

广西红树林的植物类型*

The Plant Types of Mangroves in Guangxi

潘良浩^{1,2},史小芳¹,曾 聪¹,陈元松³

PAN Lianghao^{1,2},SHI Xiaofang¹,ZENG Cong¹,CHEN Yuansong³

- (1. 广西科学院广西红树林研究中心,广西红树林保护与利用重点实验室,广西北海 536000;
- 2. 复旦大学生物多样性科学研究所,生物多样性和生态工程教育部重点实验室,上海 200438;
- 3. 广西壮族自治区国有三门江林场,广西柳州 545006)

(1. Guangxi Key Lab of Mangrove Conservation and Utilization, Guangxi Mangrove Research Center, Guangxi Academy of Sciences, Beihai, Guangxi, 536000, China; 2. Ministry of Education Key Laboratory for Biodiversity Science and Ecological Engineering, Institute of Biodiversity Science, Fudan University, Shanghai, 200438, China; 3. State-owned Sanmenjiang Forest Farm of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Liuzhou, Guangxi, 545006)

摘要:红树林生态系统具备巨大的生态服务价值,正受到越来越多的关注。本文在大量实地调查基础上,综述广西红树林的植物及群落类型。广西北部湾的红树植物大家族里,共有真红树植物 12 种(其中外来种 2 种),半红树植物 8 种,广西的红树林群落类型可分为 11 个群系和若干群丛。据此,本文为广西海岸红树林的保护、恢复和持续利用提供基础资料。

关键词:红树林 真红树植物 半红树植物 外来种 广西

中图分类号:Q948.1 文献标识码:A 文章编号:1005-9164(2018)04-0352-11

Abstract: The mangrove ecosystem has enormous ecological service value and is receiving more and more attention. On the basis of a large number of field surveys, the plants and community types of mangroves in Guangxi were reviewed. In the large family of mangrove plants in Beibu Gulf, Guangxi, there were 12 species of exclusive mangrove plants (including 2 species of exotic species) and 8 species of semi-exclusive mangrove plants. The types of mangrove communities in Guangxi could be divided into 11 groups and some clusters. Based on these, basic information was provided for the protection, restoration and sustainable utilization of mangrove forests on the coast of Guangxi.

Key words: mangrove, exclusive mangrove, semi-exclusive mangrove, exotic species, Guangxi

0 引言

红树林是生长在热带、亚热带潮间带滩涂的木本

植物的统称,“红树林”一词也可泛指红树林生态系统。红树林作为介于陆地和海域之间的独特生态系统,在消浪护岸、维护海洋渔业资源和近海生物多样性、净化海水、固碳储碳、改善海岸景观、科学研究与教育等方面具有巨大的生态服务价值,在全球 16 种主要生态系统中排名第 4^[1-2]。

根据红树植物的生境特征,可将红树植物分为真红树植物(Exclusive mangrove)和半红树植物(Semi-exclusive mangrove)^[3]。真红树植物指专一性生长于潮间带的木本植物,而半红树植物则指既能生长于

收稿日期:2018-06-25

作者简介:潘良浩(1986—),男,助理研究员,主要从事红树林及滨海盐沼湿地生态学研究,E-mail:panlh86@163.com。

* 广西自然科学基金项目(2017GXNSFBA198009),广西科学院基本科研业务费项目(2017YJ23003),广西红树林保护与利用重点实验室基金项目和广西特聘专家科研费资助。

潮间带,有时能成为优势种,但也能在陆地非盐渍土生长的两栖木本植物。半红树植物在陆地和潮间带上均可生长和繁殖后代,一般生长在大潮时才偶尔浸到陆缘潮带,无适应潮间带生活的专一性形态特征,具有两栖性。半红树植物是红树林的陆地“入侵者”,它们在潮间带上的地盘自然比红树植物小得多。

广西海岸东起中国广东、广西交界的洗米河口,西至中国—越南交界的北仑河口,海岸线全长 1 595 km,属亚热带季风气候,年平均气温为 19~23℃,年平均降雨量为 1 100~2 800 mm,广西近海滩涂面积约为 1 005 km²[4-5]。红树林生态系统是广西近海高等植物分布的潮滩湿地中最主要的滨海湿地生态系统[6]。本文在大量野外勘查的基础上,结合前人的

