

西藏灌木林种群分布格局

张超^{1,2}, 黄清麟^{1*}, 普布顿珠³, 旦增³

(1. 中国林业科学研究院资源信息研究所, 国家林业局林业遥感与信息技术重点实验室, 北京 100091;

2. 西南林业大学资源学院, 云南 昆明 650224; 3. 西藏自治区林业调查规划研究院, 西藏 拉萨 850000)

摘 要: 以西藏地区 370 个灌木林标准地调查数据为基础, 计算了包括负二项式 K 值、方差/均值比率 t 值、丛生指标、平均拥挤指数、聚块性指标、扩散指标、格林指数和 Cassic 指标, 定量测度了各标准地内种群的分布格局类型及集聚强度, 分析了西藏灌木种群分布格局随海拔和坡度的变化特征。研究结果表明, 1. 西藏优势灌木种群分布格局包括集群分布和随机分布两种, 其中, 随机分布占 60%; 2. 随着海拔及坡度的增加, 西藏灌木种群均呈现由集群分布向随机分布变化的趋势, 且大部分地区的灌木种群呈随机分布。

关键词: 西藏; 灌木林; 种群; 分布格局

中图分类号: Q948.5717

文献标识码: A

种群是群落的基本组成部分, 其空间分布格局不仅对群落结构有直接影响, 而且能客观体现群落的发展趋势^[1]。种群分布格局是指种群个体某一时刻在空间的散布状态, 是种群生物学特性对环境条件长期适应和选择的结果^[2-4], 反映种群在生物群落或生态系统中所处的地位和作用, 反映不同种群间相互关系的发生与发展^[5], 它不仅与物种的生物学特性和种群间的竞争排斥有关, 而且与生境有密切联系^[6]。因此, 通过对种群分布格局的研究, 不仅可以了解群落内物种的镶嵌状况, 而且有助于掌握种间相互作用规律以及与环境的相互关系, 对阐明种群生态特性、更新对策乃至群落的形成及其稳定性与演替规律等都具有重要意义。

灌木林是西藏森林资源的重要组成部分, 在西藏区域发展中发挥着重要的生态、社会 and 经济效益。作为一种特殊的生态生活型物种, 西藏灌木林在形态结构、生理特征以及群落分布和格局方面等表现

出对特定环境的适应性状, 这些也是西藏地质年代演变的间接证据, 这对研究西藏现代植被分布格局的形成和生物多样性保护都具有重要意义。然而长期以来, 由于对灌木林的认识不足, 至今未能较为全面和系统地认识和了解灌木林的群落学和生态学特性^[7], 尤其未能掌握西藏地区灌木林种群的空间分布格局特征。因此, 本文以西藏地区主要类型灌木林为对象, 研究西藏灌木林种群分布格局特征, 旨在揭示西藏地区主要类型灌木林群落的主要结构特征, 为有效保护、恢复和合理利用灌木林资源提供基础依据。

1 自然概况

西藏自治区地处祖国西南边陲, 面积 120×10^4 km² 多, 为青藏高原的主体, 平均海拔 4 000 m 以上, 全区呈现西北高、东南低的特点, 素有“世界屋

收稿日期 (Received date): 2010 - 04 - 07; 改回日期 (Accepted): 2010 - 10 - 21。

基金项目 (Foundation item): 中国林科院中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金重点项目“西藏灌木林资源评价与遥感监测技术研究 (CAFYBB2007001)”和“西藏森林生态安全屏障功能评估与生态补偿机制研究 (CAFYBB2008035 - 1)”资助。[Supported by Basic Scientific Research Foundation for Central Non-profit Research Institutes of Chinese Academy of Forestry (CAFYBB2007001 and CAFYBB2008035 - 1).]

