

Populus屬의 葉柄의 特徵에 依한 分類學的 研究*1

金 三 植*2 · 黃 增*2

A Taxonomical Study of Genus Populus based on there Petioles Characters

Sam Sik Kim*2 · Jeung Hwang*2

The morphological and anatomical features of petioles in genus *Populus* were as follows,

1. All of 8 species had one sort of these trichoma; wooly, tomentose, gravellate, cravellate.
2. The colors of petioles were different with the species; *Populus alba* was green white, *P. glandulosa* was white green, and *P. maximowiczii* *P. koreana* were red on the surface but the back of petioles were light green. Most of petioles of *P. euramericana* and *P. deltoides* were light green but the rest on the same trees were two different colors as *P. nigra var. italica* and *P. simonii* were light green or yellow green.
3. *P. koreana* had the largest diameter of petiole among the 8 species investigated, and *P. simonii* was the smallest.
4. The lengths of petioles were highly significant among species except 3 combinations.
5. The number of vascular was different with the species and with section levels of petiole; At the base level, the vascular number of 8 species were highly significant among species and the average number of vascular of 8 species were 6.61. At the middle level, the average number of vascular were 5.26 in 8 species, and *P. nigra var. italica* were highly significant against the rest 7 species and two combinations showed at 5 percent significance.
6. At the terminal level, since the 95.5 per cent of the samples contained 3~4 vasculars and only 4.5 per cent of the samples in each section contained 5 vasculars, there, was no significance among the species.
6. Mostly the largest vascular of petioles was appeared in under part of the any sections in 8 species investigated.

Populus屬 8種에 對한 葉柄의 形態學的 및 組織學的 特徵을 調査한바 다음과 같다.

1. 8個樹種은 各各 綿毛, 密綿毛, 微毛, 腺毛中 한가지의 털을 가지고 있다.
2. 葉柄의 색깔은 樹種에 따라 서로 달랐다. 즉 은백양은 綠白色 이었으며, 수원사시나무는 白綠色 이었다. 그리고 황철나무와 물황철나무는 表面은 赤色이며 뒷면은 淡綠色이고 이페리 뽕푸라와 미류나무의 大部分의 葉柄은 淡綠色이지만 다른 葉柄들은 表面은 붉고 뒷면은 淡綠色 이었다. 양버들과 당버들은 淡綠色이거나 黃綠色이다.
3. 물황철나무의 葉柄의 直徑이 가장 크며 당버들이 가장 작은 直徑을 가지고 있다.
4. 葉柄의 기리에 있어서는 3個 組合을 除外하고는 樹種間에 高度의 有意性이 나타났다.
5. 葉柄에 있어 維管束의 數는 樹種에 따라, 또는 葉柄의 切斷部位에 따라서도 달랐다. 즉 基部에 있어서 維管束의 數는 樹種間에 高度의 有意性이 있었고 8個樹種의 平均 維管束數는 6.61個였다. 그리고 中間部位에 있어서는 維管束의 平均數가 5.26個이며 樹種間의 差異에 있어서는 양버들이 나머지 7個 樹種과 高度의 有意性을 나타냈고, 그리고 2個 組合단이 5% 水準에서 有意性을 나타냈을 뿐

*1 Received for Publication on September 20, 1979

*2 慶尙大 Kyongsang National Universtiy, Jinju, Korea

나머지 樹種間에는 有意성을 認定할 수 없었다.

頂端에 있어서는 Sample의 95.5%가 3~4개의 維管束을 가지고 있었고 4.5%는 5개를 가지고 있는 程度이므로 樹種間的 有意성은 없었다.

6. 葉柄內的 維管束中 그 形態가 가장 큰 것은 어느 樹種에서나 葉柄斷面의 中下部를 通過하고 있었다.

