广东农业科学 2019，46（8）：44-55
Guangdong Agricultural Sciences doi：10.16768/j.issn.1004-874X.2019.08.007

葛青松，屈兴乐，罗大庆，方江平 . 雅鲁藏布江中上游典型植物群落维管植物资源研究［J］. 广东农业科学，2019，46（8）：44-55

# 雅鲁藏布江中上游典型植物群落维管植物资源研究

葛青松，屈兴乐，罗大庆，方江平

（西藏农牧学院高原生态研究所 / 西藏高原森林生态教育部重点实验室 /
西藏林芝高山森林生态系统国家野外科学观测研究站 /
西藏自治区高原森林生态实验室 / 西藏自治区生态安全联合实验室，西藏 林芝 860000）

**摘 要**：【目的】通过对雅鲁藏布江中上游流域植物资源的调查，旨在为该区植物资源的综合开发和保护提供理论基础。【方法】以雅鲁藏布江中上游流域为研究区，运用样方（线）法对样地植物群落进行实地调查，结合相关文献，对该区雅鲁藏布江中上游维管植物进行植物资源研究。【结果】该区共有维管植物 34 科 68 属 96 种（包括亚种、变种），分别占西藏和全国维管植物科、属、种总数的 16.83%、5.48%、1.66% 和 11.63%、2.02%、0.31%；该区维管植物生长型以草本植物为主，植物生活型以地上芽和地面芽植物占相对优势，生态类型以中生植物分布占一定优势。该区共有药用植物 48 种、绿化观赏植物 40 种、饲用植物 25 种、其他经济植物（材料植物、食用植物、能源植物、种质植物、有毒植物等）23 种，同时分布有国家Ⅱ级重点保护野生植物 4 种。【结论】该区植物类群相对匮乏，但植物资源丰富，应科学开发利用植物资源，并加强对珍稀植物的保护管理措施。

**关键词**：雅鲁藏布江中上游；典型植物群落；植物资源；植物生长型；植物生活型

**中图分类号**：S324；Q949.9 **文献标志码**：A **文章编号**：1004-874X（2019）08-0044-12

# Study on Vascular Plant Resources of Typical Plant Communities in the Middle and Upper Reaches of the Yarlung Zangbo River

GE Qingsong, QU Xingle, LUO Daqing, FANG Jiangping

(*Institute of Tibet Plateau Ecology, Tibet Agriculture & Animal Husbandry University /
Tibet Key Laboratory of Forest Ecology in Plateau Area, Ministry of Education /
National Key Station of Field Scientific Observation & Experiment /
Key Laboratory of Forest Ecology in Plateau Area, Tibet Autonomous Region /
United Key Laboratories of Ecological Security, Tibet Autonomous Region, Nyingchi* 860000, *China*)

**Abstract**：【Objective】Through the investigation of plant resources in the middle and upper reaches of the Yarlung Zangbo River, it aims to provide a theoretical basis for the comprehensive development and protection of plant resources in this area.【Method】In this study, the middle and upper reaches of the Yarlung Zangbo River were selected as research areas. The plot method was used to conduct field investigation of the plant communities in the research areas, and the related literature was used to study the plant resources of the vascular plants.【Result】There are 34 families, 68 genera and 96 species (including subspecies and varieties) of vascular plants in this area, accounting for 16.83%, 5.48% and

收稿日期：2019-04-10
基金项目：国家重点研发计划项目（2016YFC0502006）；西藏自治区重大科技专项（Z2016C01G01/02）
作者简介：葛青松（1992—），男，在读硕士生，研究方向为高原（高山）生态系统，E-mail：geqingsong@yahoo.com
通信作者：方江平（1967—），男，博士，教授，研究方向为恢复生态学，E-mail：xzfjp@21cn.com

1.66% of the total number of the families, genera and species of vascular plants in Tibet and 11.63%, 2.02% and 0.31% of these in China. The growth form of vascular plants in this area is dominated by herbaceous plant, the life form of plants has comparative advantage in chamaephytes and hemicryptophytes and the ecological type has certain advantages in the distribution of mesophytes. There are 48 kinds of medicinal plants, 40 kinds of ornamental plants, 25 kinds of forage plants and 23 kinds of other economic plants (material plants, food plants, energy plants, germplasm plants and poisonous plants etc.). And 4 species of state second-class protected wild plants are distributed in this area.【Conclusion】In this area, the plant groups are relatively scarce, but they are rich in plants resources, which should be developed and utilized scientifically. And measures for the protection and management of rare plants should be strengthened.

**Key words**: upper and middle reaches of the Yarlung Zangbo River; typical plant community; plant resources; growth form of plant; life form of plant

【研究意义】植物资源，从广义层面来说是指自然界中全部植物总和，从狭义层面来说则是指人类在生产过程中筛选出的可利用的植物总和[1]。根据吴征镒（1983）提出的植物资源分类系统，我国的植物资源分为食用植物、药用植物、工业用植物、防护和改造环境的植物和植物种质资源。植物资源是人类赖以生存的基础资源，在人类生产和生活的历史进程中起着重要作用。植物资源受到威胁的问题日益突出，其可持续发展已成为当前国内学者研究的重要课题。雅鲁藏布江发源于西藏西南部喜马拉雅山北麓的杰马央宗冰川，雅鲁藏布江是西藏最大的河流，又是世界上海拔最高的大河[2]，也是我国重要的国际河流。雅鲁藏布江中上游流经我国西南部生态环境极其脆弱的地区，生物多样性正面临着不同程度的威胁。【前人研究进展】国内外学者对雅鲁藏布江中上游流域植物的研究集中在植被类型划分[3-4]、植物物候[5]以及植物光谱[6-7]等方面。其中1997年沈渭寿[3]选用模糊聚类分析方法，利用群落组种的相对盖度作为优势度指标，将雅鲁藏布江中游流域沙地植被划分出群系、群丛；何萍等[4]于2002年6月和11月，结合遥感影像数据，对雅鲁藏布江源头区主要河谷典型地理环境位点植被进行了2次地面勘探，源头区主要植被类型有高寒草原、高寒草甸、高寒灌丛以及高寒垫状植物和流石坡植物；2017年李海东等[5]利用阈值法提取物候特征，研究了雅鲁藏布江流域植物物候变化及其与海拔的关系；2013年刘波等[6]基于高寒草甸、高寒草原和荒漠等不同类型和不同退化程度草地的地面实测数据，对雅鲁藏布江源区高寒草地的典型植物光谱特征和草地退化过程中的光谱响应变化进行了分析。由于雅鲁藏布江中上游流域的地理位置特殊，目前有关该区域的植物多样性研究较为缺乏，对中上游流域植物资源的研究鲜有报道。【本研究切入点】以雅鲁藏布江中上游流域为研究区，运用样方（线）法对样地植物群落进行实地调查，对雅鲁藏布江中上游维管植物进行植物资源研究。【拟解决的关键问题】通过对该区植物资源的调查，旨在为该区植物资源的综合开发和保护提供科学数据和理论基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究区概况

西藏境内雅鲁藏布江分上游、中游、下游3段：上游段也称马泉河，自杰马央宗曲至里孜，全长约295 km，占雅鲁藏布江全长的13%；中游段自里孜至米林县派镇，长约1 361 km，占雅鲁藏布江全长的63%，降水自东向西明显减小，气温自东向西由暖湿逐渐过渡到干冷[8-9]。上游年均温-8~-6.6 ℃，年降水量20~300 mm，年均蒸发量2 000~2 340 mm，年均相对湿度34%~47%[10]；中游年均温12~16 ℃，年降水量300~550 mm，年均蒸发量1 800~3 850 mm，年均相对湿度35%~40%[11]。雅鲁藏布江中上游流域包括了干旱、半干旱、半湿润3种气候特征。上游谷地属于高寒草原和草甸，而中游广大河谷区是喜温的半干旱草原和落叶阔叶灌丛草原[8]。