作者简介 (Biography): 张超 (1980 -), 男, 河北丰南人, 博士, 主要从事森林经理研究。[Zhang Chao (1980 -), male, Ph D, mainly engaged in forest management.] E-mail: zhchgis@hotmail.com

*** 通讯作者 (Corresponding Author):** 黄清麟 (1967 -), 男, 福建莆田人, 博士, 研究员, 博士生导师, 主要从事森林可持续经营研究。[Huang Qinglin (1967 -), male, Ph D, professor, mainly engaged in sustainable forest management.] E-mail: huangql@caf.ac.cn

脊”和“地球第三极”之称。西藏在全国气候区划中属青藏高原气候区,基本特点是太阳辐射强烈、日照时间长、气温低、空气稀薄、大气干洁、干湿季分明、冬春季多大风。西藏气温地域差异明显,东南部河谷地区气温高,并表现出明显的垂直变化。温度最高的地方分布于雅鲁藏布江大拐弯以南低山区和横断山脉地区的“三江”并流区,年均气温分别在 16℃ 和 10℃ 以上,最热月均温分别在 22℃ 和 15℃ 以上;藏西北高原温度低,多数地区年均气温 0℃ 以下,最冷月均气温低于 -10℃,极端最低温度达 -44.6℃,一年中月均气温在 0℃ 以下的月份长达 6—7 个月,大部分地区无霜期只有 10~20 d。西藏降水主要受暖湿西南季风所支配,形成年降水量的空间变化规律如下:藏东南低山平原区年降水量达 4 000 mm 以上,是我国降水量最多的地区之一;由此向西北地区逐渐减少,藏北羌塘高原为 100~300 mm,藏西北改则、日土县北部不足 100 mm,局部地区只有 50 mm 左右。西藏不仅大风多、强度大,而且连续出现的时间长,那曲、申扎、改则和狮泉河年均大风(≥8 级)出现日数均在 100 d 以上。受地势、地貌和水热条件变化的影响,形成多种多样的植被类型,主要有森林、灌丛、草甸、草原、荒漠等。西藏境内土壤类型多样,具有从热带到高山冰缘环境的各种土壤类型^[7]。

2 研究方法

2.1 外业调查

针对西藏自治区 38 个灌木林县和 30 个有林县,2008-08-04—10-03 开展了对灌木林群落的典型调查。调查涵盖了西藏自治区的阿里、日喀则、拉萨、山南、林芝、昌都和那曲 7 个地区(市),共涉及 33 个县,根据群落类型的代表性和群落特征的典型性这两个原则,共设置了 370 个标准地。标准地为长方形,大小为 5 m × 50 m,再按 5 m × 5 m 划分为 10 个样方,对各样方进行每木调查。

2.2 分布格局测定

测定种群分布格局的数学模型有很多,大多从判断分布格局类型和集聚强度的角度出发,描述种群水平结构特点。分布格局类型采用负二项式 k 值、方差/均值比率 t 值进行测定;集聚强度采用丛生指标(I)、平均拥挤指数(m)、聚块性指标(z)、扩散指标(I_s)、格林指数(GI)、Cassie 指标(C_A)测

定^[8]。

1. 负二项式 k 值: k 值用于度量集聚程度, k 值越小,集聚程度越高。一般地,当 $k < 8$ 时为集群分布,当 $k \geq 8$ 时为随机分布

$$k = \frac{\bar{x}(\bar{x}-1)(n-1)}{\sum (x_i - \bar{x})^2} \quad (1)$$

2. 方差/均值比率(t):当 $t = 1$ 时为随机分布,当 $t > 1$ 时为集群分布

$$t = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1} / \frac{\sum x}{n} \quad (2)$$

3. 丛生指标(I):当 $I = 0$ 时为随机分布,当 $I > 0$ 为集群分布,当 $I < 0$ 为均匀分布

$$I = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1} / \left(\frac{\sum x}{n} - 1 \right) \quad (3)$$