緒 言

Populus屬은 雌雄異株의 喬木이며 小枝의 눈은 털이 있거나 없으며 때로는 粘質이다. 잎은 1年生이고 葉柄이 있으며 어린잎은 안으로 굽는다. 托葉은 일찍 떨어진다. 꽃대는 穗狀이거나 總狀으로 오래도록 붙어 있으며 짧게 찢어진 다. 花被는 一列로 잔(杯)모양이다. 수술은 5~25個이고 花絲는 서로 떨어져 있다. 藥은 外向二室이고 子房은 二室이며 2個의 心皮로 이루어졌다. 胎座는 2개 卵子는 2列로 倒生한다. 蒴果는 辨으로 많은 種子를 가지고 있다. 種子는 長橢圓形으로 冠毛를 달고 있다. 世界的으로는 約 30種이 있으며 주로 北半球의 溫帶地方에 生育한다. (1-10)

韓國에는 現在 10種이 자라고 있는데 그중 6種이 自生種이고 4種이 外來種이다. Nakai는 일찌기 이들을 다시 다음과 같이 4節로 分類했다.

- 1 { 葉柄의 上部는 扁平하다2
- { 葉柄의 上部는 둥글다3
- 2 { 小枝의 눈에는 털이 있다사시나무節
- { 小枝의 눈에는 털이 없다뽕푸라節
- 3 { 小枝의 눈에는 털(芽)이 있고 粘質이다...백양節
- { 小枝의 눈(芽)에는 털이 없고 극히 粘質이다...황칠나무節 (13)

只今까지의 研究로 보면 주로 葉面의 特徵과 꽃의 特性에 基礎를 두고 分類한 것이기에 저자들은 우리나라에서 쉽게 生育할 수 있는 8個種을 選定하여 葉柄의 기리와 表面의 特徵, 葉柄內部的 維管束의 數를 中心으로 種間的 差異點을 찾으며 實驗한 것이다.

葉柄의 기리는 樹木의 生育環境에 따라 또는 樹齡에 따라 差異가 있을 수 있으며 葉柄의 內部組織도 葉柄의 길이에 따라 部位別로 다르게 나타날 것이다. (15) 本實驗에서는 어느程度 그均一성을 갖게 하기 위하여 苗圃場에서 자라는 1/2苗를 基準으로 調査하였다.

材料 및 方法

1. 材 料

供試樹種으로는 慶尙大學 構內 苗圃場에서 자라는

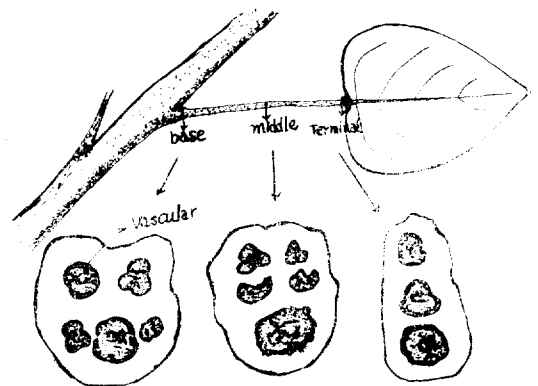
Populus 8個樹種을 選擇하였으며 試料採取는 1979. 9. 1. 3個供試木의 1/2苗中 中部以上에서 成熟葉을 따서 使用하였다.

供試樹種

<i>Populus alba</i>	은백양	外來種
<i>Populus nigra var. italica</i>	양버들	外來種
<i>Populus maximowiczii</i>	황칠나무	在來種
<i>Populus glandulosa</i>	수원사시나무	在來種
<i>Populus euramericana</i>	이태리뽕푸라	外來種
	(I-476)	
<i>Populus koreana</i>	물황칠나무	在來種
<i>Populus deltoides</i>	미류나무	外來種
<i>Populus simonii</i>	당버들	在來種

2. 實驗方法

樹種마다 100個의 잎을 採取한 다음 葉柄의 表面의 털(trichoma)의 有無 및 種類와 색깔을 觀察한 다음 葉柄길이를 測定하고 各葉柄의 基部(base), 中間部(middle), 頂端部(terminal)別로 各各 切片을 만들어서 이것을 Safranin 1g: Ethyll alcohol(50%) 100cc의 混液에 染色한 다음 維管束의 數를 觀察하였다.



