

双河磨南德水源林自然保护区植被类型调查研究

刘瑞, 党雪芳, 李建伟, 杨健明, 包崇银, 杜凡* (西南林业大学林学院, 云南昆明 650224)

摘要 采用样线、样地及植被分类等方法, 对双河磨南德水源林自然保护区植被类型进行调查研究。结果表明: 保护区内植被类型丰富, 植被保存较完整, 共有6个植被型、9个植被亚型和15个群系, 植被水平地带性分布不明显, 而垂直地带性分布明显。依据云南植被类型分类系统, 分别阐述了滇青冈-黄毛青冈林、滇石栎林, 高山栲-元江栲林、旱冬瓜林、云南松林、滇石栎-白穗石栎灌丛、光叶石栎-高山栲灌丛等15个群系的植被类型特征, 保护区内物种多样性丰富。

关键词 植被类型; 植物区系; 分布特征; 物种多样性

中图分类号 S759.9 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2023)06-0100-06

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2023.06.024



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Investigation and Study on Vegetation Types in Molande Water Source Forest Nature Reserve, Shuanghe

LIU Rui, DANG Xue-fang, LI Jian-wei et al (Forestry College, Southwest Forestry University, Kunming, Yunnan 650224)

Abstract The vegetation types of Molande Water Source Forest Nature Reserve in Shuanghe were investigated by using the methods of transect, plot and vegetation classification. The results show that there are abundant vegetation types and complete vegetation preservation in the reserve. There are 6 vegetation types, 9 vegetation subtypes and 15 formations. The horizontal zonal distribution of vegetation is not obvious, but the vertical zonal distribution is obvious. According to the classification system of vegetation types in Yunnan, the forests of *Cyclobalanopsis glauca* and *Cyclobalanopsis glauca*; *Quercus yunnanensis* forest; *Castanopsis kawakamii* forest and *Castanopsis kawakamii* forest in Yuanjiang; Dry white gourd forest; Yunnan pine forest; *Quercus yunnanensis* and *Quercus glauca* shrub; with the characteristics of vegetation types such as *Quercus glauca* and *Castanopsis fargesii* shrub were expounded respectively, the reserve is rich in species diversity.

Key words Vegetation type; Flora; Distribution characteristics; Species diversity

植被是一个地区植物群落的总体, 是植物在这一地区长期发展的结果, 是自然环境重要的组成部分之一, 植被研究可以揭示其中的自然发展规律, 了解植物群落的特征, 认识植物资源, 对生物多样性保护和利用及保护生态环境具有重要意义, 是重要的基础性研究^[1]。双河磨南德水源林自然保护区始建于1990年11月, 以车木河等水库及其集水区半湿性常绿阔叶林、云南松林生态系统和生态环境为主要保护对象, 属生态系统类别、森林生态系统类型的市级自然保护区。笔者对双河磨南德水源林自然保护区的植被类型进行了调查研究, 以期后续保护区建设和管理、科学研究以及生物多样性保护提供科学依据。

1 研究区概况

双河磨南德水源林自然保护区位于滇中昆明市西南部晋宁区与安宁市交界地区, 行政区划上包括晋宁区双河彝族乡和安宁市八街街道办事处南部。地理位置为102°15'40"~102°30'22"E, 24°28'25"~24°40'36"N, 总面积20 074 hm²。最高点位于西南部八街街道办、双河彝族乡与夕阳彝族乡交汇处保护区边界上的白龙山, 海拔2 513.4 m, 最低点位于保护区北部, 车木河与保护区边界交汇处, 车木河水库主坝附近, 海拔1 930.0 m, 最高点与最低点之相对高度583.4 m^[2]。管护目标是通过保护和恢复流域内森林植被, 改善农业生态环境, 增强水源涵养能力, 减少农业污水排放量, 保障八街街道办及双河乡生态、环境、资源安全, 尤其是安宁市生产和生活用水的安全^[3]。

2 研究内容与方法

2.1 线路调查法 为了掌握项目区植物资源、植被水平分布和垂直分布的规律, 对双河磨南德水源林自然保护区5个片区开展调查, 对每个片区沿沟管、山脊、阴坡、阳坡等不同生境, 逐一进行线路调查。根据磨南德自然保护区的地形地貌特征, 选择18条线路, 样线总长约48 km。线路调查时, 记录各区域的环境类型及植被类型, 沿途出现的植物种类和植被类型, 采集标本植物, 在地形图上勾绘植物群落类型, 并拍照记录。

2.2 样方调查法 在线路调查的基础上, 根据地形、海拔、坡向、坡位, 以及植物群落类型等, 按照典型样地的设置原则, 采取典型选样方式, 设置方形样地, 调查不同群落类型的物种组成、结构等, 并据此确定磨南德水源林自然保护区植被的群系或群丛等基本类型(单位)。依据不同群落类型植物种类的复杂程度, 样地面积会有所差异。常绿阔叶林、针叶林的样方面积设置为400 m²(20 m×20 m), 灌草丛样地面积设置为225 m²(15 m×15 m)。在样地调查中, 对胸径大于5cm的所有乔木植株进行每木调查, 记录种名、胸径、高度、冠幅、坐标等因子, 并分层调查乔木、灌木和草本植物。此外, 对样地中藤本和附生维管植物的种类及附生高度也进行详细记录。按照典型选样的方法, 调查了35个样地。样方调查时, 对现场不能确定到种的物种采集标本, 带回鉴定。按照植被生态学规范, 整理出所调查样地的样方表。

