

贵州麻阳河国家级自然保护区油脂植物资源 及多样性特征分析

杨天友^{1,2}, 杨传东²

(1. 铜仁学院 农林工程与规划学院, 贵州 铜仁 554300; 2. 铜仁学院 贵州省梵净山地区
生物多样性保护与利用重点实验室, 贵州 铜仁 554300)

摘要:为了解贵州麻阳河国家级自然保护区油脂植物资源的现状,为当地油脂植物的保护及可持续利用提供科学依据,通过野外调查及访问,结合文献查阅和标本整理,对麻阳河自然保护区油脂植物资源进行了调查分析。结果显示:该地区有油脂植物78科150属213种,其中裸子植物9种,被子植物204种。含种数在10种以上的优势科有2个,分别是蔷薇科和樟科;在生活型多样性上,乔木油脂植物占有明显的优势,共有88种,占总种数的41.31%;种子、果实、种仁是麻阳河自然保护区油脂植物主要的含油部位;在植物区系上表现为以热带分布为主。麻阳河自然保护区油脂植物种类丰富,生活型、含油部位、油脂用途多样,但开发利用的种类较少,应加大对该地区油脂植物保护,同时科学合理地开发和利用该保护区的油脂植物资源。

关键词:油脂植物;资源调查;麻阳河自然保护区;可持续利用;植物区系

中图分类号:TS222;Q949.9 文献标识码:A 文章编号:1003-7969(2022)12-0135-06

Analysis of oil plant resources and diversity characteristics in Mayanghe National Nature Reserve, Guizhou province

YANG Tianyou^{1,2}, YANG Chuandong²

(1. School of Agriculture and Forestry Engineering and Planning, Tongren University, Tongren 554300, Guizhou, China; 2. Guizhou Provincial Key Laboratory for Biodiversity Conservation and Utilization in the Fanjing Mountain Region, Tongren University, Tongren 554300, Guizhou, China)

Abstract: To understand the status of oil plant resources in Mayanghe National Nature Reserve, Guizhou province, and to provide a scientific basis for protection and sustainable utilization of local oil plants, the oil plant resources in Mayanghe National Nature Reserve was analyzed and studied through field investigation and interview, combined with literature and specimen collection. The results showed that there were 78 families and 150 genera and 213 species of oil plants in Mayanghe National Nature Reserve, including 9 species of gymnosperms, 204 species of angiosperms. There were two dominant families, which had ten or more oil plant species, included Rosaceae and Lauraceae. Based on the diversity of life forms, arboreal oil plants (88 species) were dominated, accounting for 41.31% of total

species. Seed, fruit and kernel were the main oily parts of the oil plants in Mayanghe Nature Reserve. The family and genus of the geographical distribution were mainly tropical. Mayanghe Nature Reserve is rich in species of oil plants, with various types of growth types, oily parts, and functions, but there are few kinds of developed commodities. Therefore, the protection of oil plant resources in Mayanghe Nature Reserve should be strengthened, as well as the

收稿日期:2021-12-16;修回日期:2022-01-05

基金项目:贵州省重点实验室项目(黔科合平台人才[2020]2003号);铜仁市科技局科技支撑计划项目(铜市科研[2020]128号);铜仁学院学科建设与研究生教育专项项目(trxkm[2018]12号);2018年、2019年中医药公共卫生服务补助专项“全国中药资源普查项目”(国中医药办科技函[2018]132号,国中医药办科技函[2019]186号)

作者简介:杨天友(1985),男,副教授,硕士,研究方向为野生动植物保护与利用(E-mail)yangtianyou2006@126.com。

development and utilization of the oil plant resources scientifically and rationally should be performed.

