中 國 科 學
第1卷第1期，243—253頁，圖版1，1950年8月

被子植物的一個多元的新分類系統*

胡 先 驌

（中國科學院植物分類研究所）

今日各國通用的植物分類系統有兩個：一爲邊沁(Bentham) 與虎克 (Hooker) 在其植物誌屬 (Genera Plantarum) 書中所用的分類系統，將高等植物分爲雙子葉植物(Dicotyledonae)裸子植物(Gymnospermae)與單子葉植物(Monocotyledenae)三大綱；雙子葉植物又分爲多瓣花亞綱 (Polypetalae) 單瓣花亞綱 (Gamopetalae) 與單被花亞綱(Monochlamydeae)；多瓣花亞綱以毛茛目 (Ranales)開始。 此系統至今英法兩國尙沿用之。

此系統乃由德堪多(A. P. De Candolle)的分類系統演變而來，認花瓣無定數與心皮分離之毛茛目植物爲最原始，其他目科植物皆由之演化而來，單被花植物如柔荑花序類(Amentiferae)皆爲退化者。

一爲恩格勒(Engler)與柏蘭特(Prantl)在其植物自然分科誌(Die Natürlichen Pflanzenfamilien) 所用的分類系統。 此書將植物分爲十三部，其第十三部爲有管有胚植物(Embryophyta Siphonogama)，包括裸子植物與被子植物；雙子葉綱又分爲原始花被亞綱 (Archichlamydeae) 與變形花被亞綱 (Metachlamydeae)。 原始花被亞綱等於邊沁與虎克系統中之單被花亞綱與多瓣花亞綱，變形花被亞綱則即其單瓣花亞綱。

此系統認單被花各科爲最原始之雙子葉植物，故置之於多瓣花各科之前；又將單子葉植物置之雙子葉植物之前。 此系統除英法兩國外，各國皆沿用之。 但柏施教授(Bessey)遠在1807年對於認柔荑花序類爲最原始之羣，即曾加以抗議。 羅柏特孫(C. Robertson) 對於恩格勒的觀念中柔荑花序類爲原始與非原始之特徵問題，曾予以適當之討論，以爲原始被子植物已早具蟲媒花，風媒花乃變態蟲媒花因退化而成之結果，並非原始即然。 自此以後植物形態學家、古植物學家與植物系統學家對於恩格勒之分類系統，多不滿意。

*1950年4月收到

赫經生(J. Hutchinson)在1926年刊布其顯花植物誌科(The Families of Flowering Plants)第一冊雙子葉植物。在此書中彼發表一新的分類系統,其系統以邊沁虎克之分類系統爲基礎而有重要之改革。彼認爲:(1)"一系統之分類,其假定爲具有萼片及花瓣之植物,如其他花的特徵與解剖的特徵仍認爲較原始時,較之無花萼與花瓣者,在血統上爲較原始"。(2)"花之具分離部份者認爲原始;具合生或連生部份者認爲後出。各部份之螺旋排列者較之各部份之環狀排列者爲較原始。具多數分離小蕊者,認爲較於具少數或合生者爲原始;兩性花亦認爲較早於單性花"。(3)被子植物分爲草本、木本兩大支,"在某數羣中,喬木及灌木或較草木爲原始",在他羣中則木本爲草本所演化。(4)單子葉植物發源於毛茛目。至1934年氏刊布其書第二冊單子葉植物,其對於單子葉植物分類,亦有重要之改革,而與邊沁虎克與恩格勒兩系統皆不同。彼與 Hallier 及 Lotsy 異,認單子葉植物爲單元的,而認澤瀉目(Alismatales)與花蘭目(Butomales)出於雙子葉植物之毛茛目,於是分爲具有花萼與花冠之'萼花區'(Calyciferae),與但具花冠而無顯明之花萼之'冠花區'(Corolliferae);另一區則爲出自百合目,特爲退化而具平行之演化之'穎花區'(Glumiflorae)。

此系統自較前兩系統爲優越。著者自謂在其分科中,對於古植物學及植物地理學上之事實,曾加以特別之考慮。但彼對於植物形態學、植物解剖學與古植物學上之事實,考慮似尚不足;故其分類系統,尚難稱爲完美。

