

# 安徽皇甫山琅琊山野生太子参 生态环境比较研究

王晓鹏

(安徽技术师范学院生物系, 安徽凤阳 233100)

**摘要:** 皇甫山弥陀寺后山、林场总部西南方向及北将军岭东南坡是皇甫山野生太子参分布的代表地区, 琅琊山野生太子参主要集中分布于琅琊寺正南方向的山坡上, 在以上四地共随机抽取 12 个样点, 每隔半小时测定其光照强度、温度、空气湿度、土壤温度、土壤含水量、土壤结构、颜色、pH 值等生态因子, 对皇甫山和琅琊山的野生太子参分布区生态环境进行比较研究, 为保护和利用野生太子参的种质资源及其区系研究提供科学依据。

**关键词:** 太子参; 皇甫山; 琅琊山; 分布; 生态环境

**中图分类号:** Q949.745.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2003)05-0385-06

## Comparison of the eco-environment of the wild *Pseudostellaria heterophylla* in Mt. Huangfu and in Mt. Langya

WANG Xiao-peng

(*Biology Department, Anhui Technical Teachers College, Fengyang 233100, China*)

**Abstract:** The distributive areas of the wild *P. heterophylla* in Mt. Huangfu are behind the Mituo Temple, in the south-west of forestry centre and the southeast sloping field of Northern-General Mountain. The wild *P. heterophylla* in Mt. Langya is mainly distributed in the south sloping field of Langya Temple. Twelve samples selected randomly from above areas were measured with the illumination, temperature and humidity of the air, temperature, humidity, structure, color and pH value of the soil every half an hour. A comparative study were experimentized about the eco-environment of the wild *P. heterophylla* in the Mt. Huangfu and Mt. Langya to provide the foundation for protection and utilization of idioplasmic resources and flora study.

**Key words:** *Pseudostellaria heterophylla*; Mt. Huangfu; Mt. Langya; distribute; eco-environment

太子参(*Pseudostellaria heterophylla*)属温带亚洲分布区的代表种(吴征镒, 1991), 为石竹科植物, 又名孩儿参, 为补益类中药, 以块根入药, 为药材市场较为重要的中药材之一。在安徽省太子参主要分布于黄山、宣城、郎溪、广德、铜陵、大别山区、金寨

县白马寨林场、滁州等地, 在皇甫山、琅琊山至今仍呈野生分布状态, 在皇甫山有着 5 个集中分布区, 而在琅琊山主要集中分布于琅琊寺附近。比较研究皇甫山、琅琊山野生太子参的生态环境, 对于保护和利用野生太子参的种质资源及其地理区系有着积极的

收稿日期: 2002-01-16 修订日期: 2002-06-24

基金项目: 安徽技术师范学院青年基金项目(2003 Yz 15)

作者简介: 王晓鹏(1968-), 女, 安徽安庆人, 硕士, 讲师, 主要从事植物资源和植物生态学方面的研究。

指导意义。

## 1 自然概况

皇甫山为安徽省级自然保护区,地处  $32^{\circ}17' \sim 32^{\circ}25' N$ ,  $117^{\circ}58' \sim 118^{\circ}03' E$ ,位于滁州市西北 48 km 处,是淮阳山脉向东延伸的余脉。南北长约 10 km,东西宽约 7.5 km,总面积为 3 551.5  $hm^2$ ,核心保护区 1 751  $hm^2$ ,以北亚热带落叶阔叶林为主,森林覆盖率为 72%,主要保护候鸟和一些珍贵树林。地质地貌属江淮低山丘陵区,最高山峰北将军岭海拔 399.2 m,是皖东的屋脊,地形复杂,山脊线自北向南,大小山丘渐次降低。地处亚热带北缘,属亚热带季风气候,年均降水量 1 060 mm;年平均气温  $14 \sim 15.7^{\circ}C$ ,1 月均温  $1.6 \sim 1.9^{\circ}C$ ,7 月平均气温  $28.2 \sim 28.5^{\circ}C$ ,极端最低气温  $-19^{\circ}C$ ,极端最高气温  $41.2^{\circ}C$ ,无霜期约 210~230 d(安徽植被协作组,1981)。

