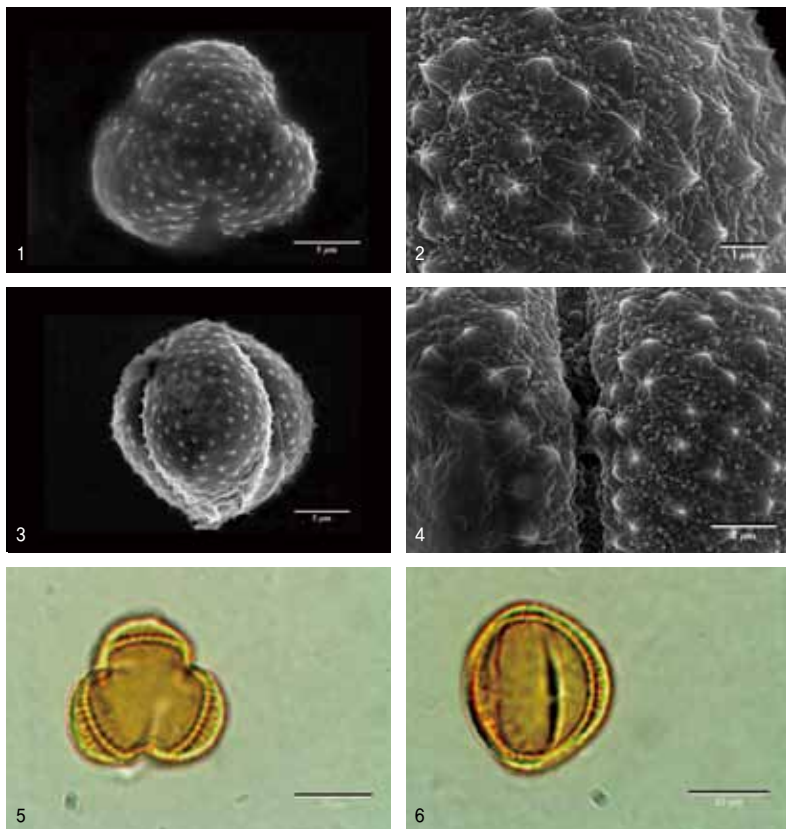
넓은잎외잎쭉 *Artemisia stolonifera* (Maxim.) Kom.

국화과 Asteraceae

피자식물

Angiosperms

화분 사진



1,5. 극축면 2. 표면무늬 3,6. 적도면 4. 발아구 1-4. 주사전자현미경(SEM) 촬영 5-6. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 소립이며(small; $P=23.02 \pm 2.57 \mu\text{m}$, $E=20.86 \pm 1.77 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 장구형(prolate)으로 나타난다($P/E=0.90 \sim 1.34$). 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 공형과 구형이 함께 있는 공구형(colporate)으로 세 개의 발아가 적도면에 규칙적으로 배열(stepanoaperturate)하며, 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 자상의 돌기가 있는 미세공상(echinate-perforate)이다.

식물 형태

개화기 8~9월

잎 뿌리잎은 꽃이 필 때 없어지고, 어긋나게 달리는 줄기잎은 난형으로 얇거나 깊게 갈라진다. 날개가 있는 잎자루가 있으며 갈래조각은 장타원형으로 가장자리에 톱니가 있고 표면에 거미줄 같은 털이 성글게 덮인다. 뒷면은 털이 뽁뽁하게 난다. 꽃 줄기 끝에 연한 노란색의 꽃이 원추꽃차례를 이룬다. 총포는 거미줄 같은 털이 덮이고 3줄로 배열된다.

열매 열매는 수과로 털이 없고 9~10월에

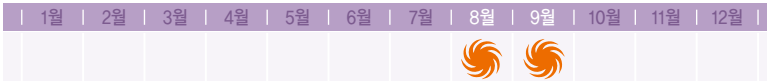


어두운 갈색으로 익는다.