一九二九年維蘭德教授(Prof. G. R. Wieland)在國際植物科學會議宣讀一重要論文,名爲'被子植物之邃古性'('Antiquity of the Angiosperms'),詳盡討論被子植物之起源問題,認爲被子植物之發生係多元的(polyphyletic);以爲被子植物發生於遙遠之中生代二疊紀三疊紀之間;一方面固上溯到亞蘇鐵之Williamsoniella 與 Wielandiella,一方面與其他的一切裸子植物如苛得狄(Cordaites)、銀杏類、松杉類、蘇鐵類皆有淵源。彼以爲被子植物之莖葉花之演化基礎在二疊紀之初即已奠定,且以爲一般人對於裸子植物與被子植物之區別過於重視;蓋遠在二疊紀以前裸子植物即有分爲兩支之趨向,其一則心皮專化成爲木質之球果,其一則演化成多種之球狀輪狀排列或連合之心皮,以成爲今日之有花植物。彼以爲被子植物之遠祖宜追溯至二疊紀三疊紀之間之具有遊離之心皮之疎鬆球果之植物如化石之Cycardocarpidium。此類球果一方面固可演進爲今日之球果植物,一方面亦不難演化爲最原始之被子植物如 Caytonia 之類,故彼假設由銀杏類演化爲半球果類(Hemiconif-

ers)，由蘇鐵蕨（或種子蕨）類（Cycadofilicales—Pteridospermae）演化爲半蘇鐵類（Hemicycadales），由二者演化爲原始或半被子植物（Pro- or Hemiangiosperms），而由 *Caytonia, Williamsoniella, Wielandiella* 等演化爲木蘭（*Magnolia*）、毛茛目等近代植物。 彼認司各特（Scott）某次對彼所說之語最佳，即不宜過於執著在被子植物自身中尋求被子植物起源之證據。 在被子植物以前之時代，各種型式之花與花序即已形成；必如此方能解釋在白堊紀之初，楓、白楊、篠懸木（*Platanus*），*Anisophyllum*, 檫木（*Sassafras*）、櫻桃、山毛櫸（*Fagus*）、櫟（*Quercus*）、柳、胡桃、麵包果（*Artocarpus*）、月桂（*Laurus*）、槭（*Acer*）、桉樹（*Eucalyptus*）、睡蓮（*Nymphaea*）、柿（*Diospyros*）、梣（*Fraxinus*）、夾竹桃（*Nerium*）、荚蒾（*Viburnum*）, *Cissites* 與單子葉之 *Alismacites* 及其他，幾乎包括花構造型式之大部分，即已出現之故。彼以爲花葉莖之演化乃緩慢而多源的，非少數迅速而散見的；古植物學之資料，並不證明被子植物起源甚晚而演化甚速。 關於單子葉植物，彼以爲棕櫚目乃出於蘇鐵蕨中之髓木類（Medullosae），與其他單子葉植物來源不同，蓋亦主張單子葉植物之二元論者。

在赫經生書中木蘭目包括木蘭科（Magnoliaceae）、温脫雷科（Winteraceae包括莽草屬 *Illicium*）、北五味子科（Schizandraceae）、喜曼担多拉科（Himantandraceae）、拉克多里科（Lactoridaceae）、山車科（Trochodendraceae 包括山車屬 *Trochodendron* 與雲葉屬 *Euptelea*，未提及水青樹屬 *Tetracentron*）、紫荆葉科（Cercidiphyllaceae）等七科。 此七科中形態相距甚遠，尤以山車屬、水青樹屬、及温脫雷科（莽草屬 *Illicium* 除外）其木材無導管，而全由管胞所組成，遠較具有專化之木材之木蘭科爲原始，此類原始被子植物置之木蘭目中殊爲勉强。 哈母士（Harms）與梯根母（van Tieghem）曾將山車、水青樹、雲葉、紫荆葉、與杜仲（*Eucommia* 五屬加以詳細研究。 哈母士將水青樹屬置於木蘭科中，而將其餘四屬置於山車科（Trochodendraceae）。 梯根母用同樣之比較形態證據，將此五屬各立一科，而將木材無導管之山車科（Trochodendraceae）、水青樹科（Tetracentraceae）與温特雷科（Winteraceae）列入一新目，同型木目（Homoxylées）。 後來哈母士將水青樹在木蘭科中分出，而將紫荆葉列爲一單科列入木蘭目中，又將杜仲科（Eucommiaceae）置之蕁麻目中；其後梯波（Tippo）之研究亦證明其應位置於此。 近年來培黎（I. W. Bailey）與那司特（Charlotte G. Nast）、司旺迷（Swamy）、司密士（A C. Smith）對於此數科與温脫雷科曾作詳細之分類、形態與解剖研究；又曾詳細研究喜曼担多拉科與新發現之德堅勒利亞科（Degeneriaceae）；結果認爲只有喜曼担多拉科與德堅