表 1 广西红树植物的种类组成

Table 1 The species composition of mangrove plants in Guangxi

类别 Type	科名 Family	种名 Species name
真红树植物 Exclusive mangrove	卤蕨科 Acrostichaceae	卤蕨 <i>Acrostichum aureum</i>
	大戟科 Euphorbiaceae	海漆 <i>Excoecaria agallocha</i>
	海桑科 Sonneratiaceae	无瓣海桑 * <i>Sonneratia apetala</i>
	红树科 Rhizophoraceae	木榄 <i>Bruguiera gymnorrhiza</i>
		角果木 ● <i>Ceriops tagal</i>
		秋茄 <i>Kandelia obovata</i>
		红海榄 <i>Rhizophora stylosa</i>
		榄李 <i>Lumnitzera racemosa</i>
	使君子科 Combretaceae	拉关木 * <i>Laguncularia racemosa</i>
	紫金牛科 Myrsinaceae	桐花树 <i>Aegiceras corniculatum</i>
	马鞭草科 Verbenaceae	白骨壤 <i>Avicennia marina</i>
	爵床科 Acanthaceae	小花老鼠筋 <i>Acanthus ebracteatus</i>
	老鼠筋 <i>Acanthus ilicifolius</i>	
合计 Total	12 种	
半红树植物 Semi-exclusive mangrove	豆科 Leguminosae	水黄皮 <i>Pongamia pinnata</i>
	锦葵科 Malvaceae	黄槿 <i>Hibiscus tiliaceus</i>
		杨叶肖槿 <i>Thespesia populnea</i>
	梧桐科 Sterculiaceae	银叶树 <i>Heritiera littoralis</i>
	夹竹桃科 Apocynaceae	海杧果 <i>Cerbera manghas</i>
	马鞭草科 Verbenaceae	苦郎树 <i>Clerodendrum inerme</i>
		钝叶臭黄荆 <i>Premna obtusifolia</i>
	菊科 Compositae	阔苞菊 <i>Pluchea indica</i>
	合计 Total	8 种

注: * 为已成功驯化外来种, ● 为灭绝种

Note: * Means the successful domestication of exotic species, ● Means extinction species

2 广西的红树植物

由于红树林分布与生长状况受多种因素影响,如温度、洋流、波浪、盐度、潮汐、底质等[14],在广西各海湾相对复杂的各因素的影响下,广西红树林植物家族种类的分布存在显著差异。本文按照原生种类分布常见程度由高到低、外来种的顺序进行分述。

资料[3,6-11],对广西红树林的植物及群落类型展开阐述,并配图说明,为广西海岸红树林的保护、恢复和持续利用提供基础资料。

1 广西的红树林种类

目前,全球共有 73 种真红树植物[12]。我国真红树植物共 11 科 15 属 27 种,其中包含 25 个原生乡土种与外来种 2 种,占全球红树植物种数的 37% [3,10,13];此外,还有半红树植物 12 种。广西北部湾的红树植物大家族里,共有真红树植物 12 种(其中外来种 2 种),半红树植物 8 种,分别占全国种类的 44% 和 67% (表 1)。

2.1 真红树植物

2.1.1 白骨壤 (*Avicennia marina*)

白骨壤,俗名白榄,是马鞭草科海欖雌属常绿灌木或小乔木,树高 0.5~6.0 m 不等;具备发达的指状呼吸根(该种的最显著特征之一),也常出现气生根和支柱根(图 1);花小,黄色或橙红色(图 2);具隐胎生现象,果实近扁球形,直径 1~2 cm,内包裹隐胎生苗的叶芽和富含淀粉的子叶(图 2);广西群众俗称白

骨壤果实为“榄钱”，“榄钱”经处理后与文蛤一起煮汤或焖煮，为广西沿海最具特色的季节性海洋蔬菜^[9]。



图1 白骨壤指状呼吸根和气生根

Fig. 1 Finger-like breathing root and aerial root of *Avicennia marina*

水注入较少的海湾，如防城港东湾、珍珠湾、钦州港、铁山港，开阔海岸如北海金海湾等地区。北海金海湾红树林片区(地名的俗名:大冠沙)白骨壤纯林为国内最典型的沙生红树林。常见。

