

西藏色季拉山种子植物垂直带谱 的划分与分布特点研究

柴勇¹, 樊国盛², 李乡旺², 郑维列³

(1. 云南省林业科学院, 云南昆明 650204; 2. 西南林学院, 云南昆明 650224;

3. 西藏高原生态研究所, 西藏林芝 860000)

摘要: 将色季拉山种子植物分布划分为山地暖温带针阔混交林带、山地温带针叶林带、亚高山寒温带针叶林带、高山寒带疏林、灌丛、草甸带和高山荒漠带。在上述基础上, 分析了各带谱的区系组成、性质和特有种分布特点。

关键词: 垂直分布带谱与区系特点; 种子植物; 中国西藏色季拉山

中图分类号: Q948 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2004)02-0107-06

Study on vertical distributional belts and their floristic characters of seed plants from Shegyla Mountains of Xizang (Tibet), China

CHAI Yong¹, FAN Guo-sheng²,
LI Xiang-wang², ZHENG Wei-lie³

(1. Yunnan Academy of Forestry, Kunming 650204, China; 2. Southwest Forestry University, Kunming 650224, China; 3. Tibet Institute of Plateau Ecology, Nyingchi 860000, China)

Abstract: Five vertical distributional belts of seed plants from Shegyla Mountains of Xizang(Tibet), China are divided as follows: mountain warm-temperate needle-leave and broad-leave mixed forest zone, mountain temperate needle-leave forest zone, sub-alpine cold-temperate needle-leave forest zone, alpine cold temperate sparse forest, shrub and meadow zone, alpine hungeriness zone. Based on above, floristic characters including elements, endemic species of various vertical distributional belts are analyzed.

Key words: vertical distribution belts and their floristic characters; seed plants; Shegyla mountains of Xizang (Tibet); China

1 自然概况

色季拉山位于藏东南林区腹心地带, 94°25'~94°45' E, 29°35'~29°57' N, 山脉走向西北至东南, 形成较大范围的东西坡面, 在地质历史上是青藏高原发生发展的见证, 是喜马拉雅地质运动的一部分。

早第三纪, 喜马拉雅运动开始, 古地中海消失, 欧亚大陆连成一片, 并与印度板块相碰撞, 整个喜马拉雅地区开始成为陆地。到中新世晚期, 随着西藏高原的不断抬升, 环境趋于寒化、旱化, 色季拉山地区出现了高山栎类与杜鹃属为特征植物的常绿硬叶林类型, 为以后的高原植被景观涂上了今日的色彩。上新世西藏高原隆起, 色季拉山森林植被开始出现垂

收稿日期: 2003-05-12 修订日期: 2003-07-22

作者简介: 柴勇(1976-), 男, 四川内江人, 硕士, 研究实习员, 植物学专业, 主要从事树木分类学和群落生态学研究。

直地带的分化。现状山体海拔由 2 100~5 300 m, 气候带垂直分布明显。东坡下段沟谷 2 100~2 500 m 段属山地暖温带半湿润区, 东坡 2 500~3 000 m 及西坡 3 000 m 以下湿润支沟为山地温带半湿润区, 2 800(3 000)~4 000(4 300) m 为亚高山(高原)寒温带半湿润区, 西坡 2 800~3 000 m 河谷为山地温带半干半湿润区, 海拔 4 300~4 500 m 以上为高山寒带, 其上段为冰漠区, 下段为苔原区。土壤垂直带随气候带变化明显, 海拔 4 000 m 以上主要为高山荒漠土, 缓坡和积水洼地则有高山草甸土分布。海拔 3 300~4 000 m 范围为酸性棕壤。海拔 2 500~3 300 m 为山地棕壤, 宽谷和半阳坡、阳坡灌丛、草

甸地带则为山地灌丛草甸土(方江平, 1997; 徐凤翔, 1995)。

2 研究方法

按从东坡基部 2 100 m 向上, 每上升 200 m 作一个垂直带, 将它们分成 16 个小带, 通过统计各小带的植物种数, 计算出任何两小带间的相似百分率(阳含熙等, 1983): $S = 2c/a + b$ 。

其中 S 为两小带相似系数, c 为两小带的相同种数, a、b 分别为相比较的两小带的种数(阳含熙等, 1983)。

表 1 色季拉山各小带间的种相似系数(%)
Table 1 Similarity of coefficients of species between narrow belts in Shergyla Mountains (%)