Key words: oil plant; resources investigation; Mayanghe Nature Reserve; sustainable utilization; plant flora

植物油脂既是人类营养的重要来源,也是一些工业产品的重要原料,在食品、化工、医药、能源等领域均发挥着不可替代的作用^[1]。然而,我国是一个食用油资源严重短缺的国家,油脂自给率只有31%^[2]。我国人口基数大,人均耕地面积少,粮食资源紧张,大规模利用耕地发展植物油料并不现实^[1,3]。因此,通过野外调查充分掌握野生油脂植物的种类、分布及生物学特性等信息,有助于因地制宜地进行油脂植物的品种培育、产业化种植和开发。

贵州麻阳河自然保护区所在的沿河县和务川县在明清时期就盛产油桐籽、乌柏籽、生漆、茶籽、五倍子、胡桃等油脂植物产品,并通过乌江水道远销至四川、重庆一带^[4-6]。为了进一步掌握麻阳河自然保护区油脂植物资源的种类、分布及利用现状,为该地区油脂植物的合理开发利用提供科学依据,作者通过野外实地调查,并结合文献^[6]查阅和标本整理,对麻阳河自然保护区的油脂植物资源进行了调查和分析。

1 研究区域与方法

1.1 研究区域

贵州麻阳河国家级自然保护区位于贵州省黔东南沿河土家族自治县和务川仡佬族苗族自治县交界地带,地理位置为东经108°3'58"~108°19'45",北纬28°37'30"~28°54'20",总面积31 113 m²,主要保护对象为黑叶猴(*Trachypithecus francoisi*)及其栖息地^[6]。区域地貌属于黔北中山峡谷,主要分布于乌江的两条支流(麻阳河和洪渡河)的深切河谷地带;属于中亚热带暖湿润季风气候类型,热量丰富、雨量充沛,年降雨水量在1 050~1 250 mm之间;温

度适中,年平均气温16.7℃,最热月平均气温27.9℃,最冷月平均气温6.5℃^[6]。区域典型植被类型为中亚热带湿润常绿阔叶林,原生植被多受破坏,半自然半人工的森林群落居多,具有明显的次生性^[6]。

1.2 研究方法

对2013年10月—2015年5月在贵州麻阳河国家级自然保护区进行综合考察的结果,以及2019年7月—2021年6月贵州省第四次全国中药资源普查在麻阳河保护区采集的植物标本,参考《中国植物志》^[7]等文献进行鉴定,并对标本采集记录进行整理分析。同时采用样线法对重点区域进行了多次补充调查和标本采集,并通过社区访问调查和参考有关油脂植物的文献资料^[3,8-11],获取麻阳河自然保护区油脂植物的种类、含油量、含油部分、用途及利用现状等相关信息。此外,本文还对麻阳河自然保护区油脂植物的生活型、区系特征,以及种植历史和利用现状进行了分析。

2 结果与分析

2.1 麻阳河自然保护区油脂植物的物种组成

调查结果表明,麻阳河自然保护区有油脂植物78科150属213种,分别占麻阳河自然保护区种子植物(154科539属1 282种)^[6]科、属、种的50.65%、27.83%、16.61%,麻阳河自然保护区油脂植物统计见表1。由表1可知,麻阳河自然保护区油脂植物包括裸子植物和被子植物,其中:裸子植物6科9属9种,占该区油脂植物科、属、种总数的比例分别为7.69%、6.00%、4.23%;被子植物72科141属204种,占该区油脂植物科、属、种总数的比例分别为92.31%、94.00%、95.77%。

表1 麻阳河自然保护区油脂植物统计

植物类型	科数	属数	种数	占麻阳河自然保护区种子植物科的比例/%	占麻阳河自然保护区种子植物属的比例/%	占麻阳河自然保护区种子植物种的比例/%
裸子植物	6	9	9	3.90	1.67	0.70
被子植物	72	141	204	46.75	26.16	15.91
合计	78	150	213	50.65	27.83	16.61

2.2 麻阳河自然保护区油脂植物科的组成

根据麻阳河自然保护区植物科内所含种的数量,将其分为4个等级,即微型科(仅1个种)、小型科(含2~5种)、中等科(含6~10种)、大型科(含种数>10种),对科的组成特点进行分析,结果见表