a model of vasculars and section levels

結果 및 考察

表 1에서 볼 때 *Populus*屬의 葉柄은 모두 털이 있다. *P. alba*는 密綿毛(tomentose)였고 *P. glandulosa*는 綿

Table 1. General Characters of Petioles

Species	Characters	Trichoma	Colour	Mean of thickness	Sample
<i>Populus alba</i>		tomentose	Green white	2.01mm	100
<i>P. nigra var. italica</i>		clavellate	Yellow green	1.91 "	100
<i>P. maximowiczii</i>		glabrate	Red green	2.81 "	100
<i>P. glandulosa</i>		woolly	White green	2.47 "	100
<i>P. euramericana</i>		clavellate	Red green	2.31 "	100
<i>P. koreana</i>		glabrate	Red green	3.12 "	100
<i>P. deltoides</i>		clavellate	Yellow and red green	2.03 "	100
<i>P. simonii</i>		clavellate	Yellow green	1.81 "	100

Thickness is the average of measured the width and verticality at the middle level of petiole.

Table 2. Variation of Petioles length in Genus Populus

Species	Feature	Length of Petioles			Total	Average
		1.0~3.0cm	4.0~6.0cm	7.0~9.0cm		
<i>Populus alba</i>		20	68	12	100	5.06±1.70
<i>P. nigra var. italica</i>		15	66	19	100	5.21±1.72
<i>P. maximowiczii</i>		85	15	0	100	5.32±1.21
<i>P. glandulosa</i>		5	60	35	100	8.93±1.68
<i>P. euramericana</i>		2	58	40	100	7.52±1.49
<i>P. koreana</i>		52	46	2	100	3.51±1.15
<i>P. deltoides</i>		10	64	26	100	5.64±1.60
<i>P. simonii</i>		29	51	20	100	4.69±1.74

Table 3. Test of Petioles Length Among Species

Species	<i>Populus alba</i>	<i>P. nigra var. italica</i>	<i>P. maxi-mowiczii</i>	<i>P. glan-dulosa</i>	<i>P. eur-america-na</i>	<i>P. koreana</i>	<i>P. deltoides</i>	<i>P. simonii</i>
<i>Populus alba</i>								
<i>P. nigra var. italica</i>	0.81							
<i>P. maximowiczii</i>	12.73**	13.50**						
<i>P. glandulosa</i>	6.17**	3.83**	20.13**					
<i>P. euramericana</i>	7.44**	1.27	20.16**	3.39**				
<i>P. koreana</i>	10.26**	12.41**	6.11**	18.47**	16.76**			
<i>P. deltoides</i>	3.33**	2.61*	16.26**	1.86	4.25**	26.63**		
<i>P. simonii</i>	3.04**	2.99**	11.14**	8.21**	8.36**	7.50**	5.73**	

毛(woolly)였으며 *P. koreana*와 *P. maximowiczii*는 微毛(glabrate)였다. 그 외의 수종은 肉眼上으로 無毛인 듯이 보였으나 擴大鏡이나 顯微鏡으로는 腺毛(clavellate)를 달고 있었다.

葉柄의 색깔은 같은 個體內에서도 잎의 붙은 자리에 따라 差異가 있었다.

列를 들면 미류는 太陽빛이 쬐이는 쪽의 一部葉柄은 붉은 빛을 나타내고 있었지만 그 외는 黃綠色 내지 淡綠色을 나타내고 있는 것이 大部分이었다.