4. 平均拥挤指数(m):表示平均每个个体的平均拥挤程度

$$m = \frac{\sum x}{n} / I \quad (4)$$

5. 聚块性指标(z):表示样方内每个个体平均有多少其他个体对其产生拥挤的程度

$$z = 1 + \frac{1}{k} \quad (5)$$

6. 扩散指标 I_s :当 $I_s = 1$ 时为随机分布,当 $I_s > 1$ 时为集群分布

$$I_s = n \cdot \frac{\sum x_i(x_i - 1)}{n(n-1)} \quad (6)$$

7. 格林指数(GI):当 $GI = 0$ 时为随机分布,当 $GI = 1$ 时为最大集群分布

$$GI = \frac{t-1}{n-1} \quad (7)$$

8. Cassie 指标(C_A):当 $C_A \rightarrow 0$ 时为随机分布,当 $C_A > 0$ 时为集群分布,当 $C_A < 0$ 时为均匀分布

$$C_A = \frac{1}{k} \quad (8)$$

3 结果分析

3.1 优势灌木种群的分布格局

分别应用负二项式 k 值、方差/均值比率 t 值测定各标准地内种群的分布格局类型;应用丛生指标(I)、平均拥挤指数(m)、聚块性指标(z)、扩散指标(I_s)、格林指数(GI)和 Cassie 指标(C_A)测定各标准地内种群的集聚强度,得到各标准地内种群的各项测定指数(结果略)。西藏各优势灌木种群分布格局

表 1 西藏优势灌木种群分布格局

Table 1 Dominant population distribution pattern of shrub in Tibet

种 群 Population	集群 Clump	随机 Random	种 群 Population	集群 Clump	随机 Random
白刺花 <i>Sophora viciifolia</i>	75	25	爬地柏 <i>Sabina procumbens</i>	60	40
班公柳 <i>Salix bangongensis</i>	16.7	83.3	绢毛蔷薇 <i>Rosa sericea</i>	82.4	17.6
柱腺茶藨子 <i>Ribes orientale</i>	50	50	理塘忍冬 <i>Lonicera liutangensis</i>	75	25
雪层杜鹃 <i>Rhododendron nivale</i>	11.4	88.6	沙棘 <i>Hippophae rhamnoides</i>	21.9	78.1
高山栎 <i>Quercus semicarpifolia</i>	100	0	秀丽水柏枝 <i>Myricaria elegans</i>	85.7	14.3
奇花柳 <i>Salix atopantha</i>	27.8	72.2	拉萨小檗 <i>Berberis hemsleyana</i>	38.2	61.8
旱柳 <i>Salix matsudana</i>	10	90	毛叶绣线菊 <i>Spiraea mollifolia</i>	20	80
红柳 <i>Tamarix chinensis</i>	47.1	52.9	小叶栒子 <i>Cotoneaster microphyllus</i>	57.1	42.9
小叶金露梅 <i>Potentilla parvifolia</i>	9.1	90.9	野丁香 <i>Leptodermis potaninii</i>	14.3	85.7
鬼箭锦鸡儿 <i>Caragano jubata</i>	41.9	58.1	紫金标 <i>Ceratostigma plumbaginoides</i>	28.6	71.4
西藏狼牙刺 <i>Sophora moorcroftiana</i>	25	75	醉鱼草 <i>Buddleja lindleyana</i>	50	50

注:表中数值为西藏各优势灌木种群中符合集群和随机分布占该种群的百分比,单位为%。

的测度结果如表 1 所示。

从表 1 中可以看出,总体上,西藏优势灌木种群分布格局包括集群分布和随机分布两种,其中,随机分布占 60%;各优势种群方面,白刺花种群、高山栎种群、爬地柏种群、绢毛蔷薇种群、理塘忍冬种群、秀丽水柏枝种群和小叶栒子种群的分布格局多为集群分布,柱腺茶藨子种群和醉鱼草种群的分布格局中集群分布和随机分布比例相当,其他优势种群的分布格局则多为随机分布。

以群落内的种群为单位进行计算,得到各优势种群的各项测度指数,结果如表 2 所示,各指数间的相关关系如表 3 所示。

根据平均拥挤指数(m)进行各优势种群平均拥挤程度排序结果:紫金标 > 班公柳 > 旱柳 > 小叶金露梅 > 雪层杜鹃 > 野丁香 > 奇花柳 > 毛叶绣线菊 > 鬼箭锦鸡儿 > 沙棘 > 西藏狼牙刺 > 拉萨小檗 > 醉鱼草 > 红柳 > 柱腺茶藨子 > 爬地柏 > 小叶栒子 > 理塘忍冬 > 白刺花 > 秀丽水柏枝 > 绢毛蔷薇 > 高山栎。

