

樹木園 所藏標本을 中心으로 한 國內 木本 植物의 分布地와
識別에 대해서 (IX)

- 느릅나무科에 대해서 -

張珍成, 張桂羨, 金 輝

서울대학교 農業生命科學大學 山林資源學科 및 樹木園

The distribution of the woody plants of South Korea based on herbarium
(SNUA) material of The Arboretum (IX)

- Ulmaceae -

Chin-Sung Chang, Kae-Sun Chang, Hui Kim

The Arboretum and Dept. of Forest Resources, College of Agriculture and Life
Sciences, Seoul National University, Suwon. 441-744, Korea.

Summary

Herbarium specimens collected from South Korea past forty years were examined on the basis of leaf, flower and fruit morphology. Since there is only one single species within three genera *Aphananthe*, *Hemiptelea*, and *Zelkova* respectively in our areas, only the distributions of these taxa were determined from a sample of herbarium specimens without a key. Evidences obtained from our herbarium specimens indicated that five species in genus *Ulmus* could be recognized: *U. parvifolia*, *U. laciniata*, and *U. pumila* (distributed only in North Korea), *U. macrocarpa*, and *U. davidiana*. Two additional infraspecific taxa (var. *davidiana* and var. *japonica*) in *U. davidiana* could be recognized based on the difference of pubescence in the middle of fruit with broad corky wings taxon (for. *suberosa*). *U. laciniata* for. *holophylla* Nakai seems to be misapplied to the taxon on Island Ulleung due to the absence of 3-5 lobes toward the tip of leaf. This taxon was in agreement with *U. bergmanniana* C.K. Schneid. in eastern China, rather than *U. laciniata*. There is a clear need for a study of this taxon. *Celtis* is a taxonomically difficult genus. A major difficulty has been the exclusive use of minor differences in leaf morphology for species definition and recognition. The species circumscription of *Celtis* had varied substantially, with as many as ten species described in Korea. It was proposed based on our results suggested that the previously recognized

taxa (*C. cordifolia* Nakai, *C. choseniana* Nakai, and *C. edulis* Nakai), which are all endemic to Korea, be only weakly differentiated from *C. jessoensis* and be united with *C. jessoensis*. Based on the distribution pattern, most taxa of this family were considered as plants of Central Chinese province or Korean-Japanese province according to Takhtajan, but only *U. laciniata* belonged to Manchurian province. Finally using a key and a limited sample of the Arboretum herbarium specimens (SNUA) to all taxa, the distribution maps were provided here.

서 론

느릅나무과는 16속, 약 2,300종이 보고되고 있으며 아열대에서 온대지역에 넓게 분포하지만 대부분 북반구에 분포한다(Willis, 1986). 본 과는 열매의 특징인 시과와 핵과로 크게 양분되는데 기존의 화분학적, 화학적, 계통학적 연구에서는 대부분 연구결과가 일치되어 두 개의 과로 양분하는 것이 적절하다는 주장이 있다(Giannasi, 1978; Oginuma *et al.* 1990; Grundzinskaya, 1967; Takahashi, 1989). 그러나, 본 연구에서는 기존의 개념(광의)인 느릅나무과를 사용하였다. 국내 느릅나무과에 속하는 식물에는 느릅나무속(*Ulmus*), 시무나무속(*Hemiptelea*), 팽나무속(*Celtis*), 느티나무속(*Zelkova*), 푸조나무속(*Aphananthe*) 등 5속이 보고되고 있다(Lee, 1980).

느릅나무속에 대한 분류학적 처리는 Krüssmann(1986)은 5개 절(*Blepharocarpus*, *Chaetoptelea*, *Microptelea*, *Madocarpus*, *Trichoptelea*)을 제시하고 있으나 최근 중국식물지(Fu, 1998)에서는 4개 절(*Blepharocarpa*, *Chaetoptelea*, *Microptelea*, *Ulmus*)로 나누고 있다. 두 분류체계에서는 별다른 큰 차이점은 없고 *Madocarpus*를 *Ulmus*로 대치한 것과 미국에 분포하는 *U. serotina*의 *Trichoptelea*가 누락된 정도다. 국내에 분포하는 수종 중 참느릅나무만이 *Microptelea*절에 속하고 모든 종들이 *Ulmus*절에 속한다.

팽나무속에 대한 자세한 종속지연구 등 자세한 분류학적 연구는 아직까지 수행되지 않아 동아시아산에 대한 근연관계는 잘 알려져 있지 않다(Reher, 1949; Krüssmann, 1976). 특히, 동아시아산은 모두 동일 절(*Celtis*절 = *Euceltis*절; Rehder, 1949; Krüssmann, 1976)에 속하지만 모든 문헌에서 종간 식별이 매우 어렵다는 언급만 되어있다.

본 연구는 수목원 소장표본을 중심으로 남한에 분포하는 식물의 표본조사를 통해 식별학적 문제점과 검색표를 새로 작성하였으며 분포도도 아울러 제시하였다.

재료 및 방법

외부형질의 관찰은 모두 서울대학교 농업생명과학대학 부속수목원 식물표본실(SNUA)에 소장된 표본을 중심으로 조사하였다. 조사된 표본은 우리나라에 1속 1종으로 보고되는 시무나무[*Hemiptelea davidii* (Hance) Planch.], 느티나무[*Zelkova serrata* (Thunb.) Makino], 푸조나무[*Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch.]와 느릅나무속(*Ulmus*)의 당느릅나무(*U. davidiana* Planch. ex DC. var. *davidiana*), 느릅나무[*U. davidiana* var.

japonica (Rehder) Nakai], 참느릅나무(*U. parvifolia* Jacq.), 왕느릅나무(*U. macrocarpa* Hance), 난티나무[*U. laciniata* (Traut.) Mayr.]를 팽나무속(*Celtis*)에는 쪽나무 (*C. biondii* Pamp.), 팽나무(*C. sinensis* Pers.), 좁곶나무(*C. bungeana* Blume), 왕팽나무 (*C. koraiensis* Nakai), 곶나무 (*C. jessoensis* Koidz.)이다. 또한, 일본, 중국, 러시아의 기존 문헌을 바탕으로 일부 분류군에 대한 동북아시아 분포도를 작성하였다.

결과 및 고찰

느릅나무속(*Ulmus*)의 개화기가 대부분 이른 봄철임에도 불구하고 참느릅나무는 유일하게 가을철에 개화하는 식물로 쉽게 식별된다. 특히 참느릅나무는 잎이 매우 작으면서 톱니가 단순하고 잎에 털이 없어 더더욱 다른 종들과 쉽게 식별된다.

국내에 비교적 가장 넓게 분포하는 수종은 느릅나무 [*U. davidiana* var. *japonica* (Rehder) Nakai]인데 열매(시과)의 다소 위 부분에 달리는 종자에 털이 많은 것을 당느릅나무(*U. davidiana* Planch. ex DC. var. *davidiana*)라고 구분한다. 국내 채집된 대부분의 표본은 털이 없는 느릅나무로 확인되었다. 소지에 콜크층이 발달하는 흑느릅(*Ulmus davidiana* for. *suberosa* Nakai, Lee, 1980; Lee, 1966)은 주로 중부지방에서 채집된다.