勒利亞科與木蘭科相近，其他各科之形態與木蘭科相去甚遠，置之木蘭目中，毫無意義；温特雷科之木材無導管，故亦不能置之木蘭目中。又木蘭科、德堅勒利亞科、喜曼担多拉科、温特雷科、優畔馬蹄亞科 (Eupomatiaceae)、蕃荔支科 (Annonaceae)、肉豆蔻科(Myristicaceae)、蠟梅科(Calycanthaceae)、與南培黎科(Austrobaileyaceae)、檬立米科(Monimiaceae)、哥摩得加科(Gomotegaceae)、樟科 (Lauraceae)、蓮葉桐科(Hernandiaceae)、拉克多里科(Lactoridaceae)皆有油腺與單槽 (Monocolpate)之花粉粒，此種花粉粒乃裸子植物與單子葉植物所具者，而山車科、水青樹科、雲葉科、莽草科(Illiciaceae)、紫荆葉科(Cercidiphyllaceae)、毛茛科(Ranunculaceae)、木通科(Lardizabalaceae)、小檗科(Berberidaceae)、防已科 (Menispermaceae)、蓮亞科 (Nelumbonoideae) 與大部分雙子葉植物之花粉粒則有三槽或其變型，且在此諸科中除莽草科、北五味子科與水青樹科外，葉皆無油腺；此等性質尤足以證明山車科、水青樹科、雲葉科、紫荆葉科與木蘭目甚少關係。

因此在本新系統中，本雙子葉植物來自多元之理論，將廣義之毛茛目分爲多目，草本而具有三槽花粉粒且無油腺之毛茛目 (狹義的) 認爲係多數草本雙子葉植物之遠祖，在原始之木本雙子葉植物則木蘭目只包括木蘭科、德堅勒利亞科與喜曼担多拉三科；此外則建立莽草目包括莽草科與北五味子科，温特雷目，山車目包括山車科與水青樹科，雲葉目，與紫荆葉目；又因胡椒目 (Piperales) 有油腺與單槽之花粉粒，與毛茛不能有關係乃移置於木蘭目之旁；而將杜仲科移置蕁麻目內；如此庶將紊亂之木蘭目與以澈底之清理。

一般植物形態學家俱認柔荑花序類爲退化而非爲最原始者；但在地質史上，則此類植物已出現於下白堊紀，亦爲最古老之被子植物。甚多之植物學家均以爲柔荑花序類導源於金縷梅目(Hamamelidales)，蓋木蘭目多具單花，而金縷梅目則多成頭狀或穗狀或柔荑狀花序。赫經生在其書中即認爲柔荑花序類出自金縷梅目，而金縷梅目則出自薔薇目(Rosales)而上溯繡球花目(Cunoniales)、締輪尼亞目(Dilleniales) 以達到原始之木蘭目者，故在其書中金縷梅目與柔荑花序類皆置之於薔薇科之後。苟如其所主張，則甚難解釋何以在遼古之下白堊紀柔荑花序類即已出現，時間不能許可；且在地質史上，繡球花目與薔薇目各科並非甚古，故此說殊難置信也。反之，甚多著名之植物分類學者與植物解剖學者如H. Baillon, H. Solereder, H. Hallier, J. P. Lotsy, R. P. McLaughlin 與 Leon Croizat 皆認原始之山車屬、水青樹屬、雲葉屬、紫荆葉屬、杜仲屬皆與金縷梅科有相同之處。Croizat 在其 'Tro-

chodendron, Tetracentron, and their Meaning in Phylogeny' 一文中曾以山車與水青樹之花與金縷梅目之楓(Liquidambar)，篠懸木(Platanus)，以及梶薩科 (Nyssaceae)之拱桐(Davidia)與喜樹(Camptotheca)之花比較，證明其近似之處；於此可見金縷梅目之原始性。 Croizat 認爲山車與水青樹乃一廣大類似金縷梅目與虎耳草目 (Saxifragales) 之原始羣之分支，甚至認毛茛目(廣義的)乃一幻覺。 因此在此新系統中認金縷梅目爲一原始羣，而爲柔荑花序類所自出，與木蘭目無甚關係；而認薔薇目仍導源於木蘭目。

