

芸香科* RUTACEAE

常绿或落叶乔木，灌木或草本，稀攀援性灌木。通常有油点，有或无刺，无托叶。叶互生或对生，单叶或复叶。花两性或单性，稀杂性同株，辐射对称，很少两侧对称；聚伞花序，稀总状或穗状花序，更少单花，甚或叶上生花；萼片4或5片，离生或部分合生；花瓣4或5片，很少2—3片，离生，极少下部合生，覆瓦状排列，稀镊合状排列，极少无花瓣与萼片之分，则花被片5—8片，且排列成一轮；雄蕊4或5枚，或为花瓣数的倍数，花丝分离或部分连生成多束或呈环状，花药纵裂，药隔顶端常有油点；雌蕊通常由4或5个、稀较少或更多心皮组成，心皮离生或合生，蜜盆明显，环状，有时变态成子房柄，子房上位，稀半下位，花柱分离或合生，柱头常增大，很少约与花柱同粗，中轴胎座，稀侧膜胎座，每心皮有上下叠置、稀两侧并列的胚珠2颗，稀1颗或较多，胚珠向上转，倒生或半倒生。果为蓇葖、蒴果、翅果、核果，或具革质果皮、或具翼、或果皮稍近肉质的浆果；种子有或无胚乳，子叶平凸或皱褶，常富含油点，胚直立或弯生，很少多胚。染色体基数 $n=7, 8, 9, 11, 13, 16$ 。

约150属，1600种。全世界分布，主产热带和亚热带，少数分布至温带。

我国连引进栽培的共28属**约151种28变种，分布于全国各地，主产西南和南部。

分布于全国大多数省区的有花椒属、吴茱萸属和黄檗属；分布于长江以北至东北各省的有白鲜属；分布于东北至西北部较干燥地区的有拟芸香属；分布于沿长江中下游各地的有臭常山属。枳属和裸芸香属是我国特有属，自然分布于长江中下游至淮河北岸以北各地。其余各属的分布北限于淮河至秦岭南坡，其中有些属只见于北纬 25° 以南地区，个别属只产云南南部或海南岛。从北美引种至东北南部的有榆橘属1种；从中美引种至云南南部的有香肉果属1种；从东南亚引种至福建南部的有巨盘木属1种；从东南亚引种至台湾的有象橘属1种。南北各地间有盆栽的芸香，原产地中海沿岸地区，引入我国已有数百年历史。

依 Engler 修订系统 (Melchior 1964)，本科分芸香亚科 Rutoideae、飞龙掌血亚科 Toddalioideae、柑橘亚科 Citroideae (Aurantioideae)、巨盘木亚科 Flindersioideae 和 Dictyolomatoideae、Spathelioideae、Rhabdodendroideae 7 个亚科 12 个族。

* 刘慎谔教授拟将本科的中名改称为柑橘科 (见林业土壤研究所集刊2: 1—4, 1965)。《广西植物名录》(广西植物研究所编 1969) 已采纳该名。本志依中国植物志编辑委员会规定的有关原则仍沿用旧有名。

** 约1930年前后，引自越南、种于广州的柑果 *Naringi crenulata* (Roxb.) Nicolson (= *Hesperethusa crenulata* (Roxb.) Roem.); 引自马来西亚、60年代初仍见于福建厦门的三囊、又称锦橘果的 *Triphasia trifoliata* P. Wils., 均于60年代中遭砍绝。

