

舞钢玉兰芽种类与成枝成花规律的研究^{*}

赵天榜¹, 高炳振², 傅大立³, 周惠茹², 陈志秀¹

(1. 河南农业大学, 郑州 450002; 2. 许昌市园林绿化管理处, 许昌 461000;
3. 中国林业科学研究院经济林研究开发中心, 郑州 450003)

摘要: 报道了舞钢玉兰芽的种类、分枝习性与成枝生长规律, 拟花蕾、着生位置、解剖结构及其分化发育成花规律。从中发现: (1) 当年生枝上有休眠芽、叶芽(侧叶芽和顶叶芽)、拟花蕾 3 种; (2) 拟花蕾有缩台枝、芽鳞状托叶、雏枝、雏芽及雏蕾组成, 因其外形似“花蕾”, 称为“拟花蕾”; (3) 缩台枝是枝与花着生的中间过渡枝变阶段, 是由母枝顶端节间缩短、增粗的枝段和当年由雏枝生长的 1 次极短新枝所组成; (4) 4~5 月及 7~8 月前后两批形成的拟花蕾, 均经过未分化发育期、花被分化发育期、雄蕊群分化发育期及离心皮雌蕊群分化发育期, 各期均依次递后交错进行, 但不逆转, 也不能截然分开, 直到翌春花分化发育全部结束, 开花后才能结实; (5) 芽鳞状托叶是托叶的变态, 最外层薄革质, 外面密被短柔毛, 始落期 6 月中下旬, 其余纸质——膜质, 外面密被或疏被长柔毛, 翌春开花时脱落完毕; (6) 雏蕾有雏梗、雏花及包被雏花的佛焰苞状托叶组成; (7) 分枝习性与成枝生长规律为预生分枝及预生一同生分枝呈单阶无歧、单阶 1 歧生长规律, 稀有单阶 2 歧生长规律。

关键词: 舞钢玉兰; 芽种类; 拟花蕾; 缩台枝; 生长习性; 拟花蕾分化; 玉兰属

中图分类号: Q949.747.1 文献标识码: A 文章编号: 1000-470X(2003)01-0081-10

Study on Bud Types and Rules of Flower Bud Differentiation and Branches' Forming in *Yulania wugangensis*

ZHAO Tian-Bang¹, GAO Bing-Zhen², FU Da-Li³, ZHOU Hui-Ru², CHEN Zhi-Xiu¹

(1. Henan Agricultural University, Zhengzhou 450002, China; 2. Henan Xuchang Garden and Virexence Of -fice, Xuchang 461000, China; 3. Non-timber Forestry Research and Development Center of CAF, Zhengzhou 453003, China)

Abstract: Some results of *Yulania wugangensis* are firstly studied in this paper, which are types, ramification characteristics, rules of growing into branches of buds and locus, anatomy, rules of differentiating into flowers of similar flower buds. The results as followings: (1) There are three types of buds on the spring branches of present year; latent buds, leaf buds (lateral leaf buds and apical leaf buds) and similar flower buds. (2) Similar flower bud is composed of Suotai-branchlet, stipule like bud scales, beginning branchlet, beginning leaf buds and beginning flower bud. It is called similar flower bud because it's shape likes flower bud; (3) Suotai-branchlet is transition phase between branchlet and flower setting location. It consists of the shortened, stout piece of the apex of maternal branch and first short new branchlet which developing from beginning branchlet; (4) The similar flower buds twice formed during April—May and July—August, both experienced four stages, which are indifferentiation period, differentiation period of perianth, androecium cluster and apocarpous pistil cluster. These stages progress alternately in turn, but don't reverse and separate completely. The buds could not bloom and bear until flower buds differentiation to be over in next spring; (5) Stipule like bud scales is the anomalism of stipule,

收稿日期: 2002-05-09, 修回日期: 2002-08-12。

^{*} 基金项目: 中国林业科学研究院基金课题“提高辛夷产量综合培育技术研究”资助。

作者简介: 赵天榜(1935—), 男, 教授, 从事林木培育及树木分类研究。

it's most outside layer is thin, coriaceous and densely covered by short fluff, which begin to fall off during the middle or last ten-days of June, and the others are paper or membranous texture and densely or sparsely covered by long fluff, which do not finish falling off till blooming in the second spring; (6) Beginning flower bud is composed of beginning peduncle, beginning flower and spatheformis stipule enveloping beginning flower; (7) Ramification characteristics and rules of growing into branches of buds belong to prolepsis and prolepsis-synlepsis, behaving the regularity of single step without branch, single step having one branch, rarely two branches. In conclusion, these results are significant to resolve the problem of numerous and jumbled about classifying and describing of *Magnolia*, and build a new classifying system to subfamily of Magnoliaceae.

Key words: *Yulania wugangensis*; Bud types; Similar flower buds; Suotai-branchlet; Growth habit; Similar flower buds differentiation; *Yulania*

舞钢玉兰 *Yulania wugangensis* (T. B. Zhao, W. B. Sun et Z. X. Chen) D. L. Fu 是我国特有经济树种之一,也是美化、香化庭院和城乡园林化建设事业的名贵观赏树木良种^[1-3]。因其具有生长迅速、适应性强、高产优质、经济效益显著等特性,是我国传统的“桉夷”生产和提取挥发油的优质良种之一。该种拟花蕾顶生、腋生和簇生均有,有时内含2~4个小拟花蕾和几个小拟花蕾状叶芽,构成总状聚伞花序。缩台枝上的侧叶芽形成的拟花蕾经多次开花后呈现出缩台枝群的特异分类特征性状。花、芽鳞状托叶着生在缩台枝上。分枝习性属预生分枝^[4]呈单阶无歧及单阶1歧生长规律和预生一同生分枝呈单阶无歧、单阶1歧及单阶2歧生长规律而特异,并在研究花由顶生→腋生→簇生→总状聚伞花序的进化理论、玉兰属 *Yulania* Spach 的恢复及其属下分类系统等方面具有重要的意义^[2,3];在经济林集约栽培和园林化建设事业中具有广阔的开发利用前景。为此,多年来作者对舞钢玉兰芽的种类、拟花蕾及其着生位置与解剖、分枝习性与成枝生长规律、拟花蕾分化发育与成花规律等进行了全面系统的研究,获得了一些新的宝贵材料。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试材料