난티나무는 잎의 결각이 3-7개로 갈라져서 다른 종들과는 쉽게 식별이 가능하다. 남한에는 잎이 비교적 작은 비술나무는 없으며 북한에만 자생한다. 잎이 큰 개체를 Nakai는 *Ulmus macrophylla* Nakai (큰잎느릅나무)로 기재하였는데 Lee(1980)는 이를 *U. macrocarpa* var. *macrophylla*로 조합명을 제시하였지만 이는 비합법명으로서 사용되어서는 안된다. 현재 본 분류군에 대한 실체는 확인되지 않아 검색표에서는 제외하였다.

한편, 울릉도에서 채집된 개체 중 난티나무가 확인되었지만 일부 잎의 결각이 발달하지 않으며 잎이 비교적 대형인 개체는 둥근잎난티나무 (*U. laciniata* for. *holophylla* Nakai)라고 동정되어 있다. 본 개체는 난티나무의 변이로 보는 것보다는 중국내륙에 분포하는 *U. bergmanniana* C.K. Schneid.로 보는 것이 타당하다고 생각된다(Fu, 1998). 결각이 발달하지 않는 잎의 형태와 털이 빈도 등에 있어 난티나무이기보다는 다른 종일 가능성이 높다. 본 분류군에 대한 실체는 추후 더 연구가 되어야 한다고 판단된다.

분포에서는 느릅나무가 전국적으로 분포하며 주로 참느릅나무는 남부지방에 분포하지만 경기도에도 분포하는 것으로 조사되었다. 그러나 경기도에 분포하는 개체는 대부분이 식재된 개체로 주로 충청이남에 분포하는 것으로 생각된다. 난티나무는 주로 강원도에 분포하는 북방계 식물로서 경기도와 강원도 인접 산에서도 분포한다.

본 조사 결과를 종합하여 우리 나라의 느릅나무속에는 5종 1변종이 분포하는 것으로 정리하였다.

1. 잎의 톱니는 단순하고 양면에 털이 없으며 잎은 비교적 작다 (길이 2-5 cm). 열매는 가을에 익는다. 꽃받침은 깊게 갈라진다. 참느릅나무 (*U. parvifolia* Jacq.)
1. 잎의 톱니는 겹으로 되고 잎의 뒷면에는 털이 있는 것도 있으며 잎은 비교적 크다 (길이 8-18 cm. 비술나무는 2-7 cm). 열매는 봄에 익는다. 꽃받침은 비교적 얇게 갈라진다.

2. 앞은 彼針形 또는 긴 타원형으로서 양면에 털이 없고 밋밋하다. 앞은 비교적 작다 (길이, 2-7 cm). 비술나무 (*U. pumila* L.)
2. 앞은 倒卵形·倒卵狀 橢圓形 또는 타원형으로서 뒷면에 털이 있고 거칠다. 앞은 대형이다(길이, 8-18 cm).
3. 앞은 끝이 3-7개의 缺刻狀으로 갈라진다. 열매(시과)의 가운데에 종자가 위치한다. 난티나무 [*U. laciniata* (Trautv.) Mayr]
3. 앞은 끝이 결각상이 아니다. 열매의 위에 종자는 달린다.(단 왕느릅은 가운데에 달림)
 4. 앞은 도란형 또는 타원형으로서 뒷면에 털이 있고 열매는 길이가 2cm이다.
 5. 열매는 중앙에 털이 있다 당느릅나무 (*U. davidiana* Planch. ex DC. var. *davidiana*)
 5. 열매는 털이 없다 느릅나무 [*U. davidiana* var. *japonica* (Rehder) Nakai]
4. 앞은 넓은 도란형 또는 원형으로서 뒷면이 거칠고 열매는 전체에 털이 있으며 길이가 3cm이다. 왕느릅나무 (*U. macrocarpa* Hance)

국내 팽나무속(*Celtis*)의 주요 식별형질로는 잎의 형태와 잎의 톱니, 열매의 색깔을 근간으로 10여종이 기록되어 있다(Lee, 1986). 즉 기존에 알려진 많은 종들은 매우 변이가 심한 잎의 형태를 근간으로 설정되었음에도 불구하고 종합적인 연구없이 대부분의 문헌에서 그대로 인정하고 있다.

산팽나무(*C. aurantiaca* Nakai)의 근연종은 왕팽나무(*C. koraiensis* Nakai)로 알려져 있는데 두 종간 차이는 전자는 어린 잎과 과경에 털이 있고 열매가 황색인 반면 후자는 잎과 과경에 털이 없고 열매는 흑색으로 알려져 있다. 그러나, 중국의 중북부에 분포하는 왕팽나무는 잎과 과경에 모두 털이 존재하며 열매 색깔 역시 등황색 혹은 짙은갈색의 특징으로 이미 산팽나무는 왕팽나무의 이명으로 처리 되었다(Tang, 1998). 잎의 끝이 결각상으로 길게 자라 쉽게 다른 종과 식별이 가능하나 국내에서는 그리 많은 개체가 발견되지 않으며 강원도 지방에서 산발적으로 발견된다.

폭나무 (*C. biondii* Pamp.)는 잎의 끝이 꼬리처럼 길어지는 특징을 가지고 있고 그 중 잎의 꼬리가 길어지지 않는 것을 var. *biondii*, 길어지는 것을 var. *heterophylla*로 각각 나누었으나 최근에는 이를 모두 합쳐 하나의 분류군으로 처리하고 있다(Tang, 1998). 잎의 형태보다는 동아와 소지에 발달되는 노란 색의 직모가 더 뚜렷한 식별형질이다. 동아의 모양은 팽나무와 유사하지만 털의 빈도와 색깔에 있어 쉽게 식별이 된다.

팽나무(*C. sinensis* Pers.)는 국내에서 보고되는 가장 흔한 팽나무속 식물로서 잎의 톱니는 중반부까지만 발달하고 과경이 짧으며 열매는 등황색이다. 반면, 풍계나무(*C. jessoensis* Koidz.)는 잎의 톱니가 비교적 뚜렷하면서 결각이 중반부 이상까지 발달하고 과경이 길고 검은 색의 열매 때문에 비교적 쉽게 식별이 된다. 표본관에 소장한 많은 팽나무 표본들이 풍계나무로 오동정되는 경우는 이러한 형질을 간과하고 주로 잎의 톱니만을 중심으로 동정한 결과이다. 한편, 국내 특산종으로 알려진 장수팽나무(*C. cordifolia* Nakai)는 잎의 변이가 심한 풍계나무의 변이체로 생각된다.

검팽나무(*C. choseniana* Nakai)는 노랑팽나무(*C. edulis* Nakai)와 함께 한국 특산종으로 알려져 있는데(Lee, 1980) 잎의 형태와 열매의 색깔 등의 특징으로 과경이 길어 풍계나무와 근연종이지만 Lee(1980)는 왕팽나무와 유사한 것으로 보고 있다. 노랑팽나무는 열매가 등황색으로 역시 열매의 색깔을 제외하고는 풍계나무의 특징과 일치하여 풍계나무의 개체내 변이로 판단된다.

좁풍계나무(*C. bungeana* Blume)는 과경이 비교적 짧으면서 잎의 톱니가 거의 발달하지 않는 종으로서 팽나무와 유사하지만 열매가 흑색이어서 구분된다. 남한에서도 가끔 이런 형태의 개체가 발견되지만 대부분 북한에 분포하는 것으로 추측된다.

