

药用植物红芽大戟的生态特性研究

傅 兵 汤丽云 徐祥浩

(华南农业大学生物系, 广州 510642)

摘要 对药用植物红芽大戟(*Knoxia valerianoides* Thorel et Pitard) 生态特性的研究表明, 红芽大戟在中国的分布区横跨热带、南亚热带和中亚热带, 垂直分布上限随分布区由东往西逐渐抬升。分布区的土壤主要是由花岗岩发育而成的砖红壤和红壤。植被类型主要为热带亚热带常绿阔叶林, 部分地区演变成草坡。红芽大戟为喜光植物, 在6月初至6月中旬有一生长高峰期, 与年降雨高峰期相吻合。

关键词 红芽大戟; 生态特性; 药用植物
中图分类号 Q 142 8

红芽大戟(*Knoxia valerianoides* Thorel et Pitard), 又名紫大戟、广大戟, 属茜草科红芽大戟属的草本植物, 其药用部分为根, 有利尿、消肿、散结等功效。而且有报道(余惠民, 1987), 重用红芽大戟可以治疗狂症。

关于红芽大戟的研究报道不多, 过去主要是从中医药学的角度进行研究。广西医药研究所王雪芬(1985)对红芽大戟的药用成份作了较详细的分析, 秦天德等(1982)对红芽大戟作了生药学鉴定。丘安经等(1993)做了组织培养。

近年来, 由于乱采滥挖, 造成红芽大戟药源短缺。鉴于广东是红芽大戟的主产地, 广东省药材公司在阳西县上洋镇建立了栽培试验地, 进行人工栽培。广西苹果县也开展了小面积的栽培试验, 积累了一些经验。但对红芽大戟的物候、生长发育规律及其与生态条件的关系, 分布地区的植被情况等仍缺乏系统研究。故有必要从生态学角度进行研究, 为红芽大戟的栽培生产提供科学依据。

1 材料和方法

研究工作主要在1991年12月至1993年5月间进行, 其后在1994~1995年间作了一些补充, 野生红芽大戟的调查分别在广东阳西县鸡啼岭和连县羊角山进行。栽培试验点设在广州五山华南农业大学校园和阳西县上洋镇石桥仔村。主要研究红芽大戟的生理生态学、物候和生长发育规律。

1.1 红芽大戟地理分布规律的调查研究

从实地调查和文献资料中, 查出红芽大戟的分布地区及其气象资料和海拔状况等, 然后进行分析。

1.2 红芽大戟的群落生态研究

在红芽大戟野生地点的不同坡向和不同海拔高度设置样方, 调查各样方内的植物种类、多度和盖度, 然后进行群落结构统计分析。

1.3 红芽大戟的物候

定期观察栽培地的红芽大戟 10 株,记录其物候状况,并测量其茎高、叶片数和叶面积。

1.4 红芽大戟生长地的土壤及其与红芽大戟的关系

分别在红芽大戟生长地分两层(0 cm ~ 20 cm, 20 cm ~ 40 cm)采土样,同一样地多点采样,然后进行分析。分别在红芽大戟的野生地和栽培地有代表性的地段挖取红芽大戟的根系 8 株进行根系研究。

1.5 红芽大戟水分生理的测定

以小液流法测定水势。萎蔫速度的测定是把红芽大戟植株从基部切断,将其地上部称重,挂在空气流通、无阳光直射的地方,每隔一定时间称其重量,直至恒重,然后置 70℃ 烘箱中烘干至恒重,测定干物重,设 5 个重复。计算方法为:

$$\text{含水量} = (\text{某一时间重量} - \text{干物重}) / (\text{鲜重} - \text{干物重}) \times 100$$

1.6 红芽大戟与光照条件关系的研究

在不同荫蔽度的生境中,有代表性地挖取红芽大戟 10 株,分段测定其干物重。

2 结果与分析

2.1 红芽大戟的地理分布及分布区气候

茜草科(*Rubiaceae*)红芽大戟属(*Knoxia*)共有 9 个种。根据吴征镒(1991)的划分,该属为热带亚洲至热带太平洋分布类型。主要分布在印度、马来西亚、澳大利亚、孟加拉、菲律宾、爪哇及中国。该属在中国有 2 种,即红芽大戟和假红芽大戟(*K. corymbosa* Willd.)红芽大戟在我国主要分布在广东、广西、云南、福建、海南等省区,在东经 100° ~ 108°,北纬 19° ~ 26° 之间呈半弧形分布带,并呈星散分布。垂直分布的上限随分布区由东往西而逐渐抬升,它在广东主要分布在海拔 400 m 以下的小山坡上,而在云南通常分布在海拔 1 400 m ~ 1 500 m 的草坡或林缘。