국내외 사례

쑥속(*Artemisia* L.)의 식물과 접촉하거나, 꽃가루 흡입 등으로 인해 알레르기 증상이 발생하는 경우가 국내에서 간혹 보고되어 있으며, 쑥속의 많은 식물이 알레르기를 유발한다.

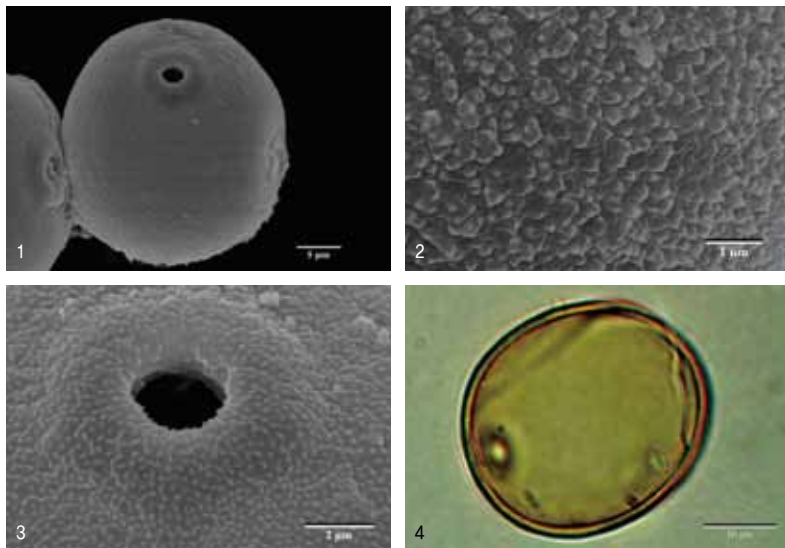
화분 달력



억새 *Miscanthus sinensis* Andersson

벼과/화본과 Poaceae

화분 사진



1. 극축면 2. 표면무늬 3. 발아구 4. 적도면 1-3. 주사전자현미경(SEM) 촬영 4. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=38.36 \pm 3.29 \mu\text{m}$, $E=35.32 \pm 2.58 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약간 구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.94 \sim 1.17$), 극축면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 공형의 발아구가 극지역에 위치한 원공구(ulcus)이며, 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 9월

잎 앞은 줄 모양이며 길이 40~70cm, 너비 1~2cm 정도 된다. 끝이 갈수록 뾰족해지고 가장자리는 까칠까칠하다. 맥은 여러 개인데, 가운데맥은 희고 굵다.

꽃 줄기 끝에 부채꼴이나 산방꽃차례를 이루고 작은 이삭이 촘촘히 달린다. 꽃차례 길이는 10~30cm이다.



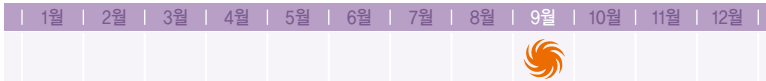
근연분류군

억새에 비해 물억새(*M. sacchariflorus*)는 보통 물가에 자라며, 뿌리가 옆으로 길게 자라고, 군락을 이룬다.

국내외 사례

억새속(*Miscanthus Andersson*)은 일반적으로 꽃차례 피부접촉에 의한 알레르기가 알려져 있다. 그러나 대만, 일본 등에서 억새류를 꽃가루 알레르기 유발식물로 선정, 조사하고 있으므로 추후 지속적인 모니터링과 연구가 필요하다.

