

## 매발톱나무(*Berberis amurensis*)와 매자나무(*B. koreana*)의 形態形質 分析을 통한 分類學的 再考

李南珍<sup>1</sup>, 張珍成<sup>1</sup>, 金 輝<sup>2</sup>

<sup>1</sup>서울大學校 農業生命科學大學 山林科學部 및 樹木園, <sup>2</sup>木浦大學校 應用生命工學部

### A morphometric study of *Berberis amurensis* and *B. koreana*

Nam-Jin Lee<sup>1</sup>, Chin-Sung Chang<sup>1</sup>, and Hui Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>The Arboretum and Department of Forest Science, Agriculture and Life Science, Seoul National University, Seoul, 151-921, Korea, <sup>2</sup>Mokpo National University, Department of Medicinal Plants Resources, 534-729, Korea

#### Summary

Flower and fruit specimens with leaves of 70 specimens were sampled to investigate patterns of interspecific variation and to evaluate recognition of *Berberis amurensis* and *B. koreana* taxa using nine leaf and fruit characters. This study suggested that leaf characters (length and width) were no longer useful for identification, but leaf serration pattern and fruit shapes were useful to tell *B. amurensis* from *B. koreana*. Our data showed that *B. amurensis* was mainly distributed in eastern Korea (Province Gangwon-do). However, *B. koreana* was predominantly distributed in western area, Province Gyeonggi-do.

Keywords : *B. koreana*, *B. amurensis*, identification character, serration, thorns, fruit shape

매자나무속(*Berberis* L.)은 쌍자엽식물강(Dicotyledoneae) 중 목련아강(Magnoliidae), 미나리아재비목(Ranunculales), 매자나무과(Berberidaceae)에 속하며 전 세계적으로 약 450종이 알려져 있다(Airy Shaw, 1973). 중앙아시아, 동아시아 및 남아메리카에서 많이 자라고 북아메리카, 유럽 및 아프리카에도 약간의 종이 분포한다(Ohwi, 1984). 국내에 자생하는 매자나무속 식물로는 매자나무(*B. koreana* Palibin), 좁은잎매자나무(*B. koreana* var. *angustifolia* Nakai), 연밭매자나무(*B. koreana* var. *ellipsoidea* Nakai), 매발톱나무(*B.*

*amurensis* Rupb), 왕매발톱나무(*B. amurensis* var. *latifolia*), 섬매발톱나무(*B. amurensis* var. *quelpaertensis*), 당매자나무(*B. poiretii* C.K. Schneid.)로서 3종 4변종이 보고되었다(Lee, 1986). 매자나무속은 상록성 또는 낙엽성 관목이며 소지에 가시가 있고 목부는 황색이다. 잎은 단엽이며 밋밋하거나 거치가 있고 羽狀脈이며 때로 침엽으로 퇴화한다. 꽃은 황색이고 總狀으로 달리거나 束生 또는 1개씩 달리며, 꽃받침 잎은 6개이고 밑에 2~3개의 소포가 달리며, 꽃잎은 6개가 두 줄로 달리고 대개 밑에 腺이 있으며 수술은 떨어져 있다(Lee, 1986).

매자나무속은 화서, 거치 모양, 암술과 수술의 길이, 잎의 낙엽 여부 등에 따라 15개의 열(*ser.*)로 세분된다(Krüssmann, 1976). 국내에 자생하는 종은 *Sinensis*열 또는 *Vulgares*열에 속한다. *Sinensis*열은 전년생 가지의 목질부가 붉거나 갈색이고, 잎에는 거치가 없거나 성긴 치아상 거치가 있으며, 꽃은 총상화서 또는 단정화서의 형태로 피는 특징이 있다. 매자나무와 당매자나무가 *Sinensis*열에 속하는 분류군이다. *Vulgares*열은 전년생 가지의 목질부가 회색 또는 회황색이고, 잎에는 예거치 또는 치아상 거치가 있으며, 꽃은 긴 총상화서에 피는 특징이 있다. 국내 종으로는 매발톱나무가 속한다(Krüssmann, 1976). 당매자나무는 우리나라의 중부이북에서 중국, 만주 및 몽고를 거쳐 중앙아시아까지 분포하고, 매자나무는 경기도, 강원도 및 함남지방에 자라는 우리나라의 특산종이며, 매발톱나무는 전국에 분포하고 만주, 시베리아, 아무르, 우수리 및 다후리아까지 퍼져있다(Lee, 1986). *Sinensis*열에 속하는 2종 중에서 당매자나무는 평안도, 함경도 등의 북한 지역에 서식하는 종으로 남한 내에서는 서식하지 않고(Nakai, 1985; Lee, 1993; Lee, 1996), 국내에 자생하는 다른 매자나무속 식물의 잎에는 거치가 존재하는 것과는 달리 잎에 거치가 없고 밋밋하다는 뚜렷한 차이가 있기 때문에 식별이 매우 용이하다.

당매자나무와는 달리 매자나무는 총상화서의 크기가 매발톱나무와 비슷하여 야외에서 식별시 일부 혼동되며, 또한, 일부 변종의 경우 두 분류군간의 중간형을 띠는다고 알려져 있다(Lee, 1980). 두 분류군에 대한 이전의 연구자에 의해 보고된 식별형질은 표 1과 같다.

