

黑龙江嘉荫古新世乌云组植物化石

熊宪政

(哈尔滨师范大学)

一、地层简介

本文研究的植物化石系笔者近年来在黑龙江嘉荫县乌云煤矿乌云组的粉砂岩中采集的。经研究有7属9种(包括1新种)。

该地层剖面自上而下层序如下:

上覆地层: 上第三系孙吴组砂岩

~~~~~ 不整合 ~~~~~

古新统

- |                                                                                                                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 11. 灰黄色细砂岩。                                                                                                                                                                                                                | 7m  |
| 10. 灰色粉砂岩, 夹灰色砂质页岩。                                                                                                                                                                                                        | 9m  |
| 9. 煤层。                                                                                                                                                                                                                     | 1m  |
| 8. 深灰色粉砂岩, 夹灰黑色炭质页岩, 含植物化石 <i>Metasequoia disticha</i> (Heer) Miki, <i>Cupressus</i> sp., <i>Cercidiphyllum</i> cf. <i>genesevianum</i> Chandrasekharam, <i>Betula speciosa</i> Li, <i>Protophyllum wuyunense</i> sp. nov. | 6m  |
| 7. 煤层。                                                                                                                                                                                                                     | 1m  |
| 6. 灰色粉砂岩, 含植物化石 <i>Sequoia chinensis</i> (Endo) Wang et Li, <i>Cercidiphyllum diversifolium</i> Guo et Li, <i>Ampelopsis acerifolia</i> (Newberry) Brown, <i>Protophyllum wuyunense</i> sp. nov., <i>Phyllites</i> sp.     | 6m  |
| 5. 煤层。                                                                                                                                                                                                                     | 5m  |
| 4. 暗灰色砂质页岩, 夹煤层。                                                                                                                                                                                                           | 2m  |
| 3. 浅灰、灰褐色粉砂岩。                                                                                                                                                                                                              | 8m  |
| 2. 灰白色粗砂岩。                                                                                                                                                                                                                 | 75m |
| 1. 灰色砂质砾岩, 夹砂岩。                                                                                                                                                                                                            | 8m  |

