

云南传统食用植物海菜花 (*Ottelia acuminata*) 的民族植物学研究

蒋柱檀^{1,2}, 李恒¹, 刀志灵¹, 龙春林^{1,3}

(1. 中国科学院昆明植物研究所, 云南昆明 650204; 2. 云南省林业厅野生动植物保护管理办公室, 云南昆明 650021; 3. 中央民族大学生命与环境科学学院, 北京 100081)

摘要: 介绍了云南各民族食用的传统水生植物海菜花(水鳖科)的分布、名称、食用和药用价值, 并根据民族植物学调查和实验结果, 提出海菜花的人工栽培繁育技术。

关键词: 海菜花; 民族植物学; 保护; 栽培

中图分类号: Q 949.9 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-8735(2010)02-0163-06

海菜花属(*Ottelia*)约有 20 种, 主要分布于热带非洲和亚洲南部, 中国南部是其重要的分布区之一^[1,2]。我国产 4 种 4 变种, 主要分布于广东、广西、海南、四川、贵州和云南, 个别种类可分布至东北、西北地区^[2]。海菜花(*Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy) 属于水鳖科(Hydrocharitaceae)沉水植物, 为我国特有植物, 生于海拔 2 700 m 以下的湖泊、池塘、沟渠和深水田中, 分布于云南的丽江、剑川、洱源、大理、昆明、江川、石屏, 四川的布拖, 贵州的贵定、平塘至安龙、威宁, 广西的靖西和海南的文昌等地^[3-5]。云南为海菜花的主要分布区, 境内有 3 个变种: 波叶海菜花(*O. acuminata* (Gagnep.) Dandy var. *crispa* (Hand. Mazz.) H. Li), 叶片宽带状, 边缘波状翻转, 全缘或有不明显的细齿, 特产于宁蒗泸沽湖; 通海海菜花(*O. acuminata* (Gagnep.) Dandy var. *tonghaiensis* H. Li), 叶片狭椭圆形, 边缘平坦, 具明显的锯齿, 产于通海杞麓湖、宜良阳宗海; 路南海菜花(*O. acuminata* (Gagnep.) Dandy var. *lunanensis* H. Li), 雄佛焰苞内有珠芽, 特产于路南长湖中。

在云南, 大理白族、丽江摩梭人及其他人群都有悠久的食用海菜花的传统, 这是云南少数民族食花文化和传统生物多样性知识的典型代表。通过民族植物学方法调查, 记载云南少数民族利用野生海菜花植物资源的传统知识, 分析评价其在野生植物资源利用和保护中的作用, 既能为生物多样性和文化多样性保护提供典型案例, 也能为利用传统植物学知识促进少数民族社区可持续发展提供线索。

1 研究方法

通过文献查阅和标本调研, 掌握云南原有野生海菜花居群的分布地点, 共有 17 个区域, 包括洱海(大理市, 澜沧江水系)、剑湖(剑川县, 澜沧江水系)、西湖(洱源县, 澜沧江水系)、茈碧湖(洱源县, 澜沧江水系)、佛海(勐海县, 澜沧江水系)、阳宗海(宜良县, 珠江水系)、星云湖(江川县, 珠江水系)、杞麓湖(通海县, 珠江水系)、长湖(石林县, 珠江水系); 异龙湖(石屏县, 红河水系)、砚山(砚山县, 红河水系)、滇池(昆明市, 金沙江水系)、泸沽湖(宁蒗县, 金沙江水系)、拉市海(丽江市, 金沙江水系)、丽江黑龙潭(丽江市古城区, 金沙江水系)、嵩明黑龙潭(嵩明县, 金沙江水系)、清水海(寻甸县, 金沙江水系)。

收稿日期: 2009-10-11

基金项目: 国家科学技术部资助项目(2008FY110400-2-2, 2005DKA21006); 教育部资助项目(B08044, MUC 985-3-3); 中国科学院知识创新工程项目

作者简介: 蒋柱檀(1980-), 男, 湖南省娄底市人, 中国科学院昆明植物研究所硕士研究生

通信作者: 龙春林(1964-), 男, 湖南省邵阳市人, 中国科学院昆明植物研究所研究员, 中央民族大学教授, 博士, 主要从事民族植物学、生物多样性和植物种质资源研究, E-mail: long@mail.kib.ac.cn.