이들 식별 형질은 매발톱나무와 매자나무를 모호하게 규정하고 있어 동정이 곤란하였다. 예를 들어, 가시와 관련된 형질의 경우, 매발톱나무의 가시길이는 1~2 cm이고, 매자나무는 0.5~1 cm로 제시되어 있는데 이는 수치상으로 보아 연속변이일 가능성이 높고 실제 동정에 적용할 경우 구분이 명확하지 않다. 가시의 수 또한 명확한 식별형질로 사용하기 어렵다. 또한, Lee (1986)는 매발톱나무의 가시의 갈라짐을 식별형질로 제시하였으나 두 종간의 차이를 분명히 드러내지 못하였다. 또한, Lee (1996)는 가시의 갈라진 수를 식별형질로 기재하지 않았다. 실제 현장에서 동정할 때에도 가시의 수로 종을 단정하기 어려운 경우가 많다. 잎에 관한 형질 또한 잎의 길이도 연속적인 변이이며, 정성적인 형질들도 동정에 사용하기에는 불분명하다. 따라서 매발톱나무와 매자나무의 식별에 관한 형태형질 조사가 불충분한 상태이며 아직까지 위에서 언급된 형질만이 알려져 있을 뿐 구체적인 형질 비교연구가 이루어지지 않았다.

본 연구에서는 이러한 필요성에 근거하여 매발톱나무와 매자나무를 대상으로 잎, 가시, 열매의 정량 형질에 대한 각 종의 외부 형태적인 특성을 규명하여 실제 식별에 사용할 수 있는 형질을 제시하고자 하며, 이를 바탕으로 검색표를 작성하고, 분포도를 작성하고자 한다.

Table 1. Identification characters which were reported by Lee (1986), Lee, Y.N. (1996), Lee, W.T. (1996) between *B. amurensis* and *B. koreana*.

Character	Reference	Taxa	
		<i>B. amurensis</i>	<i>B. koreana</i>
Thorn shape	Lee, 1986	Ternate thorns, 1~2cm	simple thorns, 0.5~1cm
	Lee, Y.N. 1996	Ternate thorns	simple thorns
	Lee, W.T. 1996		shorter thorns
Leaf shape and serration	Lee, Y.N. 1996	ovate, 3~8cm long	widely ovate, 3~7cm
	Lee, W.T. 1996	serrate	erose
Twig color	Lee, W.T. 1996	2nd year twig brownish gray	2nd year twig reddish
Fruit shape	Lee, Y.N. 1996	oblong	circular
	Lee, 1986	elliptic	widely elliptic
	Lee W.T. 1996	elliptic	circular

### 재료 및 방법

형태형질 분석을 위하여 70점의 표본(매발톱나무 32점, 매자나무 38점)을 사용하였다. 54점은 서울대학교 농생대 부속수목원 수우표본관(SNUA)에 소장되어 있는 매발톱나무와 매자나무 표본이며, 나머지 16점은 이번 연구를 위해 2004년 9월에 태백산에서 채집한 것이다. 측정 대상 표본은 모두 결실기에 해당하는 8월~10월 사이에 채집하였다.

Table 2. Morphological character measurements of *B. amurensis* and *B. koreana*.

Character No.	Characters
1	leaf length
2	leaf width
3	length of serration at the widest position of the leaf
4	distance between serrations at the widest position the leaf
5	number of serration along leaf margin(number/2cm)
6	length of spine
7	length of fruit
8	width of fruit
9	fruit length/width ratio

**형태형질조사:** 본 연구에서 측정에 사용된 형태 형질은 총 9개로서, 그동안 도감 또는 문헌에 보고된 주요 식별형질(Lee, 1986; Lee, 1996; Lee, 1996) 및 보유한 표본을 일차 동정한 결과 선정된 형질을 이용하였다. 일차 동정은 가시의 개수와 소지의 색을 기준으로 하였다. 도감 또는 문헌에 기재된 주요 식별형질 중에서 정량적 분석이 가능한 외부 형태 형질인 잎의 길이(형질 1), 잎의 너비(형질 2), 가시의 길이(형질 6), 열매의 길이(형질 7), 열매의 너비(형질 8)를 측정 형질로 선정하였으며, 또한 보유한 표본에 대하여 육안으로 일차 동정을 실시한 결과 그동안 주요 식별 형질로 인식되지 않았던 거치의 길이(형질 3), 거치의 간격(형질 4), 거치의 수(형질 5)을 조사대상으로 선정하였다(Table 2, Fig. 1). 또한 조사한 열매에 대하여 폭과 길이의 비율(형질 9)을 조사하였다.

각 형질의 측정은 부위에 따른 변이를 배제하기 위하여 일정한 부위의 기관으로부터 실시하였다. 잎의 형태와 관련된 형질은 전년지에서 난 잎 중 가장 큰 잎을 선정하여 측정하였으며, 열매 역시 마찬가지로 전년지에서 결실한 열매 중 가장 큰 열매를 선정하였다. 가시는 전년지의 정단부로부터 두 번째 마디에 난 것을 대상으로 측정하였으며, 가시가 세 갈래로 갈라진 경우 가운데 가시의 길이를 측정하였다.