在各分類系統中，山茱萸科 (Cornceae) 與五加科 (Araliaceae) 均與繖形科 (Umbelliferae) 同置於繖形花目 (Umbelliflorae) 中。 赫經生則除此三科外，另加入瓜木科(Alangiaceae)與梶薩科(Nyssaceae)。 彼認爲此目一部分或出於衞矛目 (Celastrales)、鼠李目(Rhamnales) 與金縷梅目，而草本者則或出於虎耳草目。 實則此目應分爲兩目：繖形科旣出於虎耳草科 (Saxifragaceae)，自與山茱萸等木本科無關，可列入繖形花目；其山茱萸科等則另列一目，而稱爲山茱萸目 (Cornales)。此目可溯源於金縷梅目，蓋梶薩科花之構造與金縷梅目實相近似也。 Croizat曾假設拱桐之小蕊花所成之頭狀花序，若伸長即與柔荑花序各科之小蕊花序相似，故其親緣當在金縷梅目與柔荑花序類之間。 是此目之花雖簡單，正其原始性而非退化者。 五加科在地質史上實爲最古之一科，以五加屬(*Aralia* 及化石之 *Araliophyllum*) 在下白堊紀即已出現，而在上白堊紀特爲發達也。 又此科之他屬花雖簡單，而 *Tupidanthus* 屬則具有小蕊與心皮各數十枚之多，其原始性於此可見； 蓋此科本甚原始，但其花簡化甚速而甚普遍耳。 故在此新分類系統中，山茱萸目置於金縷目之上，而認爲其一部份與柔荑花序類有關。

在 1946 年 E. J. H. Corner 發表'離心小蕊'('Centrifugal Stamens')一文，詳論雙子葉植物各科在小蕊的發育上有重大的歧異。 在 1857 年 J. B. Payer 在其 'Traite d'organogenie Comparee de la fleur'書中即述及有數科之小蕊乃離心發育者，與多數他科小蕊之向心發育者迥異。 自此以後甚少植物學家注意此種重要之對比。 Corner發現前人所知具有離心發育之小蕊之科有獼猴桃科(Actinidiaceae)、蕃杏科(Aizoaceae)、仙人掌科(Cactaceae)、白花菜科(Capparidaceae)、締輪尼亞科 (Dilleniaceae)、金絲桃科(Hypericaceae)、刺蓮花科(Loasaceae)、玉蕊科(Lecythidaceae)、錦葵科 (Malvaceae)、芍藥科 (Paeoniaceae)、山茶科 (Theaceae)、田麻科 (Tiliaceae)及 Corner 自己發現者有紅木科(Bixaceae)等十三科。 與之對比，則具

有多數向心發育(centropetal)之小蕊者有木蘭科(Magnoliaceae)、蕃荔枝科(Annonaceae)、樟科(Lauraceae)、薔薇科(Rosaceae)、豆科(Leguminasae)、桃金孃科(Myrtaceae)、安石榴科(Punicaceae)、千屈菜科(Lythraceae)、毛茛目(Ranunculaceae)、睡蓮科(Nymphaeaceae)、罌粟科(Papaveraceae)等重要科。Corner 又發現具有變型的離心發育之小蕊者有梭羅夷科(Sauraujaceae)、半日花科(Cistaceae)、白花菜科(Capparidaceae)、馬齒莧科(Portulacaceae)、繡球花科(Hydrangeaceae)、芸香科(Rutaceae)、牻牛兒苗科(Geraniaceae)、蒺藜科(Zygophyllaceae)、石竹科(Caryophyllaceae)、石南科(Ericaceae)、耳拔古里斯科(Epacridaceae)等科。可見小蕊離心發育性質相當普遍;若加以詳盡之研究,尚可在他科中發現此同樣之現象。此種特殊之小蕊發育具有重大之系統價值。吾人固可認小蕊離心發育仍爲由小蕊向心發育蛻變而來,但也許此性質表徵不同之來源;至少可用此性質以整理紊亂之分類系統。如芍藥屬 *Paeonia* 通常均列在毛茛科內;在 1908 年 W. C. Wordell 認爲芍藥屬之維管束解剖性質即足以證明不能將此屬置之於毛茛科之內,而與木蘭科反較爲近似;彼建議將此屬立爲一科名芍藥科,爲毛茛科、木蘭科與蠟梅花科之間之一連鎖。在 1932 年K. Schöffel 發現芍藥之小蕊乃離心發育者,而與毛茛科不同;Corner 乃以芍藥之花與締輪尼亞科相比,則見其十分相似,以爲即置之於該科中亦無不可。

