

高寒山生柳灌丛的群落特征研究

杨路存¹ 钟泽兵^{1,2} 刘何春^{1,2} 宋文珠¹ 徐文华¹ 周国英^{1*} 聂学敏³

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810001; 2. 中国科学院大学, 北京 100049; 3. 青海省生态环境遥感监测中心, 西宁 810000)

摘要 山生柳(*Salix oritrepha*)是我国的特有种。通过对山生柳灌丛植物群落结构特征的定量分析结果表明:该类型由97种植物组成,隶属30科65属。其中有灌木10种,草本植物87种,山生柳为建群种;地理成分以北温带分布为主;生活型以地面芽植物为主(52.59%),其次为地下芽植物(27.89%)和高位芽(10.31%),地上芽和一年生植物仅占9.21%;群落结构比较简单,大体可以分为灌木层和草本层植物。灌木层物种多样性指数偏低,垂直结构各层次间物种多样性大小为草本层>灌木层。

关键词 山生柳;群落特征;“三江源”;玉树;果洛

中图分类号:S792.12 文献标志码:A doi:10.7525/j.issn.1673-5102.2013.06.003

Community Characteristics of Alpine Shrub *Salix oritrepha*

YANG Lu-Cun¹ ZHONG Ze-Bing^{1,2} LIU He-Chun^{1,2} SONG Wen-Zhu¹
XU Wen-Hua¹ ZHOU Guo-Ying^{1*} NIE Xue-Min³

(1. Northwest Institute of Plateau Biology, Chinese Academy of Sciences, Xining 810001; 2. University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049; 3. Qinghai Ecosystem Remote Sensing Monitoring Center, Xining 810000)

Abstract *Salix oritrepha*, belonging to the *Salix*, Salicaceae, is a perennial shrub endemic to China. According to the data of field plot, this paper deals with preliminary characteristics of *S. oritrepha* shrub communities in source regions of three rivers. The results show that: there are about 97 spermatophyte species, among which there are 30 families and 60 genera in *S. oritrepha* shrubs. There are 10 species of shrubs and 87 species of herbs. The dominant species is *S. oritrepha*, and the companions are *Potentilla fruticosa*, *Caragana jubata* and *Potentilla glabra* ect. The temperate floristic elements occupy a dominant position. The main life form of plants is hemicryptophytes (52.59%). The vertical structure is obvious and can be commonly divided into two layers: the shrub stratum and the herb stratum. The species diversity index of the shrub layer was a bit low, and the general trend was herb layer > shrub layer.

Key words *Salix oritrepha*; community characteristics; Sanjiangyuan; Yushu; Guoluo

山生柳(*Salix oritrepha*)为杨柳科(Salicaceae)柳属(*Salix*)多年生落叶直立小灌木,为我国特有种,主要分布于海拔3000~3700m的高山山脊、山坡、沟谷林缘,具有生长快,无病虫害等特点^[1],山生柳不仅具有以灌护草、以灌育草的作用,还能有效控制水土流失、涵养水源、培育土壤,对于生态系统的稳定性有着重要作用^[2]。目前国内外对山生柳的研究很少,曾也有过一些关于种群分布格局^[3]、种群年龄结构^[4]、遗传多样性^[5]、化学成分等^[6-7]方面的研究,而对山生柳群落特征方面的研究并不多见。因此,本研究通过对“三江源”地区

山生柳资源的详细调查及对山生柳群落特征的深入研究,以期能为山生柳及其生境的保护、群落更新和山生柳资源的可持续利用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 调查地概况

三江源地处青藏高原腹地,东经89°45'~102°23',北纬31°39'~36°12',境内以海拔3335~6564m的山地地貌为主,平均海拔4000m以上。属高寒大陆性气候,只有冷、暖2季,无四季之分,年温差小,日温差大,年平均气温6.4~12.3℃,年平均