选用河南农业大学和河南省新郑林业高新技术试验场内引栽的3~7年生舞钢玉兰植株,作为观察、测定和研究材料。

1.2 研究方法

在供试植株上,按枝条生长发育的不同进行分类,选用不同枝类上的叶芽,分组、编号、定时、定位进行新枝生长规律的观察和测定。在新枝生长停止后,每5~10 d,选取不同枝类上芽,在解剖镜下观察拟花蕾分化发育与成花规律。10月中旬及翌春开花

前,分别对4~5月及7~8月前后两批形成的拟花蕾进行形态特征观察和内部结构解剖。最后,对观察、测定和研究结果,绘制和拍照有关图表,作为研究结论的依据。

2 结果与分析

2.1 芽种类

根据作者观察,舞钢玉兰当年生枝条上有:休眠芽(无明显的芽体表露)、叶芽(侧叶芽和顶叶芽,图版1:1,6)及拟花蕾(过去误称“花蕾”)3种。拟花蕾有:顶生、腋生和簇生(图版1:1~5,7,14,19),有时内含2~4个小拟花蕾和几个小拟花蕾状叶芽(指外形似小拟花蕾,其内为叶芽,图版1:3,10~12,25)构成总状聚伞花序(图版1:3,25)。

拟花蕾是玉兰属植物的特有分类特征性状之一,是指该属植物能发育成花或总状聚伞花序的芽。它在过去文献著作中记载为“花蕾”^[1,3-17],我们认为错误的,不合乎科学含义。其原因在于拟花蕾的芽鳞状托叶外面被柔毛,外形似花蕾,而内部结构有:缩台枝、芽鳞状托叶、维枝、维芽和维蕾组成。缩台枝上密被柔毛,具侧叶芽,无正常叶片,稀具畸形小叶,芽鳞状托叶和小拟花蕾状叶芽。因其结构与“花蕾”及“混合芽”有显著的区别,我们称为“拟花蕾”。

2.2 拟花蕾着生位置

拟花蕾因其着生在枝条上位置的不同,可分3种:①顶生拟花蕾。单个拟花蕾着生在当年生枝顶端(图版1:2,5,7);②腋生拟花蕾。拟花蕾着生在当年生枝上的叶腋内(图版1:1~3,14,19,25);③簇生拟花蕾。拟花蕾簇生在当年生枝端或枝顶部叶腋内,通常构成总状聚伞花序。缩台枝上的侧叶芽,连续多年形成的拟花蕾经多次开花后,呈现出缩台枝群的特有分类特征性状(图版1:7,25)。该性状在其高产栽培和园林化建设事业中具有特别重要的生产实践

意义和观赏价值,并在研究花由顶生→腋生→簇生→总状聚伞花序的进化理论中具有重要意义。

从图版1中明显看出,舞钢玉兰拟花蕾着生位置及其构成总状聚伞花序的分类特征性状,是玉兰属中特殊种群的代表,是建立舞钢玉兰组 *Yulania* Spach Sect. *Wugangyulaniae* T. B. Zhao, D. L. Fu et Z. X. Chen, Subsect. nov. in ed. 的重要依据之一,并对玉兰属属下分类乃至木兰属 *Magnolia* Linn., 甚至木兰亚科 Magnolioidae 的分类系统研究具有极其重要的作用。

1985年, Nootboom 指出:“含笑属(*Micheia* Linn.) 的腋生单花是顶生于侧生短枝上,与木兰属的顶生单花相比,两者实质上都是顶生”的观点^[5, 18]。李捷^[6]及 Figa^[4]赞同这一观点,而不同意刘玉壶以花顶生和腋生作为木兰亚科分为:木兰族 Trib. Magnoliace D C. 和含笑族 Trib. Micheliace Law 的依据^[4, 6]。

笔者认为,从植物发育学的观点出发,提出木兰亚科的“腋生单花是顶生于侧生短枝上”的观点是正确的,是植物分类学的重要基础理论之一。但是,植物分类学是区分植物种类,探讨植物间亲缘关系,阐明植物界自然系统的科学^[12],是以其形态特征作为植物分类的理论、依据和标准的,并不是以发育学的观点来处理 and 解决植物分类学中的一切问题。如木兰亚科植物的花被片、雄蕊和离生单雌蕊都是叶的变态^[10],是由叶原基分化发育而成,是同源而异形。同源是研究植物分类学的重要理论基础之一,但不是惟一的;异形是研究植物分类学的理论基础、依据和标准,而不是不考虑植物间的亲缘和系统发育。因此,在木兰亚科研究中既要考虑顶生单花的客观存在,也要正视腋生单花和簇生花,乃至总状聚伞花序特异性的事实,才是正确的,否则都是偏面的。

2.3 拟花蕾解剖

舞钢玉兰拟花蕾卵球形,长2.5~4.0 cm,径1.2~1.8 cm,有4~6层芽鳞状托叶(图版1:1~5, 8, 9)、缩台枝、维枝、维芽和维蕾组成(图版1:10~12, 21)。

2.3.1 芽鳞状托叶

芽鳞状托叶是托叶的变态^[19, 20],从外向内为薄革质——纸质——膜质,最外层1枚灰褐色至淡黄绿色,外面密被短柔毛,维叶干枯脱落,始落期6月中下旬,其余的芽鳞状托叶外面密被一疏被长柔毛,淡黄绿色,纸质—膜质大,匙状半卵球形(图版1:8, 9),花开时为棕褐色,着生在缩台枝上(图版1:15~

18, 20~24),与着生在枝条上的膜质、小、披针形、淡黄白色、疏被短柔毛的托叶相区别,故采用“芽鳞状托叶”^[19, 20]。过去文献中把它写作为“苞片”^[7, 16, 21, 22]、“芽鳞”^[7]、“佛焰苞状苞片”^[7, 15~17]、“佛焰苞”^[3, 15~17]、“佛焰苞片”^[16]是不符合科学含义的,笔者不予采用。