Hutchinson (1973) 后期的见解, 只承认上述五科中的前三者和最后一亚科共四个亚科。上述的后三个亚科都是分布于中南美各不到 10 个种的单属亚科。

Airy Shaw (1973) 赞同 Prance 把 *Rhabdodendron* 提升为科 *Rhabdodendraceae* (Engl.) Prance。木材解剖方面, 它与蔷薇科的某些木本属近似, 而与商陆科的一些属更接近。植物化学方面, 它不含香豆素。Airy Shaw (1965) 也赞同 White 将巨盘木亚科 (约 20 余种) 分出成为一科 *Flindersiaceae* (Engl.) White ex Airy Shaw。Metcalf & Chalk (1950) 引述 Dadswell 的观察结论, 即认为巨盘木属的木材解剖, 既非典型的芸香科, 也非典型的楝科的结构。其后, 他们强调巨盘木属除了次生木质部例外, 在其余的组织中都有属于代表芸香科解剖学特征的分泌腔和分泌细胞的存在, 认为芸香科与楝科、苦木科、橄榄科、无患子科和漆树科共组成一个自然群。Price (1963) 统计了巨盘木属 14 个种中的 13 个都含芸香科所共有的香豆素和呋喃喹啉类生物碱。Bowen (1978) 从柑橘亚科的 *Atalantia roxburghiana* 中分离出巨盘木碱 flindersine。这种生物碱 Lavie et al. (1968) 在早些时候, 也在芸香亚科的拟芸香属 *Haplophyllum* 中分离出来。此外, 巨盘木属少数种也含橙皮甙 hesperidine, 这黄烷酮甙类化合物以前只见于柑橘属及其近缘属。据此, 从植物化学和木材解剖方面而论, 巨盘木亚科与芸香亚科、飞龙掌血亚科和柑橘亚科之间的亲缘, 有理由设想它们是一个同源群。

解剖学方面, 一些薄壁组织细胞中含有各类形态的草酸钙结晶, 有时成针形晶束。在薄壁细胞组织和果皮中, 通常有溶解性的分泌腔, 腔内贮有醚类芳香油, 有时除了分泌腔外尚有醚类芳香细胞散布其间, 也同时还有分散的树脂细胞。叶具三叶隙或有时为单叶隙。导管分子通常为单穿孔。不穿孔管胞具单或轻度的缘纹孔。木射线为同形细胞或多少呈异形细胞组成。单列射线与多列射线混合一起, 通常前者少数, 但很少全由单列细胞组成。木质部薄壁细胞组织顶列或傍列, 很少星散排列, 极少缺这种组织, 有时有创伤的胞间道, 形成层通常黄色。筛管具 S 形质粒体。叶的表皮层通常硅质化, 气孔各式各样。

花粉粒具 2 核或少数为 3 核, 以三沟孔为主, 孔长方形, 孔间距离近, 外壁大多数具明显的网状纹饰, 与楝科的花粉粒外表上有相似处, 但楝科的以四沟孔型为主, 孔通常圆形或椭圆形, 外壁较光滑或有不明显的网纹。

Gray & Waterman (1978) 认为楝科中的洋椿亚科 *Cedrelioideae* 有较多成员也含有香豆素, 这显示楝科与芸香科比之与其他科更为近缘。但他们强调因巨盘木属也含有芸香科通常存在的典型的次生代谢物, 即香豆素和呋喃喹啉类生物碱, 因而他们也不支持 Airy Shaw 的见解。

近 25 年来, 学者们在植物化学方面对本科植物的研究做了很多工作, 使得我们有较多的资料从植物化学角度找到它们的一些重要特点。其一是普遍地含有挥发油, 虽然有些是属于非挥发性的, 但大多数挥发油是属于单萜和倍半萜类。其二是相当普遍地存在香豆素, 例外的只有飞龙掌血亚科产非洲的种类以及黄槿属植物。不过, 飞龙掌血的模式种仍然含有香豆素。据 Gray 统计, 至今已知本科植物含有香豆素不少于 200 类别, 其中有相