2。由表2可以看出,麻阳河自然保护区油脂植物的组成中,大型科仅有蔷薇科(*Rosaceae*,7属13种)和樟科(*Lauraceae*,6属12种),仅占总科数的2.56%。中型科共有10个,占总科数的12.82%,分别是卫矛科(*Celastraceae*,2属9种)、大戟科

(Euphorbiaceae, 5 属 8 种)、榆科(Ulmaceae, 3 属 8 种)、芸香科(Rutaceae, 2 属 8 种)、豆科(Fabaceae, 7 属 7 种)、漆树科(Anacardiaceae, 4 属 7 种)、菊科(Asteraceae, 6 属 6 种)、马鞭草科(Verbenaceae, 2 属 6 种)、忍冬科(Caprifoliaceae, 3 属 6 种)、山茱萸科(Cornaceae, 2 属 6 种)。小型科共有 29 个, 占总科

数的 37.18%, 如胡桃科(Juglandaceae, 4 属 5 种)、木樨科(Oleaceae, 2 属 4 种)、木兰科(Magnoliaceae, 2 属 3 种)、壳斗科(Fagaceae, 2 属 2 种)等。微型科有 37 个, 占总科数的 47.44%, 例如金粟兰科(Chloranthaceae)、鼠李科(Rhamnaceae)、无患子科(Sapindaceae)等。

表 2 麻阳河自然保护区油脂植物科的组成

类型	科数	占总科数的比例/%	属数	占总属数的比例/%	种数	占总种数的比例/%
微型科(仅 1 个种)	37	47.44	37	24.66	37	17.37
小型科(含 2~5 种)	29	37.18	64	42.67	80	37.56
中等科(含 6~10 种)	10	12.82	36	24.00	71	33.33
大型科(含种数>10 种)	2	2.56	13	8.67	25	11.74
合计	78	100.00	150	100.00	213	100.00

2.3 麻阳河自然保护区油脂植物的生活型

麻阳河自然保护区油脂植物的生活型有乔木、灌木、藤本、多年生(包括二年生)草本、一年生草本 5 个类型。其中:乔木种类最多,有 88 种,占 41.31%;其次是灌木,有 77 种,占 36.15%;而多年生草本植物(包括二年生)和一年生草本植物各有 21 种和 14 种,分别占 9.86% 和 6.57%;另有藤本植物 13 种,仅占 6.10%。

2.4 麻阳河自然保护区油脂植物含油部位和含油量

麻阳河自然保护区油脂植物的含油部位以种子、果实、种仁为主,也有一些种类的含油部位是果核、果肉、种皮等。此外,有少量油脂植物的种子和果实等多个部位都具有较高的含油量,如山胡椒(*Lindera glauca*)、黑壳楠(*Lindera megaphylla*)等。

对麻阳河自然保护区油脂植物的含油量进行统计分析,含油量在 60% 以上的有 7 种,分别是乌桕(*Triadica sebifera*) (70.3%)、胡桃(*Juglans regia*) (68.4%)、胡桃楸(*Juglans mandshurica*) (68.2%)、三尖杉(*Cephalotaxus fortunei*) (66.1%)、杠板归

(*Polygonum perfoliatum*) (62.76%)、山榿(*Lindera reflexa*) (62.8%)、毛豹皮樟(*Litsea coreana* var *lanuginosa*) (62.6%);含油量在 50%~60% 的有 19 种,如云南樟(*Cinnamomum glanduliferum*) (59.9%)、细叶短柱油茶(*Camellia brevistyla* var *microphylla*) (59.2%)、木油桐(*Vernicia montana*) (58.6%)、黄丹木姜子(*Litsea elongata*) (53%)等;含油量在 40%~50% 的有 17 种,如栝楼(*Trichosanthes kirilowii*) (48.21%)、苦皮藤(*Celastrus angulatus*) (46.2%)、油茶(*Camellia oleifera*) (46%)等;含油量在 30%~40% 的有 41 种,如马尾松(*Pinus massoniana*) (39.2%)、刺壳花椒(*Zanthoxylum echinocarpum*) (38.4%)、蜡梅(*Chimonanthus praecox*) (36%)等;含油量在 20%~30% 的有 50 种,如尖山橙(*Melodinus fusiformis*) (29.1%)、檫木(*Sassafras tzumu*) (26.43%)、竹叶花椒(*Z. armatum*) (24.3%)等;其余 79 种含油量均低于 20%,如大籽蒿(*Artemisia sieversiana*) (19.4%)、柏木(*Cupressus funebris*) (16.54%)等。麻阳河自然保护区高含油量($\geq 40\%$)油脂植物基本情况见表 3。

