

矮牵牛耐盐的形态结构研究

杨晓玲, 郭金耀

(淮海工学院 海洋学院, 江苏 连云港 222005)

摘 要:对矮牵牛的茎、叶形态结构进行了研究,以探索矮牵牛耐盐的结构本质,为耐盐植物选育及盐碱滩涂资源的利用提供参考。结果表明:矮牵牛茎腺毛密度可达到 19 个/mm²,为叶腺毛密度的 4 倍多,腺毛长度在 200~300 μm 之间,顶端细胞具有分泌细胞的特点。表皮细胞排列紧密,角质层厚度达 4~9 μm。茎中皮层和髓比例较大,维管束排列紧密,导管密集。叶栅栏组织有 2~3 层柱状细胞,为海绵组织厚度的 1.3 倍。叶片有较大的气孔下室,气孔密度小,在 44~69 个/mm²之间。这些形态结构有利于矮牵牛适应盐渍干旱环境,是矮牵牛耐盐的基础。

关键词:矮牵牛;耐盐;形态结构

中图分类号:Q 946 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)15-0113-03

矮牵牛(*Petunia hybrida* Vilm)属茄科植物,因其花色彩丰富、艳丽,植株耐盐渍干旱、耐高温,现已成为我国各地绿化、美化环境的一种重要观赏花卉^[1-2]。为了探索矮牵牛耐盐的结构本质,该试验研究了矮牵牛的茎、叶外部形态和解剖结构特征,可为耐盐植物的选育和盐碱滩涂资源的高效利用提供参考指标。现将研

究结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 试验材料

矮牵牛植株采自淮海工学院校园。

1.2 试验方法

将矮牵牛植株清洗干净后,栽于清水中,用于制作徒手切片观察。

1.2.1 茎的形态结构观察 分别取幼茎和成熟茎切片,制作临时玻片,每个部位各选 10 张制片。对其表皮、皮层、维管柱、角质层厚度观察,照相记录。腺毛密度取 10 张片,30 个视野平均值。

第一作者简介:杨晓玲(1955-),女,教授,研究方向为植物资源。
E-mail: gjyao6688@yahoo.com.cn。

基金项目:淮海工学院自然科学基金资助项目(Z2007036)。

收稿日期:2011-04-28

[8] 郎奎健,唐守正. IBMP 系列程序集[M]. 北京:中国林业出版社,1989:106-110,130-171.

[9] 张庆费,庞名瑜,姜义华,等. 上海主要绿化树种的抑菌物质和芳

香成分分析[J]. 植物资源与环境学报,2000,9(2):62-64.

[10] 戚继忠,由士江,王洪俊,等. 园林植物清除细菌能力的研究[J]. 城市环境与城市生态,2000,13(4):36-38.

Inhibition of Different Combinations of Plant Against Two Pathogenic Bacteria and Landscape Configuration

YU Zhi-hui¹, YANG Bo¹, QI Ji-zhong²

(1. Department of Plant Science, Jilin Agricultural Science and Technology College, Jilin, Jilin 132101; 2. College of Forestry, Beihua University, Jilin, Jilin 132013)

Abstract: This study choosed 11 kinds of plants in Jilin China to investigate the anti-bacterium effect of volatiles to *Staphylococcus aureus* and *Staphylococcus epidermidis*. The results showed that the combination of two plant spices (*P. tabulaeformis* + *R. rugosa* + *R. Xanthina*, *R. rugosa* + *P. tabulaeformis* + *C. pinnatifida*) had good inhibitory effects on *S. aureus* with a inhibition rate of over 50%; *L. maackii* + *S. chinensis* + *A. mono* and *A. ginnala* + *S. chinensis* + *A. mono* had good inhibitory effects on *S. epidermidis* with a inhibition rate of over 70%; Meantime, the good inhibitory effect of the combination of four plant spices had been configured according to the principles of plant configuration.

Key words: species composition; inhibition effect; landscape configuration

1.2.2 叶的形态结构观察 取叶片切片,制作临时玻片,观察叶横切面结构,栅栏组织和海绵组织的厚度、叶栅栏组织的层数、叶上、下表皮细胞的角质层厚度。撕取上、下叶表皮制片,取 30 个视野的平均数统计腺毛密度和气孔密度,腺毛和气孔的大小形态。

2 结果与分析

2.1 茎的形态特征

在矮牵牛的茎表面上可见有非常密集的毛状物。显微镜检测茎表皮上的毛为腺毛,结果见图 1、2 和表 1。

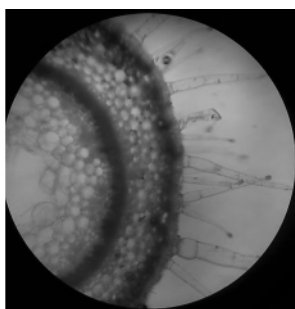


图 1 茎表皮腺毛分布(100×)