### 1.2 研究方法

**1.2.1** *样地选择与调查* 2018年9月，从雅鲁藏布江中上游，即从仲巴县帕羊镇到米林县按照路线法选择典型群落样地，共设置样地22块，根据每块样地群落类型设置10 m×10 m的大样方或100 m长的样线。大样方设置5个1 m×1 m的小样方，100 m样线每隔20 m设置1个1 m×1 m的小样方，调查记录植物种类、高度、冠幅、多

度、盖度等，并记录样方（线）的经纬度、海拔等，样地概况见表 1，研究区样点位置见图 1。同时，凭证标本存放于西藏农牧学院高原生态研究所植物标本室（XZE）。

**表 1　研究区样地概况**

**Table 1　General situation of sample plots**

| 样地编号 Sample plot No. | 地点 Location | 群落盖度 Community coverage（%） | 经度 Latitude | 纬度 Longitude | 海拔 Altitude（m） |
|---|---|---|---|---|---|
| YJS1 | 仲巴县帕羊镇 Payang, Zhongba | 91 | 83° 27′ 41.10″ | 30° 01′ 56.31″ | 4566 |
| YJS2 | 仲巴县拉让乡 Larang, Zhongba | 53 | 84° 02′ 19.93″ | 29° 42′ 55.40″ | 4573 |
| YJS3 | 仲巴县拉让乡 Larang, Zhongba | 75 | 84° 03′ 44.30″ | 29° 43′ 00.67″ | 4570 |
| YJX4 | 萨嘎县昌果乡 Changguo, Saqian | 57 | 84° 30′ 31.26″ | 29° 30′ 53.07″ | 4553 |
| YJX5 | 萨嘎县达吉岭乡 Dajiling, Saqin | 73 | 84° 58′ 54.44″ | 29° 29′ 23.42″ | 4549 |
| YJX6 | 萨嘎县加加镇 Jiajia, Sajia | 70 | 85° 14′ 21.67″ | 29° 23′ 23.67″ | 4507 |
| YJX7 | 萨嘎县加加镇 Jiajia, Sajia | 42 | 85° 19′ 05.41″ | 29° 20′ 08.29″ | 4465 |
| YJX8 | 昂仁县卡嘎镇 Kayu, Angren | 85 | 87° 11′ 12.57″ | 29° 24′ 04.36″ | 3844 |
| YJX9 | 昂仁县卡嘎镇 Kayu, Angren | 85 | 87° 28′ 37.79″ | 29° 12′ 24.37″ | 4255 |
| YJX10 | 昂仁县卡嘎镇 Kayu, Angren | 70 | 87° 27′ 54.83″ | 29° 06′ 10.98″ | 4095 |
| YJX11 | 拉孜县扎西岗乡 Zhaxigang, Lashi | 30 | 88° 06′ 05.00″ | 29° 22′ 11.00″ | 3930 |
| YJX12 | 桑珠孜区东嘎乡 Dongpu, Sangzhutun | 70 | 88° 43′ 39.67″ | 29° 21′ 26.08″ | 3852 |
| YJX13 | 仁布县帕当乡 Padang, Renbu | 75 | 90° 09′ 52.17″ | 29° 21′ 03.14″ | 3726 |
| YJX14 | 贡嘎县吉雄镇 Jixiong, Gongga | 55 | 91° 01′ 07.92″ | 29° 20′ 14.51″ | 3502 |
| YJX15 | 扎囊县桑耶镇 Sanye, Zhasu | 80 | 91° 36′ 56.22″ | 29° 18′ 48.18″ | 4299 |
| YJX16 | 桑日县桑日镇 Sangri, Sangri | 80 | 92° 04′ 17.18″ | 29° 17′ 31.30″ | 3533 |
| YJX17 | 加查县安绕镇 Anhuan, Jiacha | 85 | 92° 31′ 53.70″ | 29° 07′ 58.10″ | 3233 |
| YJX18 | 朗县仲达镇 Zhongda, Lang | 85 | 92° 49′ 18.34″ | 29° 03′ 48.10″ | 3129 |
| YJX19 | 朗县朗镇 Lang, Lang | 70 | 92° 58′ 59.18″ | 29° 02′ 39.89″ | 3124 |
| YJX20 | 朗县洞嘎镇 Dongjing, Lang | 60 | 93° 18′ 06.41″ | 28° 59′ 41.37″ | 3072 |
| YJX21 | 米林县里龙乡 Lilong, Milin | 85 | 93° 49′ 01.24″ | 29° 06′ 56.04″ | 2928 |
| YJX22 | 米林县丹娘乡 Danniang, Milin | 95 | 94° 37′ 47.89″ | 29° 28′ 48.51″ | 2911 |

注：同列数据后小写英文字母不同者表示差异显著，大写英文字母不同者表示差异极显著。

Note: Different lowercase letters in the same column represent significant differences, and different capital letters represent extremely significant differences.

**1.2.2**　*物种鉴定、植物数量及植物资源组成*　结合《中国植物志》、《西藏植物志》、《中国高等植物图鉴》[12]对植物标本进行物种鉴定。植物生长型划分采用吴征镒的生长型系统，按植物体态划分植物生长型；植物生活型划分采用 Raunkiaer 生活型系统，以植物休眠芽在不良季节的着生位置作为划分生活型的标准；根据植物对水分的需求量和依赖程度，该区陆生植物的生态类型分为湿生、中生和旱生 3 种类型。

依据中国野生植物资源信息系统[13]，参照《中国植物资源》[14]，结合《中国植物志》和《西藏植物志》（科学出版社，1983—1987），并根据该地植物特点的实际情况划分植物资源。食用植物参照《中国食用本草：植物卷》[15]，药用植物参照《新编中药志》[16]，有毒植物参照《中国有毒植物》[17]，饲用植物参照《中国饲用植物》[18]，绿化观赏植物参考《中国观赏植物种质资源：西藏卷》[19]。

试验数据采用 Excel 2016、SigmaPlot 10.0、ArcGIS 10.4.1 制作图表。

## 2　结果与分析

### 2.1　雅鲁藏布江中上游维管植物数量组成

**2.1.1**　*植物类群组成*　根据野外调查和资料（科学出版社，1959—2004）统计维管植物数量组成，结果见表 2。该区共有维管植物 34 科 68 属 96 种（包括亚种、变种），分别占西藏和中国维管植物科、属、种总数的 16.35%、5.41%、1.66% 和 11.30%、2.00%、0.31%。蕨类植物 3 科 3 属 3 种；种子植物 31 科 65 属 93 种。裸子植物 1 科 1 属 1 种；被子植物 30 科 64 属 92 种，其中单子叶植物 5 科 17 属 25 种，双子叶植物 25 科 47 属 67 种。