当数量与伞形花科植物所含的相同，例如属于异环化合物的呋喃香豆素 furanocoumarins 就是这二个科植物的天然制造者，也是这类化合物的主要原料来源。它们的香豆素包括呋喃香豆素和吡啶香豆素 pyranocoumarins 基本上都是桂皮酸 cinnamic acid 的衍生物。正因如此，Gray (1978), Bate-Smith (1962) 等都认为芸香科与伞形花科在演化进程中曾有过较密切的关系。据 Evans & Schmidt (1980) 报道，蔷薇科、豆科和桑科也被陆续发现含这类香豆素。相反，在形态学上与芸香科接近的楝科、苦木科和橄榄科则迄今尚未找到这类香豆素。所以，一些学者认为芸香科起源于蔷薇目不是无根据的。其三是本科植物含有丰富的黄酮类化合物，它们通常是 2-苯基的衍生物，例如黄酮 flavanones 及其醇类黄酮醇 flavonols, 黄烷酮 flavanones 及其醇类 flavanol, 或则与糖结合成甙类，例如黄酮甙 flavone glycosides、黄酮醇甙 flavonol glycosides 等，这些化合物在芸香亚科和柑橘亚科中最常见。Cornall (1979) 等报道说，楝科和苦木科也存在以黄酮及其醇类为基点的黄酮类化合物。其四，不少种、属含有三萜类的苦味素，这类化合物也存在于与芸香科有密切亲缘的楝科、Cneoraceae、苦木科和橄榄科。芸香科和楝科的苦味都是以 C_{26} 为骨架的正三萜类化合物 nortriterpenoids。在芸香科的苦味素中常见的有黄酮类 flavonoids 及柠檬苦素 limonoids。其五，也是本科在植物化学方面的一个很主要的特点，即有为数不少的生物碱。据 Hegnauer (1966) 的粗略统计，在双子叶离瓣花植物群中，芸香科含生物碱的数量仅次于毛茛科 (约 150 类别)、豆科 (约 150 类别)、罂粟科 (约 100 类别) 之后处于第四位 (约 75 类别被鉴定为生物碱的数字)。其后，Li & Willaman (1968) 统计了 284 种本科植物中有 181 种含有生物碱，即含生物碱的种占被分析的种的总数约为 60%。到 70 年代，已知 52 属共 309 种含有生物碱，已明确其结构的有 248 种。现在，相信已达到 300 种了。学者们把那些生物碱分为 9 大类 (Price 1963)，或 5 大类 (Mester 1973, 1983)，前苏联学者把它们归纳成 3 大类。其中有近半数是本科特有。以国产种而论，较普遍存在的是呋喃喹啉类 furoquinolines (有些学者如 Hughes & Genest 1973 将之归入喹啉类生物碱。此处依 R. Hegnauer 的分类系统)，其次是苜基异喹啉类 benzylisoquinolines (Hughes & Genest 1973 将之归入异喹啉类 isoquinolines) 和吡啶类 acridones 生物碱。前者如白鲜碱 dictamnine、茵芋碱 skimmianine、臭常山碱 kokusaginine、小檗碱 berberine、黄檗碱 phellodendrine、两面针碱 nitidine、白屈菜季碱 chelerythrine 等；后者如山油柑碱 acronycine、山小橘碱 arborinine 等。这些生物碱至今未见从楝科、橄榄科和苦木科中分离出来。Cordell (1978) 报道了从樗树 *Ailanthus excelsa* 的根皮中分离出生物碱 canthin-6-one, 这生物碱也存在于花椒属一些种。

从器官形态学看来，Rendle (1952), Hutchinson (1969, 1973) 等分类学者，都认为芸香科、楝科、苦木科和橄榄科有着密切的亲缘，从而将之归入芸香目 Rutales。Takhtajan (1954) 曾将无患子目代替芸香目从而扩大了这个目的成员。后来，他 (1973) 把这两个目分开，上述的 4 个科仍回归芸香目且紧接地顺次排列。并认为它们起源于虎耳草目 Saxifragales。Cronquist (1981) 把芸香科划入成员众多的、包括通常是常绿、具羽状复叶

的木本习性为主的无患子目中，并将巨盘木亚科和 *Rhabdodendroideae* 亚科分出成立为科。至于芸香科、楝科、苦木科和橄榄科四个科的排列次序有些间断。

综览本科与楝科、苦木科和橄榄科之间的关系，若从植物化学方面而论，有同也有异，所含生物碱的类别，则异多于同。

联系到系统演化处于较低梯阶的木兰目和毛茛目中的木兰科、小檗科、罂粟科、防己科等也普遍存在类似芸香科所含的生物碱，尤以异喹啉类即苜基异喹啉类生物碱，Fish & Waterman (1973) 认为这类生物碱的存在是以支持 Hutchinson (1969), Meeuse (1970) 等人的设想，即认为芸香科的远缘祖先是木兰目，由该目的小檗科衍生而来。Ehrendofer (1976) 基于异喹啉生物碱、柠檬苦素 (Dreyer 1972)、染色体型以及离生心皮等特征，更将木兰亚纲与芸香科的原始类群诸如花椒族和龙飞掌血亚科联系起来。

我们赞同 Price (1963) 的见解，即据生物碱的类别，挥发油和香豆素这些成分类别与存在，说明芸香亚科、飞龙掌血亚科、巨盘木亚科和柑橘亚科组合成一个高度的自然群。因而，Hutchinson (1973) 采纳这 4 个亚科组成芸香科，并由芸香科、楝科、苦木科和橄榄科共组成芸香目是较为自然的组合。某些学者把楝科划分出来成立为目，或将芸香科置于无患子目，甚或划入牻牛儿苗目里，这样处置都欠妥。