2.3 植被分类方法 按照《云南植被》^[1]和《中国植被》^[4]关于植被分类的原则和系统, 根据调查结果, 对保护区现有的各种植被群落进行分类。在划分植被的高级分类单位时, 主要采用植被的外貌、形态结构和生态特征划分; 在划分植被的中级和低级分类单位时, 主要采用植物群落的种类组成、优势种或以狭域分布的标志种为依据。

作者简介 刘瑞(1997—), 男, 云南楚雄人, 硕士研究生, 研究方向: 植物多样性。*通信作者, 教授, 硕士, 从事植物多样性研究。

收稿日期 2022-05-10

2.4 其他 调查采用线路与样地调查相结合方法进行,其中,线路调查共选择 18 条,做到横向抵达东西,纵向贯穿南北,覆盖各海拔层次、各种生境类型,对植物进行拍照记录,对于现场无法鉴定的种,采集标本后进一步进行鉴定,结合野外照片、样地调查和相关文献资料,划分出保护区不同植被类型。

3 结果与分析

3.1 植被资源 对保护区内蕨类植物、裸子植物和被子植物进行整理与统计。共记录到野生维管植物 147 科 504 属 941 种,其中,蕨类植物 25 科 56 属 113 种,占总种数的 12.01%;裸子植物 2 科 3 属 4 种,仅占总种数的 0.42%;被子植物 120 科 445 属 824 种,占总种数的 87.57%。被子植物中,双子叶植物 101 科 347 属 641 种,占总种数的 68.12%;单子叶植物 19 科 98 属 183 种,占总种数的 19.45%(表 1)。

3.2 种子植物区系 对种子植物属的分布区类型分析有利于反映调查区域内的自然地理特征及地质历史演变过程^[5]。双河磨南德水源林自然保护区共记录到野生种子植物 122

科 448 属 828 种。根据吴征镒^[5]对中国种子植物属的分布区类型划分,对保护区内 448 属划分为 13 个分布区类型,19 个亚型,热带性分布类型(表 2 中 2~7.4)和温带分布类型(表 2 中 8~15)相差不大,分别为 200、196 属,分别占总属数的 44.64%和 43.75%。热带分布类型中以泛热带分布属数量最多,有 78 属,占总属数的 17.41%;温带属分布类型中以北温带分布属最多,有 69 属,占总属数的 15.40%;世界分布较少,有 52 属,仅占总属数的 11.61%(表 2)。

表 1 保护区维管植物组成

Table 1 Composition of vascular plants in nature reserve

植物类群 Flora	科数 Number of families	属数 Number of genus	种数 Number of species
蕨类植物 Fern	25	56	113
裸子植物 Gymnosperms	2	3	4
被子植物 Angiosperm	120	445	824
合计 Table	147	504	941

表 2 保护区种子植物属的分布区类型

Table 2 Distribution area of seed plant genera in the nature reserve

属的分布区类型 Distribution area type of the genus	属数 Number of genus	比例 Proportion // %
1 世界分布	52	11.61
2 泛热带分布	78	17.41
2.1 热带亚洲、大洋洲和中、南美洲间断分布	4	0.89
2.2 热带亚洲、非洲和中、南美洲间断分布	4	0.89
3 热带亚洲和热带美洲间断分布	10	2.23
4 旧世界热带分布	24	5.36
4.1 热带亚洲、非洲(或东非、马达加斯加)和大洋洲间断分布	5	1.12
5 热带亚洲至热带大洋洲分布	14	3.13
5.1 中国(西南)亚热带和新西兰间断分布	1	0.22
6 热带亚洲至热带非洲分布	29	6.47
6.1 华南、西南到印度和热带非洲间断分布	1	0.22
6.2 热带亚洲和东非或马达加斯加间断分布	2	0.45
7 热带亚洲(印度—马来西亚)分布	19	4.24
7.1 爪哇(或苏门答腊)、喜马拉雅间断或星散分布到华南、西南	4	0.89
7.3 缅甸、泰国至华西南分布	1	0.22
7.4 越南(或中南半岛)至华南(或西南)分布	4	0.89
8 北温带分布	69	15.40
8.2 北极—高山分布	1	0.22
8.4 北温带和南温带间断分布“全温带”	18	4.02
8.5 欧亚和南美洲温带间断分布	2	0.45
8.6 地中海、东亚、新西兰和墨西哥—智利间断分布	1	0.22
9 东亚和北美洲间断分布	22	4.91
10 旧世界温带分布	18	4.02
10.1 地中海区、西亚(或中亚)和东亚间断分布	4	0.89
10.2 地中海区和喜马拉雅间断分布	3	0.67
10.3 欧亚和南部非洲(有时也在大洋洲)间断分布	2	0.45
11 温带亚洲分布	6	1.34
12.3 地中海区至温带—热带亚洲、大洋洲和南美洲间断分布	2	0.45
14 东亚分布	19	4.24
14.1 中国—喜马拉雅分布	21	4.69
14.2 中国—日本分布	2	0.45
15 中国特有分布	6	1.34

