

祁连山国家公园青海片区种子植物区系特征

金万洲^{1,2}, 卜静^{1,2}, 罗惠文^{1,2}, 李清顺^{1,2}

(1. 国家林业和草原局西北调查规划设计院, 陕西西安 710048; 2. 国家林业和草原局旱区生态水文与灾害防治国家林业局重点实验室, 陕西西安 710048)

摘要: 【目的】查清祁连山国家公园青海片区种子植物区系特征, 为该片区植物资源的保护与利用提供科学依据。【方法】采用线路调查并结合样方调查的方法, 统计种子植物信息, 分析植物区系的组成、优势类群与表征类群及地理成分。【结果】①祁连山国家公园青海片区共有野生种子植物 71 科 340 属 1 058 种, 分别占青海省种子植物科、属、种总数的 75.53%、61.04%、42.37%, 含有 100 种及以上的大科仅有菊科 Asteraceae 和禾本科 Poaceae, 未发现 30 种及以上的大属, 科、属组成多样。②优势现象明显, 表征类群突出。该区种子植物区系优势科有 10 科, 优势属有 23 属, 表征科有 8 科, 表征属有 20 属, 其中有 3 科既是优势科又是表征科, 9 属既是优势属又是表征属。③种子植物科的分布区类型有 6 个, 其中温带成分共有 23 科, 占总科数的 67.64%; 属的分布区类型有 13 个, 温带成分共有 246 属, 占总属数的 86.32%。④特有科、属贫乏。未发现中国特有科, 特有属有 10 属。⑤多种区系成分交汇、渗透并特化, 并具有年轻性。【结论】祁连山国家公园青海片区种子植物种类较丰富, 地理成分多样, 温带性质显著。表 8 参 24
关键词: 青海片区; 祁连山国家公园; 种子植物; 植物区系; 地理成分
中图分类号: Q948.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 2095-0756(2022)02-0289-08

Floristic characteristics of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park

JIN Wanzhou^{1,2}, BU Jing^{1,2}, LUO Huiwen^{1,2}, LI Qingshun^{1,2}

(1. Northwest Surveying, Planning and Designing Institute, National Forestry and Grassland Administration, Xi'an 710048, Shaanxi, China; 2. Key Laboratory of National Forestry and Grassland Administration on Ecological Hydrology and Disaster Prevention in Arid Regions, National Forestry and Grassland Administration, Xi'an 710048, Shaanxi, China)

Abstract: [Objective] This study aims to identify the floristic characteristics of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park, so as to provide scientific basis for the protection and utilization of plant resources in this area. [Method] Using the method of route survey and sample survey, the seed plant information was collected, and the floristic composition, dominant groups, characteristic groups, and geographical components were analyzed. [Result] (1) There were 1 058 species (including infraspecific taxa) of wild seed plants belonging to 340 genera and 71 families, which accounted for 75.53%, 61.04%, 42.37% of the total families, genera and species of seed plants in Qinghai Province respectively. Asteraceae and Poaceae were the only big families with more than 100 species, but no big genera with more than 30 species were found. The families and genera were diverse in composition. (2) The dominant phenomenon was obvious, and the characteristic taxa were prominent. There were 10 dominant families, 23 dominant genera, and 8 characteristic families, and 20 characteristic genera, among which 3 families were both dominant families and characteristic

收稿日期: 2021-04-30; 修回日期: 2021-09-06

基金项目: 青海省省级财政支农资金 (2019-03)

作者简介: 金万洲 (ORCID: 0000-0001-5763-2998), 高级工程师, 从事湿地与野生动植物资源调查、监测、规划研究。E-mail: jwz5366@163.com

families, and 9 genera were both dominant genera and characteristic genera. (3) There were 6 areal types of seed plant families, including 23 families of temperate components, accounting for 67.64% of the total families. There were 13 areal types of genera, and 246 genera with temperate components, accounting for 86.32% of the total genera. (4) Endemic families and genera were poor. There were no endemic families and 10 genera in China. (5) A variety of flora elements intersected, infiltrated and specialized, and were young. [Conclusion] Qinghai area of Qilian Mountain National Park is rich in seed plant species. The geographical composition is diverse and the temperate nature is remarkable. [Ch, 8 tab, 24 ref.]