화분 달력

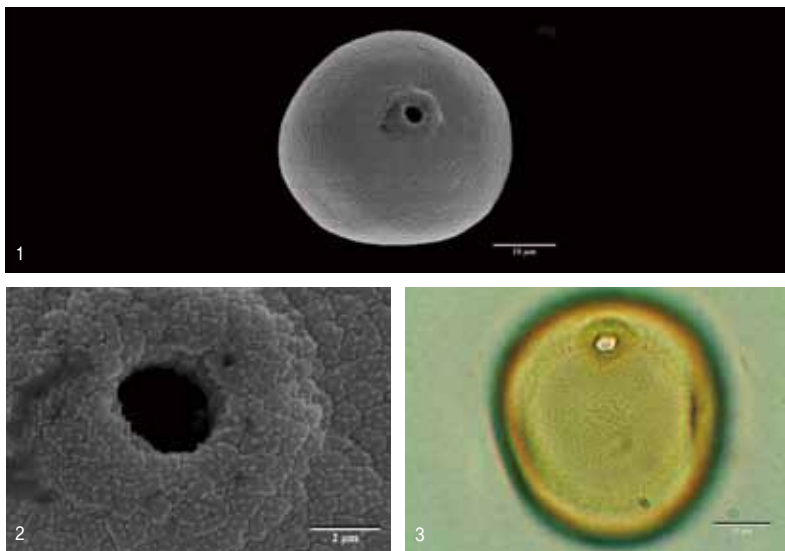


수크령

Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng.

벼과/화분과 Poaceae

화분 사진



1. 극측면 2. 발아구 3. 적도면 1-2. 주사전자현미경(SEM) 촬영 3. 광학현미경(LM) 촬영

화분 형태

화분립은 단립(monad)으로 크기는 중립이며(medium; $P=42.14 \pm 2.82 \mu\text{m}$, $E=41.14 \pm 3.57 \mu\text{m}$), 화분립의 적도면 형태(equatorial view)는 약단구형(oblate-spheroidal)에서 아장구형(subprolate)으로 나타나고($P/E=0.98 \sim 1.20$), 극측면의 형태(polar view)는 원형(circular)이다. 발아구는 공형의 발아구가 극지역에 위치한 원공구(ulcus)이며, 발아구 주변에 외표벽이 비후된 환대(annulus)가 형성되어 있다. 화분립의 표면무늬(surface sculpturing pattern)는 과립상(granulate)이다.

식물 형태

개화기 8~9월

잎 앞은 길이 30~60cm, 너비 9~15mm이며 털이 다소 있다.

꽃 꽃이삭은 원기둥 모양이고 검은 자주색으로 작은 가지에 1개의 양성화와 수꽃이 달린다. 작은 이삭은 바소꼴이고 길이 5mm 정도로 밑부분에 길이 2cm 정도의 자주색 털이 뽁뽁하게 난다. 첫째 포영에는 맥이 없고, 둘째 포영에는 3~5맥이 있다. 수술은 3개이다.



근연분류군

청수크령(*P. alopecuroides* var. *viridescens*)은 수크령에 비해 화서의 털이 얇은 녹색을 띤다.

국내외 사례

남아프리카 원산의 수크령속(*Pennisetum* Rich.) 식물의 꽃가루는 비염환자의 43%에서 확인이 된다. 인도 지역에서는 알레르기 식물로 널리 알려져 있고 일반적으로 알레르기 반응이 심한 편은 아니지만 꽃가루 형태가 유사한 다른 식물과 함께 인체 내에서 교차반응이 관찰된다.