此外,需要指出的是:维花外面包被的膜质、疏被长柔毛、灰棕褐色、透明的托叶,着生在花梗顶端,呈单片状,或2裂,有时具畸形小叶(图版1:15~18),与芽鳞状托叶同属托叶的变态,是同源,为与着生在缩台枝上的芽鳞状托叶相区,作者称为“佛焰苞状托叶”,而不采用“芽鳞状托叶”或“佛焰苞状苞片”或“佛焰苞”等。

2.3.2 缩台枝

缩台枝是母枝(前1年生枝)顶端增粗、缩短的枝段与当年生由维枝抽生的极短1次新枝(长度<10 mm, 2~3节)组成的变态枝段,是枝与花着生的中间过渡阶段(图版1:10~13, 21~24)。该枝段具有数节、节短、增粗、无叶(稀有畸形小叶)、密被长柔毛,具有叶芽、小拟花蕾状叶芽及小拟花蕾,以及芽鳞状托叶及其环痕上密被长柔毛分类特征性状。为与蔷薇科 Rosaceae 的苹果 *Malus pumila* Mill. 1年生成的果台枝^[23](Abrelliated fruit-branchlet)和樟科 Lauraceae 的山胡椒属 *Lindera* Thunb. 和木姜子属 *Litsea* Lam.^[24, 25] 1年生成的缩短枝(Shortened branchlets)相区别,故称“缩台枝”(Suotai-branchlet)。

舞钢玉兰拟花蕾内的维蕾(花)在缩台枝上有2种着生方式,即:①单个拟花蕾中的维蕾着生在维枝枝顶。翌春,花先叶开放后,不育花(包括花梗)自行脱落,育花不脱落,缩台枝上的叶芽萌发形成1次新枝(图版1:24),小拟花蕾状叶芽萌发形成2次新枝,2次新枝上形成新的拟花蕾和新的缩台枝(图版1:13, 23, 24);②总状聚伞花序上的顶生拟花蕾,有少数于7~8月2次开花后,其侧生小拟花蕾膨大形成总状聚伞花序(图版1:10, 20, 25),稀有当年生新形成的腋生拟花蕾中也有2次开花者(图版1:13, 23, 24)。

2.3.3 维蕾

解剖表明,舞钢玉兰维蕾由维梗、维佛焰苞状托叶、雄蕊群、离心皮雌蕊群^[9],以及延长、膨大的圆锥状花托组成。维梗长3~4 mm,径4~6 mm,淡绿白色,密被长柔毛,顶端着生1枚膜质、疏被长柔毛的维佛焰苞状托叶,包被着维蕾(花)(图版1:11,

15~18)。根据雌花花被片的形状不同,分 2 种花型^[1]:①花被片 9 枚,稀 7、8 枚,外轮花被片 3 枚,稀 1 枚,披针形,长 9~10 mm,宽 2~3 mm,内轮花被片 6 枚,稀 5 枚,长 2~21 mm,宽 3~5 mm;②花被片 9 枚,稀 7、8 枚,花瓣状。2 种花型花的雄蕊均为多数,长 5~10 mm,花丝长约 1 mm,药室侧向纵裂,先端具短尖头;离生单雌蕊多数,长 2~7 mm,花柱及柱头长 2~3 mm 等,从外观上看清晰可见。

为进一步了解舞钢玉兰拟花蕾着生位置、解剖结构及 2 种花型的区别,以图 1 表示。

从图版 1 和图 1 明显看出,舞钢玉兰拟花蕾组成中有 4 种特征为玉兰属所特有的分类特征性状,即:①拟花蕾;②缩台枝;③拟花蕾最外层 1 枚芽鳞状托叶始落期于 6 月中下旬;④缩台枝群。

2.4 分枝习性与成枝生长规律

舞钢玉兰因其芽种类、着生位置,以及枝条生长发育状况的不同,其分枝习性与成枝生长规律则有显著的不同。

2.4.1 叶丛枝

该类枝通常由叶丛枝、短枝^[23, 26~28]上的叶芽及中枝、长枝^[23, 26~28]中部以下的侧叶芽萌发生成,在年生长周期中只有 1 次生长,其年生长量< 5cm,具 3~5 枚叶片,其中初生叶片为畸形小叶。新的叶丛枝顶端形成新的顶叶芽或新的拟花蕾(图版 1: 4~7),稀形成新的中枝或短枝,枝顶形成新的拟花蕾(图版 1: 2~5, 7)。这种分枝习性, Figar 称为预生分枝^[4]。其分枝习性与成枝生长规律,笔者称为预生分枝呈单阶无歧生长规律。该类枝寿命较短,通常 2~3(2~5)年,或拟花蕾采摘后很快枯死,是造成舞钢玉兰树冠内膛光秃的主要原因之一。

2.4.2 短枝

该类枝通常由短枝上叶芽、缩台枝上叶芽和小拟花蕾状叶芽,以及中枝、长枝上的中下部侧叶芽萌发形成,在年生长周期过程中也只有 1 次生长,其年生长量在 5~15 cm 之间,属预生分枝呈单阶无歧生长规律(图版 1: 4~7)。当年生春季由母枝上叶芽萌发生成的 1 次新枝(春枝)及由缩台枝上叶芽或小拟花蕾状叶芽萌发生成的 2 次新枝上形成的新的拟花蕾,有少数于 7~8 月 2 次开花后,在新的缩台枝上的叶芽萌发生成 2 次或 3 次新枝,并在枝顶形成新的拟花蕾。这种 1~2 次新枝,均有 1 次生长,其生长量 2~5 cm。这种分枝习性及成枝生长规律,笔者称为预生一同生分枝呈单阶无歧或单阶 1 歧生长规律(图版 1: 4~7, 13, 21~24)。R. B. Figar 没有观察到

这一分枝特性,将玉兰属原称玉兰亚属 *Magnolia* Linn. Subgen. *Yulania*(Spch) Reichenbach 的分枝习性,称为预生分枝是片面的,笔者特予纠正。