图 2 茎表皮腺毛形态结构与大小(400×)

表 1 矮牵牛茎表皮腺毛的长度及密度

	腺毛长度/ μm			腺毛密集度	
	100~200	200~300	300 以上	每视野腺毛数 /个	密度 /个 $\cdot\text{mm}^{-2}$
成熟茎	12	78	10	50.87	19
幼茎	15	77	8	53.43	20

由图 1 和表 1 可知,矮牵牛茎的表面有密集的腺毛,密度可达到 19 个/ mm^2 。腺毛的长度从 100 μm 到 350 μm 皆有分布,大小不一,但大部分长度都在 200~300 μm 之间。

由图 2 可知,矮牵牛的腺毛形态是底部有 1 个基细胞,有 3~4 个柄细胞,顶端有 1 个帽细胞,且细胞内细胞质较浓稠,有分泌细胞的特点。

2.2 茎的解剖结构特征

为进一步研究矮牵牛茎的结构,做茎的横切面观察,结果见表 2 和图 3。

由表 2 和图 3 可知,矮牵牛茎表皮细胞排列紧密。不论是幼茎还是老茎,表皮细胞上角质层均较厚,厚度达到 8.12~9.61 μm ,有利于减少蒸腾,保持植物体内

的水分。紧接表皮下是几层厚角组织细胞,呈绿色,相对较小。厚角组织以内的薄壁组织中散布有小型的分泌腔。髓细胞排列疏松。维管束呈一系列紧密排列,形成一个紧密环状结构,使得导管的密集度大大增加,提高了植株运送水分等物质的效率。由表 2 可知,茎的皮层厚度比例较大,维管束厚度较小。较厚的皮层和发达的髓部都有利于水分的贮藏、保持,而密集维管束是高效运输水分的形态学特征。

表 2 矮牵牛茎表皮细胞、角质层、皮层及维管束厚度

	表皮细胞	角质层	皮层	维管束
成熟茎	31.95	9.61	354.62	118.15
幼茎	26.74	8.12	242.99	108.79

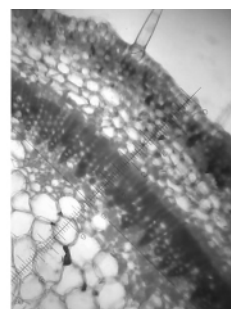


图 3 茎横切面(100×)

2.3 叶的形态特征

在矮牵牛的叶表面上也可见有密集的腺毛。显微镜检测叶上、下表皮腺毛的密度、形态和大小,结果见表 3。叶片表皮上腺毛的形态与茎上的腺毛形态相同。从表 3 可知,矮牵牛叶片上的腺毛密度是 4.5 个/ mm^2 ,而茎上可达 19 个/ mm^2 。叶片上腺毛的密度比其茎上腺毛的密度低一些。叶片上腺毛的长度从 100 至 300 μm 以上皆有分布,大小不一,大多在 200~300 μm 之间,与茎上腺毛大小分布是相似的。

表 3 矮牵牛叶上、下表皮腺毛长度及密度

	腺毛长度/ μm			腺毛密集度	
	100~200	200~300	300 以上	每视野腺毛数 /个	密度 /个 $\cdot\text{mm}^{-2}$
叶上表皮	11	81	8	12.13	4.5
叶下表皮	12	81	7	12.00	4.5

2.4 叶的解剖结构特征

在显微镜下观察矮牵牛叶片横切面结构,可以发现,叶片的表皮细胞是一层排列整齐而又紧密的细胞,呈长方形,外壁较厚,其外有角质层(表 4)。

从表 4 可看出,叶上表皮细胞比叶下表皮细胞略厚。上表皮及上角质层也比下表皮的厚 2.61 μm ,叶片表皮细胞角质层的厚度比茎的角质层厚度要小。叶栅栏组织与海绵组织的厚度之比约为 4:3。矮牵牛的叶栅栏组织由 2~3 层柱状叶肉细胞构成,细胞排列紧密,含

有较多的叶绿体。叶海绵组织是由一些排列疏松的叶肉细胞构成的,细胞形状不规则,叶绿体含量较少,且细胞之间存在较大的空隙,并且有较大的气孔下室。

表 4 叶表皮细胞、角质层、
栅栏组织、海面组织厚度

上表皮细胞	下表皮细胞	上表皮角质层	下表皮角质层	栅栏组织	海绵组织
13.08	11.31	6.87	4.26	101.88	74.81

2.5 叶片气孔的形态特征

叶面气孔是植物体进行蒸腾作用、气体交换的通道,通常在叶片上有大量气孔存在。对矮牵牛叶片上气孔的分布、大小形态进行了显微检测(表 5)。矮牵牛叶片气孔形态属于普通类型,由 2 个肾型的保卫细胞组成,镶嵌于表皮细胞中。从表 5 可知,叶下表皮气孔密度是 69.23 个/mm²,气孔密度很小,说明矮牵牛耐盐渍胁迫。

