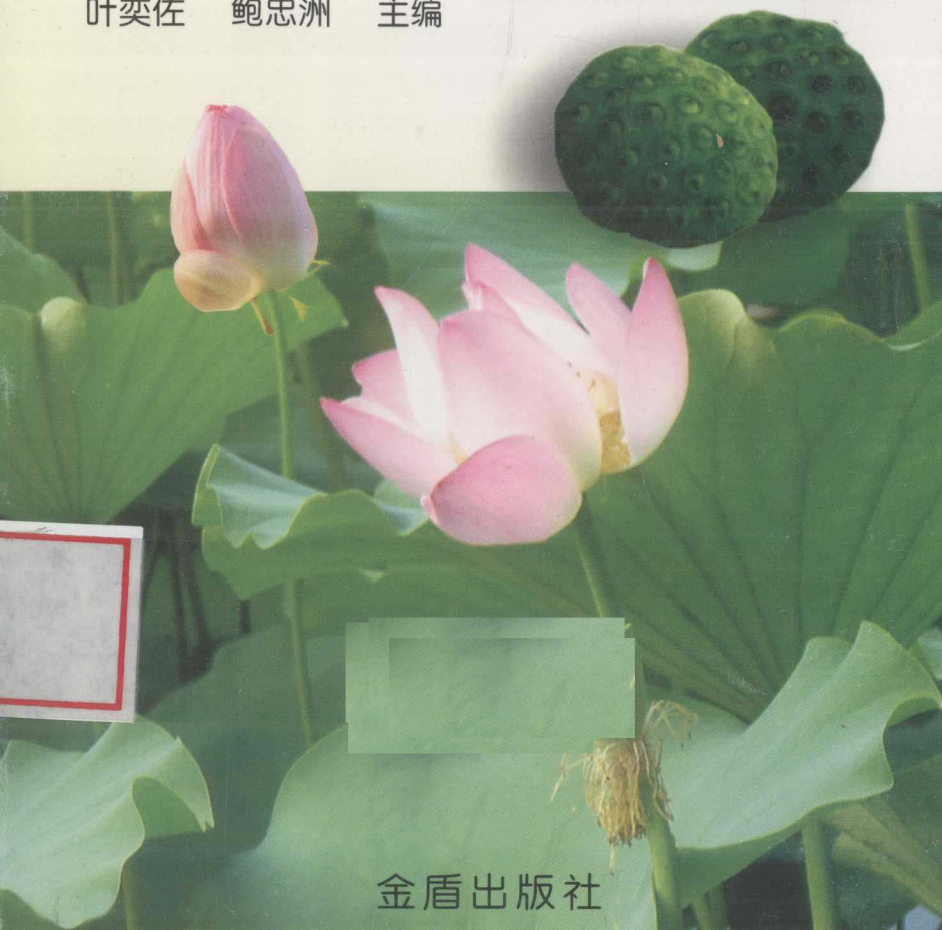


莲菱芡蓂

栽培与利用

叶奕佐 鲍忠洲 主编



金盾出版社

内 容 提 要

本书由长期从事水生蔬菜和水体农业科技工作的专家编著。本书从理论与实践的结合上,较系统地介绍了莲、菱、芡实和莼菜的经济价值、生物学特性、主要栽培品种、栽培技术、主要病虫害防治及加工利用。内容丰富,技术先进,实用性、可操作性强;文字通俗易懂,图文并茂。适合广大水生蔬菜生产者、有关科研与生产单位各层次科技人员以及农业院校有关专业师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

莲菱芡莼栽培与利用/叶奕佐,鲍忠洲主编. —北京:金盾出版社,2004.12

ISBN 7-5082-3269-0

I. 莲… II. ①叶…②鲍… III. ①水生植物-栽培②水生植物-综合利用 IV. S56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 104688 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

彩色印刷:北京 2207 工厂

黑白印刷:北京金星剑印刷有限公司

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:7.375 彩页:12 字数:154 千字

2004 年 12 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—10000 册 定价:9.00 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