팽나무, 폭나무는 한국, 일본, 중국에 분포하지만 왕팽나무와 좁풍계나무는 중국과 한국에, 풍계나무는 한국과 일본에만 분포하는 수종이다(Tang, 1998; Ohwi, 1984). 풍계나무와 왕팽나무를 제외한 다른 팽나무속 식물들은 주로 해안가 주변에 분포하는 식물이다. 본 연구에서는 우리나라의 팽나무속을 5종으로 정리하였다.

1. 과경이 상대적으로 짧으며[0.5-1.0(1.2) cm], 열매는 갈색, 등황색이거나 검은색이다. 동아는 타원형이며 길이는 1-5mm이다.
 2. 열매는 갈색 혹은 등황색이다. 잎의 톱니가 일부 혹은 반정도까지 발달하고, 전국적으로 분포한다.
 3. 동아와 1년생 소지에는 노란 직모가 있으며 잎의 거치는 꼬리처럼 길어지는 부분을 제외한 상단부분에만 존재한다. 폭나무 (*C. biondii* Pamp.)
 3. 동아와 소지에는 흰털이 있으며 잎의 톱니는 중반부까지 톱니 존재한다. 팽나무(*C. sinensis* Pers.)
 2. 열매는 검은 색이다. 잎에 톱니가 극히 일부 발달하며 한쪽 면은 전혀 발달하지 않는 경우도 있고, 주로 북한에만 분포한다. 좁풍계나무(*C. bungeana* Blume)
1. 과경이 길며(2.0-2.5 cm), 열매는 흑색이다. 동아는 장타원형이면서 한쪽이 평평하고 길이는 3-7 mm이다.
 4. 잎은 끝이 결각상이며 과경에 털이 다소 존재하며 열매는 황색 혹은 흑색이다. 왕팽나무(*C. koraiensis* Nakai)
 4. 잎은 끝이 뾰족하면서 톱니가 비교적 날카로우며, 열매는 흑색이다 풍계나무 (*C. jessoensis* Koidz.)

팽나무처럼 잎의 기부에서 3개의 맥이 도출되는 푸조나무는 측맥이 잎 끝까지 발달하는 특징으로 팽나무속과 구분된다. 꽃은 단성이며 과경이 매우 짧다. 중국남부와 일본남부에 주로 분포하는 이 식물은 우리나라에서는 주로 전라남도 해안가에 자란다.

느티나무는 중국의 남부에 분포하는 식물로서 주로 충청이남에 자생하지만 많은 개체들이 마을에 식재한 경우가 많다. 시무나무는 중국북부와 중부에 분포하는 식물로서 우리나라 전역의 마을 주변에 많다.

요 약

느릅나무과에 속하는 1속 1종인 푸조나무, 시무나무, 느티나무는 분포도를 느릅나무속, 팽나무속에 대해서는 검색표와 분포도를 작성하였다. 느릅나무속중 5종 1변종을 조사하였으며 이중 울릉도의 개체는 등근잎난티나무가 아니라 중국내륙에 분포하는 종과 유사하여 보다 자세한 연구가 수행되어야 한다. 대부분 잎의 모양으로 종간식별에 어려움이 없었지만 큰잎느릅나무의 실체는 확인할 수 없었다. 국내 팽나무속의 주요 식별형질로는 잎의 형태와 잎의 톱니, 열매의 색깔을 근간으로 10여 종이 기록되어 있지만 매우 변이가 심한 잎의 형태를 근간으로 설정되어 명확한 분류학적 실체를 이해하기가 어렵다. 본 연구에서 확인한 바로는 산팽나무(*C. aurantiaca* Nakai)는 왕팽나무(*C. koraiensis* Nakai)의 변이체로 생각되며, 장수팽나무(*C. cordifolia* Nakai), 검팽나무(*C. choseniensis* Nakai), 노란팽나무(*C. edulis* Nakai)도 모두 풍계나무의 개체내 변이로 판단된다. 폭나무는 잎의 끝이 꼬리처럼 길어지는 개체와 길어지지 않는 것을 각각 다른 변종으로 처리되었으나 최근 중국 문헌에서는 모두 한 종으로 통합하고 있다. 각 분류군중 느릅나무속과 팽나무속에 대한 검색표와 모든 식물들의 국내분포와 동아시아분포를 제시하였다.

인용문헌

- Charkevicz. S. S. 1991. *Plantae Vasculares Orientis Extremi Sovietici*. Vol. 5. Nauka. Saint. Petersburg.
- Fu. L. 1998. *Ulmus*. In *Flora Reipublicae Popuilaris Sinicae Tomus 22*. W. Chun and C. Huang (eds.) Science Press, Beijing. Pp. 334-377.(in Chinese)
- Giannasi. D. E. 1978. Generic relationships in the Ulmaceae based on flavonoid chemistry. *Taxon* 27:331-344.
- Grundzinskaya. I. A. 1967. The Ulmaceae and reasons for distinguishing the Celtidoideae as a separate family Celtifaceae Link. *Botanischeskii Zhurnal* 52:1723-1749.
- Horikawa. Y. 1976. *Atlas of the Japasese Flora II. An Introduction to Plant Sociology of East Asia*. Gakken Co., Ltd. Tokyo (in Japanese).
- Krüssmann. G. 1976. *Manual of Cultivated Broad-leafed Trees and Shurbs (I)*. Timber Press. Portland. Oregon.
- Krüssmann. G. 1986. *Manual of Cultivated Broad-leafed Trees and Shurbs (III)*. Timber Press. Portland. Oregon.
- Kurata. S. 1971. *Illustrates Important Forest Trees of Japan*. Vol. 1. Chikyu Shuppan Co., Ltd., Tokyo (in Japanese).

- Lee. T. B. 1966. Bibliography Woody Plants in Korea. For. Exp. Stat. Seoul. Pp . 332-334
- Lee. T. B. 1986. Dendrology, Hayanmun Co., Seoul.(in Korean)
- Lee. T. B. 1980. Flora of Korea, Hayanmun Co., Seoul.(in Korean)
- Ohwi. J. 1984. Flora of Japan. Smithsonian Institute, Washington, D.C.
- Rehder. A. 1940. Manual of Cultivated Trees and Shrubs. 2nd ed. The Macmilian Company, New York.
- Takhtajan. A. 1986. Floristic regions of the World. University of California Press, Berkely.
- Tang. Y. 1998. T. Celtis. In Flora Reipublicae Popularis Sinicae Tomus 22. W. Chun and C. Huang (eds.) Science Press, Beijing. Pp. 400-416.(in Chinese)
- Terabayashi. S. 1991. Vernation patterns in Celtidaceae and Ulmaceae (Urticales), and their evolutionary and systematic implications. Bot. Mag. (Tokyo) 104:1-13.
- Willis. J. C. 1985. a Dictionary of The Flowering Plants & Ferns. 8th Edition. Cambridge University Press, Britain.
- Hayashi. Y. 1969. Flora of Useful Trees. Bundoushinkosha. Tokyo (in Japanese).
- 鄭台鉉. 1943. 朝鮮森林植物圖說. 朝鮮博物研究會, 研究書林. 京城.

Appendix I. Vouchers for distribution maps of Ulmaceae in South Korea and specimens examined for this study. All vouchers are at SNUA.

