

青海省甘蒙怪柳群落植被区系分析

赵艳芬^{1,2}, 孔凡逵^{1,2}, 苏志豪¹, 潘伯荣^①, 吴玉虎³

(1. 中国科学院新疆生态与地理研究所, 新疆 乌鲁木齐 830011; 2. 中国科学院大学, 北京 100049;
3. 中国科学院西北高原生物研究所, 青海 西宁 810008)

摘要: 为了探明青海省甘蒙怪柳(*Tamarix austromongolica* Nakai)群落植被的区系特征,对同德县然果村甘蒙怪柳古树林群落的古树资源基本特征和结构特征进行了分析,并对该古树林群落及同德县班多村和贵德县曲卜藏村甘蒙怪柳幼树林群落的科属组成、生活型和区系特征进行了分析和比较;在此基础上,提出甘蒙怪柳古树林群落的保护策略。调查结果显示:在然果村古树林群落中,胸径大于1.40 m的甘蒙怪柳百年古树有203株,最高植株的株高、胸径和地径分别为22.85、1.78和3.39 m;群落中小叶杨(*Populus simonii* Carr.)百年古树有15株,最高植株的株高和胸径分别为25.00和4.18 m。在垂直结构上,然果村古树林群落分为乔木层、灌木层和草本层3个层次,其中,草本层包括多年生丛草层和一年生杂草层2个层次;在水平结构上,甘蒙怪柳均匀散布在群落内,小叶杨呈带状聚集分布,大部分灌木呈丛状分布,草本植物则呈小丛或单生态分布。然果村古树林群落有种子植物8科18属21种,班多村幼树林群落有种子植物10科18属20种,曲卜藏村幼树林群落有种子植物8科12属12种。区系分析结果表明:在科水平上,3个甘蒙怪柳群落均以世界分布型为主;在属水平上,然果村古树林群落和班多村幼树林群落均以北温带分布型为主,占总属数(不包括世界分布型)的37.50%和43.75%,而曲卜藏村幼树林群落则以世界分布型为主,中亚分布型次之。比较结果表明:3个群落的甘蒙怪柳植株大小差异明显,物种组成和区系成分也有一定差异。综合考虑认为,甘蒙怪柳古树林群落保护应采取就地保护和迁地保护相结合的方式。

关键词: 甘蒙怪柳; 古树林; 幼树林; 科属组成; 生活型; 区系成分

中图分类号: Q948.15; S718.54 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2017)02-0090-07
DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2017.02.12

Floristic analysis on vegetation of *Tamarix austromongolica* community in Qinghai Province
ZHAO Yanfen^{1,2}, KONG Fankui^{1,2}, SU Zhihao¹, PAN Borong^①, WU Yuhu³ (1. Xinjiang Institute of Ecology and Geography, Chinese Academy of Sciences, Urumqi 830011, China; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China; 3. Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810008, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2017, 26(2): 90-96

Abstract: In order to clarify the floristic characteristics of vegetation of *Tamarix austromongolica* Nakai community in Qinghai Province, basic characteristics of ancient tree resources and structure characteristics of ancient forest community of *T. austromongolica* at Ranguo Village of Tongde County were analyzed, and family and genus composition, life form and floristic characteristics of this ancient forest community and young forest communities of *T. austromongolica* at Banduo Village of Tongde County and Qubuzang Village of Guide County were analyzed and compared. On this basis, protection strategies for ancient forest community of *T. austromongolica* were proposed. The investigation results show that in ancient forest community at Ranguo Village, there are 203 century ancient trees of *T. austromongolica* with diameter at breast height greater than 1.40 m, and height, diameter at breast height and ground diameter of the highest tree are 22.85, 1.78 and 3.39 m, respectively; there are 15 century ancient trees of *Populus simonii* Carr. in the community, and height and diameter at breast height of the highest

收稿日期: 2016-10-19

基金项目: 中国科学院干旱区生物地理与生物资源重点实验室项目(LBB-2010-012)

作者简介: 赵艳芬(1987—),女,山西繁峙人,博士研究生,主要研究方向为干旱区植物地理学。

①通信作者 E-mail: brpan@ms.xjb.ac.cn

tree are 25.00 and 4.18 m, respectively. On the vertical structure, ancient forest community at Ranguo Village can be divided into three layers including arbor layer, shrub layer and herb layer, in which, herb layer includes two layers of perennial clump grass layer and annual weed layer. On the horizontal structure, *T. austromongolica* disperses uniformly in the community, and *P. simonii* shows a zonal aggregation distribution, while most of shrubs show a clustered distribution, and herbs show a small clump or single ecological distribution. There are 21 species in 18 genera belonging to 8 families of seed plants in ancient forest community at Ranguo Village, 20 species in 18 genera belonging to 10 families of seed plants in young forest community at Banduo Village, and 12 species in 12 genera belonging to 8 families of seed plants in young forest community at Qubuzang Village. The floristic analysis results show that at family level, three communities of *T. austromongolica* are dominated by Cosmopolitan type; at genus level, ancient forest community at Ranguo Village and young forest community at Banduo Village are dominated by North Temperate type, which account for 37.50% and 43.75% of total genus number excluding Cosmopolitan type, respectively, while young forest community at Qubuzang Village is dominated by Cosmopolitan type, and Central Asia type takes the second place. The comparative results show that there is an obvious difference in plant size of *T. austromongolica* among three communities, and also some differences in their species composition and floristic elements. Overall, the protection of ancient forest community of *T. austromongolica* is recommended by combination methods of *in situ* conservation and *ex situ* conservation.