화분 달력

1월	2월	3월	4월	5월	6월	7월	8월	9월	10월	11월	12월





Appendix

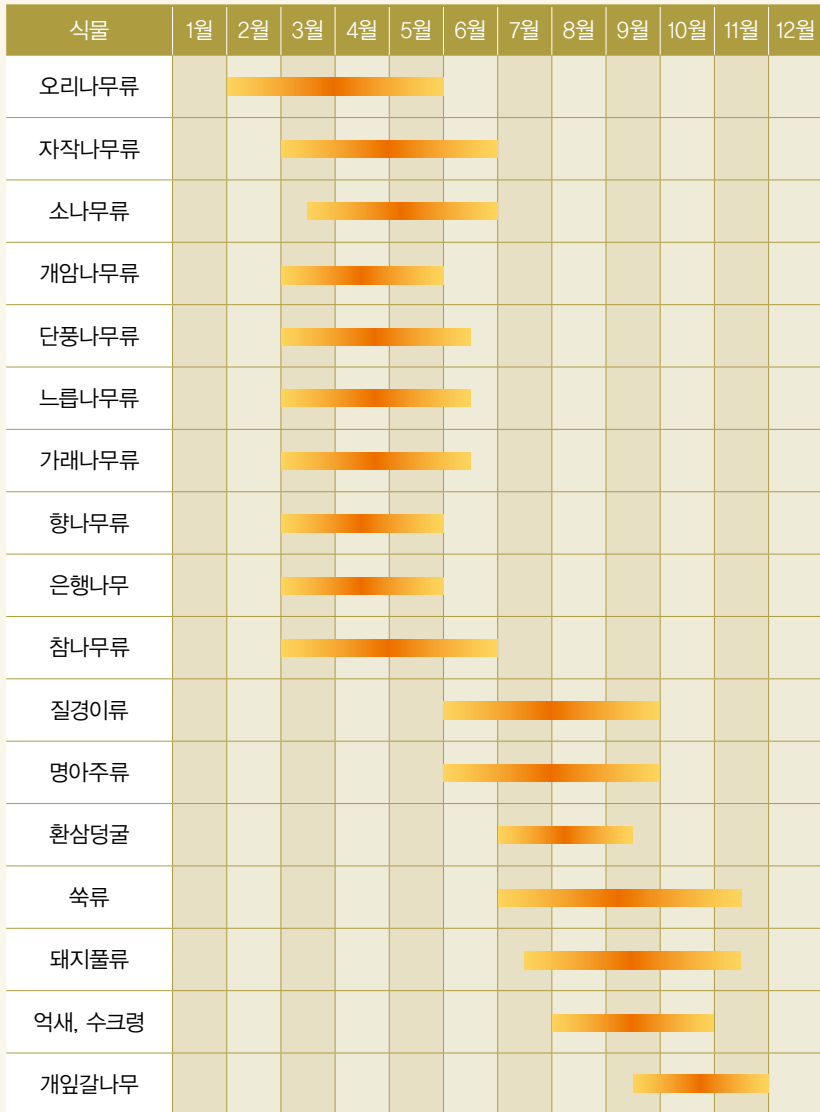
- 참고문헌
- 화분 달력
- 국명색인 〈가나다 순 정렬〉
- 학명색인 〈ABC 순 정렬〉