*P. alba*는 葉柄이 綿毛로 딱딱 있기 때문에 外觀上 희게 보이지만 葉柄表面自體는 역시 淡綠色이었다. *P. glandulosa*도 *P. alba*와 같이 綿毛를 달고 있었지만 量이 적어 白綠色으로 보였다. 樹種에 따라서는 葉柄의 表面과 뒷면의 색이 다른 것이 많았는데 이는 *P. maximowiczii*, *P. koreana*, *P. euramericana*, *P. deltoides*, *P. simonii* 등이었다. 葉柄의 굵기는 그 平均値에 있어서 *P. koreana*가 3.21mm로서 가장 굵고 다음이 *P. maximowiczii* 3.21mm이며 제일 가느다란 것이 *P. simonii*

로서 1.81mm였다. 表 2~3에서 葉柄의 長이를 보면 가장 긴것이 *P. glandulosa*로서 그 平均値가 8.93cm였고 다음이 *P. euramericana*이며 제일 짧은 것이 *P. maximowiczii*로서 不過 1.32cm밖에 되지 않았다. 表 3은 이들 葉柄 長이를 基準으로 樹種間의 差異를 檢定한 것으로서 *P. nigra var. italica*와 *P. alba* 및 *P. euramericana*間, *P. glandulosa*와 *P. deltooides*間에만 有意性이 없었고 그 外에는 모두 高度의 有意性을 보였다. 表 4에서 보면 葉柄基部의 斷面에서 나타나는

維管束의 數는 7個樹種 모두가 다른 中間部位 및 頂端部位보다 많았지만 *P. nigra var. italica*만은 列外로 中間部斷面에서 그 數가 많았다.

樹種別로 보면 基部에 있어서는 *P. maximowiczii*가 平均 8.86個로 가장 많았으며 *P. alba*가 5.60으로 가장 적은 편이었다. 中間部位에서는 *P. nigra var. italica*가 平均 7.30으로 가장 많고 *P. simonii*가 4.26으로 가장 적었다. 頂部の 斷面에서는 *P. koreana*가 平均値上으로는 3.74로서 가장 많았다고 할 수 있으나

Table 4. Variation of vascular numbers at 3 different levels of petioles

Species	base							middle							terminal			
	5	6	7	8	9	10	average	4	5	6	7	8	9	average	3	4	5	average
<i>Populus alba</i>	45	50	5				5.60±0.59	7	72	21				5.14±0.51	62	32	6	3.44±0.61
<i>P. nigra var. italica</i>	7	46	35	10	2		6.54±0.85			10	52	36		27.30±0.67	34	60	6	3.72±0.57
<i>P. maximowiczii</i>			3	5	25	37	30	8.86±1.01	12	56	31	1		5.21±0.66	62	33	5	3.34±0.59
<i>P. glandulosa</i>	17	46	27	10			6.30±0.87	36	58	5	1			4.71±0.61	80	14	6	3.16±0.39
<i>P. euramericana</i>	43	49	5	3			5.68±0.71	30	40	26	4			5.04±0.85	67	32	1	3.34±0.50
<i>P. koreana</i>	3	10	24	37	26		7.73±1.05	10	18	72	2			5.64±0.67	30	66	4	3.74±0.52
<i>P. deltooides</i>	35	56	7	2			5.76±0.67	31	62	7				4.76±0.57	46	48	6	3.62±0.62
<i>P. simonii</i>	24	49	30	9			6.36±0.81	77	20	3				4.26±0.50	68	30	2	3.08±0.81

Table 5. Test of vascular number among species in base level section

Species	<i>Populus alba</i>	<i>P. nigra var. italica</i>	<i>P. maximowiczii</i>	<i>P. glandulosa</i>	<i>P. euramericana</i>	<i>P. koreana</i>	<i>P. deltooides</i>	<i>P. simonii</i>
<i>Populus alba</i>								
<i>P. nigra var. italica</i>	2.92**							
<i>P. maximowiczii</i>	6.72**	4.85**						
<i>P. glandulosa</i>	1.92	0.62	5.27**					
<i>P. euramericana</i>	0.24	2.12	7.12**	1.37				
<i>P. koreana</i>	4.52**	2.67**	2.37*	2.75**	4.21**			
<i>P. deltooides</i>	0.40	1.72	6.76**	1.33	0.27	4.07**		
<i>P. simonii</i>	2.34*	0.41	6.12**	0.32	1.52	2.91**	1.33	