基金项目:国家重点基础研究发展计划项目(“973”)(2012CB026105)和中国科学院战略性先导科技专项(XDA0505030304)资助

第一作者简介:杨路存(1981—),女,博士,助理研究员,主要从事种群生态学。

* 通信作者: E-mail: zhouguy@nwipb.cas.cn

收稿日期:2013-06-05

降雨量 262.2 ~ 772.8 mm, 多集中在 5 ~ 10 月, 年蒸发量 730 ~ 1 700 mm, 年日照时数 2 300 ~ 2 900 h, 年辐射量 5 500 ~ 6 800 MJ · m⁻²。植被的水平带谱和垂直带谱明显, 空间分布呈明显的高原地带性规律, 自东而西 (海拔自低而高) 依次为山地森林、高寒灌丛草甸、高寒草甸、高寒草原、高寒荒漠, 沼泽植被和垫状植被则主要镶嵌于高寒草甸和高寒荒漠之间。优势物种为高山嵩草 (*Kobresia pygmaea*)、短花针茅 (*Stipa breviflora*)、紫花针茅 (*Stipa purpurea*)、青海固沙草 (*Orinus kokonorica*), 伴生种主要有二裂委陵菜 (*Potentilla bifurca*)、早熟禾 (*Poa indattenuata*)、苔草 (*Carex ivanovae*)、矮火绒草 (*Leontopodium nahum*)、棘豆 (*Oxytropis ochrocephala*)。

1.2 调查方法

实验地设在“三江源”的玉树和果洛地区, 共设置了 6 个代表性样地, 采用 5 m × 5 m 面积的样方, 每个样地调查 3 个样方, 总调查面积 450 m², 记录样地的经纬度、地点、海拔、坡度、坡向、群落外貌等环境概况。在 5 m × 5 m 的样方内, 对于灌木层记录种名、株数、高度、盖度。然后在样方四角做 4 个 1 m × 1 m 的小样方, 对样方内的草本层进行详细调查。记录种类、数量、平均高度和盖度。所有的外业调查于 2011 年 8 ~ 2012 年 8 月完成。

1.3 数据统计方法

①生活型采用 Raunkiaer 生活型^[8]系统的分类方法。

②重要值计算

灌木层重要值 IV = (相对密度 + 相对频度 + 相对盖度 + 相对高度) / 4

草本层重要值 IV = (相对频度 + 相对盖度) / 2

③群落物种多样性的测定以重要值作为多样性指数的测度依据, 选用以下几种常用测度方法^[9]:

物种数 S = 样地内所有物种数目 (1)

Shannon-Wiener 指数:

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i \quad (2)$$

Simpson 指数:

$$D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2 \quad (3)$$

Pielou 均匀度指数:

$$J = (- \sum_{i=1}^s P_i \ln P_i) / \ln S \quad (4)$$

④样地间物种相似性分析, 群落样地间物种相似性计算采用相同度系数

$$CC = 2a / 2a + b + c^{[10]} \quad (5)$$

其中 a 为两个群落或取样所共有的种类的数目, b 为群落 A 所有而群落 B 没有的种类的数目, c 为群落 B 所有而群落 A 没有的种类的数目。

2 结果与分析

2.1 种类组成

根据调查资料统计, 组成山生柳灌丛的植物种类因生境和灌木层盖度的不同差异较大。就调查地来讲, 种的饱和度一般在 17 ~ 35 种 · m⁻², 有时可达 50 余种, 总盖度 45% ~ 80%。其种类组成见表 1。同时, 从表 1 可知, 对于山生柳灌丛群落而言, 高海拔植物群落植物种类较多。

由表 2 可知, 山生柳灌丛群落由 97 种植物组成, 属于 30 科 65 属。其中灌木 10 种, 草本 87 种。群落中 3 种 (含 3 种) 以上的科有 11 科, 占总科数的 33.33%, 如莎草科 7 种, 禾本科 9 种, 菊科 16 种, 毛茛科 6 种, 龙胆科 6 种, 十字花科 5 种等, 这些科的种数占总种数的 75.26%。含 1 属 1 种的科有 14 科, 占总科数的 46.67%, 显示出含 1 种的科比率较高的区系特点。