序

水生植物栽培业是生态农业和水体综合经营的重要组成部分。我国水生植物资源及其栽培经验均极为丰富,可供种植的各类水体面积也很大。因此,我国水生植物栽培业的发展前途极为广阔。

据我所知,水生经济植物栽培方面虽已出版过一些读物,但关于深水作物栽培与利用方面的专著却很少。为了满足读者对这方面的知识、技术和信息的迫切要求,金盾出版社约请有关专家编著出版了《莲菱芡菰栽培与利用》这本专著,这是一件可喜的好事。

我认为,该书作者是遵照“理论与实践结合,普及与提高兼顾,系统性与实用性并重”的原则编写的。此书有4个特色:一是针对性,即针对大多数生产者文化程度的现状,该书文字通俗易懂,内容深入浅出,图文并茂,操作性强;二是实用性,即书的内容以实用为主,紧密结合生产实践,并简述了一些与生产直接有关的基础知识,使生产者读后能初步掌握本专业的主要生产技术关键;三是先进性,即书中除系统和全面地叙述了当前适用的一般性的生产技术外,还介绍了许多有关的新技术和新成就,使读者能较快地掌握本专业的先进技术;四是综合性,即该书融种植与养殖、加工于一体,可收到对种植者有用,对养殖和加工者有益的效果。

该书作者大都是长期从事水生蔬菜和水体农业科技工作的专家,书中总结了他们几十年的实践经验和许多研究成果,

其内容丰富,科学实用。该书不仅适用于生产者,还可供有关科研、生产单位各层次科技人员以及农业大专院校有关专业师生参考。故乐于作序,向读者推荐。

刘建康

2004年4月20日

前 言

随着农业产业结构的调整,退田还湖面积的增加,以及各类水体(包括老鱼塘、低湖田、冷浸田和山垄田在内)的综合开发,要求种植耐深水的水生作物(莲、菱、芡、莼)的农民逐渐增多。可是,有关深水作物栽培与利用方面的科技资料和书籍却不多,栽培技术也没有普及。针对这种情况,我们编写了《莲菱芡莼栽培与利用》一书。希望通过这本书,对帮助生产者及有关科技人员掌握深水作物栽培与利用的基础知识与栽培技术有所裨益。

参加本书编写工作的有湖北省水产科学研究所的叶奕佐、叶嵘、王萃萍,苏州市蔬菜研究所的鲍忠洲,武汉市蔬菜科学研究所的刘玉平和彭静。

在编写本书过程中,得到了扬州大学陆自强、江解增,华中农业大学侯明生、王明学、王清章,南京师范大学陈维培、张四美、施国新,苏州市蔬菜研究所谢贻格、江杨先,武汉市蔬菜科学研究所孔庆东、柯卫东,中国荷花研究中心王其超、张行言,中国科学院植物研究所陈耀东,福建省建宁县莲子科学研究所孙俊杰、黄得裕、魏英辉、罗银华,江西省广昌县白莲科学研究所谢克强,山东省济南市园林局索奎霖等专家与学者的支持和帮助;华中农业大学图书馆李翠霞给作者提供了大量文献资料;叶玮利用业余时间帮助作者打印和校对了全部文稿。本书初稿完成后,中国科学院资深院士、中国科学院水生生物研究所名誉所长、湖北省科学技术协会名誉主席刘建康

研究员为本书作序。此外,作者还引用了一些专家学者的资料,谨在此一并表示衷心感谢!