对上述 17 个区域进行实地考察,并对滇池、洱海、剑湖、泸沽湖、阳宗海、星云湖、杞麓湖、异龙湖、洱源西湖、茈碧湖、拉市海和清水海 13 个湖泊周围的河流、水源地和龙潭(泉眼)进行 2~4 次溯源考察,以找出海菜花的残留分布区。此外,还对以往没有海菜花报道和采集记录的滇西(保山、腾冲)、滇西北(香格里拉)、滇东北(昭通)、滇南(思茅、景洪)等地进行了调查。

野外调查采用植物学野外调查法、直接观察法和访谈法等,并采用市场调查法对海菜花交易市场、餐厅等场所和湖区居民进行调查。

2 研究结果

2.1 海菜花及其别称名释

海菜花是 *O. acuminata* (Gagnep.) Dandy 较为通用的中文名称,在《中国植物志》、《云南植物志》、《中国高等植物图鉴》等中都把它作为正式的中文名。因为这种植物的白色花朵小巧玲珑,盛开时好像一团团晶莹剔透的雪花星罗棋布地铺撒在高原湖泊的水面上,十分招人喜爱,是一种漂亮的观赏植物,故得名海菜花。

最早关于海菜花的文字记载出自清嘉庆年间吴其睿的《植物名实图考》,书中称海菜花为海菜和龙爪菜,“海菜,生云南水中。长茎长叶,叶似车前叶而大,皆藏水内。抽葶作长苞,数十花同一苞。花开则出于水面,三瓣、色白;瓣中凹,视之如六,大如杯,多皱而薄;黄蕊素萼,照耀涟漪,花罢结尖角数角,弯翘如龙爪,故又名龙爪菜”,“水濒人摘其茎,煤食之”。根据生境和《植物名实图考》附图,该植物即为海菜花。海菜名字的由来十分有趣。贵州地无三尺平,云南坝子(山间平地)也很少,故常把池塘、湖泊夸大称为“海”,如洱海、程海、阳宗海、草海。据说这是元朝蒙古军队占领中原的结果。因为蒙古高原极少有湖泊池塘,所以他们见到这种较开阔的水面便以“海”称之。这种植物打捞出“海”后用清水洗净,是云南大理白族人民经常食用的蔬菜,故当地人称之为海菜。龙爪菜的得名,是因为其雌株佛焰苞内有多朵雌花,每一朵花都能开花结果,果实呈三棱状纺锤形,棱上有明显的肉刺和疣凸,多个这种稍微弯曲的果实着生在花茎上,像腾龙的爪子,故得名龙爪菜。海菜和龙爪菜的名字沿用至今。

人们根据海菜花的外形和功效等特点,还创造了很多别称:水白菜(《贵州民间草药》),从水面上往下看,其形貌酷似白菜;水青菜(贵州),形貌酷似青菜,可蔬食;海花菜(贵州),与海菜花得名相似;异叶水车前(《海南植物志》),其叶大而阔,形似水车前,而又与之不同。