表 3 麻阳河自然保护区高含油量油脂植物基本情况

科名	物种	含油量/%	含油部位	主要用途	生活型
大戟科	乌桕 <i>Triadica sebifera</i>	70.3 ^[9]	种皮	工业	乔木
胡桃科	胡桃 <i>Juglans regia</i>	68.4 ^[9]	种仁	工业、食用、药用	乔木
胡桃科	胡桃楸 <i>Juglans mandshurica</i>	68.2 ^[10]	种仁	工业、食用、药用	乔木
三尖杉科	三尖杉 <i>Cephalotaxus fortunei</i>	66.1 ^[9]	种仁	工业、药用	乔木
樟科	山榿 <i>Lindera reflexa</i>	62.8 ^[3]	种子	药用	灌木
蓼科	杠板归 <i>Polygonum perfoliatum</i>	62.76 ^[3]	种子	药用	一年生草本
樟科	毛豹皮樟 <i>Litsea coreana</i> var <i>lanuginosa</i>	62.6 ^[9]	种子	工业、食用、药用	乔木

续表 3

科名	物种	含油量/%	含油部位	主要用途	生活型
樟科	云南樟 <i>Cinnamomum glanduliferum</i>	59.9 ^[9]	种子	工业、食用	乔木
山茶科	细叶短柱油茶 <i>Camellia brevistyla</i> var <i>microphylla</i>	59.2 ^[10]	种子	食用、药用	灌木
大戟科	木油桐 <i>Vernicia montana</i>	58.6 ^[9]	种仁	工业	乔木
樟科	香叶树 <i>Lindera communis</i>	58.3 ^[11]	种仁	食用、工业	灌木
山茱萸科	光皮株木 <i>Cornus wilsoniana</i>	57 ^[10]	果实	工业	乔木
苦木科	臭椿 <i>Ailanthus altissima</i>	56 ^[11]	种仁	药用、工业	乔木
卫矛科	南蛇藤 <i>Celastrus orbiculatus</i>	55.58 ^[9]	种仁	药用	藤本
樟科	新木姜子 <i>Neolitsea aurata</i>	54.1 ^[9]	种子	食用、药用	乔木
樟科	黄丹木姜子 <i>Litsea elongata</i>	53 ^[9]	种子	食用、药用、工业	乔木
樟科	山胡椒 <i>Lindera glauca</i>	53 ^[9]	果实	工业、食用	灌木
卫矛科	西南卫矛 <i>Euonymus hamiltonianus</i>	52.6 ^[9]	种子	工业	灌木
樟科	山鸡椒 <i>Litsea cubeba</i>	52.2 ^[9]	种子	工业	灌木
卫矛科	爬行卫矛 <i>Euonymus fortunei</i> var <i>radicans</i>	51.2 ^[10]	种子	药用、工业	灌木
卫矛科	大花卫矛 <i>Euonymus grandifloras</i>	51.2 ^[10]	种子	药用、工业	灌木
大戟科	算盘子 <i>Glochidion puberum</i>	51.05 ^[9]	种子	药用、工业	灌木
苦木科	苦树 <i>Picrasma quassioides</i>	50.9 ^[3]	种子	药用、工业	乔木
木兰科	南五味子 <i>Kadsura longipedunculata</i>	50.6 ^[10]	种仁	药用、工业	藤本
蔷薇科	山桃 <i>Amygdalus davidiana</i>	50.6 ^[9]	种仁	药用、工业	乔木
卫矛科	刺果卫矛 <i>Euonymus acanthocarpus</i>	50.15 ^[10]	种子	工业、药用	灌木
金粟兰科	草珊瑚 <i>Sarcandra glabra</i>	49.5 ^[9]	种子	药用	灌木
葫芦科	栝楼 <i>Trichosanthes kirilowii</i>	48.21 ^[10]	种仁	药用、食用	藤本
卫矛科	苦皮藤 <i>Celastrus angulatus</i>	46.2 ^[9]	种子	工业、药用	灌木
大戟科	蓖麻 <i>Ricinus communis</i>	46 ^[9]	种仁	药用、工业	一年生草本
桦木科	华榛 <i>Corylus chinensis</i>	46.15 ^[11]	种仁	食用	乔木
山茶科	油茶 <i>Camellia oleifera</i>	46 ^[3]	种子	食用、药用、工业	灌木
卫矛科	扶芳藤 <i>Euonymus fortune</i>	45.4 ^[3]	种子	工业、药用	灌木
蔷薇科	桃 <i>Amygdalus persica</i>	45 ^[11]	种仁	药用、工业	乔木
菊科	苍耳 <i>Xanthium strumarium</i>	44.8 ^[9]	种子	药用、工业	一年生草本
樟科	绿叶甘榿 <i>Lindera neesiana</i>	43.68 ^[10]	果实	工业	灌木
木通科	三叶木通 <i>Akebia trifoliata</i>	43.2 ^[10]	种子	药用、工业	藤本
榆科	朴树 <i>Celtis sinensis</i>	43 ^[11]	核仁	工业	乔木
安息香科	栓叶安息香 <i>Styrax suberifolius</i>	42.56 ^[3]	种子	工业、药用	乔木
漆树科	木蜡树 <i>Toxicodendron sylvestri</i>	41.9 ^[10]	果肉	工业	乔木
樟科	黑壳楠 <i>Lindera megaphylla</i>	40.65 ^[9]	种子	工业	乔木
安息香科	野茉莉 <i>Styrax japonicas</i>	40.24 ^[3,8]	种子	工业、药用	灌木
榆科	紫弹树 <i>Celtis biondii</i>	40 ^[11]	种子	工业、药用	乔木