古植物学方面，芸香亚科和飞龙掌血亚科成员的化石发现较多。Tiffney (1981) 报道在英格兰南部始新世地层中找到吴茱萸种子化石。Gregor (1979) 报道在欧洲中及西部包括英格兰南部的始新世至上新世地层找到飞龙掌血属 8—9 种的种子化石。黄檗属植物，从第三纪的上新世至始新世，普遍分布于亚洲、欧洲和北美。Hans-Joachim (1978, 1979) 先后报道在欧洲更新世至始新世地层中找到飞龙掌血属和花椒属的种子化石。在相同的地史时期，在我国辽宁省抚顺、山东省临朐和河南省桐柏的地层中先后发现了花椒属和黄檗属的叶片化石 (中国植物化石，科学出版社 1978)。在广东和广西第四纪地层中找到黄檗属及酒饼属的叶片化石 (中南地区区域地层表，地质出版社 1974；中南地区古生物图册，地质出版社 1977)，前者的地理位置位于该属植物我国现在分布区最南部的边缘，但超越了南方的东界。

本世纪 60—70 年代，我国南北各地先后在汉代古墓出土文物中发掘出花椒属的果、种子及皮刺以及柑橘属种子。其中有距今约 2 100 余年前的西汉古墓如湖南省长沙市马王堆侯墓出土的近于炭化的柑橘属种子，据考证认为是香橙 *Citrus junos*。还有保存完整的竹叶花椒 *Zanthoxylum armatum* 的果、种子及皮刺 (照片)。河北省满城县内西汉中山王刘胜古墓中保存了现今作食物调料用的花椒 *Zanthoxylum bungeanum* 的果及种子。

本科植物有较大的经济价值，国产的属、种中除少数未知其用途外，大多数是民间草药。有些属、种是经典中药原料，如花椒、吴茱萸、黄檗、白鲜、枳、陈皮等。从所含化学成分而论，含呋喃香豆素，尤以较强亲酯性的类别如补骨素类 psoralens，它们对某些细菌和真菌具有强力的抑制作用，对鱼类和某些昆虫有明显的“毒效” (麻醉作用)，同时，它对人的表皮尤以粘膜有刺激作用，即引起光敏皮炎 photodermatitis，其作用过程

是：当接触这类化合物后，接触面暴露在太阳光下或在紫外光其波长大于 3200\AA 下照射时发生血红色烧灼状中毒反应。这种光化学反应的直接作用是破坏生活细胞里的 DNA。引起这类反应的尚有花椒毒素 xanthotoxin 和香柠檬内酯 bergapten。含这类香豆素的植物在花椒属及其亲缘属如芸香属、白鲜属和茵芋属都相当普遍。不过，酚酸性呋喃香豆素和较高的取代化合物就没有这种作用。

也有人认为，有麻舌性辛辣味同时又具杀虫和醉鱼作用的是归因于含酰胺类成分的化合物，如花椒属大都含有山椒酰胺 sansho amide 和山椒素 shanol 以及黄檗果实所含的棒状花椒酰胺 herculin，它们都有很强的杀虫效力。近年来，Towers (1981) 等报道，不仅呋喃香豆素，而且在生物碱方面，例如白鲜碱和异白鲜碱 isodictamnine 也与花椒毒素所起的作用儿完全相同，它们对某些酵母菌和革兰氏阴性和阳性反应的一些微菌都起强烈的光毒作用 phototoxic。

不少属、种，例如花椒属、九里香属、飞龙掌血属的根或茎皮，都有良好的镇痛效果。曾将之制成针剂用于临床。据认为与其所含苜基异喹啉类生物碱如两面针碱、白屈菜季碱等所起的作用有关。据国内外报道，含这类生物碱的种类，其根皮和果还是速效驱虫剂，对危害农作物引致根腐病的真菌有强烈抑制作用。不过，对于人体，如用量不当，会引致中毒，严重者足以死亡。