表 1 各样地的基本情况

Table 1 General conditions of sampling plots

样地号 Sample No.	群落类型 Community types	海拔 Altitude (m)	坡度 Slope (°)	地形 Terrain	盖度 Coverage
青海玛沁 Qinghai Maqin (Q1)	山生柳—金露梅—高山绣线菊—鬼箭锦鸡儿 <i>Salix oritrepha-Potentillafruticosa-Spiraeaalpine-Caraganajubata</i>	3 705	21	山中下部 Mountain lower part near the central	51
青海班玛 Qinghai Banma (Q2)	山生柳—高山绣线菊—花楸—银露梅—百里香杜鹃—冰川茶藨—鲜卑花—忍冬 <i>Salix oritrepha-Spiraeaalpine-Catalpa ovata-Potentillaglabra-Rhododendron thymifolium-Ribesglaciale-Caraganajubata-Lonicera japonica</i>	3 710	42	山中下部 Mountain lower part near the central	78
青海久治 Qinghai Jiuzhi (Q3)	山生柳—金露梅—高山绣线菊—鬼箭锦鸡儿—鲜卑花 <i>Salix oritrepha-Potentillafruticosa-Spiraeaalpine-Caraganajubata-Sibiraealaevigata</i>	3 720	30	山中部 Mountain central	75
青海甘德 Qinghai Gand (Q4)	山生柳—高山绣线菊 <i>Salix oritrepha-Caraganajubata</i>	4 067	38	山中上部 Mountain upper part near the central	61
青海杂多 Qinghai Zhaduo (Q5)	山生柳—鲜卑花 <i>Salix oritrepha-Sibiraealaevigata</i>	4 114	45	山中下部 Mountain lower part near the central	58
青海称多 Qinghai Chenduo (Q6)	山生柳—百里香杜鹃—鬼箭锦鸡儿 <i>Salix oritrepha-Rhododendron thymifolium-Caraganajubata</i>	4 296	39	山中下部 Mountain lower part near the central	70

表2 山生柳灌丛群落的科属种组成
Table 2 Composition of genera and species in families of *S. oritrepha*

科(属,种) Family(Genus, Species)	科(属,种) Family(Genus, Species)	科(属,种) Family(Genus, Species)
杨柳科(Salicaceae) (1,1)	莎草科(Cyperaceae) (3,7)	虎耳草科(Saxifragaceae) (1,1)
茶藨子科(Grossulariaceae) (1,1)	禾本科(Gramineae) (7,9)	堇菜科(Violaceae) (1,1)
忍冬科(Caprifoliaceae) (1,1)	蓼科(Polygonaceae) (2,4)	大戟科(Euphorbiaceae) (1,1)
紫葳科(Bignoniaceae) (2,2)	蔷薇科(Rosaceae) (4,8)	玄参科(Scrophulariaceae) (2,2)
杜鹃花科(Ericaceae) (1,1)	毛茛科(Ranunculaceae) (3,7)	川续断科(Dipsacaceae) (1,2)
兰科(Orchidaceae) (1,1)	百合科(Liliaceae) (1,3)	桔梗科(Campanulaceae) (2,2)
灯心草科(Juncaceae) (1,1)	龙胆科(Gentianaceae) (3,6)	伞形科(Umbelliferae) (2,2)
牻牛儿苗科(Geraniaceae) (1,1)	十字花科(Cruciferae) (4,5)	罂粟科(Papaveraceae) (2,2)
景天科(Crassulaceae) (1,1)	菊科(Asteraceae) (9,16)	鸢尾科(Iridaceae) (1,1)
木贼科(Equisetaceae) (1,1)	豆科(Leguminosae) (2,6)	柳叶菜科(Onagraceae) (1,1)

2.2 灌丛群落的地理成分

根据目前的分布区类型划分^[11],山生柳灌丛群落区系在15个分布区类型中,除了热带亚洲和热带美洲间断分布、旧世界温带分布、热带亚洲至热带大洋洲分布、热带亚洲至热带非洲分布和东亚和北美洲间断分布外,其它均有分布。其中以北温带分布为主,占总种数的61.1%。相对来说,热带成分较少,仅占总种数的3%。山生柳属于中国特有种,在青藏高原获得更多的发展。

2.3 数量特征

重要值是用来表示某个种在群落中的地位和作用的综合数量指标。以每个种的重要值等条件分析,山生柳 *Salix oritrepha* 占绝对优势(32.71),

是该群落的建群种(表3)。草本层优势种植物有矮嵩草 *Kobresia humilis*(22.22)、线叶嵩草 *Kobresia capillifolia*(8.88)、早熟禾 *Poa pratensis*(6.85)、羊茅 *Festuca ovina*(7.83)、珠牙蓼 *Polygonum viviparum*(6.47)、瑞苓草 *Saussurea nigrescens*(5.64)等。从种的分布来看,金露梅、雪白委陵菜、高山唐松草、珠牙蓼等,虽然密度不大,但频度较高,而形成均匀分布的格局。有些种群虽然密度较大,但频度不高,而形成斑块状的分布格局,如羊茅、紫花针茅、线叶嵩草、粗壮嵩草等。若以主要经济类群的重要值计,它们依次为莎草类(9.74)、禾草类(2.14)、豆类(2.03)、杂类草(2.09)。由此可见,山生柳灌丛从种类组成和优势度评价,优良牧草占绝对优势,属优良的夏秋季草场。