—— 整合 ——

下伏地层: 上白垩统富饶组

## 二、植物化石组合特征及地质时代

本文研究的植物化石, 除常绿的裸子植物 *Sequoia chinensis*, *Cupressus* sp., 落叶裸子植物 *Metasequoia disticha* 以外, 其余全是落叶的被子植物, 有 *Cercidiphyllum diversifolium*, *Cercidiphyllum* cf. *genesevianum*, *Betula speciosa*, *Ampelopsis acerifolia*, *Protophyllum wuyunense* sp. nov., *Phyllites* sp. 等。被子植物的叶片中型, 叶缘均具齿, 反映当时可能属于温暖而潮湿的地理环境。

上述植物化石中, *Sequoia chinensis*, *Metasequoia disticha* 的数量较多, 是北半球及我国东北早第三纪地层中常见分子。*Sequoia chinensis* 原发现于抚顺始新世地层中, 该属的另一代表见于新疆阿勒泰古新世地层中(郭双兴等, 1984); *Cercidiphyllum* 在北半球晚白垩世和第三纪地层中分布甚广, 尤在早第三纪地层中更为常见, *Cercidiphyllum genesevianum* 发现于加拿大古新统 Genesee 组, *Cercidiphyllum diversifolium* 见于新疆阿勒泰古新世地层中; *Ampelopsis acerifolia* 出现在美国落基山和大平原地区古新统 Fort Union 组植物群中, 亦见于抚顺始新世地层中; *Protophyllum* 曾广泛分布于美国、加拿大、苏联的西伯利亚及我国吉林珲春等地的晚白垩世赛诺曼—赛诺期地层中, 并曾被认为是仅限于晚白垩世的分子, 但近年来在美国北达科他州古新统 Golden Valley 组内发现了 *Protophyllum semotum* (Hickey, 1977)。上述已知属种的地质地理分布, 在北美及亚洲环太平洋地带出现的时代主要为早第三纪, 尤以古

新世更为常见,故乌云植物群的地质时代似属古新世。

乌云组与属于同一沉积盆地的苏联布列亚(Буря)–结雅(Зей)盆地的察加扬组(Цага-янская свита)植物化石面貌(Красилов, 1976)有显著不同,察加扬组的被子植物以 *Trochodendroides*, “*Platanus*”, *Tiliaephyllum* 为主要代表,察加扬组的时代, Криштофович (1939) 认为属于达宁期; Братцева (1969) 定为马斯特里赫特期; Красилов (1976) 认为属于马斯特里赫特期至古新世。可见各家的意见均未超出马斯特里赫特期至古新世范围。乌云组之下的富饶组植物化石组合与察加扬植物群相似,而乌云组的层位可与察加扬组之上的基甫金组煤组相对比(张志诚, 1984), 据此,乌云组的时代亦应属古新世。

乌云组的孢粉(罗玉兴等, 1983)中苔藓和蕨类孢子平均占 14.88%, 裸子植物花粉平均占 41.23%, 被子植物花粉平均占 43.90%。乌云组孢粉组合与富饶组最明显的差异是鹰粉型花粉含量急剧减少, 这种情况与基甫金组的鹰粉型花粉含量低于察加扬组相一致, 乌云组的孢粉组合大体可与苏联基甫金组对比, 其时代

亦属古新世(罗玉兴等, 1983)。

关于白垩系和古新统的界线, 美国落基山和大平原地区白垩纪到第三纪的沉积是连续的。R. W. Brown (1962) 认为其界线划在最早的恐龙化石层之上的第一层煤层中, 虽然贯穿这个界线的植物化石的种较多, 但在界线上、下容易区分开来。本区将白垩系和古新统界线划在含恐龙化石之上的、连续沉积的煤系地层富饶组和乌云组之间, 其特点与美国落基山和大平原地区非常相似。富饶组产 *Cercidiphyllum*, *Platanus*, *Tiliaephyllum* 为主的化石; 乌云组含 *Ampelopsis*, *Betula*, *Protophyllum* 为主的化石, 两者很容易区分开。另结合和毗邻的苏联布列亚–结雅盆地地层的对比, 本文认为本区白垩系和古新统界线应划在乌云组最底层的灰色砂质砾岩夹砂岩层之下。

据乌云组所含植物化石、孢粉组合特征分析及与国外古新世地层的对比(见表 I), 乌云组的地质时代应为古新世。

中国的古新世植物群以前仅见于新疆阿勒泰, 本文报道的材料是在我国东北的首次发现。

本文是在中国科学院南京地质古生物研究所郭双兴副研究员的热情帮助和指导下完成

表 I 本区达宁期和古新世地层与邻区及国外地层对比表

Correlation of the Danian and Paleocene in the studied area with those in the Songliao Basin and USSR and USA

| 时<br>代<br>地<br>区  | 中 国<br>(China) |     | 苏 联<br>(USSR) | 美 国<br>(USA)   |                 |
|-------------------|----------------|-----|---------------|----------------|-----------------|
|                   | 松江盆地           | 本 区 | 布列亚–结雅盆地      | Bighorn Basin  | Willston Basin  |
| 早第三纪古新世 ( $E_1$ ) | ?              | 乌云组 | 基甫金组          | Fort Union Fm. | Cannon Ball Fm. |
| 晚白垩世达宁期 ( $K_2$ ) | 明水组            | 富饶组 | 察加扬组(中、上亚组)   | Lance Fm.      | Hell Creek Fm.  |

的, 黑龙江省地质局区测一队提供化石、地层资料, 姚敏夫、方毅同志协助照像, 在此表示衷心地感谢!