Key words: *Tamarix austromongolica* Nakai; ancient forest; young forest; family and genus composition; life form; floristic element

甘蒙柽柳 (*Tamarix austromongolica* Nakai) 隶属柽柳科 (Tamaricaceae) 柽柳属 (*Tamarix* Linn.), 产于青海 (东部)、甘肃 (秦岭以北、乌鞘岭以东)、宁夏、内蒙古 (中南部和东部)、陕西 (北部)、山西、河北 (北部) 及河南等省 (区), 生于盐渍化河漫滩和冲积平原以及盐碱沙荒地和灌溉盐碱地^[1]。目前, 研究者们已经对甘蒙柽柳的解剖、繁殖、耐盐抗旱和扦插育苗技术等多个方面^[2-7]进行了深入研究, 但关于甘蒙柽柳群落特征的研究却缺乏系统性。已有研究涉及的甘蒙柽柳多为灌木或小乔木, 树径约 20 cm, 树径在 30 cm 以上的植株极为罕见。2010 年 7 月 28 日, 吴玉虎^[8]在青海省同德县巴沟乡然果村黄河岸边发现大面积甘蒙柽柳林, 林中的甘蒙柽柳大多为高大乔木, 推断其树龄多在百年以上, 遂将其鉴定为甘蒙柽柳古树林^[8]。但遗憾的是, 该甘蒙柽柳古树林即将被规划中的水电站库区淹没。

为了清楚了解甘蒙柽柳群落植被的区系特征, 作者采用样方调查法对青海省同德县然果村甘蒙柽柳古树林群落的古树资源基本特征和结构特征进行了分析, 并对该古树林群落及同德县班多村和贵德县曲卜藏村甘蒙柽柳幼树林群落的科属组成、生活型和区系特征进行了分析和比较; 在此基础上, 提出甘蒙柽柳古树林群落的保护策略, 为深入研究和保护柽柳属古树资源提供科学依据。

1 研究区自然概况和研究方法

1.1 研究区自然概况

甘蒙柽柳古树林位于青海省同德县巴沟乡然果村黄河岸边, 分布在海拔 2 660 m 以上的河滩潮湿沙地上, 整个古树林面积 78.5 hm², 核心区面积约 16.0 hm²。黄河两岸的周边地区均属于干旱的荒漠草原地带, 洪水发生时, 河滩常有河水漫上, 致使原始林地被浸泡。

同德县巴沟乡分布有甘蒙柽柳古树林和幼树林, 地形东高西低、北高南低; 巴曲水自东向西流经然果村, 并在班多村汇入黄河, 黄河在巴沟乡境内全长 38 km。该县年均温 3.4 °C, 年均降水量 395.2 mm, 平均海拔 2 897 m, 日照时间长, 辐射量大, 气候温暖, 雨热同期。

贵德县分布有甘蒙柽柳幼树林, 地处黄河谷地及两侧山地, 南北高、中部低; 黄河由西向东横贯贵德县, 在该县境内长达 74.7 km。该县属高原大陆性气候, 年均温 7.2 °C, 年均降水量 252 mm, 平均海拔 2 200 m, 日照时间长, 太阳辐射强。

1.2 研究方法

于 2010 年 8 月 25 日至 8 月 31 日, 在青海省同德县巴沟乡然果村甘蒙柽柳古树林群落中划分 3 个

面积 50 m×50 m 的样方,分别编号为 P1、P2 和 P3,其中,P1 样方位于东经 100°18'09"~100°18'54"、北纬 35°35'47"~35°36'25",海拔 2 670~2 693 m;P2 样方位于东经 100°15'41"~100°16'14"、北纬 35°34'07"~35°34'48",海拔 2 665~2 672 m;P3 样方位于东经 100°16'55"~100°17'25"、北纬 35°34'41"~35°35'21",海拔 2 671~2 686 m。同时,在同德县巴沟乡班多村和贵德县拉西瓦镇曲卜藏村甘蒙怪柳幼树林群落中分别划分 1 个面积 50 m×50 m 的样方,依次编号为 P4 和 P5,其中,P4 样方位于东经 100°28'31"~100°29'07"、北纬 35°30'08"~35°30'38",海拔 2 716~2 723 m;P5 样方位于东经 101°31'12"~101°32'03"、北纬 36°12'21"~36°13'04",海拔 2 244~2 256 m。调查中,用红色油漆对 P1、P2 和 P3 样方内的 365 株甘蒙怪柳进行逐一编号,并对 3 个样方内胸径大于 2.00 m (估计树龄在百年以上)的小叶杨 (*Populus simonii* Carr.) 进行编号。