今用此性質來尋求各科目之系統關係,乃得重大之結果。締輪尼亞目本爲一重要之基本原始羣,爲紅木目(Bixales)、山茶目(Theales)、金絲桃目(Guttiferales)、田麻目(Tiliales)、錦葵目(Malvales)、仙人掌目(Cactales)等重要目所自出,其與木蘭目之關係甚爲疎遠;今更有如此不同之小蕊發育性質,尤證明其無關係;而上舉各目則皆具有離心發育之小蕊者;故將締輪尼亞目另立爲一支,而與木蘭目無關。繡球花目(Cunoniales)赫經生置之於締輪尼亞目與薔薇目(Rosales)之間,但薔薇目之小蕊乃向心發達者,故不能與締輪尼亞目及繡球花目有關係。赫經生又認桃金孃目出於山茶目(Theales),但桃金孃目乃具有向心發育之小蕊者,故不能與認爲與山茶目有關係;而桃金孃目中之玉蕊科(Lecythidaceae)則具有離心發育之小蕊,故必須自桃金孃目中提出而置之山茶目中。薔薇目則出自木蘭目;海桐花目(Pittosporales)、桃金孃目(Myrtales)、豆目(Legnminosae)則出於薔薇目。赫經生認千屈菜目(Lythrales)出自石竹目(Caryophyllales),但石竹目具有離心發育之小蕊,千屈菜目則有向心發育之小蕊,二者不能有關係;而在恩格勒分類系統千屈菜

科、安石榴科、瑞香科(Thymelaeaceae)等科皆歸入桃金孃花目(Myrtiflorae)。今以小蕊發育之性質觀之，認爲正確；故仍將千屈菜目與瑞香目(Thymelaeales)置之桃金孃目之上。

在草本各科中亦有同樣之情形。毛茛科、罌粟科、睡蓮科等有向心發育之小蕊；牻牛兒苗科、石竹科、十字花科等有離心發育之小蕊。通常皆以爲白花菜科及十字花科與罌粟科有密切關係；今知前二科有離心發育之小蕊，自不能認爲具有向心發育之小蕊之罌粟科有最近之親緣。又如石竹目在赫經生分類系統中認爲出於虎耳草目，以上溯毛茛目；而在恩格勒之分類系統，則將石竹科、馬齒莧科、蕃杏科、商陸科(Phytolacaceae)、藜科(Chenopodiaceae)、莧科(Amaranthaceae)等科歸爲中央種子目(Centrospermae)而置之於毛茛目之前。今石竹目蕃杏目已經證明有與毛茛目截然不同之小蕊發育性質，具見恩格勒系統關於此點之正確，因此將石竹目蕃杏目等另立爲一支而與毛茛目無關。在此目中，商陸科之多數分離心皮實爲原始性質也。刺蓮花目(Loasales)、白花菜目與十字花目亦認爲由石竹目演化而出。

此外則具有羽狀複葉而被稱爲'羽狀複葉類'(Pinnatae)之芸香目(Rutales)、楝目(Meliales)、無患子目(Sapindales)此處認爲獨立之一支，與雙子葉植物其他各支無關。近年發現之穗果木科 Rhoipteleaceae 認爲屬一獨立之目名爲穗果木目(Rhoipteleales)，而置於無患子目之上；胡桃目(Juglandales)亦置於此。

在雙子葉綱各目中科亦有增加與變更；如在木蘭目則加一德堅勒利亞科；在樟目則加一南培黎科(Austrobaileyaceae)而將拉克多里科(Lactoridaceae)與蠟梅科亦置於此；在金縷梅目則加一十齒花科(Dipentodonaceae)；在山茱萸目則加一陀利塞利科(Toricelliaceae)；在馬兜鈴目則添杜衡科(Asaraceae)與奴草科(Mitrastemonaceae)；在千屈菜目則承認菱科(Hydrocaryaceae)；在山茶目則加入玉蕊科與巴林頓科(Barringtoniaceae)；在田麻目則取 H. L. Edlin 錦葵目之修正，將以前所謂錦葵科有蒴果之各屬移入木棉科，而自梧桐科(Sterculiaceae)將具有兩性花與連合心皮之各屬分出爲利末花科(Buettneriaceae)。

甚多植物分類學家認爲單子葉植物出於毛茛目；Hallier 與 Lotsy 雖主張單子葉植物爲二元的，亦認爲大部分單子葉植物導源於毛茛目。赫經生則主張所有單子葉植物皆導源於毛茛科。韋特士坦教授(Prof. Richard Wettstein)則認爲單子葉植物甚多之特性，皆可見之於雙子葉植物之若干科中，而單子葉植物之花粉粒之