由于深水作物的科技资料较少,加之作者水平所限,编写时间仓促,书中难免有疏漏和不妥之处,敬请同行、专家和读者给予批评指正,以便再版时加以补充和修改。

叶奕佐

2004年4月25日于武汉

目 录

第一章 莲的栽培与利用	(1)
第一节 经济价值	(1)
第二节 生物学特性	(3)
第三节 主要栽培品种	(24)
第四节 植莲场的建设	(30)
第五节 繁殖与育种方法	(32)
第六节 栽培技术	(50)
第七节 主要病虫害及其防治	(70)
第八节 莲田综合经营	(94)
第九节 莲藕的加工与利用	(108)
第二章 菱的栽培与利用	(124)
第一节 经济价值	(124)
第二节 生物学特性	(125)
第三节 主要栽培品种	(133)
第四节 栽培技术	(136)
第五节 主要病虫害及其防治	(144)
第六节 菱的贮藏保鲜与加工利用	(152)
第三章 芡实的栽培与利用	(155)
第一节 经济价值	(155)
第二节 生物学特性	(156)
第三节 主要栽培品种	(168)
第四节 栽培技术	(170)

第五节	主要病虫害及其防治·····	(177)
第六节	苡实的加工与利用·····	(180)
第四章	莼菜的栽培与利用·····	(184)
第一节	经济价值·····	(184)
第二节	生物学特性·····	(185)
第三节	主要栽培品种·····	(193)
第四节	栽培技术·····	(195)
第五节	主要病虫害及其防治·····	(203)
第六节	莼菜的加工贮藏·····	(206)
参考文献	·····	(210)

第一章 莲的栽培与利用

第一节 经济价值

莲藕营养丰富。据中国科学院武汉植物研究所(1987)报道,干莲肉(子叶)含水分 13.5% ~ 18.9%,淀粉 38.3% ~ 57.8%,总糖 8.5% ~ 19.1%,还原糖 0.8% ~ 6.3%,含油量 1.5% ~ 2.4%,蛋白质 17.13% ~ 25.38%。17 种氨基酸的总含量为 12.43% ~ 18.72%,其中天门冬氨酸 1.53% ~ 2.18%,苏氨酸 0.3% ~ 0.57%,丝氨酸 0.72% ~ 1.11%,谷氨酸 3.17% ~ 5.38%,甘氨酸 0.67% ~ 0.9%,丙氨酸 0.63% ~ 0.93%,胱氨酸 0.07% ~ 0.11%,缬氨酸 0.72% ~ 0.98%,酪氨酸 0.28% ~ 0.61%,苯丙氨酸 0.54% ~ 0.87%,甲硫氨酸 0.05% ~ 0.15%,异亮氨酸 0.56% ~ 0.8%,亮氨酸 0.87% ~ 1.3%,赖氨酸 0.58% ~ 1.1%,组氨酸 0.29% ~ 0.47%,精氨酸 0.47% ~ 1.3%,脯氨酸 0.14% ~ 0.28%。莲子油脂脂肪酸中含微量月桂酸,豆蔻酸微至 1.3%,棕榈酸 36.4% ~ 72.8%,微量十六碳烯酸,油酸 7.5% ~ 19.7%,亚油酸微至 33.6%,花生酸微至 16.6%,廿碳烯酸微至 9.6%,芥酸 7.7% ~ 20.9%。此外,还有铜、锰、钛、钙、磷、铁等元素。

鲜藕含水分 71.6% ~ 84.5%,淀粉 8.4% ~ 22.7%,总糖 1.4% ~ 4.8%,还原糖 0.2% ~ 2.4%,蛋白质 0.94% ~ 2.44%,游离氨基酸 0.07% ~ 1.02%,维生素 C 25.9 ~ 35 毫