垂直带 The belts (m)	2100 ~ 2300	2300 ~ 2500	2500 ~ 2700	2700 ~ 2900	2900 ~ 3100	3100 ~ 3300	3300 ~ 3500	3500 ~ 3700	3700 ~ 3900	3900 ~ 4100	4100 ~ 4300	4300 ~ 4500	4500 ~ 4700	4700 ~ 4900	4900 ~ 5100	5100 ~ 5300
种数 Number of species	324	322	289	418	630	506	402	334	309	284	244	241	159	103	93	57
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A ₇	A ₈	A ₉	A ₁₀	A ₁₁	A ₁₂	A ₁₃	A ₁₄	A ₁₅	A ₁₆
A ₁	—	66.77	45.07	33.24	22.67	15.27	12.50	9.20	8.60	6.29	3.89	2.85	2.08	1.89	0.96	0.53
A ₂	66.77	10.25	77.02	47.88	31.03	20.44	17.29	13.87	11.84	7.99	4.98	3.58	2.52	2.38	1.46	1.06
A ₃	—	77.02	11.69	65.33	38.55	26.87	23.39	19.48	17.23	12.68	7.94	6.08	4.95	2.57	1.58	1.17
A ₄	—	—	65.33	4.92	69.25	36.94	31.36	25.34	21.17	15.56	8.85	6.44	4.21	2.33	1.19	0.85
A ₅	—	—	—	69.25	4.21	73.60	47.06	38.66	32.76	24.56	15.26	11.14	5.90	3.59	2.52	1.47
A ₆	—	—	—	—	73.46	2.35	71.25	54.74	46.72	36.43	22.79	16.15	8.77	4.96	3.69	2.50
A ₇	—	—	—	—	—	71.25	11.71	82.96	62.22	48.24	31.83	21.94	12.59	8.40	6.92	4.40
A ₈	—	—	—	—	—	—	82.96	5.29	77.67	56.86	37.70	26.67	16.39	11.57	9.93	6.20
A ₉	—	—	—	—	—	—	—	77.67	0.90	78.57	49.54	36.26	22.84	17.16	15.04	8.26
A ₁₀	—	—	—	—	—	—	—	—	78.57	8.09	70.48	46.36	32.27	25.52	22.93	11.80
A ₁₁	—	—	—	—	—	—	—	—	—	70.48	3.23	73.71	43.89	35.94	32.14	18.66
A ₁₂	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73.71	0.34	73.37	48.54	42.04	25.59
A ₁₃	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	73.37	9.52	63.85	60.56	40.93
A ₁₄	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	63.85	22.30	86.15	60.38
A ₁₅	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	86.15	16.15	76.00
A ₁₆	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76.00	—

注: 表格中黑体数字表示该带与上、下带种相似系数之差。

Note: The boldface number in table shows the difference of similarity of coefficients of species between adjacent narrow belts.

3 种子植物区系垂直带谱的划分

经调查与查阅相关资料(徐凤翔, 1995; 柴勇等, 2003), 色季拉山共有种子植物 1 391 种(含种以下等级), 归 491 属, 103 科。在以 200 m 为带宽的各垂直小带间的种相似系数见表 1。表中可见, 多数小带与其上、下带相似系数之差的变化常不显著(低

于 5%), 但某些小带却变化明显, 超过 10%, 甚至达 20% 以上。由于种相似性系数反映的是各带间物种的相似程度, 当相邻带间相似性系数发生了大的变化时, 则表明所处生境也发生了大的变化。对于适应性广而存在于各种生境的物种, 它们的存在只是增加了带间的种相似性系数, 对相似性系数之差没有影响。因此以相似性系数之差来表示这种变化, 可以避免由于物种适应性不同而产生的差异。根据

以上结果,我们认为相似性系数之差变化明显的(大于10%)是相邻两小带之间产生了生境的剧烈变化或生境的突然改变,因而将其划分为这一山体的不同垂直带谱。据表1,从概念上可将本山体区划分为5带:2 100~2 700 m为第1带,2 700~3 300 m为第2带,3 300~4 100 m为第3带,4 100~4 700 m为第4带,4 700~5 300 m为第5带。由于自然条件的复杂性,同一种植物在上下界都会与相邻群落相互交错,形成一定的重叠区域,再考虑到各带优势树种不同和气候上的差异,对以上划分进行适当调整,最后将色季拉山植被分为以下5个垂直带(青藏高原综合科学考察队,1985,1987,1988)。