Key words: Qinghai area; Qilian Mountain National Park; seed plants; flora; geographical composition

植物区系是某一地区或者某一时期, 某一分类群、某类植被等所有植物种类的总称, 是在特定的自然历史条件下形成的^[1]。研究植物区系有助于认识植物区系的来源和演化过程, 为开展生物多样性保护与利用提供科学依据^[2-4]。祁连山位于青藏高原东北部, 地跨甘肃、青海两省, 是中国西部重要生态安全屏障和重要水源产流地, 也是中国重点生态功能区和生物多样性保护优先区域。祁连山国家公园是中国 10 个国家公园体制试点之一^[5]。在植物区系分区上, 青海片区属于东亚植物区的青藏高原亚区、唐古特地区的祁连山亚地区^[6]; 植物种类较丰富、区系来源复杂, 具有较高的生态、经济及科学价值。从 20 世纪 50 年代起, 中国就对祁连山区进行过各种考察和采集。20 世纪 90 年代实施的国家重大项目“中国植物区系研究”, 将唐古特地区列为重点研究区域之一, 对祁连山地区的植物进行了较为深入的研究, 发表了较多的研究成果^[7-9]。这些成果或多或少涉及了祁连山地区的植物区系研究, 但针对祁连山国家公园青海片区植物区系的系统研究尚未见报道。本研究是在已有研究的基础上, 对该片区野生种子植物资源和植物区系特征进行系统分析, 旨在为该片区植物资源保护提供第一手资料, 进而为该片区生物多样性保护与利用提供依据。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

祁连山国家公园地处甘肃、青海两省交界处, 位于青藏高原东北部, 总面积 5.02 万 km², 分为甘肃片区和青海片区, 其中甘肃片区 3.44 万 km², 占总面积的 68.5%; 青海片区 1.58 万 km², 占总面积的 31.5%。青海片区位于 37°03'~39°12'N, 96°49'~102°41'E, 其东北部与甘肃省酒泉、张掖、武威地区相接, 西部与青海省海西蒙古族藏族自治州的乌兰县毗连, 南部与海北藏族自治州的海晏、刚察县为邻, 东部与海东地区的互助土族自治县、西宁市的大通回族土族自治县接壤。行政区域包括海北藏族自治州的祁连县、门源县和海西蒙古族藏族自治州的德令哈市和天峻县部分区域, 辖 12 个乡镇 48 个村(牧委会)。祁连山国家公园青海片区为青藏高原东北部边缘的祁连山山地, 南北两侧和东部相对起伏较大, 平均海拔为 4 000~5 000 m, 年平均气温为-1.4~9.6 °C, 年平均降水量为 150~680 mm, 属大陆性高寒半湿润山地气候。

1.2 研究方法

2018—2019 年采用线路调查并结合样地调查的方法, 对研究区重点区域主要群落进行全面调查记录。通过采集标本, 参考《中国植物志》、*Flora of China* 网站 (<http://www.iplant.cn/frps>、<http://www.iplant.cn/foc>), 以及植物区系相关文献, 系统整理祁连山国家公园青海片区野生种子植物名录, 对科、属、种进行统计分析, 并对科、属的物种数量进行等级划分^[10-19]。根据该区植物区系的实际情况确定优势类群; 依据科、属的区系重要值, 并参考李仁伟^[20]的观点确定表征类群。根据李锡文^[21]、吴征镒等^[22]对中国种子植物科、属的分布区类型的划分方法, 对祁连山国家公园青海片区野生种子植物科、属的分布区类型进行划分。

2 结果与分析

2.1 种子植物区系分类群组成

2.1.1 种子植物种类组成 调查结果(表 1)表明: 祁连山国家公园青海片区共有野生种子植物 1058 种

(含种下等级), 隶属于 71 科 340 属, 占青海省种子植物科、属、种总数的 75.53%、61.04%、42.37%。其中, 裸子植物 3 科 5 属 10 种, 被子植物 68 科 335 属 1 048 种 (双子叶植物 58 科 262 属 789 种, 单子叶植物 10 科 73 属 259 种)。

表 1 祁连山国家公园青海片区种子植物分类群与青海省数量比较

Table 1 Quantitative comparison of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park and Qinghai Province

分类群	青海省			祁连山国家公园青海片区					
	科数	属数	种数	科数	占全省比例/%	属数	占全省比例/%	种数	占全省比例/%
裸子植物	3	7	32	3	100.00	5	71.43	10	31.25
被子植物	91	550	2 465	68	74.73	335	60.91	1 048	42.52
合计	94	557	2 497	71	75.53	340	61.04	1 058	42.37

说明: 青海省科、属、种数数据源自参考文献[8]