Ulmus davidiana Planch. ex DC var. *davidiana* 당느릅나무

경상북도: 문경시 주흘산(SNUA 10571), 경기도: 가평군 유명산 (SNUA 10561: SNUA 10556)

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

강원도: 평창군 계방산 (SNUA 10567: SNUA 10568: SNUA 10578: SNUA 10570: SNUA 10572: SNUA 10574: SNUA 10576: SNUA 10559), 평창군 소금강(SNUA 10580: SNUA 10575: SNUA 10560), 속초시 설악산(오색)(SNUA 10558: SNUA 10581: SNUA 41190), 인제군 매봉산 (SNUA 10553), 고성군 향로봉 (SNUA 10552) 경기도: 포천군 광릉 (SNUA 10569: SNUA 10566), 안산시 수리산 (SNUA 10577: SNUA 10584: SNUA 10573), 안성사 칠현산 (SNUA 51501), 과천시 청계산 (SNUA 10583), 경상북도: 영덕군 운수산 (SNUA 10551), 문경시 운달산 (SNUA 41419), 문경시 오정산 (SNUA 41529)

Ulmus davidiana var. *japonica* for. *suberosa* Nakai 흑느릅나무

강원도: 속초시 설악산(오색) (SNUA 10563: SNUA 10595: SNUA 10590: SNUA 10598), 인제군 매봉산 (SNUA 10766), 철원군 백운산 (SNUA 10555), 양구군 사명산 (SNUA 41756), 평창군 오대산(월정사) (SNUA 10603), 경기도: 용진군 덕적도 (SNUA 10585: SNUA 10592), 용진군 영흥도 (SNUA 10587), 용인시 양지면(SNUA 10595: SNUA 10594), 안산시 수리산 (SNUA 10591), 의왕시 청계산(SNUA 10601: SNUA 10602: SNUA 10600: SNUA 10599), 서울시: 도봉구 도봉산 (SNUA 10588), 경상북도: 울진군 해안가 (SNUA 10597)

Ulmus parvifolia Jacq. 참느릅나무

경기도: 수원시 광교산(SNUA 10727), 포천군 광릉(SNUA 10735), 수원시(SNUA 10736), 안양시 관악산(SNUA 10742: SNUA 10720), 경상남도: 남해군 미조리 (SNUA 10723), 충청남도: 인지면 송리 (SNUA 10757), 태안군 (SNUA 10758), 태안군 안면도(SNUA 10732), 충청북도: 청주시 우암산 (SNUA 10741), 보은군 속리산(SNUA 10724), 전라남도: 진도군(10759), 곡성군 용봉리(SNUA 10737), 전라북도: 부안군(길가) (SNUA 10760)

Ulmus coreana var. *lancelopata* Nakai 줌참느릅

전라남도: 구례군 지리산 (SNUA 10754: SNUA 10756), 경기도: 수원시 (SNUA 10755)

Ulmus macrocarpa Hance 왕느릅나무

강원도: 화천군 (SNUA 10677: SNUA 10680: SNUA 10682: SNUA 10683: SNUA 10685: SNUA 10688), 화천군 저수지 (SNUA 10644: 10642: SNUA 10646: SNUA 10644: SNUA 10678: SNUA 10679), 경선군 노추산 (SNUA 10687), 충청북도: 단양군 (SNUA 10686: SNUA 10647)

Ulmus laciniata (Trautv.) Mayr 난티나무

강원도: 양구군 대암산 (SNUA 41954), 양구군 사명산 (SNUA 41812), 인제군 점봉산(진동계곡) (SNUA 10611: SNUA 10627: SNUA 10628), 인제군 북암령(진동계곡-오색) (SNUA 10610), 인제군 마봉산(SNUA 10605), 원주시 치악산 (SNUA 10607: 10614), 영월군 백덕산 (SNUA 50810), 속초시 설악산(북암령) (SNUA 10616: SNUA 10617: SNUA 10618: SNUA 10619: SNUA 10620: SNUA 10613: SNUA 10622: SNUA 10623: SNUA 10624: SNUA 10625: SNUA 10629), 평창군 오대산 (SNUA 10612: SNUA 10626), 평창군 계방산(SNUA 10633), 경기도: 가평군 명지산 (SNUA 10608),

남양주시 천마산(SNUA 10621), 경상북도: 울릉군 울릉도 (SNUA 10615: SNUA 10630: SNUA 106531: SNUA 10632)

Zelkova serrata (Thunb.) Makino 느티나무

경기도: 수원시 (SNUA 10852: SNUA 10853: SNUA 10854: SNUA 10858), 수원시 광교산 (SNUA 10803: SNUA 10802: SNUA 10801), 안산시 수리산(SNUA 10851), 안양시 관악산(수목원) (SNUA 10850), 안양시 관악산 (삼막사)(SNUA 10844: SNUA 10843: SNUA 10841), 관악산(SNUA 10831: SNUA 10830: SNUA 10814: SNUA 10810: SNUA 10807: SNUA 10805: SNUA 10804: SNUA 10800: SNUA 10793: SNUA 10792: SNUA 10791: SNUA 10790: SNUA 10789: SNUA 10788: SNUA 10787: SNUA 10784: SNUA 10780: SNUA 10779), 온진군 백령도(SNUA 10833), 인천시 강화도(SNUA 10823: SNUA 10818), 포천군 광릉(SNUA 10817: SNUA 10811), 문산시 마북(SNUA 10783: SNUA 10782), 경상북도: 영주시 소백산(죽령) (SNUA 10855: SNUA 10856: SNUA 10859: SNUA 10860: SNUA 10861), 문경시 주흘산(혜국사) (SNUA 10840), 문경시 운달산 (SNUA 41367), 상주시 (SNUA 10809), 전라북도: 부안군 (SNUA 10832), 정읍시 내장산(SNUA 10806), 군산시 비안도 (SNUA 10799), 서울시: 북한산(SNUA 10774)

Celtis jessoensis Koidz. 풍계나무

경기도: 용진군 굴업도 (SNUA 10379), 용진군 백령도 (SNUA 10338: SNUA 10297), 용진군 소청도 (SNUA 41675), 용진군 대청도 (SNUA 10291), 포천군 광릉 (SNUA 10285: SNUA 10284: SNUA 10368: SNUA 10369), 안산시 수리산 (SNUA 10364: SNUA 10366: SNUA 10302: SNUA 10328: SNUA 10363: SNUA 10288: SNUA 10395), 양평군 용문산 (SNUA 10371), 인천시 강화도 (SNUA 10354), 경상북도: 문경시 운달산 (SNUA 41276: SNUA 41214), 울진군 불영사 (SNUA 10396), 울릉군 울릉도(산촌-도동) (SNUA 10340: SNUA 10290), 울릉군 울릉도(남양-구바우)(SNUA 10334), 울릉군 울릉도 (SNUA 10335: SNUA 10344), 울릉군 울릉도(통구미-남양) (SNUA 10348L SNUA 10352), 충청북도: 보은군 속리산 (SNUA 10349: SNUA 10346), 강원도: 원주시 치악산 (SNUA 10286: SNUA 10307: SNUA 10287), 원주시 치악산(굴룡사) (SNUA 10372), 인제군 마봉산 (SNUA 10367), 전라북도: 군산시 비안도 (SNUA 10303), 정읍시 내장산 (SNUA 10312), 진안군 (SNUA 10319), 전라남도: 구례군 지리산(화엄사) (SNUA 10401: SNUA 10451: SNUA 10452), 제주도: 북제주군 추자도 (SNUA 10461: SNUA 10355: SNUA 10330: SNUA 10329: SNUA 10331), 경상남도: 남해군 미조리 (SNUA 10723), 함양군 상림 (SNUA 10361)

