

# 藏茴香不同海拔高度的叶表皮结构比较

韦梅琴<sup>1</sup>, 沈宁东<sup>1</sup>, 韦静<sup>2</sup>

(1. 青海大学 农牧学院, 青海 西宁 810016; 2. 华北水利水电大学 法学院, 河南 郑州 450046)

**摘 要:**以藏茴香不同海拔高度的叶片为试材,采用改良过的过氧化氢-醋酸离析法对其进行上、下表皮切片制作,番红染色,中性树胶封片,并在奥特光学 BK-5000(OPTEC-BK5000)显微镜下观察比较,探讨叶表皮结构与环境因子的关系。结果表明:生长于不同海拔高度的藏茴香叶片,上表皮细胞为多边形,垂周壁平直、弓形,下表皮细胞形状为不规则形,垂周壁浅波状;气孔类型主要为不等细胞型,少数为横列型,散生于上、下表皮细胞当中;随海拔升高,上、下表皮细胞的形状无显著差别,气孔形状有长椭圆形与椭圆形 2 种;气孔随海拔升高而减小,向外突起程度增加,气孔密度随海拔升高总的来说呈增加趋势,只是在 3 027~3 238 m 处略为减少,但二者之间没有显著差异。试验表明,这些特征是植物与环境相适应的结果。

**关键词:**藏茴香;不同海拔;叶表皮;气孔;比较

**中图分类号:**S 636.9 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)05-0001-04

藏茴香(*Carum carvi* L.)属伞形科(Umbeliferae)葛缕子属(*Carum*)多年生草本植物,株高 20~80 cm,根圆柱形。分布于欧洲、北美、北非和亚洲,产于我国东北、华北、西北、西藏及四川西部,在青海省主要生长于海拔 2 000~4 000 m 的河滩草丛、林下或高山草甸。藏茴香具有较高的药用价值、营养价值,被广泛用于化妆品、洗涤用品等方面,因此,对藏茴香的研究具有一定的现实意义。

目前藏茴香均为野生状态,对藏茴香的开发和利用完全是建立在大量采集野生资源的基础上,虽然藏茴香的资源量比较丰富,但长期的采集,会引起资源减少,导致资源枯竭,既破坏生物多样性,又破坏了生态上的稳定与平衡。前人对藏茴香研究主要侧重于药用、食用、香料、成分测定与分析及营养器官的解剖结构等方面<sup>[1-13]</sup>。而有关藏茴香不同海拔高度叶表皮结构方面的研究尚鲜见报道。该试验比较了藏茴香不同海拔高度的叶表皮结构,以期为这一资源植物的开发利用提供基础资料。

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

供试藏茴香的叶片分别采自青海省境内不同海拔的 4 个地区,采集地点及生境状况见表 1。

**第一作者简介:**韦梅琴(1964-),女,江苏扬州人,本科,教授,现主要从事植物组织培养及植物学方面的教学与科研工作。E-mail: xnwmmq@126.com.

**基金项目:**国家自然科学基金资助项目(31560083);青海省科技厅资助项目(2013-Z-717)。

**收稿日期:**2015-10-08

表 1 试验材料采集地点及生境状况

Table 1 Collecting sites of experimental material and environmental condition

采集地 Collecting site	海拔 Altitude/m	北纬 Northern latitude	东经 East longitude	生境 Habitat
青海省互助县林川乡许家庄	2 659	36°55′	102°00′	河边沙棘林下
青海省海晏县金滩乡光明村	3 027	36°50′	101°04′	田边
青海省海南州共和县江西沟乡	3 238	36°35′	100°27′	公路边
青海省果洛州玛沁县黑土滩	3 730	34°38′	99°97′	房舍旁

### 1.2 试验方法

对不同海拔梯度、长势一致的藏茴香 10 株苗,取第 3 片叶(从上往下),采用改良过的过氧化氢-醋酸离析法进行上、下表皮切片制作,番红染色,中性树胶封片,在奥特光学 BK-5000(OPTEC-BK5000)显微镜下观察、拍照、测微。

### 1.3 项目测定

各项指标测定均为 20 个视野的数据,用“均值±标准差”表示。测定气孔密度时每份材料随机选取 20 个观测点,测定每个视野的面积,记录该视野内的气孔数。计算气孔密度,公式为: $D=S/M$ ,式中, $D$  为气孔器密度, $S$  代表整个视野内的气孔数目, $M$  代表每个视野的面积,取其平均值。气孔大小的测定用保卫细胞的外纵径×外横径表示,其中外纵径表示气孔的长,外横径表示气孔的宽。