（1）被子植物：菊科 Compositae 10 属 15 种，禾本科 Gramineae 10 属 14 种，豆科 Leguminosae

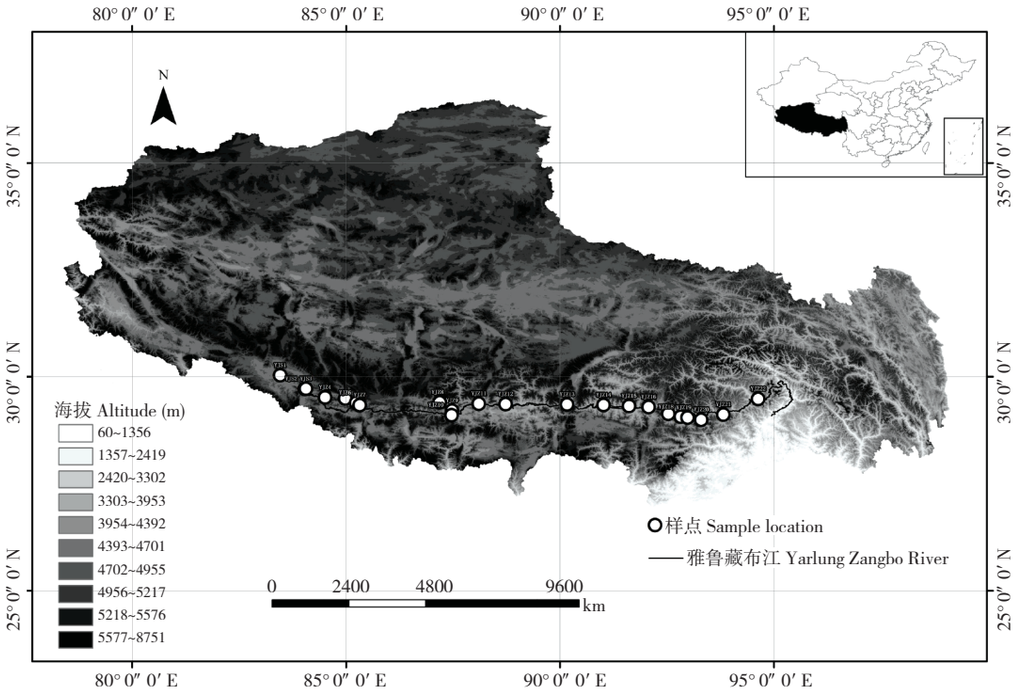



**图 1　研究区样点位置**

**Fig. 1　Sample location of study area**

6 属 12 种，蔷薇科 Rosaceae 4 属 8 种，莎草科 Cyperaceae 3 属 7 种，紫草科 Boraginaceae 2 属 4 种，百合科 Liliaceae、唇形科 Labiatae、景天科 Crassulaceae、藜科 Chenopodiaceae 和龙胆科 Gentianaceae 各 2 属 2 种；玄参科 Scrophulariaceae、报春花科 Primulaceae 和蓝雪科 Plumbaginaceae 各 1 属 2 种；车前科 Plantaginaceae、大戟科 Euphorbiaceae、蒺藜科 Zygophyllaceae、蓼科 Chenopodiaceae、马钱科 Loganiaceae、毛茛科 Ranunculaceae、木犀科 Oleaceae、茜草科 Rubiaceae、忍冬科 Caprifoliaceae、瑞香科 Thymelaeaceae、石竹科 Caryophyllaceae、天南星科 Araceae、小檗科 Berberidaceae、鸢尾科 Iridaceae、远志科 Polygalaceae 和紫葳科 Bignoniaceae 各 1 属 1 种。（2）裸子植物：柏科 Cupressaceae 1 属 1 种。（3）蕨类植物：槲蕨科 Drynariaceae、膜蕨科 Hymenophyllaceae、瓶尔小草科 Ophioglossaceae 各 1 属 1 种。

优势科为菊科（10 属 15 种）、禾本科（10 属 14 种）、豆科（6 属 12 种），占植物总种数的 42.71%。

**2.1.2**　*植物生长型*　一种植物占 2 个或多个生长型的（或其他指标），对各生长型（或其他指标）单独统计，植物生长型占总种数的比例见图 2。该区有草本植物 76 种、占植物总种数的 79.17%，可见植物生长型以草本植物为主，其中多年生草本 62 种、占草本植物的 81.58%，1 年生草本 14 种、2 年生草本 4 种；有木本植物 20 种、占植物总种数的 20.83%，其中灌木植物 13 种、占木本植物的 65.00%，半灌木植物 4 种，亚灌木植物 3 种。

优势科以草本植物（多年生草本植物）为主，占优势科种数的 85.37%（78.05%）。生长型反映植物生活的环境条件，相同的环境条件具有相似的生长型。该研究区菊科、禾本科和豆科大都处于类似生境。

**2.1.3**　*植物生活型*　该区植物生活型分为高位芽植物、地上芽植物、地面芽植物、隐芽植物和 1 年生植物，其中高位芽植物 14 种、地上芽植物 28 种、地面芽植物 26 种、隐芽植物 17 种、1 年生植物 11 种。地上芽和地面芽植物共 54 种、共占该区植物总数的 56.25%，可见，植物生活型以地上芽和地面芽植物占相对优势。优势科菊科以地面芽植物（7 种）和地上芽植物（6 种）为主，占菊科种数的 86.67%；禾本科以地面芽植物（11 种）为主，占禾本科种数的 78.57%；豆科以地上

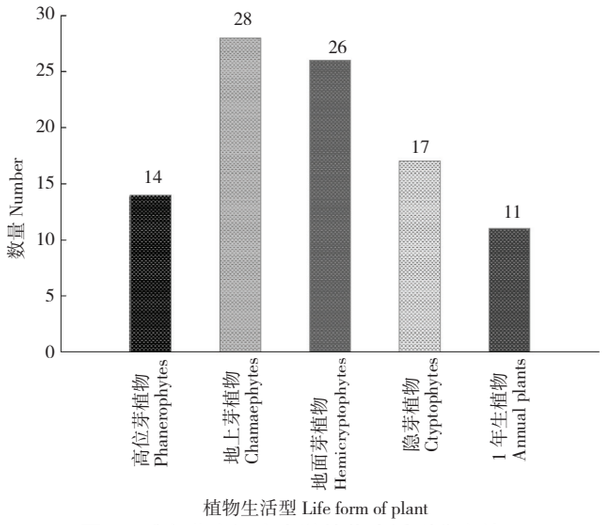



**图 2　雅鲁藏布江中上游植物生活型分布情况**

**Fig. 2　Distribution of plant life type in the middle and upper reaches of the Yarlung Zangbo River**

芽植物（9 种）为主，占菊科种数的 75%。表明该研究区菊科、禾本科和豆科植物气候兼具中纬度的地面芽植物气候和寒带、高山的地上芽植物气候。

**2.1.4**　*植物生态类型*　该区植物生态类型分为旱生植物、中生植物和湿生植物，其中中生植物 56 种、占总种数的 58.33%，旱生植物 24 种，湿生植物 16 种。优势科菊科以中生植物（13 种）为主、占菊科种数的 86.67%，表明该类植物生态类型呈中生特征，具有一套完整的保持水分平衡的结构和功能；禾本科生态类型分布相对均匀；豆科植物有中生植物（7 种）、占菊科种数的 58.33%，该类中生植物分布占一定优势。

## 2.2　雅鲁藏布江中上游植物资源类型组成

该区植物资源类型组成见表2，分食用植物、药用植物、有毒植物、饲用植物、材料植物、绿化观赏植物、能源植物、种质植物等。其中，药用植物48种，隶属28科43属，占该区植物总种数的50.00%；绿化观赏植物40种，隶属14科27属，占41.67%；饲用植物25种，隶属8科17属，占26.04%；其他经济植物（材料植物、食用植物、能源植物、种质植物、有毒植物）23种，隶属14科22属，占23.96%。

**2.2.1**　*药用植物资源*　药用植物资源包括各类可供入药或提取各类药用物质的植物资源，可分为中草药植物资源及生物碱植物资源[13]。表 3 显示，该区药用植物最为丰富，共有 28 科，其中菊科 7 种、禾本科 5 种、豆科 4 种、蔷薇科 4 种、其他科或 2 种或 1 种，菊科、禾本科、豆科和蔷薇科所属药用植物相对较为丰富。（1）植物生长型：药用植物生长型以草本植物为主（34 种）、占药用植物的 70.83%，其中 1 年生草本 8 种，2 年生草本 2 种，多年生草本 27 种，占药用草本植物的 79.41%；木本植物 14 种，占药用植物的 29.17%，其中灌木 11 种，占药用木本植物的 78.57%，亚灌木 1 种，半灌木 2 种。（2）植物生活型：药用植物各生活型分布相对比较均匀，有高位芽植物 12 种、地上芽植物 10 种、地面芽植物 11 种、隐芽植物 8 种、1 年生植物 7 种。（3）植物生态类型：药用植物有中生植物 28 种，占药用植物的 58.33%，旱生植物 12 种，湿生植物 10 种。

药用植物分为中草药和生物碱植物，该区中草药植物有 47 种，生物碱植物有 1 种，中草药植物占绝对优势。根据该区药用植物特点的实际情况，48 种药用植物的入药部位分为叶、花、果实、茎、地上部、根、全草。其中，全草入药植物 23 种，占药用植物的 47.92%；根入药植物 16 种，占药用植物 33.33%；果实入药植物 5 种，分别为砂生槐、白草、蒺藜、绢毛蔷薇、天山鸢尾；地上部入药植物 4 种，分别为刺鳞蓝雪花、香柏、