红芽大戟分布区的气候特点为:年平均气温大于 14℃;最冷月平均气温大于 7.5℃,多年极端最低温平均值在-5℃以上;降雨量 1 200 mm ~ 2 000 mm;年平均相对湿度 77% ~ 83%;年日照时数 1 700 h ~ 2 000 h;无霜期大于 250 d;干湿季明显。

分布区内的年降雨大多呈单峰型,降雨主要集中在 3 ~ 10 月份,与红芽大戟的生长期基本吻合。

2.2 红芽大戟分布区的植被状况

2.2.1 分布区的植物群落结构 红芽大戟对气候有较强的适应能力,使其分布区横跨热带、南亚热带和中亚热带,分布区内的植被也有一定差异。调查了广东红芽大戟分布区内两个有代表性的地点:阳西县鸡啼岭和连县羊角山。

按徐祥浩(1982)对华南热带亚热带分界线的划分,鸡啼岭地处热带北缘,位于阳西县上洋镇以北 3 km 处,海拔 120 m,其原生植被遭到破坏后又经多次火烧山,导致偏途演替发展成为草坡,次生性强,具热带向亚热带过渡的特点,现存的植被有湿地松(*Pinus eliottii* Engelm.)、台湾相思(*Acacia confusa* Merr.) 散生的灌丛草坡。主要为芒箕[*Dicranopteris dichotoma* (Thunb.) Berhn., 盖度为 0.2 ~ 0.8, 频度为 90%]和山芝麻(*Helicteres angustifolia* L.)、狗牙根[*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]等组成。

羊角山位于连县星子镇东南 12 km 的大东山边缘,海拔 180 m, 相对高度 30 m 的小山坡上, 植被类型属于亚热带常绿阔叶林, 以壳斗科的白栎 (*Quercus fabri* Hance) 幼树为优势种, 组成了白栎幼树、假花生 [*Desmodium heterocarpum* (L.) DC.]、青蒿 (*Artemisia apiacea* Hance)、白茅 [*Imperata cylindrica* var. *major* (Nees) Hubb.]群落。白栎幼树的盖度为 0. 05~0. 30, 频度为 60%。

此外, 在云南省的思茅、个旧、文山、弥勒、曲靖等县市, 以及广西的扶绥、邕宁、贵县、隆安、贺县、平乐、临桂等县市均有红芽大戟分布。

2. 2. 2 生长地的样方特征分析 红芽大戟生长地的群落结构简单, 次生性较强。为了更好地了解红芽大戟在群落中的情况, 把在羊角山和鸡啼岭所调查的 11 个样方的特点汇总如表 1。

表 1 红芽大戟不同野生地的样方的特征

样方方位	阳 西 县 鸡 啼 岭						连 县 羊 角 山				
	东坡	山顶	西坡	山顶	东南坡	南坡	南坡	东坡	山顶	西坡	北坡
草本层高/ cm	30	20	40	40	10	15	25	30	50	20	40
荫蔽度/(%)	25	20	50	60	5	15	15	20	70	40	80
红芽大戟多度	1	3	0	0	8	7	8	6	0	1	0

从表中可知红芽大戟多分布在山顶、东坡、西坡和南坡, 北坡则未见。而且多分布在草坡、林缘或疏林中; 在荫蔽度大于 50%, 草本层高于 50 cm 的生境里没有红芽大戟的分布, 而在荫蔽度较小, 草本层高度在 5 cm~30 cm 的生境下, 分布较多。特别值得注意的是, 在实地调查过程中发现, 在经常有人割山草的地方它生长得特别旺盛。这是由于这些山草与红芽大戟争夺阳光, 说明红芽大戟为喜光植物。如果今后植树造林面积不断扩大, 发展成封山育林, 森林郁闭度增大, 将不利于红芽大戟的生长和繁衍。所在很有必要发展人工栽培, 以保护物种资源和药源。

2. 3 红芽大戟的物候

表 2 红芽大戟多年生植株的物候¹⁾

项 目	发芽	始花期	盛花期	末花期	结实期	枯萎期
日期	4 月 10 日	7 月 7 日	8 月 10 日	9 月 20 日	10 月 15 日	11 月 8 日
有效积温 ²⁾	240℃	1 171℃	1 610℃	2 170℃	2 425℃	2 575℃