- Asia Pacific Aeroallergen Working Group(APAWG)
http://www.worldallergy.org/esp/apawg_0109.pdf
- Accorsi, C. A., P. Torri, D. Dallai, G. Barbieri, E. Barbeerini, E. Bertellini, M. C. Montecchi. and D. Bertoni. 2010. Potential of botanic gardens to show pollen biodiversity, the modena project: 1, the pollen flora of the garden. Bollettino dei musei e degli istituti biologici dell'università di genova. 72: 43-55.
- Chang, N. K. 1986. Illustrated flora and fauna of Korea, Vol. 29. Pollen. Ministry of Education, Korea. [in Korean].
- Cho, M. J. 1999. Morphological study on pollen in potential allergic woody plants of Korea. MS. dissertation, Kyung-Hee University, Seoul, Korea. 70P. [in Korean].
- Choi, S. W., J. H. Lee, Y. H. Kim, I. B. Oh. and K. R. Choi. 2014. Association between the sensitization rate for inhalant allergens in patients with respiratory allergies and the pollen concentration in Ulsan, Korea. The Korean Journal of Medicine. 86: 453-461.
- Chung, Y. J. and S. T. Lee. 1995. Pollen morphology of some Korean Chenopodiaceae. The Korean journal of plant taxonomy. 25: 255-276.
- Erdtman, G. 1952. Pollen morphology and plant taxonomy, Angiosperms. Almquist and Wiksell, Stockholm, Sweden.
- Erdtman, G. 1960. The acetolysis method, a revised description. Svensk botanisk tidskrift. 54: 561-564.
- Erdtman, G. 1969. Handbook of palynology - an introduction to the study of pollen grains and spores. Munksgaard, Copenhagen, Denmark.
- Gumowski, P. I., B. Clot, A. Davet, S. Saad, H. Hassler. and S. Dunoyer-Geindre. 2000. The importance of hornbeam (*Carpinus* sp.) pollen hypersensitivity in spring allergies. Aerobiologia. 16: 83-86.
- Hesse, M., H. Halbritter, R. Zetter, M. Weber, R. Buchner, A. Frosch-Radivo. and S. Ulrich. 2009. Pollen terminology - An illustrated handbook. Springer, New York, USA.
- Hong, C. S. 2014. Pollen allergy plants in Korea. Discovery Media, Seoul, Korea [in Korean].
- IMS Health Incorporated. 2015. <http://www.pollenlibrary.com/>
- Jang, J. W. 2009. A study on honey plants in Korea - the kind of honey plants in Korea and around a former scanning electron microscope form structure of the pollen -. Ph. D. dissertation, Dae-Gu University, Daegu, Korea. 136P. [in Korean].
- Kim, K. H. and J. M. Park. 1996. A study on the pollen morphology of the genus *Acer* L. in Korea. Journal of Korean forest society. 85: 472-486.
- Kremer, D., E. Stabentheiner, Ž. Borzan. and R. J. Grubešić. 2008. Micromorphological differences between some European and American *Fraxinus* (Oleaceae) species. Biologia. 63: 1111-1117.
- Kwon, S. E., D. H. Lim, J. H. Kim, B. K. Son, Y. S. Park, H. J. Jang, B. H. Kim, G. M. Kim, Y. S. Yoo. and K. W. Park. 2015. Prevalence and allergens of allergic rhinitis in children and adolescents in Gwangju. Allergy asthma & respiratory disease. 3: 54-61.

-
- Lee, S. T. and M. Y. Kim. 1985. A palynotaxonomic study of the Korean Ulmaceae. The Korean journal of plant taxonomy. 15: 163-174.
- Min, J. K. 1995. Systematic studies on Pinaceae 6 genera in Korea. MS. dissertation, Kon-Huk University, Seoul, Korea. 71P. [in Korean].
- Miyoshi, N., T. Fujiki and H. Kimura. 2011. Pollen flora of Japan, Hokkaido University Press, Sapporo, Japan. 824P. [in Japanese].
- Moon, H. K., S. Vinckier, E. Smets. and S. Huysman. 2008. Comparative pollen morphology and ultrastructure of Mentheae subtribe Nepetinae (Lamiaceae). Review of palaeobotany and palynology. 149: 174-186.
- Park, H. J., H. S. Lim, K. H. Park, J. H. Lee, J. W. Park. and C. S. Hong. 2014. Changes in Allergen Sensitization Over The Last 30 Years in Korea Respiratory Allergic Patients: A Single-Center. Allergy, Asthma & Immunology Research. 6: 434-443.
- Park, H. Y., T. J. Kim. and H. W. Oh. 2001. Pollen of Korea II. Korea research Institute of bioscience and biotechnology (KRIBB), Korea [in Korean].
- Park, M. S. and G. Y. Chung. 2012. A palynological study of the genus *Artemisia* L. (Asteraceae) in Korea. The Korean journal of plant taxonomy. 42: 24-39.
- Park, Y. H. 2015. A taxonomic study of genus *Amaranthus* in Korea. MS. dissertation, Kang-Won University, Chuncheon, Korea. 58P. [in Korean].
- Perveen, A. and M. Qaiser. 2012. Pollen flora of Pakistan-LXX: Chenopodiaceae. Pakistan journal of botany. 44: 1325-1333.
- Prescott, R. A. and P. C. Potter. 2007. Immunochemical characterisation of grass pollen allergens in south africa. Current allergy & clinical immunology. 20(4): 189-193.
- Puc, M. 2012. Influence of meteorological parameters and air pollution on hourly fluctuation of birch (*Betula* L.) and ash (*Fraxinus* L.) airborne pollen. Annals of agricultural and environmental medicine. 19: 660-665.
- Punt, W., P. P. Hoen, S. Blackmore, S. Nilsson. and A. L. Thomas. 2007. Glossary of pollen and spore terminology. Review of palaeobotany and palynology. 143: 1-81.
- Sofiev, M and K. Bergmann. 2013. Allergenic pollen - A review of the production, release, distribution and health impacts. Springer, 247P [in English].
- Singh, A. B. and S. Shahi. 2008. Aeroallergens in clinical practice of allergy in India- ARIA asia pacific workshop report. Asian pacific journal of allergy and immunology. 26: 245-256.
- Song, U. S., J. M. Park. and M. M. Song. 2012. Pollen morphology of *Pinus* (Pinaceae) in north-east China. Forest science and technology. 8: 179-186.
- The Society for the Promotion of Palynological Research in Austria. 2015.
<http://www.pollenwarndienst.at>.
- World Allergy Organization. 2015. <http://www.worldallergy.org/>
- Yoon, M. G., M. A. Kim, H. J. Jin, Y. S. Shin. and H. S. Park. 2014. Identification of immunoglobulin E binding components of two major tree pollens, birch and alder. Allergy asthma & respiratory disease. 1: 216-220.
- Yoon, M. G., M. A. Kim, H. J. Jin, Y. S. Shin. and H. S. Park. 2014. Identification of IgE binding components of two major weed pollens, ragweed and mugwort. Allergy asthma & respiratory disease. 2: 337-343.
-