2.1.2 桐花树(*Aegiceras corniculatum*)

桐花树,俗称黑榄,紫金牛科桐花树属常绿灌木或小乔木,高1~5 m;根部有时会略膨大;果实圆柱形并弯曲如新月,形似“小辣椒”;是典型的隐胎生红树植物(图3)。花量大,花期长,是沿海主要的蜜源植物。

桐花树多分布于有淡水输入的海湾河口中潮带滩涂,常大片生长于红树林靠海一侧滩涂,是盐度较低区域红树林演替的先锋树种。耐寒能力仅次于秋茄,对盐度和潮位适应性广。它是广西乃至我国分布面积仅次于白骨壤的红树植物种类。

分布:红树林分布区潮沟边均有分布,淡水输入充足的河口区,如南流江口、大风江口、钦江口及钦州港等,均有大面积连片分布。常见。



图3 桐花树群落、花、果

Fig. 3 Plant, flower and fruits of *Aegiceras corniculatum*



图2 白骨壤的花、果

Fig. 2 Flower and fruits of *Avicennia marina*

白骨壤多分布于中低潮带滩涂,也可以在中潮带和高潮带滩涂出现。它也是耐盐和耐淹水能力最强的红树植物^[15],对土壤适应性广,在淤泥、半泥沙质和沙质海滩均可出现,属海洋性的演替先锋树种,是广西乃至我国分布面积最大的红树植物种类。

分布:广布于广西各海湾,连片大面积分布于淡

2.1.3 秋茄 (*Kandelia obovata*)

秋茄, 俗称红榄, 红树科秋茄属常绿灌木或小乔木, 高 2~6 m; 茎基部粗大, 有板状根或密集小支柱根; 胎生现象, 胚轴瘦长, 棒棍状, 长达 20~30 cm (图 4)。



图 4 秋茄植株、板状根、花和胚轴

Fig. 4 Plant, plate root, flower and propagule of *Kandelia obovata*

秋茄多生长于红树林中滩及中外滩, 常见于白骨壤和桐花树的内缘, 属于演替中期种类。秋茄对温度和潮带的适应性都较广, 是太平洋西岸最耐寒的红树

植物, 是目前人工造林应用最广泛的红树植物种类。它广布于广西沿海各海湾近岸潮滩。常见。

2.1.4 卤蕨 (*Acrostichum aureum*)

卤蕨是卤蕨科卤蕨属多年生的草本植物, 高可达 2 m, 叶脉网状两面可见, 孢子囊满布能育羽片下面 (图 5)。它是广西红树植物中唯一的裸子植物, 又是红树林植物中仅有的一种蕨类植物^[16]。常见于有淡水输入的高潮带滩涂, 也可以生长在只有特大潮才能影响到的湿润地区。沿海各地泥质塘堤或小沟边可见, 北仑河口保护区有大面积分布。常见。



图 5 卤蕨

Fig. 5 *Acrostichum aureum* plant

2.1.5 老鼠簕 (*Acanthus ilicifolius*)

老鼠簕是爵床科老鼠簕属灌木或亚灌木, 高 0.5~2.0 m; 有时可见支柱根; 叶形变化较大, 多为长椭圆形且叶缘带刺; 果实长圆形, 形状酷似小老鼠, 故得名 (图 6)。多生长在有淡水输入的高潮带滩涂



图 6 老鼠簕植株及其花、果

Fig. 6 Plant, flower and fruit of *Acanthus ilicifolius*

和受潮汐影响的水沟两侧,有时也组成小面积的纯林。合浦党江镇南流江近海河段、沙埭村,钦州市钦江口沙井村,北仑河口中间岛等有连片分布,防城江口等有少量分布。

2.1.6 海漆(*Excoecaria agallocha*)

海漆是大戟科海漆属乔木,高可达6 m;全身有白色的乳汁,具有发达的“蛇”形表面根;雌雄异株,雄花序(穗状)与雌花序(总状)不一致;果实为蒴果,带三角状,有3个浅沟,酷似古代兵器“铜锤”(图7)。一般生长在高潮带及高潮带以上的淤泥质或泥沙质