克/100 克, 维生素 B₂ 0.13 ~ 0.19 毫克/100 克, 维生素 B₆ 0.14 ~ 0.18 毫克/100 克。

莲的用途很广, 全身是宝。莲子、藕、藕鞭、花蕾、花瓣、花粉和莲叶, 以及它们的各种加工制品都可做菜肴、滋补食品或饮料。新鲜莲蓬和早熟嫩藕是人们爱吃的夏令食品。莲的各部分都可入药, 是中医常用的药物。莲壳和莲蓬可培养食用菌和药用菌, 提炼成染料, 做加工栲胶的主要原料, 或制作活性炭。藕可加工藕粉, 藕渣可做猪、鱼的饲料。莲叶除做食品包装材料和轻工原料(如造纸和卷烟)外, 还可喂草鱼或蓖麻蚕, 干莲叶还可炼制作叶蛋白或做配合饲料。莲花(荷花)由于品种繁多, 花形奇妙, 色姿艳丽, 不仅可供观赏, 而且清香远溢, 故成为我国传统名花, 也是当代十大名花之一, 在全国园林、花卉行业中占有重要地位。河南许昌、新郑市, 山东济南、济宁市, 广东肇庆市, 湖北孝感、洪湖市, 均将莲花作为市花。澳门特别行政区的区旗和区徽中都使用了莲花的造型。在湖荡、滩涂地、池塘中植莲, 除可增加经济收入外, 还有美化环境、净化水质、改良土壤和促进渔业生产的作用。

莲藕及其制品, 是我国传统的出口商品, 在国际市场上享有较高的声誉。莲藕销往我国港、澳地区以及日本、美国、加拿大、新加坡和马来西亚等国家, 带来了可观的经济效益。近年来, 山东微山湖、湖南洞庭湖、湖北洪湖和河北白洋淀等湖区, 以莲花为媒, 促进了当地的旅游业和贸易业。

第二节 生物学特性

一、植物学性状

莲藕植株全形如图 1-1。

(一) 营养器官

1. 根 根为不定根,须状,主根不发育。不定根成束地环生在地下茎节的四周。在不定根上密生许多侧根。不定根能不断更新。幼根呈白色或淡紫红色,老根呈黄褐色或黑褐色。发达的不定根系主要起吸收水分、养料和固定与支持植株等作用。

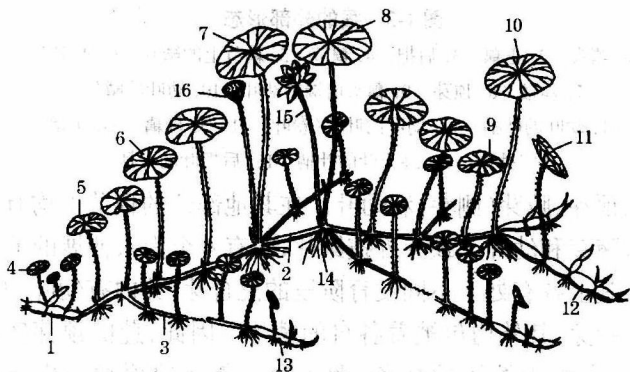


图 1-1 莲藕植株全形 (仿曹侃等)

1. 种藕 2. 主藕鞭 3. 侧藕鞭 4. 钱叶 5. 浮叶 6~7. 上升阶梯立叶群
8~9. 下降阶梯立叶群 10. 后把叶 11. 终止叶 12. 主藕鞭新结成的种藕
13. 侧藕鞭新结成的种藕 14. 不定根 15. 莲花 16. 莲蓬

2. 茎 茎为横生地下茎,由藕和藕鞭(又称莲鞭或密)两部分组成。一支整藕,主藕叫母藕,其节上能分生子藕,有少

数子藕还可再生孙藕(子莲极少有孙藕)。藕有明显的节和节间,可分成藕头、正藕(中节)和后把3个部分(又称藕梢,图1-2),其表皮为白色、黄白色、黄玉色等。藕头前端的节上有不

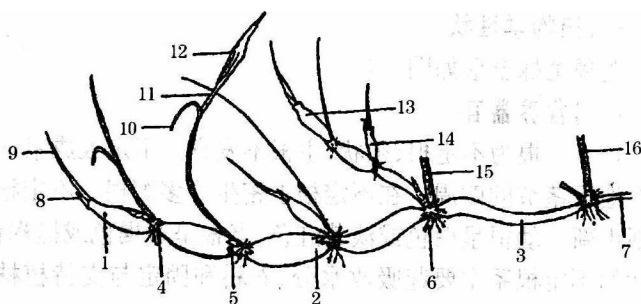


图 1-2 藕的外部形态

1. 藕头 2. 正藕 3. 后把 4. 藕节 5. 藕节上的鳞片 6. 不定根
7. 藕鞭 8. 顶芽 9. 藕头前端的幼叶 10. 幼叶的鳞片
11. 幼叶的叶柄 12. 幼叶的叶片(卷叶) 1~3. 母藕 13. 子藕
14. 孙藕 15. 终止叶的叶柄 16. 后把叶的叶柄