表2 色季拉山各垂直带主要科、属的组成情况

Table 2 Statistics of the most families & genera in each belt in Shergyla Mountains based on number of species

2 100~2 700 m, 山地暖温带——湿润针阔混交林带	
大科排列顺序	≥15种: 菊科(Compositae)(18/32 属数/种数,下同)、蔷薇科(Rosaceae)(12/28)、兰科(Orchidaceae)(18/28)、豆科(Leguminosae)(10/17)、唇形科(Labiatae)(11/16)、百合科(Liliaceae)(12/16)、虎耳草科(Saxifragaceae)(8/15)
大属排列顺序	≥6种: 悬钩子属(<i>Rubus</i>)(11种数,下同)、蓼属(<i>Polygonum</i>)(9)、铁线莲属(<i>Clematis</i>)(9)、小檗属(<i>Berberis</i>)(6)、花椒属(<i>Zanthoxylum</i>)(6)、槭属(<i>Acer</i>)(6)、鼠李属(<i>Rhamnus</i>)(6)、荚蒾属(<i>Viburnum</i>)(6)、杜鹃属(<i>Rhododendron</i>)(6)
2 700~3 300 m, 山地温带——凉湿润针叶林带	
大科排列顺序	≥20种: 菊科(34/77)、蔷薇科(17/76)、禾本科(Gramineae)(23/34)、毛茛科(Ranunculaceae)(14/33)、唇形科(16/32)、兰科(21/30)、虎耳草科(10/29)、豆科(14/28)、伞形科(Umbelliferae)(15/25)、玄参科(Scrophulariaceae)(10/22)、百合科(13/20)
大属排列顺序	≥10种: 柳属(<i>Salix</i>)(14)、蓼属(14)、小檗属(12)、柃木属(<i>Cotoneaster</i>)(12)、虎耳草属(<i>Saxifraga</i>)(11)、委陵菜属(<i>Potentilla</i>)(11)、杜鹃属(11)、悬钩子属(10)、马先蒿属(<i>Pedicularis</i>)(10)、灯心草属(<i>Juncus</i>)(10)
3 300~4 200 m, 亚高山寒温带——冷湿暗针叶林带	
大科排列顺序	≥20种: 蔷薇科(15/60)、菊科(20/49)、虎耳草科(9/36)、禾本科(21/34)、毛茛科(10/33)、玄参科(Scrophulariaceae)(5/23)、杜鹃花科(Ericaceae)(3/21)
大属排列顺序	≥10种: 杜鹃属(18)、虎耳草属(17)、马先蒿属(17)、柳属(14)、报春花属(<i>Primula</i>)(14)、委陵菜属(13)、蓼属(<i>Polygonum</i>)(12)、毛茛属(<i>Ranunculus</i>)(11)、悬钩子属(10)
4 200~4 500 m, 高山寒带——疏林、灌丛、草甸带	
大科排列顺序	≥15种: 菊科(14/43)、毛茛科(7/20)、龙胆科(Gentianaceae)(4/19)、禾本科(9/18)、蔷薇科(7/15)
大属排列顺序	≥10种: 龙胆属(<i>Gentiana</i>)(14)、凤毛菊属(<i>Saussurea</i>)(11)、虎耳草属(10)、马先蒿属(10)
4500~5300 m, 高山荒漠带	
大科排列顺序	≥10种: 菊科(13/37)、虎耳草科(3/13)、龙胆科(2/11)、禾本科(6/11)
大属排列顺序	≥5种: 凤毛菊属(13)、虎耳草属(10)、龙胆属(10)、蓼属(6)、蚤缀属(<i>Arenaria</i>)(6)、红景天属(<i>Rhodiola</i>)(5)、垂头菊属(<i>Cremanthodium</i>)(5)、蒿草属(<i>Kobresia</i>)(5)