表3 山生柳灌丛的种类组成及种群分析

Table 3 Composition of species and analysis on population in *S. oritrepha* shrubs

序号 No.	种名 Species	相对频度 RF(%)	相对密度 RD(%)	相对高度 RH(%)	相对盖度 RC(%)	重要值 IV
1	山生柳 <i>Salix oritrepha</i>	13.36	25.40	12.63	79.44	32.71
2	鲜卑花 <i>Sibiraea laevigata</i>	5.88	7.20	15.16	3.14	7.85
3	百里香杜鹃 <i>Rhododendron thymifolium</i>	6.68	8.82	7.85	4.26	6.52
4	鬼箭锦鸡儿 <i>Caragana jubata</i>	6.68	15.36	5.32	4.26	8.81
5	高山绣线菊 <i>Spiraea alpina</i>	11.84	15.55	6.91	2.74	9.43
6	金露梅 <i>Potentilla fruticosa</i>	13.36	16.30	4.65	1.89	9.00
7	花楸 <i>Catalpa ovata</i>	13.36	3.04	12.77	1.68	8.10
8	银露梅 <i>Potentilla glabra</i>	13.36	6.06	10.77	3.25	8.20
9	冰川茶藨 <i>Ribes glaciale</i>	13.36	1.14	19.28	2.63	6.36
10	忍冬 <i>Lonicera japonica</i>	4.41	1.14	4.654	0.61	2.64
11	矮嵩草 <i>Kobresia humilis</i>	6.42			38.01	22.22
12	二柱头蘆草 <i>Scirpus distigmaticus</i>	5.23			10.45	7.84
13	线叶嵩草 <i>Kobresia capillifolia</i>	4.66			13.10	8.88
14	黑褐苔草 <i>Carex afrofusca</i>	7.40			12.12	9.76
15	粗壮嵩草 <i>Kobresia robusta</i>	4.12			2.22	3.17
16	小嵩草 <i>Kobresia humilis</i>	6.25			12.59	9.42