琅琊山属国家级森林公园,地处  $32^{\circ}14' \sim 32^{\circ}20' N$ ,  $118^{\circ}11' \sim 118^{\circ}20' E$ ,毗邻安徽省滁州市西南部,为大别山余脉向东延伸至皖东地区形成一片高约 200~300 m 的低山丘陵地,山势西南高,东北低,沿北向东  $50^{\circ} \sim 60^{\circ}$  方向展布,最高山峰为小峰山海拔 321 m。林地植被为天然林和人工林、针叶林和阔叶林相互交错呈块状、带状的混交体系,森林覆盖率达 79.3%。其气候属北亚热带向暖温带过渡的湿润季风气候区,四季分明,雨量集中,春暖多变,秋高气爽,梅雨显著,冬季寒冷,降雨多集中在春季和初夏。年平均气温  $15.2^{\circ}C$ ,1 月平均气温  $1.8^{\circ}C$ ,7 月平均气温  $27.9^{\circ}C$ (许雪峰等,1998),极端最低气温  $-23.8^{\circ}C$ ,极端最高温  $40.2^{\circ}C$ ,相对湿度 75%(郑朝贵等,1999),降雨量 1 050 mm,日照时数年均约 1 848 h,无霜期 217 d(许雪峰等,1998)。

## 2 调查方法和时间

### 2.1 调查方法

在皇甫山选择以下三地作为野生太子参生态环境调查样地:弥陀寺后山北坡、东坡(样地 A);林场总部西南方向一东西走向的山脊梁上(样地 B);北将军岭南坡(样地 C)。在琅琊山选取琅琊寺南边一西北坡为样地 D。测量其经纬度、海拔、坡度、坡向,所用仪器有 GPS315(MAGELLAN)、JZC-系列

多功能坡度测量仪(温州南方建筑工具厂生产)、罗盘仪(哈尔滨光学仪器厂生产)。鉴于太子参为小型草本,在每一样地随机抽取太子参分布较集中的三个样方,样方规格  $1 m \times 1 m$ 。记录样方中出现的植物种类、数目、太子参的盖度等,运用辛普森多样性指数公式(金则新,1998)测量其多样性,并计算出其相对密度、相对频度、相对优势度及重要值。公式如下:

$$\text{Simpson 指数 } D = N(N-1) / \sum_{i=1}^S n_i(n_i-1)$$

在样方中心点处取剖面混合土样,因太子参分布土层较浅,统一取 4.5 cm 以上的剖面混合土,观测其结构、颜色,称重,风干后,测定其 pH 值、含水量(席承藩,1994);所用仪器有药物天平、量筒、烧杯、精密 pH 试纸。每隔半小时测量样方内土壤温度、空气温度、湿度(S. B. 查普曼等,1980)、光照强度,所用仪器为地温计、干湿球温度计(河北武强溢阳仪表厂)、ST-85 自动量程照度计(上海市嘉定学联仪表厂)。

### 2.2 调查时间

2000 年 5 月中下旬和 7 月中旬,分别代表太子参的块根膨大期和休眠期。取早晨 8:10 至下午 17:40 之间 20 个时间点。

## 3 结果与分析

### 3.1 太子参各样地环境资料

如表 1。

### 3.2 太子参的土壤生态因子

皇甫山太子参样地的土壤环境:具有稳固的团粒状结构,上层为黑色、暗灰色森林腐殖质土壤,有机质含量丰富,pH 值在 5.4~5.5 之间,含水量为 11.0%~18.8%;而琅琊山太子参样地的土壤属黄棕壤,土壤含水量较高,受石灰岩的影响,酸碱度稍高,呈弱碱性偏中性(表 2)。

### 3.3 太子参样地的温度因子

3.3.1 太子参样地的空气温度因子 皇甫山三组样地日间空气温度变化状况基本一致,块根膨大期日间平均气温在  $20.1 \sim 23.2^{\circ}C$  之间,在 15:40~16:40 之间气温最高,最高平均气温为  $27.0^{\circ}C$ ,清晨最低气温低于  $17.8^{\circ}C$ ;休眠期正值炎热酷暑季节,日间平均气温在  $30.3 \sim 31.9^{\circ}C$  之间,在 14:10~15:40 之间气温最高,最高平均气温为  $36.2^{\circ}C$ ,清