海岸,也常见于鱼塘堤岸。在一些生境盐度较低的河口,海漆也常见于潮沟两侧的红树林外缘。广西沿海堤岸均有分布,北仑河口竹山海堤、山口保护区丹兜新村海堤、廉州湾榄坪庙潮间带可见较大面积的海漆纯林。常见。

2.1.7 红海榄(*Rhizophora stylosa*)

红海榄,俗名鸡爪榄,红树科红树属常绿乔木或灌木,高可达8 m;其最显著的特征是具有发达的支柱根;花带淡黄色;具胎生现象,胚轴长圆柱形,长30~40 cm,胚轴表面有点状凸出(图8、图9)。树形



图7 海漆表面根、叶、花序和果实

Fig. 7 Surface roots, leaves, inflorescences and fruits of

Excoecaria agallocha



图8 全国连片面积最大的天然红海榄林(英罗港)

Fig. 8 The largest natural *Rhizophora stylosa* forest in China(Yingluo Bay, Guangxi)



图9 红海榄支柱根、花和胚轴

Fig. 9 Stilt - roots root, flower and propagule of *Rhizophora stylosa*

优美,支柱根发达,抗风浪冲击力强,是我国最具代表性的红树植物种类。多见于河口外侧盐度较高的红树林中内滩,是演替中后期种类。集中分布于山口红树林保护区英罗港、海塘村、永安村和那潭村海滩,北仑河口保护区竹山村片区有零星分布。不常见。

2.1.8 木榄 (*Bruguiera gymnoihiza*)

木榄是红树科木榄属常绿乔木或灌木,高达6~8 m;常有曲膝状的呼吸根伸出滩面,并在植株基部形成板状根;树干具皮孔;花红色明显;具胎生现象,胚轴较红海榄胚轴更粗但略短,长15~25 cm(图10)。多见于红树林内滩,属于演替后期种类,耐水淹能力比白骨壤、秋茄和红海榄低。北仑河口保护区珍珠湾片区石角、交东管理站,山口红树林保护区英罗管理站、永安村海滩有较大面积连片分布。不常见。



图10 木榄膝状根、皮孔、花和胚轴

Fig. 10 Knee-like roots, piggy, flower and propogule of *Bruguiera gymnoihiza*

2.1.9 榄李 (*Lumnitzera racemosa*)

榄李是使君子科榄李属常绿灌木,高1~3 m;叶先端钝圆或有微凹,是本种的最显著特征之一;果实为常椭圆形,长约1.5 cm(图11)。属于演替后期树种,生长于高潮带或大潮可淹没的泥沙滩。北仑河口保护区竹山村古榕部落片区有连片分布,珍珠湾黄竹江河口、山口保护区英罗港有一定量分布,铁山港湾顶部潮滩亦偶见。少见。初步估算,广西的榄李只剩余300株左右,濒危。

2.1.10 小花老鼠簕 (*Acanthus ebracteatus*)

小花老鼠簕是爵床科老鼠簕属亚灌木,与老鼠簕为同属植物,高0.5~1 m;叶形与老鼠簕相似,叶片先端平截或稍圆凸,叶片边缘有3~4不规则羽状浅裂,裂片顶端有尖锐硬刺;穗状花序顶生,花小,长不超过2.5 cm,花冠蓝白色,无小苞片;果实椭圆形(图12)。生长于有淡水输入的高潮带滩涂,常与老鼠簕

生长在一起,但可以在一些盐度较高的高潮带积水洼地生长,耐盐能力高于老鼠簕。北仑河口保护区珍珠湾内和黄竹江有少量分布。极少见。



图11 榄李

Fig. 11 *Lumnitzera racemosa*



图12 小花老鼠簕群落、植株、花和果实

Fig. 12 Community, plant, flower and propogule of *Acanthus ebracteatus*

2.1.11 无瓣海桑 (*Sonneratia apetala*)