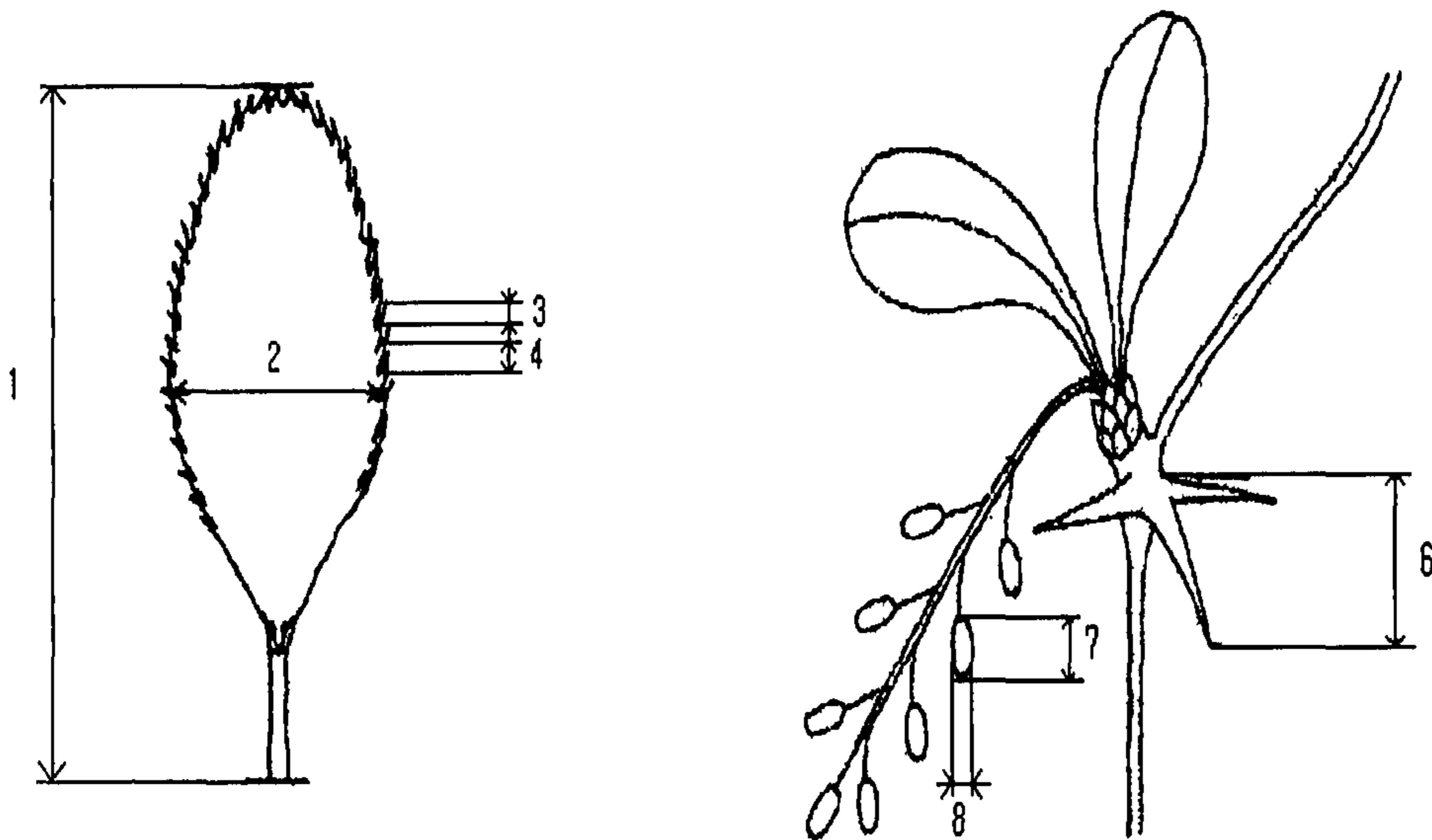


Fig. 1. The measured characters for the morphometric analyses of *B. amurensis* and *B. koreana*.

변이의 양상을 분석하기 위하여 각 측정 형질에 대한 단변량분석을 실시하였다. 이들 분석은 SAS(Statistical Analysis System, SAS Institute Inc.) Program을 이용하였다.

분포도조사: 매발톱나무(*B. amurensis*)의 분포도는 국내외 문헌 및 표본의 채집지를 바탕으로 국지적인 분포를 조사 후 종합하여 작성하였다. 매자나무(*B. koreana*)는 한국 특산종으로서, 문헌 및 표본의 채집지를 바탕으로 국내 분포도를 작성하였다.

### 결과 및 고찰

단변량분석: 매발톱나무(*B. amurensis*)와 매자나무(*B. koreana*)에 대한 8개의 정량 형질 분석결과는 다음과 같다. 우선 잎의 형질에 관하여 살펴보면, 잎의 길이는 매발톱나무가 (49)60-74(94) mm이고 매자나무가 (46)56-70(92) mm로 매발톱나무가 약간 길게 나타났다(Fig. 2, 형질 1). 잎의 너비에 있어서는 매발톱나무가 (17)24-30(38) mm인데 반해 매자나무는 (15)23-27(32) mm로 매자나무가 매발톱나무에 비해 좁은 형태의 잎을