Celtis bungeana Blume 쯤풍계나무

경기도: 화성시 대부도 (SNUA 10282: SNUA 10279), 충청남도: 서산시 (SNUA 10280)

Celtis koraiensis Nakai 왕팽나무

경상북도: 문경시 조령 (SNUA 10399), 대구시 도동(SNUA 10247: SNUA 10248: SNUA 10249: SNUA 10246), 대구시 팔공산 (SNUA 10251), 울진군 불영사 (SNUA 10250: SNUA 10243: SNUA 10241: SNUA 10240: SNUA 10239), 경주시 불국사 (SNUA 10238), 충청북도: 제천시 한수면 (SNUA 10244: SNUA 10245: SNUA 10242)

Celtis biondii Pamp. 폭나무

경기도: 용진군 덕적도 (SNUA 10278: SNUA 10259), 용진군 대청도 (SNUA 10510), 용진군 대연평도 (SNUA 10498), 충청북도: 청주시 우암산 (SNUA 10412), 전라남도: 신안군 흑산도 (SNUA 10391), 신안군 홍도 (SNUA 10257: SNUA 10260: SNUA 10261), 목포시 유달산 (SNUA 10400: SNUA 10281: SNUA 10264: SNUA 10263: SNUA 10265), 완도군 주도 (SNUA 10276: SNUA 10277), 전라북도: 정읍시 내장산 (SNUA 10275: SNUA 10267: SNUA 10268: SNUA 10269), 부안

군 변산반도 (SNUA 10494), 경상북도: 울진군 (SNUA 10474), 충청남도: 부여군 용정리(SNUA 10262), 제주도: 북제주군 추자도 (SNUA 10266)

Celtis sinensis Pers. 팽나무

경기도: 용진군 덕적도 (SNUA 10381: SNUA 10373), 용진군 울도 (SNUA 10507: SNUA 10500: SNUA 10505: SNUA 10506: SNUA 10511), 용진군 굴업도 (SNUA 10387), 용진군 소연평도 (SNUA 10410), 용진군 백야도 (SNUA 10517), 용진군 대청도 (SNUA 10512: SNUA 10497), 포천군 광릉 (SNUA 10299: SNUA 10426), 인천시 강화도 (SNUA 10449), 전라남도: 신안군 흑산도 (SNUA 10388: SNUA 10479), 신안군 흑산도(진리) (SNUA 10405), 신안군 홍도 (SNUA 10415: SNUA 10416), 구례군 지리산 (SNUA 10492), 강진군 까막섬 (SNUA 10255: SNUA 10256: SNUA 10480), 순천시 조계산 (SNUA 10434: SNUA 10436: SNUA 10435), 함평군 (SNUA 10485), 완도군 보길도(예송리)(SNUA 10482: SNUA 10481), 목포시 유달산 (SNUA 10514), 완도군 주도 (SNUA 10516), 진도군 쌍계사 (SNUA 10508), 전라북도: 부안군 변산반도 (SNUA 10503: SNUA 10499: SNUA 10465), 부안군 위도 (SNUA 10345: SNUA 10362), 진안군 (SNUA 10320: SNUA 10323: SNUA 10322: SNUA 10321), 정읍시 내장산 (SNUA 10415: SNUA 10472: SNUA 10468), 제주도: (SNUA 10502: SNUA 10453: SNUA 10458: SNUA 10385: SNUA 10384: SNUA 10445: SNUA 10446: SNUA 10437: SNUA 10438: SNUA 10495), 북제주군 비자림 (SNUA 10456: SNUA 10457: SNUA 10476), 북제주군 추자도 (SNUA 10413: SNUA 10411: SNUA 10414: SNUA 10454: SNUA 10462), 금영 (SNUA 10383: SNUA 10386: SNUA 10374), 남제주군 성읍리 (SNUA 10407: SNUA 1048), 제주시 아라동 (SNUA 10441: SNUA 10442), 경상남도: 함양군 (SNUA 10496), 경상북도: 울진군 (SNUA 10501: SNUA 10450: SNUA 10469: SNUA 10486: SNUA 10484), 문경시 운달산 (SNUA 41309), 경주시 오류동 (SNUA 10473: SNUA 10467: SNUA 10466: SNUA 10463: SNUA 10464), 경주시 세인봉 (SNUA 10478), 경주시 불국사 (SNUA 10504)울산시 목도 (SNUA 10404), 강원도: 영월군 (SNUA 10253), 충청남도: 보령시 외연도 (SNUA 10386: SNUA 10483), 서산시 규종봉 (SNUA 10513: SNUA 10515)

Aphananthe aspera Planch. 푸조나무

전라남도: 강진군 막덕산 (SNUA 10228: SNUA 10200), 강진군 대구면 (SNUA 10232: SNUA 10214), 진도군 점찰산(쌍계사) (SNUA 10323: SNUA 47463), 진도군 향동계곡 (SNUA 10226), 대흥사(해남군 두륜산) (SNUA 10194), 구례군 지리산(쌍계사)(SNUA 10224: SNUA 10230), 구례군 지리산(직전-화엄사)(SNUA 10213: SNUA 10206: SNUA 10207), 구례군 지리산(SNUA 10211), 해남군 (SNUA 10212) 경상북도: 울릉군 울릉도 (SNUA 10197) 울릉군 울릉도(남양-구바우) (SNUA 10201), 울릉군 울릉도(도동) (SNUA 10210) 경상남도: 남해군 미조리 (SNUA 10225), 제주도: (SNUA 10208: SNUA 10199: SNUA 10202), 한라산 (SNUA 10219)

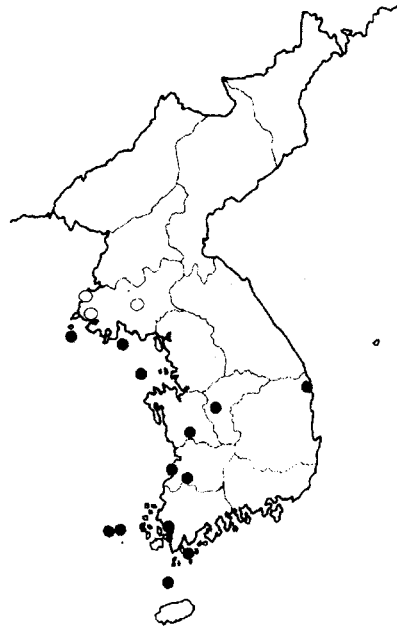
Hemiptelea davidii Planch. 시무나무

경기도: 군포시 수리산 (SNUA 10520: SNUA 10523: SNUA 10524: SNUA 10527: SNUA 10546), 포천군 광릉 (SNUA 10522: DNUS 10525: SNUA 10526: SNUA 10529: SNUA 10541), 강원도: 화천군 저수지 (SNUA 10544), 춘천시 삼악산 (등선폭포) (SNUA 10538), 정선군 사북면 (SNUA 10521-길가에서 채집), 전라북도: 부안군 변산반도(격포) (SNUA 10536), 완주군 (SNUA 10539), 경상북도: 영덕군 형제봉(계곡) (SNUA 10532), 청송군 주왕산 (SNUA 10533), 대구시 도동(SNUA 10545: SNUA 10547), 충청북도: 보은군 속리산 (SNUA 10528), 제천군 한수면(서창리) (SNUA 10531)