### 1.4 数据分析

所得数据采用 Excel、DPS 6.55 软件进行方差处理。

2 结果与分析

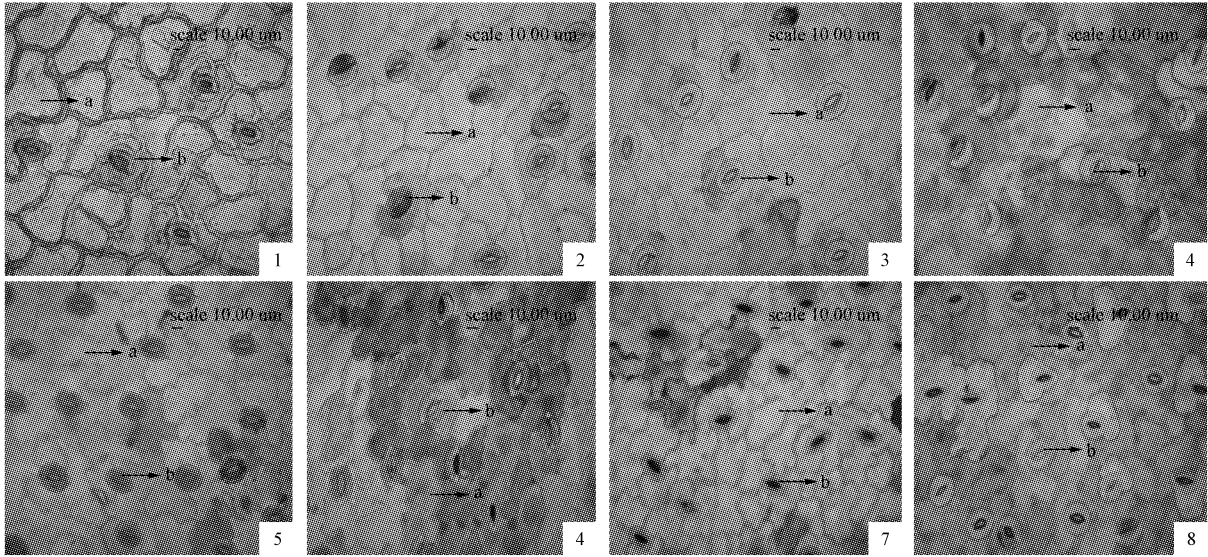
植物的叶表结构一般由表皮细胞、表皮附属物及其气孔器等组成。藏茴香叶表光滑无表皮毛,因而其叶表结构仅有表皮细胞及气孔器2个部分组成。

2.1 不同海拔高度叶表皮细胞形态的变化

表皮细胞是植物的初生保护组织,光学显微镜下观察到表皮细胞相互嵌合,排列紧密、无细胞间隙。对不同海拔高度藏茴香叶表皮细胞形态的比较可以看出(图1),上表皮细胞体积大于下表皮细胞;叶表面观:上表皮细胞形状为多边形,垂周壁平直、弓形;下表皮细胞形状为不规则形,垂周壁浅波状。随海拔的升高,4种海拔的叶表皮细胞形态差异较小。

2.2 不同海拔高度叶表皮气孔特征

2.2.1 气孔形态变化 藏茴香叶片的气孔在低海拔2 659 m处内陷,随海拔高度的递增,气孔逐渐外突(图1)。由表2可知,藏茴香叶片上下表皮的气孔形状与大小,随海拔高度的不同存在一定差异。表现为低海拔地区的气孔较大,随海拔高度的递增,气孔逐渐变小;由外纵径/外横径可知:上表皮中其变化范围为1.15(3 238 m)~1.69(2 659 m),下表皮中的变化范围为1.26(3 027 m)~1.39(2 659 m),说明低海拔的气孔为长椭圆形,随海拔升高上表皮气孔由长椭圆形-椭圆形转变,下表皮气孔的形状由长椭圆形-椭圆形-长椭圆形转变。



注:1.海拔2 659 m上表皮;2.海拔3 027 m上表皮;3.海拔3 238 m上表皮;4.海拔3 730 m上表皮;5.海拔2 659 m下表皮;6.海拔3 027 m下表皮;7.海拔3 238 m下表皮;8.海拔3 730 m下表皮;a.表皮细胞;b.气孔器。

Note:1. Altitude 2 659 m upper epidermis;2. Altitude 3 027 m upper epidermis;3. Altitude 3 238 m upper epidermis;4. Altitude 3 730 m upper epidermis;5. Altitude 2 659 m lower epidermis;6. Altitude 3 027 m lower epidermis;7. Altitude 3 238 m lower epidermis;8. Altitude 3 730 m lower epidermis;a. Epidermal cell;b. Stomatal apparatus.