-
- 국립환경과학원, 2007. 꽃가루와 알레르기. 국립환경과학원. 인천.
- 국립환경과학원, 2010. 기후변화가 알레르기 발현식물에 미치는 영향. 국립환경과학원. 인천. 176p.
- 국립환경과학원, 2012. 기후변화에 따른 알레르기 유발식물 성장 및 그 영향에 관한 연구. 국립환경과학원. 인천. 134p.
- 김진석, 김태영, 2011. 한국의 나무. 돌베개. 파주
- 대한 소아알레르기 및 호흡기 학회, 2001. 한국의 알레르기 식물(Allergy plant in Korea). 식물 추장.
- 대한 천식 및 알레르기 학회, 2002. 천식과 알레르기 질환. 대한 천식 및 알레르기 학회. 서울. 633p.
- 이창복, 2003. 원색 대한식물도감. 향문사. 서울
- 이영노, 2006. 새로운 한국식물도감. 교학사. 서울
- 이우철, 1996. 한국식물명고. 아카데미서적. 서울
- 이유성, 이상태, 1991. 현대식물분류학. 우성출판사. 509p.
- 화분알레르기 연구회, <http://www.pollen.or.kr/default.asp>.
- 환경부, 2011. 국가 생물종 목록집 『관속식물』. 국립생물자원관. 인천
- 환경부, 2012. 알레르기를 이겨내는 환경 길라잡이. 환경부. 과천. 57p.

화분 달력



화분 방출기간

국문색인
<ㄱ~ㅈ 순 정렬>

ㄱ		독일가문비나무	20	ㅅ	
가는털비름	127	돼지풀	145	사방오리나무	63
가래나무	50	둥근잎명아주	124	사스래나무	66
갈참나무	93	떡갈나무	96	사철쭉	150
개똥쭉	150	ㄴ		산뽕나무	111
개비름	126	리기다소나무	29	산팽나무	107
개사철쭉	150	ㅇ		삼(대마)	114
개암나무	81	맑은대쭉	150	삼나무	32
개잎갈나무	18	메타세쿼이아	35	상수리나무	90
개질경이	143	명아주	123	서양측백나무	45
거북꼬리	122	물개암나무	87	서어나무	78
고로쇠나무	136	물박달나무	64	소나무	23
곰솔	25	물쭉	150	쇠물푸레나무	140
굴참나무	103	물억새	155	수크령	156
굴피나무	56	물오리나무	61	스트로브잣나무	28
까치박달	75	물푸레나무	137	신갈나무	99
ㄴ		미국물푸레나무	139	쭉	148
낙우송	38	미국질경이	144	ㅇ	
넓은잎외잎쭉	151	ㅂ		양명아주	124
네군도단풍	134	박달나무	72	양버즘나무	129
노간주나무	42	방크소소나무	25	억새	154
눈잣나무	28	백송	31	오리나무	63
느릅나무	108	버즘나무	132	왕가래나무	52
ㄷ		비름	127	왕모시풀	122
단풍나무	136	뽕쭉	150	왕질경이	143
단풍버즘나무	133	뽕나무	113	은행나무	16
단풍잎돼지풀	147	ㅈ		자작나무	69
당단풍나무	136			잣나무	26
더위지기	150				