2.2 海菜花的价值和食用文化

2.2.1 药用价值 海菜花是一种传统中药材,入药治小便不利、便秘、热咳、咯血、哮喘、淋症、水肿等多种疾病,其功效与龙舌草(*Ottelia alismoides* (Linn.) Pers.) 相同^[6,7]。李华安等^[8]用水车前的水煎浸膏外敷治疗两例对利福平和异烟肼都不敏感的颈淋巴结核,3 个月内患者均获得痊愈。同时,实验室药试验证明水车前水煎浸膏对人体病灶分离培养的结核杆菌有较强的抑制和杀灭作用。该成果引起国外研究者的兴趣,进一步研究发现其药用机理与海菜花属植物含有的 *Otteliones A* 密切相关。国外研究者^[9]首次从龙舌草中分离出 *Otteliones A*,在国家癌症研究所(National Cancer Institute)用 *Ottelione A* 对人类 60 个癌细胞的平板筛选实验表明,*Ottelione A* 在 nM-pM 水平对癌细胞有细胞毒性,具有明显的抗肿瘤、抗白血病的潜在价值。最近的研究^[10]表明,*Ottelione A* ($IC_{50} < 10^{-3} \mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$) 对抗阿霉素的白血病癌细胞(P388/dox)有明显的抑制作用,*Ottelione A* ($IC_{50} = 1.2 \mu\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$) 还能有效抑制微管蛋白聚合,并能把已经形成的微管分解,它能够阻止秋水仙碱与微管结合,但并不阻止长春碱与微管的结合。这种新类型的微管蛋白聚合抑制剂具有潜在的治疗价值。在中国传统中药中,海菜花与龙舌草的植物种间亲缘关系相近,含有的化合物成分和比例也大致相同,因此海菜花很可能成为抗癌新药的原料植物。

2.2.2 食用价值 海菜花富含蛋白质,是一种营养价值较高的野生蔬菜^[11]。

云南大理白族食用海菜花的历史悠久,经验丰富,有大量的关于海菜花的民族植物学知识。海菜花的食用方法和食用部位,因各地习俗而有所区别。大理白族用海菜花的花茎与豆腐煮汤,汤色清秀,气味清香且回味无穷,当地人誉之为海味。大理洱源、下关等地的白族人民常用海菜花的花茎(或者花茎连同茎叶)与芋头煮汤,称为“海菜芋头汤”,其味清爽可口,是白族人民经常食用的一道名菜。大理剑川等地居民则把海菜花当

作香料来使用,食用时将海菜花洗净,取其叶片和豆米(豌豆籽粒)共煮,煮熟后仅食用豌豆(*Pisum sativum*)。鹤庆的白族不仅使用海菜花的叶和花茎做海菜豆腐汤,还用来炒火腿、肉丝或腌制咸菜。

除大理外,云南其他地方,如昆明滇池流域的居民也食用海菜花。历史上滇池也盛产海菜花,老百姓喜欢将海菜花的花茎做成一种海菜酢,海菜酢蒸炒后脆嫩鲜香,是极好的美味,还有的将海菜花切碎,与玉米面、辣子等制作成咸菜干品,贮藏备用。

随着云南旅游业的迅速发展,云南少数民族的文化越来越为大众所认识和接受,海菜花也从少数地方出产食用的特色菜开始走向大众化,云南许多并不出产海菜花的地方,如怒江傈僳族自治州也开始食用海菜花。

2.2.3 其他价值 海菜花的观赏价值很高,其花色洁白淡雅、黄蕊素萼,在每年 5~10 月的盛花期(温暖地区全年可见开花),洁白的花朵飘满水面,如白衣仙子轻盈地立在水面,靓丽动人。丽江黑龙潭、宁蒗泸沽湖每年都会吸引数百万游客前来观光旅游,海菜花为其编织的盛装,总是一个抢眼的卖点,引得无数游人驻足观赏、留影为念。

海菜花对水体污染较敏感,是一种重要的环境指示植物。曲仲湘等^[12]通过对云南主要湖泊植被的综合分析,提出海菜花的分布情况可以作为监测淡水湖泊污染程度的指标:严重污染时湖泊中各种沉水高等植物全部消亡;中度污染时湖泊中的敏感植物海菜花等消失;轻度污染时湖泊中的海菜花逐渐消失;没有污染时湖泊中的海菜花非常丰富。

此外,海菜花还具有较高的经济价值。其茎叶脆嫩,是草食鱼类和牲畜喜欢的食物。历史上,洱源的西湖、大理的洱海等地在海菜花生长繁茂的水域大量放养草鱼(*Ctenopharyngodon idella* Val),其渔业产量都很高。泸沽湖畔农户至今仍经常采捞海菜花茎叶作为猪饲料。