1) 各物候均以 70% 的植株到达该物候的那天为标准

2) 有效积温为> 15℃的有效积温

从表 2 可看出红芽大戟的物候状况。但不同的经纬度、土壤、坡度、坡向和海拔高度等都会影响红芽大戟的物候, 例如阳西县年平均气温比广州高 1℃左右, 大于 15℃的初日也比广州早 10 d 左右, 它在阳西县的发芽就比广州提前 7 d, 显然这是因地理位置和气候条件不同所致。

红芽大戟发芽需要一定的水分, 发芽期间正好是春雨连绵的季节, 能满足发芽的需要, 野生植株生长在坡地, 不易积水, 但栽培地则要注意排水, 以免引起烂根。

2. 4 土壤与红芽大戟生长的关系

红芽大戟生长地的土壤主要是由花岗岩发育而成的砖红壤和红壤。采集了红芽大戟不同野生地和栽培地的土壤进行分析, 结果如表 3。

表 3 红芽大戟不同生长地土壤特性及化学成份

地点	土层厚度 / cm	质地	pH 值	有机质	全氮	速效氮	速效磷	速效钾
				%		/ mg·L ⁻¹		
连 县	0~20	重壤土	4.41	2.780	0.131	98.78	10.22	42.5
羊角山	20~40	轻壤土	4.93	2.054	0.091	66.05	7.92	36.2
阳西县	0~20	细砂土	5.05	1.028	0.034	64.48	2.75	20.0
鸡啼岭	20~40	面砂土	4.80	1.475	0.053	81.63	2.50	30.0
阳西县	0~20	细砂土	4.60	1.430	0.041	63.80	2.25	16.0
栽培地	20~40	面砂土	4.7	1.170	0.041	51.19	1.25	16.0
校内盆栽土	0~20	粉壤土	6.20	2.19	0.095	91.92	31.00	64.00

从表 3 可知,红芽大戟生长地的土壤呈酸性,各地土质有所不同,羊角山的土壤肥力显然比鸡啼岭好。由于两地土质不同,生长在鸡啼岭的块根较小,根系分布较浅,总根量及根长也较小(见图 1),生长在羊角山的根系常由一个较大的块根构成,根系分布较深,总根量及根长都较大(见图 2)。虽然造成这一结果可能与其它生态因素有关,但土壤因素是起主导作用的。

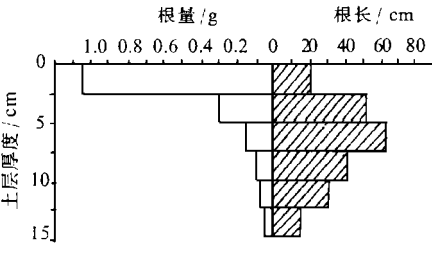


图 1 阳西县鸡啼岭红芽大戟根系垂直分布图

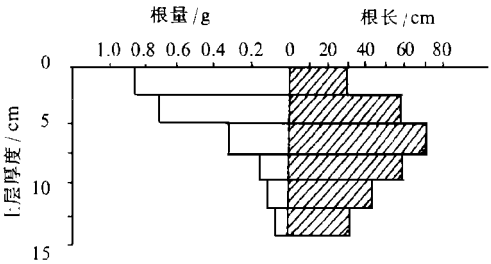


图 2 连县羊角山红芽大戟根系垂直分析布图

2.5 红芽大戟的水分生理

萎蔫速度和水势是衡量植物保水能力的重要指标,对指导实际生产有较高的参考价值。

从图 3 可以看出红芽大戟的水分相对含量在 36 h 内呈线性递减,后渐趋平稳,48 h 之后基本达恒重,具中生植物的特征。此外,水势的绝对值取决于渗透压。测定了红芽大戟的水势,其范围在 -9 Pa~-20 Pa 之间,亦与中生植物渗透压 11~15 大气压的范围相符。故红芽大戟生长地水分过多会导致烂根。但红芽大戟也不耐旱,故须注意水分管理。

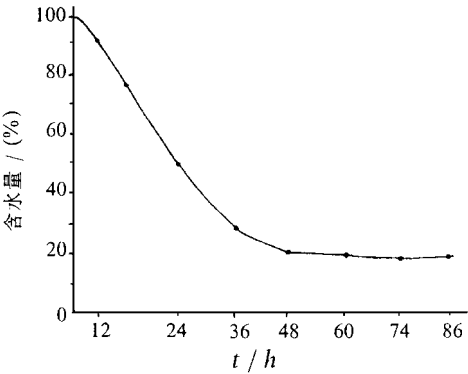


图 3 红芽大戟萎蔫速度

叶片水势随光照强度及温度而变化,在 1 d 内,从黎明到中午光照强度及温度逐渐增加的同时,叶片失水量逐渐增多,水势也降低,下午情况则相反(见图 4)。在广州五山华南农业大学校园内的栽培地,红芽大戟的水势较阳西县试验地高。而阳西县的水势变化较大,直到第二天早晨还未恢复到前一天的水平,而校园栽培地的红芽大戟水势在傍晚时已基本恢复到早晨的水平,这显然是由于阳西县