全爲有單槽的，乃與木蘭科、番荔枝科、樟屬(*Cinnamomum*)、馬兜鈴屬(*Aristolochia*)、*Cabomba* 屬相同，而血清鑑別法(serum diagnosis)亦證明單子葉植物與木蘭科、防已科(Menispermaceae)、睡蓮科(Nymphaeaceae)、馬兜鈴科(Aristolochiaceae)有關；彼以爲單子葉植物爲一元或多元尙難作定論，但彼認爲露兜樹目(Pandanales)與肉穗花序目(Spadiciflorae)與薯蕷科(Dioscoreaceae)則另爲一支。培黎教授(Prof. I. W. Bailey)則以爲自維管組織觀之，不但具有原始維管組織之木本雙子葉植物不可能導源於草本之毛茛科，即單子葉植物亦不能導源於草本之雙子葉植物如毛茛科；此說尤爲特異。但單子葉植物全具單槽之花粉粒，而毛茛科則具三槽之花粉粒，此異點亦足以證明單子葉植物不能出於毛茛科也。

赫經生在其顯花植物誌科第二冊單子葉植物書中曾特爲討論單子葉植物之爲單元的或多元的問題，而認爲單子葉植物爲單元的：即花蘭目(Butomales)出於毛茛科中之立金花亞科(Helleboroideae)，澤瀉目(Alismatales)出於毛茛亞科(Ranunculaceae)；其餘之各科，皆從此兩支而出。彼分單子葉植物爲三支：認萼花區出自花蘭目與澤瀉目；冠花區出於花蘭目之芝菜科(Scheuchzeriaceae)；穎花區出於冠花區；棕櫚目(Palmales)出於龍舌蘭目(Agavales)以上溯百合目(Liliales)，而天南星目(Arales)則出於百合科之萬年青族(Aspidistreae)。此系統驟觀之似甚合理，但詳爲分析，則可發現其弱點。吾人周知在被子植物，無胚乳之植物皆自有胚乳之植物演化而成，而無向相反方向演化之理。但沼生目(Helobiae)——包括赫經生之花蘭目、澤瀉目、突留律打目(Triuridales)、線葉藻目(Juncaginales)、水蕹目(Aponogetonales)、眼子菜目(Potamogetonales)、與茨藻目(Najadales)皆無胚乳而其他單子葉植物則皆有胚乳。故謂一般單子葉植物皆導源於沼生目實不可能。又維蘭德教授認爲棕櫚目出於蘇鐵蕨中之髓木類；吾人亦知棕櫚目與露兜樹目(Pandanales)皆出現於白堊紀，在地史上遠較龍舌蘭目與百合目爲早。故天南星目雖可認爲出自百合科之萬年青族，而認露兜樹目與棕櫚目出於龍舌蘭目與百合目實不可能。無寧認單子葉植物至少有三支：一爲沼生區(Helobiae)，一爲百合花區(Liliiflorae)——包括赫經生之萼花區、冠花區與穎花區(此處改爲亞區)，一爲肉穗花區(Spadiciflorae)包括露兜樹目、棕櫚目與輪花棕櫚目(Cyclanthales)。且認爲單子葉植物不出於毛茛科；除肉穗花區外，皆須上溯至半種子植物，而不能上溯於現存之雙子葉植物也。

被子植物系統經如此修正，似更與今日植物形態學、植物解剖學與古植物學所

研究之結果相符合。但在將來古植物學與植物形態學有新發現時，當有再修改之必要。將來在二疊紀三疊紀之地層中，或可發現眞正之被子植物之遠祖，即所謂半種子植物者。在未經採集之熱帶雨林中，或可發現更有研究系統價值之新科如德堅勒利亞科者。在花與木材解剖染色體及血清鑑別等更大規模研究後，必可得大量關於植物分類系統之資料，因而可以完成更完美之種子植物分類系統也。

參考文獻

(1) Bailey, I. W. 1949. Origin of Angiosperms; Need for a Broadened Outlook. Jour. Arnold. Arb. **30**:64—70.

(2) Bailey, I. W. & Smith, A. C. 1942. Degenereaceae, a New Family of Flowering Plants from Fiji. Jour. Arnold Arb. **23**:356—364.

(3) Bailey, I. W., Nast, Charlotte G. & Smith, A. C. 1943. The Family Himantandraceae. Jour. Arnold Arb. **24**:190—206.

(4) Bailey, I. W. & Nast, Charlotte G. 1943a. The Comparative Morphology of the Winteraceae, I. Pollen and Stamens. Jour. Arnold Arb. **24**:340—346.

(5) ——————— 1943b. II. Carpels. Jour. Arnold Arb. **24**:472—481.

(6) Bailey, I. W. 1944. III. Woods. Jour. Arnold Arb. **25**:97—103.