内杜鹃发育良好。

(4) 高山寒带——疏林、灌丛、草甸带: 4 200~4 500(4 600) m 地带,是由方枝柏(*Sabina saltuar-ia*)形成疏林和由多种杜鹃与几种高山柳组成的灌丛,草甸主要由散鳞杜鹃(*Rhododendron bulu*)和苔草(*Carex* sp.)、莎草(*Cyperus* sp.)等组成。

(5) 高山荒漠带: (4500)4 600~5 300 m 地带,该带内生境变化尤为剧烈,植物稀少,主要有凤毛菊属、紫萁属、虎耳草属和红景天属等植物组成。

(1) 山地暖温带——湿润针阔混交林带: 东坡为 2 700 m(2 800 m) 以下地带,该带下段是阔叶组分略占优势的针阔混交林,有一定的亚热带成分,上段是山地暖温带向山地温带过渡地带,针叶成分占比例较大。

(2) 山地温带——凉润针叶林带: 海拔为 2 700~3 300(3 400) m 地带,下段 2 700~3 100 m 多为针叶林为主的针阔混交林,上段 3 100~3 400 m 地带是以云杉、冷杉为主的暗针叶林。

(3) 亚高山寒温带——冷湿暗针叶林带: 海拔为 (3 300)3 400 m 向上至 4 200(4 300) m 地带,主要为急尖长苞冷杉(*Aibes georgei* var. *smithii*)林,林

用这种方法对本山体的划分进一步从数量化上论证了徐凤翔(1995)等人的研究结果,为前人的定性划分提供了证据。

4 垂直分布带谱的区系特点分析

4.1 垂直带谱科、属的组成情况

各垂直带主要科、属的组成情况见表2。

表2中表明,在本山区占据第一、二位的菊科和

蔷薇科在山地温带以下没有变化,在亚高山寒温带则互易了位置。到灌丛、草甸带蔷薇科已逐渐退出主导地位而被毛茛科、龙胆科、虎耳草科等取代。在本山区占据第三位的温带型科毛茛科在山地暖温带仅排在第十二位,说明该科在本山区主要分布于山地温带以上。而兰科在山地暖温带排在第三位,到山地温带则下降到第六位,再往上则已排在第十位以外。可见本山区兰科植物一半以上是分布在山地温带以下。在本山区种数较少的龙胆科主要集中在灌丛、草甸带以上,排在第三位,包括了一半以上的种。

各垂直带在属的排序上变化较明显,本山区占

第六位和第四位的悬钩子属和蓼属在山地暖温带分别占据了第一和第二的位置。铁线莲属在本山区有10种,在该带以9种的优势占据了第三位。山地温带以柳属(14,种数,下同)和蓼属(14)较多,其次是小檗属和柃子属,各有12种。杜鹃属在亚高山寒温带以18种占据第一位,表明本山区杜鹃属在该带分化最为激烈。虎耳草属(17)和马先蒿属(17)在此带开始占据主要地位。灌丛、草甸带排在前三位的是龙胆属(14)、凤毛菊属(11)和虎耳草属(10)。流石滩上主要疏生凤毛菊属(13)和虎耳草属(10)的一些种。

表3 色季拉山各垂直带的科、属、种分布类型

Table 3 The distribution types of family, genera & species in each belt in Shergyla Mountains

分布区类型 Distribution types	2100~2700(m)			2700~3300(m)			3300~4200(m)			4200~4500(m)			4500~5300(m)		
	科 Family	属 Genus	种 Species	科 Family	属 Genus	种 Species	科 Family	属 Genus	种 Species	科 Family	属 Genus	种 Species	科 Family	属 Genus	种 Species
世界分布(%) Cosmopolitan	25.81	12.46	—	29.41	13.43	—	33.33	14.1	—	33.33	15.32	—	37.04	13.51	—
1	24	35	3	25	47	8	20	32	4	12	17	1	10	10	1
2	36	36	3	26	26	2	14	14	1	4	3	—	2	1	—
3	1	5	—	1	4	—	—	1	—	—	1	—	—	—	—
4	1	8	—	—	3	—	—	3	—	—	1	—	—	—	—
5	—	9	3	—	4	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
6	—	14	7	—	6	4	—	3	3	—	—	1	—	—	—
7	2	21	46	1	6	22	—	3	7	—	—	1	—	—	—
热带分布(%) Tropic	43.01	33.09	12.29	32.94	14	3.66	23.33	11.01	1.95	11.11	4.5	0.71	7.41	1.35	—
8	26	75	12	27	136	46	23	107	32	18	60	8	14	42	3
9	1	26	1	1	19	1	1	9	—	1	1	—	1	1	—
10	—	17	19	2	40	59	2	20	26	1	11	8	—	7	5
11	—	2	5	—	7	19	—	8	20	—	2	11	—	3	6
12	—	1	1	—	4	3	—	1	2	—	—	1	—	—	1
13	—	—	1	—	2	6	—	1	7	—	1	4	—	—	3
14	2	32	214	2	43	309	—	21	227	—	12	112	—	9	68
15	—	—	168	—	3	294	—	3	240	—	2	136	—	1	89
温带分布(%) Temperate	31.18	54.45	53.13	37.65	72.57	56.73	43.34	74.89	53.98	55.56	80.18	49.29	55.55	85.14	46.85
合计 Total	93	281	483	85	350	773	60	227	569	36	111	283	27	74	176