Table 6. Test of vascular number among species in middle level section

Species	<i>Populus alba</i>	<i>P. nigra var. italica</i>	<i>P. maximowiczii</i>	<i>P. glandulosa</i>	<i>P. euramericana</i>	<i>P. koreana</i>	<i>P. deltooides</i>	<i>P. simonii</i>
<i>Populus alba</i>								
<i>P. nigra var. italica</i>	4.66**							
<i>P. maximowiczii</i>	0.08	4.92**						
<i>P. glandulosa</i>	1.20	5.53**	0.95					
<i>P. euramericana</i>	0.32	5.76**	0.20	1.52				
<i>P. koreana</i>	1.12	3.33**	1.39	2.11*	1.32			
<i>P. deltooides</i>	1.86	5.08**	1.00	0.20	0.74	1.87		
<i>P. simonii</i>	1.90	6.14**	1.78	1.01	1.78	2.61**	1.32	

모두가 平均値에서 3個의 範圍안에 있었다.

表 5, 6에서는 其部斷面과 中間部斷面에서 나타나는 維管束의 數에 依하여 各樹種間의 差異를 檢定한 結果로서 基部에 있어서는 *P. maximowiczii*, *P. koreana*와는 어느 樹種間에 있어서도 高度의 有意성을 보이고 있었고 其外 樹種들 間에는 有意성이 있는 것도 있었고 없는 것도 있었다. 그리고 中間部位에 있어서는 *P. nigra var. italica*와 모든 樹種間에는 高度의 有意성을 보였고 *P. koreana*와 *P. simonii*間에는 1% 水準에서, *P. glandulosa*와 *P. koreana*間에서는 5%水準에서 有意성이 認定되었으나 그 外의 樹種間에는 모두 有意성이 認定되지 않았다.

維管束의 形態에 있어서는 작은것 큰것 完全한 圓形을 이루고 있는것 또는 一部가 찌저진 圓形을 이루는 것 등 여러가지 形態를 나타내고 있었다. 그 中 形態가 第一 큰 維管束은 언제나 葉柄의 뒷면 가까이 나타난다.

結 論

*Populus*屬 8個種의 葉柄의 特徵을 調査한 結果를 要約하면 다음과 같다.

1. 8個樹種 모두 葉柄에 털을 가지고 있으며 털의 種類는 綿毛(wooly), 密綿毛(tomentose), 微毛(glabrate), 腺毛(clavellate)였다.
2. 葉柄의 色은 *P. alba*는 綠白色이고 *P. glandulosa*는 白綠色이 었다. *P. maximowiczii*, *P. koreana*는 表面은 赤色이고 뒷면은 淡綠色이었다. *P. euramericana*와 *P. deltoides*는 大部分의 葉柄이 淡綠色이었으나 太陽에 심하게 쬐이는 一部 葉柄은 前者와 같이 表面은 赤色을 나타내고 뒷면은 淡綠色을 나타내고 있었다. 그리고 *P. nigra var. italica*와 *P. simonii*의 葉柄은 淡綠色 또는 黃綠色이었다.
3. 葉柄의 굵기는 *P. koreana*가 平均 3.21mm로서 가장 굵고 *P. simonii*가 平均 1.81mm로서 제일 가늘다.
4. 葉柄의 길이는 *P. glandulosa*가 平均 8.93cm로

서 가장 길었으며 *P. maximowiczii*가 平均 1.32cm로 가장 짧았는데 길이에 對한 樹種間의 差異는 大部分 高度의 有意성을 나타내고 있었다.

5. 維管束의 數는 葉柄基部의 斷面에서 가장 많이 나타났는데 이들의 樹種間差異를 檢定한 後 大部分 高度의 有意성을 나타내고 있었다.