综上所述,海菜花集药用、食用、观赏于一体,具有多方面的价值,是一种开发潜力很大的野生植物资源。

2.3 海菜花的保护与栽培

云南绝大多数湖泊都曾广泛生长着云贵高原所特有的海菜花,如在滇西北的宁蒗泸沽湖,丽江的玉湖、黑龙潭,剑川的剑湖,洱源的茈碧湖、西湖,滇中的昆明滇池,嵩明黑龙潭,寻甸清水海,宜良阳宗海,江川星云湖,通海杞麓湖,石屏异龙湖,滇东的路南长湖,砚山黑乌海等湖泊中,都曾盛产以海菜花为优势的沉水植物群落,并成为云南高原湖泊的象征^[2,13-21],也因此有人把云南的湖泊植物区系称为海菜花区系^[20]。但 20 余年后的今天,云南高原湖泊的生态状况已远不如昔日,海菜花在很多湖泊中失去了自己的生存环境,有的湖泊已经干枯(西湖、雨布宜湖等),有的湖泊变为水库(茈碧湖)而失去了天然湖泊的功能,有的湖泊因富营养化严重(滇池)导致自然水生植被毁灭,代之而起的是外来物种水葫芦的疯长,更有一些湖泊被改造成为渔业基地(星云湖)和旅游景点(泸沽湖、抚仙湖),这给云南高原湖泊中海菜花的生存带来了诸多的负面影响。目前,海菜花被列为国家 3 级保护植物^[22],相关保护工作已经逐渐展开。

2.3.1 保护区的建立 国内建立了一些以海菜花为主要保护对象的保护区,如贵州西北部威宁县 1992 年建立国家级自然保护区——草海自然保护区,大理洱海于 1994 年建立苍山洱海国家级自然保护区,泸沽湖于 1986 年建立了省级自然保护区,丽江拉市海于 1998 年建立了省级湿地自然保护区。

2.3.2 海菜花的人工移栽 目前,在洱源已有大面积的人工移栽海菜花的水田,其移栽技术已经较为成熟。早在 20 世纪 80 年代,洱源农户就开始尝试在池塘里人工移栽海菜花,到 1989 年技术逐渐成熟,随后在当地政府的支持下开始大面积移植。目前洱源已有约 35 hm² 池塘专门用于海菜花的生产,并大量向下关、大理古城、昆明、怒江州等地供应新鲜的海菜花花茎。洱源的气候温暖湿润,适合海菜花的生长,海菜花一年四季都能开花。据 2003 年的调查,洱源生产的海菜花约 7 d 可以采收一次,每亩每次可采收 60 kg,每亩花茎自然生长量约 3 000 kg(见表 1),海菜花年供应量约 1 500 t,每年创造约 600 万元收入(见表 2)。

洱源农户大规模移栽海菜花至今已有 15 年,据 2003 年 10 月对农户及村社长者的调查,发现当地居民已经掌握、积累了大量有关海菜花生态特性、生长特性、栽培品系及采收和运输等方面的知识。

生态特性上,他们发现草鱼(*Ctenopharyngodon idella*)喜食海菜花茎叶,鲤鱼(*Cyprinus carpio*)经常翻动底泥,破坏海菜花的根系,因此海菜花水田中不能放养这些鱼类。

生长特性上,他们发现海菜花耐贫瘠,不喜肥分,不耐农药污染,得出栽培过程中不可施肥(化肥和农家肥均不可施用)、不可混入农药的结论.海菜花虽不喜肥,但长期种植海菜花仍会耗尽地力,因此移栽用水田需要每隔 3 年在海菜花水田和鱼塘间轮作,以补足水田中肥分.他们发现海菜花生长需要较多光照,所以鱼塘在用作海菜花水田前要晒塘、拔草,以除去其他杂草和藻类,防止它们遮盖水面抢夺阳光.他们还发现海菜花开花喜较高的温度,虽然在洱源海菜花一年四季都能开花结果,但是每年 7、8 月,天气温暖时开花最繁盛.