定根、顶芽、腋芽(侧芽)和幼叶。在其他部位的藕节上均有不定根、腋芽和幼叶。顶芽外披鳞片,内有4个尚未伸展的节和节间,其上各有处于不同发育阶段的混合芽(芽内有幼叶和花芽)和腋芽,其外均包被着各自的鳞片。因此,莲的顶芽实际上是一个极为缩短的枝条(图1-3)。莲芽的顶端分生组织——生长点能不断分化幼叶原基及腋芽原基进行伸长生长,肥厚、多层的鳞片提供了丰富的营养物质。在芽轴节部孕育着不定根原基,故插芽后即能在短期内形成新的植株。莲藕顶芽繁殖就是以这个性状特点作为生物学依据的。腋芽的构造和顶芽相似。

藕能无性繁殖,其顶芽和腋芽在适宜的条件下都可长出

藕鞭。藕鞭粗如手指,长而多节,每个节上都有不定根、幼叶(叶背基部具花芽)和腋芽。幼叶和腋芽外面均包被着自己的鳞片(图 1-4)。藕鞭的腋芽可形成新的藕鞭,即发生分枝。新藕鞭上的腋芽又复生分枝。因此,一支种藕在适宜环境中充分生长时,其藕鞭的生长范围是相当大的,如任其生长,当年生长范围可达 400 ~ 467 平方米。所有藕鞭在出现后把叶后,一方面由于莲的营养物质开始向藕鞭的顶端集中,另一方面由于莲芽的顶端分生组织及藕鞭基本组织的分裂活动,使藕鞭顶端的 3 ~ 5 个节间由后向前逐节生长和膨大,并倾斜钻入较深的土中,形成新的种藕。

地下茎中有一定数量的通气道,与根、叶、花内的通气道相通,构成一个通气系统,以适

应水生环境。维管束散布于通气道四周的薄壁组织中,其木质部中有螺纹管胞和木薄壁细胞。通常说的“藕断丝连”,就是指藕折断后,管胞壁上增厚的螺纹纹理像弹簧一样被拉成藕丝。莲体中除胚轴外,其他各器官里均有富含单宁物质的

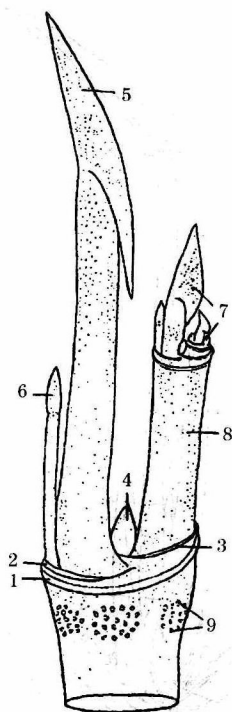


图 1-3 藕的顶芽构造 (已切除各层鳞片,仿王希庆)

1~3. 鳞片 4. 腋芽 5. 幼叶 6. 花芽 7. 第一至第三级顶芽 8. 第四节间 9. 不定根

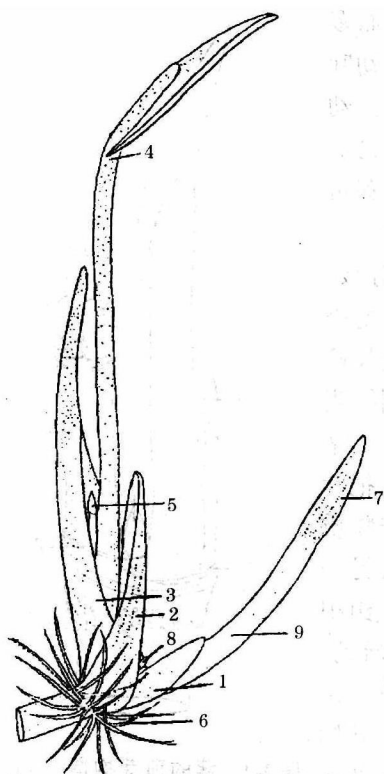


图 1-4 藕鞭节的外部形态 (仿王希庆)