另外,随海拔下降,处于前几位的科、属,其种类数量占总数的比例逐渐降低,表明海拔越低,主要科、属越不明显。

总的来说,山地暖温带在各垂直带中拥有的科数最多,但属数和种数却低于山地温带,在种数上甚至还低于亚高山寒温带。除了地形因素的影响,还由于热带分布科在该垂直带占较高的比例(40%以上),但各科内所含属、种却较少。山地温带是植物种类最丰富的垂直带,包含了本山区一半以上的种

类。亚高山寒温带尽管科、属数量不多,但所含种类较为丰富。该带科、属以温带分布为主,所占比例分别为43.34%和74.89%。种的数量超过了山地暖温带,其中温带分布型也占了一半以上。疏林、灌丛、草甸带以上的植物种类剧烈减少,只有少数能适应高寒海拔的种类生存,如高山柳类、凤毛菊属、杜鹃属、龙胆属的一些种。

4.2 植物区系成分在垂直带谱中的变化

各垂直带植物区系地理成分(王荷生,1992;吴

征镒等,1983,1991)见表 3。

山地暖温带湿润针阔混交林带:共有种子植物 93 科、281 属、483 种,占本山区总科数的 90.29%,总属数的 57.23%,总种数的 34.72%。其中有 43.01%的科、33.09%的属和 12.29%的种为热带分布类型,31.18%的科、54.45%的属和 53.13%的种为温带分布类型。

山地温带凉润针叶林带:共有种子植物 85 科、350 属、773 种,占本山区总科数的 82.52%,总属数的 71.28%,总种数的 55.57%。其中有 32.94%的科、14%的属和 3.66%的种为热带分布类型,37.65%的科、72.57%的属和 56.73%的种为温带分布类型。

亚高山寒温带针叶林带:共有种子植物 60 科、227 属、569 种,占本山区总科数的 58.25%,总属数的 46.23%,总种数的 40.91%。其中有 23.33%

的科、11.01%的属和 1.95%的种为热带分布类型,43.34%的科、74.89%的属和 53.98%的种为温带分布类型。

高山寒带疏林、灌丛、草甸带:共有种子植物 36 科、111 属、283 种,占本山区总科数 34.95%,总属数的 22.61%,总种数的 20.35%。其中有 11.11%的科、4.5%的属和 0.71%的种为热带分布类型,有 55.56%的科、80.18%的属和 49.29%的种为温带分布类型。

高山荒漠带:共有种子植物 27 科、74 属、176 种,占本山区总科数的 26.21%,总属数的 15.07%,总种数的 12.65%。其中有 7.41%的科和 1.35%的属为热带分布类型,无热带分布种;55.55%的科、85.14%的属和 46.85%的种为温带分布类型。

4.3 种区系成分在各垂直带的分布特点

种区系成分在各垂直小带的分布见表 4。

表 4 色季拉山各垂直小带种的分布类型

Table 4 The distribution types of species in each narrow belt in Shergyla Mountains