表 1 洱源农户生产海菜花抽样调查结果

Tab. 1 Result of sampling investigation of the production of *O. acuminata* at Eryuan

农户编号	栽培面积/ hm^2	家庭成员参与人数	平均采收频率/ (d/次)	每次采收平均收获量/ kg	年平均收获量/ kg	平均销售价格/ (元/ kg)	年平均收益/ 元
1	0.213	2	6	190	11500	3	34500
2	0.167	2	6	160	9600	3	28800
3	0.080	1	7	70	3600	3	10800
4	0.200	2	7	200	10400	3	31200
5	0.120	2	6	120	7200	3	21600
6	0.133	2	7	130	6800	3	20400
7	0.100	1	7	100	5200	3	15600
8	0.180	2	7	160	8300	3	24900

表 2 下关(大理)部分集市抽样结果

Tab. 2 Result of sampling investigation of market at Xiaguan

集市名称	销售海菜花的摊位数目	货物来源	销售类型	年平均销售价格/ (元/ kg)	平均日供应量/ kg
西窑菜市场	3	洱源	零售	4	60
灯笼菜场	1	洱源	零售	4	15
龙溪市场	8	洱源、剑川	零售	4	80
龙珠农贸市场	3	洱源	零售	4	30
珠海市场	9	洱源	零售	4	100
泰兴市场	8	洱源、剑川	批、零	2.5(批)、4(零)	2000

栽培品系上,当地居民根据移栽植株的产地、形态差异、生产特性和花期长短分为 3 个栽培品系,即鹤庆种、剑川种、洱源种.鹤庆种植株来源于鹤庆县、新华村附近的草海.其根系较发达,叶鞘较狭窄,叶片宽大;佛焰苞较瘦小,上无刺和疣凸,略带紫色,花蕊实心;采收花蕊频度低(5~7 d/次);全年开花,全年均可采收.剑川种植株来源于剑川剑湖和石宝山附近.其根系很发达;叶鞘较狭窄,叶片较小;佛焰苞上无刺和疣凸,绿色,花蕊实心;采收花蕊频度低(5~7 d/次);全年开花,全年均可采收.洱源种植株来源于洱源县沟边、池边和水田边.其根系发达;叶鞘较宽,叶片宽大;佛焰苞上有微刺和疣凸,略带紫红色,花蕊空心;采收花蕊频度高(3~4 d/次);花期为 4~9 月,以 7、8 月最盛,可供采收时间 2 个月左右.上述 3 个栽培类型中,剑川类型可供采收时间长,佛焰苞上无刺和疣凸,食用口感好,花蕊实心,不易折断,便于运输,较受当地居民的青睐.

采收和运输方面,他们根据海菜花每个佛焰苞每天只开 1~2 朵花,开花授粉后雄花序枯萎、雌花序由花蕊卷曲收缩沉入水底的特性,总结得出各个品系海菜花采收的最佳频度为 5~7 d/次或 3~4 d/次的经验.运输上,海菜花花蕊容易折断而降低商品质量,他们采取卷曲成线圈状的方法减少损失.保存上,海菜花花朵容易失水枯萎,因此要经常浇水,以补足水分,海菜花花粉容易腐败,如采收后隔几天才上市集中销售,必须经常用清水漂洗,除去腐败花粉.当地居民积累的大量海菜花的移栽生产、市场销售等方面的知识,为人工种植和进一步扩大生产提供了值得借鉴的经验.

通过移栽海菜花来维持生产的方式有利有弊:一方面起到了迁地保护的作用,从一定程度上使海菜花得到了有效的管理,保护了其种质资源,扩大了生长范围;另一方面,这种生产方式主要依靠长期大量地移栽野生资源,而移栽海菜花的水田由于每隔几年都要改为鱼塘使用,导致已经移栽成活的植株大量死亡,当鱼塘底泥恢复地力再改为水田时,又经晒塘除草,先前移栽成活的海菜花植株几乎全部死亡,需要重新大量引种移栽。这使得原本不多的野生种质资源更加稀少。例如,20世纪70年代末,剑川剑湖的海菜花十分繁茂,但是到2003年10月时,仅在甸南乡、沙沟尖村附近(Alt: 2 252 m, N: 26°29'04.5", E: 99°54'50.5")水域有零星发现,在剑湖附近尚有部分从该湖移栽的海菜花,这些海菜花基本上用于再次移栽到洱源县栽培区进行生产活动。剑湖水域水体污染较轻,草鱼放养也不多,造成其海菜花种群迅速减少的根本原因正是这种大规模引种移栽。