2.1.2 种子植物科、属组成 祁连山国家公园青海片区种子植物科的大小可划分为大科 (≥ 100 种)、较大科 (30~99 种)、中等科 (10~29 种)、小科 (2~9 种)、单种科 (1 种) 5 个等级 (表 2)。含 100 种及以上的大科仅有菊科 Asteraceae 和禾本科 Poaceae, 共含有 76 属 281 种。这 2 科仅占该区种子植物总科数的 2.82%, 但占片该区种子植物总属数的 22.35%、总种数的 26.56%, 显然菊科和禾本科在该片区种子植物区系中占有重要的地位。较大科有毛茛科 Ranunculaceae、蔷薇科 Rosaceae、豆科 Fabaceae、莎草科 Cyperaceae、龙胆科 Gentianaceae、十字花科 Brassicaceae、玄参科 Scrophulariaceae 和石竹科 Caryophyllaceae 等 8 科, 共含 101 属 382 种, 占该区种子植物总属数的 29.71%、总种数的 36.11%, 表明这 8 科在该片区种子植物区系中占有重要地位。中等科有杨柳科 Salicaceae、虎耳草科 Saxifragaceae、蓼科 Polygonaceae、藜科 Chenopodiaceae、景天科 Crassulaceae、伞形科 Apiaceae、兰科 Orchidaceae 和百合科 Liliaceae 等 15 科, 共含 97 属 164 种, 占该片区种子植物总科数的 21.13%、总属数的 28.53%、总种数的 24.95%。小科有松科 Pinaceae、柏科 Cupressaceae、杜鹃花科 Ericaceae、茜草科 Rubiaceae、鸢尾科 Iridaceae 和香蒲科 Typhaceae 等 31 科, 共含 51 属 116 种, 占该片区种子植物总科数的 43.66%、总属数的 15.00%、总种数的 10.96%。单种科有檀香科 Santalaceae、槲寄生科 Viscaceae、芍药科 Paeoniaceae、星叶草科 Circaeasteraceae、花苾科 Polemoniaceae、马鞭草科 Verbenaceae 和五福花科 Adoxaceae 等 15 科, 共含 15 属 15 种, 占该片区种子植物总科数的 21.13%、总属数的 4.41%、总种数的 1.42%。

表 2 祁连山国家公园青海片区种子植物科的组成

Table 2 Species and genera compositions of families of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park

类别	科		属		种	
	数量	比例/%	数量	比例/%	数量	比例/%
大科(≥ 100 种)	2	2.82	76	22.35	281	26.56
较大科(30~99种)	8	11.27	101	29.71	382	36.11
中等科(10~29种)	15	21.13	97	28.53	264	24.95
小科(2~9种)	31	43.66	51	15.00	116	10.96
单种科(1种)	15	21.13	15	4.41	15	1.42
合计	71	100.00	340	100.00	1 058	100.00

祁连山国家公园青海片区种子植物属的大小可划分为较大属 (15~29 种)、中等属 (5~14 种)、小属 (2~4 种)、单种属 (1 种) 4 个等级, 无 30 种及以上的大属 (表 3)。较大属有风毛菊属 *Saussurea*、马先蒿属 *Pedicularis*、早熟禾属 *Poa*、薹草属 *Carex*、柳属 *Salix*、委陵菜属 *Potentilla*、黄耆属 *Astragalus*、龙胆属 *Gentiana* 和蒿属 *Artemisia* 等 9 属, 共含 204 种, 占该片区种子植物总属数的 2.65%、总种数的 19.28%。由此表明: 这些属在该片区种子植物区系中占有重要的地位。中等属有棘豆属 *Oxytropis*、蓼属 *Polygonum*、披碱草属 *Elymus*、嵩草属 *Kobresia*、忍冬属 *Lonicera*、报春花属 *Primula*、微孔草属