제비쑥	150	흰명아주	124
줄참나무	101		
좀깨잎나무	122		
좀명아주	124		
종비나무	21		
주목	47		
중국굴피나무	58		
질경이	142		

ㄸ

참개암나무	84
참느릅나무	110
참쑥	150
창질경이	143
청수크령	157
청시닥나무	136
취명아주	124
촉백나무	44

ㄹ

털질경이	143
------	-----

ㅍ

팽나무	105
풀거북꼬리	120

ㅎ

향나무	41
호두나무	53
환삼덩굴	117
황해쑥	150
회솔나무	48

A

<i>Acer barbinerve</i> Maxim.	136
<i>Acer negundo</i> L.	134
<i>Acer palmatum</i> Thunb.	36
<i>Acer pictum</i> Thunb. var. <i>mono</i> (Maxim.) Franch.	136
<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom.	36
<i>Alnus firma</i> Siebold & Zucc.	63
<i>Alnus hirsuta</i> (Spach) Fisch. ex Turcz.	61
<i>Alnus japonica</i> (Thunb.) Steud.	63
<i>Amaranthus lividus</i> L.	126
<i>Amaranthus mangostanus</i> L.	127
<i>Amaranthus patulus</i> Bertol.	127
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	145
<i>Ambrosia trifida</i> L.	147
<i>Artemisia annua</i> L.	150
<i>Artemisia apiacea</i> Hance ex Walp.	150
<i>Artemisia capillaris</i> Thunb.	150
<i>Artemisia dubia</i> Wall. ex DC.	150
<i>Artemisia feddei</i> H.Lév. & Vaniot	150
<i>Artemisia gmelini</i> Weber ex Stechm.	150
<i>Artemisia japonica</i> Thunb.	150
<i>Artemisia keiskeana</i> Miq.	150
<i>Artemisia princeps</i> Pamp.	148
<i>Artemisia selengensis</i> Turcz. ex Besser Nouv.	150
<i>Artemisia stolonifera</i> (Maxim.) Kom.	151
<i>Asteris argyi</i> H.Lév. & Vaniot	150

B

<i>Betula dahurica</i> Pall.	64
<i>Betula ermanii</i> Cham.	66
<i>Betula pendula</i> Roth	69
<i>Betula schmidtii</i> Regel	72
<i>Boehmeria pannosa</i> Nakai & Satake ex Oka	122

<i>Boehmeria spicata</i> (Thunb.) Thunb.	122
<i>Boehmeria tricuspsis</i> (Hance) Makino var.	
<i>paraspicata</i> Nakai ex H. Hara	120
<i>Boehmeria tricuspsis</i> (Hance) Makino	122

C

<i>Cannabis sativa</i> L.	114
<i>Carpinus cordata</i> Blume	75
<i>Carpinus laxiflora</i> (Siebold & Zucc.) Blume	78
<i>Cedrus deodara</i> (Roxb.) G.Don	18
<i>Celtis avarantiaca</i> Nakai	107
<i>Celtis sinensis</i> Pers.	105
<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd.	124
<i>Chenopodium album</i> L. var. <i>centrorubrum</i> Makino	123
<i>Chenopodium album</i> L.	124
<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	124
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm.	124
<i>Chenopodium glaucum</i> L.	124
<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv.	81
<i>Corylus sieboldiana</i> Blume	84
<i>Corylus sieboldiana</i> Blume var. <i>mandshurica</i> (Maxim.) C.K.Schneid.	87
<i>Cryptomeria japonica</i> (Thunb. ex L.f.) D.Don	32