保护区种子植物属的分布区类型共计 32 个,其中,泛热带分布类型包括铁苋菜属(*Acalypha*)、牛膝属(*Bauhinia*)、

下田菊属(*Adenostemma*)、虾钳菜属(*Alternanthera*)、马兜铃属(*Aristolochia*)、羊蹄甲属(*Bauhinia*)、秋海棠属(*Begonia*)、苘

麻属(*Boehmeria*)、孔颖草属(*Bothriochloa*)等。旧世界热带分布类型包括八角枫属(*Alangium*)、合欢属(*Albizia*)、毛颖草属(*Alloteropsis*)、天门冬属(*Asparagus*)、木豆属(*Cajanus*)、细柄草属(*Capillipedium*)、乌蕊莓属(*Cayratia*)等。热带亚洲至热带非洲分布包括荩草属(*Arthraxon*)、木耳菜属(*Crassocephalum*)、蓝耳草属(*Cyanotis*)、杯苋属(*Cyathula*)、香茅属(*Cymbopogon*)、水麻属(*Debregeasia*)、鱼眼草属(*Dichrocephala*)、山黑豆属(*Dumasia*)、蝎子草属(*Girardinia*)、三七草属(*Gynura*)等。热带亚洲(印度—马来西亚)分布包括鸡骨常山属(*Alstonia*)、茶属(*Camellia*)、唇柱苣苔属(*Chirita*)、芋属(*Colocasia*)、青冈属(*Cyclobalanopsis*)、鳔冠花属(*Cystacanthus*)、蛇莓属(*Duchesnea*)、斑叶兰属(*Goodyera*)、苦苣菜属(*Ixeris*)等;其他分布区类型均未超过10属。通过对属分布区类型统计结果分析,保护区内属的热带成分与温带成分比为1.02:1,说明热带成分与温带成分基本持平。

中国特有属6属,占保护区总属数的1.34%,占云南地区中国种子植物特有属的4.8%^[6],远低于中国特有属在全国总属中8.5%的比例^[7]。

3.3 植被分布特征

3.3.1 水平地带性分布规律。根据《云南植被》^[1]的植被区划,保护区属于II亚热带常绿阔叶林区域,IIA西部(半湿润)常绿阔叶林亚区域,IIAi高原亚热带北部常绿阔叶林地带,IIAii-1滇中、滇东高原半湿润常绿阔叶林、云南松林区,IIAii-1a滇中高原盆谷滇青冈、元江栲林、云南松林亚区。基本特征是云南松林在保护区内广泛分布,青冈林和栎类、栲类所

组成的半湿润常绿阔叶林在保护区广泛分布,少部分经砍伐破坏后形成栎类次生灌丛。

3.3.2 垂直地带性分布规律。结合实地调查,保护区内海拔跨度大,植被垂直分布明显,海拔从低到高,典型的群落分布依次为云南松林(1 920~2 300 m);元江栲、滇青冈群落(1 980~2 440 m);地盘松灌丛(2 010~2 200 m),随着海拔的垂直变化,日照、积温、水分等环境因子的不同而形成了不同的群落,群落之间存在明显区别,但也有相互交叉混交、阴阳坡差别明显的特征。

3.4 植被类型 按照《云南植被》^[1]和《中国植被》^[4]关于植被分类的原则和系统,根据调查结果,对保护区现有的各种植被群落进行分类。在划分植被的高级分类单位时,主要采用植被的外貌、形态结构和生态特征;在划分植被的中级和低级分类单位时,主要采用植物群落的种类组成、优势种或有时以狭域分布的标志种为依据。

按照《云南植被》的分类系统,保护区的植被类型包括6个植被型(常绿阔叶林、落叶阔叶林、暖性针叶林、灌丛、草甸、湿地)、9个植被亚型(半湿润常绿阔叶林、旱冬瓜林、暖温性针叶林、栎类次生灌丛、暖温性灌丛、地盘松灌丛、亚高山草甸、挺水植物群落、沉水植物群落)、15个群系(包括滇青冈-黄毛青冈林、滇石栎林、高山栲-元江栲林、旱冬瓜林、云南松林、滇石栎-白穗石栎灌丛、光叶石栎-高山栲灌丛、元江栲-滇青冈灌丛、窄叶石栎灌丛、清香木-华西小石积灌丛、小叶栒子-马桑灌丛、地盘松灌丛、灯心草-禾草群落、紫茎泽兰-野坝子草甸、水生植物群落)(表3)。