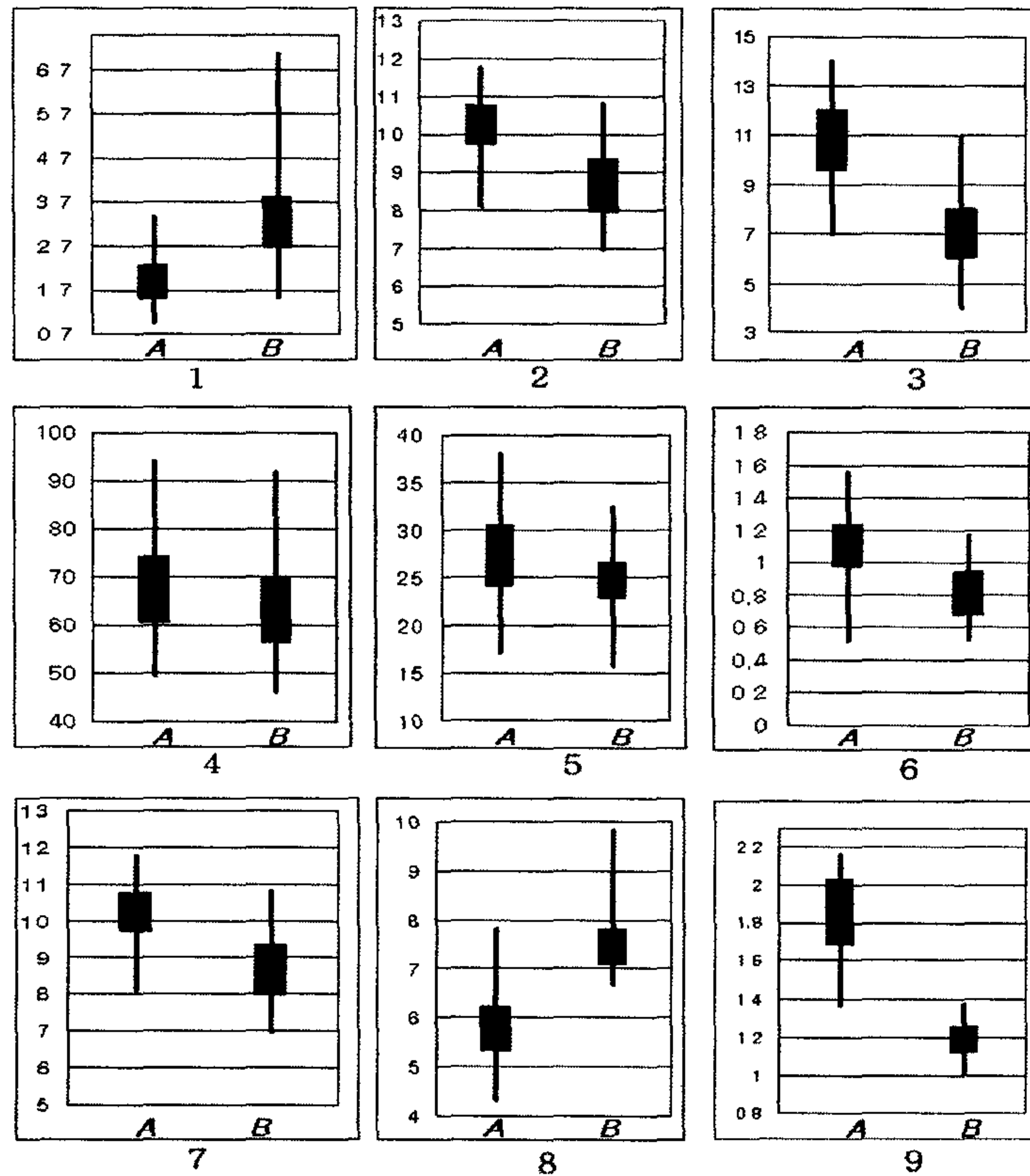


Fig. 2. Univariate character comparisons between *B. amurensis* (A) and *B. koreana* (B): character numbers correspond to Table 2.