续表 3 Continued table 3

序号 No.	种名 Species	相对频度 RF(%)	相对密度 RD(%)	相对高度 RH(%)	相对盖度 RC(%)	重要值 IV
17	甘肃嵩草 <i>Kobresia kansuensis</i>	2.89			10.86	6.88
18	紫花针茅 <i>Stipa purpurea</i>	4.57			5.00	4.79
19	早熟禾 <i>Poa pratensis</i>	5.32			8.37	6.85
20	羊茅 <i>Festuca ovina</i>	6.53			9.12	7.83
21	垂穗披碱草 <i>Elymus nutans</i> Griseb	5.19			5.84	5.52
22	散穗早熟禾 <i>Poa subfastigiata</i>	1.95			2.94	2.45
23	藏异燕麦 <i>Helictotrichon tibeticum</i>	8.7			4.02	6.36
24	珠芽蓼 <i>Polygonum viviparum</i>	5.78			7.16	6.47
25	圆穗蓼 <i>Polygonum macrophyllum</i>	3.13			1.46	2.30
26	硬毛蓼 <i>Polygonum hookeri</i>	6.16			4	5.08
27	小大黄 <i>Rheum palmatum</i>	4.48			2.87	3.68
28	多裂委陵菜 <i>Potentilla multifida</i>	1.52			2.5	2.01
29	翻白委陵菜 <i>Potentilla discolor</i>	3.54			0.74	2.14
30	东方草莓 <i>Fragaria orientalis</i>	8.69			1.33	5.01
31	叠裂银莲花 <i>Anemone imbricata</i>	3.05			4.79	3.92
32	金莲花 <i>Trollius chinensis</i>	3.91			0.73	2.32
33	唐松草 <i>Thalictrum aquilegifolium</i>	4.34			0.50	2.42
34	银莲花 <i>Anemone cathayensis</i>	6.25			0.43	3.34
35	毛茛 <i>Ranunculus japonicus</i>	4.93			0.95	2.94
36	毛盔马先蒿 <i>Pedicularis trichoglossa</i>	5.54			0.41	2.98
37	太白韭 <i>Allium prattii</i>	4.06			0.31	2.19
38	天蓝韭 <i>Allium cyaneum</i>	5.22			0.305	2.76
39	镰叶韭 <i>Allium carolinianum</i>	2.69			2.96	2.83
40	龙胆 <i>Gentiana scabra</i>	4.50			0.34	2.42
41	虬果芥 <i>Torularia humilis</i>	5.8			0.76	3.28
42	紫花碎米荠 <i>Cardamine tanguorum</i>	4.11			0.43	2.27
43	大戟 <i>Euphorbia pekinensis</i>	4.06			0.32	2.19
44	党参 Root of <i>Pilose Asiabell</i>	4.55			0.47	2.51
45	灯芯草 <i>Juncuseffusus</i>	2.74			1.55	2.15
46	老鹳草 <i>Geranium wilfordii</i>	5.84			2.19	4.02
47	红景天 <i>Rhodiola rosea</i>	5.84			1	3.42
48	独活 <i>Radix Angelicae</i>	3.9			0.49	2.20
49	柳兰 <i>Chamaenerion angustifolium</i>	4.35			3.25	3.8
50	问荆 <i>Equisetum arvense</i>	4.35			5.8	5.08
51	美丽凤毛菊 <i>Saussurea superba</i>	2.96			1.06	2.01
52	凤毛菊 <i>Saussurea japonica</i>	3.77			0.789	2.28
53	紫菀 <i>Tatarian Aster</i>	3.43			1.98	2.70
54	火绒草 <i>Leontopodium leontopodioides</i>	4.80			2.98	3.89
55	矮火绒草 <i>Leontopodium nanum</i>	3.48			2	2.74
56	瑞苓草 <i>Saussurea nigrescens</i>	8.7			2.57	5.64
57	细裂亚菊 <i>Ajania przewalskii</i>	3.65			2.09	2.87
58	黄帚橐吾 <i>Ligularia virgaurea</i>	5.19			3.15	4.17
59	急弯棘豆 <i>Oxytropis deflexa</i>	6.09			0.56	3.33
60	甘肃棘豆 <i>Oxytropis kansuensis</i>	6.25			0.8	3.56

重要值 <2 的 37 种略去

2.4 群落外貌

群落的外貌(Physiognomy)通常指植物群落的形态与结构,它是群落与外界环境长期适应的结果。在一定程度上,群落的外貌是群落生境条件的

具体反映^[12]。植物生活型(Life form)是植物在其发展过程中,对于生活环境综合因子长期适应的结果,是决定群落外貌的基础^[13]。根据 Raunkiaer 生活型系统,对该区山生柳群落的生活型进行分析

(表 4)。结果显示:山生柳灌丛以地面芽植物为主(52.59%),其次为地下芽植物(27.89%)和高位芽植物(10.31%)。地上芽植物(3.01%)和一年生植物较少(6.20%)。它反映了该类型的分布地区气候严酷,冬季漫长而寒冷,夏季生长季短暂的特点,同时也证明了山生柳灌丛是高原和高山寒冷气候长期影响的产物。

2.5 群落结构

山生柳灌丛一般不超过 3 米,通常其高度介于 1.0~2 米之间,结构简单,大体可以分为灌木层和草本层植物。灌木层以山生柳为主,草本层以莎草科和双子叶植物为主,株高 5~20 厘米。其水平布局较为合理,在山生柳灌丛的基部生长有较小的灌木如金露梅、鬼箭锦鸡儿等,而在金露梅、鬼箭锦鸡儿等灌丛的基部又生长有植株较高的禾本科植物,如双叉细柄茅、垂穗披碱草等。植株矮小的莎草科和双子叶植物则生长在没有灌木的地方。这种分布格局有利于充分利用光能资源和地表温度较高的小生境条件,避免高原强风的影响,为植物的生