表3 保护区自然植被系统

Table 3 Natural vegetation system of the reserve

序号 No.	植被型 Vegetation type	植被亚型 Vegetation subtype	群系 Formation
1	常绿阔叶林	半湿润常绿阔叶林	1.滇青冈-黄毛青冈林 2.滇石栎林 3.高山栲-元江栲林
2	落叶阔叶林	旱冬瓜林	旱冬瓜林
3	暖性针叶林	暖温性针叶林	云南松林
4	灌丛	栎类次生灌丛	1.滇石栎-白穗石栎灌丛 2.光叶石栎-高山栲灌丛 3.元江栲-滇青冈灌丛 4.窄叶石栎灌丛
		暖温性灌丛	1.清香木-华西小石积灌丛 2.小叶栒子-马桑灌丛
5	草甸	地盘松灌丛 亚高山草甸	地盘松灌丛 1.灯心草-禾草群落 2.紫茎泽兰-野坝子草甸
6	湿地	挺水植物群落 沉水植物群落	水生植物群落 水生植物群落

3.4.1 滇青冈-黄毛青冈林。滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucoides*)-黄毛青冈(*Cyclobalanopsis delavayi*)林群落主要分布于海拔1 930~2 010 m的山地,群落环境较湿润,土壤为紫色土,岩石类型为石灰岩。过去砍伐利用较为严重,近10年来因加强天然林的保护得以逐渐恢复。群落层次分明,物种丰

富,一般均可分为乔木、灌木、草本、层间4层。乔木层盖度约50%,高度5~16 m,胸径6~18 cm。上层以黄毛青冈和滇青冈为主,其他混生种类有栓皮栎(*Quercus variabilis*)、云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)等。乔木层下以乔木幼树占优势,以云南松(*Pinus yunnanensis*)、光叶石栎(*Lithocarpus mairei*)

为主,高 1~4 m,受地形的影响混交情况有所差别。灌木层盖度约 30%,高 0.3~4.0 m,主要物种有小铁仔(*Myrsine africana*)、乌鸢果(*Vaccinium fragile*)、刚毛云南越橘(*Vaccinium duclouxii* var. *hirticaule*)等。草本层盖度约 20%,高 0.3~1.5 m,常见的种类有野古草(*Arundinella anomala*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)、蕨(*Pteridium aquilinum* var. *latiusculum*)等。层间植物种类丰富,主要有常春油麻藤(*Mucuna sempervirens*)、土茯苓(*Smilax glabra*)、滑叶藤(*Clematis fasciculiflora*)、蓝叶藤(*Marsdenia tinctoria*)等。

3.4.2 滇石栎林。滇石栎(*Lithocarpus dealbatus*)林群落分布于海拔 2 000~2 150 m 区域,为天然林被砍伐破坏后形成的次生植被。林下湿润,土壤为红壤,坡度 10°~35°。群落结构简单,物种贫乏,次生植被增加了该保护区的森林景观类型及植被多样性。乔木层盖度约 80%,高度 7~15 m,胸径 5~18 cm。乔木上层以滇石栎为主,伴生种类为山杨(*Populus davidiana*)、云南山楂(*Crataegus scabrifolia*)、野茉莉(*Styrax japonica*)等。灌木层盖度约 40%,高度 0.3~3.5 m,其中乔木幼树有厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、滇山茶(*Camellia reticulata*)等。灌木有滑竹(*Yushania polytricha*)、矮杨梅(*Myrica nanta*)、帚枝鼠李(*Rhamnus virgata*)、云南含笑(*Michelia yunnanensis*)、柄果海桐(*Pittosporum podocarpum*)等。草本层盖度约 20%,高达 0.8 m。常见种类有十字薹草(*Carex cruciata*)、翠云草(*Selaginella uncinata*)、间型沿阶草(*Ophiopogon intermedius*)等。层间植物有白木通(*Akebia trifoliata* var. *raustralis*)、巴豆藤(*Craspedolobium schochii*)、鸡矢藤(*Paederia scandens*)等。

3.4.3 高山栲-元江栲林。高山栲(*Castanopsis delavayi*)、元江栲(*Castanopsis orthacantha*)林群落分布于海拔 2 160~2 180 m 区域,保存较好,林下干燥,次生明显,面积较小。乔木层盖度约 60%,高 6~18 m,胸径 6~25 cm。主要由高山栲、元江栲组成,其他常见树种有云南樟(*Cinnamomum glanduliferum*)、尼泊尔野桐(*Mallotus nepalensis*)、四蕊朴(*Celtis tetrandra*)等。灌木层盖度约 20%,高度 0.3~2.0 m,其中乔木幼树有香叶树(*Lindera communis*)、黑壳楠(*Lindera megaphylla*)等。真正的灌木有西南山茶(*Camellia pitardii*)、长小叶十大功劳(*Mahonia lomariifolia*)等。草本层盖度约 30%,高 0.2~1.0 m,主要有荩草(*Arthraxon hispidus*)、心叶堇菜(*Viola concordifolia*)、皱叶狗尾草(*Setaria plicata*)等。层间植物较少,有腺毛高粱泡(*Rubus lambertianus* var. *glandulosus*)、小木通(*Clematis armandii*)等。

3.4.4 旱冬瓜林。落叶阔叶林是温带最常见的森林类型之一,保护区内的落叶阔叶林仅旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)林 1 个群系,群落零星分布于区内海拔 2 130~2 290 m 的山坡。土壤为红壤,该区域土壤干燥,次生明显,群落面积较小,零星分布。群落结构简单,乔木层盖度约 60%,高度可达 25 m,胸径 7~35 cm,以旱冬瓜为优势,其他常见种类有云南松(*Pinus yunnanensis*)、云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)等。灌木层盖度约 40%,高度 0.3~2.5 m,其中乔木幼树主要有光叶石栎