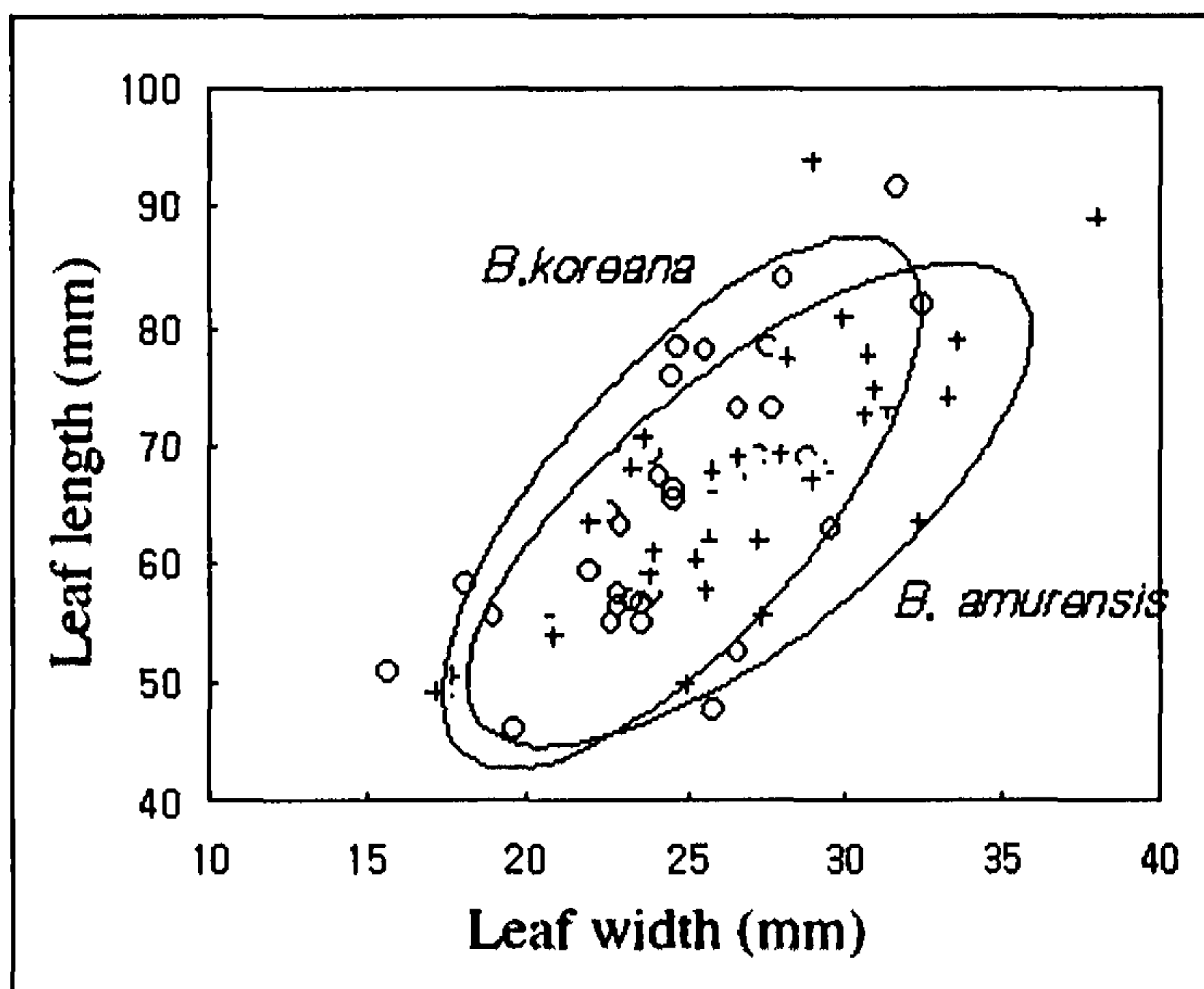


Fig. 3. Two dimension plotting between leaf length and leaf width of *B. amurensis* and *B. koreana*.

갖는다(Figs. 2, 3, 형질 2). 거치의 길이는 매발톱나무가 (0.52)0.97-1.24(1.56) mm이고 매자나무가 (0.53)0.67-0.94(1.17) mm로 매발톱나무가 길게 나타났다(Fig. 2, 형질 3). 거치의 간격에 관하여서는 매발톱나무가 (0.97)1.51-2.28(3.36) mm이고 매자나무가 (1.52)2.66-3.82(7.08) mm로 나타나 매자나무 잎의 거치 사이의 간격이 더 큰 것으로 나타났다(Fig. 2, 형질 4). 거치의 수는 매발톱나무가 (7)9.5-12(14)개 이고 매자나무가 (4)6-8(11)개로 매발톱나무의 거치의 수가 더 많은 것으로 나타났다(Fig. 2, 형질 5). 가시의 길이를 측정한 결과는 매발톱나무가 (7.3)10.0-16.5(22.6) mm이고, 매자나무가 (5.6)7.2-9.9(12.3)으로 매발톱나무의 가시 길이가 더 긴 것으로 나타났다(Fig. 2, 형질 6). 다음으로 열매에 관한 형질을 살펴보면, 열매의 길이는 매발톱나무가 (8.1)9.7-10.8(11.8) mm이고 매자나무가 (7.0)7.9-9.4(10.8) mm로 나타나 매발톱나무의 열매가 더 긴 것으로 나타났다(Fig. 2, 형질 7). 열매의 너비는 매발톱나무가(4.3)5.3-6.2(7.8) mm이고 매자나무가 (6.7)7.1-7.8(9.8) mm로 나타나 매자나무 열매의 너비가 더 큰 것으로 나타났다(Fig. 2, 형질 8). 열매의 너비에 대한 길이의 비율은 매발톱나무가 (1.37)1.68-2.04(2.16)이고 매자나무가 (1.01)1.11-1.26(1.37)로 매자나무는 원형에 가까운 반면 매발톱나무는 보다 긴 형태의 열매를 갖는 것으로 나타났다(Figs. 2, 4, 형질 9).