Microula、栒子属 *Cotoneaster*、锦鸡儿属 *Caragana*、蔷薇属 *Rosa* 和芨芨草属 *Achnatherum* 等 50 属, 占该片区总属数的 14.71%, 共含 393 种, 占总种数的 37.15%, 表明这些属在该区种子植物区系中也占有重要地位。小属有圆柏属 *Sabina*、麻黄属 *Ephedra*、桦木属 *Betula*、绣线菊属 *Spiraea*、沙棘属 *Hippophae*、水柏枝属 *Myricaria*、金莲花属 *Trollius*、驼绒藜属 *Krascheninnikovia*、绿绒蒿属 *Meconopsis*、野决明属 *Thermopsis*、蓟属 *Cirsium*、扁蕾属 *Gentianopsis*、青兰属 *Dracocephalum*、碱茅属 *Puccinellia*、发草属 *Deschampsia*、野青茅属 *Deyeuxia*、鸟巢兰属 *Neottia*、赖草属 *Leymus*、鼠尾草属 *Salvia* 和蟹甲草属 *Parasenecio* 等 110 属, 占该片区总属数的 32.35%, 共含 290 种, 占总种数的 27.41%。单种属有松属 *Pinus*、刺柏属 *Juniperus*、虎榛子属 *Ostryopsis*、盐生草属 *Halogeton*、囊种草属 *Thylacospermum*、芍药属 *Paeonia*、当归属 *Angelica*、狼毒属 *Stellera*、桃儿七属 *Sinopodophyllum*、沼委陵菜属 *Comarum*、羽叶点地梅属 *Pomatosace*、山萇蓉属 *Anisodus*、兔耳草属 *Lagotis*、莢蒾属 *Viburnum*、刺参属 *Morina*、党参属 *Codonopsis*、岩参属 *Cicerbita*、款冬属 *Tussilago*、固沙草属 *Orinus*、贝母属 *Fritillaria* 和绶草属 *Spiranthes* 等 171 属, 占该片区总属数的 50.29%, 共 171 种, 占总种数的 11.16%。小属、单种属在该片区植物区系中占有一定地位。

2.2 优势类群与表征类群

2.2.1 优势类群 祁连山国家公园青海片区种子植物区系科级分类群属、种构成情况表明: 该片区有优势科 10 科, 共含 177 属 663 种, 占该片区种子植物总属数的 52.06%、总种数的 62.67%。这些优势科包括全部的大科和较大科, 且均为世界广布(表 4)。

表 4 祁连山国家公园青海片区种子植物的优势科

Table 4 Dominant families of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park

科名	属数	种数	分布型	科名	属数	种数	分布型
禾本科	36	145	世界分布	莎草科	9	45	世界分布
菊科	40	136	世界分布	十字花科	21	40	世界分布
毛茛科	17	71	世界分布	龙胆科	8	38	世界分布
蔷薇科	18	60	世界分布	玄参科	6	37	世界分布
豆科	14	59	世界分布	石竹科	8	32	世界分布

优势属是区系中含种数较多(≥ 10 种)的属级分类群。该片区种子植物优势属共 23 属 361 种, 分别占该片区种子植物总属数 6.76%、总种数的 34.12%(表 5)。优势属中世界分布有 9 属, 北温带分布及其变型有 12 属, 旧世界温带分布有 2 属, 分别占优势属总数的 39.13%、52.17%、8.70%, 以北温带分布及其变型占优势。

2.2.2 表征类群 表征科的确定主要参考区系重要值。重要值越高, 说明该科在所研究的植物区系中代表性越强^[2]。经统计, 祁连山国家公园青海片区种子植物的表征科有 8 科, 占该片区总科数的 11.27%, 包括杨柳科、忍冬科 *Caprifoliaceae*、毛茛科、灯心草科 *Juncaceae*、报春花科 *Primulaceae*、蔷薇科、景天科和龙胆科, 其中毛茛科、蔷薇科、龙胆科也为该片区种子植物的优势科(表 6)。

依据李仁伟^[20]、李登武^[2]对某一区域种子植物表征属的确定方法, 祁连山国家公园青海片区种子植物的表征属有 20 属, 即为以礼草属 *Kengyilia*、微孔草属、嵩草属、火绒草属 *Leontopodium*、针茅属 *Stipa*、芨芨草属、赖草属、大黄属 *Rheum*、垂头菊属 *Cremanthodium*、沙参属 *Adenophora*、红景天属 *Rhodiola*、杨属 *Populus*、风毛菊属、唐松草属 *Thalictrum*、栒子属、紫菀属 *Aster*、披碱草属、茶藨子属 *Ribes*、忍冬属和蓼属等, 其中, 嵩草属、针茅属、风毛菊属、唐松草属、紫菀属、披碱草属、茶藨子属、忍冬属和蓼属 9 属也为该片区种子植物的优势属。

表 3 祁连山国家公园青海片区种子植物属的组成

Table 3 Species compositions of genera of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park

类别	属		种	
	数量	比例/%	数量	比例/%
较大属(15~29种)	9	2.65	204	19.28
中等属(5~14种)	50	14.71	393	37.15
小属(2~4种)	110	32.35	290	27.41
单种属(1种)	171	50.29	171	16.16
合计	340	100.00	1058	100.00