表 2 优势种群分布格局指数测定

Table 2 Indexes of dominant population distribution pattern

种群 Population	k	t	l	m	z	I_s	GI
白刺花	8.271	0.206	0.353	8.271	1.147	5.722	-7.146
班公柳	31.091	0.120	0.214	31.091	1.094	12.011	-7.180
柱腺茶藨子	10.661	0.245	0.346	10.661	1.101	9.681	-6.470
雪层杜鹃	26.156	0.273	0.351	26.156	1.078	32.890	-6.496
高山栎	2.400	0.373	0.797	2.400	1.423	3.223	-5.643
奇花柳	19.161	0.215	0.352	19.161	1.136	13.840	-7.063
旱柳	29.513	0.222	0.289	29.513	1.068	17.075	-6.760
红柳	11.813	0.474	0.729	11.813	1.255	11.882	-4.730
小叶金露梅	29.119	0.177	0.235	29.119	1.058	19.203	-7.326
鬼箭锦鸡儿	16.222	0.326	0.456	16.223	1.130	20.082	-5.657
西藏狼牙刺	14.880	0.431	0.539	14.880	1.108	41.877	-5.125
爬地柏	9.396	0.402	0.672	9.396	1.270	9.154	-5.249
绢毛蔷薇	4.134	0.392	0.842	4.134	1.450	4.791	-5.159

续表 2

种群 Population	<i>k</i>	<i>t</i>	<i>I</i>	<i>m</i>	<i>z</i>	<i>I_δ</i>	<i>GI</i>
理塘忍冬	9.150	0.272	0.595	9.150	1.323	6.063	-6.249
沙棘	15.957	0.303	0.422	15.957	1.120	20.623	-6.099
秀丽水柏枝	5.199	0.573	0.895	5.199	1.322	9.327	-3.722
拉萨小檗	13.672	0.293	0.439	13.672	1.146	13.286	-6.229
毛叶绣线菊	18.322	0.219	0.294	18.322	1.075	13.600	-7.031
小叶栒子	9.287	0.329	0.623	9.287	1.294	7.564	-5.813
野丁香	24.404	0.295	0.373	24.404	1.078	22.794	-6.345
紫金标	31.862	0.336	0.448	31.862	1.112	19.873	-5.972
醉鱼草	12.352	0.163	0.299	12.352	1.136	5.112	-7.533

表 3 指数间的相关系数矩阵								
Table 3 Correlation Coefficients Matrix of Indexes								
相关系数	<i>k</i>	<i>t</i>	<i>I</i>	<i>m</i>	<i>z</i>	<i>I_δ</i>	<i>GI</i>	<i>C_A</i>
<i>k</i>	1.000							
<i>t</i>	-0.299	1.000						
<i>I</i>	-0.541	0.723	1.000					
<i>m</i>	1.000	-0.299	-0.541	1.000				
<i>z</i>	-0.674	0.361	0.639	-0.674	1.000			
<i>I_δ</i>	0.584	0.013	-0.212	0.584	-0.552	1.000		
<i>GI</i>	-0.333	0.913	0.740	-0.333	0.413	-0.022	1.000	
<i>C_A</i>	-0.674	0.361	0.639	-0.674	1.000	-0.552	0.413	1.000

3.2 种群分布格局随坡度的变化特征

以测定分布格局类型常用的负二项式值为数量指标,以各标准地的坡度级为量度(平坡:<5°,缓坡:5°~14°,斜坡:15°~24°,陡坡:25°~34°,急坡:35°~44°,险坡:≥45°),分析西藏灌木种群分布格局随坡度的变化特征,如图1所示。可以看出,随着坡度的增加,灌木种群呈现由集群分布向随机