F

<i>Fraxinus americana</i> L.	139
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance	137
<i>Fraxinus sieboldiana</i> Blume	140

G

<i>Ginkgo biloba</i> L.	16
-------------------------	----

H

Humulus japonicus Siebold & Zucc. 117

J

Juglans mandshurica Maxim. var. *sieboldiana* Makino 52

Juglans mandshurica Maxim. 50

Juglans regia L. 53

Juniperus chinensis L. 41

Juniperus rigida Siebold & Zucc. 42

M

Metasequoia glyptostroboides Hu & W.C.Cheng 35

Miscanthus sacchariflorus (Maxim.) Hack. 155

Miscanthus sinensis Andersson 154

Morus alba L. 113

Morus bombycis Koidz. 111

P

Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng. var. *viridescens* Ohwi 157

Pennisetum alopecuroides (L.) Spreng. 156

Picea abies (L.) H.Karst. 20

Picea koraiensis Nakai 21

Pinus banksiana Lamb. 25

Pinus bungeana Zucc. ex Endl. 31

Pinus densiflora Siebold & Zucc. 23

Pinus koraiensis Siebold & Zucc. 26

Pinus pumila (Pall.) Regel 28

Pinus rigida Mill. 29

Pinus strobus L. 28

Pinus thunbergii Parl. 25

Plantago asiatica L. 142

Plantago camtschatica Cham. ex Link 143

Plantago depressa Willd. 143

Plantago lanceolata L. 143

Plantago major L. var. *japonica* (Franch. & Sav.) Miyabe 143

Plantago virginica L. 144

Platanus × *hispanica* Mill. ex Münchh. 133

Platanus occidentalis L. 129

Platanus orientalis L. 132

Platycarya strobilacea Siebold & Zucc. 56

Platyclusus orientalis (L.) Franco 44

Pterocarya stenoptera DC. 58

Q

Quercus acutissima Carruth. 90

Quercus aliena Blume 93

Quercus dentata Thunb. 96

Quercus mongolica Fisch. ex Ledeb. 99

Quercus serrata Murray 101

Quercus variabilis Blume 103

T

Taxodium distichum (L.) Rich. 38

Taxus cuspidata Siebold & Zucc. 47

Taxus cuspidata Siebold & Zucc. var. *latifolia* Nakai 48

Thuja occidentalis L. 45

U

Ulmus davidiana Planch. var. *japonica* (Rehder) Nakai 108

Ulmus parvifolia Jacq. 110

The guidebook of allergenic pollen in Korea

Copyright 2015 by National Institute of Biological Resources (NIBR)

Published March 2015 by National Institute of Biological Resources

Environmental Research Complex, 42 Hwangyeong-ro, Sea-gu, Incheon 404-708, the Republic of Korea

Tel : +82-32-590-7000 E-mail : nibr@korea.kr Website : www.nibr.go.kr

Edited by (NIBR) Chan-Ho Park, Eun-Hee Jung, Sun-yu Kim

(Kyung Hee Univ.) Suk-Pyo Hong, Hye-Kyoung Moon, Jun-Ho Song, Min-Jung Kong

Project Coordinated by (NIBR) Min-Hwan Suh, Byoung-Yoon Lee, Jin-Seok Kim, Jung-Hyun Kim

Photographs by Soon-Hwa Moon, Jin-Seok Kim, Ho-Young Lee

Designed and Printed by Doo Hyun Publishing Co.

ISBN 978-89-6811-187-7 03480

Government Publications Registration Number 11-1480592-000894-01

Printed in the Republic of Korea