无瓣海桑是海桑科海桑属常绿大乔木,外来种,高达16 m;树干圆柱形,有发达的笋状呼吸根(图13);嫩枝纤细下垂;花中柱头呈蘑菇状;果实为浆果,球形,天然分布于印度、孟加拉国、斯里兰卡等国家。1985年,无瓣海桑从孟加拉国的申达本红树林区(Sundarbans, 21°31'—22°30'N, 89°—90°E)被引进到海南东寨港国家级红树林自然保护区,引种3年后开花结果,后扩种到我国大陆东南沿海。



图 13 无瓣海桑人工林、花和果实

Fig. 13 Artificial afforestation, flowers and fruits of *Sonneratia apetala*

无瓣海桑喜低盐度海岸潮间带,因此河口和岸边有淡水调节的滩涂是其主要生长地。无瓣海桑耐淹、速生、抗风、较耐寒,成为我国林业部门在东南沿海极力推荐的红树林造林树种。广西自 2002 年开始无瓣海桑的规模化造林,到 2013 年已形成 189.36 km² 的规模,集中分布在钦州的茅尾海康熙岭镇及团和岛潮滩^[6]。此外,合浦南流江口、北海市区的冯家江、西村港等海滩亦有少量种植。有观点认为,近 20 年来我国人工造林新增红树林面积中的 80% 为无瓣海桑。然而,大规模种植无瓣海桑已引起国内外的高度关注,人们担心会造成生物入侵^[17]。

2.1.12 拉关木 (*Laguncularia racemosa*)

拉关木是使君子科 (Combretaceae) 假红树属植物,外来种,起源于墨西哥、热带美洲和非洲等地。1999 年,拉关木从墨西哥的拉巴斯市 (24° 30' N, 110° 40' E) 被引进到海南东寨港国家级红树林自然保护区,3 年后开花、结果。2002 年以后,拉关木被引种到福建莆田、厦门、广东电白和广西北海等地,长势良

好,均已开花结果。

拉关木高可达 8~11 m;树干圆柱形,有指状呼吸根;叶对生;具隐胎生现象(图 14)。拉关木生长速度快,对土质要求不严,既能在砂质土壤生长,也能在淤泥质滩涂上生长,耐盐能力高。拉关木结果量巨大,种子具有较好的萌发能力和漂浮能力,具备入侵物种的潜质。

广西最早引种拉关木地区为北海银海区冯家江大桥附近,随后于 2009 年在大冠沙潮滩进行试验造林。经 2013 年测定,四年生试验林平均基径 18.11 cm,平均树高 5.86 m。类似于无瓣海桑,在利用拉关木进行造林时必须保持高度的警惕。



图 14 拉关木人工林及果实

Fig. 14 Artificial afforestation and fruits of *Laguncularia racemosa*

2.2 半红树植物

2.2.1 苦郎树 (*Clerodendrum inerme*)

苦郎树,又叫假茉莉、许树,马鞭草科大青属攀援状灌木,高可达 2 m(图 15)。生境多样,多生长于海岸沙地、红树林林缘和基岩海岸石缝和堤岸,尤其是在堤岸石质护坡的缝隙中生长旺盛,经常可以覆盖整个堤岸,为半红树植物中最常见的种类。广西沿海堤岸均有分布。常见。

2.2.2 阔苞菊 (*Pluchea indica*)

阔苞菊是菊科阔苞菊属常绿灌木,高 0.5~2.0 m(图 16)。常成片生长于红树林林缘、鱼塘堤岸、水沟两侧及沙地等,也可生长在大潮时潮水可淹及的滩涂中。广西沿海堤岸均有分布。常见。



图 15 苦郎树及其花、果

Fig. 15 Plant, flowers and fruits of *Clerodendrum inerme*



图 16 阔苞菊

Fig. 16 Plant of *Pluchea indica*

2.2.3 黄槿 (*Hibiscus tiliaceus*)

黄槿是锦葵科木槿属常绿灌木或乔木,高可达 10 m;花黄色,盛开时艳丽;果实球形(图 17)。常见于红树林林缘,高潮线上缘的海岸沙地、堤坝或村落附近,也可以在完全不受海水影响的淡水环境中生活。广西沿海各村落房前屋后均有栽植,偶见于远离沿海的内陆公园。