晨最低气温低于 22.1℃。而琅琊山样地 D 因地处西北坡,整个琅琊寺周围的山坡又被其他海拔较高的群山围绕,5 月又时值梅雨季节,因而块根膨大期

日间平均空气温度变化幅度较小;7 月琅琊寺也已进入酷暑季节,降雨又相对较少,故休眠期日间平均空气温度变化情况与皇甫山近似(图 1、2)。

表 1 太子参各样地的环境资料

Table 1 The environment conditions in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla*

环境状况 Environment conditions	样地 A Quadrat A	样地 B Quadrat B	样地 C Quadrat C	样地 D Quadrat D
经度 Longitude	118°00'39" E	118°01'12" E	118°00'38" E	118°16'62" E
纬度 Latitude	32°20'29" N	32°20'24" N	32°20'99" N	32°16'59" N
海拔 Altitude(m)	223	184	369	203
坡度 Slope angle(°)	37	20	56	35
坡向 Direction of slope	NE 15°	SE 80°	SE 75°	NW 10°
透光率 Transparence of community (%)	9.67	10.23	12.33	12.50

表 2 太子参样方的土壤生态因子

Table 2 Soil factors in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla*

土壤生态因子 Soil factors	样地 A Quadrat A	样地 B Quadrat B	样地 C Quadrat C	样地 D Quadrat D
土壤类型 Soil types	灰褐色森林土 Dark gray forest soil	灰褐色森林土 Dark gray forest soil	黑色森林土 Black forest soil	黄褐色森林土 Yellow-brown forest soil
土壤结构 Soil structure	稳定团粒结构 Steady grain structure	稳定团粒结构 Steady grain structure	稳定团粒结构 Steady grain structure	稳定团粒结构 Steady grain structure
土壤 pH pH value of soil	5.50	5.40	5.45	7.20
土壤含水量 Water content (%)	16.70	12.00	16.30	18.50

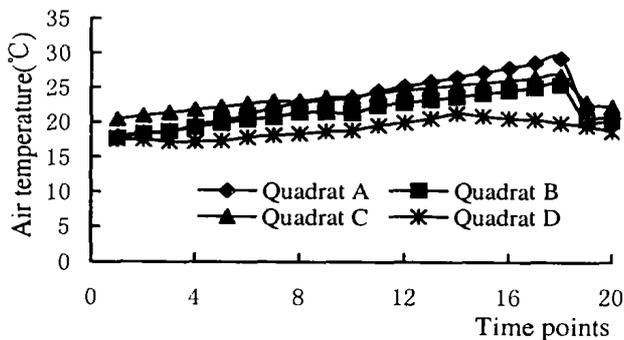


图 1 太子参样地 5 月日间空气温度曲线图

Fig. 1 Temperature curves in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla* in the daytime of May

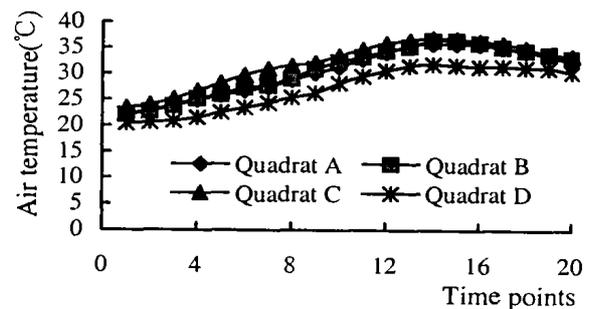


图 2 太子参样地 7 月日间空气温度曲线图

Fig. 2 Temperature curves in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla* in the daytime of July