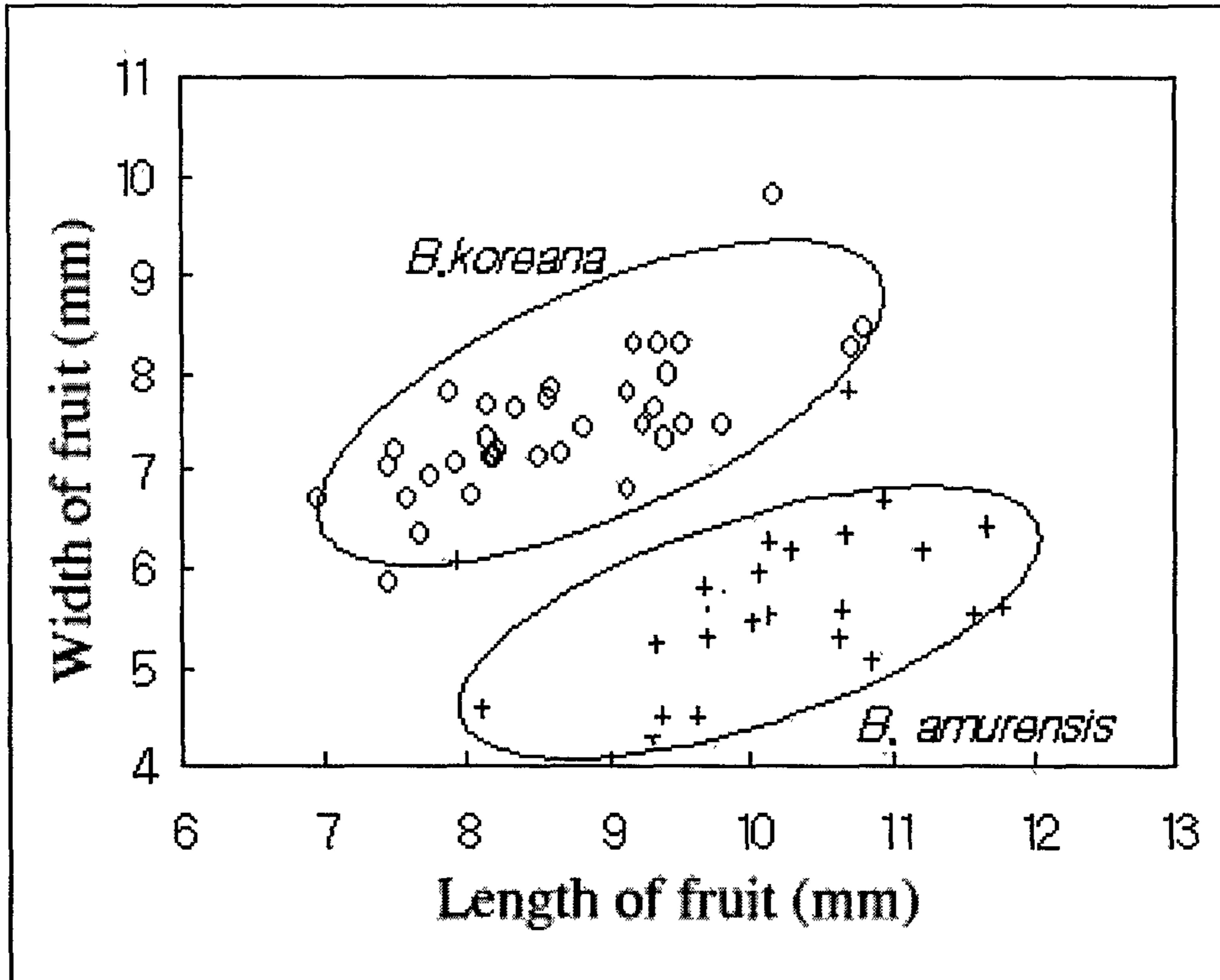


Fig. 4. Two dimension plotting between fruit length and fruit width of *B. amurensis* and *B. koreana*.

분포도 작성: 국내 외 문헌 및 표본의 채집지를 바탕으로 조사한 결과 매밭톱나무(*B. amurensis*)는 중국의 흑룡강, 길림, 하북, 내몽고, 산둥, 하남, 산서, 섬서, 감숙, 요녕 및 러시아의 연해주, 일본, 한국 중부 이북에 분포하고 있으며, 매자나무(*B. koreana*)는 한국에만 분포하고 있음을 알 수 있었다. 남한 내에서는 매밭톱나무가 강원도 지역에 주로 분포하는 반면, 매자나무는 주로 경기도 지역에 분포하고 있다(Figs. 5, 6).