于红树林林缘,高潮线上缘的海岸沙地、堤坝或村落附近,也可以在完全不受海水影响的淡水环境中生活。广西沿海各村落房前屋后均有栽植,偶见于远离沿海的内陆公园。



图 17 黄槿植株、叶和花

Fig. 17 Plant, leaves and flowers of *Hibiscus tiliaceus*

2.2.4 杨叶肖槿 (*Thespesia populnea*)

杨叶肖槿是锦葵科桐棉属常绿灌木或小乔木,高 4~8 m;叶形呈卵状心形,基部心形,很像杨树叶片,故名杨叶肖槿;花初生时为黄色,后渐变为淡紫红色;果实未成熟时绿色,成熟时黑色,球形(图 18)。常生长于红树林林缘、海堤及海岸林中,偶见于潮位稍高的红树林中。主要分布于山口红树林保护区英罗港、北仑河口保护区珍珠湾及黄竹江等地,其余地区偶见。

2.2.5 海杧果 (*Cerbera manghas*)

海杧果是夹竹桃科海檬果属常绿小乔木,高 2~4 m;全株有丰富乳汁;伞形花序生于枝顶,花白色;果实卵形,大如鸡蛋,未成熟时绿色,成熟时橙红色(剧毒)(图 19)。喜生于高潮线以上的滨海沙滩、海堤或近海的河流两岸及村庄边,也经常红树林林缘出现。主要分布于防城港市江平镇的巫头和沱尾村。较常见。

2.2.6 银叶树 (*Heritiera littoralis*)

银叶树是梧桐科银叶树属常绿大乔木,高可达 15 m;有发达的板状根;小枝、叶背及花序均呈银灰色(密被银灰色鳞秕),银叶树因此得名;果实长椭圆形,木质化,具龙骨状突起;未成熟时绿色,成熟时呈



图 18 杨叶肖槿植株、花和果实

Fig. 18 Plant, flowers and fruits of *Thespesia populnea*



图 19 海杧果植株、花和果实

Fig. 19 Plant, flowers and fruits of *Cerbera manghas*

褐色(图 20)。多分布在高潮线附近的潮滩内缘或大潮、特大潮才能淹没的海、河滩地以及海陆过渡带的陆地,属于比较典型的水陆两栖红树植物种类。广西西海岸段的黄竹江、山心村、红星村等地有分布。

少见。

2.2.7 水黄皮(*Pongamia pinnata*)

水黄皮是豆科水黄皮属落叶乔木,高 3~8 m;树形与叶形均酷似栽培水果植物“黄皮”;果实为荚果,扁平,椭圆形(图 21)。多生长于海岸高潮线上缘之海岸。山口红树林保护区英罗港、北仑河口保护区黄竹江、珍珠湾石角管理站附近等地有分布。



图 20 银叶树植株、板状根及果实

Fig. 20 Plant, plank roots and fruits of *Heritiera littoralis*



图 21 水黄皮植株、叶及果实

Fig. 21 Plant, leaves and fruits of *Pongamia pinnata*

2.2.8 钝叶臭黄荆 (*Premna obtusifolia*)

钝叶臭黄荆是马鞭草科豆腐柴属攀援状灌木,高1~2 m;花序似伞状生于枝顶,果实球形,熟时变黑色(图 22)。多生长于海岸灌丛或大潮可以淹没的海岸林林缘,也常在虾塘取水用的水沟中出现。山口保护区与北仑河口保护区较常见,其余天然海岸偶见。



图 22 钝叶臭黄荆植株及果实

Fig. 22 Plant and fruits of *Premna obtusifolia*

3 广西红树林群落类型

红树林并不是胡乱生长形成的,在其林子构成时存在自身内在的规律。不同的红树植物经过长期的竞争和相互适应而共同形成的相对稳定的林子为植物群落,红树林植物群落也可以由单种的红树植物形成。植物群落是研究自然植被的生态学尺度,由植被型、群系、群丛 3 个级别的单位组成。群丛是群落分类的基本单位,指种群结构相同,各层优势种或共优势种相同的植物群落,群丛的命名由优势种+共优势种表示,乔灌木之间用破折号连接。