采用 Braun-Blanquet 学派典型样地记录法^[9]在每个样方中沿对角线在两端和中间各选取 1 个面积 1 m×1 m 的小样方,即每个样方设置 3 个小样方。

详细记录每个样方和小样方内所有种子植物的种类、株数和株高等信息,样方用于统计乔木和灌木,小样方用于统计草本和藤本。参照《中国植被》^[10]分析群落中种子植物的生活型,并参考相关文献^[11-14]对群落中科和属的区系组成进行分析。植物标本均保存在中国科学院西北高原生物研究所青藏高原生物标本馆(QTPMB)和中国科学院新疆生态与地理研究所标本馆(XJBI)。

1.3 数据处理及分析

采用 EXCEL 2007 软件进行数据统计分析。

2 结果和分析

2.1 甘蒙怪柳古树林群落古树资源的基本特征

调查结果显示:在同德县然果村甘蒙怪柳古树林群落中,胸径大于 0.30 m 的植株有 666 株,其中,胸径大于 1.00 m 的植株有 314 株。根据样方内 1 株已经被砍伐的甘蒙怪柳古树的检测结果,其树龄为 102 a,胸径约 1.45 m,由于该古树树干不规则,故将标记的 365 株甘蒙怪柳中胸径大于 1.40 m 的植株定为百年古树,共 203 株。这些百年古树的平均株高为 9.72 m,最高可达 22.85 m (胸径 1.78 m,地径

3.39 m);平均胸径为 1.94 m,最高可达 8.05 m (合生);平均地径为 2.54 m,最高可达 8.20 m (合生)。

调查结果还显示:该甘蒙怪柳古树林群落中有 15 株小叶杨百年古树,平均株高 19.34 m,最高可达 25.00 m (胸径 4.18 m);平均胸径 3.41 m,最高可达 5.82 m。其中,最大的 4 株小叶杨株高均在 20.00 m 以上,胸径分别为 5.82、4.50、4.31 和 4.18 m。

2.2 甘蒙怪柳古树林和幼树林群落的科属组成及生活型分析

调查结果(表 1)表明:同德县然果村甘蒙怪柳古树林群落共有种子植物 8 科 18 属 21 种,包括藜科 (*Chenopodiaceae*) 6 种,禾本科 (*Poaceae*) 5 种,菊科 (*Asteraceae*) 4 种,蒺藜科 (*Zygophyllaceae*) 2 种,怪柳科、杨柳科 (*Salicaceae*)、茄科 (*Solanaceae*) 和小檗科 (*Berberidaceae*) 各 1 种。在该古树林群落中,一年生草本种类所占比例最大,约占群落植物总种数的 52.38%;其次为多年生草本种类,约占群落植物总种数的 23.81%;再次为灌木种类,约占群落植物总种数的 14.29%;乔木种类所占比例最小,约占群落植物总种数的 4.76%。另外,该古树林群落中的甘蒙怪柳为乔木或大灌木,约占群落植物总种数的 4.76%。总体来看,该古树林群落中,甘蒙怪柳、小叶杨、宁夏枸杞 (*Lycium barbarum* Linn.)、唐古特白刺 (*Nitraria tangutorum* Bobr.) 和西北小檗 (*Berberis vernae* Schneid.) 的生长较好。

调查结果(表 2)表明:同德县班多村甘蒙怪柳幼树林群落共有种子植物 10 科 18 属 20 种,较然果村甘蒙怪柳古树林群落增加了豆科 (*Fabaceae*)、百合科 (*Liliaceae*) 和毛茛科 (*Ranunculaceae*) 3 科,但无蒺藜科。班多村甘蒙怪柳该幼树林群落与然果村甘蒙怪柳古树林群落的共有植物有 10 种,分别为甘蒙怪柳、小叶杨、宁夏枸杞、西北小檗、芦苇 [*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.]、小画眉草 (*Eragrostis minor* Host)、虎尾草 (*Chloris virgata* Sw.)、猪毛菜 (*Salsola* sp. 1)、阿尔泰狗娃花 [*Heteropappus altaicus* (Willd.) Novopokr.] 和苦苣菜 (*Sonchus oleraceus* Linn.)。在班多村甘蒙怪柳该幼树林群落中,多年生草本种类所占比例最大,占群落植物总种数的 35.00%;其次为一年生草本种类,占群落植物总种数的 25.00%;灌木(包括半灌木)种类所占比例也较高,占群落植物总种数的 20.00%;乔木种类占群落植物总种数的 10.00%;藤本种类占群落植物总种数的