3.3.2 太子参样地的土壤温度 皇甫山三组样地日间土壤温度变化趋势基本相似,块根膨大期变化幅度小且较缓慢,清晨土壤温度最低分别低于 17.4、16.3、17.0℃,14:10 左右土壤温度最高,分别为 19.0、17.3、18.7℃。在此土壤温度范围内,太子参生长良好。休眠期温差变化较大,清晨土壤温度最低分别低于 21.1、20、22.6℃,在 14:10~15:10 之间土壤温度最高,分别为 24.2、22.8、28.8℃(图 3、4),这样的土壤温度不适宜于太子参地上部分生

长,而适宜太子参休眠。而琅琊山块根膨大期受雨季影响,土温变化幅度很小,受林内的个别“林窗”的影响,导致个别样点的土温略高;休眠期尽管气温较高,但受土壤含水量较高的影响,因而比皇甫山太子参样地的土温略低,变化幅度较小。

### 3.4 太子参样地的光照强度

皇甫山三组样地全部位于林下,其郁闭度为 90%~99%,故光照强度较小,块根膨大期日间平均光强范围为 90.3~402.235 lx(图 5),样地 C 上层

主要是较纯的麻栎(*Quercus acutissima*)林,光照强度比其他两组样地要稍强些,样地 A、B 的上层、中层是一些杂木林,郁闭度较大。样地 C 的太子参块根粗壮饱满;样地 A、B,太子参长势瘦弱,块根较细、瘪,可见较适量的光照还是必要的;而琅琊山样地 D 郁闭度达 95%,但由于临近旅游景点琅琊寺,人为干扰程度明显,样地中偶然出现死树,导致个别

“林窗”现象的出现,使样地中光照强度变化较大,日间平均光强范围为 221.4~1 055.8 lx,尽管如此,但仍能满足太子参喜荫的要求。休眠期的光照强度比块根膨大期略高一点,但变化不大(图 6),使得土壤、空气湿度适宜,便于太子参顺利在林下休眠越冬。另外,样地 D 稍高的光强可弥补土壤含水量偏高、土温及气温略低的缺陷。

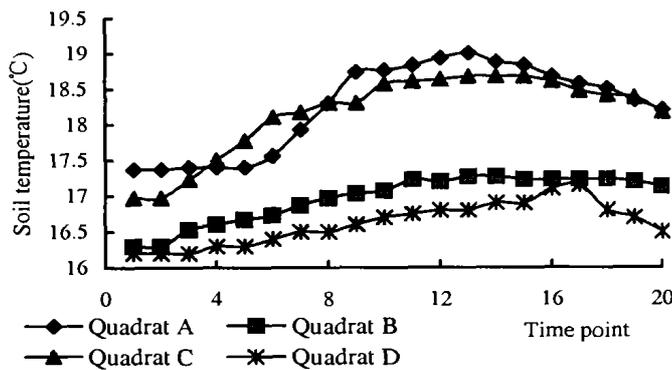


图 3 太子参样地 5 月日间土壤温度曲线图  
Fig. 3 Temperature curves of the soil in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla* in the daytime of May

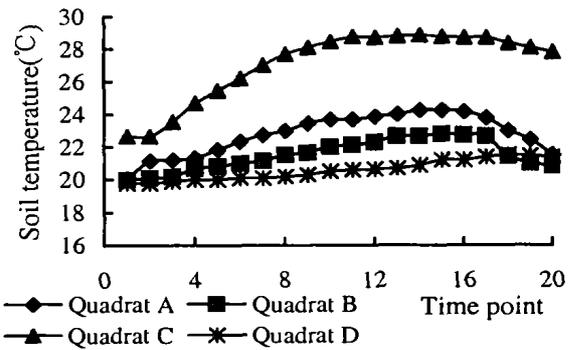


图 4 太子参样地 7 月日间土壤温度曲线图  
Fig. 4 Temperature curves of the soil in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla* in the daytime of July