长发育创造了条件。

2.6 群落物种多样性

山生柳群落灌木层的物种多样性见表 4。由于山生柳群落分布地坡度较大,群落内生境适于山生柳的生长,形成山生柳单优势群落,导致灌木层多样性指数偏低。另外,各群落由于海拔高度存在差异,群落内生境有一定的异质性,所以物种多样性有所差异。但变幅较小,如 Shannon-Wiener 指数 $H = 0.6033 \sim 1.7255$,这是因为各样地虽然地理位置不同,但仍处于同一群落类型中。

就群落不同层次物种多样性而言,灌木层、草本层的 Shannon-Wiener 指数分别为 1.0799, 2.1662 (表 5),表现为草本层 > 灌木层,这是因为高寒灌丛分布的特殊环境,其水热条件非常严酷,致使植物物种,尤其是灌木种数量分布极为有限,且不均匀地散生在山生柳群落中,而草本植物种类则相对较为丰富,所以灌木多样性指数较小,其较低的均匀度也体现了这一点,这与彭少麟^[14]、朱守谦^[15]、樊后保^[16]等人的研究结果相似。

表 4 山生柳群落生活型谱

Table 4 Life-form spectrum of *S. oritrepha* community

生活型 Life-form	高位芽植物 Phanerophyte	地上芽植物 Chamaephyte	地面芽植物 Hemicryptophyte	地下芽植物 Cryptophyte	一年生植物 Therophyte	合计 Total
种数 Number of species	10	3	51	27	6	97
百分比 Percentage (%)	10.31	3.01	52.59	27.89	6.20	100

表 5 山生柳群落各样地物种多样性指数(灌木数/草本数)

Table 5 Diversity indices at different quadrates in the community of *S. oritrepha* (diversity index of shrub/diversity index of herb)

样地号 Sample No.	物种数 Number of species	Shannon-Wiener 指数 Shannon - Wiener indexes	Simpson 指数 Simpson indexes	Pielou 均匀度指数 Pielou evenness index
Q1	4/15	1.2263/1.8875	0.7024/0.9210	0.4781/0.6301
Q2	7/16	1.7255/1.8896	0.7688/0.9316	0.6727/0.6308
Q3	5/25	1.3888/2.3110	0.7545/0.9533	0.5414/0.7714
Q4	2/30	0.6033/2.2185	0.4482/0.9232	0.2352/0.7406
Q5	2/46	0.6064/2.4914	0.4164/0.9524	0.2364/0.8316
Q6	3/31	0.9292/2.1989	0.5440/0.9530	0.3623/0.7340

将玛沁、班玛、久治、甘德、杂多、称多六地区的山生柳群落进行比较,群落灌木层 Shannon-Wiener 指数大小依次为 1.2263、1.7255、1.3888、0.6033、0.6064、0.9292,即班玛 > 玛沁 > 久治 > 称多 > 杂多 > 甘德。班玛因纬度较低,山生柳群落结构复杂、物种组成丰富,所以物种多样性最高。久治山生柳群落类型是山生柳—金露梅—高山绣线菊—鬼箭锦鸡儿—鲜卑花群丛,而玛沁山生柳群落类型

是山生柳—金露梅—高山绣线菊—鬼箭锦鸡儿,虽然久治山生柳群落类型的种类较玛沁丰富,但由于久治山生柳群落受人为的干扰较大,所以多样性较低。

甘德与称多纬度相当,但其物种多样性却最小。这是由甘德特殊生境决定的,甘德水热条件适宜山生柳生长,致使其它灌木种难以入侵,山生柳占绝对优势,为极明显的单优势群落,组成灌木层的种类较少,且灌木层优势种山生柳的个体高度集

中,而其它种的个体分散,导致灌木层物种多样性显著降低。

2.7 群落样地间物种相似性

样地间物种相似性是指样地间植物种类组成的相似程度,是进行群落研究的一个重要基础,适用于同类群落不同样地间植物种类的比较,以便充分了解群落的物种组成、空间分布及种间关系。本文采用相同度系数对其进行分析(表6)。由表中可见,群落 Q4 与 Q5、Q6、Q3、Q1, Q5 与 Q6 有较高相似性, Q6 与 Q3 相似性也较高;其它样地间相似性较低。这说明,不同样地因地理位置、生境条件的不同,植物种类组成有所变化。但从全部样地的种类组成和一致性的优势种(山生柳)来看,它们仍属于同一群落。

表6 山生柳群落各样地间物种相似性系数

Table 6 Indices of species similarity between surveyed quadrates in the community of *S. oritrepha*