表 1 青海省同德县然果村甘蒙柽柳古树林群落中种子植物的种类及生活型

Table 1 Species and life form of seed plants in ancient forest community of *Tamarix austromongolica* Nakai at Ranguo Village of Tongde County in Qinghai Province

科 Family	属 Genus	种 Species	生活型 Life form
柽柳科 Tamaricaceae	柽柳属 <i>Tamarix</i>	甘蒙柽柳 <i>Tamarix austromongolica</i>	乔木或大灌木 Arbor or large shrub
杨柳科 Salicaceae	杨属 <i>Populus</i>	小叶杨 <i>Populus simonii</i>	乔木 Arbor
茄科 Solanaceae	枸杞属 <i>Lycium</i>	宁夏枸杞 <i>Lycium barbarum</i>	灌木 Shrub
小檗科 Berberidaceae	小檗属 <i>Berberis</i>	西北小檗 <i>Berberis verna</i>	灌木 Shrub
蒺藜科 Zygophyllaceae	白刺属 <i>Nitraria</i>	唐古特白刺 <i>Nitraria tangutorum</i>	灌木 Shrub
	骆驼蓬属 <i>Peganum</i>	多裂骆驼蓬 <i>Peganum multisetum</i>	多年生草本 Perennial herb
禾本科 Poaceae	芨芨草属 <i>Achnatherum</i>	醉马草 <i>Achnatherum inebrians</i>	多年生草本 Perennial herb
		芨芨草 <i>Achnatherum splendens</i>	多年生草本 Perennial herb
	狗尾草属 <i>Setaria</i>	狗尾草 <i>Setaria viridis</i>	一年生草本 Annual herb
	虎尾草属 <i>Chloris</i>	虎尾草 <i>Chloris virgata</i>	一年生草本 Annual herb
	画眉草属 <i>Eragrostis</i>	小画眉草 <i>Eragrostis minor</i>	一年生草本 Annual herb
藜科 Chenopodiaceae	刺藜属 <i>Dysphania</i>	菊叶香藜 <i>Dysphania schraderiana</i>	一年生草本 Annual herb
	藜属 <i>Chenopodium</i>	藜 <i>Chenopodium album</i>	一年生草本 Annual herb
		杂配藜 <i>Chenopodium hybridum</i>	一年生草本 Annual herb
	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	猪毛菜 <i>Salsola</i> sp. 1	一年生草本 Annual herb
		猪毛菜(多毛) <i>Salsola</i> sp. 2 (hairiness)	一年生草本 Annual herb
	滨藜属 <i>Atriplex</i>	西伯利亚滨藜 <i>Atriplex sibirica</i>	一年生草本 Annual herb
菊科 Asteraceae	狗娃花属 <i>Heteropappus</i>	阿尔泰狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i>	多年生草本 Perennial herb
	蒿属 <i>Artemisia</i>	蒿 <i>Artemisia</i> sp.	多年生草本 Perennial herb
	苦苣菜属 <i>Sonchus</i>	苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i>	一年生草本 Annual herb
	栉叶蒿属 <i>Neopallasia</i>	栉叶蒿 <i>Neopallasia pectinata</i>	一年生草本 Annual herb

表 2 青海省同德县班多村甘蒙柽柳幼树林群落中种子植物的种类及生活型

Table 2 Species and life form of seed plants in young forest community of *Tamarix austromongolica* Nakai at Banduo Village of Tongde County in Qinghai Province