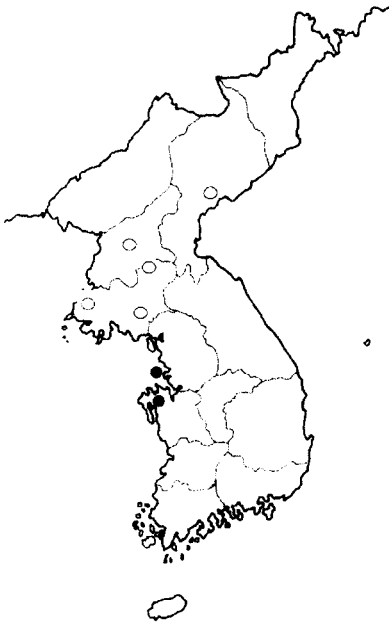
Appendix II. Distribution maps of Ulmaceae in Korea based on our herbarium specimens (●). Several known locations of north Korea (○) based on Chung (1943. 鄭 in literature cited) were presented here.



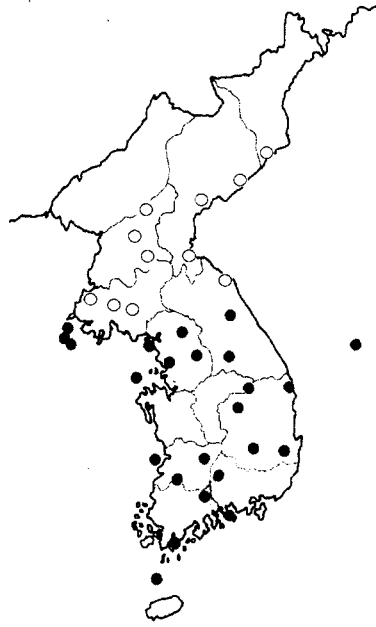
Aphananthe aspera



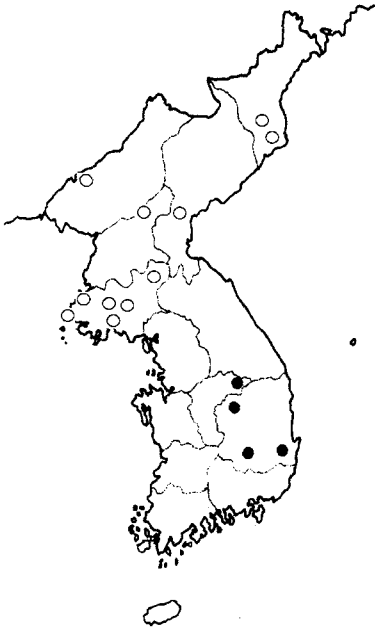
Celtis biondii



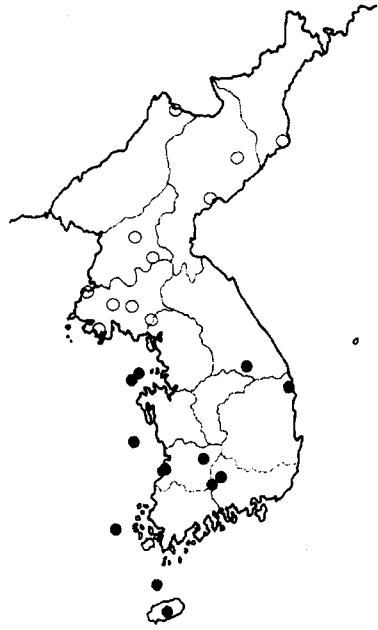
Celtis bungeana



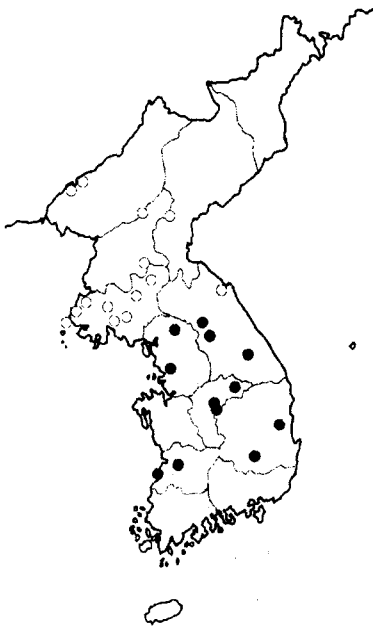
Celtis jessoensis



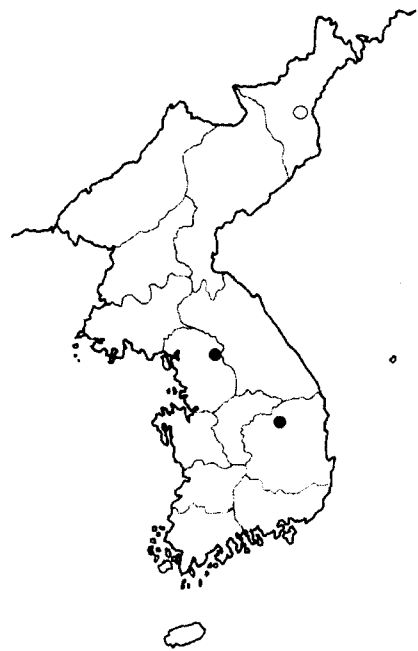
Celtis koraiensis



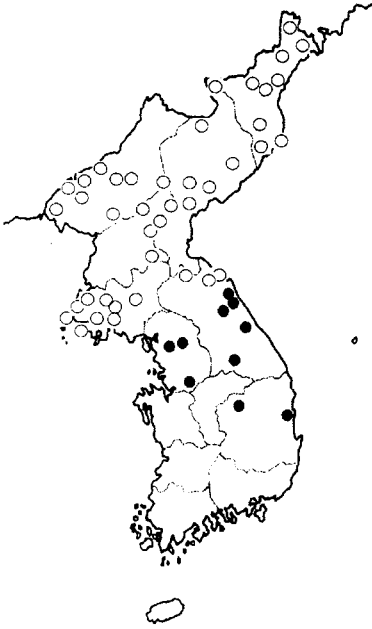
Celtis sinensis



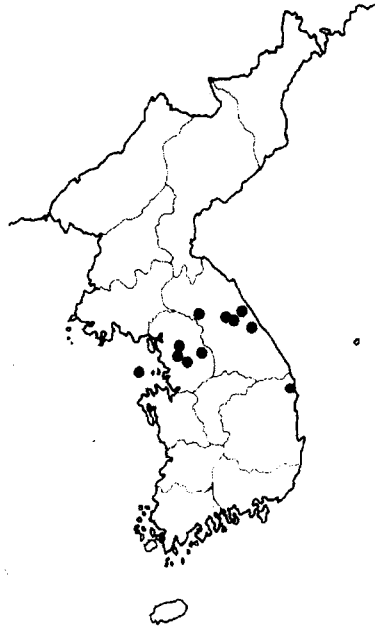