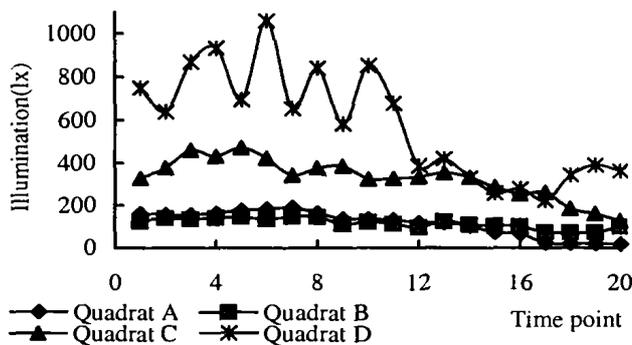


图 5 太子参样地 5 月日间光照强度曲线图  
Fig. 5 Illumination curves in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla* in the daytime of May

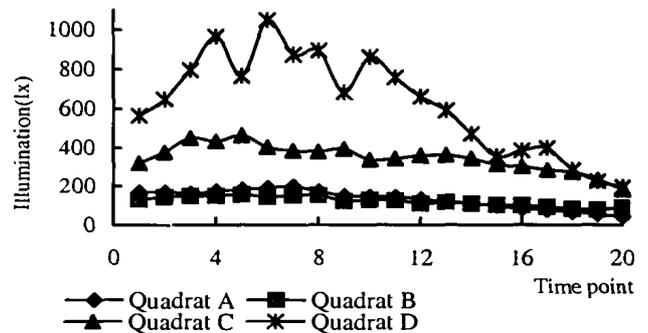


图 6 太子参样地 7 月日间光照强度曲线图  
Fig. 6 Illumination curves in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla* in the daytime of July

### 3.5 太子参样地的空气湿度

皇甫山三个样地空气湿度变化范围块根膨大期为 44.6%~96%,休眠期为 42.4%~78.2%,变化情况基本一致(图 7、8)。样地 C 为斜坡,有风而且光照强度较大,空气湿度相对较小。琅琊山样地 D 块根膨大期受雨季、地形、土壤含水量的影响,日间平均空气湿度偏高且变化幅度不大;休眠期主要受地形、土壤含水量及林下郁闭度的影响,导致空气湿度仍然偏高。结合四个样地太子参分布情况看,湿

度较大的样地,长势较瘦弱,徒长状况明显。因此,若引种驯化,建议适当控制空气湿度。休眠期湿度稍低,利于地下的块根度过休眠期,而不至于造成腐烂或感染其他病害。

### 3.6 太子参生长环境中的植物因子

太子参皆分布于林下,乔木在太子参生长环境中的作用主要是遮阴,阻止强烈太阳光的直射,营造散射光的环境,降低林下温度,与其他植物共同调节林下湿度,提供落叶形成腐殖质,供给太子参有机养

料。皇甫山的样地中,除了太子参为优势种外,主要伴生乔木、灌木有麻栎(*Quercus acutissima*)、楝树(*Melia azedarach*)、黄连木(*Pistacia chinensis*)、郁香野茉莉(*Styrax odoratissima*)、化香(*Platycarya strobilacea*)、荚蒾(*Viburnum dilatatum*)、山胡椒(*Lindera glauca*)、牛鼻栓(*Fortunearia sinensis*)等,伴生草本植物主要有天葵(*Semiaguilegia adoxoides*)、贯众(*Cyrtomium fortunei*)、蕨(*Pteridium aquilinum*)、兔儿伞(*Syneilesis aconitifolia*)、莽苣(*Adenophora trachelioides*)、大叶香茶菜(*Rabdosia macrophylla*)、紫花前胡(*Peucedanum decursivum*)等喜荫植物;琅琊山样地 D 中,与太子参伴生的乔木、灌木有黄檀(*Dalbergia hupeana*)、五角枫(*Acer mono*)、化香、琅琊榆(*Ulmus chinensis*)、榉树(*Zelkova schneideriana*)、朴树(*Celtis sinensis*)、山榘(*Lindera reflexa*)、荚蒾、山胡椒、野