**表 2　雅鲁藏布江中上游植物资源类型组成**

**Table 2　Type composition of plant resource in the middle and upper reaches of the Yarlung Zangbo River**

| 类型 Type | 科数 Families No. | 属数 Genera No. | 种数 Species No. | 占比 Proportion（%） |
|---|---|---|---|---|
| 药用植物 Medicinal plant | 28 | 43 | 48 | 50.00 |
| 绿化观赏植物 Ornamental plant | 14 | 27 | 40 | 41.67 |
| 饲用植物 Forage plant | 8 | 17 | 25 | 26.04 |
| 材料植物 Material plant | 7 | 12 | 12 | 12.50 |
| 食用植物 Edible plant | 4 | 4 | 5 | 5.21 |
| 能源植物 Energy plant | 4 | 4 | 4 | 4.17 |
| 种质植物 Germplasm plant | 4 | 4 | 4 | 4.17 |
| 有毒植物 Toxic plant | 2 | 3 | 3 | 3.13 |

表 3　雅鲁藏布江中上游药用植物资源组成

**Table 3　Composition of medicinal plant resource in the middle and upper reaches of the Yarlung Zangbo River**

| 科名 Family | 种名 Species | 小类 Class | 药用部位 Medicinal part | 药用功效 Medical efficacy |
|---|---|---|---|---|
| 白花丹科 Plumbaginaceae | 架棚 *Ceratostigma minus* | CHM | WP | RD |
| | 刺鳞蓝雪花 *Ceratostigma ulicinum* | CHM | AG | HD |
| 柏科 Cupressaceae | 香柏 *Sabina pingii* var. *wiisonii* | CHM | AG | QM |
| 报春花科 Primulaceae | 垫状点地梅 *Androsace tapete* | CHM | WP | Rh |
| 车前科 Plantaginaceae | 车前 *Plantago asiatica* | CHM | WP | HE |
| 唇形科 Labiatae | 益母草 *Leonurus artemisia* | CHM | WP | BS |
| | 螃蟹甲 *Phlomis younghusbandii* | CHM | WP | HE |
| 大戟科 Euphorbiaceae | 地锦 *Euphorbia humifusa* | CHM | WP | HE |
| 豆科 Leguminosae | 小叶棘豆 *Oxytropis microphylla* | CHM | WP | HE |
| | 砂生槐 *Sophora moorcroftiana* | CHM | Fr | HE |
| | 天蓝苜蓿 *Medicago lupulina* | CHM | WP | HE |
| | 变色锦鸡儿 *Caragana versicolor* | CHM | St、Ro | HE |
| 禾本科 Gramineae | 草地早熟禾 *Poa pratensis* | CHM | Ro | HE |
| | 三蕊草 *Sinochasea trigyna* | CHM | WP | To |
| | 白草 *Pennisetum centrasiaticum* | CHM | Fr、Ro | HE |
| | 止血马唐 *Digitaria ischaemum* | CHM | WP | HD |
| | 芦苇 *Phragmites australis* | CHM | Ro | HE |
| 槲蕨科 Drynariaceae | 秦岭槲蕨 *Drynaria sinica* | CHM | Ro | BS |
| 蒺藜科 Zygophyllaceae | 蒺藜 *Tribulus terretris* | CHM | Fr | RD |
| 景天科 Crassulaceae | 异鳞红景天 *Rhodiola smithii* | CHM | WP | La |
| 菊科 Compositae | 细裂叶莲蒿 *Artemisia gmelinii* | CHM | WP | HE |
| | 藏沙蒿 *Artemsia wellbyi* | CHM | WP | HE |
| | 藏橐吾 *Ligularia rumicifolia* | CHM | Ro | HE |
| | 多花亚菊 *Ajania myriantha* | CHM | Fl | HE |
| | 毛香火绒草 *Leontopodium stracheyi* | CHM | WP | HE |
| | 西藏蒲公英 *Taraxacum tibetanum* | CHM | WP | HE |
| | 锡金蒲公英 *Taraxacum sikkimense* | CHM | WP | HE |
| 藜科 Chenopodiaceae | 单翅猪毛菜 *Salsola monoptera* | CHM | AG | HE |
| | 菊叶香藜 *Chenopodium foetidum* | CHM | AG | IA |
| 蓼科 Polygonaceae | 金荞麦 *Fagopyrum dibotrys* | CHM | Ro | HE |
| 龙胆科 Gentianaceae | 抱茎獐牙菜 *Swertia franchetiena* | CHM | WP | HE |
| 马钱科 Loganiaceae | 皱叶醉鱼草 *Buddleja crispa* | CHM | WP | HE |
| 毛茛科 Ranunculaceae | 腺毛唐松草 *Thalictrum foetidum* | CHM | Ro | HE |
| 木犀科 Oleaceae | 素方花 *Jasminum officinale* | CHM | Ro | IA |
| 瓶尔小草科 Ophioglossaceae | 瓶尔小草 *Ophioglossum vulgatum* | CHM | WP | HE |
| 蔷薇科 Rosaceae | 二裂委陵菜 *Potentilla bifurca* | CHM | WP | HE |
| | 金露梅 *Potentilla fruticosa* | CHM | Le、Fl | HA |
| | 小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus* | CHM | Le | HD |
| | 绢毛蔷薇 *Rosa sericea* | CHM | Fr、Ro | SM |
| 瑞香科 Thymelaeaceae | 甘遂 *Stellera chamaejasme* | CHM | WP | La |
| 莎草科 Cyperaceae | 长尖莎草 *Cyperus cuspidatus* | CHM | WP | HE |
| 小檗科 Berberidaceae | 光梗小檗 *Berberis franchetiana* | Alk | St、Ro | HE |
| 玄参科 Scrophulariaceae | 阿拉善马先蒿 *Pedicularis alaschanica* subsp. *tibetica* | CHM | WP | QM |
| | 碎米蕨叶马先蒿 *Pedicularis cheilanthifolia* | CHM | Fl、Ro | RD |
| 鸢尾科 Iridaceae | 天山鸢尾 *Iris loczyi* | CHM | Fr、Ro | HE |
| 远志科 Polygalaceae | 西伯利亚远志 *Polygala sibirica* | CHM | Ro | AM |
| 紫草科 Boraginaceae | 长花滇紫草 *Onosma hookeri* var. *longiflorum* | CHM | Ro | HE |
| 紫葳科 Bignoniaceae | 藏波罗花 *Incarvillea younghusbandii* | CHM | Ro | To |

注：CHM: 中草药，Alk: 生物碱，WP: 全草，AG: 地上部，Fr: 果实，St: 茎，Ro: 根，Le: 叶，Fl: 花，HE: 清热药，RD: 解表药，HD: 止血药，QM: 理气药，BS: 活血化瘀药，To: 补虚药，La: 泻下药，IA: 杀虫止痒药，Rh: 祛风湿药，HA: 化湿药，SM: 消食药，AM: 安神药。

Note: CHM:Chinese herbal medicine, Alk:Alkaloid, WP:Whole plant, AG:Above ground, Fr:Fruit, St:Stem, Ro:Root, Le:Leaf, Fl:Flower, HE:Heat medicine, RD:Relieving drugs, HD:Hemostatic drug, QM:Qi medicine, BS:Blood stasis, To:Tonic, La:Laxative, IA:Insecticide and antipruritic, Rh:Rheumatism, HA:Humidifying agent, SM:Subsistence medicine, AM:Anzhen medicine.