Hemiptelea davidii



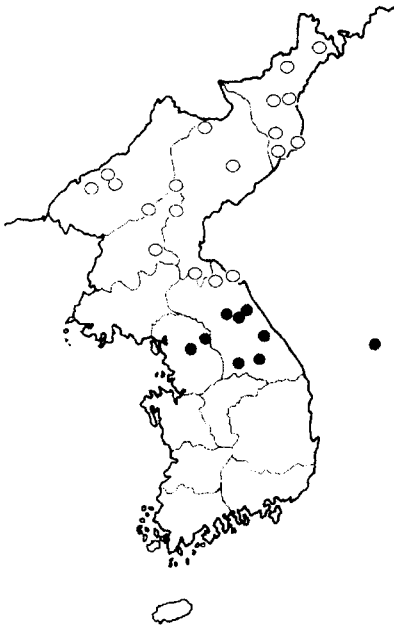
Ulmus davidiana var. *davidiana*



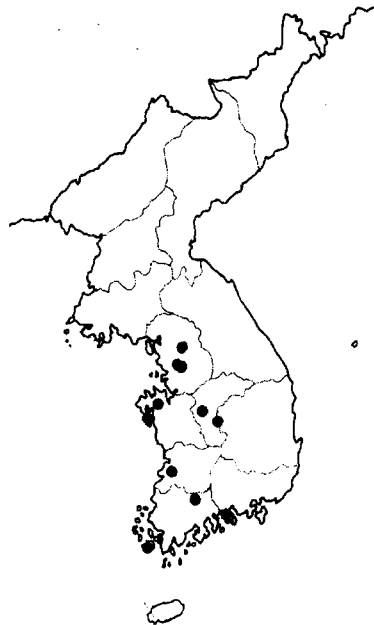
Ulmus davidiana var. *japonica*



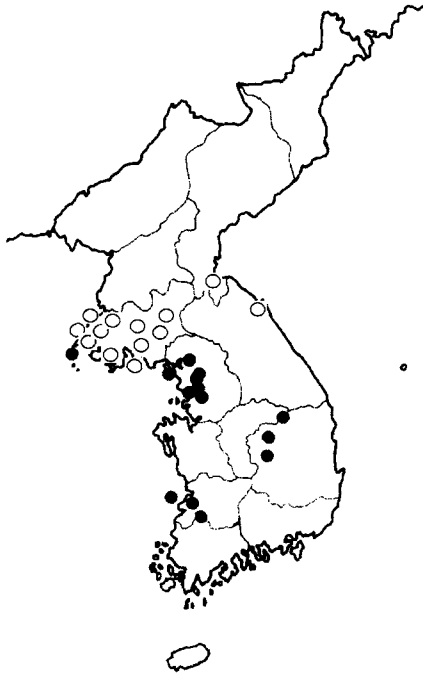
Ulmus davidiana var. *japonica*
for. *suberosa*



Ulmus laciniata



Ulmus parvifolia

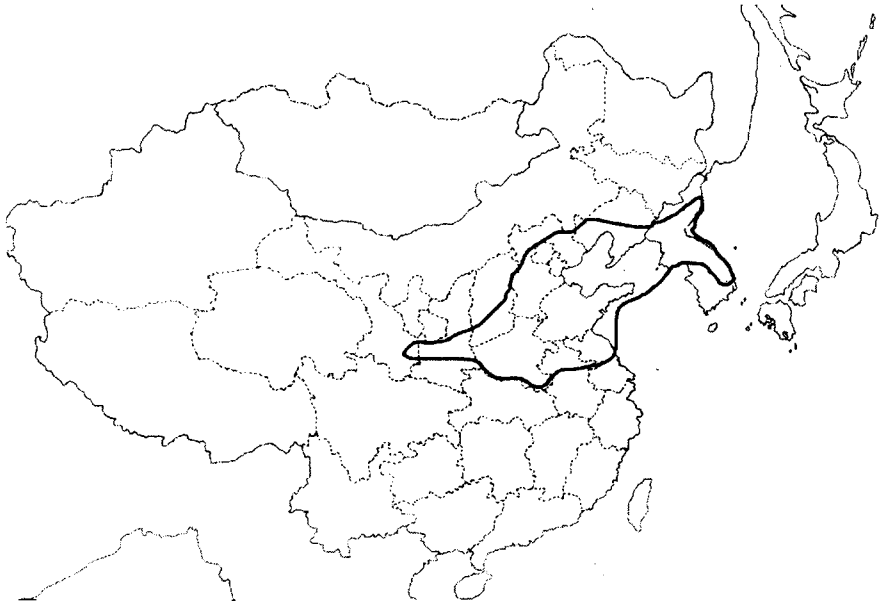


Zelkova serrata

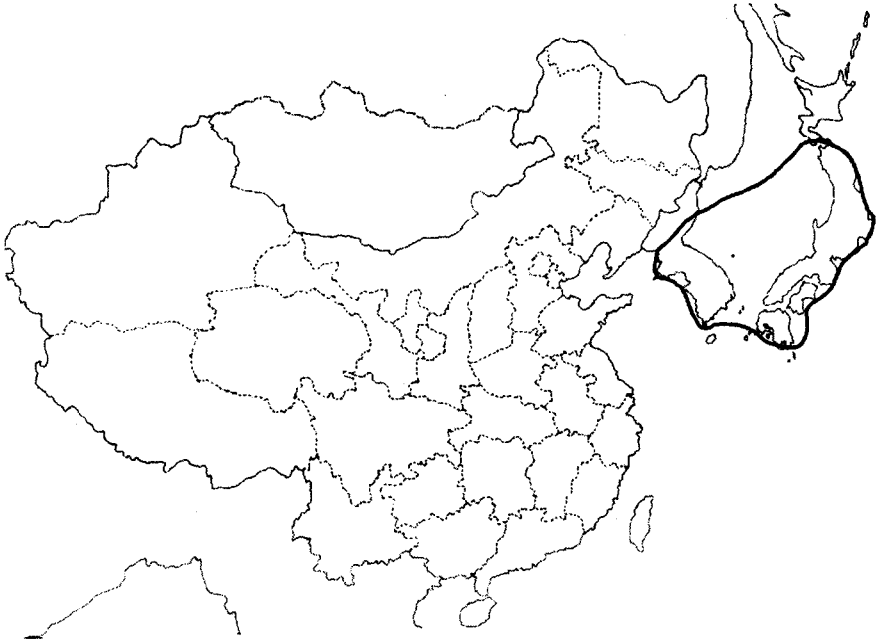
Appenx III. Geographic distributions of 9 taxa of *Ulmus*, *Celtis*, *Zelkova*, and *Aphananthe* in Korea and adjacent countries (adapted from Charkevicz, 1991; Horikawa, 1976; Kurata, 1971; Hayashi, 1969).