- 1~3. 鳞片 4. 幼叶
5. 花芽 6. 不定根 7. 藕鞭的顶芽
8. 腋芽 9. 节间

单宁细胞,它是防止病菌侵入和避免动物咬嚼的一种适应构造。

茎和其他器官中含有的单宁,遇铁器切割时,切口面呈蓝色或蓝黑色反应。

3. 叶 叶由叶柄和叶片两部分组成。叶柄呈圆柱形,同地下茎相连部分为白色,出土部位为红白色,水中和水上部分为绿色。叶柄表面密生倒刚刺,其长度依品种和生态环境而异。叶柄内有4个较大、2个较小并两两平行排列成蝴蝶形的通气道,其四周还有若干小气道。在通气道内有时还可以看到一种呈刺状向内突起

的结构——内毛,其顶端常粘附有星芒状的草酸钙结晶。叶柄的通气道与其他器官的空腔和气道彼此相通,构成通气系统。通气组织内的空气,除供新陈代谢之用外,还可产生浮力,并具有适应水环境中机械应力的功能。此外,通气组织可能还是代谢产物的贮藏所。

莲有发达的通气组织,有利于生长,然而遭折断时却易因水渗入植株体内而受侵害。在生长早期因隔膜细胞间空隙小而受害甚微,但在开花结实期至结藕期中,因隔膜已遭破坏,就易为水浸害,故在生产中应该注意。叶柄与叶背中央相连,在叶柄顶端靠叶尖的那侧,常有许多紫红色或棕褐色的色素斑构成一个近似半环形的“箍”。叶柄或其他器官折断时,都有白色的乳汁溢出,是从乳汁细胞或乳管分泌出来的。乳汁的功能至今不明,可能与植株受损伤后的组织恢复和封闭伤口有关。叶片在出水前对折卷成双筒紧贴叶柄,出水后慢慢增大体积并展开,叶全缘呈圆盾状,有 19~23 条辐射状叶脉,除通向叶尖的一条外,其他均为二歧分枝(图 1-5,1)。叶面深绿色或粉绿色,叶背灰绿色或淡紫红色。叶的大小因品种而异。叶面有脂质乳突,并具角质及蜡粉,故雨水落在叶面上后,立即凝成大大小小的水珠随风在叶面滚动。叶面中心灰绿色的小区叫叶脐(图 1-5,2),在水分蒸发和气体交换过程中起着重要的作用。叶脐内还有不少排水器,当外界气压过低或在夜间蒸腾作用微弱时,便可排出植株体内过多的水分,使水分和无机盐得以继续进入植株体内。由于莲叶的气孔位于上方,通气组织发达,不易保持水分,故离水后叶片很快就会萎蔫。叶肉中的栅栏组织只有一层,比例小,叶子过于荫蔽时,叶面即转绿变黄。

莲具有不同生态型的叶子。从种藕顶芽和腋芽旁的幼叶长出的小叶称“钱叶”(又叫“荷钱”),它的出现说明种藕已开始萌发。主藕鞭(主茎)和侧藕鞭(分枝)开始抽生的数片叶片为“浮叶”,以后抽生的均为“立叶”。主藕鞭上长出浮叶标志其已开始延伸循进了;立叶的出现说明植株已进入营养生长期。钱叶为沉水叶,叶柄细弱,叶片小,无气孔。浮叶为浮