属于单萜类的柠檬烯，制成乳剂，经临床应用，证实有良好的祛痰和镇咳效果。

属于黄酮类化合物的川陈皮素 nobiletin，多存在于红橘类和甜橙类果皮中，它有扩张支气管作用。实验证明，橙皮甙 hesperidin 甲基衍生物有明显增加冠脉流量、降低血压作用。说明我国历代医学用这类药物治疗心血管病是有科学依据的。有学者认为，橙皮甙起着维生素 P 样作用，即所谓渗透性维生素。柠檬素 citrin 的主要成分是橙皮甙和圣草酚 eriodictinone。柑橘属及其亲缘属的果皮普遍含柠檬素或橙皮甙。有些国家，从柑橘属主要是柠檬的果皮中提取大量橙皮甙供医药需求。我国中医用槐花 *Sophora japonica* 或钩藤 *Uncaria spp.* 治疗心血管病。西医则用与槐花有相应疗效的芦丁 rutin。槐花与钩藤的主要成分也是芦丁，它最初是从芸香 *Ruta graveolens* 提出来的一类香豆素，也起着维生素 P 样作用。据 Humphrey (1964), Mors et al. (1966), Balz & Das (1979) 等的研究，认为除了钩藤、槐花，某些桉树叶、荞麦花和原产巴西的豆科植物 *Dimorphandra* 所含芦丁较高外，柑橘属植物也是芦丁原料的来源。芸香全草的芦丁含量达 2%，柑橘类果皮含 0.9%—3.2%。

据报道，从澳洲山油柑 *Acronychia boueri* (产澳大利亚及其附近岛屿) 分离出山油柑碱 acronycine 有抗癌活性。近年来，我国学者对两面针 *Zanthoxylum nitidum* 所含两种生物碱的动物试验观察，认为对治疗癌症有近期效应。

本科不少种类，民间用作消炎、散瘀、镇痛、郁闷、活血、祛痰、化气、镇咳、驱蛔虫和蛲虫等。60—70 年代不少草药手册记载本科一些种类以单方或与其他草药配伍可治毒蛇咬伤很值得怀疑，因为没有药理依据。有人将产于印度的本科植物，做了抗毒蛇的毒

效试验，证明都属无效。

花椒属一些种类的果，不仅是食物的调味剂或矫味剂，也是一种防腐剂。古代用其果作棺穴填充料，除了迷信一面，无疑是取其防腐作用。

吴茱萸与黄檗属一些种类是速生树种，其木材也是制家具的良材。

一些属的果可生食或是清凉饮料的原料。黄皮、金橘，尤以柑橘类的果是秋、冬以至次年初夏季节的果品。它们含丰富的柠檬酸、糖、维生素 P、果胶及其他营养物质。柚、香椽、柠檬、甜橙，尤以酸橙类的花和果皮都含优质香精油，是饮食调味的有价值的天然香料。

国产的金橘属和柑橘属，无论是野生或是栽培种，品种品系之多可称世界各国之冠。据调查资料统计，除台湾省未计算外，包括从国外引种的种类，不少于 360 个品种品系，成为有宝贵材料的柑橘类植物的基因库。

分属检索表

- 1. 心皮离生或彼此靠合，成熟时彼此分离，果为开裂的蓇葖，蓇葖由数个分果瓣* 组成，分果瓣沿心皮的背、腹缝线或腹缝线开裂，内外果皮通常分离，种子贴生于果期增大的珠柄上..... Subfam. 1. 芸香亚科 RUTOIDEAE Engl.
- 2. 乔木、灌木、或木质藤本；花单性，每心皮有2或1胚珠。
 - 3. 叶互生。
 - 4. 奇数羽状复叶，稀3小叶或单小叶；茎枝有皮刺；每心皮有2胚珠；花序直立 1. 花椒属 *Zanthoxylum* L.
 - 4. 单叶；茎枝无刺；每心皮有1胚珠；雄花序下垂，整序脱落；雌花常单生..... 2. 臭常山属 *Orixa* Thunb.
 - 3. 叶对生。
 - 5. 雄花的雄蕊5或4枚，雌花的雌蕊有明显的花柱；奇数羽状复叶或3小叶，稀单小叶..... 3. 吴茱萸属 *Evodia* J. R. et G. Forst.
 - 5. 雄花的雄蕊8枚，雌花的花柱甚短；单小叶 4. 蜜茱萸属 *Melicope* J. R. et G. Forst.
- 2. 一年生或多年生宿根草本；花两性；每心皮有胚珠3颗或更多。
 - 6. 花辐射对称；花瓣长稀1厘米以上；子房无毛；内果皮宿存；胚弯生。
 - 7. 心皮5或4个；花组成花序，稀单花顶生。
 - 8. 花白色或桃红色；圆锥状聚伞花序；叶二至三回掌状复叶..... 5. 石椒草属 *Boenninghausenia* Reichb. ex Meisn.
 - 8. 花黄色；总状或聚伞花序，稀单花顶生。
 - 9. 总状花序或单花顶生；花瓣全缘；单叶..... 6. 拟芸香属 *Haplophyllum* A. Juss.
 - 9. 聚伞花序；花瓣边缘撕裂如流苏状；叶二至三回羽状复裂（栽培） 7. 芸香属 *Ruta* L.
 - 7. 心皮2个，单花腋生，花黄色；叶具3小叶 8. 裸芸香属 *Psilopeganum* Hemsl.
 - 6. 花略左右对称；花瓣长2厘米以上；子房被粗硬毛；内果皮脱落；胚直立；奇数羽状复叶