科 Family	属 Genus	种 ¹⁾ Species ¹⁾	生活型 Life form
柽柳科 Tamaricaceae	柽柳属 <i>Tamarix</i>	甘蒙柽柳 <i>Tamarix austromongolica</i> *	乔木或大灌木 Arbor or large shrub
杨柳科 Salicaceae	杨属 <i>Populus</i>	小叶杨 <i>Populus simonii</i> *	乔木 Arbor
	柳属 <i>Salix</i>	柳树 <i>Salix</i> sp.	乔木 Arbor
茄科 Solanaceae	枸杞属 <i>Lycium</i>	宁夏枸杞 <i>Lycium barbarum</i> *	灌木 Shrub
小檗科 Berberidaceae	小檗属 <i>Berberis</i>	西北小檗 <i>Berberis verna</i> *	灌木 Shrub
毛茛科 Ranunculaceae	铁线莲属 <i>Clematis</i>	甘青铁线莲 <i>Clematis tangutica</i>	藤本 Liana
百合科 Liliaceae	天门冬属 <i>Asparagus</i>	戈壁天门冬 <i>Asparagus gobicus</i>	半灌木 Subshrub
豆科 Fabaceae	胡枝子属 <i>Lespedeza</i>	兴安胡枝子 <i>Lespedeza davurica</i>	半灌木 Subshrub
	野决明属 <i>Thermopsis</i>	披针叶野决明 <i>Thermopsis lanceolata</i>	多年生草本 Perennial herb
禾本科 Poaceae	芦苇属 <i>Phragmites</i>	芦苇 <i>Phragmites australis</i> *	多年生草本 Perennial herb
	画眉草属 <i>Eragrostis</i>	小画眉草 <i>Eragrostis minor</i> *	一年生草本 Annual herb
	虎尾草属 <i>Chloris</i>	虎尾草 <i>Chloris virgata</i> *	一年生草本 Annual herb
藜科 Chenopodiaceae	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	猪毛菜 <i>Salsola</i> sp. 1 *	一年生草本 Annual herb
	雾冰藜属 <i>Bassia</i>	雾冰藜 <i>Bassia dasyphylla</i>	一年生草本 Annual herb
菊科 Asteraceae	狗娃花属 <i>Heteropappus</i>	阿尔泰狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i> *	多年生草本 Perennial herb
	蒿属 <i>Artemisia</i>	白莲蒿 <i>Artemisia sacrorum</i>	多年生草本 Perennial herb
		猪毛蒿 <i>Artemisia scoparia</i>	多年生草本 Perennial herb
		艾蒿 <i>Artemisia argyi</i>	多年生草本 Perennial herb
	还阳参属 <i>Crepis</i>	弯茎还阳参 <i>Crepis flexuosa</i>	多年生草本 Perennial herb
	苦苣菜属 <i>Sonchus</i>	苦苣菜 <i>Sonchus oleraceus</i> *	一年生草本 Annual herb

¹⁾ * : 表示与同德县然果村甘蒙柽柳古树林群落的共有种 Representing common species with ancient forest community of *Tamarix austromongolica* at Ranguo Village of Tongde County.

5.00%。另外,该幼树林群落中的甘蒙柽柳也为乔木或大灌木,占群落植物总种数的5.00%。

调查结果(表3)表明:贵德县曲卜藏村甘蒙柽柳幼树林群落与然果村甘蒙柽柳古树林群落的植物种类有明显差别,共有种子植物8科12属12种,较然果村甘蒙柽柳古树林群落增加了豆科和白花丹科(Plumbaginaceae)2科,但无茄科和禾本科。该幼树林群落与然果村甘蒙柽柳古树林群落的共有植物有6种,分别为甘蒙柽柳、小叶杨、藜(*Chenopodium album* Linn.)、西北小檗、阿尔泰狗娃花和猪毛菜,占群落植物总种数的50.00%。在该幼树林群落中,多

年生草本种类和灌木(包括大灌木和半灌木)种类所占比例最大,均约占群落植物总种数的33.33%;其次为一年生草本种类,占群落植物总种数的25.00%;乔木种类较少,仅小叶杨1种。与然果村甘蒙柽柳古树林群落相比,该幼树林群落的灌木种类缺少宁夏枸杞和唐古特白刺,草本植物增加豆科和白花丹科种类,还有霸王[*Zygophyllum xanthoxylon* (Bunge) Maxim.]和合头草(*Sympegma regelii* Bunge)等典型荒漠建群种类。此外,样方外还有红砂[*Reaumuria soongarica* (Pall.) Maxim.]和细枝岩黄耆(*Hedysarum scoparium* Fisch. et Mey.)等荒漠植物。

表3 青海省贵德县曲卜藏村甘蒙柽柳幼树林群落中种子植物的种类及生活型

Table 3 Species and life form of seed plants in young forest community of *Tamarix austromongolica* Nakai at Qubuzang Village of Guide County in Qinghai Province

科 Family	属 Genus	种 ¹⁾ Species ¹⁾	生活型 Life form
柽柳科 Tamaricaceae	柽柳属 <i>Tamarix</i>	甘蒙柽柳 <i>Tamarix austromongolica</i> *	大灌木 Large shrub
杨柳科 Salicaceae	杨属 <i>Populus</i>	小叶杨 <i>Populus simonii</i> *	乔木 Arbor
小檗科 Berberidaceae	小檗属 <i>Berberis</i>	西北小檗 <i>Berberis verna</i> *	灌木 Shrub
蒺藜科 Zygophyllaceae	霸王属 <i>Zygophyllum</i>	霸王 <i>Zygophyllum xanthoxylon</i>	灌木 Shrub
	蒺藜属 <i>Tribulus</i>	蒺藜 <i>Tribulus terrestris</i>	一年生草本 Annual herb
豆科 Fabaceae	黄耆属 <i>Astragalus</i>	黄耆 <i>Astragalus membranaceus</i>	多年生草本 Perennial herb
白花丹科 Plumbaginaceae	补血草属 <i>Limonium</i>	二色补血草 <i>Limonium bicolor</i>	多年生草本 Perennial herb
藜科 Chenopodiaceae	猪毛菜属 <i>Salsola</i>	猪毛菜 <i>Salsola</i> sp. 1 *	一年生草本 Annual herb
	合头草属 <i>Sympegma</i>	合头草 <i>Sympegma regelii</i>	半灌木 Subshrub
	藜属 <i>Chenopodium</i>	藜 <i>Chenopodium album</i> *	一年生草本 Annual herb
菊科 Asteraceae	狗娃花属 <i>Heteropappus</i>	阿尔泰狗娃花 <i>Heteropappus altaicus</i> *	多年生草本 Perennial herb
	顶羽菊属 <i>Acroptilon</i>	顶羽菊 <i>Acroptilon repens</i>	多年生草本 Perennial herb