### 三、化石描述

#### 杉科 Taxodiaceae

#### 红杉属 Genus *Sequoia* Endlicher,

1847

#### 中华红杉 *Sequoia chinensis* (Endo)

Wang et Li

(图版 I, 图 1)

1978 *Sequoia chinensis*, 中国新生代植物编写组, 13 页, 图版 5, 图 1, 3; 图版 6, 图 1, 3, 7; 图版 7, 图 7。

标本为一具叶枝条, 侧枝螺旋状着生在主轴上, 侧枝长 2—3cm, 线型叶螺旋状排列于枝上, 叶长 5mm, 宽 1mm, 顶端钝尖, 基部下延, 扭曲, 中脉不明显。

**比较** 当前标本枝叶较细弱和短小的形态特征与抚顺古城子组的 *Sequoia chinensis* 的某些标本(中国新生代植物编写组, 1978, 13 页, 图版 6, 图 1、7; 图版 7, 图 7) 相一致, 唯乌云标本枝叶形态更显纤细。

### 水杉属 Genus *Metasequoia* Miki, 1941

#### 二列水杉 *Metasequoia disticha* (Heer) Miki

(图版 I, 图 9)

1978 *Metasequoia disticha*, 中国新生代植物编写组, 12 页, 图版 7, 图 1, 10。

标本为具叶小枝化石。其叶二列、交互对生, 叶基下延成叶柄等形态特征与抚顺始新世地层中的 *Metasequoia disticha* 的某些标本(中国新生代植物编写组, 1978, 12 页, 图版 7, 图 1, 10) 相一致, 唯当前标本叶与枝条交角更大些。

### 柏科 Cupressaceae

#### 柏木属 Genus *Cupressus* Linnaeus, 1753

#### 柏木(未定种) *Cupressus* sp.

(图版 I, 图 2)

标本为具鳞片叶的小枝, 枝互生, 枝条向上斜展, 伸展在一个平面上, 最后细枝线型, 长 8—10mm, 宽 1.5—2mm。叶鳞片状, 二型, 交互对生, 中央鳞片菱形, 长 1.5—2mm, 宽 1—1.5mm, 中央鳞片有明显隆起的中脊, 两侧鳞片对折覆瓦于中央鳞叶之两侧, 长度和中央鳞片近等, 先端微尖, 尖头直或稍内弯。

**比较** 当前标本只有一块, 据枝叶形态, 尤生鳞叶小枝特征与 *Cupressus funebris* Endl. (郑万钧等, 1978) 相似, 故归入 *Cupressus* 属, 因材

料不足暂不定种名。

### 连香树科 Cercidiphyllaceae

#### 连香树属 Genus *Cercidiphyllum*

Sieb. et Zucc, 1846

#### 异叶连香树 *Cercidiphyllum deversifolium* Guo et Li

(图版 I, 图 6, 7)

1984 *Cercidiphyllum deversifolium*, 郭双兴等, 132—133 页; 图版 II, 图 3; 图版 4, 图 1, 5; 图版 5, 图 1, 6, 8。

叶宽卵形, 长 4—10cm, 宽 3—11cm, 基部心形或浅心形, 顶部钝尖, 叶柄保存 1.5cm, 叶缘具圆锯齿或粗锯齿。叶脉掌状, 弧曲脉序, 主脉 5 条, 中主脉平直或微弯, 距基部 1cm 处向上有 6—7 对侧脉伸出, 其夹角 50°—60°, 并与三级脉联结成脉环; 间主脉一对, 与中主脉呈 30° 夹角, 自基部呈弧形向叶顶端弯伸, 末端分叉并与相邻第三级脉组成脉环, 间主脉距叶基部向上 1cm 处有 7—8 对侧脉, 呈 60° 角向外伸出, 并分叉 1—2 次与相邻的侧脉分叉联结成脉环; 近基部的一对侧主脉与中主脉呈 60° 夹角, 微向上弯伸至叶缘, 并分叉联结成脉环; 三级脉形成多边形大网; 四级脉形成不规则网; 末级脉 2—3 次分叉, 末端游离。叶革质。

**比较** 当前有 10 余块保存较完整的标本, 其外形、大小和叶脉特征与产于新疆阿勒泰的标本基本一致, 唯当前标本叶基心形明显, 叶缘圆齿或锯齿较粗些。

### 金斯连香树(比较种) *Cercidiphyllum*

#### cf. *genesevianum* Chandrasekharam

(图版 I, 图 4)

1974 *Cercidiphyllum genesevianum* Chandrasekharam, p. 17, pl. 7, figs. 55, 57.