* 术语 *coccus*, 按全国自然科学名词审定委员会公布的《植物学名词》(科学出版社 1991) 译作分果瓣。

- 9. 白鲜属 *Dictamnus* L.
1. 心皮合生；果为核果，翅果或浆果，若为蒴果，则室间或室背开裂。
10. 蒴果；种子有单翅，无胚乳；萼片和花瓣均5或4片；雄蕊10枚，其中5枚无花药；果皮有小瘤状凸体 Subfam. 2. 巨盘木亚科 FLINDERSIOIDEAE Engl.
我国引进1属1种 10. 巨盘木属 *Flindersia* R. Br.
10. 翅果，核果或浆果；种子无翅。
11. 含粘液或水液的核果，5或4室，有小核5—8个，稀10个，或为近圆形，有2—3膜质翅的翅果 Subfam. 3. 飞龙掌血亚科 TODDALIOIDEAE Engl.
12. 木质攀援藤本；茎枝有刺；叶具3小叶；花单性 11. 飞龙掌血属 *Toddalia* A. Juss.
12. 乔木或灌木；茎枝无刺；单叶或复叶；花单性或两性。
13. 单叶小或叶具3—7小叶。
14. 翅果；花单性；雄蕊与花瓣同数；落叶乔木；叶具3小叶（栽培）
..... 13. 榆橘属 *Ptelea* L.
14. 核果。
15. 雄蕊与花瓣同数。
16. 花单性；落叶乔木；奇数羽状复叶 12. 黄槿属 *Phellodendron* Rupr.
16. 花两性；常绿乔木；叶具3—7小叶 15. 香肉果属 *Casimiroa* La Llave
15. 雄蕊为花瓣数的2倍；花两性或单性；常绿乔木；单小叶
..... 14. 山油柑属 *Acronychia* J. R. et G. Forst.
13. 单叶；核果；雄蕊与花瓣同数；花单性或杂性；常绿灌木或小乔木
..... 16. 茵芋属 *Skimmia* Thunb.
11. 浆果；花两性；种子无胚乳 Subfam. 4. 柑橘亚科 AURANTIOIDEAE Engl.
17. 茎枝无刺；羽状复叶，若单叶或单小叶，则幼芽及花梗均被红或褐锈色微柔毛；有粘液的浆果，无汁胞。
18. 花瓣镊合状排列；子房室常扭转；子叶纸质，折合 17. 小芸木属 *Micromelum* Bl.
18. 花瓣覆瓦状排列或有时镊合状排列；子房室不扭转；子叶厚，平凸，不折合。
19. 花蕾圆球形，稀阔卵形；花柱短而粗，比子房短，很少等长，柱头与花柱约等宽或稍宽。
20. 子房每室有悬垂的胚珠1颗；幼芽、嫩枝顶部或花芽通常被红色或褐锈色微柔毛
..... 18. 山小橘属 *Glycosmis* Correa
20. 子房每室有并列或叠置的胚珠2颗；幼芽、嫩枝等各部无红或褐锈色微柔毛
..... 19. 黄皮属 *Clausena* Burm. f.
19. 花蕾短筒状或椭圆形；花柱远比子房纤细且长，柱头增粗，头状
..... 20. 九里香属 *Murraya* Koenig ex L.
17. 茎枝有刺；单叶，单小叶，3小叶，稀羽状复叶（则叶轴常有翼叶）；浆果有汁胞，果无汁胞则为藤本植物或为落叶乔木，其果皮硬木质或厚革质且种子有绵毛。
21. 果皮非硬木质，亦非厚革质；种子无毛。
22. 木质攀援藤本；果有粘胶质液，无汁胞。
23. 叶具3小叶；叶柄长5厘米以上
..... 21. 三叶藤橘属 *Luvunga* (Roxb.) Buch.-Ham. ex Wight et Arn.
23. 叶为单叶或单小叶；叶柄长不超过2厘米 ... 22. 单叶藤橘属 *Paramignya* Wight
22. 乔木或灌木；果通常有汁胞。
24. 雄蕊为花瓣数的2倍；花直径约1厘米以内；单叶或单小叶
..... 23. 酒饼筋属 *Atalantia* Correa
24. 雄蕊为花瓣数的4倍或更多；花直径约1厘米以上；复叶，极少单叶。