单翅猪毛菜、菊叶香藜；花入药植物 3 种，分别为多花亚菊、金露梅、碎米蕨叶马先蒿；叶入药植物 2 种，为金露梅、小叶栒子；茎入药植物 2 种，为变色锦鸡儿、光梗小檗。

该区药用植物分为解表药、清热药、泻下药、祛风湿药、化湿药、理气药、消食药、止血药、活血化瘀药、安神药、补虚药、杀虫止痒药等 12 种功效。其中，清热药最多，有 28 种，占药用植物总数的 58.33%，如菊科（7 种）、豆科（4 种）；解表药、止血药各 3 种，解表药有架棚、蒺藜、碎米蕨叶马先蒿，止血药有刺鳞蓝雪花、止血马唐、小叶栒子；理气药、活血化瘀药、补虚药、泻下药、杀虫止痒药各 2 种，其中理气药有香柏、阿拉善马先蒿西藏亚种，活血化瘀药有益母草、秦岭槲蕨，补虚药有三蕊草、藏波罗花，泻下药有异鳞红景天、甘遂，杀虫止痒药有菊叶香藜、素方花；祛风湿药、化湿药、消食药、安神药各有 1 种，分别是垫状点地梅、金露梅、绢毛蔷薇、西伯利亚远志。

**2.2.2** *绿化观赏植物资源*　绿化观赏资源包括各类用于绿化造林、水土保持及园林观赏的植物资源，可分为绿化植物、草坪植物、造林水保植物、观赏植物、指示植物及砧木植物等植物资源[13]。

由表 4 可知，该区有绿化观赏植物 14 科，其中豆科 11 种、菊科 6 种、禾本科 4 种、紫草科 3 种、其他科或 2 种或 1 种，豆科、菊科、禾本科、蔷薇科相对所含绿化观赏植物较多。（1）植物生长型：绿化观赏植物生长型以草本植物为主，有 34 种，占绿化观赏植物总数的 85%，其中 1 年生草本植物 6 种，2 年生草本 3 种，多年生草本 28 种，占绿化观赏草本植物的 82.35%；木本植物 6 种，全部为灌木植物。（2）植物生活型：绿化观赏植物有高位芽植物 6 种、地上芽植物 13 种、地面芽植物 10 种、隐芽植物 7 种、1 年生植物 4 种，可见该类植物生活型以地上芽和地面芽占相对优势。（3）植物生态类型：绿化观赏植物有旱生植物 10 种、中生植物 23 种、湿生植物 7 种，中生植物占绿化观赏植物的 57.50%，占有相对优势。

该区绿化观赏植物分为观赏、造林水保、绿化、草坪植物，其中观赏植物 35 种，占绿化观赏植物的 87.50%，占绝对优势；造林水保植物 5 种，分别为香柏、变色锦鸡儿、西藏早熟禾、固沙草、芦苇；绿化植物 3 种，分别为香柏、变色锦鸡儿、藏藁吾；草坪植物 2 种，为天蓝苜蓿、草地早熟禾。

绿化观赏植物选择 1~2 种主要观赏部位，可分为观叶、观花、观果、观资 4 种。以观花植物最多，有 32 种，占观赏植物的 91.43%，观花期大多集中在 6~9 月，如豆科、菊科。观果植物 3 种，为素方花、金露梅、小叶栒子，观果期为 5~9 月，其中素方花果期 9 月，果球形或椭圆形，成熟时由暗红色变为紫色，观赏价值高，栽培容易，世界各地广泛栽培；小叶栒子秋结红果，果实球形，非常美观。观叶植物 2 种，为异鳞红景天、美叶川木香，观叶期为 5~10 月。观资植物 1 种（香柏），全年可观。

**2.2.3** *饲用植物资源*　饲用植物资源包括各类可作饲用功能的植物资源，可分为饲料植物、牧草植物、蜜源植物及各类经济昆虫寄主植物等植物资源[13]。从表 5 可以看出，该区饲用植物有 8 科，其中禾本科 11 种，莎草科 5 种，豆科 3 种，蔷薇科 2 种，车前科、唇形科、蒺藜科、菊科各 1 种，可见禾本科、莎草科相对较多。（1）植物生长型：饲用植物生长型以草本植物为主，有 21 种，占饲用植物总数的 84.00%，其中 1 年生草本 3 种，2 年生草本 2 种，多年生草本 19 种，占饲用草本植物的 90.48%，饲用草本植物以多年生草本植物为主。木本植物 4 种，其中灌木 3 种，半灌木 1 种。（2）植物生活型：饲用植物有高位芽植物 3 种，地上芽植物 2 种，地面芽植物 12 种，隐芽植物 6 种，1 年生植物 2 种，地面芽和隐芽植物占 72.00%。（3）植物生态类型：饲用植物有旱生植物 8 种，中生植物 12 种，湿生植物 5 种，饲用中生植物相对占有一定优势。

该区饲用植物分为牧草、饲料、蜜源植物。其中牧草植物 16 种，占饲用植物总数的 64.00%，饲料植物 9 种，占 36.00%，蜜源植物 3 种，可见以牧草和饲料植物为主。牧草植物有优良牧草 15 种，中等牧草 1 种。饲料植物有优良饲料 1 种，中等饲料 8 种。蜜源植物有益母草、砂生槐、变色锦鸡儿，花期都相对较长，蜜源丰富，是价值很高的蜜源植物。

**2.2.4** *其他经济植物资源*　其他经济植物资源包括材料植物、食用植物、能源植物、种质植物、有毒植物，具体见表 6。（1）材料植物。该区材料植物共 12 种，分为用材、肥料、纤维、精油、鞣料植物，其中用材植物 6 种，有香柏、砂生槐、

**表 4　雅鲁藏布江中上游绿化观赏植物资源组成**

**Table 4　Composition of ornamental plant resourcs in the middle and upper reaches of the Yarlung Zangbo River**

| 科名 Family | 种名 Species | 小类 Class | 观赏期 Ornamental period | 观赏特性 Ornamental characteristics |
|---|---|---|---|---|
| 百合科 Liliaceae | 粗根韭 *Allium fasciculatum* | Wat | 6–10 月 | Flo |
| | 穗花韭 *Milula spicata* | Wat | 8–10 月 | Flo |
| 柏科 Cupressaceae | 香柏 *Sabina pingii* var. *wiisonii* | Wat、Gre、AWC | 1–12 月 | Pos |
| 报春花科 Primulaceae | 垫状点地梅 *Androsace tapete* | Wat | 6–7 月 | Flo |
| | 禾叶点地梅 *Androsace graminifolia* | Wat | 6–8 月 | Flo |
| 唇形科 Labiatae | 螃蟹甲 *Phlomis younghusbandii* | Wat | 7 月 | Flo |
| 豆科 Leguminosae | 笔直黄耆 *Astragalus strictus* | Wat | 7–8 月 | Flo |
| | 密花黄耆 *stragalus densiflorus* | Wat | 7–8 月 | Flo |
| | 拟蒺藜黄芪 *Astragalus tribulifolius* | Wat | 7 月 | Flo |
| | 丛生黄耆 *Astragalus confertus* | Wat | 7–10 月 | Flo |
| | 短爪黄芪 *Astragalus heydei* | Wat | 7 月 | Flo |
| | 克什米尔棘豆 *Oxytropis cachemiriana* | Wat | 7–8 月 | Flo |
| | 毛瓣棘豆 *Oxytropis sericopetala* | Wat | 5–7 月 | Flo |
| | 小叶棘豆 *Oxytropis microphylla* | Wat | 5–9 月 | Flo |
| | 砂生槐 *Sophora moorcroftiana* | Wat | 5–7 月 | Flo |
| | 天蓝苜蓿 *Medicago lupulin* | Law | | |
| | 变色锦鸡儿 *Caragana versicolor* | Wat、Gre、AWC | 5–6 月 | Flo |
| 禾本科 Gramineae | 草地早熟禾 *Poa pratensis* | Law | | |
| | 西藏早熟禾 *Poa tibetica* | AWC | | |
| | 固沙草 *Orinus thoroldii* | AWC | | |
| | 芦苇 *Phragmites australis* | AWC | | |
| 景天科 Crassulaceae | 山岭景天 *Sedum henrici–robertii* | Wat | 7 月 | Flo |
| | 异鳞红景天 *Rhodiola smithii* | Wat | 5–10 月 | Lea |
| 菊科 Compositae | 藏橐吾 *Ligularia rumicifolia* | Wat、Gre | 7–10 月 | Flo |
| | 美叶川木香 *Dolomiaea calophylla* | Wat | 5–10 月 | Lea |
| | 西藏蒲公英 *Taraxacum tibetanum* | Wat | 4–10 月 | Flo |
| | 锡金蒲公英 *Taraxacum sikkimense* | Wat | 4–10 月 | Flo |
| | 半卧狗娃花 *Heteropappus semiprostratus* | Wat | 6–9 月 | Flo |
| | 拉萨狗娃花 *Heteropappus gouldii* | Wat | 7–10 月 | Flo |
| 龙胆科 Gentianaceae | 抱茎獐牙菜 *Swertia franchetiena* | Wat | 8–11 月 | Flo |
| | 铺散肋柱花 *Lomatogonium thomsonii* | Wat | 8–9 月 | Flo |
| 木犀科 Oleaceae | 素方花 *Jasminum officinale* | Wat | 6–8 月 | Flo、Fru |
| 蔷薇科 Rosaceae | 金露梅 *Potentilla fruticosa* | Wat | 6–9 月 | Flo、Fru |
| | 小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus* | Wat | 5–9 月 | Flo、Fru |
| 玄参科 Scrophulariaceae | 阿拉善马先蒿西藏亚种 *Pedicularis alaschanica* subsp. *tibetica* | Wat | 6–8 月 | Flo |
| | 碎米蕨叶马先蒿 *Pedicularis cheilanthifolia* | Wat | 5–6 月 | Flo |
| 鸢尾科 Iridaceae | 天山鸢尾 *Iris loczyi* | Wat | 5–6 月 | Flo |
| 紫草科 Boraginaceae | 丛茎滇紫草 *Onosma waddelli* | Wat | 8 月 | Flo |
| | 团花滇紫草 *Onosma glomeratum* | Wat | 6–7 月 | Flo |
| | 长花滇紫草 *Onosma hookeri* var. *longiflorum* | Wat | 8 月 | Flo |