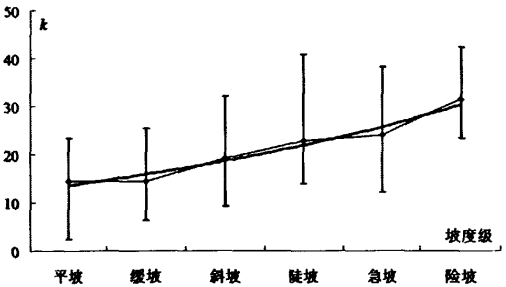


图 1 *k* 值随坡度的变化曲线
Fig. 1 Curve of *k* and slope

分布变化的趋势,对其变化趋势拟合的曲线符合指数函数分布($y = 11.584e^{0.1605x}$),判定系数 $R^2 = 0.955$,拟合效果较好。

3.3 种群分布格局随海拔的变化

以测定分布格局类型常用的负二项式值为数量指标,以各标准地的海拔为量度,分析西藏灌木种群分布格局随海拔的变化特征,如图2所示。

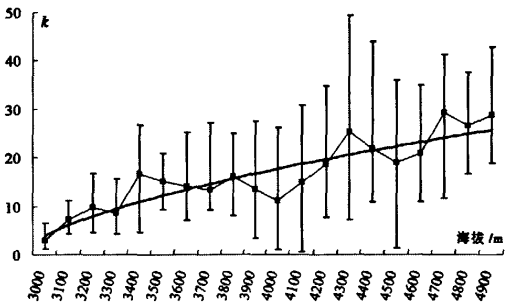


图 2 *k* 值随海拔的变化曲线
Fig. 2 Curve of *k* and altitude

对图2分析可知,随着海拔的增加,灌木种群呈现由集群分布向随机分布变化的趋势,且大部分地区的灌木种群呈随机分布。对其变化趋势拟合的曲线符合幂函数分布($y = 3.9751x^{0.6226}$),判定系数 $R^2 = 0.848$,拟合效果较好。

4 结论与讨论

种群分布格局是植物种群生物学特性对环境条件长期适应和选择的结果,与生境存在密切联系。在最近几千年来,西藏气候有明显变旱的趋势,它提

醒人们,在利用丰富自然资源的时候,一定要认清植被演变的基本规律,以避免由于人为因素造成诸如物种生境丧失导致灭绝的恶劣后果。在西藏地区,灌木植被分布相当广泛,几乎除羌塘高原西北部以外都有分布,在林线上限常分布一些宽厚的高山灌木林带或高山灌丛草甸带。我们这里所说的灌木林,既包括原生性灌木林,也包括那些在人类活动或其他因素影响下形成的相对稳定的次生灌木林。从建群种的生活型来看,有常绿阔叶、常绿针叶、落叶阔叶以及无叶等,也有大灌木、小灌木和匍匐灌木等;在生态型上,有中生半湿润的,也有耐寒抗旱等差别。因此要描述它们的生态地理环境和分布规律是较为困难的。

文中通过对西藏地区 370 个灌木林标准地进行调查,测度了西藏优势灌木种群的分布格局。研究结果表明,西藏优势灌木种群分布格局主要包括集群分布和随机分布两种,其中,随机分布占 60%。经前人研究表明,多数自然种群都服从集群分布,而很少服从随机分布^[4],但本文研究发现,除集群分布外,随机分布也是西藏灌木种群分布的重要形式。一般说来,随机分布出现在环境条件很一致,没有群聚倾向的情况下。西藏灌木种群的形成和分布除受气候干旱的制约外,低温、高亢的地势以及强度石质-砾质化的基质,也是影响其空间分布的重要因素,因此决定了西藏灌木群落类型简单以及丛生化趋势。综合分析认为,西藏部分灌木种群呈随机分布的主要原因是:1. 受严酷生境条件的影响,西藏优势灌木种群依靠实生天然更新较少,只能通过根蘖萌生,这就导致种群中个体的丛生化趋势,渐趋形成特定大小的群丛,加之严酷的自然条件在很大程度上限制了优势树种种群的补充,从而导致了灌丛随机分布的格局;2. 随机分布是灌丛种群适应严酷环境条件的初级阶段,种群内部迟早会形成不同程度的集群。西藏灌木群落是西藏现代植被格局的重要组成部分,由于生境的严酷,灌木种群天然更新能力较弱,加之种内和种间竞争排斥剧烈,使得灌木种群世代更替缓慢,很多种群处于早期阶段,部分优势种群呈现随机分布的格局。