栽培地的水分供应不足, 严重缺水。这对它的生长十分不利。因此, 在旱季, 红芽大戟栽培地应适时灌溉。

2.6 红芽大戟生长与光照条件的关系

红芽大戟的每一个生长发育时期都需要一定的日照时数才能完成。7 月份, 红芽大戟的叶面积渐趋稳定, 接近最大值, 这段时期的日照时数也达到高峰期。这样, 植物就能最大效率地利用光能, 合成更多的干物质, 这是红芽大戟在长期进化过程中形成的生态适应性。

光照条件的另一个因素是光照强度, 在一定范围内, 干物质合成随光照强度增大而增加, 已测出红芽大戟的水势在 $-9\text{ Pa} \sim -21\text{ Pa}$ 之间, 是典型的喜光植物。此外, 还观察了红芽大戟叶片的气孔数目, 下表皮有气孔 50 个/mm^2 , 上表皮有气孔 140 个/mm^2 , 具阳生叶的特征。从不同荫蔽条件下红芽大戟的生物量分布情况也可以证实这点。

Fitter 和 Hay (1981) 认为, 植物对光强形态建立反应主要有茎伸长和叶定向性。在自然群落中位处草本层的红芽大戟为了获得充足的阳光, 会尽量地向上伸长生长, 使高荫蔽环境中生长的植株地上部有较大的生物量, 但其基部由于阳光不足导致叶片数目和叶面积都较小, 故地上部的生物量分布呈菱形(见图 5), 而低荫蔽度条件下生长的呈宝塔形(见图 6)。

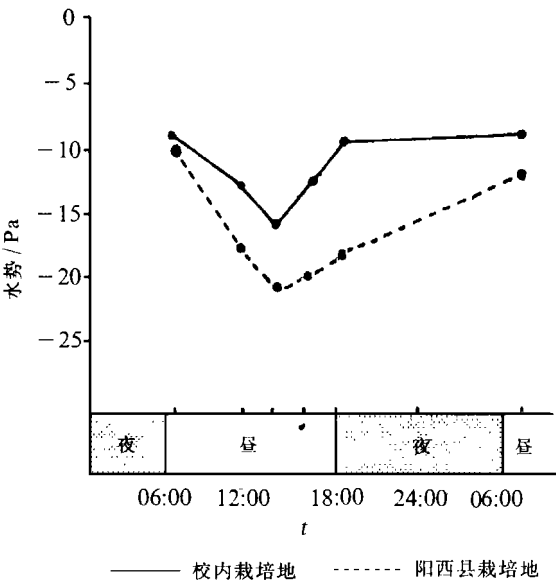


图 4 不同栽培地红芽大戟水势日变化曲线

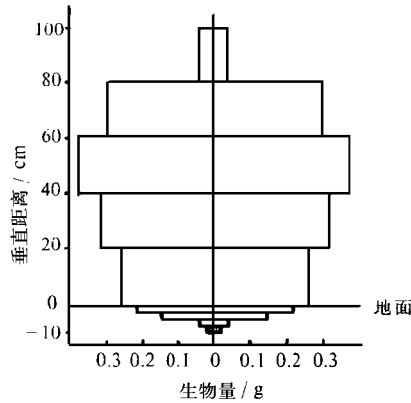


图 5 高荫蔽度(40%)下红芽大戟生物量垂直分布图
图中横座标 0 表示根系生长状态的中心

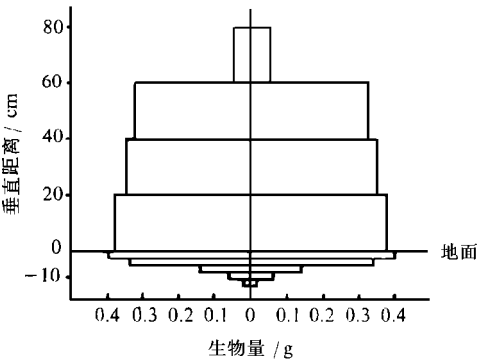


图 6 低荫蔽度(10%)下红芽大戟生物量垂直分布图
图中横座标 0 表示根系生长状态的中心

在高荫蔽条件下由于光照不足,植株地下部的生物量积累较少,根幅和根深也较在低荫蔽条件下为小。这也说明红芽大戟是喜光植物。

3 结论

3.1 由于红芽大戟是以宿根的形式度过不利的季节,使得它的分布区横跨热带、亚热带和中亚热带。它在我国垂直分布的上限随分布区由东往西逐渐抬升;在云南,它可以分布到海拔 1 700 m 的山坡上。分布区的气候特点为干湿季明显,日照时数为 1 700 h ~ 2 000 h,无霜期 250 d 以上。