(*Lithocarpus mairei*)、米饭花(*Lyonia ovalifolia*)等。灌木有亮毛杜鹃(*Rhododendron microphyton*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、小铁仔(*Myrsine africana*)等。草本层盖度约 70%,高度 0.3~1.5 m,常见种类有芸香草(*Cymbopogon distans*)、万丈深(*Crepis phoenix*)、剪股颖(*Agrostis clavata*)、碎米莎草(*Cyperus iria*)、小叶三点金(*Desmodium microphyllum*)等。层间植物较少,仅宿苞豆(*Shuteria involucrata*) 1 种。

3.4.5 云南松林。云南松(*Pinus yunnanensis*)林在该保护区内分布较广,是各片区的主要植被类型,常呈纯林大片分布于海拔 1 920~2 300 m 区域,岩石类型为母岩发育而来的石灰岩,土壤类型为红壤,常具乔木、灌木、草本植物 3 层,林内明亮干燥,树干高大通直,枝下很高,树皮鳞片整齐而厚,少见腐病,材形十分优美。乔木层盖度 40%~60%,高度 5~12 m,胸径 5~30 cm,以云南松占绝对优势,伴生旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)、野漆树(*Toxicodendron succedaneum*)、光叶石栎(*Lithocarpus mairei*)、山杨(*Populus davidiana*)等。灌木层盖度 30%~40%,高度 0.5~2.5 m,其中乔木树种有椴木(*Cornus macrophylla*)、滇石栎(*Lithocarpus dealbatus*)、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)、灌木主要有草丝竹(*Yushania andropogonoides*)、西南栒子(*Cotoneaster franchetii*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)、尖萼金丝桃(*Hypericum acmosepalum*)、小雀花(*Campylotropis polyantha*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)等。草本层盖度 40%~50%,高达 1.5 m,种类较丰富,主要有芸香草(*Cymbopogon distans*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、拟金茅(*Eulaliopsis binata*)、黄背草(*Themeda triandra*)、紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)、川续断(*Dipsacus asper*)、金挖耳(*Carpesium divaricatum*)、五叶草(*Geranium nepalense*)、星毛繁缕(*Stellaria vestita*)、西南委陵菜(*Potentilla fulgens*)等。层间植物数量较少,仅宿苞豆(*Shuteria involucrata*) 1 种。

3.4.6 滇石栎-白穗石栎灌丛。滇石栎(*Lithocarpus dealbatus*)、白穗石栎(*Lithocarpus craibianus*)灌丛分布于海拔 1 960~2 170 m 区域,山顶海拔较高的地方,风大,常呈片状分布,植株在寒冷的气候下难以长成乔木。灌丛保存较好。群落结构层次简单,乔木层盖度约 3%,高度 7~8 m,主要有云南松(*Pinus yunnanensis*)、云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)等。灌木层盖度约 80%,高度 0.3~4.0 m,其中乔木幼树有滇石栎、白穗石栎、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)、毛杨梅(*Myrica esculenta*)、石灰花楸(*Sorbus folgneri*)、山鸡椒(*Litsea cubeba*)等,灌木有细齿叶柃(*Eurya nitida*)、云南含笑(*Michelia yunnanensis*)、锈叶杜鹃(*Rhododendron*)、臭茱萸(*Viburnum foetidum*)等。草本层盖度约 3%,高度 0.3~1.1 m,主要有野草莓(*Fragaria vesca*)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)、蕨状鳞毛蕨(*Dryopteris pteridoformis*)、短叶水蜈蚣(*Kyllinga brevifolia*)、囊荷(*Zingiber mioga*)、吉祥草(*Reineckia carnea*)等。层间植物仅菝葜(*Smilax china*)、哥兰叶(*Celastrus gemmatus*) 2 种。

3.4.7 光叶石栎-高山栲灌丛。光叶石栎(*Lithocarpus*

mairi)、高山栲(*Castanopsis delavayi*)灌丛分布于海 1 930~1 980 m 区域,山顶较高的地方或沟谷,常呈片状分布。灌丛群落中零星分布少量的乔木,乔木层盖度约 5%,高度 5~8 m,有黄毛青冈(*Cyclobalanopsis delavayi*)、云南油杉(*Keteleeria evelyniana*)等。灌木层盖度约 50%,高度 0.2~4.0 m,其中乔木幼树为云南松(*Pinus yunnanensis*)、光叶石栎(*Lithocarpus mairi*)、高山栲(*Castanopsis delavayi*)等,灌木有乌桕果(*Vaccinium fragile*)、锈叶杜鹃(*Rhododendron siderophyllum*)、矮杨梅(*Myrica nanta*)、小铁仔(*Myrsine africana*)、茧衣香青(*Anaphalis chlamydophylla*)、污毛香青(*Anaphalis pannonica*)、云南含笑(*Michelia yunnanensis*)、亮毛杜鹃(*Rhododendron microphyton*)、樟叶越橘(*Vaccinium dunalianum*)等。草本层盖度约 50%,高 0.2~0.6 m,主要有黄茅(*Heteropogon contortus*)、野古草(*Arundinella anomala*)、蜜蜂花(*Melissa axillaris*)、球穗扁莎(*Pycnus flavidus*)、华火绒草(*Leontopodium sinense*)、牙刷草(东紫苏)(*Elsholtzia bodinieri*)、滇龙胆草(*Gentiana rigescens*)等。