广西北部湾的红树林群落类型大致可分为 11 个群系,每个群系又可分为若干群丛(表 2)^[6]。其中,白骨壤群系是广西红树林群落类型中占比最高的群落类型,桐花树群系次之,此两种群系的面积占广西红树林面积的一半以上。秋茄是红树植物中最耐寒的种,在属于北热带的广西海岸中并非竞争优势最大的种,因而大面积的秋茄纯林在广西难以见到,但是该群系在各岸段均有分布。大面积的红海榄群落仅存于山口英罗港和丹兜海,山口英罗港的红海榄纯群落也是国内最大的红海榄林。受 2008 年的冰冻灾害影响,北仑河口保护区的红海榄数量有所减少,目前广西西海岸红海榄仅在北仑河口古榕部落附近内滩可见。木榄群落主要分布于广西西岸段的北仑河口保护区和东岸段的山口保护区内滩。

表 2 广西红树林的群落类型

Table 2 Community type of mangroves in Guangxi

群系 Community group	群丛 Community cluster
白骨壤群系 <i>Avicennia marina</i> group	白骨壤群丛,白骨壤+桐花树群丛 <i>Avicennia</i> M. Cluster; <i>Avicennia</i> M. + <i>Aegiceras</i> C. Cluster
桐花树群系 <i>Aegiceras corniculatum</i> group	桐花树群丛,桐花树+白骨壤群丛 <i>Aegiceras</i> C. Cluster; <i>Aegiceras</i> C. + <i>Avicennia</i> M. Cluster
秋茄群系 <i>Kandelia obovata</i> group	秋茄群丛,秋茄、白骨壤、桐花树群丛,秋茄、桐花树群丛 <i>Kandelia</i> O. Cluster; <i>Kandelia</i> O., <i>Avicennia</i> M., <i>Aegiceras</i> C. Cluster; <i>Kandelia</i> O., <i>Aegiceras</i> C. Cluster
红海榄群系 <i>Rhizophora stylosa</i> group	红海榄群丛 <i>Rhizophora</i> S. Cluster
木榄群系 <i>Bruguiera gymnohiza</i> group	木榄群丛,木榄+秋茄——桐花树群丛 <i>Bruguiera</i> G. Cluster; <i>Bruguiera</i> G. + <i>Kandelia</i> O. - <i>Aegiceras</i> C. Cluster
无瓣海桑群系 <i>Sonneratia apetala</i> group	无瓣海桑群丛,无瓣海桑——桐花树群丛 <i>Sonneratia</i> A. Cluster; <i>Sonneratia</i> A. - <i>Aegiceras</i> C. Cluster
海漆群系 <i>Excoecaria agallocha</i> group	海漆群丛 <i>Excoecaria</i> A. Cluster
银叶树群系 <i>Heritiera littoralis</i> group	银叶树群丛 <i>Heritiera</i> L. Cluster
海杧果群系 <i>Cerbera manghas</i> group	海杧果群丛 <i>Cerbera</i> M. Cluster
黄槿群系 <i>Hibiscus tiliaceus</i> group	黄槿群丛 <i>Hibiscus</i> T. Cluster
老鼠簕、卤蕨、桐花树群系 <i>Acanthus ilicifolius</i> + <i>Acrostichum aureum</i> + <i>Aegiceras corniculatum</i> group	

参考文献:

- [1] COSTANZA R, DARGE R, DE GROOT R, et al. The value of the world's ecosystem services and natural capital[J]. *Nature*, 1997, 387(6630): 253-260.
- [2] COSTANZA R, DE GROOT R, SUTTON P, et al. Changes in the global value of ecosystem services[J]. *Global Environmental Change*, 2014, 26: 152-158.
- [3] 王文卿, 王瑁. 中国红树林[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- WANG W Q, WANG M. The mangroves of China[M]. Beijing: Science Press, 2007.
- [4] 邓超冰. 北部湾儒艮及海洋生物多样性[M]. 南宁: 广西科学技术出版社, 2002.
- DENG C B. Rugin and marine biological diversity in Beibu Gulf[M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Press, 2002.
- [5] 邓晓玫, 宋书巧. 广西海岸带研究现状及展望[J]. *海洋开发与管理*, 2011, 28(7): 32-35.
- DENG X M, SONG S Q. Current situation and prospects of coastal zone research in Guangxi[J]. *Ocean Development and Management*, 2011, 28(7): 32-35.
- [6] 范航清, 黎广钊, 周浩郎, 等. 广西北部湾典型海洋生态系统: 现状与挑战[M]. 北京: 科学出版社, 2015.
- FAN H Q, LI G Z, ZHOU H L, et al. Typical marine ecosystems in Beibu Gulf of Guangxi: Current situation and challenges[M]. Beijing: Science Press, 2015.
- [7] 范航清, 梁士楚. 中国红树林研究与管理[M]. 北京: 科学出版社, 1995.
- FAN H Q, LIANG S C. Research and management of Chinese mangroves[M]. Beijing: Science Press, 1995.
- [8] 梁士楚. 广西的红树林资源及其可持续利用[J]. *海洋通报*, 1999, 18(6): 77-83.
- LIANG S C. Mangrove resources of Guangxi and their sustainable utilization[J]. *Marine Science Bulletin*, 1999, 18(6): 77-83.
- [9] 范航清. 红树林——海岸环保卫士[M]. 南宁: 广西科技出版社, 2000.
- FAN H Q. Mangrove — safeguard of environment protection[M]. Nanning: Guangxi Science and Technology Press, 2000.
- [10] 廖宝文, 张乔民. 中国红树林的分布、面积和树种组成[J]. *湿地科学*, 2014, 12(4): 435-440.
- LIAO B W, ZHANG Q M. Area, distribution and species composition of mangroves in China[J]. *Wetland Science*, 2014, 12(4): 435-440.
- [11] 杨盛昌, 陆文勋, 邹祯, 等. 中国红树林湿地: 分布、种类组成及其保护[J]. *亚热带植物科学*, 2017, 46(4): 301-310.
- YANG S C, LU W X, ZOU Z, et al. Mangrove wetlands: Distribution, species composition and protection in China[J]. *Subtropical Plant Science*, 2017, 46(4): 301-310.
- [12] SPALDING M, KAINUMA M, COLLINS L. World atlas of mangroves[M]. London: Earthscan, 2010.
- [13] 罗柳青, 钟才荣, 侯学良, 等. 中国红树植物 1 个新记录种——拉氏红树[J]. *厦门大学学报: 自然科学版*, 2017, 56(3): 346-350.
- LUO L Q, ZHONG C R, HOU X L, et al. *Rhizophora × lamarckii*, a newly recorded mangrove species in China [J]. *Journal of Xiamen University: Natural Science*, 2017, 56(3): 346-350.
- [14] 周浩郎. 越南红树林的种类、分类和面积[J]. *广西科学*, 2017, 24(5): 441-447.
- ZHOU H L. Species, distribution and area of mangroves of Vietnam[J]. *Guangxi Sciences*, 2017, 24(5): 441-447.
- [15] 黄灵玉, 胡宝清, 范航清. 白骨壤对关键环境因子的生态响应研究进展[J]. *广西科学院学报*, 2014, 30(4): 257-262.
- HUANG L Y, HU B Q, FAN H Q. Ecological responses of *Avicennia marina* to key environmental factors: A review[J]. *Journal of Guangxi Academy of Sciences*, 2014, 30(4): 257-262.
- [16] 苏志维, 马仲辉, 梁益其, 等. 红树植物卤蕨地上部分提取物的生物活性初报[J]. *广西科学院学报*, 2015, 31(4): 292-295.
- SU Z W, MA Z H, LIANG Y Q, et al. Study on biological activity of extracts from the aerial part of mangrove plant *Acrostichum aureum* [J]. *Journal of Guangxi Academy of Sciences*, 2015, 31(4): 292-295.
- [17] 彭友贵, 徐正春, 刘敏超. 外来红树植物无瓣海桑引种及其生态影响[J]. *生态学报*, 2012, 32(7): 2259-2270.
- PENG Y G, XU Z C, LIU M C. Introduction and ecological effects of an exotic mangrove species *Sonneratia apetala* [J]. *Acta Ecologica Sinica*, 2012, 32(7): 2259-2270.

(责任编辑: 陆雁)