叶长卵形, 长 4.5cm, 宽 2cm, 基部浅心形, 顶端渐尖, 叶缘具不明显的细齿状, 叶柄缺残。叶脉掌状, 弧曲脉序, 主脉 5 条, 中主脉弯曲; 间主脉一对, 与中主脉呈 25° 角向基部呈弧形向叶顶端弯曲, 侧脉不清楚, 近基部的一对外主脉与中主脉呈 60° 夹角, 向上弯曲伸向叶缘, 三级

脉不清楚。

**比较** 当前标本仅有一块,依其外形、大小和叶脉布局特征与加拿大古新世 Genesee 组的 *C. genesevianum* Chand. 的某些标本相似(见 Chandrasekharam, 1974, p. 17, pl. 7, figs. 55, 57),但当前标本更显狭长,基部心形亦更显著与后者不同。

## 桦木科 Betulaceae

### 桦木属 Genus *Betula* Linn., 1753

#### 美丽桦 *Betula speciosa* Li

(图版 I, 图 5)

1978 *Betula speciosa*, 中国新生代植物编写组, 63 页, 图版 47, 图 4。

叶椭圆形卵形,长 4.8cm,宽 3.1cm,叶顶保存不全,估计为钝尖,叶基宽楔形,略偏斜,叶缘具重锯齿。叶柄仅残存 5mm。叶脉羽状,达缘脉序,中脉直伸;侧脉 5 对,近对生,与中脉夹角约  $45^\circ$  左右,第一及第二条侧脉伸出 4—5 条外脉,其它侧脉于近中脉及近缘处有 1—2 条分枝,均伸达叶缘锯齿;三级脉与侧脉近直交,形成不规则四边形或多边形大网格;四、五级及末级脉组成大小不同的不规则的网格。

**比较** 当前标本的叶形、叶基及叶脉等特征与产于抚顺古城子组的 *Betula speciosa* 基本一致,差异是前者叶缘相邻的大锯齿间的凹缺不甚显著,另外三级脉与侧脉近垂直与后者稍有不同。当前标本的叶形特征与美国北达科他州 Golden Valley 组的 *Betula hespida* 也较相似,但后者侧脉较多。

## 葡萄科 Vitaceae

### 蛇葡萄属 Genus *Ampelopsis*

#### Michaux, 1803

#### 槭叶蛇葡萄 *Ampelopsis acerifolia* (Newberry) Brown

(图版 I, 图 8; 图版 II, 图 1, 2, 2a, 6)

1962 *Ampelopsis acerifolia*, Brown, p. 78, pl. 51, figs. 3, 11, 13, 16, 17.

叶呈宽卵圆形、卵形,三浅裂,长 5—

10.5cm,宽 5.5—11cm,保存有 1cm 长的叶柄,基部浅心形,顶部钝尖,边缘具波状圆齿,叶质地较厚。叶脉掌状五出,达缘脉序。中主脉直伸或稍弯,距基部 1.5—3cm 处向上有 3—4 对较粗强的侧脉,和中主脉呈  $30^\circ$ — $45^\circ$  角互生,与间主脉近平行伸出,末端达缘;一对间主脉发育,一侧向上稍弯曲,显两侧稍不对称,与中主脉呈  $45^\circ$  角伸到叶的上部,达缘;间主脉距叶基部 1.2—1.5cm 处向上有 4—5 对较粗强的外侧脉以  $30^\circ$ — $45^\circ$  角伸达齿端;近基部一对侧主脉与中脉呈  $70^\circ$ — $80^\circ$  夹角较平直伸达叶缘,其上具 6—7 对较发育的外脉;另从基部还长有一对较细弱的脉向下伸达叶缘;三级脉于主脉间呈凸圆形折曲,于侧脉间多呈近直形贯穿;四、五级脉及末级脉组成大小不同的近长方形或多边形网格(见图版 II, 图 2a)。

**比较** 当前标本保存甚好,其外形、叶脉等特征与美国落基山和大平原地区古新统 Fort Union 组下部的 *Ampelopsis acerifolia* (Brown, 1962, p. 78, pl. 51, figs. 11, 13, 16, 17) 的标本相比较,唯当前标本叶齿大而圆,基部伸出最下一对侧脉较明显。

## 分类位置不明化石 Incertae sedis

### 元叶属 Genus *Protophyllum* Le-squereux, 1874