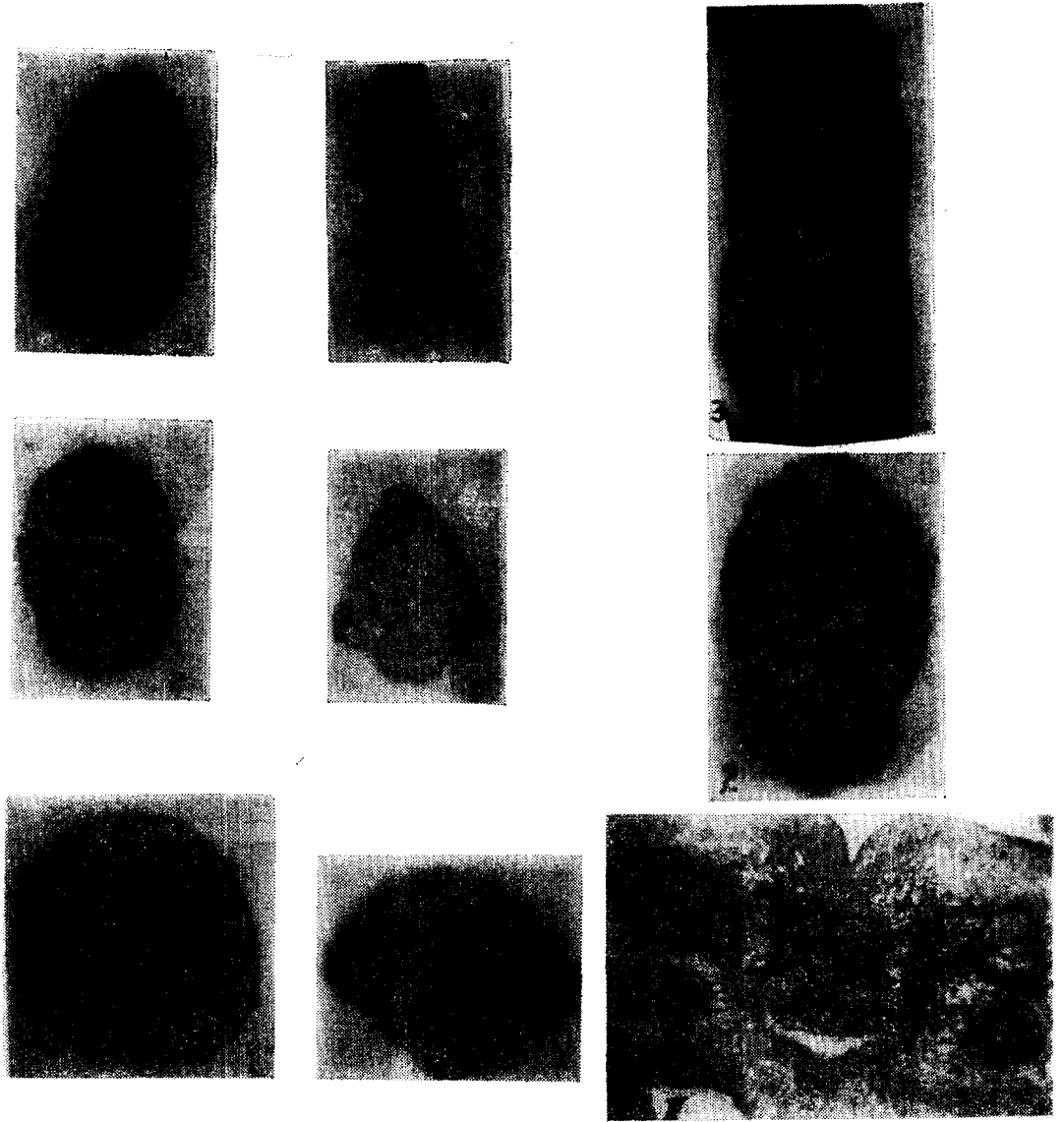
葉柄中間部의 斷面에서는 *P. nigra var. italica*와 나머지 7個 樹種間에서만 高度의 有意성을 보였다.

葉柄 頂端部의 斷面에서는 800個의 Sample中 95.4%가 3~4個의 維管束이 나타났고 4.5%는 5個의 維管束을 가지고 있었다. 그리고 形態가 第一 큰 維管束은 어느 樹種에서나 葉柄의 뒷면 가까이를 通過하고 있었다.