2.4.3 中枝

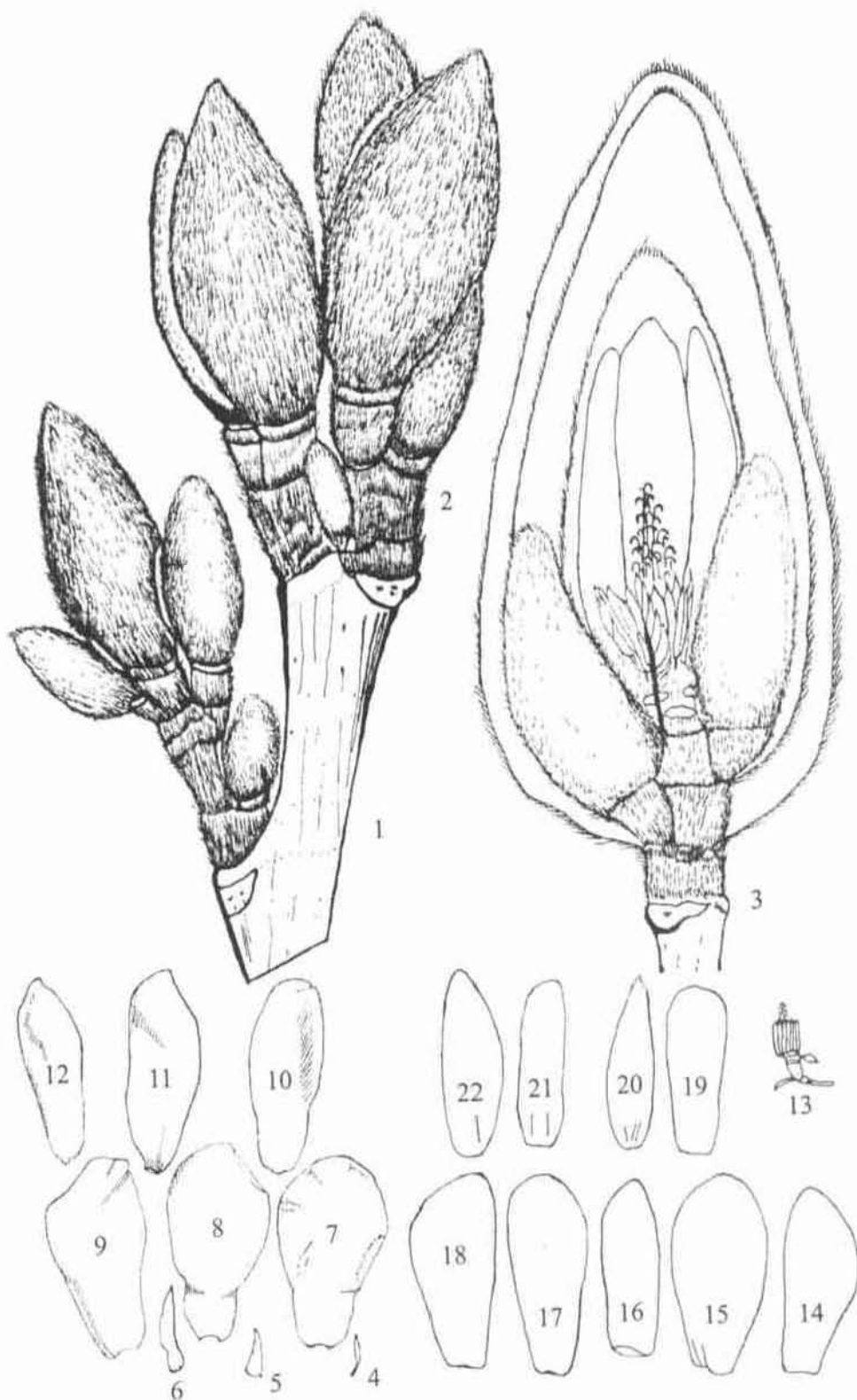
该类枝通常由中枝、长枝上的上中部的侧叶芽萌发生长,稀有短枝上顶叶芽萌发生成,在年生长周期过程中也只有 1 次生长,其生长量在 15~30 cm 之间,稀超过 50 cm。其中,分枝习性与成枝生长规律有:①短枝、中枝上部的叶芽萌发后,多形成新的中枝,其上形成新的拟花蕾,属预生分枝呈单阶无歧生长规律;新的中枝中部以上的侧叶芽和顶叶芽经分化发育成新的顶生和腋生拟花蕾(图版 1: 1~5, 7, 19),其下部的侧叶芽多无芽体表露,呈休眠状态(图版 1: 4, 5, 7);②粗壮中枝上的上中部侧叶芽多形成 1 次新的中枝或长枝,其上侧叶芽多形成新的拟花蕾,顶端多形成簇生拟花蕾,有时为总状聚伞花序(图版 1: 3, 14, 19, 25)。新的拟花蕾稀有于 7~8 月开花后,在新的缩台枝上新的小拟花蕾状叶芽萌发生长 2 次新枝、新的拟花蕾和 2 次新的缩台枝(图版 1: 13, 21, 23~25),稀有 3 次新枝、新的拟花蕾和新的缩台枝。这种分枝习性,笔者称之为预生一同生分枝呈单阶 1 歧及单阶 2 歧生长规律。

2.4.4 长壮枝

该类枝由休眠芽、截干苗的侧叶芽或休眠芽和嫁接苗的接芽、粗壮枝上的顶叶芽萌发生长,在年生长周期过程中有 2 种情况,其生长量> 1.0 m,有时达 2.5 m 以上。2 种情况是:①长壮枝、苗干在年生长周期过程中有 2 次峰值,其间有一段缓慢生长阶段,呈马鞍状曲线生长,属预生分枝呈单阶无歧生长规律;②粗壮的徒长枝或苗干的上中部饱满侧叶芽,有的于 7~8 月萌发形成新枝,属预生一同生分枝,呈单阶 1 歧生长规律。新枝上有新的腋生拟花蕾和顶生拟花蕾的形成,稀有 3 次新枝的形成。这种 3 次连续新枝形成的分枝习性,作者称为预生一同生分枝呈单阶 2 歧生长规律。