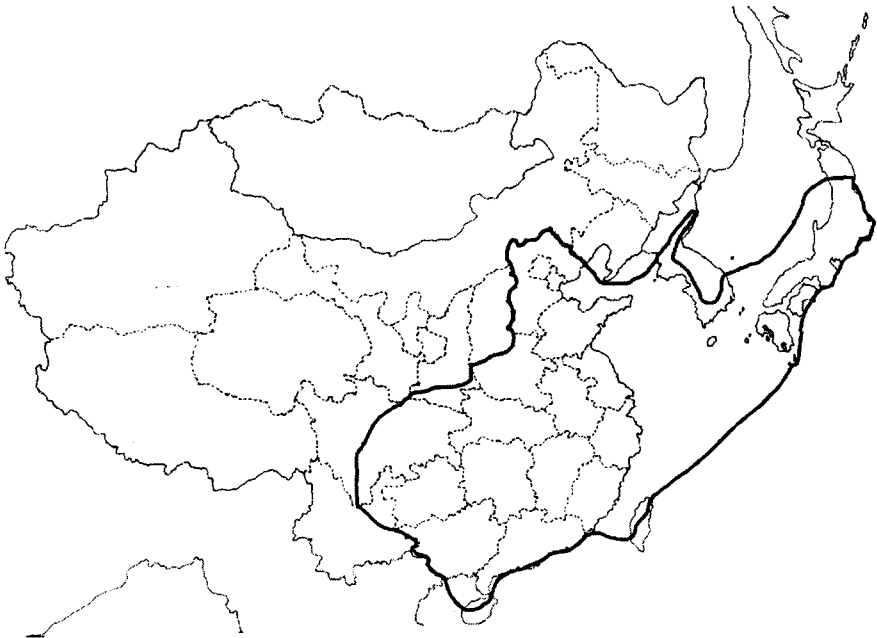
Aphananthe aspera



Celtis koraiensis



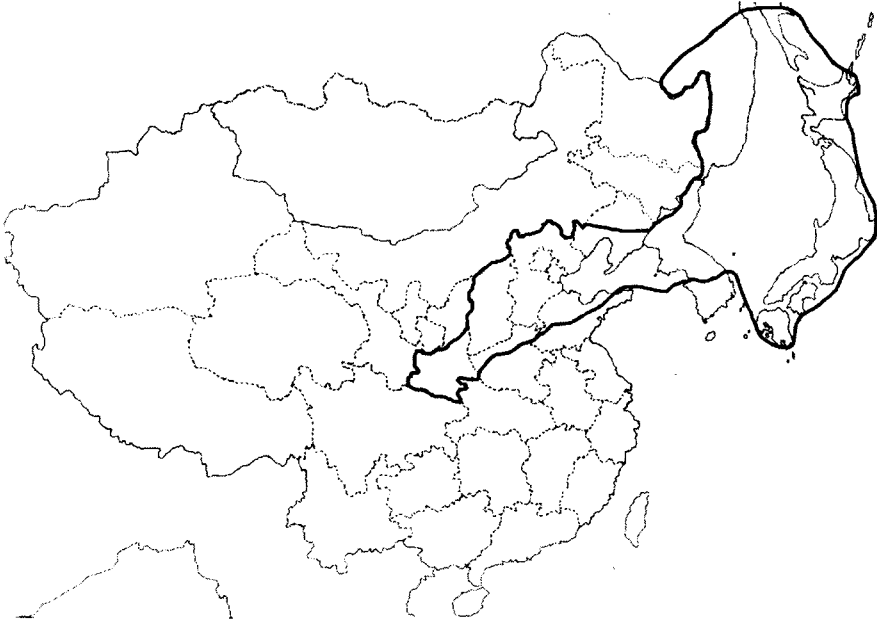
Celtis jessoensis



Celtis sinensis



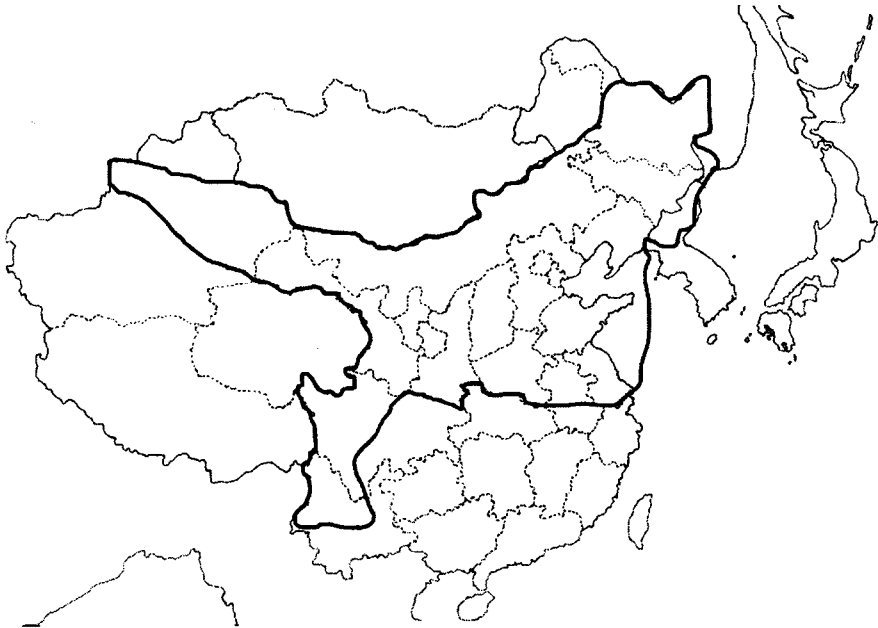
Ulmus laciniata



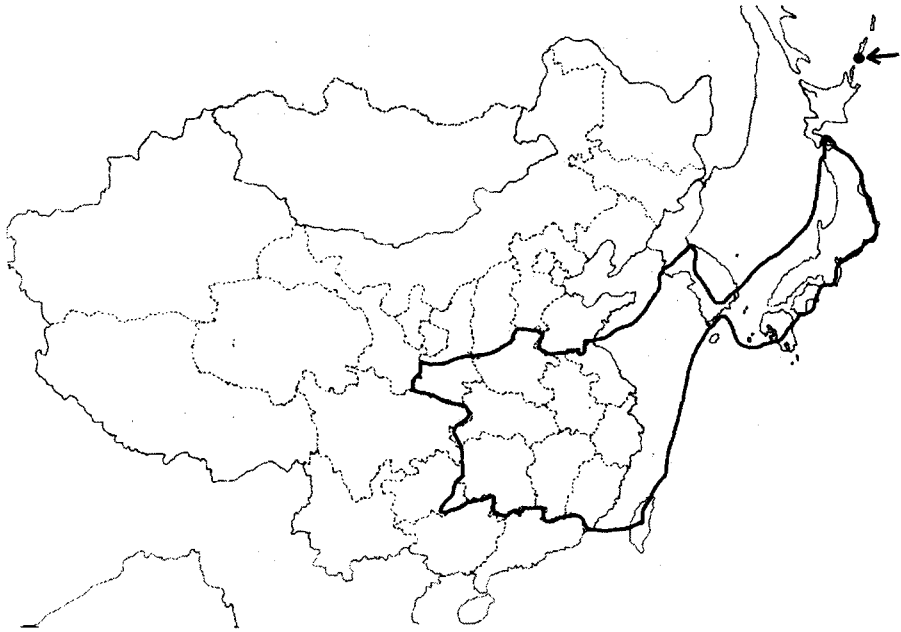
Ulmus davidiana



Ulmus parvifolia



Ulmus pumila



Zelkova serrata