表 5 祁连山国家公园青海片区种子植物的优势属

Table 5 Dominant genera of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park

属名	种数	分布型	属名	种数	分布型
风毛菊属	29	旧世界温带分布	蓼属	13	世界分布
马先蒿属	27	北温带分布	羊茅属 <i>Festuca</i>	12	泛温带分布
早熟禾属	26	世界分布	披碱草属	11	世界分布
薹草属	24	世界分布	唐松草属	10	泛温带分布
委陵菜属	21	泛温带分布	小檗属 <i>Berberis</i>	10	欧亚和南美洲间断分布
蒿属	21	世界分布	虎耳草属 <i>Saxifraga</i>	10	欧亚和南美洲间断分布
柳属	21	泛温带分布	茶藨子属 <i>Ribes</i>	10	泛温带分布
黄耆属	18	世界分布	忍冬属	10	北温带分布
龙胆属	17	世界分布	紫菀属	10	泛温带分布
毛茛属 <i>Ranunculus</i>	14	世界分布	嵩草属	10	北温带分布
棘豆属	14	旧世界温带分布	灯心草属 <i>Juncus</i>	10	世界分布
针茅属	13	泛温带分布			

表 6 祁连山国家公园青海片区种子植物含 10 种以上的科的区系重要值

Table 6 Floristic value of families comprised more than 10 species of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park

科名	区系重要值	排序	科名	区系重要值	排序
杨柳科	71.18	1	虎耳草科	9.75	14
忍冬科	33.37	2	莎草科	9.32	15
毛茛科	31.17	3	十字花科	7.51	16
灯心草科	27.75	4	禾本科	6.46	17
报春花科	29.97	5	唇形科 <i>Lamiaceae</i>	5.46	18
蔷薇科	18.26	6	紫草科 <i>Boraginaceae</i>	5.09	19
景天科	15.51	7	伞形科	3.70	20
龙胆科	15.43	8	玄参科	3.55	21
蓼科	14.14	9	百合科	3.29	23
藜科	13.50	10	菊科	2.99	22
小檗科 <i>Berberidaceae</i>	13.46	11	豆科	2.49	24
石竹科	11.99	12	兰科	1.71	25
罂粟科 <i>Papaveraceae</i>	11.88	13			

说明：科的区系重要值平均为14.76

2.3 种子植物区系地理成分分析

2.3.1 科的地理成分 依据吴征镒等^[22]对中国种子植物科的分布区类型的划分方法，祁连山国家公园青海片区种子植物 71 科可划分为 6 个分布区类型(表 7)。世界分布的科共有 37 科。热带分布的科共有 11 科，占总科数的 32.35%，其中，泛热带分布及其变型最多，共有 9 科。温带分布的科共有 23 科，占总科数的 67.64%，其中，北温带分布及其变型最多，共有 20 科，占该片区总科数的 58.82%，如松科、芍药科、杜鹃花科、列当科 *Orobanchaceae*、忍冬科等。表明该片区种子植物科级区系地理成分温带性质明显。

2.3.2 属的地理成分 依据吴征镒等^[22]对中国种子

表 7 祁连山国家公园青海片区种子植物科的分布区类型

Table 7 Distribution types of families of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park

分布区类型		科数	比例/%
世界分布	1 世界分布	37	
热带分布	2 泛热带分布	9	26.47
	3 热带亚洲和热带美洲间断分布	2	5.88
	8 北温带分布	20	58.82
温带分布	10 旧世界温带分布	2	5.88
	13 中亚分布	1	2.94
合计		71	100.00

说明：比例不包括世界分布

植物属的分布区类型的划分方法, 祁连山国家公园青海片区种子植物 340 属可划分为 13 个分布区类型(表 8)。由表 8 可知: 世界分布的属有 55 属。热带分布的属共有 13 属, 占总属数的 4.56%, 其中泛热带分布最多, 共有 9 属。温带分布的属共有 246 属, 占总属数的 86.32%, 既为优势属又为表征属的嵩草属、针茅属、风毛菊属、唐松草属、紫菀属、茶藨子属和忍冬属 7 属, 均为温带成分, 其中北温带分布及其变型共有 140 属, 居该片区各分布区类型之首, 占总属数的 49.12%。东亚与中国特有分布的属共有 26 属, 其中中国特有分布有 10 属, 占总属数的 3.51%。表明该片区种子植物属区系地理成分多样, 温带成分占绝对优势; 该片区种子植物区系温带性质显著。