(7) Bailey, I. W. & Nast, Charlotte G. 1944. IV. Wood Anatomy of the Node and Vascularization of the Leaf. Jour. Arnold Arb. **25**:215—221.

(8) ——————— 1945a. V. Foliar Epidermis and Sclerenchyma. Jour. Arnold Arb. **26**:37—59.

(9) ——————— 1945b. VII. Summary and Conclusion. Jour. Arn. Arb. **26**:37—59.

(10) ——————— 1945c. Morphology and Relationships of *Trochodendron* and *Tetradendron*, I. Stem, root and leaf. Jour. Arnold Arb. **26**:143—154.

(11) ——————— 1948. Morphology and Relationships of *Illicium*, *Schisandra* and *Kadsura*, I. Stem. and Leaf. Jour. Arnold Arb. **29**:77—88.

(12) Bessey, C. E. 1915. The Phylogenetic Taxonomy of Flowering Plants. Ann. Missouri Bot. Gard. **2**:109—164.

(13) Corner, E. J. H. 1946. Centrifugal Stamens. Jour. Arnold Arb. **27**:423—437.

(14) Croizat, L. 1947. *Trochodendron*, *Tetracentron*, and their Meaning in Phylogeny. Bull. Torrey Bot. Club **74**:60—76.

(15) Diels, L. A. 1936. Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien, ed. 10.

(16) Edlin, H. L. 1945. A Critical Revision of Certain Taxonomic Groups of the Malvales. New Phyt. I. 1—20, II. 122—143.

(17) Hallier, H. 1903. Ueber den Umfang, die Gliederung und die Verwandtschaft der Familie der Hamamelidaceen. Beih. Bot. Centralbl. **14**:247—260.

(18) ——— 1905. Provisional Scheme of the Natural (phylogenetic) System of Flowering Plants. New Phytol. **4**:151—162.

(19) Harms, H. 1897. Ueber die Stellung der Gattung *Tetracentron* Oliv. und die Familie der Trochodendraceen. Ber. Deutsch. Bot. Ges. **15**:350—360.

(20) Harms, H. 1916. Ueber die Blutten Verhältnisse und die Systematische Stellung der Gattung *Cercidiphyllum* Sieb. & Zucc. Ber. Deutsch. Bot. Ges. 34:272—283.

(21) ——— 1918. Zur Kenntnis der Gattung *Cercidiphyllum*. Mittl. Deutsch. Dendrol. Ges. **26**: 71—87.

(22) ——— 1933. Zur Kenntnis von *Eucommia ulmoides* Oliv. Mitteil. Deutsch. Dendrol. Ges. **45**:1—4.

(23) Lotsy, J. P. 1911. Vorträge über Botanische Stammesgeschichte 3:Cormophyta Siphonogamia.

(24) McLaughlin, R. P. 1933. Systematic Anatomy of the Woods of the Magnoliales. Trop. Wood **34**:3—39.

(25) Nast, Charlotte G. 1944. The Comparative Morphology of the Winteraceae, VI. Vascular Anatomy of the Flowering Shoots. Jour. Arnold Arb. **25**:454—465.

(26) Nast, Charlotte G. & Bailey, I. W. 1946a. Morphology of *Euptelea* and Comparison with *Trochodendron*, I. Stem, Roots and Leaf. Jour. Arnold Arb. **27**:186—191

(27) ——— 1946b. II. Inflorescence, Flower, Fruit. Jour. Arnold Arb. **27**:186—191.

(28) ——— 1945. Morphology and Relationships of Trochodendron and Tetracentron, II. Inflorescence, Flower, and Fruit. Jour. Arnold Arb. **26**:267—275.

(29) Payer, J. B. 1857. Traite d'organogenie comparee de la fleur.

(30) Robertson, C. 1904. The Structure of the Flowers and the Mode of Pollination of the Primitive Angiosperms. Bot. Gaz. **37**:294—298.

(31) Schöffel, K. 1932. Untersuchungen über d. Bluttenbau d. Ranunculaceen. Planta Arch. f. Wiss. Bot. **17**:342—344.

(32) Smith, A. C. 1946. A Taxonomic Review of *Euptelea*. Jour. Arnold Arb. **27**:175—185.

(33) ——— 1945. A Taxonomic Review of *Trochodendron* and *Tetracentron*. Jour. Arnold Arb. **26**:123—141.

(34) Swamy, B. G. L. & Bailey, I. W. 1949. The Morphology and Relationships of *Cercidiphyllum*. Jour. Arnold Arb. **30**:187—210.