¹⁾ * : 表示与同德县然果村甘蒙柽柳古树林群落的共有种 Representing common species with ancient forest community of *Tamarix austromongolica* at Ranguo Village of Tongde County.

2.3 甘蒙柽柳古树林和幼树林群落的区系组成分析

同德县然果村甘蒙柽柳古树林群落的区系组成分析结果表明:在科水平上,世界分布型最多,包括茄科、禾本科、藜科和菊科4科;北温带分布型次之,包括杨柳科和小檗科2科;旧世界温带分布型和泛热带分布型最少,分别只有柽柳科和蒺藜科各1科。在属水平上,北温带分布型最多,包括杨属(*Populus* Linn.)、枸杞属(*Lycium* Linn.)、小檗属(*Berberis* Linn.)、狗尾草属(*Setaria* P. Beauv.)、滨藜属(*Atriplex* Linn.)和蒿属(*Artemisia* Linn.)6属,占总属数(不包括世界分布型)的37.50%;其次为欧亚温带分布或旧世界温带分布型,包括柽柳属、芨芨草属(*Achnatherum* P. Beauv.)和苦苣菜属(*Sonchus* Linn.)3属,占总属数(不包括世界分布型)的18.75%;地中海-西亚-中亚分布型包括骆驼蓬属(*Peganum* Linn.)

和白刺属(*Nitraria* Linn.)2属,泛热带分布型包括虎尾草属(*Chloris* Sw.)和画眉草属(*Eragrostis* Wolf)2属,中亚分布型包括刺藜属(*Dysphania* R. Br.)和柃叶蒿属(*Neopallasia* Poljak.)2属,各占总属数(不包括世界分布型)的12.50%;世界分布型包括藜属(*Chenopodium* Linn.)和猪毛菜属(*Salsola* Linn.)2属;温带亚洲分布型最少,仅狗娃花属(*Heteropappus* Less.)1属,占总属数(不包括世界分布型)的6.25%。

同德县班多村甘蒙柽柳幼树林群落的区系组成分析结果表明:在科水平上,世界分布型最多,包括茄科、禾本科、藜科、豆科、毛茛科和菊科6科;北温带分布型次之,包括杨柳科、小檗科和百合科3科;旧世界温带分布型最少,仅柽柳科1科。在属水平上,北温带分布型最多,包括杨属、柳属(*Salix* Linn.)、枸杞

属、小檗属、铁线莲属(*Clematis* Linn.)、蒿属和还阳参属(*Crepis* Linn.) 7 属, 占总属数(不包括世界分布型)的 43.75%; 其次为欧亚温带分布或旧世界温带分布型, 包括怪柳属、雾冰藜属(*Bassia* All.) 和苦苣菜属 3 属, 占总属数(不包括世界分布型)的 18.75%; 泛热带分布型包括虎尾草属和画眉草属 2 属, 东亚-北美间断分布型包括胡枝子属(*Lespedeza* Michx.) 和野决明属(*Thermopsis* R. Br.) 2 属, 各占总属数(不包括世界分布型)的 12.50%; 世界分布型包括芦苇属(*Phragmites* Adans.) 和猪毛菜属 2 属; 旧世界热带分布型和温带亚洲分布型最少, 分别仅天门冬属(*Asparagus* Linn.) 和狗娃花属各 1 属, 各占总属数(不包括世界分布型)的 6.25%。

贵德县曲卜藏村甘蒙怪柳幼树林群落的区系组成分析结果表明: 在科水平上, 世界分布型最多, 包括豆科、白花丹科、藜科和菊科 4 科; 北温带分布型次之, 包括杨柳科和小檗科 2 科; 欧亚温带分布或旧世界温带分布型和泛热带分布型最少, 分别只有怪柳科和蒺藜科各 1 科。在属水平上, 世界分布型最多, 包括黄耆属(*Astragalus* Linn.)、补血草属(*Limonium* Mill.)、猪毛菜属和藜属 4 属; 其次为中亚分布型, 包括霸王属(*Zygophyllum* Linn.)、合头草属(*Sympegma* Bunge) 和顶羽菊属(*Acroptilon* Cass.) 3 属, 占总属数(不包括世界分布型)的 37.50%; 北温带分布型包括杨属和小檗属 2 属, 占总属数(不包括世界分布型)的 25.00%; 欧亚温带分布或旧世界温带分布型、泛热带分布型和温带亚洲分布型最少, 分别仅怪柳属、蒺藜属和狗娃花属各 1 属, 各占总属数(不包括世界分布型)的 12.50%。