2.5 麻阳河自然保护区油脂植物用途

油脂植物用途广泛,可以用于加工食用植物油、奶油等,也可以作为肥皂、油漆、橡胶、纺织、蜡烛、润滑油、化妆品及医药等工业品的主要原料^[3]。通过查阅相关文献,对麻阳河自然保护区含油量较高的43种油脂植物的用途进行分析(见表3),发现绝大多数具有工业用途(如制肥皂、燃料等),如乌桕可以用于制作肥皂、蜡烛、涂料,木油桐可以作为多种工业油料

的原料、防护涂料,朴树可以用于制润滑油。有30种油脂植物具有药用价值,如南蛇藤具有祛风、除湿、活血、消肿等功效,三尖杉被列为国家重点研究的抗癌植物。可制作食用油脂的有12种,如油茶、华榛等可以榨取食用油。此外,该地区分布的多种油脂植物同时具有多种用途,如山茶科植物提取的茶油、花椒属植物提取的花椒籽油、木姜属植物提取的木姜子油都可以作为食用油脂和工业油脂。

2.6 麻阳河自然保护区油脂植物区系组成

根据吴征镒等^[12-13]对中国种子植物科、属的地理成分划分标准,麻阳河自然保护区油脂植物的78个科可以划分为9个分布区类型:以泛热带分布最多,有28科,占总科数的35.90%,主要有卫矛科、大戟科、漆树科、樟科等;其次是世界分布,有19科,占总科数的24.36%,主要有菊科、蔷薇科、豆科等;北温带分布有15科,占总科数的19.24%,主要有忍冬科、胡桃科、山茱萸科等(见表4)。在属级水平