3 结论与讨论

祁连山国家公园青海片区野生种子植物种类较丰富, 科、属组成多样。该片区共有 71 科 340 属 1058 种(含种下等级), 占青海省种子植物总科数的 75.53%, 总属数的 61.04%, 总种数的 42.37%。含有 100 种及以上的大科有 2 科, 较大科有 8 科, 中等科 15 科, 小科 31 科, 单种科有 15 科; 未发现 30 种及以上大属, 较大属有 9 属, 中等属有 50 属, 小属有 110 属, 单种属有 171 属。

种子植物优势科有 10 科, 优势属有 23 属; 表征科有 8 科, 表征属有 20 属, 其中, 毛茛科、蔷薇科、龙胆科 3 科既是优势科又是表征科, 嵩草属、针茅属、风毛菊属、唐松草属、紫菀属、披碱草属、茶藨子属、忍冬属和蓼属 9 属既是优势属又是表征属。这些结果表明: 该片区种子植物区系优势现象明显, 表征类群突出。本研究首次明确了祁连山国家公园青海片区种子植物区系的表征类群。

祁连山国家公园青海片区种子植物区系地理成分多样, 区系联系广泛。青海片区种子植物科的分布区类型有 6 个, 属的分布区类型有 13 个。种子植物科的地理成分中, 温带成分的科共有 23 科, 占总科数 67.64%; 属的地理成分中, 温带成分的属共有 246 属, 占总属数的 86.32%。这些都反映了该片区种子植物区系强烈的温带性质及温带植物区系的丰富性, 且以北温带分布区类型占绝对优势。

祁连山国家公园青海片区种子植物区系中, 未发现中国特有科, 中国特有属有穴丝茅属 *Coelonema*、羽叶点地梅属、马尿泡属 *Przewalskia*、黄缨菊属 *Xanthopappus*、三蕊草属 *Sinochasea*、虎榛子属、羌活属 *Notopterygium* 等 10 属, 特有科、属贫乏。羽叶点地梅属是典型高寒生境分布的代表植物^[12], 也为青藏高原特有属, 该属在本区的出现, 进一步表明了该片区同青藏高原植物区系是密不可分的。另外, 中国北方温暖性质的区系成分(如虎榛子属等)在该片区东部出现, 表明了该片区与华北植物区系的联系, 也显示植物区系过渡地带所具有的生态环境特点和区系特点^[12, 23]。

祁连山国家公园青海片区所处的独特地理位置, 决定了其植物区系成分具有边缘效应基本特征, 主要地理成分有北温带成分、中国—喜马拉雅成分、青藏高原成分、中亚成分等。这些地理成分在边缘山地交汇、渗透并特化。北温带成分和中国—喜马拉雅成分在该片区占有明显优势, 尤其北温带成分占绝对优势, 并形成了一些青藏高原的特有成分。嵩草属的许多种形成了高寒草甸的主要优势种。此外, 还有马尿泡 *Przewalskia tangutica*、青藏薹草 *Carex moorcroftii*、穴丝茅 *Coelonema draboides*、黄缨菊 *Xanthopappus subacaulis*、门源毛茛 *Ranunculus menyuanensis*、门源茶藨子 *Ribes menyuanense*、祁连山獐牙菜 *Swertia przewalskii*、祁连山费尔氏马先蒿 *Pedicularis pheulpinii* subsp. *chilienensis* 和孪生以礼草 *Kengyilia geminata* 等青藏高原特有植物或仅分布于祁连山地区的植物。由此可见, 祁连山国家公园青海片区种子

表 8 祁连山国家公园青海片区种子植物属的分布区类型

Table 8 Distribution types of genera of seed plants in Qinghai area of Qilian Mountain National Park

分布区类型		属数	比例/%
世界分布	1 世界分布	55	
	2 泛热带分布	9	3.16
	3 热带亚洲和热带美洲间断分布	1	0.35
热带分布	4 旧世界热带分布	2	0.70
	5 热带亚洲和热带大洋洲分布	0	0
	6 热带亚洲至热带非洲分布	0	0
	7 热带亚洲(印度、马来西亚)分布	1	0.35
温带分布	8 北温带分布	140	49.12
	9 东亚—北美间断分布	7	2.46
	10 旧世界温带分布	55	19.30
	11 温带亚洲分布	17	5.96
	12 中亚、西亚至地中海分布	11	3.86
	13 中亚分布	16	5.61
东亚与中国特有分布	14 东亚分布(东喜马拉雅—日本)	16	5.61
	15 中国特有分布	10	3.51
合计		340	100.00