分布类型 Distribution types	1	2	5	6	7	热带种 小计 Tropic (%)	温带种 小计 Tempe- rate(%)	8	9	10	11	12	13	14	15	总计 Total
种数 Number of species	10	3	3	9	<65>	—	—	<55>	2	<71>	32	3	8	557	573	1391
占色季拉种百分比 Percentage(%)	—	0.22	0.22	0.65	4.71	—	—	3.98	0.14	5.14	2.32	0.22	0.58	40.33	41.49	100
2 100~2 300(m)	2	3	2	5	40	15.53	53.73	8	1	9	2	1	1	46.89	99	324
2 300~2 500(m)	3	3	1	5	21	9.4	55.8	10	—	13	3	1	1	47.02	111	322
2 500~2 700(m)	3	3	1	4	13	7.34	59.44	11	—	15	4	1	1	48.25	95	289
2 700~2 900(m)	6	2	—	2	18	5.34	58.25	25	—	32	9	3	2	41.02	150	418
2 900~3 100(m)	8	2	—	3	15	3.22	57.88	41	1	54	18	3	6	38.01	242	630
3 100~3 300(m)	3	1	—	4	9	2.78	57.85	32	1	40	13	2	6	39.17	198	506
3 300~3 500(m)	4	1	—	3	4	2.01	59.05	28	—	23	13	2	6	40.95	155	402
3 500~3 700(m)	4	1	—	2	3	1.82	59.09	26	—	19	10	1	6	40.30	129	334
3 700~3 900(m)	3	1	—	1	2	1.31	57.19	22	—	15	10	1	6	39.54	127	309
3 900~4 100(m)	2	1	—	1	2	1.42	56.38	17	—	11	12	1	6	39.71	119	284
4 100~4 300(m)	1	—	—	1	1	0.82	55.97	9	—	10	10	1	4	41.98	105	244
4 300~4 500(m)	1	—	—	—	1	0.42	47.5	6	—	6	10	1	4	38.75	119	241
4 500~4 700(m)	1	—	—	—	—	0	50.63	3	—	4	6	1	3	39.87	78	159
4 700~4 900(m)	1	—	—	—	—	0	53.92	3	—	2	5	1	3	40.20	47	103
4 900~5 100(m)	—	—	—	—	—	0	54.84	3	—	3	4	—	3	40.86	42	93
5 100~5 300(m)	—	—	—	—	—	0	59.65	2	—	3	1	—	1	47.36	23	57

统计表明,从东坡山麓 2 100 m 向上,到海拔 2 700 m,随着海拔的升高,各垂直带的植物种类逐渐减少。2 700 m 再向上,植物种类又有所增加,在 2 900~3 100 m 带达到峰值,以后则又逐渐减少。这是由色季拉山东西坡地形条件差异引起的。东坡基带低至 2 100 m,此带属于山地暖温带半湿润区,

水热条件最为丰富,因此发育了较多的植物种类,其中亚热带成分较多。海拔上升,温度降低,水热条件渐差,植物种类也随之减少。到 2 700~2 900 m 带,尽管东坡的植物种类继续减少,但西坡(基带海拔一般为 2 900~3 000 m,部分河谷或支沟低至 2 800 m)的植物种类开始进入此带,数量又开始增

加。2 900~3 100 m 带在西坡是基带,植物种类相比之下最为丰富,因而此带就成为了色季拉山植物种类最丰富的垂直带,除热带种外各种成分均在此带占有最高的比例。此带以下共有植物种类 937 种,占了本山区的 67.36%。海拔再升高,东西坡的植物种类都迅速减少,到山顶 5 100 m 以上,则只剩下数十种较耐寒的植物。

表 5 色季拉山中国特有种及西藏特有种的分布亚型
Table 5 Sub-distribution types of species endemic to China & to Xizang in Shergyla Mountains

亚型名称 Sub-distribution types	种数 Number	占本类型 的百分比 Percentage (%)
15A. 分布至西藏的中国特有种 Endemic to China	<390>	<68.07>
A ₁ . 横断山脉南段:藏东、川西、滇西北 S. Hengduanshan; E. Xizang, W. Sichuan N. W. Yunnan	220	38.39
A ₂ . 横断山脉北段:藏、川、滇、青、甘 N. Hengduanshan; Xizang, Sichuan, Yunnan, Qinghai, Gansu	88	15.36
A ₃ . 西藏至西北(青、甘、新) Xizang to N. W. China(Qinghai, Gansu, Xinjiang)	23	4.01
A ₄ . 西藏至华北、东北 Xizang to N. China & N. E. China	8	1.4
A ₅ . 西藏至华中、华东 Xizang to C. China & E. China	39	6.81
A ₆ . 西藏到云贵高原(至广西西部) Xizang to Yunnan and Guizhou plateau (to W. Guangxi)	4	0.7
A ₇ . 西藏经广西至华南 Xizang through Guangxi to S. China	2	0.35
A ₈ . 中国广布 Pan-China	6	1.05
15B. 西藏特有种 Endemic to Xizang	<183>	<31.93>
B ₁ . 喜马拉雅南坡:墨脱、错那、亚东、聂拉木 S. Himalaya; Motuo Cuona, Yatong, Nietamu	21	3.66
B ₂ . 西藏东部:察隅、昌都、波密、米林 E. Xizang; Chayu, Changdu, Bomi Miling	147	25.65
B ₃ . 雅鲁藏布江河谷 Yalu Tsang po(River) valley	15	2.62
合计 Total	573	100