图1 不同海拔气孔特征比较(400×)

Fig.1 Compare of characteristic of stoma of *Carum carvi* leaves in different altitude(400×)

表2 藏茴香不同海拔高度气孔特征

Table 2 The characteristic of stoma of *Carum carvi* leaves in different altitude

气孔 Stoma		海拔 Altitude/m			
		2 659	3 027	3 238	3 730
外纵径/ $\mu\text{m}$	上表皮	33.94 $\pm$ 1.98a	32.00 $\pm$ 3.70a	31.92 $\pm$ 2.93a	32.17 $\pm$ 2.30a
	下表皮	32.79 $\pm$ 2.49a	32.65 $\pm$ 2.14a	33.32 $\pm$ 2.62a	31.03 $\pm$ 2.67b
外横径/ $\mu\text{m}$	上表皮	20.99 $\pm$ 3.85b	26.31 $\pm$ 2.11a	27.93 $\pm$ 1.98a	28.07 $\pm$ 2.63a
	下表皮	23.70 $\pm$ 2.06c	26.07 $\pm$ 1.89a	24.98 $\pm$ 2.49b	23.39 $\pm$ 1.32c
外纵径 $\times$ 外横径	上表皮	905.66 $\pm$ 73.70a	884.79 $\pm$ 133.83a	899.76 $\pm$ 101.53a	701.07 $\pm$ 106.41b
	下表皮	779.27 $\pm$ 108.25b	850.60 $\pm$ 76.51a	836.74 $\pm$ 119.71a	726.46 $\pm$ 81.92c
外纵径/外横径	上表皮	1.67 $\pm$ 0.33a	1.23 $\pm$ 0.19b	1.15 $\pm$ 0.14b	1.16 $\pm$ 0.18b
	下表皮	1.39 $\pm$ 0.13a	1.26 $\pm$ 0.13b	1.35 $\pm$ 0.14a	1.33 $\pm$ 0.12a

注:同行不同小写字母表示差异显著( $P<0.05$ )。

Note:Different lowercase letters in the line show the significant difference ( $P<0.05$ ).



2.2.2 不同海拔气孔密度比较 藏茴香的气孔类型主要有2种,不等细胞型和横列型,其中占多数的为不等细胞型,散生于上、下表皮细胞当中;从数量上看,下表皮的的气孔数量远远多于上表皮的(图1-1)。由图1可以看出,在海拔2 659~3 730 m,上、下表皮气孔密度随海拔高度的增加,总体呈递增趋势;气孔密度最小值在2 659 m处,最大值均在海拔3 730 m处。在2 659~3 027 m和3 238~3 730 m处,上、下表皮的气孔密度上升,各海拔达到极显著差异水平。而在海拔3 027~3 238 m处,气孔密度下降,2个海拔高度间其上下表皮细胞中气孔密度减少的幅度分别为5.45%、5.01%,无显著差异。

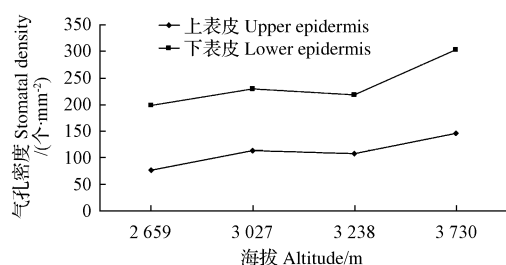


图2 不同海拔高度藏茴香叶片的气孔密度

Fig.2 Stomatal density of *Carum carvi* leaves in different altitudes

### 3 讨论

青海地处青藏高原东北部,属于典型的大陆性高原气候,随着海拔高度由低到高的变化,环境中各种生态因子诸如氧分压、空气湿度、土壤温度及水分状况、太阳光及紫外线辐射强度、大气温度等均发生了变化<sup>[14-16]</sup>,生长在不同环境下的植物可以通过不同的适应机制,如改变气孔的形态特征和行为来适应环境或调节内部生理及代谢方式,以延长和保存生命,并完成生命循环史<sup>[17]</sup>。