2.3.3 海菜花的人工繁殖栽培技术 分析洱源海菜花的人工种植流程,可以发现他们的移栽技术已经完善,但缺乏繁殖和育苗的过程。如补全这一过程,就可以形成可持续利用的完整的农业生产流程。本文根据2003年大理、洱源、剑川等地的民族植物学调查得到的移栽和部分繁殖知识,以及在植物园的引种栽培和繁殖实验,总结出整套人工繁殖栽培技术流程。

(1) 育苗。凡水质清澈,无农药、化肥等污染,水流较缓慢,水深0.5~1 m以内,底泥较肥的池塘、水田等水体都适合海菜花的生长,均可作为苗床。海菜花种子细小,成熟阶段不易判断,种子脱水后很快死亡,所以采取野外直接挖取植株的方式引种移栽用于繁育用的亲本,并集中在生长初期或休眠期(一般在立春至清明期间)进行,以保证其成活率。引种时需做好保湿处理,取完植株后用塑料袋包装,加水浸润,适时换水透气,并于2天内移栽。移栽时,用碎瓦片、石块、竹枝等将海菜植株的根按入泥中3~5 cm,并固定好,使其不至于沉水后漂浮。海菜花水田中禁止放养草食鱼类和采摘花莲,让成熟果实由花莲自然卷曲拖入水底,使种子撒落水田中繁殖。实验和野外观察表明,只要没有人为采摘花莲和草鱼放养等因素的干扰,海菜花繁殖很快,第二年春天就可见到大量海菜花幼苗从苗田长出,9、10月份即可将健壮的幼苗移栽到生产用水田中,自然增殖率约为15~30倍。按1 m × 1 m或0.5 m × 2 m的株行距定植,每亩可出壮苗1~2万株。

(2) 大田移栽和采收。洱源的移栽生产技术已经成熟,可直接采用其生产方式。9、10月份间选取底泥肥沃的鱼塘作为海菜花水田,排干水分,晒塘一周,以杀死藻类和有害微生物,拔除塘中和周边杂草,防止它们过度生长遮盖水面抢夺阳光。将选取的健壮幼苗移栽到生产用水田中,按0.7 m × 0.7 m的株行距定植,每亩定植约1400株,放水至水深1~1.5 m,移栽时根的固定与育苗相同。移栽后让其自然越冬,第二年根系长成后即可采收海菜花莲。海菜花水田中禁止放养鱼类、投放农药、化肥或农家肥。根据花莲生长状况,5~7 d或3~4 d采收一次。采收时一手握住佛焰苞,另一手手顺花莲伸至基部,用指甲切断花茎,以避免破坏叶片及叶柄。将采收后的花莲集成捆,卷成线圈状以便于运输和防止折断。采收后的花莲要经常浇水保鲜,同时注意漂洗逸出花序外的花粉,防止其腐败变味。经3年或更长时间,水田肥力下降,植株衰老,将海菜花水田改做鱼塘,待2~3年鱼塘底泥肥沃后,再用于海菜花的栽培。

3 讨论

海菜花的人工栽培,最早始于民间。因为海菜花的市场潜力很大,所以当地居民自发尝试寻找人工移栽、繁育的方法,并获得成功,积累了大量宝贵的海菜花繁育、栽培、保存、运输和加工等知识和经验,为今后海菜花更大规模的生产 and 商业化运作提供了条件。本文中提出的海菜花人工繁殖栽培技术是基于对海菜花民间知识的调查和总结,以及相关实验。民间的知识和文化十分丰富,民族植物学的意义就在于总结和学习居民关于植物的知识,并将其深化提高到科学的层次,从而使其服务于民。

参考文献:

- [1] 李恒. 云南植物志:第4卷[M]. 北京:科学出版社,1986:748-761.
- [2] 李恒. 海菜花属的分类、地理分布和系统发育[J]. 植物分类学报,1981,19(1):29-42.
- [3] 中国科学院昆明植物研究所. 云南种子植物名录:下册[M]. 昆明:云南人民出版社,1984:1885-1886.