2.4.5 缩台枝

缩台枝分枝习性与成枝生长规律有 2 种情况,即:①由缩台枝上小拟花蕾状叶芽萌发生成 1 次新枝(春枝),枝顶形成新的拟花蕾,属预生分枝呈单阶无歧生长规律(图版 1: 4, 5, 7)。立地条件差,弱细枝上通常形成顶叶芽;②立地条件好,粗壮中枝、短枝上多形成拟花蕾(图版 1: 7, 25),有时在新的缩台枝上的叶芽形成 2 次新枝和新的拟花蕾(图版 1: 13, 17, 24)。这种分枝习性,笔者称为预生一同生分枝呈



1. 拟花蕾呈总状聚伞花序; 2. 缩台枝; 3. 拟花蕾纵剖面; 4~12. 花型 I 及花被片; 13. 雌雄蕊群; 14~22. 花型 II 及花被片 (1, 2, $\times 1.5$; 3, $\times 4$; 4~12, 14~22, $\times 2.5$; 13, $\times 0.5$)

1. Total cyme of similar flower bud; 2. Snout-branchlet; 3. Straight-cut section of similar flower bud; 4~12. Flower type I and tepals; 13. Cynandrium; 14~22. Flower type II and tepals (1, 2, $\times 1.5$; 3, $\times 4$; 4~12, 14~22, $\times 2.5$; 13, $\times 0.5$)

图 1 舞钢玉兰拟花蕾着生位置、解剖结构及 2 种花型区别

单阶1歧生长规律。

综上所述,舞钢玉兰属预生分枝呈单阶无歧、单阶1歧生长规律及预生一同生分枝呈单阶1歧生长规律,稀有单阶2歧生长规律,为玉兰属的特有分枝习性与成枝生长规律,也是建立舞钢玉兰组的重要依据之一。

2.5 拟花蕾分化发育与成花规律

2.5.1 拟花蕾分化发育始期

观察表明,舞钢玉兰拟花蕾依据分化发育始期的不同,可分为两大类。第一类:该类为1次新枝和缩台枝上由小拟花蕾状叶芽萌发的2次新枝,多于4月中下旬至5月上旬停止生长后枝顶形成的拟花蕾,6月中下旬最外层1枝芽鳞状托叶开始脱落,内部维蕾(花)内各部已分化发育成雏形,其余芽鳞状托叶相继脱落,直到翌春开花时脱落完毕;第二类:该类为第一类拟花蕾中有的于7~8月2次开花后(图版1:13,24),由新的缩台枝上的小拟花蕾状叶芽萌发生成2次新枝和2次新的拟花蕾,其最外层1枚芽鳞状托叶脱落和离心皮雌蕊群^[10]均已分化发育完毕,芽鳞状托叶相继脱落,直到翌春开花时脱落完毕。

2.5.2 拟花蕾分化发育期

舞钢玉兰前后两批形成的拟花蕾除其分化发育始期不同外,均需经历:未分化发育期、花被分化发育期、雄蕊群分化发育期和离心皮雌蕊群分化发育期^[27,28],直到越冬后,花器各部(包括雌雄配子体)发育完毕,才能开花结实。但不同的是,第一批形成的拟花蕾的各个分化发育期均早于第二批形成拟花蕾的各个分化发育期30~60 d,各期均依次递后进行。

(1) 未分化发育时期:指当年生前两批(指4~5月及7月上中旬)萌发的新枝上的顶叶芽或侧叶芽呈现出绿豆粒状膨大,基部为圆球形,中部以上渐尖呈锥状弯曲,膜质托叶淡黄白色,在解剖镜下一般不容易区别出:叶原基、芽鳞状托叶原基与花被原基等,故称为未分化发育期。

(2) 花被分化发育期:通常于5月上中旬或7月上中旬新枝上的顶叶芽或侧叶芽膨大,呈卵球形芽体,长3~5 mm,径2~3 mm,在解剖镜下,能观察到芽鳞状托叶原基的微凸,直到5月下旬或7月下旬,花被原基呈微突表露,称该期为花被原基分化发育期。

(3) 雄蕊群分化发育时期:该期始于5月下旬至6月上旬,花被原基相继分化发育,有花被雏形表

露,长约1 mm,其内花托伸长,周围有雄蕊原基呈现微突,直至6月下旬至7月上旬,雏形花被片长5~10 mm,雄蕊相继分化发育,其花丝、药隔等均能分辨出来,故称雄蕊群分化发育期。第二批拟花蕾的雄蕊群分化发育时期,通常在7月下旬至8月上中旬表现出来。

(4) 离心皮雌蕊群分化发育期:在雄蕊群分化发育的同时,离心皮雌蕊群也相继分化发育,6月下旬至7月中旬,雏形花被片长1.5~2.5 mm,雏形雄蕊长0.8~1.3 mm,花柱长1~2 mm;7月下旬至8月下旬,第二批拟花蕾中的离心皮雌蕊群分化发育表露出来。同时,第一批形成的拟花蕾有少数于7月下旬至8月下旬开花者,但花而不实。其原因可能是由于雌雄配子发育不好,或因天气炎热,气温高,不利于授粉的结果。

近年来对舞钢玉兰拟花蕾分化发育期与成花、成枝生长规律进行观察。结果表明(图2),舞钢玉兰前后两批形成的拟花蕾,除分化发育始期不同外,均按未分化发育期、花被分化发育期、雄蕊群分化发育期、离心皮雌蕊群分化发育的进程,依次递后交错进行,但不逆转,也不能截然分开,各期相隔时间通常在30~60 d之间。前后两批形成的拟花蕾,只有经过冬季,翌春开花后,才能结实。同时,还可以看出,叶丛枝、长壮枝和缩台枝等不同枝类的成花、成枝生长规律则有显著差异。