#### 3.1 表皮细胞的形状

藏茴香上表皮细胞形状为多边形,垂周壁平直、弓形;下表皮细胞形状为不规则形,垂周壁浅波状。随海拔的升高,不同海拔的叶表皮细胞形态差异很小,叶表皮细胞形态、垂周壁式样等叶表皮特征并非随海拔而变化,说明这些特征在某种程度上代表了物种属性,表明表皮的细胞形状是一个稳定的指标<sup>[18]</sup>。

#### 3.2 气孔特征

一般来说,高山植物具有下陷的气孔,主要原因是由于高山低温带来的生理性干旱的结果<sup>[19]</sup>,藏茴香叶片的气孔在低海拔2 659 m处内陷,随海拔高度的递增,气孔逐渐外突,这些变化特征和沈宁东等<sup>[9]</sup>、周广泰等<sup>[13]</sup>、韦梅琴等<sup>[15]</sup>、雷波等<sup>[19]</sup>的研究结果有着相近之处;除此之外,随着海拔的升高,上、下表皮气孔的数量不断增加<sup>[20-22]</sup>,气孔呈现小而密的特点。这可能是由于高海拔

地区的植物,生长周期较短,表皮细胞生长减少,从而形成多量的气孔,小而密的气孔,可减轻空气流对气孔的影响,避免强光照射,减少叶表蒸腾、防止水分丧失,使其具有更强的抗旱能力<sup>[20-22]</sup>。随海拔升高,在光照强度增加的同时,CO<sub>2</sub>分压会降低,在低CO<sub>2</sub>分压下,气孔外突、密度升高,这是增加气体交换力度的一种表现<sup>[20]</sup>,补偿了叶片结构的简化,同时更有利于植株适应低氧的高寒环境<sup>[20]</sup>。

藏茴香不同海拔高度的叶表皮结构比较表明,叶表皮结构发生的一系列变化是植物对高寒环境的适应性特征<sup>[14-15,20]</sup>,这些特征是植物长期适应海拔高、太阳辐射强、空气稀薄、气温低、高寒干旱的结果。

### 参考文献

- [1] 谭睿,王波,陈士林. 气相色谱-质谱法分析藏茴香药材挥发油成分[J]. 中草药,2003,26(12):869-870.
- [2] 张存彦,王成港,陈继英,等. HPLC法测定藏茴香油中葛缕酮[J]. 中草药,2005,36(9):19-22.
- [3] 沈宁东,韦梅琴,李宁. 藏茴香经济价值及其开发利用研究进展[J]. 青海师范大学学报(自然科学版),2010(1):54-56.
- [4] 富志军,陈进,卢云东. 藏茴香中挥发油提取工艺的实验研究[J]. 中国野生植物资源,1996(4):26.
- [5] 唐法娣,谢强敏,王砚,等. 葛缕酮的气道扩张作用和呼吸道抗过敏作用[J]. 中国药理学通报,1999,25(6):25-27.
- [6] 张存彦. 复方藏茴香肠溶液体硬胶囊的研制[D]. 天津:天津中医学院,2005.
- [7] 苏雅,岳南,赵益桂. 复方藏茴香对小鼠胃排空的影响[C]//2006年国际生物医药及生物技术论坛(香港)会议论文集,2006.
- [8] 卡斯木·卡哈尔,阿不都西克日·阿不都力米提,艾尼瓦尔·吾买尔. 藏茴香水提物对高脂血症大鼠血脂及肝功能的影响[J]. 新疆医科大学学报,2014,37(12):1581-1584.
- [9] 沈宁东,韦梅琴,李宗仁,等. 不同海拔藏茴香叶片解剖结构比较研究[J]. 北方园艺,2014(16):31-34.
- [10] 沈宁东,韦梅琴,李军乔. 藏茴香种子形态及萌发特性研究[J]. 中国园艺文摘,2009(8):34-36.
- [11] 沈宁东,韦梅琴,李军乔. 藏茴香种子休眠机理的初步研究[J]. 中国种业,2010(8):55-57.
- [12] 李纳英,毕焕新. 小茴香与藏茴香的鉴别[J]. 现代中药研究与实践,2008(6):38-39.
- [13] 周广泰,刘凤琴,韦梅琴. 青海高寒地区50种植物解剖特点的研究[J]. 青海师范大学学报,1990(3):34-47.
- [14] 王勋陵,王静. 植物形态结构与环境[M]. 兰州:兰州大学出版社,1989:105-148.
- [15] 韦梅琴,沈宁东,海显勋,等. 黑马河草原8种植物叶的解剖结构研究[J]. 草地学报,2010,18(6):865-868.
- [16] 马书荣,阎秀峰,陈柏林,等. 不同海拔裂叶沙参和泡沙参气孔形态的对比研究[J]. 东北林业大学学报,1999,27(6):94-97.
- [17] 向刚,傅体华,贾明娟,等. 3种黄连叶片表皮特征研究[J]. 四川大学学报,2006(3):338-343.
- [18] 雷波,高金城,王勋陵. 不同海拔高度淡黄香青超微结构分析[J]. 电子显微学报,1993,12(1):107-108.
- [19] 雷波,杨景宏,王勋陵. 淡黄香青叶面气孔对不同海拔高度的适应表现[J]. 西北植物学报,1995,15(5):92-96.