注：Wat: 观赏，Gre: 绿化，AWC: 造林水保，Law: 草坪，Flo: 观花，Fru: 观果，Lea: 观叶，Pos: 观姿。

Note: Wat:Watch, Gre:Greening, AWC:Afforestation and water conservation, Law–lawn, Flo:Watch Flower, Fru:Watch Fruit, Lea:Watch Leaf, Pos:Watch posture.

变色锦鸡儿、三芒草、芦苇、金露梅；肥料植物 3 种，为毛瓣棘豆、天蓝苜蓿、变色锦鸡儿；纤维植物 3 种，为丝颖针茅、芦苇、甘遂；精油植物 2 种，为细裂叶莲蒿、素方花；鞣料植物 1 种（金露梅）。（2）食用植物。食用植物资源是人类赖以生存的物质基础，其与人类生命活动息息相关。该区食用植物共 5 种，分为可食植物和淀粉植物，其中可食植物 4 种，有车前、芦苇、西藏蒲公英、

表 5　雅鲁藏布江中上游饲用植物资源组成

**Table 5　Composition of forage plant resources in the upper and middle reaches of the Yarlung Zangbo River**

| 科名 Family | 种名 Species | 小类 Class | 饲用等级 Feeding grade |
|---|---|---|---|
| 车前科 Plantaginaceae | 车前 *Plantago asiatica* | Pa | FP |
| 唇形科 Labiatae | 益母草 *Leonurus artemisia* | Fe、HS | MF |
| 豆科 Leguminosae | 砂生槐 *Sophora moorcroftiana* | Fe、HS | FF |
| | 天蓝苜蓿 *Medicago lupulina* | Pa | FP |
| | 变色锦鸡儿 *Caragana versicolor* | Fe、HS | MF |
| 禾本科 Gramineae | 中亚早熟禾 *Poa litwinowiana* | Pa | FP |
| | 草地早熟禾 *Poa pratensis* | Pa | FP |
| | 西藏早熟禾 *Poa tibetica* | Pa | FP |
| | 戈壁针茅 *Stipa tianschanica* var. *gobica* | Pa | FP |
| | 丝颖针茅 *Stipa capillacea* | Pa | FP |
| | 紫花针茅 *Stipa purpurea* | Pa | FP |
| | 三芒草 *Aristida adscensionis* | Fe | MF |
| | 白草 *Pennisetum centrasiaticum* | Pa | FP |
| | 固沙草 *Orinus thoroldii* | Pa | MP |
| | 芦苇 *Phragmites australis* | Fe | MF |
| | 垂穗披碱草 *Elymus nutans* | Pa | FP |
| 蒺藜科 Zygophyllaceae | 蒺藜 *Tribulus terretris* | Fe | MF |
| 菊科 Compositae | 细裂叶莲蒿 *Artemisia gmelinii* | Fe | MF |
| 蔷薇科 Rosaceae | 二裂委陵菜 *Potentilla bifurca* | Fe | MF |
| | 金露梅 *Potentilla fruticosa* | Fe | MF |
| 莎草科 Cyperaceae | 白尖苔草 *Carex oxyleuca* | Pa | FP |
| | 青藏苔草 *Carex moocroftii* | Pa | FP |
| | 大花嵩草 *Kobresia macrantha* | Pa | FP |
| | 高山嵩草 *Kobresia pygmaea* | Pa | FP |
| | 线叶嵩草 *Kobresia capillifolia* | Pa | FP |

注 :Pa: 牧草, Fe: 饲料, HS: 蜜源, FP: 优良牧草, MP: 中等牧草, FF: 优良饲料, MF: 中等饲料。

Note: Pa:Pasture, Fe:Feed, HS:Honey source, FP:Fine pasture, MP:Medium pasture, FF:Fine feed, MF:Medium feed.

锡金蒲公英；淀粉植物 1 种（金荞麦）。（3）能源植物。该区能源植物有 4 种，分为油料植物和淀粉植物，其中油料植物 3 种，为车前、益母草、腺毛唐松草；淀粉植物 1 种（甘遂）。（4）种质植物。该区种质植物有 4 种，仅代用植物 1 种类型，有金露梅、光梗小檗、阿拉善马先蒿西藏亚种、西伯利亚远志，其中金露梅可代茶叶饮用，光梗小檗、阿拉善马先蒿西藏亚种、西伯利亚远志分别代黄连、夏枯草、远志药用。（5）有毒植物。该区有毒植物有 3 种，为丛生黄芪、毛瓣棘豆、小叶栒子，其中毛瓣棘豆分布较广、毒性危害较大，牲畜食后较易中毒。（6）珍稀保护植物。参阅《国家重点保护野生植物名录》[20] 和《中国物种红色名录》[21]，统计发现该区分布有国家Ⅱ级重点保护野生植物 4 种，分别为香柏、三蕊草（易危）、异鳞红景天（易危）、藏沙蒿。

## 3　讨论

由于雅鲁藏布江中上游流域的植物分布广泛、地形复杂多样，调查难度大，统计效率低，为了更好地保护和利用该地区植物，在今后研究中需应用 3S 技术[22] 对该区植物进行评估[23] 和建立精确的地理位置分布模型[24]。雅鲁藏布江流域草地严重退化、植被破坏严重，土地出现程度不一的沙化现象，很多地区的荒漠化有向沙漠化发展的趋势，水土流失加剧，生物多样性受到威胁。雅鲁藏布江中上游纬度跨度广，植物资源面临的问题较为复杂，上游多为草地资源，植物资源保护较好，植物资源中游山南段荒漠化较为严重，植物资源保护亟待加强，同时在治沙防沙的同时，围栏封育和绿化造林时应评估引进外来植物种可能造成的生物入侵。对资源资源的利用方面，一方面，加大对野生资源植物自然更新能力和可持续利用技术的研究，提高野生资源额利用率；另一方面，可以通过驯化、组培、栽培、良种选育、科学管理、病虫害防治、合理采收和