- 25. 落叶小乔木；叶具3小叶；子房及果均被毛或至少子房被毛 24. 枳属 **Poncirus Raf.**
- 25. 常绿乔木或灌木；单小叶，稀单叶；子房与果极少被毛。
 - 26. 子房2—5（—6）室，每室有胚珠2颗 25. 金橘属 **Fortunella Swingle**
 - 26. 子房（6—）7—15室或更多，每室有胚珠多颗 26. 柑橘属 **Citrus L.**
- 21. 果皮硬木质或厚革质；种子被毛。
 - 27. 子房8—16室或更多；雄蕊20枚以上；叶具3小叶 27. 木橘属 **Aegle Correa**
 - 27. 子房4—6室，结果时愈合为1室；雄蕊10—20枚；奇数羽状复叶（台湾栽种）
..... 28. 象橘属 **Feronia Correa**

1. 芸香亚科 Subfam. RUTOIDEAE Engl.

Engl. in Engl. et Prantl, Nat. Pflanzenfam. III, 4: 110. 1896 et l. c. 19a: 213. 1931.

心皮 5—4、很少 3—1 个，离生或基部连合。蓇葖果，沿心皮背腹两缝线或腹缝线开裂，分果瓣的内、外果皮明显有别；种子贴着于花后增大的珠柄上，很少为有 4—1 个小孩的肉质核果。5 族约 86 属。我国连引入栽培的芸香属在在有 2 族 9 属。全国各地分布。

1. 花椒属 **Zanthoxylum* L.**

L. Sp. Pl. 1: 270. 1753.

乔木或灌木，或木质藤本，常绿或落叶。茎枝有皮刺，分布于夏威夷、澳大利亚及太平洋一些岛屿的属于 Sect. *Blackburnia* 的成员无刺。叶互生，奇数羽叶复叶，稀单或 3 小叶，小叶互生或对生，全缘或通常叶缘有小裂齿，齿缝处常有较大的油点。圆锥花序或伞房状聚伞花序，顶生或腋生；花单性，若花被片排列成一轮，则花被片 4—8 片，无萼片与花瓣之分，若排成二轮，则外轮为萼片，内轮为花瓣，均 4 或 5 片；雄花的雄蕊 4—10 枚，药隔顶部常有 1 油点，退化雌蕊垫状凸起，花柱 2—4 裂，稀不裂；雌花无退化雄蕊，或有则呈鳞片或短柱状，极少有个别的雄蕊具花药，花盘细小，雌蕊由 5—2 个离生心皮组成，每心皮有并列的胚珠 2 颗，花柱靠合或彼此分离而略向背弯，柱头头状。蓇葖果，外果皮红色，有油点，内果皮干后软骨质，成熟时内外果皮彼此分离，每分果瓣有种子 1 粒，极少 2 粒，贴着于增大的珠柄上；种脐短线状，平坦，外种皮脆壳质，褐黑色，有光泽，外种皮脱离后有细点状网纹，胚乳肉质，含油丰富，胚直立或弯生，罕有多胚，子叶扁平，胚根短。

约 250 种，广布于亚洲、非洲、大洋洲、北美洲的热带和亚热带地区，温带较少。是本科分布最广的一属。我国有 39 种 14 变种，自辽东半岛至海南岛，东南部自台湾至西藏

* 亦拼写为 *Xanthoxylum* (Engler), *Xanthoxylon* (Sprengel), *Zanthoxylon* (Walter).