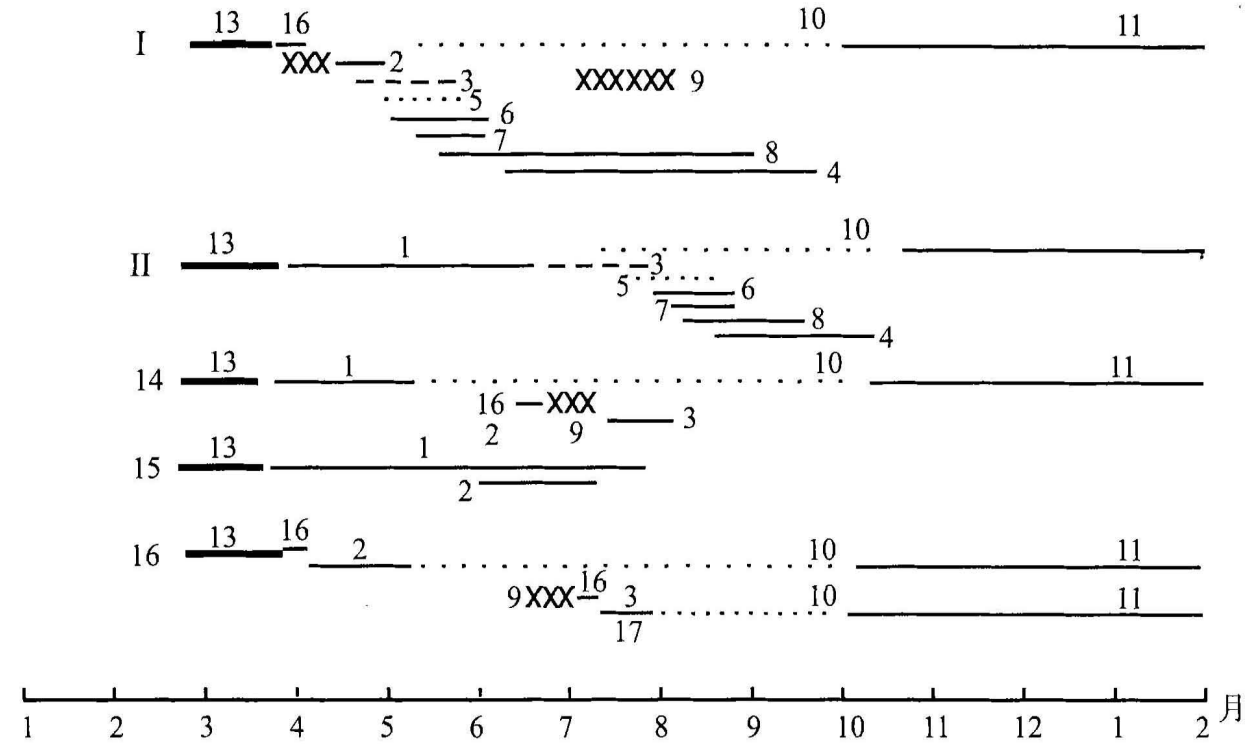
3 小结

(1) 舞钢玉兰当年生枝上有:休眠芽、叶芽(顶叶芽和侧叶芽)和拟花蕾(顶生、腋生和簇生拟花蕾)3种,有时拟花蕾呈现总状聚伞花序。在过去文献中称“聚伞花序”^[7,29]或“总状花序”^[30]不妥。

(2) 拟花蕾有芽鳞状托叶、缩台枝、小拟花蕾及小拟花蕾状叶芽、维枝及维蕾等组成。过去把它称为“花蕾”是错误的。因其外形似花蕾,内部结构也不同于混合芽,故称拟花蕾。

(3) 芽鳞状托叶是托叶的变态,不是叶片的变态。过去把它称为“苞片”、“芽鳞”、“苞鳞”、“佛焰苞状苞片”、“佛焰苞”是不合乎科学含义的,是概念的错误。

(4) 缩台枝是由母枝枝端的变态枝段与当年生由维枝萌发成极短(长<10 mm,2~3节)的1次新枝组成,是枝与花着生的中间过渡变态枝段,并具数节、节短、增粗、无叶(稀有畸形小叶),具芽及被毛等特征性状,在外形上与枝、花梗有显著区别,还与当



1. 1 次枝; 2. 2 次枝; 3. 芽鳞状托叶; 4. 芽鳞状托叶始落期; 5. 未分化发育期; 6. 花被分化发育期; 7. 雄蕊群分化发育期; 8. 离心皮雌蕊群分化期; 9. 开花期; 10. 拟花蕾期; 11. 越冬期; 12. 3 次枝; 13. 母枝; 14. 叶芽枝; 15. 长壮枝; 16. 缩台枝; 17. 4 次枝; I. 第一批; II. 第二批
1. First branch; 2. Second branch; 3. Stipule like bud scales; 4. Beginning date of shedding of stipule like bud scales; 5. In differentiation period; 6. Differentiation period of perianth; 7. Differentiation period of androecium; 8. Differentiation period of apocarpous pistil clusters; 9. Flowering period; 10. Period of similar flower buds; 11. Period of surviving the winter; 12. Third branch; 13. Maternal branch; 14. Branch of leaf bud; 15. burly long-branch; 16. Suotai-branchlet; 17. Fourth branch

图 2 舞钢玉兰拟花蕾分化发育期与成枝生长规律

(I 拟花蕾分化发育期与成规律; II. 分枝习性与成枝生长规律)

Fig. 2 The period of differentiation and rules of growing into branches of similar flower buds in *Yulania wugangensis*
(I. The period of differentiation and rules of developing into flowers of similar flower bud;
II Ramification characteristic and tulles of growing into branches of similar flower bud)

年形成的果台枝、短枝、缩短枝不同, 故称“缩台枝”。

(5) 舞钢玉兰分枝习性与成枝生长规律是: 由母枝上叶芽萌发形成的 1 次新枝, 属预生分枝呈单阶无歧生长规律, 稀为(徒长枝或苗干) 预生分枝呈单阶 1 歧生长规律; 缩台枝上的小拟花蕾状叶芽及母枝上侧叶芽萌发生成的 1 次新枝, 为预生分枝呈单阶无歧生长规律; 缩台枝上缩短的 1 次新枝上小拟花蕾状叶芽萌生的 2 次新枝, 稀有 3 次新枝, 笔者称之为预生一同生分枝呈单阶 1 歧、单阶 2 歧生长规律, 从而纠正了 R. B. Figar 提出的木兰属玉兰亚属分枝习性仅属预生分枝的片面观点。