说明: 比例不包括世界分布

植物区系是一个在青藏高原隆升过程中形成的年轻植物区系^[24]。

祁连山国家公园青海片区种子植物区系为青藏高原的边缘地带和过渡区系, 该区系在受到中国多方位区系的影响, 尤其受华北植物区系和西南高山植物区系的双重影响的同时, 保持了其高原、高山类型的区系性质^[12]。

4 参考文献

- [1] 王荷生. 植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 1992.
WANG Hesheng. *Floristic Geography* [M]. Beijing: Science Press, 1992.
- [2] 李登武. 陕北黄土高原植物区系地理[M]. 杨凌: 西北农林科技大学出版社, 2009.
LI Dengwu. *Flora and Geography of Loess Plateau in Northern Shaanxi* [M]. Yangling: Northwest A&F University Press, 2009.
- [3] 丁谦谊, 孔杨云, 蒲训, 等. 安西自然保护区木本植物区系特征[J]. *草业科学*, 2016, **33**(3): 400 – 407.
DING Qianyi, KONG Yangyun, PU Xun, *et al.* The floristic characteristics of woody plants in Anxi Nature Reserve, Gansu [J]. *Pratacultural Sci*, 2016, **33**(3): 400 – 407.
- [4] 陈思艺, 艾训儒, 姚兰, 等. 鄂西南地区种子植物多样性与区系特征[J]. *西北植物学报*, 2019, **39**(2): 330 – 342.
CHEN Siyi, AI Xunru, YAO Lan, *et al.* Biodiversity and flora characteristics of seed plants in Southwest of Hubei [J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*, 2019, **39**(2): 330 – 342.
- [5] 程一凡, 薛亚东, 代云川, 等. 祁连山国家公园青海片区人兽冲突现状与牧民态度认知研究[J]. *生态学报*, 2019, **39**(4): 1385 – 1393.
CHENG Yifan, XUE Yadong, DAI Yunchuan, *et al.* The research of human-wildlife conflict's current situation and the cognition of herdsman's attitudes in the Qinhai area of Qilian Mountain National Park [J]. *Acta Ecol Sin*, 2019, **39**(4): 1385 – 1393.
- [6] 吴征镒, 孙航, 周浙昆, 等. 中国种子植物区系地理[M]. 北京: 科学出版社, 2011.
WU Zhengyi, SUN Hang, ZHOU Zhekun, *et al.* *Floristic Geography of Seed Plants in China* [M]. Beijing: Science Press, 2011.
- [7] 李登武, 党坤良, 康永祥. 西北地区木本植物区系多样性研究[J]. *植物研究*, 2005, **25**(1): 89 – 98.
LI Dengwu, DANG Kunliang, KANG Yongxiang. Study on diversity of wood plants in northwest China [J]. *Bull Bot Res*, 2005, **25**(1): 89 – 98.
- [8] 孙海群, 孙康迪, 马世鹏. 青海省野生种子植物区系分析[J]. *黑龙江畜牧兽医*, 2016(10): 144 – 150.
SUN Haiqun, SUN Kangdi, MA Shipeng. Flora analysis of wild seed plants in Qinghai Province [J]. *Heilongjiang Anim Sci Vet Med*, 2016(10): 144 – 150.
- [9] 刘建泉. 祁连山保护区种子植物属的区系研究[J]. *干旱区资源与环境*, 2005, **19**(7): 221 – 228.
LIU Jianquan. Study on genera flora of seed plants in Qilianshan Mountain Nature Reserve, China [J]. *J Arid Land Resour Environ*, 2005, **19**(7): 221 – 228.
- [10] 刘政, 李颖, 朱培, 等. 浙江省长兴县湿地维管植物多样性及区系[J]. *浙江农林大学学报*, 2020, **37**(3): 465 – 471.
LIU Zheng, LI Ying, ZHU Pei, *et al.* Diversity and flora of wetland plants of Changxing County, Zhejiang Province [J]. *J Zhejiang A&F Univ*, 2020, **37**(3): 465 – 471.
- [11] 张文辉, 李登武, 刘国彬, 等. 黄土高原地区种子植物区系特征[J]. *植物研究*, 2002, **22**(3): 373 – 379.
ZHANG Wenhui, LI Dengwu, LIU Guobing, *et al.* The characteristics of the seed plant flora in Loess Plateau [J]. *Bull Bot Res*, 2002, **22**(3): 373 – 379.
- [12] 吴玉虎. 大通河流域植物区系[J]. *云南植物研究*, 2004, **26**(4): 355 – 372.
WU Yuhu. The flora of Datong River valley in Qinghai, China [J]. *Acta Bot Yunnan*, 2004, **26**(4): 355 – 372.
- [13] 吴玉虎, 史惠兰. 柴达木盆地及其毗邻山地植物区系研究[J]. *西北植物学报*, 2018, **38**(8): 1542 – 1552.
WU Yuhu, SHI Huilan. The seed plant flora of the Qaidam Basin and its contiguous mountainous region in Qinhai Province [J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*, 2018, **38**(8): 1542 – 1552.
- [14] 曹文侠, 徐长林, 方强恩, 等. 祁连山金强河流域种子植物区系分析[J]. *草原与草坪*, 2012, **32**(6): 42 – 47.
CAO Wenxia, XU Changlin, FANG Qiangen, *et al.* Floristic analysis of seed plants in Jinqiang river basin in Qilian