此外,随着海拔和坡度的增加,西藏灌木种群呈现由集群分布向随机分布变化的趋势,这也在一定程度上说明种群的分布格局与生境关系密切。集群分布有利于种群的最适增长和存活,提高种群保护

自身、发现资源或调节小气候或微环境的能力,因此在环境允许的条件下,集群分布仍然是西藏灌丛分布的主要趋势。

参考文献 (Reference)

- [1] Han Lu, Wang Haizhen, Peng Jie, et al. Spatial distribution patterns and dynamics of major population in populus euphratica forest in upper reaches of Tarim River [J]. Acta Bot. Boreal. - Occident. Sin., 2007, 27(8): 1668 - 1673 [韩路,王海珍,彭杰,等.塔里木河上游天然胡杨林种群空间分布格局与动态研究[J].西北植物学报,2007,27(8):1668-1673]
- [2] Zhou Guoying, Chen Guichen, Wei Guoliang, et al. Distribution patterns of major populations in achatherum splendens communities of Qinghai Lake area [J]. Acta Bot. Boreal. - Occident. Sin., 2006, 26(3): 579 - 584 [周国英,陈桂琛,魏国良,等.青海湖地区芨芨草群落主要种群分布格局研究[J].西北植物学报,2006,26(3):579-584]
- [3] Yue Yongjie, Yu Xinxiao, Zhang Zhenming, et al. Research on structures and distribution patterns of communities of natural secondary forest in mountainous area of Beijing [J]. Journal of Soil and Water Conservation, 2007, 21(6): 192 - 196 [岳永杰,余新晓,张振明,等.北京山区天然次生林群落结构与种群分布格局研究[J].水土保持学报,2007,21(6):192-196]
- [4] Zhang Feng, Shangguan Tielang. Population patterns of dominant species in Elaeagnus mollis communities, Shanxi [J]. Acta Phytocologica Sinica, 2000, 24(5): 590 - 594 [张峰,上官铁梁.山西翅果油树群落优势种群分布格局研究[J].植物生态学报,2000,24(5):590-594]
- [5] Yang Yongchuan, Da Liangjun, Chen Bo. Population structure and spatial patterns for the main tree species in Castanopsis carlesii - Schima superba community in Tiantong, Zhejiang Province, China [J]. Acta Ecologica Sinica, 2006, 26(9): 2927 - 2938 [杨永川,达良俊,陈波.天童米槠-木荷群落主要树种的结构及空间格局[J].生态学报,2006,26(9):2927-2938]
- [6] Yang Lidan, Wang Anwen, Li Chaozhi. Species diversity and Arbor population distribution pattern of Fagus longipetiolata Community in Leigong Mountain [J]. Journal of Nanjing Forestry University: Natural Sciences Edition, 2005, 29(3): 107 - 110 [杨礼旦,王安文,李朝志.水青冈群落物种多样性及乔木种群分布格局[J].南京林业大学学报:自然科学版,2005,29(3):107-110]
- [7] Zhang Chao. Study on the assessment and remote sensing classification technique of shrub in Tibet [D]. Beijing: Doctoral Dissertation of Chinese Academy of Forestry, 2009 [张超.西藏灌木林评价与遥感分类技术研究[D].北京:中国林业科学研究院,2009]
- [8] Wang Bosun, Yu Shixiao, Peng Shaolin, et al. Experiment manual of phytocoenology [M]. Guangzhou: Guangdong Higher Education Press, 1996 [王伯荪,余世孝,彭少麟,等.植物群落学实验手册[M].广州:广东高等教育出版社,1996]