茉莉(*Styrax japonica*)等,伴生草本主要有红蓼(*Polygonum orientale*)、明党参(*Changium smyrnioides*)、天葵、紫花前胡、心叶堇菜(*Viola cordifolia*)、三叶木通(*Akebia trifoliata*)、土麦冬(*Liriope spicata*)、半夏(*Pinellia ternata*)、三褶脉紫菀(*Aster ageratoides*)、小根蒜(*Allium macrostemon*)、鸡矢藤(*Paederia scandens*) (江苏省植物研究所, 1977, 1982)、也从一个侧面说明太子参的喜荫习性。太子参在样方中基本处于优势中的地位,太子参在各样方中的重要值如表 3。琅琊山样地 D 多样性指数稍高,但太子参的重要值偏低,皇甫山样地 B 的多样性指数也较高,太子参的重要值也同样偏低,样地 C 的多样性指数稍低,但太子参的重要值则较高。从各样方太子参的重要值可以看出,样地 A、样地 C 所处的生态环境较适宜太子参在群落中的竞争。

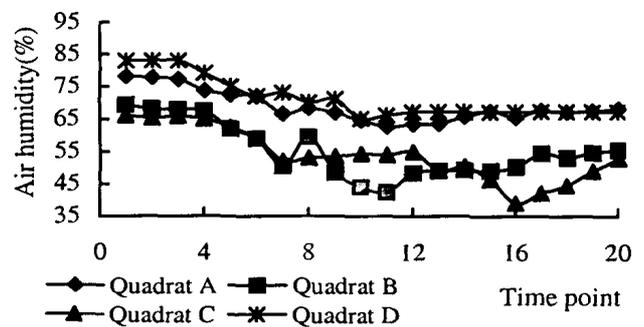
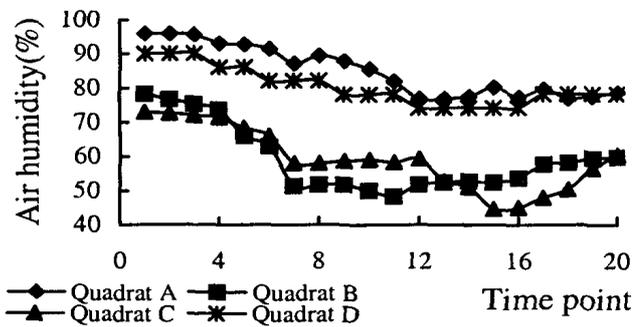


图 7 太子参样地 5 月日间空气湿度曲线图  
Fig. 7 Humidity curves of the air in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla* in the daytime of May

图 8 太子参样地 7 月日间空气湿度曲线图  
Fig. 8 Humidity curves of the air in the quadrat of *Pseudostellaria heterophylla* in the daytime of July

表 3 太子参在各样方中的重要值  
Table 3 The importance values of *Pseudostellaria heterophylla* in quadrats

样地号 No. of quadrat	辛普森指数 Simpson index	相对密度 (%) Relative density	相对频度 (%) Relative frequency	相对优势度 (%) Relative dominance	重要值 (%) Importance value
样地 A Quadrat A	2.32	63.78	100	87.36	251.14
样地 B Quadrat B	3.07	46.00	100	30.72	176.72
样地 C Quadrat C	2.00	68.66	100	72.48	241.14
样地 D Quadrat D	3.30	47.49	100	36.31	183.80

表 4 太子参各样地人为干扰距离  
Table 4 The distance disturbed by human being in the quadrats of *Pseudostellaria heterophylla*

样地号 No. of quadrat	样地 A Quadrat A	样地 B Quadrat B	样地 C Quadrat C	样地 D Quadrat D
人为干扰距离 Distance disturbed by men(m)	600	1 200	2 300	100

### 3.7 太子参生长环境的人为因子

太子参作为一种良好的中药材,不可避免地被采集,皇甫山的三个样地均不同程度地受到人为干扰(表 4),尤其琅琊山的样地 D 的山坡紧邻琅琊寺至南天门的旅游路线,随着游客增多,太子参的生长和分布,遭受破坏严重,导致太子参的分布萎缩,为此,各有关部门、保护区的居民及游客均应树立保护和持续利用太子参的野生资源的观念,只有做到保护和开发的统一,才能使这一资源取之不尽,用之不竭。