2.4 甘蒙怪柳古树林群落的结构分析

2.4.1 垂直结构分析 从垂直结构看, 若不考虑地表苔藓且以种子植物为准, 同德县然果村甘蒙怪柳古树林群落主要分为乔木层、灌木层和草本层 3 个层次, 其中, 草本层包括多年生丛草层和一年生杂草层 2 个层次; 并且, 群落的优势树种明显。在乔木层, 甘蒙怪柳和小叶杨占有绝对优势, 且均为长寿命树种; 在灌木层, 宁夏枸杞、西北小檗和唐古特白刺为优势种; 草本层植物种类复杂多样。总体来看, 由甘蒙怪柳和小叶杨组成的乔木层属于建群层, 由唐古特白刺、宁夏枸杞和西北小檗组成的灌木层属于共建层, 而由芨芨草[*Achnatherum splendens* (Trin.) Nevski]、醉马草[*A. inebrians* (Hance) Keng ex Tzvel.]、多裂骆驼蓬

[*Peganum multisectum* (Maxim.) Bobr.]、阿尔泰狗娃花和蒿(*Artemisia* sp.) 等种类组成的多年生丛草层则属于从属层, 由虎尾草、狗尾草[*Setaria viridis* (Linn.) P. Beauv.]、小画眉草、猪毛菜、菊叶香藜[*Dysphania schraderiana* (Roem. et Schult.) Mosyakin et Clemants]、西伯利亚滨藜(*Atriplex sibirica* Linn.)、杂配藜(*Chenopodium hybridum* Linn.)、苦苣菜和栝叶蒿[*Neopallasia pectinata* (Pall.) Poljak.] 等种类组成的一年生杂草层属于伴生层。

2.4.2 水平结构分析 从水平结构看, 甘蒙怪柳均匀散布在同德县然果村甘蒙怪柳古树林群落内; 小叶杨呈带状聚集分布; 大部分灌木呈丛状分布; 醉马草、虎尾草和多裂骆驼蓬等草本植物呈小丛分布, 而阿尔泰狗娃花和栝叶蒿等草本植物则呈单生态分布。

根据甘蒙怪柳古树林群落单位面积各物种数量的平均值, 在该群落的木本植物中, 单位面积的甘蒙怪柳数量最多, 其次为宁夏枸杞和西北小檗, 再次为小叶杨和唐古特白刺; 在该群落的草本植物中, 单位面积的菊叶香藜和藜数量最多, 而单位面积的小画眉草、猪毛菜、杂配藜和栝叶蒿数量则较少。另外, 除甘蒙怪柳古树外, 群落中还分布有许多不同树龄的次生树苗, 而且数量较多, 但由于这些次生树苗并不在调查的样方内, 故未做详细统计。

3 讨 论

调查结果表明: 青海省同德县然果村的甘蒙怪柳古树林群落共有种子植物 8 科 18 属 21 种, 其中, 木本植物(包括乔木和灌木)有 5 种, 草本植物有 16 种。该群落中, 乔木种类甘蒙怪柳和小叶杨以及灌木种类宁夏枸杞、西北小檗和唐古特白刺具有明显优势, 由于这些种类均属中生植物, 性喜水, 因此, 能够在然果村生长。该群落中, 草本植物种数所占比例较大, 其中, 藜科、菊科和禾本科等均为西北干旱荒漠区种子植物的优势科, 且这些科中的怪柳属、猪毛菜属、藜属和白刺属等在西北荒漠种子植物区系中主要以旱生和超旱生的灌木、小灌木和半木本植物种类为主^[15]。青海省同德县班多村和贵德县曲卜藏村甘蒙怪柳幼树林群落的种子植物分别有 10 科 18 属 20 种和 8 科 12 属 12 种, 分别与然果村甘蒙怪柳古树林群落有 10 和 6 种共有植物, 并且甘蒙怪柳、小叶杨、西北小檗、猪毛菜和阿尔泰狗娃花在 3 个群落中均有分

布。总体来看,这3个群落中的甘蒙怪柳植株大小差异明显。

区系组成分析结果表明:然果村甘蒙怪柳古树林群落及班多村和曲卜藏村甘蒙怪柳幼树林群落的区系组成在科水平上均以世界分布型为主,分别有4、6和4科,但3个群落的区系成分在属水平上呈现一定差异,其中,然果村甘蒙怪柳古树林群落和班多村甘蒙怪柳幼树林群落均以北温带分布型为主,分别占总属数(不包括世界分布型)的37.50%和43.75%,而曲卜藏村甘蒙怪柳幼树林群落则以世界分布型为主,中亚分布型次之。