Population Distribution Patterns of Shrub in Tibet

ZHANG Chao^{1,2}, HUANG Qinglin¹, PUBU Dunzhu³, DAN Zeng³

(1. Institute of Forest Resource Information Techniques, Chinese Academy of Forestry, Key Laboratory of Forestry Remote Sensing and Information Technology, State Forestry Administration, Beijing 100091, China; 2. College of Forestry, Southwest Forestry University, Kunming 650224, China;

3. Institute of Forest Inventory, Planning and Research of Tibet Autonomous Region, Lhasa 850000, China)

Abstract: Based on the inventory of 370 sample plots covering 33 counties in Tibet which belong to 7 districts, the population distribution patterns and cluster intensity were analyzed. The indexes including negative binomial parameter, t-test of v/m ratio, clumping index, mean crowing index, patchiness index, Morisita index, Green's index and Cassie index were calculated. Meanwhile, the population distribution patterns of variation along with altitude and slope were discussed. The results showed: (1) Clump and random were the two distribution patterns of dominant shrub population in Tibet. (2) the population distribution pattern changed from clump to random along with altitude and slope increasing.

Key words: Tibet; shrub; population; distribution pattern

封面照片说明:沙棘——西藏主要灌木林类型之一

灌木具有耐干旱、耐高寒、耐瘠薄、耐盐碱、耐风蚀、抗风沙、天然更新快、萌发能力强、根系发达等特点。在西藏地区,灌木林分布相当普遍,几乎除羌塘高原西北部以外都有分布;垂直分布幅度也很宽,从海拔 2 000 m 余可一直分布到 5 000 m 上下,并在森林带上限以上形成一个宽厚的高山灌木林带。灌木林的群落类型也很复杂,从建群植物的生活型看,有常绿革叶、常绿针叶、落叶阔叶和无叶(退化叶)之分,也有大灌木、小灌木和匍匐灌木等等之别;在生态型上,有适温暖半湿润的,也有耐寒抗旱的等等。受高原特殊气候的影响,西藏灌木林群落的物种组成较为单一,多形成稳定的原生单优群落。西藏灌木林在西藏生态安全屏障建设和西藏经济社会可持续发展中起着重要的和不可替代的作用。

该图为沙棘(*Hippophae rhamnoides*)灌木林,拍摄于海拔 3 917 m 的西藏自治区日喀则地区南木林县卡孜乡境内,平均胸径 14.1 cm,平均树高 2.8 m,盖度 80%。沙棘的根、茎、叶、花、果,特别是沙棘果实含有丰富的营养物质和生物活性物质,可以广泛应用于食品、医药、轻工、航天、农牧渔业、外贸等国民经济的许多部门。由于沙棘适应性强,栽培管理技术易掌握,已显示出广阔的开发利用前景。

2004 年国家林业局颁发了《“国家特别规定的灌木林地”的规定(试行)》(林资发[2004]14 号),规定“国家特别规定的灌木林地”特指分布在年均降水量 400 mm 以下的干旱(含极干旱、干旱和半干旱)地区,或乔木分布(垂直分布)上限以上,或热带亚热带岩溶地区、干热(干旱)河谷等生态环境脆弱地带,专为防护用途,且覆盖度 >0.3 的灌木林地,以及以获取经济效益为目的进行经营的灌木经济林。

(张超)

作者: [张超](#), [黄清麟](#), [普布顿珠](#), [旦增](#), [ZHANG Chao](#), [HUANG Qinglin](#), [PUBU Dunzhu](#), [DAN Zeng](#)

作者单位: [张超, ZHANG Chao\(中国林业科学研究院资源信息研究所, 国家林业局林业遥感与信息技术重点实验室, 北京100091; 西南林业大学资源学院, 云南昆明650224\)](#), [黄清麟, HUANG Qinglin\(中国林业科学研究院资源信息研究所, 国家林业局林业遥感与信息技术重点实验室, 北京100091\)](#), [普布顿珠, PUBU Dunzhu\(西南林业大学资源学院, 云南昆明, 650224\)](#), [旦增, DAN Zeng\(西藏自治区林业调查规划研究院, 西藏拉萨, 850000\)](#)

刊名: [山地学报](#) **ISTIC PKU**

英文刊名: [JOURNAL OF MOUNTAIN SCIENCE](#)