#### 乌云元叶(新种) *Protophyllum wuyunense* sp. nov.

(图版 II, 图 3—5, 7)

叶呈倒卵形,长 3.3—7.5cm,宽 2.6—6cm,最宽处于叶上部,叶基近圆形,叶顶保存不全,可能为钝尖,叶缘波状或具稀疏大圆锯齿,叶基部全缘或波状,具柄。羽状达缘脉序。中脉较粗,向叶顶方向逐渐变细,稍弯曲;侧脉 6 对,排列疏松,近基部两对对生,距离较近,余互生,近基第一、二对侧脉与中脉呈  $55^\circ$  交角,其余侧脉与中脉夹角由近基部向叶顶逐渐减小,自近基第一对侧脉向斜下方有数条分枝,其余侧脉多在近叶缘处有 1—2 条分枝,侧脉及其分枝均伸

达叶缘;第三级脉明显,近垂直于侧脉并于其间连成不规则多边形脉网。

**比较** 当前标本的形态较为特殊,呈倒卵形,与已知本属各种标本均不相同,因而定为新种。当前新种与美国明尼苏达州的 *Dakota* 组的 *Protophyllum integerrimum* Lesq. (见 Lesquereux, 1892, p. 192, pl. 43, fig. 1) 较为接近,差异是后者叶形为圆形或宽卵圆形、侧脉对生。另外,当前新种与美国堪萨斯州的 *Dakota* 组的 *Protophyllum dimorphum* Lesq. (Lesquereux, 1892, p. 190, pl. 41, fig. 1) 亦有些相似,但后者叶形圆-四角形,基部心形与其区别。

### 化石叶属 Genus *Phyllites*

Brongniart, 1822

化石叶(未定种) *Phyllites* sp.

(图版 I, 图 3)

标本不完整,卵圆形,长 2cm,宽 1.8cm,叶顶不全,可能为钝圆,基部心形,叶缘具稀疏小圆齿,基部全缘,叶柄粗壮,可见长度近 1cm。羽状达缘脉序。中脉基部明显粗壮,宽约 2mm,向上渐细;侧脉保存 5 对,前 4 对近基紧密相靠呈放射状,可分枝一次伸达叶缘;三级脉不明显,近垂直于侧脉并相互连成狭长方形网格。

**讨论** 因只有一块标本,且保存较差,难以准确地确定其归属,可能为一元叶属的叶。

### 主要参考文献

- 中国新生代植物编写组, 1978. 中国新生代植物. 科学出版社。
- 罗玉兴, 张志诚, 李蔚荣, 1983. 黑龙江嘉荫-逊克地区晚中生代和第三纪地层. 地层学杂志, 7 卷, 3 期. 169—183 页。
- 郑万钧, 傅立国主编, 1978. 中国植物志. 七卷(裸子植物门), 303—345 页. 科学出版社。
- 张志诚, 1984. 黑龙江北部嘉荫地区晚白垩世植物化石. 地层古生物论文集, 十一辑, 111—132 页. 地质出版社。
- 郭双兴, 李浩敏, 1979. 吉林珲春晚白垩世植物群. 古生物学报, 18 卷, 6 期。
- , 孙喆华, 李浩敏, 窦亚伟, 1984. 新疆阿勒泰古新世植物群. 中国科学院南京地质古生物研究所丛刊, 8 号, 119—146 页. 江苏科学技术出版社。
- Bell, W. A., 1949. Uppermost Cretaceous and Paleocene floras of Western Alberta. -Geol. Surv. Canada, Bull. 13.