3.2 红芽大戟分布区的主要地带性植被类型为热带、亚热带的常绿阔叶林,部分地区演变成草坡。它通常生长在荫蔽度小于 40%、草本层高 5 cm ~ 30 cm 的草坡、林缘或疏林中。

3.3 红芽大戟多年生植株的生长期,通常需要大于 15℃ 的有效积温 2 575℃。它的生长期为降雨较集中的时期,在 6 月初到 6 月中旬这段时间有一个生长高峰,这与年降雨量高峰期正好吻合。

3.4 红芽大戟生长地的土壤主要是由花岗岩发育的砖红壤和红壤,呈酸性。

3.5 红芽大戟为喜光植物,适宜于低荫蔽度下生长,但最适荫蔽度又随水分供应情况和光照条件而定。

3.6 红芽大戟为中生植物,既忌积水又不耐旱,故在雨季要注意排水,在旱季要注意灌溉。

此外,发现红芽大戟的花有雌雄蕊异长现象,这对于它的繁衍可能有一定影响。对此问题,正在研究中。

致谢 承广东省药材公司和华南农业大学校长基金资助科研经费及给予工作上的方便,并得到曾天勋、韩德聪教授的指正。在此均致谢意。

参 考 文 献

- 丁希泉. 1978. 回归分析在农业科学中的应用. 长春: 吉林省农科院情报室, 95~97
- 广东省气象局资料室. 1987. 广东气候. 广州: 广东科技出版社, 136
- 中国医学科学院药物研究所等. 1982. 中药志: 第 2 册. 北京: 人民卫生出版社, 5~6
- 王荷生. 1992. 植物区系地理. 北京: 科学出版社, 154
- 王雪芬, 陈家源, 卢文杰. 1985. 红芽大戟化学成分的研究. 药学通报, 20(5): 312~313
- 丘安经, 徐祥浩. 1993. 红芽大戟的组织培养. 中药材, 16(9): 9~10
- 全国中草药汇编编写组. 1979. 全国中草药汇编. 北京: 人民卫生出版社, 382
- 朱维和, 温应昌, 沈道英. 1980. 广东省主要土壤含钾状况及钾肥肥效研究. 广东农业科学, (3): 27~34
- 吴征镒. 1991. 中国种子植物属的分布区类型. 云南植物研究, (增刊 IV): 1~139
- 余惠民. 1987. 重用红芽大戟治疗狂证 12 例. 广西中医药, 10(4): 9
- 秦天德, 张介夫. 1982. 红大戟与草大戟、棉大戟的生药学鉴定. 药学分析杂志, 2(1): 42~45
- 徐祥浩. 1982. 关于华南热带亚热带分界线问题. 植物生态学与地植物学丛刊, 6(1): 74~77
- 徐祥浩. 1982. 论广东亚热带草坡的利用和改造. 植物生态学与地植物学丛刊, 6(2): 142~146
- 熊毅. 1987. 中国土壤. 北京: 科学出版社, 34~57
- 斯拉维克 B. 1986. 植物与水分关系研究方法. 北京: 科学出版社, 13

Fitter A H, Hay R K M. 1981. Environmental physiology of plants. London: Academic Pr, 45

Lundegardh H. 1981. Environment and plant development. London: Edward Arnold & Co, 123 ~ 124

STUDY ON THE ECOLOGICAL CHARACTERS OF MEDICINAL HERB *Knoxia valerianoides* THOREL ET PITARD

Fu Bing Tang Liyun Xu Xianghao

(Dept. of Biology, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642)

Abstract

In this paper, study on the ecological characters of the medicinal herb *Knoxia valerianoides* Thorel et pitard shows that in China, the distribution of *Knoxia valerianoides* Thorel et Pitard extend through the tropical zone. South Asia subtropical zone and Central Asia sub-tropical zone. It is mainly distributed in laterite and red soils which originated from granite. The limit of vertical distribution gradually ascends as the distribution area extend from east to west. The vegetation of the distribution area is tropical and subtropical evergreen broad-leaved forest. portion of which have evolved into grass-slopes. This medicinal herb is meso-phyllous heliophyte, with a peak in its growth phase coinciding with that of the annual rain-fall.

Key words *Knoxia valerianoides*; ecological characters; medicinal herb