[20] 段喜华,孙立夫,马书荣,等.不同海拔高度泡沙参叶片形态研究[J].植物研究,2003,23(3):334-336.  
[21] 石硕,贺学礼,祝东立.不同海拔高度上两种蒿属植物叶表皮结构比

较研究[J].河北农业大学学报,2008,13(1):42-47.  
[22] 马清温,李凤兰,李承森.气孔参数与大气 CO<sub>2</sub> 浓度的相关性及其影响因素[J].西北植物学报,2004,24(11):2020-2024.

## Comparative Study About the Epidermal Structure for Leaves of *Carum carvi* L. in Different Elevation

WEI Meiqin<sup>1</sup>, SHEN Ningdong<sup>1</sup>, WEI Jing<sup>2</sup>

(1. Agriculture and Animal Husbandry College, Qinghai University, Xining, Qinghai 810016; 2. School of Law, North China University of Water Resources and Electric Power, Zhengzhou, Henan 450046)

**Abstract:** Taking the leaves of *Carum carvi* on different altitudes as test material, the sections of upper and lower epidermis of *Carum carvi* leaves were made by modified epidermal maceration of H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-HAc, and safranin dyed, neutral gum mounted, then the epidermal structures were observed and compared using OPTEC-BK5000 optical microscope. The relation of the structure of leaf epidermis and environmental factor was preliminary explored. The results showed that, the cells of upper leaf epidermis were polygons, its anticlinal walls were straight, arch shape, and the cells of lower leaf epidermis were irregular, its anticlinal walls were sinuous. Stomatal type was anisocytic cell type more, minority was lateral direction type, and the stoma scattered across upper and lower epidermal cells. No significant difference was observed about the shape of upper and lower epidermal cells with the rising of the elevation. There were 2 types of stomatal shape: long oval and oval. In general, the protruding degree of the stomatal apparatus, stomatal density tends to increase with the rising of the elevation, and it had a slight reducing on 3 027—3 238 m, but there was no significant difference between them. The characteristic of upper and lower epidermis of *Carum carvi* leaves reflected plant adaptations for environment.

**Keywords:** *Carum carvi* L.; different altitudes; leaf epidermis; stoma; compare

## 藏红花的药理作用

知识窗

平喘作用。薺蒿子油或葛缕子油主要含 d-葛缕酮,有平喘作用(豚鼠组织胺法);对小鼠有镇咳作用(氨水法),但对电刺激猫喉上神经引起的咳嗽则无效,故对咳嗽中枢并无作用。

抗菌作用。葛缕子油在体外无抑菌作用,但也有报告,葛缕酮在体外对金黄色葡萄球菌、大肠杆菌有抑菌作用;并有某些抗真菌作用,高浓度(1:1 000 以上)能杀牛肝蛭虫。

对胃肠道作用。葛缕子油有健胃、驱风作用,葛缕酮口服对兔小肠有兴奋作用。

其它作用。葛缕酮予大鼠口服,可增加尿中维生素 C 的排泄量,此乃由于维生素 C 在肝脏中的生成增加(葛缕酮并非维生素 C 的前身)。

单独给予葛缕酮,对大鼠尿中葡萄糖醛酸的排出量并无显著影响;如同时腹腔注射葡萄糖醛酸类制剂,则尿中葡萄糖醛酸及维生素 C 较对照组皆有显著增加,因此葛缕酮可能促进葡萄糖在肝中形成维生素 C。

维生素 C 与肝脏中凝血酶元的生成有一定关系,长期给予大鼠葛缕酮,可对抗香豆精类引起的出血。此外,种子提取物给兔灌胃有利尿作用,尿中氯化物的排泄增加,吗啡则能对抗此种利尿;新鲜种子中曾提出一种植物凝集素,只对人的红细胞有作用;对牛、羊者则无。葛缕酮还有某些利胆作用;给兔口服 0.1~0.2 mL/kg 对心电图无影响。

(来源:百度百科)