(6) 拟花蕾分化发育始期有二: 4~5 月及 7~8 月。前后两批形成的拟花蕾均按未分化发育期、花被分化发育期、雄蕊群分化发育期、离心皮雌蕊群分化

发育期, 依次递后进行, 各期前后均有交错, 但不逆转, 也不能截然分开, 只有越冬的拟花蕾, 才能开花、结实。

(7) 芽鳞状托叶始落期为 6 月中下旬, 直至翌春开花时脱落完毕。这一特性也是玉兰属特有的分类特征性状之一, 稀有拟花蕾于 7~8 月开花。

(8) 拟花蕾、缩台枝、芽鳞状托叶始落期、佛焰苞状托叶, 以及分枝习性属预生分枝呈单阶无歧或单阶 1 歧生长规律及预生一同生分枝呈单阶 1 歧、稀单阶 2 歧生长规律, 为玉兰属恢复的新证据。

(9) 拟花蕾预生、腋生和簇生, 有时内含 2~4 小拟花蕾及小拟花蕾状叶芽, 构成总状聚伞花序, 以及 2 种花型的不同, 是建立舞钢玉兰组的重要依据。

(10) 舞钢玉兰拟花蕾的形成与解剖结构特征。

在研究花由顶生——腋生——簇生——总状聚伞花序的进化理论及木兰亚科分类系统研究中,具有重要意义;在其经济林集约栽培和园林化建设事业中具有广阔的开发利用和推广前景。

参考文献:

- [1] 赵天榜,孙卫邦,宋留高,等. 南木兰属一新种[J]. 云南植物研究,1999,21(2):170—172.
- [2] Spach E. *Yulania* Spach[J]. *Hist Nat Veg Phan*, 1839, 7: 462.
- [3] 傅大立. 玉兰属的研究[J]. 武汉植物学研究,2001,19(3):191—198.
- [4] Figar R B. Proleptic branch initiation in *Michelia* and *Magnolia* subgenus *Yulania* Provides Basis for Combinations in Subfamily Magnolioideae[A]. In: Liu Y H ed. Proc. Interant Symp. Fam. Magnoliaceae 2000[C]. Beijing: Science Press, 2000. 14—25.
- [5] Nooteboom H P. Notes on Magnoliaceae I[J]. *Blumea*, 1985, 31: 65—121.
- [6] 李捷. 木兰科植物的分支分析[J]. 云南植物研究,1997,19(4):342—356.
- [7] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第30卷,第1册)[M]. 北京:科学出版社,1996. 108—141.
- [8] 刘玉壶. 木兰科分类系统的初步研究[J]. 植物分类学报,1994,22(2):89—109.
- [9] Liu Y H. Study on the phylogeny of Magnoliaceae [A]. In: Liu Y H ed. Proc. Interant Symp. Fam. Magnoliaceae 2000 [C]. Beijing: Science Press, 2000. 3—13.
- [10] 中国科学院植物研究所主编. 中国高等植物图鉴(第1册)[M]. 北京:科学出版社,1983. 1031.
- [11] 南京农学院,华南农学院主编. 植物学[M]. 上海:上海科学技术出版社,1978. 145.
- [12] 辞海编辑委员会. 辞海 生物分册[M]. 上海:辞书出版社,1995. 8.
- [13] 陈封怀主编. 广东植物志(第1卷)[M]. 广州:广东科技出版社,1987. 7.
- [14] 陈嵘著. 中国树木分类学[M]. 南京:京华印书馆,1937(中华民国二十六年). 282—297.
- [15] 刘玉壶,高增义. 河南木兰属新植物[J]. 植物研究,1984,4(4):189—193.
- [16] 刘玉壶. 中国木兰科一新属[J]. 植物分类学报,1979,17(4):72—74.
- [17] 刘玉壶. 广西木兰科一新种[J]. 植物研究,1982,2(4):133—134.
- [18] 傅大立. 辛夷植物资源分类与新品种选育研究[D]. 株洲:中南林学院,2001. 3.
- [19] 南京农学院编. 植物学基础与植物地理学(第1部分:植物学基础)[M]. 北京:高等教育出版社,1961. 48—52, 91—92, 165—167.
- [20] 南京林学院树木学教研究组主编. 树木学(上册)[M]. 北京:农业出版社,1961. 139—146.
- [21] 赵振中,谢宗石,沈苹. 药用辛夷一新种及一新变种的新名称[J]. 药学学报,1987,22(10):777—780.
- [22] 丁宝章,赵天榜,王遂义,等. 河南木兰属新种和新变种[J]. 河南农学院学报,1983,4:7—11.
- [23] 河北农学院主编. 果树栽培学(下册)[M]. 北京:农业出版社,1963. 21—37.
- [24] 崔鸿宾. 山胡椒属系统的研究[J]. 植物分类学报,1987,25(3):161—171.
- [25] 崔鸿宾. 中国樟科植物志资料(二)[J]. 植物分类学报,1987,16(4):63—69.
- [26] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第31卷)[M]. 北京:科学出版社,1982. 256.
- [27] 陈志秀. 蜡梅成枝成花规律的研究[J]. 北京林业大学学报,1995(增刊1):114—117.
- [28] 郭正刚,五林正宪. 关于梅花花芽形态形成的研究[J]. 北京林业大学学报,1995(增刊):27—61.
- [29] 王明昌,闵成林. 陕西木兰属一新种[J]. 西北植物学报,1992,12(1):85—86.
- [30] 丁宝章,赵天榜,陈志秀,等. 中国木兰属植物腋花、总状花序的首先发现和新分类群[J]. 河南农业大学学报,1985,19(4):256—364.