- Mountain [J]. *Grassl Turf*, 2012, **32**(6): 42 – 47.
- [15] 陈丰林, 杨智, 徐维扬, 等. 贵州太平山自然保护区种子植物区系[J]. 生物资源, 2020, **42**(1): 29 – 35.
CHEN Fenglin, YANG Zhi, XU Weiyang, *et al.* Study on the seed plant flora of Taipingshan Nature Reserve, Guizhou Province [J]. *Biotic Resour*, 2020, **42**(1): 29 – 35.
- [16] 韩多红, 任玉成, 王恩军, 等. 甘肃张掖国家湿地公园植物区系研究[J]. 重庆工商大学学报(自然科学版), 2013, **30**(9): 84 – 87.
HAN Duohong, REN Yucheng, WANG Enjun, *et al.* Research on the flora in Zhangye National Wetland Park of Gusu [J]. *J Chongqing Technol Bus Univ Nat Sci Ed*, 2013, **30**(9): 84 – 87.
- [17] 李登武, 王成吉, 杜永峰, 等. 宁夏种子植物区系研究[J]. 植物研究, 2003, **23**(1): 24 – 31.
LI Dengwu, WANG Chengji, DU Yongfeng, *et al.* A floristic study on seed plants in Ningxia [J]. *Bull Bot Res*, 2003, **23**(1): 24 – 31.
- [18] 朱青, 盛岩. 滇西北丽江市中国种子植物特有种组成分析[J]. 浙江农林大学学报, 2019, **36**(3): 479 – 485.
ZHU Qing, SHENG Yan. Composition of seed plants endemic to China in Lijiang City, Northwest Yunnan [J]. *J Zhejiang A&F Univ*, 2019, **36**(3): 479 – 485.
- [19] 朱弘, 葛斌杰, 叶喜阳. 浙江舟山东福山岛种子植物区系初探[J]. 浙江农林大学学报, 2015, **32**(1): 150 – 155.
ZHU Hong, GE Binjie, YE Xiyang. Seed plant flora of Dongfushan Island in Zhoushan, Zhejiang Province [J]. *J Zhejiang A&F Univ*, 2015, **32**(1): 150 – 155.
- [20] 李仁伟. 四川种子植物区系研究[D]. 广州: 中山大学, 2001.
LI Renwei. *Studies on the Spermatophyte Flora in the Sichuan Region*[D]. Guanzhou: Sun Yat-sen University, 2001.
- [21] 李锡文. 中国种子植物区系统计分析[J]. 云南植物研究, 1996, **18**(4): 363 – 384.
LI Xiwen. Floristic statistics and analyses of seed plants from China [J]. *Acta Bot Yunnan*, 1996, **18**(4): 363 – 384.
- [22] 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.
WU Zhengyi, ZHOU Zhekun, LI Dezhu, *et al.* The areal types of the world families of seed plants [J]. *Acta Bot Yunnan*, 2003, **25**(3): 245 – 257.
- [23] 吴玉虎. 青海湟水流域植物区系研究[J]. 西北植物学报, 2003, **23**(2): 205 – 217.
WU Yuhu. A study on the flora of Huangshui river valley in Qinghai, China [J]. *Acta Bot Boreal-Occident Sin*, 2003, **23**(2): 205 – 217.
- [24] 陈桂琛, 彭敏, 黄荣福, 等. 祁连山地区植被特征及其分布规律[J]. 植物学报, 1994, **36**(1): 63 – 72.
CHEN Guichen, PENG Min, HUANG Rongfu, *et al.* Vegetation characteristics and its distribution of Qilian Mountain region [J]. *Acta Bot Sin*, 1994, **36**(1): 63 – 72.