从区系成分来看,世界分布种在本山区分布于 4 000 m 以下,2 700~3 100 m 带就有 8 种,占了本类型的 80%。只有 1 种早熟禾(*Poa annua*)分布到了 4 800 m。

热带种较多集中于东坡下段,向上则比例逐渐减小。2 100~2 300 m 带分布的有 50 种(15.53%,占该带总数的比例,下同)。2 300~2 500 m 带分布的有 30 种(9.4%),2 500~2 700 m 带分布的有 21 种(7.34%)。以上 3 带(即山地暖温带)共有热带种

59 种,占全部热带种的 73.75%。2 700~2 900 m 带比上一带增加了 1 种,但所占比例却比上一带小,占该带总数的 5.34%。可见西坡基带虽有一定的热带成分,但所占比例已比东坡基带小得多,主要还是以温带成分为主。从此带再向上,热带成分所占百分比剧烈下降,至 4 300~4 500 m 带,热带成分所占百分比仅 0.42%,此带已成为热带种分布的上限。

温带种在各带的比例则基本维持在 50%~60%之间,构成各带的主体。在东坡 2 700 m 以下,随海拔上升该成分种略有增加(分别为 53.73%、55.80%和 59.74%)。从海拔 2 700 m 向上至海拔 4 300 m,温带种成分有减少的趋势,但变化幅度较小(不到 4 个百分点)。4 300 m 以上的地段热带种几乎绝迹,而温带种又呈现出上升的趋势。温带种中占主体的东亚成分垂直变化也不很明显。在东坡 2 700 m 以下段所占比例保持在 47%~48%之间,在 2 700 m 以上则保持在 40%左右。

中国特有分布种及西藏特有分布种在本山区占有最大的比例(其分布亚型见表 5):随着海拔上升,特有种在各带所占比例逐渐增加。海拔 2 900 m 以下各带特有种所占比例低于东亚分布种,而在 2 900 m 以上的各带,特有分布种则逐渐增加并超过东亚分布种,在 4 300~4 500 m 带则超过了全部温带种而达到峰值。再上升所占比例略有下降,但仍高于东亚成分占的比例。

本山区第三纪以前还被古地中海覆盖着,在随青藏高原隆升过程中,逐渐演变为高海拔的严寒山区,气候日渐寒、旱。植物区系为适应不断变化的环境,一些热带种向南迁移,只有少数种类经受住了严寒的考验,但也仅限于较低海拔的地区,这就是海拔越高热带种越少的的原因。相比较之下,温带分布种能更好的适应这种变化,但也随海拔上升而不断活化和特化,从而增加了特有成分的数量。

参考文献:

- 方江平. 1997. 西藏色季拉山土壤的性状与垂直分布 [J]. 山地研究, 15 (4): 228-233.
王荷生. 1992. 植物区系地理 [M]. 科学出版社.
阳含熙, 卢泽愚. 1983. 植物生态学的数量分类方法 [M]. 科学出版社.
吴征镒, 王荷生. 1983. 中国自然地理(植物地理)(上册) [M]. 科学出版社.