以上을 綜合하면 *Populus*의 葉柄에 있어서 形態學的 및 組織學的 特徵은 *Populus*屬을 分類하는데 도움이 된다고 생각한다.

引 用 文 獻

1. Benson, L. 1966. Plant Taxonomy. 281~308.
2. Esau, K. 1960. Anatomy of Seed Plant. 284.
3. Harlow, M.W. and Harrar, E.S. 1965. Text Book of dendrology. 252~260.
4. Porter, G.L. 1968. Taxonomy of Flowering Plant. 281.
5. Rendle, A.B. 1975. Classification of Flowering Plant. 5~10.
6. 淺間一男. 1971. 被子植物의 起源. 278~300.
7. 井上浩, 外 6人. 植物系統分類의 基礎. 254~255.
8. 鄕台鉉. 1957. 韓國植物圖鑑(上). 353~356.
9. 木島正夫. 1962. 植物形態學의 實驗法. 237.
10. 李昌福. 1973. 韓國樹木圖鑑. 10~13.
11. 李昌福. 1974. 樹木學. 106~111.
12. 李昌福. 1976. 植物分類學. 125~126.
13. 中井猛之進. 1930. 朝鮮森林植物編. (8)182~203.
14. 岡本省吾. 1964. 原色日本樹木圖鑑. 25~26.
15. 上原敬二. 1975. 樹木大圖說. (I) 563~582.
16. 矢野 佐. 1973. 原色樹木檢索圖鑑. 3~4.