3.4.8 元江栲-滇青冈灌丛。元江栲(*Castanopsis orthacantha*)、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)灌丛分布于海拔 1 980~2 440 m 区域,常呈片状分布,过去砍伐严重,现恢复较好。灌木层盖度约 90%,高 1.2~4.0 m,其中乔木幼树有元江栲(*Castanopsis orthacantha*)、滇青冈(*Cyclobalanopsis glaucooides*)、厚皮香(*Ternstroemia gymnanthera*)、川梨(*Pyrus pashia*)、薄叶冬青(*Ilex fragilis*)等,灌木有刚毛云南越橘(*Vaccinium duclouxii* var. *hirticaule*)、滑竹(*Yushania polytricha*)、爆杖花(炮仗杜鹃)(*Rhododendron spinuliferum*)、牛筋条(*Dichotomanthes tristaniaecarpa*)、云南含笑(*Michelia yunnanensis*)、小叶女贞(*Ligustrum quihouii*)、榕木(*Aralia chinensis*)、火棘(*Pyracantha fortuneana*)等。草本层盖度约 5%,高度 0.2~0.9 m,常见种类有百球蕨草(*Scirpus rosthornii*)、沿阶草(*Ophiopogon bodinieri*)、黄海棠(*Hypericum ascyron*)、三角叶风毛菊(*Saussurea deltoidea*)等。层间植物不丰富,主要有巴豆藤(*Craspedolobium schochii*)、土茯苓(*Smilax glabra*)、西南菝葜(*Smilax bockii*)、云南清风藤(*Sabia yunnanensis* var. *yunnanensis*)、苦皮藤(*Celastrus angulatus*)等。

3.4.9 窄叶石栎灌丛。窄叶石栎(*Lithocarpus confinis*)灌丛分布在保护区山坡上、沟谷边,海拔 2 135 m,常呈片状分布,区域内较干燥。乔木层盖度约 3%,高度达 8 m,有华山松(*Pinus armandi*),该树种为栽培树种。灌木层盖度约 75%,高度 0.4~4.0 m,包括乔木幼树窄叶石栎(*Lithocarpus confinis*)、栎木(*Cornus macrophylla*)、槲栎(*Quercus aliena*)等,灌木有小叶栒子(*Cotoneaster microphyllus*)、毛枝绣线菊(*Spiraea martini*)、华西小石积(*Osteomeles schwerinae*)、沙针(*Osyris wightiana*)等。草本层盖度约 35%,高 0.1~1.2 m,主要有野古草(*Arundinella anomala*)、戟叶堇菜(*Viola betonicifolia*)、春兰(*Cymbidium goeringii*)、滇韭(*Allium mairi*)、竹叶吉祥草(*Spatholirion longifolium*)、松风草(*Boenninghausenia albiflora*)、具芒碎米莎草(*Cyperus microiria*)、香薷(*Elsholtzia cilia-*

ta)、小红参(*Galium elegans*)、红花龙胆(*Gentiana rhodantha*)、长冠鼠尾(*Salvia plectranthoides*)等。层间植物有马钱叶菝葜(*Smilax lunglingensis*)、扭瓦韦(*Lepisorus contortus*)等。

3.4.10 清香木-华西小石积灌丛。清香木(*Pistacia weinmannifolia*)、华西小石积(*Osteomeles schwerinae*)灌丛分布于海拔 1 950~2 080 m 区域,灌木层盖度约 40%,高度 0.4~3.0 m,其中乔木幼树为清香木、黄连木(*Pistacia chinensis*)等,灌木有华西小石积、小叶栒子(*Cotoneaster microphyllus*)、中华绣线菊(*Spiraea chinensis*)、灰苞蒿(*Artemisia roxburghiana*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、山梔子(*Hypericum pseudohenryi*)等。草本层盖度约 50%,高度 0.4~0.7 m,常见种类有黄茅(*Heteropogon contortus*)、白酒草(*Conyza japonica*)、滇蔗茅(*Erianthus longisetosus*)、金茅(*Eulalia speciosa*)等。层间植物贫乏,主要为薯蓣(*Dioscorea opposita*)、双子素馨(*Jasminum dispersum*)等。

3.4.11 小叶栒子-马桑灌丛。小叶栒子(*Cotoneaster microphyllus*)、马桑(*Coriaria nepalensis*)灌丛分布于海拔 1 960 m 区域,灌木层盖度约 30%,高度 0.5~2.2 m,主要有小叶栒子、马桑、蕈(*Caryopteris divaricata*)、小雀花(*Campylotropis polyantha*)、来江藤(*Brandisia hancei*)、水锦树(*Wendlandia uvariifolia*)、粉叶小檗(*Berberis pruinosa*)。草本层盖度约 60%,高度 0.1~0.9 m,主要有黄茅(*Heteropogon contortus*)、黄背草(*Themeda triandra*)、丛毛羊胡子草(*Eriophorum comosum*)、紫红獐牙菜(*Swertia punicea*)等。层间植物仅 2 种,分别为雀梅(*Sageretia thea*)、香水月季(*Rosa odorata*)。