- Brown, R. W., 1962. Paleocene flora of the Rocky Mountains and Great plains. -U. S. Geol. Surv. prof. paper, 375.
- Chandrasekharam, A., 1974. Magafossil flora from the Genesee Locality, Alberta, Canada. -Palaeontographica (B), 147.
- Hickey, L. J., 1977. Stratigraphy and paleobotany of the Golden Valley Formation (Early Tertiary) of Western North Dakota. -Geol. Soc. Amer. 150.
- Hollick, A., 1936. The Tertiary floras of Alaska. -U. S. Geol. Surv. prof. paper, 182.
- Hollick, A., 1930. The Upper Cretaceous floras of Alaska. -U. S. Geol. Surv. Prof. paper, 159.
- Lamotte, R. S., 1952. Catalogue of the Cenozoic plants of North America through 1950. -Geol. Soc. Amer. Mem., 51.
- Lesquereux, L., 1874. Contributions to the fossil flora of the Western Territories. 1, The Cretaceous flora. -U. S. Geol. Surv. Rept., 6.
- , 1892. The flora of the Dakota Group. -U. S. Geol. Surv. Monogr, 17.
- Братцева Г. М., 1969. Палинологические исследования верхнего мела и палеогена Дальнего Востока. -Тр. геол. ин-та АН СССР, вып. 207.
- Красилов В. А., 1976. Цагаянская флора Амурской области. -Изд. "Наука", М.
- Криштофович А. Н., 1939. К истории растительности бассейна Северной Двины и Закавказья. -Ботан. Журн., Т. 24.
- и Байковская Т. Н., 1960. Меловая флора Сахалина. -Изд. АН СССР, М.-Л.
- Тахтаджян А. Л., 1974. Ископаемые цветковые растения СССР. Том. 1.

# PALAEOCENE FLORA FROM THE WUYUN FORMATION IN JIAYIN OF HEILONGJIANG

Xiong Xian-zheng  
(Harbin Normal University)

## Summary

The fossil plants described in this paper were collected from the Wuyun Formation in Jiayin of Heilongjiang, consisting of 9 species (including 1 new species), namely *Sequoia chinensis* (Endo) Wang et Li, *Metasequoia disticha* (Heer) Miki, *Cupressus* sp., *Cercidiphyllum diversifolium* Guo et Li, *Cercidiphyllum cf. genesevianum* Chandrasekharam, *Betula speciosa* Li, *Ampelopsis acerifolia* (Newberry) Brown, *Protophyllum wuyunense* sp. nov. and *Phyllites* sp..

As compared with the Palaeocene floras of North America and Northeast Asia, the Wuyun flora suggests a Palaeocene age, indicating a warm temperate and humid climate during that time.

## 图 版 说 明

标本均产于黑龙江省嘉荫县乌云煤矿乌云组。图影未注明倍数者均为原大。标本保存在哈尔滨师范大学地理系。

### 图 版 I

1. *Sequoia chinensis* (Endo) Wang et Li  
登记号: HLW-1。
2. *Cupressus* sp.  
登记号: HLW-3。
3. *Phyllites* sp.  