Populus alba

P. nigra var. italica

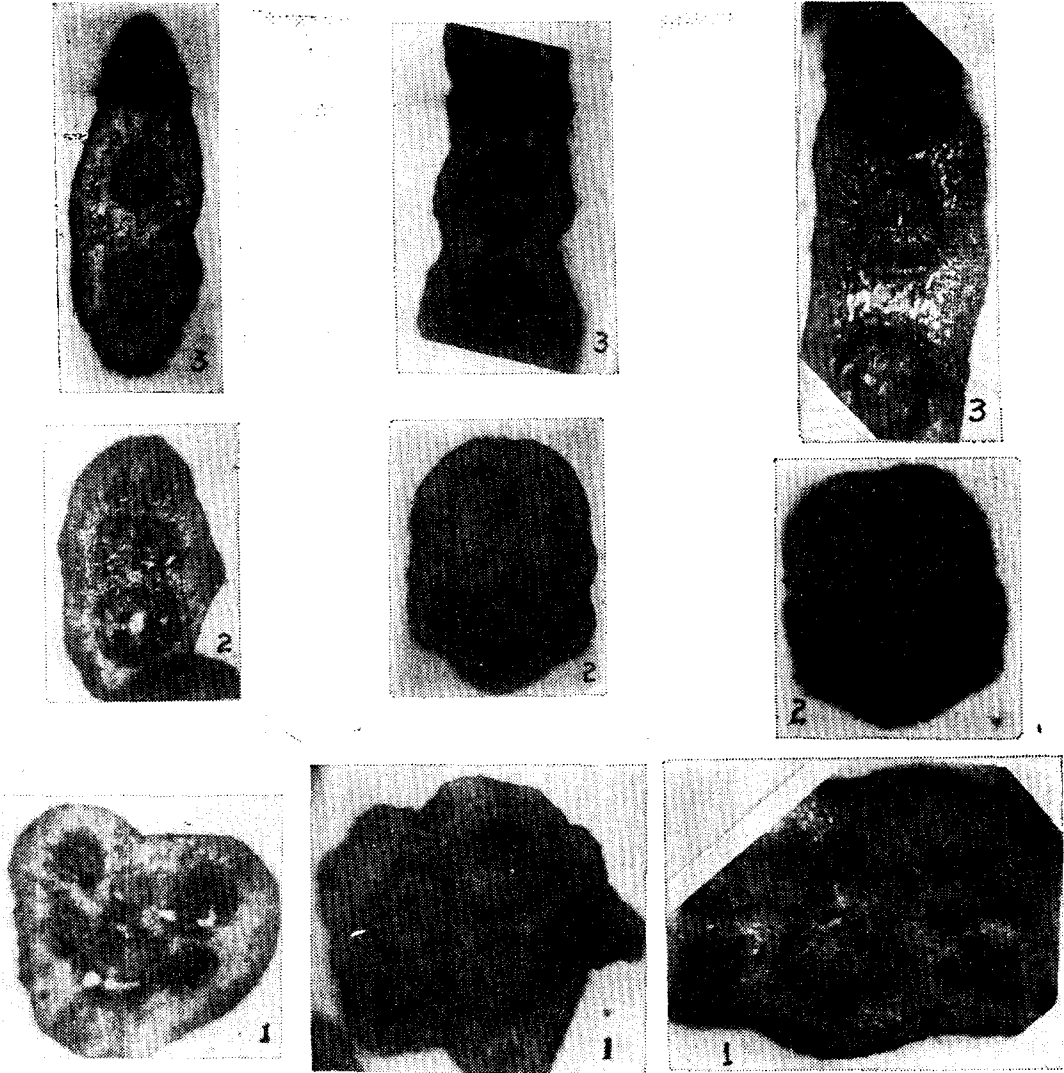
P. mazimowiczii

Photo. 1. Vascular numbers and shapes

1 : Base level

2 : Middle level

3 : Terminal level



P. glandulosa

P. euramericana

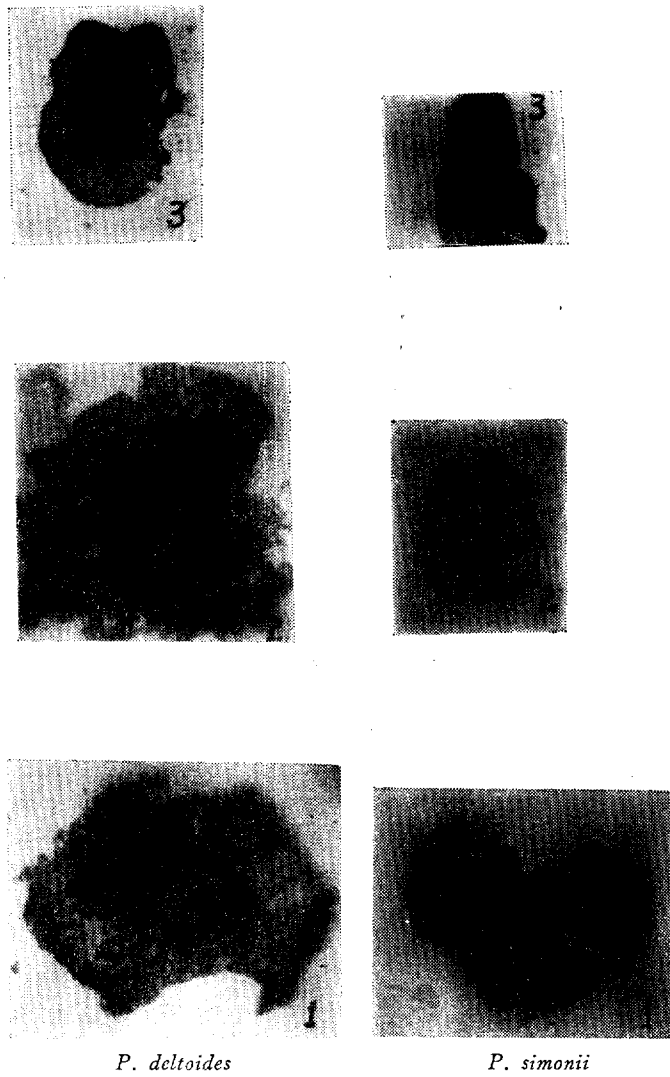
P. koreana

Photo. 2. Vascular numbers and shapes

1 : Base level

2 : Middle level

3 : Terminal level



P. deltoides

P. simonii

Photo 3. Vascular numbers and shapes

1 : Base level 2 : Middle level 3 : Terminal level