**表 6　雅鲁藏布江中上游其他经济植物资源组成**

**Table 6　Composition of other economic plant resources in the upper and middle reaches of the Yarlung Zangbo River**

| 科名 Family | 种名 Species | 资源类型 Resource type | 小类 Class |
|---|---|---|---|
| 柏科 Cupressaceae | 香柏 *Sabina pingii* var. *wiisonii* | MP | Ma |
| 豆科 Leguminosae | 毛瓣棘豆 *Oxytropis sericopetala* | MP | Mu |
| | 砂生槐 *Sophora moorcroftiana* | MP | Ma |
| | 天蓝苜蓿 *Medicago lupulina* | MP | Mu |
| | 变色锦鸡儿 *Caragana versicolor* | MP | Ma、Mu |
| 禾本科 Gramineae | 丝颖针茅 *Stipa capillacea* | MP | Fi |
| | 三芒草 *Aristida adscensionis* | MP | Ma |
| | 芦苇 *Phragmites australis* | MP | Fi，Ma |
| 菊科 Compositae | 细裂叶莲蒿 *Artemisia gmelinii* | MP | EO |
| 木犀科 Oleaceae | 素方花 *Jasminum officinale* | MP | EO |
| 蔷薇科 Rosaceae | 金露梅 *Potentilla fruticosa* | MP | Ma、TM |
| 瑞香科 Thymelaeaceae | 甘遂 *Stellera chamaejasme* | MP | Fi |
| 车前科 Plantaginaceae | 车前 *Plantago asiatica* | EP | Ed |
| 禾本科 Gramineae | 芦苇 *Phragmites australis* | EP | Ed |
| 菊科 Compositae | 西藏蒲公英 *Taraxacum tibetanum* | EP | Ed |
| | 锡金蒲公英 *Taraxacum sikkimense* | EP | Ed |
| 蓼科 Polygonaceae | 金荞麦 *Fagopyrum dibotrys* | EP | St |
| 车前科 Plantaginaceae | 车前 *Plantago asiatica* | BP | Oi |
| 唇形科 Labiatae | 益母草 *Leonurus artemisia* | BP | Oi |
| 毛茛科 Ranunculaceae | 腺毛唐松草 *Thalictrum foetidum* | BP | Oi |
| 瑞香科 Thymelaeaceae | 甘遂 *Stellera chamaejasme* | BP | St |
| 蔷薇科 Rosaceae | 金露梅 *Potentilla fruticosa* | GP | Su |
| 小檗科 Berberidaceae | 光梗小檗 *Berberis franchetiana* var. *glabripes* | GP | Su |
| 玄参科 Scrophulariaceae | 阿拉善马先蒿西藏亚种 *Pedicularis alaschanica* subsp. *tibetica* | GP | Su |
| 远志科 Polygalaceae | 西伯利亚远志 *Polygala sibirica* | GP | Su |
| 豆科 Leguminosae | 丛生黄芪 *Astragalus confertus* | TP | Po |
| | 毛瓣棘豆 *Oxytropis sericopetala* | TP | Po |
| 蔷薇科 Rosaceae | 小叶栒子 *Cotoneaster microphyllus* | TP | Po |

注 :MP: 材料植物，EP: 食用植物，BP: 能源植物，GP: 种质植物，TP: 有毒植物，Ma: 用材，Mu: 肥料，Fi: 纤维，EO: 精油，TM: 鞣料，Ed: 可食，St: 淀粉，Oi: 油料，Su: 代用，Po: 有毒。

Note: MP:Material plant, EP:Edible plant, BP:Biomass energy plant, GP:Germplasm plant, TP:Toxic plant, Ma:Material, Mu:Muck, Fi:Fiber, EO:Essential oil, TM:Tanning material, Ed:Edible, St:Starch, Oi:Oil, Su:Substitute, Po:Poisonous.

初加工等生产手段为植物资源产品的二次开发提供更优质的原料。根据调查统计发现，雅鲁藏布江中上游流域分布的药用植物较多，需采取相应的保护措施并加以利用，对于珍贵药用植物，可以通过人工方法进行规模化繁育[25]；在调查中，也发现该地区有较多的具有园林绿化潜在价值的植物，对于这类植物，需要进行人工繁育和改良[26]，培育成为具有西藏特色的乡土绿化植物；对于珍稀濒危的植物，我们需要对其建立种质资源库[27]和采取就地保护措施[28]。

## 4　结论

雅鲁藏布江中上游植物类群相对匮乏，该区共有维管植物 34 科 68 属 96 种（包括亚种、变种），分别占西藏和中国维管植物科、属、种总数的 16.83%、5.48%、1.66% 和 11.63%、2.02%、0.31%；蕨类植物 3 科 3 属 3 种；种子植物 31 科 65 属 93 种。裸子植物 1 科 1 属 1 种；被子植物 30 科 64 属 92 种，其中单子叶植物 5 科 17 属 25 种，双子叶植物 25 科 47 属 67 种；维管植物生长型以草本植物为主，有草本植物 76 种，占植物总种数的 79.17%，可见植物生长型以草本植物为主，其中多年生草本 62 种，占草本植物的 81.58%，1 年生草本 14 种、2 年生草本 4 种；有木本植物 20 种，占植物总种数的 20.83%，其中灌木植物 13 种，占木本植物的 65.00%，半灌木植物 4 种，亚灌木植物 3 种；生活型以地上芽和地面芽植物占有相对优势，高位芽植物 14 种、地上芽植物 28 种、

地面芽植物 26 种、隐芽植物 17 种、1 年生植物 11 种，地上芽和地面芽植物 54 种，占该区植物总数的 56.25%；生态类型以中生植物分布占有一定优势，中生植物 56 种，占总种数的 58.33%，旱生植物 24 种，湿生植物 16 种。该区植物资源丰富，有药用植物 48 种，隶属 28 科 43 属，占该区植物总种数的 50.00%，绿化观赏植物 40 种，隶属 14 科 27 属，占 41.67%，饲用植物 25 种，隶属 8 科 17 属，占 26.04%，其他经济植物（材料植物、食用植物、能源植物、种质植物、有毒植物）23 种，隶属 14 科 22 属，占 23.96%，且分布有国家Ⅱ级重点保护野生植物 4 种，分别为香柏、三蕊草（易危）、异鳞红景天（易危）、藏沙蒿。应科学开发利用植物资源，并加强对珍稀植物的保护管理措施。

**参考文献：**


[1] 吴征镒, 彭华 . 生物资源的合理开发利用和生物多样性的有效保护——兼论云南生物资源的综合开发与利用[J]. 世界科技研究与发展, 1996(1): 24–30.
WU Z Y, PENG H.Rational development and utilization of biological resources and effective protection of biodiversity—also on the comprehensive development and utilization of biological resources in Yunnan[J].*World Sci-Tech R & D*, 1996(1): 24–30.

[2] 何大明, 汤奇成 . 中国国际河流[M]. 北京: 科学出版社, 2000: 127–139.
HE D M, TANG Q C.International rivers of China[M].Beijing: Science Press, 2000: 127–139.

[3] 沈渭寿 . 雅鲁藏布江中部流域沙地植被的分类和排序[J]. 中国沙漠, 1997(3): 51–55.
SHEN W S.Classification and sorting of the pasmmophytic vegetation in the middle Yarlung Zangbo River Basin, Tibet[J].*Journal of Desert Research*, 1997(3): 51–55.

[4] 何萍, 郭柯, 高吉喜, 史培军, 张永泽, 庄红翔 . 雅鲁藏布江源头区的植被及其地理分布特征[J]. 山地学报, 2005(3): 267–273.doi: 10.16089/j.cnki.1008 2786.2005.03.003.
HE P,GUO K,GAO J X,SHI P J,ZHANG Y Z,ZHUANG H X.Vegetation types and their geographic distribution in the source area of the Yarlung Zangbo[J].*Mountain Research*, 2005(3): 267–273.doi: 10.16089/j.cnki.1008 2786.2005.03.003.

[5] 李海东, 陈斌, 叶尔纳尔·胡马尔汗, 曹学章 . 西藏雅鲁藏布江流域植物物候变化及其海拔效应[J]. 生态与农村环境学报, 2017, 33(12): 1102–1108.doi: 10.11934/j.issn.1673–4831.2017.12.006.
LI H D, CHEN B, YEERNAER·H, CAO X Z.Changes in vegetation phenology and its elevation-dependent effects in the Yarlung Zangbo River Valley of Tibet, China[J].*Journal of Ecology and Rural Environment*, 2017, 33(12): 1102–1108.doi: 10.11934/j.issn.1673–4831.2017.12.006.