登记号: HLW-40。
4. *Cercidiphyllum* cf. *genesevianum* Chandrasekharam  
登记号: HLW-10。
5. *Betula speciosa* Li  
登记号: HLW-11。
- 6,7. *Cercidiphyllum diversifolium* Guo et Li

登记号: HLW-5,4。

8. *Ampelopsis acerifolia* (Newberry) Brown

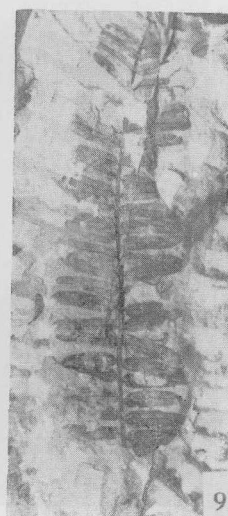
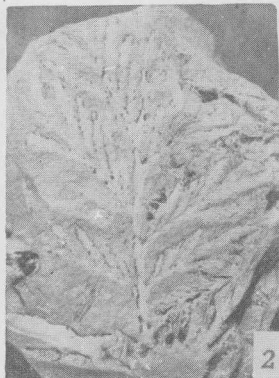
登记号: HLW-15。

9. *Metasequoia disticha* (Heer) Miki

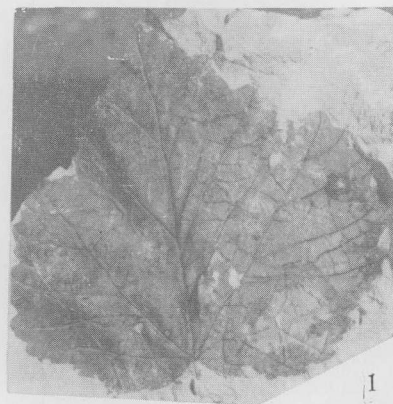
登记号: HLW-2。

### 图 版 II

- 1,2,2a,6. *Ampelopsis acerifolia* (Newberry) Brown  
登记号: HLW-20, 21, 22; 2a. ×3, 示叶缘叶脉特征。
- 3—5, 7. *Protophyllum wuyunense* sp. nov.  
3. Holotype, 登记号: HLW-31; 4, 5, 7. Paratype, 登记号: HLW-32, 33, 34。



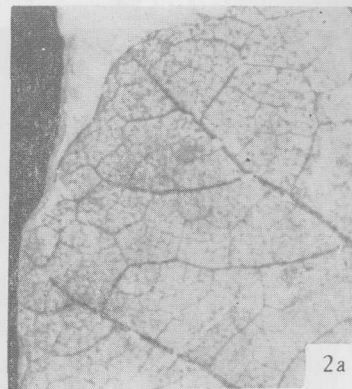




1



2



2a



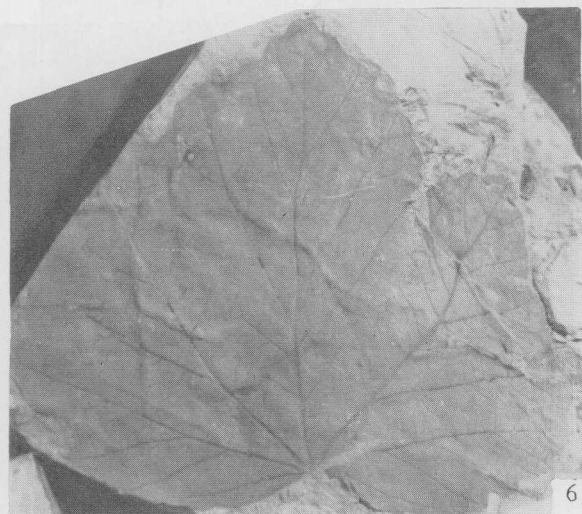
3



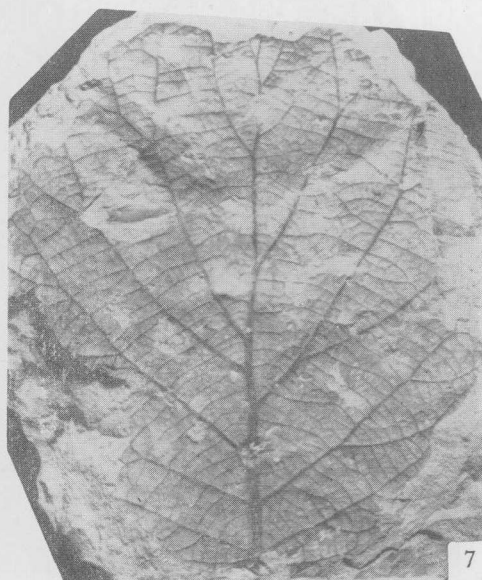
4



5



6



7