图 版 说 明

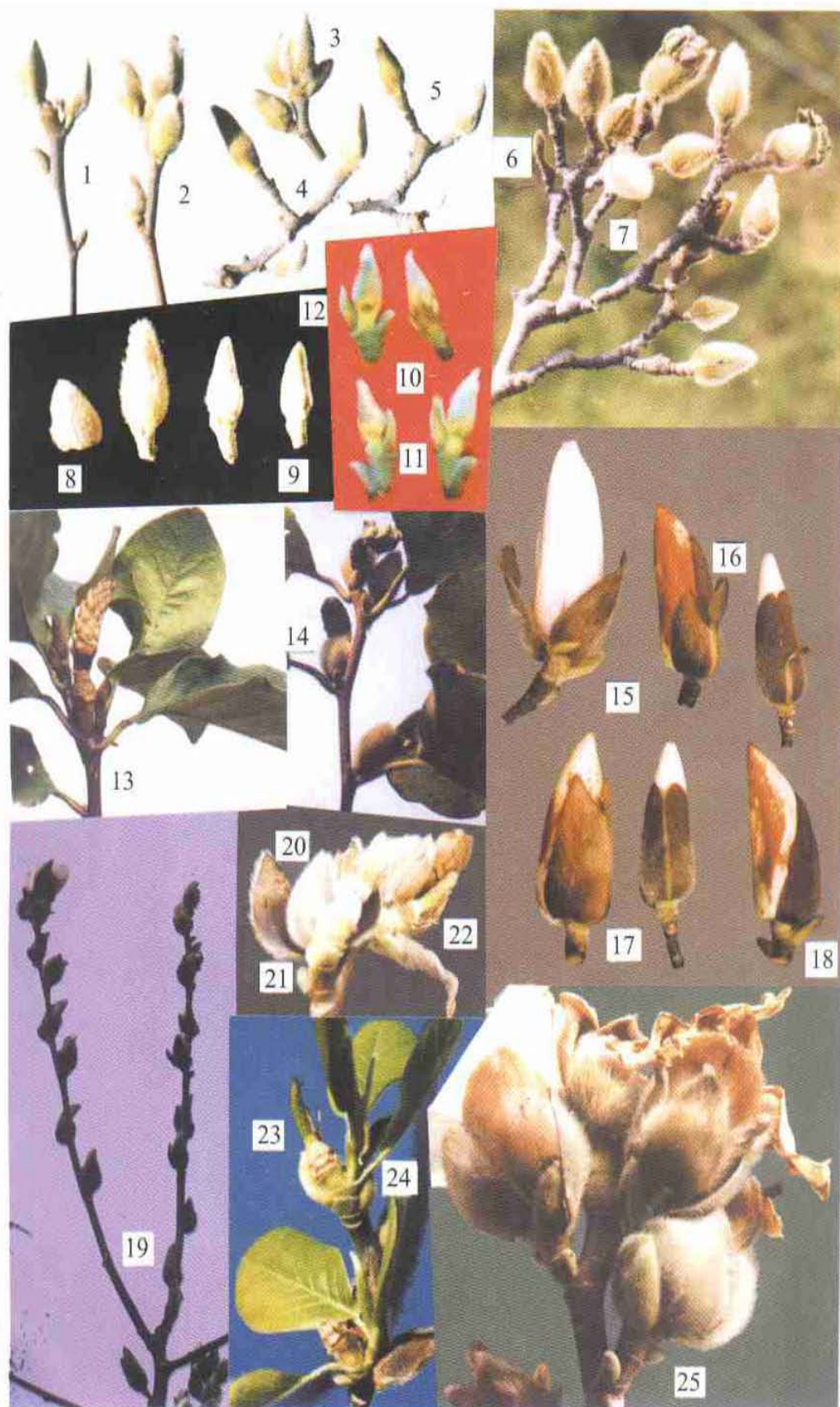
舞钢玉兰芽、芽位、解剖、分枝习性与成枝生长规律

图版 I：1. 侧叶芽；2. 腋生拟花蕾；3. 簇生拟花蕾；4, 5. 顶生拟花蕾，属预生分枝呈单阶无歧生长规律；6. 顶叶芽；7. 缩台枝群；8, 9. 1~4 层芽鳞状托叶；10. 拟花蕾解剖；11. 雏小拟花蕾；12. 雏叶芽；13. 二次开花后的新缩台枝、幼果，属预生一同生分枝；14. 拟花蕾上芽鳞状托叶具畸形小叶；15, 17. 绽开花、佛焰苞状托叶 2 裂及幼芽；16. 佛焰苞状托叶上具畸形叶；18. 绽开花、花梗及叶芽，属预生一同生分枝呈单阶 1 歧生长规律；19. 腋生拟花蕾，属预生分枝呈单阶无歧生长规律；20. 芽鳞状托叶、小拟花蕾；21. 缩台枝；22. 雌雄蕊群；23, 24. 二次开花后的雌雄蕊群及预生一同生分枝呈单阶 2 歧生长规律；25. 簇生拟花蕾呈总状聚伞花序

Explanation of plates

Types, location, anatomy, ramification characteristics and rules of growing into flowers and branches of buds of *Yulania wu-gangensis*

Plate I：1. Lateral leaf bud；2. axillary similar flower bud；3. Fasciate similar flower bud；4, 5. Apical similar flower bud, belonging to prolepsis behaving the regularity of single step without branch；6. Apical leaf bud；7. Groups of Suotai-branch-let；8, 9. 1- 4 layer Stipule like bud scales；10. Anatomy of similar flower bud；11. Small beginning similar flower bud；12. Beginning leaf bud；13. New Suotai-branchlet and young fruit after secondary flower, belonging to prolepsis-synlepsis；14. Stipule like bud scales of similar flower bud behaving small abnormal leaf；15, 17. Initial bursting flower, Bilobed spathiformis stipule and young bud；16. Spathiformis stipule behaving abnormal leaf；18. Initial bursting flower, flower stalk and leaf bud, belonging to prolepsis-synlepsis behaving the regularity of single step having one branch；19. Axillary similar flower bud, prolepsis behaving the regularity of single step without branch；20. Stipule like bud scales and small similar flower bud；21. Suotai-branchlet；22. Gynandrium；23, 24. Gynandrium after secondary flowering and prolepsis-synlepsis behaving the regularity of single step having two branch；25. Fasciate similar flower bud, appearing total cyme



赵天榜等: 图版 I

ZHAO Tian-Bang *et al.*: Plate I