3.4.12 地盘松灌丛。地盘松(*Pinus yunnanensis*)灌丛分布于 2 010~2 200 m 区域,坡度 15°~20°。灌木层盖度约 80%,高度 0.7~2.5 m,乔木幼树为光叶石栎(*Lithocarpus mairi*)、金叶(*Craibiodendron yunnanense*)、元江栲(*Castanopsis orthacantha*)、灌木有地盘松、亮毛杜鹃(*Rhododendron microphyton*)、乌桕果(*Vaccinium fragile*)、小铁仔(*Myrsine africana*)、水红木(*Viburnum cylindricum*)、盐肤木(*Rhus chinensis*)、野丁香(*Leptodermis potanini*)、黄雀儿(*Priotropis cytisoides*)。草本层盖度约 25%,高度 0.1~0.7 m,主要有碎米莎草(*Cyperus iria*)、小叶三点金(*Desmodium microphyllum*)、竹叶柴胡(*Bupleurum marginatum*)等。层间植物仅 3 种,即巴豆藤(*Craspedolobium schochii*)、宿苞豆(*Shuteria involucreta*)、土茯苓(*Smilax glabra*)。

3.4.13 灯心草-禾草群落。灯心草(*Juncus effusus*)、禾草群落分布于海拔 1 960~2 090 m 区域。灌木层盖度低,高度 0.2~0.9 m,样方内主要有川梨(*Pyrus pashia*)、尖萼金丝桃(*Hypericum acmosepalum*)。草本层盖度 80%~90%,高度 0.1~0.7 m,主要有灯心草、荇草(*Arthraxon hispidus*)、细柄草(*Capillipedium parviflorum*)、车前(*Plantago asiatica*)、水芹(*Oenanthe javanica*)、水蓼(*Polygonum hydropiper*)、双花草(*Dichanthium annulatum*)、剪股颖(*Agrostis clavata*)、艾(*Artemisia argyi*)、砖子苗(*Mariscus sumatrensis*)、多枝婆婆纳(*Veronica javanica*)、异型莎草(*Cyperus difformis*)、龙芽草(仙鹤草)(*Agri- monia pilosa*)、十字薹草(*Carex cruciata*)、五叶草(*Geranium nepalense*)、蛇莓(*Duchesnea indica*)、白车轴草(*Trifolium re-*

pens)、披散问荆(*Equisetum diffusum*)、柳叶菜(*Epilobium hirsutum*)、尼泊尔酸模(*Rumex nepalensis*)、地八角(*Astragalus bhotanensis*)、碎米荠(*Cardamine hirsuta*)、积雪草(*Centella asiatica*)、紫雀花(*Parochetus communis*)、泽漆(*Euphorbia hioscopia*)等。层间植物仅粉枝莓(*Rubus biflorus*) 1种。

3.4.14 紫茎泽兰-野坝子草甸。紫茎泽兰(*Ageratina adenophora*)、野坝子(*Elsholtzia rugulosa*)草甸灌木层盖度约8%,高度0.6~0.9 m,其中乔木幼树为云南松(*Pinus yunnanensis*),灌木有地桃花(*Urena lobata*)、野牡丹(*Melastoma candidum*)、山梗子(*Hypericum pseudohenryi*)等。草本层盖度60%,高度0.2~2.0 m,主要有野坝子、紫茎泽兰、滇龙胆草(*Gentiana rigescens*)、橘草(*Cymbopogon goeringii*)、薊(*Cirsium japonicum*)、下田菊(*Adenostemma lavenia*)、圈纹簪牙菜(*Swertia cincta*)、川续断(*Dipsacus asper*)、西南委陵菜(*Potentilla fulgens*)、夏枯草(*Prunella vulgaris*)等。

3.4.15 水生植物群落。水生植物群落作为保护区湿地的群系,分布于海拔1 930~2 055 m区域。灌木层盖度不大,主要的物种有2种,即石棒头草(*Polygonum fugax*)、地果(地石榴)(*Ficus tikoua*)。草本层植物盖度约35%,高度达0.8 m,有灯心草(*Juncus effusus*)、黑藻(*Hydrilla verticillata*)、马来眼子菜(*Potamogeton malainus*)、水芹(*Oenanthe javanica*)、柳叶菜(*Epilobium hirsutum*)、茵茵蒜(*Ranunculus chinensis*)、草木樨(*Melilotus suaveolens*)、马鞭草(*Verbena officinalis*)、五叶草(*Geranium nepalense*)等。