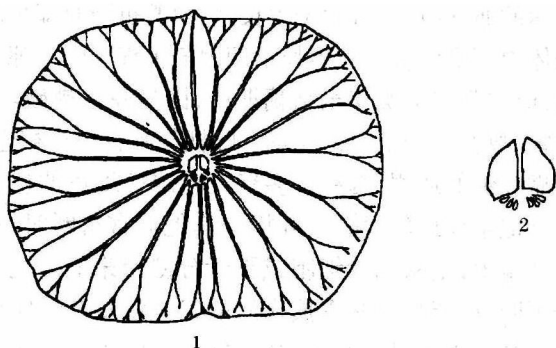


图 1-5 莲叶的叶脉分布与叶脐 (仿倪学明等)

1. 叶脉分布 2. 叶脐

水叶,叶柄细软,不能直立,但能随水深稍作延长,叶片较大,与空气及阳光接触的腹面有气孔,故具有适应水生环境和逐渐向陆生型过渡的构造。立叶为挺水叶,叶柄强大,叶片挺出水面,形大而质厚,气孔数多,气室和气道发达,其形态结构已与陆地植物相似。立叶初出水面时两侧内卷成梭形,其抱卷方向就是藕鞭的前进方向,所以可借此判断藕鞭的走向。长在同一支藕鞭上的立叶群,可分为上升阶梯立叶群和下降阶梯立叶群。不过,后者不大明显,惟叶径逐渐变小。立叶叶面积的大小和叶柄的粗度,与其相应的地下茎的节间的长度和粗度呈正相关。藕鞭和新种藕后把之间的节上长出的一片较高大的立叶,称“后把叶”(后栋叶)。在后把叶前方还可长出一至数片立叶,最前面的一片立叶较矮小,常呈半展状,称“终止叶”。将后把叶和终止叶连成一直线,便可找出新种藕的准确位置。

(二)生殖器官

1. 花 花单生。由于花芽位于叶背的茎节处,故花着生

在同一茎节上的立叶的后方。花由花萼、花冠、雄蕊群、雌蕊群、花托和花梗 6 部分组成(图 1-6)。在种藕的顶芽里有 4 个初步分化的花芽,至萌芽期逐渐枯萎,故从种藕上延伸出的藕鞭上,自第五个节上抽出的花朵才能正常开花结实。在品种和生态条件良好的情况下,子莲一般在主藕鞭上出现 3~4 片立叶后开始现蕾,以后基本上一叶一花。相反,如子莲品种退化、密度过大、肥料不足、环境恶化、营养器官生长不良等,花芽在分化过程中就夭折,会少长或不长花。花芽分化在土中和水中经历了分化初期、萼片形成期、花瓣形成期、雄蕊形成期(花芽刚出土)、心皮和花托形成期(花芽即将伸出水面)5 个时期。花芽挺出水面后,逐渐膨大成为花蕾。花蕾呈狭卵形、长卵形、卵形或卵圆形,上端偏尖,颜色为胭脂红色或青绿色,长 3~15 厘米,宽 1.5~5 厘米。花蕾的形状、颜色和大小因品种而异。

花萼由 4~5 片近三角形的萼片组成,绿色或紫绿色,质厚韧,早落。萼片与花瓣没有明显的界限,其间有过渡的萼片状花瓣。萼片对保护花芽出土和早期发育起着重要的作用。花冠由多片花瓣组成。花型、花色、花径大小和花瓣数目因品种而异。子莲的花瓣呈长椭圆形,向心弯曲,可分为基部、中部及顶部,数目因品种而异,少则 20 片左右(单瓣型),多达 80 片左右,且有少量瓣化雄蕊(半重瓣型或重瓣型)。瓣色有玫瑰红、粉红、白爪红(花瓣白色,其尖端的边缘和瓣脉为浅红色)、纯白和洒锦等色。瓣脉呈胭脂红色(纯白花为白色),有的显著,有的不显著。花瓣的表皮细胞呈乳突状,具气孔,被以角质层,这种结构使莲花“出于污泥而不染”,很好地保护了花冠内的雄蕊和雌蕊。花瓣除了以其鲜艳的颜色引诱昆虫传粉外,还使花冠内保持相对的恒温状态,以保护大小孢子的正常