[6] 刘波, 沈渭寿, 李儒, 杨兆平, 林乃峰 . 雅鲁藏布江源区高寒草地退化光谱响应变化研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2013, 33(6): 1598–1602.doi: 10.3964/j.issn.1000–0593(2013)06–1598–05.
LIU B, SHEN W S, LI R, YANG Z P, LIN N F.Spectral characteristics of alpine grassland during degradation process in the source region of Yarlung Zangbo[J].*Spectroscopy and Spectral Analysis*, 2013, 33(6): 1598–1602.doi: 10.3964/j.issn.1000–0593(2013)06–1598–05.

[7] 李伟娟, 方江平, 周尧治 . 拉萨河中游高寒草地植被群落光谱特征的研究[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2018(11): 55–58, 62.doi: 10.13881/jcnkihljxmsy2017.10.0020.
LI W J, FANG J P, ZHOU Y Z.Research on spectral characteristics of alpine grassland vegetation community in the middle reaches of Lhasa River[J].*Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine*, 2018(11): 55–58, 62.doi: 10.13881/jcnkihljxmsy2017.10.0020.

[8] 中国科学院青藏高原综合科学考察队 . 西藏地貌[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
Qinghai-Tibet Plateau Comprehensive Scientific Investigation Team of Chinese Academy of Sciences.Geomorphology of Xizang[M].Beijing: Science Press, 1983.

[9] 刘务林, 朱雪林 . 中国西藏高原湿地[M]. 北京: 中国林业出版社, 2013.
LIU W L, ZHU X L.Plateau wetland in Tibet of China[M].Beijing: China Forestry Publishing House, 2013.

[10] 李晖, 文雪梅, 于顺利 . 羌塘高原及雅鲁藏布江上游地区植物种质资源调查与评价[J]. 植物分类与资源学报, 2013, 35(3): 327–334. doi: 10.7677/ynzwyj201313033.
LI H, WEN X M, YU S L.Investigation and evaluation on germplasm resources of vascular plants distributed in Qiangtang Plateau and upper area of Yarlungzangbo River[J].*Plant Diversity and Resources*, 2013, 35(3): 327–334. doi: 10.7677/ynzwyj201313033.

[11] 张剑, 覃家理, 邓莉兰, 李双智, 黄桂林 . 西藏雅鲁藏布江中游陆生植被调查与评价[J]. 林业资源管理 .2008(4): 118–123.
ZHANG J, TAN J L, DENG L L, LI SZ, HUANG G L.Investigation and assessment of the terrestrial vegetation in the middle reaches of the Yarlung Zangbo River in Tibet[J].*Forest Resources Management*, 2008, 35(4): 118–123.

[12] 中国科学院植物研究所 . 中国高等植物图鉴[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences.The picture index of senior China Plant[M].Beijing: Science Press, 1983.

[13] 中国科学院植物研究所 . 中国野生植物资源信息系统[EB/OL].(2013)[2019–03–20].http: //pris.iplant.cn.
Institute of Botany, The Chinese Academy of Sciences.Plant resouces information system of China[EB/OL].(2013)[2019–03–20].http: //pris.iplant.cn.

[14] 朱太平, 刘亮, 朱明 . 中国资源植物[M]. 北京: 科学出版社, 2007.
ZHU T P, LIU L, ZHU M.Plant resources of China[M].Beijing: Science Press, 2007.

[15] 郑汉臣 . 中国食用本草: 植物卷[M]. 上海: 上海辞书出版社, 2003.
ZHENG H C.Edible and medicinal plants of China: Plant roll[M]. Shanghai: Shanghai Dictionary Press, 2003.

[16] 肖培根 . 新编中药志[M]. 北京: 化学工业出版社, 2007.
XIAO P G.Modern Chinese materia medica[M].Beijing: Chemical Industry Press, 2007.

[17] 陈冀胜, 郑硕 . 中国有毒植物[M]. 北京: 科学出版社, 1987.
CHEN Y S, ZHENG S.Chinese poisonous plants[M].Beijing: Science Press, 1987.

[18] 陈默君, 贾慎修 . 中国饲用植物[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002.
CHEN M J, JIA S X.Chinese forage plants[M].Beijing: China Agricultural Press, 2002.

[19] 张启翔 . 中国观赏植物种质资源: 西藏卷[M]. 北京: 中国林业出版社, 2014.
ZHANG Q X.The germplasm resources of ornamental plants in Tibet, China[M].Beijing: China Forestry Publishing House, 2014.

[20] 中华人民共和国国务院 . 国家重点保护野生植物名录: 第1~2批[J]. 植物杂志, 1999(5): 4–11.
State Council of the PRC.List of national key protected wild plants: First and second batches[J].Plants, 1999(5): 4–11.

[21] 汪松, 解焱 . 中国物种红色名录第1卷[M]. 北京: 高等教育出版社, 2004.
WANG S, XIE Y.China species red list[M].Vol.1.Beijing: Higher Education Press, 2004.

[22] 刘金欣, 潘敏, 李耿, 马春虎, 侯静怡, 孟繁蕴, 赵春颖 .3S 技术在药用植物资源调查研究中的应用[J]. 中草药, 2016, 47(4): 695–700.doi: 10.7501/j.issn.0253–2670.2016.04.027.
LIU J X, PAN M, LI G, MA C H, HOU J Y, MENG F Y, ZHAO C Y.Application of 3S technology in resources survey of medicinal plants [J].*Chinese Traditional and Herbal Drugs*, 2016, 47(4): 695–700.doi: 10.7501/j.issn.0253–2670.2016.04.027.

[23] 彭继达 . 高分1号卫星影像在福州市植被生态遥感监测中的应用[J]. 浙江农业科学, 2019, 60(4): 678–680, 684.doi: 10.16178/j.issn.0528–9017.20190448.
PENG J D.Application of GF–1 satellite images in satellite monitoring of vegetation ecosystem in Fuzhou[J].*Journal of Zhejiang Agricultural Sciences*, 2019, 60(4): 678–680, 684.doi: 10.16178/j.issn.0528–9017.20190448.

[24] 陈艳, 张旭, 郭颖, 陈晓光 . 基于时空适应反射率融合模型的林区遥感应用研究[J]. 林业科技通讯, 2019(1): 3–9. doi: 10.13456/j.cnki.lykt.2018.02.05.0003.
CHEN Y, ZHANG X, GUO Y, CHEN X G.Research on the application of remote sensing in forestry district based on STARFM[J]. *Forest Science and Technology*, 2019(1): 3–9. doi: 10.13456/j.cnki.lykt.2018.02.05.0003.

[25] 王英伟 . 中国药用植物资源的开发与利用[J]. 林业勘查设计, 2017(1): 16–17.
WANG Y W.The review of development and utilization of China's medicinal plant resources[J].*Forest Investigation Design*, 2017(1): 16–17.

[26] 贵红霞, 普春红, 杜军, 李向, 朱娟 . 园林苗木大苗培育技术[J]. 农技服务, 2017, 34(23): 82, 45.
GUI H X, PU C H, DU J, LI X, ZHU J.Cultivation techniques of landscape seedlings[J].*Agricultural Technical Services*, 2017, 34(23): 82, 45.

[27] 徐可 . 珍稀濒危植物保护的探讨[J]. 现代园艺, 2018(13): 161–162.doi: 10.14051/j.cnki.xdyy.2018.13.100.
XU K.Discussion on the protection of rare and endangered plants [J].*Xiandai Horticulture*, 2018(13): 161–162.doi: 10.14051/j.cnki.xdyy.2018.13.100.

[28] 陈文荣, 曾丽芳 . 拯救保护极小种群植物——濒危植物长序榆的种质资源收集与保存[J]. 福建林业, 2017(3): 18.
CHEN W R, ZENG L F.Rescue and conservation of very small population plants: collection and preservation of germplasm resources of endangered plant Ulmus elongate[J].*Fujian Forestry*, 2017(3): 18.

（责任编辑　张辉玲）