- [4] 何景彪. 中国海菜花属的系统植物学与物种生物学研究 [M]. 武汉:武汉大学出版社,1991:1-11.
- [5] 何景彪,孙祥钟,王徽勤,等. 中国海菜花属植物的性状分析 [J]. 武汉植物学研究,1992,10(2):101-108.
- [6] 吴征镒. 新华本草纲要:第 3 册 [M]. 上海:上海科学技术出版社,1990:492-493.
- [7] 国家中医药管理局. 中华本草 [M]. 上海:上海科学技术出版社,1999:7104.
- [8] 李华安,郭莲菊. 水车前抗结核的初步研究 [J]. 中国中药杂志,1995,20(2):115-116.
- [9] Le Boul J,Prevost J. French Patent WO96/00205 [J]. Chem Abstr,1996:124,242-296.
- [10] Combeau C,Provost J,Lancelin F,et al. RPR112378 and RPR115781:Two representatives of a new family of microtubule assembly inhibitors [J]. Mol Pharmacol,2000,57(3):553-563.
- [11] Vyas S C,Das R R. Protein content of some hydrophytes [J]. Aquat Bot,1978(5):207-208.
- [12] 曲仲湘,李恒. 滇池污染和水生生物 [M]. 昆明:云南人民出版社,1983:7-15.
- [13] 李恒,徐廷志. 泸沽湖植被考察 [J]. 云南植物研究,1979,1(1):125-137.
- [14] 李恒. 云南高原湖泊水生植被的研究 [J]. 云南植物研究,1979,2(2):113-141.
- [15] 李恒. 滇池植被变迁和生态条件的关系 [J]. 云南大学学报:自然科学版,1985,7(增刊):37-43.
- [16] 李恒. 滇池海菜花的盛衰 [J]. 云南大学学报:自然科学版,1985,7(增刊):138-142.
- [17] 李恒. 高原湖泊水生植被. 云南植被 [M]. 北京:科学出版社,1987:657-707.
- [18] 李恒. 横断山区的湖泊植被 [J]. 云南植物研究,1987,9(3):257-270.
- [19] 李恒. 杞麓湖水生植被 [J]. 云南大学学报:自然科学版,1988,10(增刊):81-88.
- [20] 李恒. 长湖水生植被和水生植物区系 [J]. 云南大学学报:自然科学版,1988,10(增刊):119-123.
- [21] 李恒. 杨宗海水生植物 [J]. 云南大学学报:自然科学版,1988,10(增刊):148-153.
- [22] 国家环境保护局,中国科学院植物研究所. 中国珍稀濒危保护植物名录:第 1 册 [M]. 北京:科学出版社,1987:37.

Ethnobotanical Study on *Ottelia acuminata*, an Aquatic Edible Plant Occurring in Yunnan

JIANG Zhu-tan^{1,2}, LI Heng¹, DAO Zhi-ling¹, LONG Chun-lin^{1,3}

(1. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China;

2. Office of Wild Fauna and Flora Protection, Yunnan Department of Forestry, Kunming 650021, China;

3. College of Life and Environmental Sciences, Minzu University of China, Beijing 100081, China)

Abstract: The distribution, origins of names and its edible and medicinal values of *Ottelia acuminata* (Gagnep.) Dandy (Hydrocharitaceae) are introduced in the paper. The ethnobotanical investigations revealed that *Ottelia acuminata* is an ornamental, medicinal and tasty edible plant as well. The propagating and cultivating methods which follow the indigenous cultivation knowledge developed by the local people and some experiments are also proposed. It is suggested that the artificial cultivation of *Ottelia acuminata* is essential so as to meet the demands of market consumption and traditional eating culture in Yunnan.

Key words: *Ottelia acuminata*(Gagnep.) Dandy; ethnobotany; protection; cultivation

【责任编辑 金淑兰】