上,麻阳河自然保护区油脂植物150属可划分为13个分布区类型。其中:泛热带分布有31属,占总属数的20.67%,如花椒属、卫矛属、冬青属、朴属等;其次是北温带分布,有29属,占总属数的19.33%,如荚蒾属、蔷薇属、山茱萸属等;东亚分布有19属,占总属数的12.66%,如油桐属、木通属、紫苏属等(见表4)。可见,麻阳河自然保护区油脂植物的区系在科级和属级水平都是以热带分布为主。

表4 麻阳河自然保护区油脂植物科和属的分布区类型

分布区类型	科数	占总科数的比例/%	属数	占总属数的比例/%
世界分布	19	24.36	10	6.67
泛热带分布	28	35.90	31	20.67
热带亚洲和热带美洲间断分布	7	8.97	3	2.00
旧世界热带分布	2	2.56	7	4.67
热带亚洲至热带大洋洲分布	2	2.56	6	4.00
热带亚洲至热带非洲分布	-	-	3	2.00
热带亚洲(印度-马来西亚)分布	-	-	11	7.33
北温带分布	15	19.24	29	19.33
东亚和北美洲间断分布	3	3.85	14	9.33
旧世界温带分布	-	-	7	4.67
温带亚洲分布	-	-	-	-
地中海区西亚至中亚分布	-	-	3	2.00
中亚分布	-	-	-	-
东亚分布	1	1.28	19	12.66
中国特有分布	1	1.28	7	4.67
合计	78	100.00	150	100.00

2.7 麻阳河自然保护区油脂植物的利用现状

根据实地访问及文献记载^[4-5],19世纪到20世纪中后期,出售油桐籽、乌桕籽、生漆、茶籽、五倍子、胡桃等油脂植物原料,曾长期是麻阳河自然保护区内居民家庭的主要经济来源之一。近几十年来由于矿物油脂的广泛使用,以及植物油脂市场的不稳定性等因素,当地村民对乌桕、油茶、油桐等油脂植物疏于管理,还大量砍伐油脂植物开垦耕地,用来种植玉米等粮食作物,导致油脂植物在当地锐减。如今,虽然在麻阳河自然保护区内的村庄附近、路旁、耕地的边缘和山坡疏林中仍然分布有大量的乌桕、油茶、五倍子等油脂植物,但是该地区目前仅有油茶、新木姜子、花椒等少数食用油脂植物被当地村民利用,多数兼具药用、观赏等经济价值较高的油脂植物资源尚未被开发利用。

3 结束语

本次在麻阳河自然保护区内调查到的油脂植物有78科150属213种,占贵州省记录的油脂植物物

种(282种)的75.53%,其中蔷薇科(7属13种)和樟科(6属12种)是该地区的优势科。含油量达到40%以上的物种有43种,占麻阳河自然保护区油脂植物种数的20.19%。可见该地区油脂植物资源在贵州省内具有重要的地位。地理区系分析中,科级和属级水平都是以热带分布为主,这可能是由于该保护区地理位置处于中亚热带湿润气候,且以河谷地貌为主,热量高、雨量充沛所致。

麻阳河自然保护区内分布有大量的油脂植物资源,但多数经济价值较高的油脂植物资源尚未被开发利用。由于自然保护区范围内的林地不得进行任何生产经营活动,因此对于林地中的野生油脂植物资源进行大规模的开发与利用已不现实。但是近年来由于当地青年人外出务工人员较多,导致大量原来开垦的耕地被撂荒,而这些撂荒地比较适合种植野生性强、适应能力强、用途广泛、经济价值较高的本土油脂植物。如当地的花椒、油茶、油桐、五倍子、蜡梅等植物不仅含油量高,且兼具药用、食用等多种

用途。并且上述油脂植物多为有花植物,还可在当地发展蜜蜂养殖,拓展经济来源。此外,麻阳河是典型的喀斯特地貌和独特的峡谷地貌景区,亦可以因地制宜地规划观花旅游景点,开展生态旅游。因此,在基于保护的前提下,通过选育适合当地气候条件、用途广泛、经济价值较高的本土油脂植物,并进行规模化的种植,不仅可以促进当地经济的发展和生态环境的保护,还可以带动乡村振兴,实现人与自然和谐发展。

参考文献:

- [1] 廖阳,李昌珠,于凌一丹,等.我国主要木本油料油脂资源研究进展[J].中国粮油学报,2021,36(8):151-160.
- [2] 厉秋岳.解决我国食用油资源严重短缺难题的一条创新之路:论樟树籽的开发利用[J].中国油脂,2021,46(2):1-4.
- [3] 陈功锡,王冰清,张洁,等.湘西地区非粮柴油能源植物资源研究[M].北京:科学技术文献出版社,2019:1-82.
- [4] 沿河土家族自治县志编纂委员会.沿河县志[M].贵阳:贵州人民出版社,1993:158-178.

(上接第134页)

参考文献:

- [1] HARTLEY C W.油棕[M].中国热带作物学会,译.海口:海南省华侨农场管理局翻印,1986:54-97.
- [2] 张以山,曹建华,林位夫.中国油棕产业发展战略研究[J].中国热带农业,2009(4):15-18.
- [3] CORLEY R H V, TINKER P B. The oil palm[M]. 4th ed. Oxford, UK: Backwell Science Ltd., 2003:27-180.
- [4] 曾宪海.广东不同地区油棕产量相关性状比较及影响因素分析[D].海口:海南大学,2017.
- [5] 李艳,王必尊,刘立云,等.我国油棕研究现状与发展对策[J].现代农业科技,2007(23):216-217.
- [6] 朱先成,孙重民,陶永强,等.马来西亚优良油棕品种的引种与栽培技术[J].广东林业科技,2008,24(6):84-86.
- [7] 熊朝阳.西双版纳油棕引种试验初报[J].热带农业科技,2010,33(1):36-38.
- [8] 张林辉,刘光华,娄予强,等.云南油棕引种研究现状及发展前景[J].中国热带农业,2011(4):30-31.

- [5] 贵州省务川仡佬族苗族自治县志编纂委员会.务川仡佬族苗族自治县志[M].贵阳:贵州人民出版社,2001:356-375.
- [6] 苟光前,魏鲁明,谢双喜.贵州麻阳河自然保护区生物多样性研究[M].贵阳:贵州科技出版社,2017.
- [7] 中国植物志编辑委员会.中国植物志[M].北京:科学出版社,1959-2004.
- [8] 刘冰,向晓媚,谭璐,等.湖南德夯风景名胜區油脂植物资源调查及分析[J].中国油脂,2021,46(4):112-117.
- [9] 龙春林,宋洪川.中国柴油植物[M].北京:科学出版社,2012.
- [10] 贾良智,周俊.中国油脂植物[M].北京:科学出版社,1987.
- [11] 中国科学院植物研究所,植物化学研究室油脂组.中国油脂植物手册[M].北京:科学出版社,1973.
- [12] 吴征镒,周浙昆,李德铎,等.世界种子植物科的分布区类型系统[J].云南植物研究,2003,25(3):245-257.
- [13] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].云南植物研究,1991(增刊IV):1-139.

- [9] 吕玉兰,钟声,黄家雄,等.云南干热河谷区野生豆科草种资源调查[J].云南农业大学学报(自然科学),2010,25(1):10-16.
- [10] 李炜芳,曾宪海,林位夫.油棕园建园技术初探[J].热带农业科学,2013,33(12):1-3.
- [11] 雷新涛,曹红星.油棕[M].北京:中国农业出版社,2013:10-30.
- [12] 曾宪海,李炜芳,刘钊,等.我国油棕抗逆栽培研究现状与动态[J].中国热带农业,2014(5):24-29.
- [13] 陆明金,魏定耀,王开玺,等.油棕杂交组合试验报告[J].热带农业科学,1991,44(2):14-21.
- [14] CORNAIRE B, DANIEL C, ZUILY - FODIL Y, et al. Oil palm performance under water stress. Background to the problem, first results and research approaches [J]. Oleagineux (France), 1994, 49:1-11.
- [15] 李晓波,曹建华,蒋菊生,等.水分对油棕影响研究进展[J].中国热带农业,2010(1):59-62.