(下转第 106 页 Continue on page 106)

被中不产生人工痕迹,恢复形成当地的自然植被。本区有大量特有、珍稀、濒危的优良乡土植物,如大果五加、猪血木(*Euryodendron excelsum*)、虎颜花、阳春柯(*Lithocarpus yangchunensis*)、杜鹃红山茶等均为优良的特有乡土植物。

(3)加强生态定位与种质资源研究。如对本区常绿阔叶林植物生殖生态、进化生态及动植物协同进化定位研究,对珍稀植物濒危机制及其种群恢复生态学研究,对重要的药用、观赏、材用植物天然居群遗传多样性研究及对本区旅游容量及生态负荷的研究等。

(4)进一步开发旅游资源。本区除具有众多独特的物种资源之外,更是广东省西南沿海地区独一无二的一个生态旅游的胜地、人们向往的人间仙境。区内林海茫茫,青山绿水,峻岭叠嶂,云雾缭绕,鸟语花香,景色宜人,空气清新,不是氧吧,胜过氧吧。有辽阔的仙家垌水库,碧波荡漾、山水相连;有落差235米的白水瀑布,被喻为南岭第一瀑;新发现的五福瀑布、玉女池鬼斧神工。如果合理地对其进行开发,将会更好地提高本市旅游品牌的知名度。

(5)在这些种类中,许多为珍稀植物,如著名香料植物土沉香、既可作药用又可作饮料用的野茶树(*Camellia sinensis* var. *assamica*)和珍贵用材的油料植物紫荆木(*Madhuca pasquieri*)等,还有桫欏、见血封喉、猪血木、穗花杉(*Amentotaxus argotaenia*)等。合理保护和开发利用这些珍贵的植物,具有重要的经济价值。

参考文献:

中国科学院植物研究所. 1985. 中国高等植物图鉴(1~5册及补编1~2册)[M]. 北京: 科学出版社.

(上接第112页 Continue from page 112)

吴征镒. 1991. 中国种子植物属的分布区类型[J]. 云南植物研究, 增刊IV: 1-139.

青藏高原综合科学考察队. 1988. 西藏植被[M]. 科学出版社.

青藏高原综合科学考察队. 1987. 西藏植物志(第1~5卷)[M]. 科学出版社.

青藏高原综合科学考察队. 1985. 西藏森林[M]. 科学出

王宗训. 1989. 中国资源植物利用手册[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 30-662.

王献溥, 刘玉凯. 1994. 生物多样性的理论和实践[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 137-166.

全国中草药汇编编写组. 1986. 全国中草药汇编(上、下册)[M]. 北京: 人民卫生出版社.

许再富. 1996. 热带植物资源持续发展的理论与实践[M]. 北京: 科学出版社, 1-138.

宋朝枢, 徐荣章, 张清华. 1989. 中国珍稀濒危保护植物[M]. 北京: 中国林业出版社, 1-453.

陈少卿, 张桂才, 李泽贤, 等. 1982. 广东药用植物手册[M]. 8-761.

商业部土产废品局, 中国科学院植物研究所. 1961. 中国经济植物志[M]. 北京: 科学出版社, 2107-2159.

蒋志刚, 马克平, 韩兴国. 1997. 保护生物学[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 132-147.

廖晓峰, 姚惠源. 1997. 天然甜味植物资源—多穗柯[J]. 农牧产品开发, 12: 29-31.

戴宝合. 1993. 资源植物学[M]. 北京: 农业出版社, 23-467.

Li YZ(李远志), Jian JY(简洁莹). 1996. The major chemical constituents and toxicological analysis of *Alpinia oxyphylla* Miq(益智的主要化学成分及毒理学分析)[J]. *J South China Agr Univ*(华南农业大学学报), 17(2): 108-111.

Wu ZM(吴志敏), Li ZK(李镇魁), Feng ZJ(冯志坚), et al. 1996. Resources of the wildfruit plants in Guangdong Province(广东省野生水果植物资源)[J]. *Guihaia*(广西植物), 16(4): 308-316.

Ye QF(叶勤法), Qi SY(戚树源), Lin LD(林立东). 1998. Plant regeneration from stem and leaf calluses of *Aquilaria sinensis*(土沉香愈伤组织培养及植株再生)[J]. *J Trop Subtrop Bot*(热带亚热带植物学报), 6(2): 172-176.

版社.

柴勇, 彭建松, 张国学. 2003. 西藏色季拉山种子植物区系分析[J]. 云南林业科技, (3): 36-47.

徐凤翔. 1995. 西藏色季拉山森林植被类型、生态环境及经营措施研究的综合报告[M]. 西藏高原森林生态研究, 辽宁大学出版社, 2-13.