年, 卷(期): 2011, 29(1)

被引用次数: 1次

参考文献(8条)

1. [韩路;王海珍;彭杰](#) [塔里木河上游天然胡杨林种群空间分布格局与动态研究](#)[期刊论文]-[西北植物学报](#) 2007(08)
2. [周国英;陈桂琛;魏国良](#) [青海湖地区芨芨草群落主要种群分布格局研究](#)[期刊论文]-[西北植物学报](#) 2006(03)
3. [岳永杰;余新晓;张振明](#) [北京山区天然次生林群落结构与种群分布格局研究](#)[期刊论文]-[水土保持学报](#) 2007(06)
4. [张峰;上官铁梁](#) [山两翅果油树群落优势种群分布格局研究](#)[期刊论文]-[植物生态学报](#) 2000(05)
5. [杨永川;达良俊;陈波](#) [天奄米楮-木荷群落主要树种的结构及空间格局](#)[期刊论文]-[生态学报](#) 2006(09)
6. [杨礼旦;王安文;李朝志](#) [水青冈群落物种多样性及乔木种群分布格局](#)[期刊论文]-[南京林业大学学报\(自然科学版\)](#) 2005(03)
7. [张超](#) [西藏灌木林评价与遥感分类技术研究](#) 2009
8. [王们荪;余世孝;彭少麟](#) [植物群落学实验手册](#) 1996

本文读者也读过(7条)

1. [黄清麟](#). [张超](#). [张晓红](#). [朱雪林](#). [普布顿珠](#). [旦增](#). [HUANG Qinglin](#). [ZHANG Chao](#). [ZHANG Xiaohong](#). [ZHU Xuelin](#). [Pubudunzhu](#). [Danzen](#) [西藏灌木林群落结构特征](#)[期刊论文]-[山地学报](#)2010, 28(5)
2. [邹翔](#). [张平仓](#). [陈杰](#). [ZOU Xiang](#). [ZHANG Ping-cang](#). [CHEN Jie](#) [小江流域土壤抗崩性实验研究](#)[期刊论文]-[水土保持研究](#)2008, 15(1)
3. [尹先平](#). [周运超](#). [罗明](#). [张马根](#). [余正良](#). [杨小毛](#) [赣江源区主要土壤抗蚀性能对比](#)[期刊论文]-[中国水土保持科学](#) 2010, 8(2)
4. [刘任涛](#). [毕润成](#). [闫桂琴](#). [王露露](#). [曹志鹏](#). [李萍](#). [李荣荣](#). [LIU Ren-tao](#). [BI Run-cheng](#). [YAN Gui-qin](#). [WANG Lu-lu](#). [CAO Zhi-peng](#). [LI Ping](#). [LI Rong-rong](#) [山西霍山荆条群落的生态特征及其空间分布的研究](#)[期刊论文]-[山西师范大学学报\(自然科学版\)](#) 2006, 20(2)
5. [杨新民](#). [Yang Xinmin](#) [黄土高原灌木林地水分环境特性研究](#)[期刊论文]-[干旱区研究](#)2001, 18(1)
6. [孟好军](#). [刘建泉](#). [刘贤德](#). [赵维俊](#). [MENG HaoJun](#). [LIU JianQuan](#). [LIU XianDe](#). [ZHAO WeiJun](#) [祁连山青海云杉群落物种组成及α多样性垂直分布](#)[期刊论文]-[生态环境学报](#)2011, 20(3)
7. [徐秋芳](#). [姜培坤](#). [沈泉](#). [XU Qiu-fang](#). [JIANG Pei-kun](#). [SHEN Quan](#) [灌木林与阔叶林土壤有机碳库的比较研究](#)[期刊论文]-[北京林业大学学报](#)2005, 27(2)

引证文献(1条)

1. [龚滨](#). [夏洋洁](#). [张光富](#). [陆芸](#). [孙国](#) [中国特有珍稀濒危树种银缕梅种群结构和空间格局](#)[期刊论文]-[生态与农村环境学报](#) 2012(6)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_sdx201101018.aspx