样地号 Sample No.	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6
Q1	—					
Q2	0.135	—				
Q3	0.378	0.391	—			
Q4	0.400	0.285	0.440	—		
Q5	0.349	0.369	0.373	0.581	—	
Q6	0.320	0.360	0.400	0.538	0.481	—

3 讨论

山生柳分布于高山、亚高山山地寒温针叶林带和冰雪带之间,是高寒灌丛主要类型之一,也是三江源地区主要的落叶阔叶灌丛类型之一。从上面的数据可以看出,不同样地山生柳灌丛因地理位置、生境条件的不同,植物种类组成有所变化。这是因为青海属于青藏高原地区,该地区海拔对植物群落的分布起着重要的作用,海拔是影响群落间差异的主要因素。植物种群的扩散与定居受到海拔高度的影响,随海拔高度的变化,植物群落结构、物种组成发生变化,这与张文等^[17]的研究结果相似。此外,山生柳植物群落还受降雨、温度、地貌以及土壤等因素影响,但关于山生柳植物种群与其它因子的关系问题有待进一步研究。

“三江源”地区山生柳群落垂直结构较简单,地面芽植物是构成群落的主要成员,反映了分布区寒冷严酷的环境,喜欢温暖、湿润的植物种类受到限制,也反映了该区有一个寒冷而漫长的冬季。

山生柳群落内物种较丰富(有97种植物组成,隶属30科65属),草本层物种多样性高于灌木层,但山生柳占明显优势(重要值较大,且多样性较低),在长期的次生演替过程中自然趋于“顶极群落”,在无自然或人为因素破坏的情况下,群落较长时间内将保持其稳定状态,群落演替也以山生柳周期性的更新为主,但如不加以保护使山生柳遭到破坏,发生逆向演替,则该群落最终将消失。

参 考 文 献

1. 王芳,陈文业,戚登臣,等. 高寒区山生柳硬枝扦插灰色系统理论分析研究[J]. 草业科学,2010,27(9):86-90.
2. 吴海艳,马玉寿,王彦龙,等. 黄河源区山生柳灌丛草甸植物群落多样性及植物量组成[J]. 草业科学,2008,25(5):55-59.
3. 李毅,胡自治,王志泰. 东祁连山高寒地区山生柳种群分布格局研究[J]. 草业学报,2002,11(3):48-54.
4. 王志泰. 东祁连山高寒阴湿地区山生柳种群年龄结构和空间分布格局[D]. 兰州:甘肃农业大学,2001.
5. 郭敏,李毅,马彦军. 山生柳 SSR-PCR 反应体系优化[J]. 草业科学,2012,29(005):741-747.
6. 封士兰,石民彦,胡芳弟,等. 山生柳中的酚类衍生物[J]. 兰州大学学报:自然科学版,2003,39(3):107-108.
7. 封士兰,胡芳弟,段生玉,等. 山生柳中的酚苷类化合物[J]. 中草药,2002,33(12):1067-1068.
8. Raunkiaer C. The Life-form of Plant and Statistical Plant Geography[M]. Oxford:Clarendon Press,1934:623.
9. 胡正华,于明坚,徐学红,等. 浙江古田山自然保护区甜槠群落特征研究[J]. 生态学杂志,2004,23(2):15-18.
10. 王伯荪. 植物群落学[M]. 北京:高等教育出版社,1987:54-55.
11. 吴征镒. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究,1991,1(9):91.
12. 张光富,宋永昌. 浙江天童灌丛群落的种类组成、结构及外貌特征[J]. 广西植物,2001,21(3):201-207.
13. 茹文明,渠晓霞,侯纪琴. 太岳林区连翘灌丛群落特征的研究[J]. 西北植物学报,2004,24(8):1462-1467.
14. 彭少麟,王伯荪. 鼎湖山森林群落分析 I. 物种多样性[J]. 生态科学,1983,1(15):11-17.
15. 朱守谦. 贵州部分森林群落物种多样性初步研究[J]. 植物生态学与地植物学学报,1987,11(4):286-295.
16. 樊后保. 格氏栲群落的结构特征[J]. 林业科学,2000,36(2):6-12.
17. 张文,张建利,周玉锋,等. 喀斯特山地草地植物群落结构与相似性特征[J]. 生态环境学报,2011,20(05):843-848.