表 5 矮牵牛叶上、下表皮气孔密度及大小

	每视野气孔数/个	气孔密度/个·mm ⁻²	气孔(长×宽)
叶上表皮	7.37	44.37	3.79×3.21
叶下表皮	11.50	69.23	3.82×3.21

3 结论与讨论

矮牵牛的茎、叶表皮上着生有非常密集的腺毛,其形态与赵可夫等^[3]研究的双子叶耐盐植物的盐腺形态不同,而与耐盐植物草木犀、花花柴的腺毛形态类似^[4-5]。腺毛可分泌盐类物质,降低体内盐分水平,以适应盐生环境。陆静梅等^[6]的研究表明,拒盐植物的茎、叶表皮细胞有较厚的角质层。矮牵牛的茎和叶表皮细胞排列紧密,在表皮细胞的外切面有一层较厚的角质层。角质层存在使植物能够减少水分蒸腾,以适应干旱的生长环境^[7]。

矮牵牛茎中维管束排列紧密成环状,所占比例较

小,而皮层和髓占比例较大,这样的结构使茎保持、贮存水分功能有所加强,而密集排列的导管有利于提高植株对水分等物质运送的效率。栅栏组织与海绵组织的比例为 4/3,且栅栏组织的层数为 2~3 层,排列非常紧密,而多数植物的叶栅栏组织只有 1 层,栅栏多层使叶面积相同条件下,可含较多的叶绿体,使叶片有较高的光合作用效率,而且使蒸腾作用失水减少。肖雯等^[8]的研究发现,在一些耐盐植物的叶片中,气孔较少。矮牵牛叶片上气孔的密度很小,有较大的气孔下室,有利于减少蒸腾。

综上所述,矮牵牛茎、叶上具有较多的腺毛,表皮上有较厚的角质层以及茎、叶解剖结构的特征,是矮牵牛具有耐盐性的结构基础。这种形态结构使矮牵牛能在有一定盐分的土壤上生长,为耐盐植物的选育和盐碱滩涂资源的高效利用提供了有益参考。

参考文献

- [1] 代色平,包满珠.矮牵牛育种研究进展[J].植物学通报,2004,21(4):385-391.
- [2] 刘娟,王云,高大伟,等.矮牵牛的特征特性与栽培管理关键技术[J].甘肃农业,2010,28(1):87.
- [3] 赵可夫,范海.盐生植物及其对盐渍生境的适应生理[M].北京:科学出版社,2006:41-48.
- [4] 张伟玉,Sakai Y J,杨扬.四种野生盐生植物解剖结构与抗旱耐盐性[J].广西植物,2008,28(5):580-584.
- [5] 肖雯.五种盐生植物营养器官显微结构观察[J].甘肃农业大学学报,2002,4(37):421-427.
- [6] 陆静梅,李建东,景德章,等.星星草 *Puccinellia tenui-flora* (Turcz.) 解剖研究[J].东北师范大学学报(自然科学版),1994(1):63-66.
- [7] 周玲玲,宋晓丽.新疆四种补血草属植物叶片的解剖学研究[J].广西植物,2007,27(4):537-542.
- [8] 肖雯,张振霞,贾恢先.典型盐地植物小獐毛的形态学研究[J].西北植物学报,1997,17(6):1-4.

Study on Salt-tolerant Morphology of *Petunia hybrida*

YANG Xiao-ling, GUO Jin-yao

(School of Marine Science and Technology, Huaihai Institute of Technology, Lianyungang, Jiangsu 222005)

Abstract: The morphological characteristics of the stem and leaf of *Petunia hybrida* were studied, in quest of salt-tolerant the morphology of *Petunia hybrida* to provide reference to salt-tolerant plant selection and resource utilization to saline lands. The results showed that glandular hairs on stem reached the density of 19/mm², the number of glandular hairs on stem had more than four times on leaf, length of glandular hairs varied between 200 μm and 300 μm, apical cell of glandular hairs were characteristic secretory cell. Epidemic cells was compact, thickness of corneous layer have 4~9 μm. Pith and cortex having greater proportion, close vascular bundles, dense vessel were observed in the transverse section of the stem. There were 2~3 layers of long-column-shaped palisade tissue under the upper epidermis and the ratio of the thickness of palisade to spongy was 1:3. There were greater substomatic chamber, smaller stomata density in the leaf. And stomata density varied between 44 and 69/mm². The morphology may to endure saline and drought conditions. The morphology of *Petunia hybrida* was also its salt-tolerant foundation.

Key words: *Petunia hybrida*; salt-tolerant; morphology