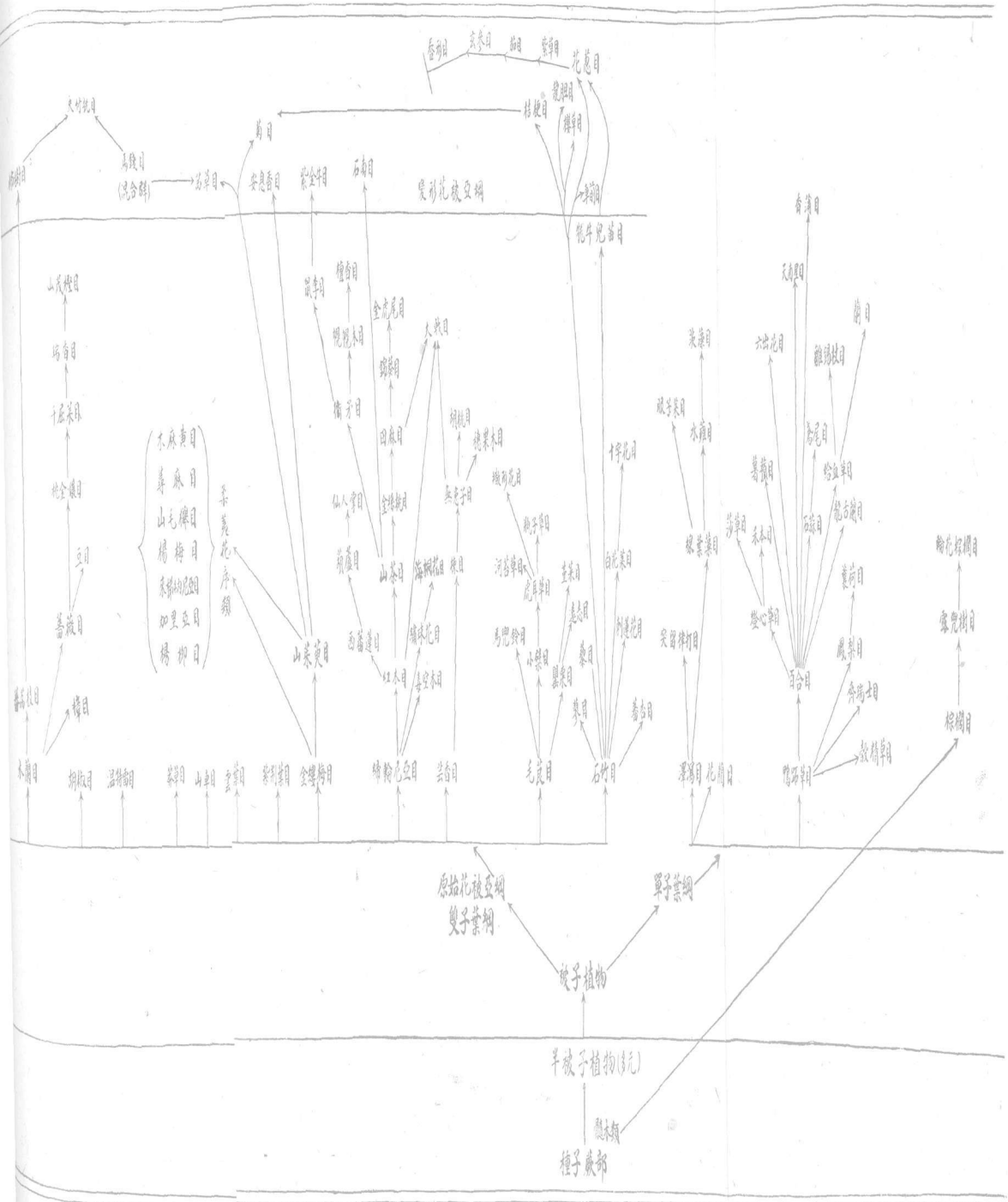
(35) Tieghem, P. van. 1900. Sur les Dicotyledones du Groupe des Homoxylees. Jour. de Bot. **14**: 259—297,330—361.

(36) Wettstein, Richard. 1924. Handbuch der Systematischen Botanik. 3rd ed.

(37) Wieland, G. R. 1929. Antiquity of the Angiosperms. Proc. of the Inern. Congress of Plant Sciences. 1:429—456.

(38) Wordell, W. C. 1908. The Affinities of *Paeonia*. Jour. Bot. 46.114—116.

被子植物親緣系統圖



〔圖「被子植物親緣系統圖」原製成之後，作者發現白花菜目與十字花目宜認爲具於紅木目，但以改製圖版有困難，特此註明。〕