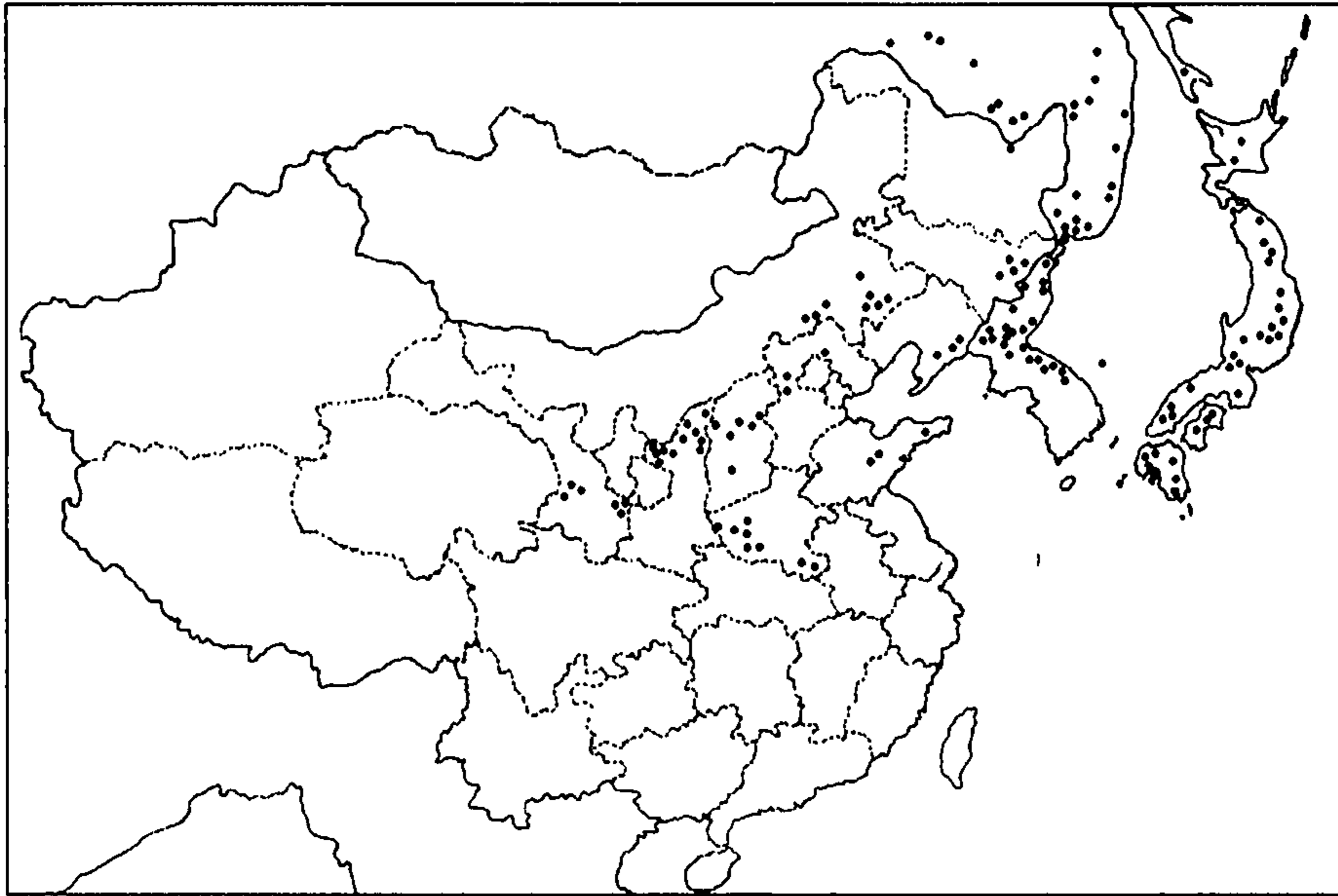


Fig. 5. The distribution map of *B. amurensis*.

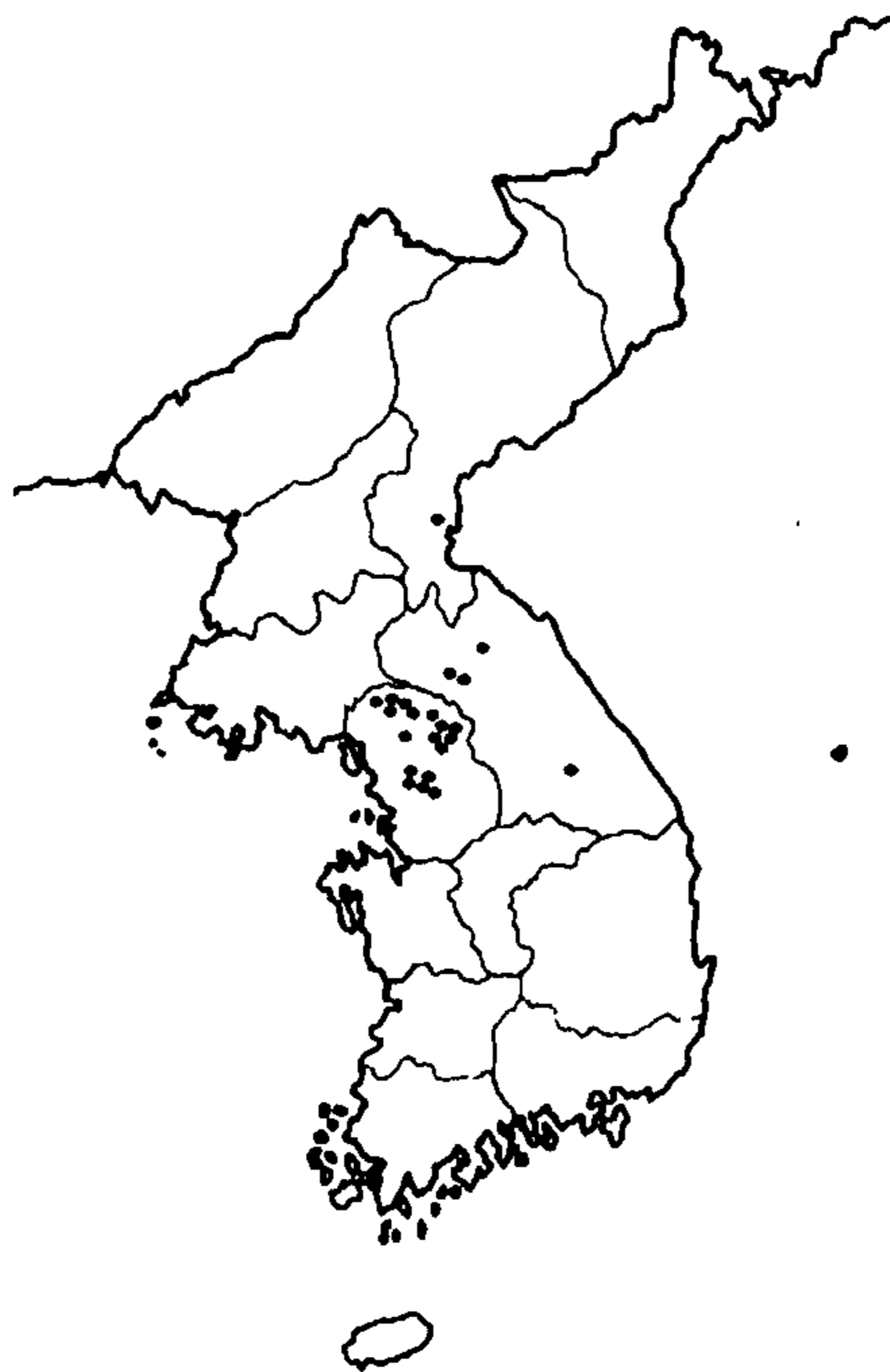


Fig. 6. The distribution map of *B. koreana*.