4 结论与讨论

通过对35块样地的调查分析,研究结果表明,双河磨南德水源林自然保护区植被类型丰富,植被保存比较完整,共有6个植被型、9个植被亚型和15个群系。共调查到野生种子植物122科448属828种,与滇中地区雕翎山^[8]、西山喀斯特地区^[9]、武定县^[10]、小百草岭地区^[11]等相比,存在一定差异。保护区分布有蛇足石杉(*Huperzia serrata*)、金荞麦(*Fagopyrum dibotrys*)、春兰(*Cymbidium goeringii*)等保护植物,作为传统的民族药用植物;有蕨类植物25科113种,当地老百姓采集蕨类作为蔬菜食用,蕨类植物大面积分布,穿插在杜鹃丛中,具备了较高的观赏价值;保护区杜鹃种类丰富,共有7种杜鹃,是杜鹃种质资源的天然基因库,保护区还

种植了大面积的玫瑰花,民族村寨已经作为当地特色重点发掘,开发旅游等,当地世居民族保留了民族植物学的价值,对保护区内很多植物有食用和药用的传统,具有较好的开发利用价值^[12]。

保护区内生境相对复杂多样,水平植被分布规律变化不明显,垂直分布随海拔高度的不同形成垂直地带谱,随着海拔升高,林分逐渐矮化,物种数量减少,结构趋于简单,层次减少并难区分,灌木、草本聚集分布加剧,盖度减少。因此,对保护区不同植被类型分类和研究进行经营管理,为更好地保护生物多样性和种质资源具有重要意义。保护区具有良好的植被覆盖,物种多样性丰富,同时,保护区位于滇中高原省会城市昆明,是当地居民休闲避暑和游览观光场所,人为活动痕迹较明显,因此,保护区承担了自然保护和服务大众的双重角色,这给保护区的管理提出了挑战。在加强保护区建设和管理的同时,应针对主要保护对象开展科研监测,如建立永久固定样地,对固定样地内的乔木树种编号并测定胸径,定期或不定期复测。建立系统的科研监测体系,积极探索保护策略,为保护区的晋升提供科学依据。保护区人为活动频繁,植物多样性受到影响,因此对保护和开发利用植物资源还有待进一步探索。

参考文献

- [1] 《云南植被》编写组.云南植被[M].北京:科学出版社,1987.
- [2] 丁智强,王平,李玉辉,等.双河一磨南德水源林自然保护区地貌特征[J].中国水土保持科学,2021,19(4):34-43.
- [3] 张蓉,何承刚,刘绍娟,等.我国水源林保护区分级区划研究与实践:以昆明市双河磨南德水源林保护区为例[J].林业建设,2012(5):31-35.
- [4] 《中国植被》编辑委员会.中国植被[M].北京:科学出版社,1980.
- [5] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].植物资源与环境学报,1991(S4):1-139.
- [6] 冯建孟,朱有勇.云南地区中国种子植物特有属的研究[J].生态环境学报,2010,19(3):621-625.
- [7] 应俊生,张玉龙.中国种子植物特有属[M].北京:科学出版社,1994.
- [8] 吴娅萍,梁丽艳,陈中华,等.云南雕翎山自然保护区种子植物区系研究[J].西南林业大学学报,2016,36(2):113-120,141.
- [9] 段华超,李双智,茶晓飞,等.昆明西山喀斯特地区种子植物区系研究[J].福建农林大学学报(自然科学版),2020,49(3):380-385.
- [10] 李品荣,孟广涛,方向京,等.滇中武定县种子植物区系[J].东北林业大学学报,2009,37(3):106-108.
- [11] 王利松,孔冬瑞,马海英,等.滇中小百草岭种子植物区系的初步研究[J].云南植物研究,2005,27(2):125-133.
- [12] 沈新华,丁发林.兰坪县翠坪山县级自然保护区植被类型调查研究[J].林业调查规划,2021,46(2):106-109,113.

(上接第92页)

- [23] LAUDIEN J, FLINT N S, VAN DER BANK F H, et al. Genetic and morphological variation in four populations of the surf clam *Donax serra* (Röding) from southern African sandy beaches[J]. Biochemical systematics and ecology, 2003, 31(7): 751-772.
- [24] 符华儿,尹业民,罗海鹏,等.季风对北部湾北岸海平面的影响[J].广西科学院学报,1983(1):68-71.
- [25] 夏华永,古万才.广西沿海海洋站观测海水温度的统计分析[J].海洋通报,2000,19(4):15-21.
- [26] 黎彦佐,李妍君.防城港市气温与降水南北气候差异分析[J].气象研

- 究与应用,2018,39(3):30-34.
- [27] 曹振轶,鲍敏,管卫兵,等.北部湾东北部水团分布及季节变化分析[J].海洋与湖泊,2019,50(3):532-542.
- [28] 杨芳.三个细基江藻繁枝变种种群的生长和氮营养特征研究[D].南宁:广西大学,2014:1-2.
- [29] 陈宜展,杨威,曹永港,等.北部湾北部环流的季节特征[J].广东海洋大学学报,2020,40(4):68-74.
- [30] PRIMACK R B. Tropical community dynamics and conservation biology[J]. BioScience, 1992, 42(11): 818-821.
- [31] 孙振兴,常林瑞.贝类种质资源保护研究进展[J].海洋湖沼通报,2005(3):103-108.