## 4 结语

### 4.1 太子参样地生态环境之间的关系

皇甫山三个样地空气温度变化情况基本一致,土壤类型和 pH 值接近;而琅琊山样地 D 的土壤属黄棕壤,受石灰岩的影响,呈弱碱性偏中性。样地 A、样地 C 土温稍高,样地 B 土温稍低,样地 D 的土温最低;样地 D 光强最强,但受大环境因素的影响,使得其湿度偏大、温度偏小,而样地 C 光照较强,接受太阳辐射较多,郁闭度较小,又地处东南斜坡,有风,所以空气湿度也较小,样地 A 光照较弱,郁闭度较大,气温偏高,空气湿度较大。综合考虑太子参生长状况,地势高燥、光照较强、空气湿度较小的样地 C 的生态环境更加有利于太子参的块根膨大和休眠。

### 4.2 适合太子参生长的生态环境

从以上分析结果得出结论:太子参较适宜的生态条件是:喜疏松、肥沃、腐殖质丰富、排水良好的微酸、微碱性及中性森林壤土;喜温和、湿润、荫蔽;日间平均地温 16~20 °C 左右、日间平均气温 17~27 °C 之间,较适合太子参块根膨大,忌高温,日间平均气温达到 30 °C 左右时太子参即休眠;不喜强光,喜散射光,日间平均光强达 90~1 055.8 lx 左右均能生长良好,适量的光照强度可提高太子参的生长量及抗性。

### 4.3 皇甫山、琅琊山太子参生态环境比较研究启示

琅琊山、皇甫山太子参的分布区虽然在空气温度、空气湿度、地温、土壤含水量、pH 值、光强等方面有一些差异,但各因子之间有相互弥补、相互拮抗的作用,最终使其生态环境适宜太子参生长;各样地

均处于亚热带向南温带过渡的区域,纬度相差不大,属于同一地理区系;同时,本人提出假想:太子参在此区域曾经可能呈较连续的分布态势,现在之所以在此纬度呈断带分布,一方面由于环境的制约,另一方面是由于地质的变迁,将原本较连续的分布区,随着造山运动而逐渐割裂、隔离开来,同时,由于太子参的繁殖方式,无论是营养繁殖还是种子繁殖,均不能使太子参有较强的扩散入侵能力,从而导致这种断带分布现象。

### 参考文献:

- 曲仲湘, 吴玉树, 王焕校, 等. 1983. 植物生态学(第二版)[M]. 北京: 高等教育出版社.
- 江苏省植物研究所. 1977. 江苏植物志(上册)[M]. 南京: 江苏人民出版社.
- 江苏省植物研究所. 1982. 江苏植物志(下册)[M]. 南京: 江苏人民出版社.
- 安徽植被协作组. 1981. 安徽植被[M]. 合肥: 安徽科学技术出版社.
- 徐国钧, 何宏贤, 徐珞珊, 等. 1996. 中国药材学(上)[M]. 北京: 中国医药科技出版社.
- 席承藩. 1994. 土壤分类学(第一版)[M]. 北京: 中国农业出版社.
- [英]S. B. 查普曼, 等著. 阳含熙, 等译. 1980. 植物生态学的方法[M]. 北京: 科学出版社.
- Jin ZX(金则新). 1998. A study on *Heptacodium microides* community in the Tiantai Mountain of Zhejiang Province(浙江天台山七子花群落研究)[J]. *Acta Ecologica Sinica*(生态学报), 18(2): 128.
- Wu ZY(吴征镒). 1991. The areal-types of Chinese genera of seed plants(中国种子植物属的分布区类型)[J]. *Acta Botanica Yunnanica*(云南植物研究), 增刊 IV: 3, 107.
- Xu XF(许雪峰), Wu YL(吴义莲). 1998. A investigative report of butterflies in the Langya Mountain of Chuzhou city in Anhui province(琅琊山蝶类资源调查报告)[J]. *Sichuan Journal of Zoology*(四川动物), 17(3): 114.
- Zheng CG(郑朝贵), Wang MY(汪美英), Zhang QX(张庆秀). 1999. Ecological characteristics and protecting countermeasures of *Ulmus gaussonii* in Anhui Province(醉翁榆的生境特征及保护对策)[J]. *Resource Development & Market*(资源开发与市场), 15(4): 204.