同德县然果村甘蒙怪柳古树林群落分布于甘肃省的荒漠草原区,群落中虽然存在荒漠草原植物种类,但是,由于其沿河而生,因此,该群落仍属于非地带性河岸林植被。推测该古树林群落保存至今的主要原因如下:首先,该群落所处环境比较特殊,具备高海拔、低气压、日照强、昼夜温差大等自然条件,并且在河岸阶地环绕下的河湾内可以避风,加上甘蒙怪柳既能够适应极端干旱环境,又能够适应多水环境,即使在雨季被洪水浸泡植株也能生长良好;其次,该群落地处偏僻,交通不便,受人为破坏较少;再次,调查中还发现当地藏民视甘蒙怪柳为“圣树”,大多藏民在庭院门前栽植甘蒙怪柳,很少有人破坏甘蒙怪柳古树林。

对野生甘蒙怪柳古树林开展系列研究对于探究古气候、生态环境保护及生物多样性保护等均具有重要意义,因此,有必要对同德县然果村甘蒙怪柳古树林群落进行保护。目前,中国关于古树保护已有相应的法规^[16-17],且关于古树保护对策和保护措施也有一定的研究报道^[18-19]。结合野外实际调查结果及相关媒体和专家观点^[8,20-21],建议采取就地保护和迁地保护相结合的方式对同德县然果村甘蒙怪柳古树林实施保护策略。就地保护是指在修建水库的同时,对甘蒙怪柳古树林区域建立自然保护区,这不仅能够保护甘蒙怪柳,而且能够保护群落内的其他物种,是物种保护的最好方法。迁地保护是对就地保护的辅助和补充,是指通过人为方式采集植物种质资源并将其保存到种质资源中心。相关研究结果^[4,7]表明:甘蒙怪柳的扦插成活率较高,且春季扦插的成活率高于秋季,因此,建议采用无性繁殖(扦插)的方式对甘蒙怪柳进行异地繁育和保护。

致谢:中国科学院新疆生态与地理研究所侯翼国和王洪言同志,青海大学杨应销和李明虎同志参加了本研究的野外调查工作,在此一并表示感谢!

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第五十卷第二分册[M]. 北京: 科学出版社, 1990.
- [2] 张道远, 谭敦炎, 张娟, 等. 国产怪柳属16种植物当年生小枝比较解剖及其生态意义[J]. 云南植物研究, 2003, 25(6): 653-662.
- [3] 荀守华, 乔来秋, 康智, 等. 我国怪柳属植物种质资源及繁殖技术研究进展[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2007, 35(9): 97-102.
- [4] 姜凤琴, 康晓珊, 尹林克, 等. 株龄和插穗直径对甘蒙怪柳插穗成活率的影响[J]. 植物资源与环境学报, 2012, 21(4): 111-113.
- [5] 王文卿, 马占杰, 冯玲正. 青海浅山区梯田护埂植物——甘蒙怪柳[J]. 水土保持研究, 2013, 10(2): 112-115, 139.
- [6] 成昌国. 甘蒙怪柳地坎造林技术研究[J]. 水土保持通报, 1997, 17(7): 18-19, 58.
- [7] 万学芝. 甘蒙怪柳埂坎扦插造林技术及其生长状况研究[J]. 防护林科技, 2016(4): 45-47.
- [8] 吴玉虎. 青海发现大片野生古怪柳林[J]. 青海气象, 2010(3): 76.
- [9] 宋永昌. 植被生态学[M]. 上海: 华东师范大学出版社, 2001.
- [10] 中国植被编辑委员会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [11] 中国科学院中国自然地理编辑委员会. 中国自然地理: 植物地理(上册)[M]. 北京: 科学出版社, 1983.
- [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] 李锡文. 中国种子植物区系统分析[J]. 云南植物研究, 1996, 18(4): 363-384.
- [14] 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.
- [15] 潘晓玲. 新疆种子植物科的区系地理成分分析[J]. 植物研究, 1997, 17(4): 397-402.
- [16] 周海华, 王双龙. 我国古树名木资源法律保护探析[J]. 生态经济(中文版), 2007(3): 153-155.
- [17] 刘鹏. 我国古树名木保护法律制度研究[D]. 长沙: 湖南师范大学法学院, 2011.
- [18] 覃勇荣, 刘旭辉, 罗继高, 等. 宜州古树保护的问题及对策[J]. 大众科技, 2008(1): 95-97.
- [19] 张树民, 谷瑞芳. 浅议古树的保护措施[J]. 山西林业, 2002(3): 16-17.
- [20] 吴玉虎. 世界罕见野生古怪柳林亟待保护[J]. 青海气象, 2010(4): 54, 52.
- [21] 马秀文. 植物界的大熊猫——青海同德古怪柳林: 救救古怪柳林[J]. 群文天地, 2012(11): 45-47.

(责任编辑: 佟金凤)