## 결 론

본 연구 결과를 바탕으로 다음과 같이 검색표를 작성하였다.

1. 잎에 톱니가 없고 가시는 단순하다. ----- 당매자나무(*B. poiretii* C.K. Schneid)
1. 잎에 까락 같은 톱니가 있다.
  2. 소지의 가시는 길며 [(0.7)1.0-1.7(2.3) cm], 잎의 거치 간격이 다소 짧으며 [(1.0)1.5-2.3(3.4) mm], 거치 수가 다소 많다[(7)9.5-12(14)개]. 열매는 타원형. 주로 강원도 및 백두대간에 분포 ----- 매발톱나무(*B. amurensis* Rupr.)
  2. 소지의 가시는 짧으며[(0.6)0.7-1.0(1.2) cm], 잎의 거치의 간격은 길며 [(1.5)2.7-3.8(7.1) mm], 거치 수가 적다[(4)6-8(11)개]. 열매는 구형. 경기도에 주로 분포하며 일부 강원도에서도 발견 ----- 매자나무(*B. koreana* Palibin.)

## 요 약

남한에 자생하는 매자나무와 매발톱나무의 유효 식별 형질을 확인하기 위해 70점의 표본 조사를 통해 단변량분석을 실시하였다. 두 종을 대상으로 잎의 모양 및 거치, 가시의 길이, 열매의 모양 등 9개의 정량형질을 측정하였다. 형질 분석 결과 두 종 사이에서 잎의 길이와 너비에 대해서는 중간 차이를 보이지 않았다. 한편, 거치와 관련된 형질 및 가시의 길이, 열매 형질은 두 종의 식별에 유효한 형질로 판명되었다. 검색표 및 분포도를 작성을 위한 표본 조사 결과, 매발톱나무는 주로 강원도 지역에 분포하고, 매자나무는 주로 경기도 지역에 분포하고 있었다.

## 인용문헌

- Willis, J.C. 1973. A Dictionary of the Flowering Plants & Ferns. 8th ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Charkevicz, S.S. 1987. Plantae Vasculares Orientis Extremi Sovietici Tomus 2. Nauka, Leningrad.
- Komarov, V.L. 1985. Flora of the U.S.S.R. Vol. VII. Bishen Singh Mahendra Pal Singh and Koeltz Scientific Books.
- Krüssmann, G. 1984. Manual of Cultivated Broad-leaved Trees & Shrubs Vol. 1. Timber Press. Berverton, Oregon.
- Kurata, S. 1972. Illustrated Important Forest Trees of Japan Vol. 3. Chikyu Shuppan Co., Ltd., Tokyo, Japan.
- Lee, T.B. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hyangmun Co., Seoul (in Korean).

- \_\_\_\_\_. 1986. Dendrology. Hyangmunsa, Seoul. (in Korean).
- Lee, W.T. 1996. Lineamenta Florae Koreae. Academy Books, Seoul. (in Korean).
- Lee, Y.N. 1996. Flora Koreana. Kyohaksa, Seoul.
- Nakai, T. 1909, The Journal of the College of Science Vol. XXVI. Imperial University, Tokyo, Japan.
- \_\_\_\_\_. 1926. Flora Sylvatica Koreana. 15 - Saxifragaceae. Forestal Experiment Station, Seoul.
- Ohwi, J. 1984. Flora of Japan. Smithsonian Institution, Washington, D.C.
- Rehder, A. 1940. Manual of Cultivated Trees and Shrubs 2nd edition. Macmillan Publishing Co., Inc. New York.
- \_\_\_\_\_. 1949. Bibliography of Cultivated trees and Shrubs. The Arnold Arboretum of Havard University, Massachusetts, U.S.A.
- Ying, T. 2001. Flora Reipublicae Popularis Sinicae Tomus 29. Science Press.
- 河本台鉉. 1943. 朝鮮森林植物圖說. 研究書林.

Appendix I. Accession numbers for specimens utilized for morphological analysis. All voucher specimens are deposited at T.B. Lee herbarium (SNUA), the Arboretum, Seoul National University.

*B. amurensis* Rupr.

SNUA16746	SNUA16747	SNUA16749	SNUA16750	SNUA16751	SNUA16752
SNUA16753	SNUA16754	SNUA16755	SNUA16757	SNUA16758	SNUA16759
SNUA16760	SNUA16761	SNUA16762	SNUA16763	SNUA16765	SNUA16766
SNUA16772	SNUA16773	SNUA16774	SNUA16775	SNUA16777	SNUA16778
SNUA16779	SNUA16780	SNUA16781	SNUA16782	SNUA16783	SNUA16787
SNUA16790	SNUA16798	SNUA16805	SNUA16810	SNUA16812	SNUA16813

*B. koreana* Palibin

SNUA16684	SNUA16685	SNUA16686	SNUA16687	SNUA16688	SNUA16691
SNUA16693	SNUA16698	SNUA16702	SNUA16703	SNUA16704	SNUA16705
SNUA16706	SNUA16707	SNUA16709	SNUA16776		

LHI0523	LHI0524	LHI0525	LHI0526	LHI0527	LHI0528	LHI0529	LHI0530
LHI0531	LHI0532	LHI0533	LHI0534	LHI0535	LHI0536	LHI0537	LHI0538