

烟草叶片表面腺毛形态的扫描电镜观察

蔡刘体¹, 蒋光华², 郑少清¹, 胡重怡¹

(¹ 贵州省烟草科学研究所, 贵阳 550003; ² 贵州省烟草公司, 贵阳 550003)

摘要:为探讨烟叶腺毛形态与功能的关系提供部分依据,采用扫描电镜的方法对烟草栽培品种 K346 叶片表面的腺毛形态和细微结构进行观察。烟草叶片表面长柄腺毛柄部一般有几个比较明显的长柱型节;短柄腺毛的柄部由一个较短的柱形柄构成,短柄腺毛一般较为粗短;烟草腺毛头部的形态比较复杂,是腺毛分泌功能的主要部位,长柄腺毛和短柄腺毛的头部相对于其紧邻的柄部显得膨大,特别是短柄腺毛头部膨大明显,四周呈皱褶状,有明显的凹陷和凸起。烟草叶片表面腺毛形态与其分泌功能有关,腺毛的细微结构可以为其结构与功能的研究提供部分依据。

关键词:烟草;腺毛;扫描电镜

中图分类号:S26.285 **文献标识码:**A

Observation of Glandular Hairs Morphology on Tobacco Leaves by Scanning Electron Microscopy

Cai Liuti¹, Jiang Guanghua², Zheng Shaoqing¹, Hu Zhongyi¹

(¹Tobacco Science Research Institute of Guizhou Province, Guiyang 550003;

²Guizhou Provincial Tobacco Company, Guiyang 550003)

Abstract: In order to supply some information to the study about relations between the morphology and functions of glandular hairs on tobacco leaves, the micro-morphology of glandular hairs on the surface of leaves of the tobacco cultivar *Nicotiana tabacum* K346 were observed by scanning electron microscopy. The long stalk glandulars on the surface of tobacco leaves commonly have several cylindrical nodes on the parts of stalk, the short stalk glandulars have thicker stalk with one short cylindrical nodes; the head of glandulars, the main of the secretive function parts, which has complex structure with larger than its stalk, especially the head of the short stalk glandular, wrinkly around with obviously convex and concave; the morphology of glandular hairs on tobacco leaves have relations with its secretive functions, the information of glandular hairs micro-morphology may benefit to the study on the relation between the function and morphology.

Key words: tobacco, glandular hairs, scanning electron microscopy

大多数陆生植物叶片表面覆盖的一层腺毛,称为香毛簇。腺毛作为叶片表面的简单附属物在大多数植物上都存在,在维管植物中,大约有 30%具有分泌功能的腺毛^[1,2]。烟草是世界性经济作物,烟叶的香气与烟草叶片表面腺毛的分泌物有很大关系。烟草叶片表面腺毛较多,既有短柄腺毛(单细胞柄、多细胞头),也有长柄腺毛(多细胞柄、单细胞或多细胞腺头)^[3],其分泌物主要是香精油、树脂和蜡质类物质(生产上将这些混

合物称为“烟油”)。烟草腺毛的形态结构与其分泌功能有密切的关系^[4-7],对烟草腺毛形态和密度的研究已有一些文献报道^[8-11]。本文用扫描电镜对烟草叶片表面腺毛的形态进行了观察,以期对烟草叶片表面腺毛形态与功能关系的探讨提供依据。

1 材料与方法

1.1 植物材料

烟草(*Nicotiana tabacum* L.)栽培品种 K346 种植

基金项目:贵州省烟草专卖局项目[黔烟科 2007-03]。

第一作者简介:蔡刘体,1974 年出生,博士,研究方向:烟草发育分子生物学。通信地址:贵州省贵阳市威清路 334 号 550003。Fax:0851-6507307, E-mail:cailiuti01@163.com。

收稿日期:2008-05-14,修回日期:2008-05-31。

于网室中。

1.2 方法

样品制备:取烟草 K346 的第六真叶,用直径为 0.8 cm 的打孔器从叶片中部取叶圆片(图 1),立即放入装有 2.5%戊二醛的青霉素小瓶内固定,用针筒抽气,使瓶内形成负压,把叶圆片内的气体压出,持续抽气直至叶圆片下沉。参照张友玉等^[2]的方法制备电镜扫描样品:2.5%戊二醛固定 4h;1%锇酸 4h;0.1M 磷酸缓冲液洗涤

6次,每次 15min;然后依次用梯度浓度为 30%、50%、70%、90%的酒精逐级脱水,每次 15min;无水丙酮(提前 2d 加无水氯化钙)脱水 3次,每次 15min;醋酸异戊酯(提前 2d 加无水氯化钙)置换 2次,每次 15min。把样品从瓶中取出放入装有被醋酸异戊酯浸透的滤纸的不锈钢的样品篮内,在 HCP-2 型临界点干燥仪中进行干燥。干燥后的样品呈平直状,用双面胶把样品粘贴于干净的样品台上,于 SBC-II 离子溅射仪中进行真空喷镀。

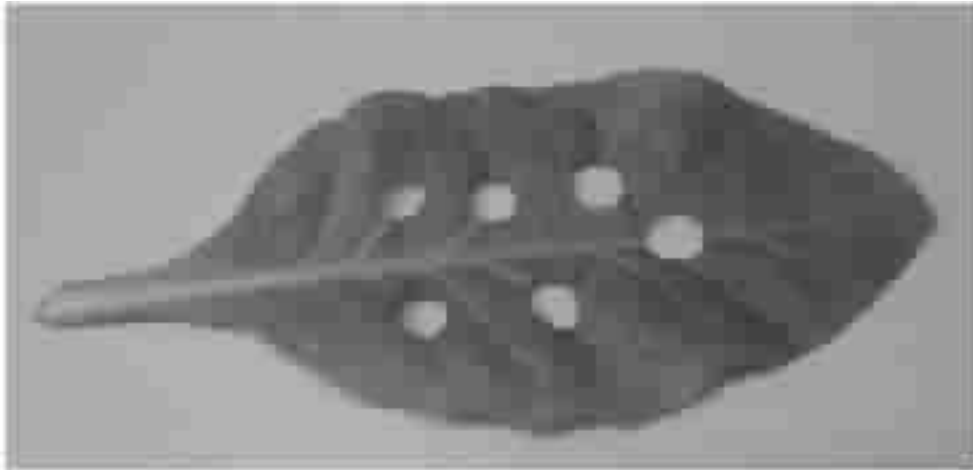


图 1 烟草叶圆片取样示意图

电镜扫描:经过以上处理的样品用 KYKY-1000B 扫描电镜(中国北京科仪公司),Noran-System six X 射线能谱联用仪,加速电压为 25kV,扫描观察并拍照。

2 结果与分析

烟草叶片表面的腺毛,以柄的长短分为长柄腺毛和短柄腺毛,而且叶片上表面和下表面都有长、短柄腺毛分布(图 2、图 3),但是腺毛密度与叶面部位有关。图 2 所示长柄腺毛柄部一般有几个比较明显的长柱型

节,长柄腺毛的长度由于柄的长短不同而存在较大变异,较长的长柄腺毛具其柄有五个节,而短的柄部只有两个节(图 2);短柄腺毛的柄部由一个较短的柱形柄构成,短柄腺毛一般较为粗短,其长度变化不大(图 3、图 4)。烟草腺毛头部的形态比较复杂,也是腺毛分泌功能的主要部位,长柄腺毛和短柄腺毛的头部相对于其紧邻的柄部显得膨大,特别是短柄腺毛头部膨大明显,四周呈皱褶状,有明显的凹陷和凸起(图 4)。

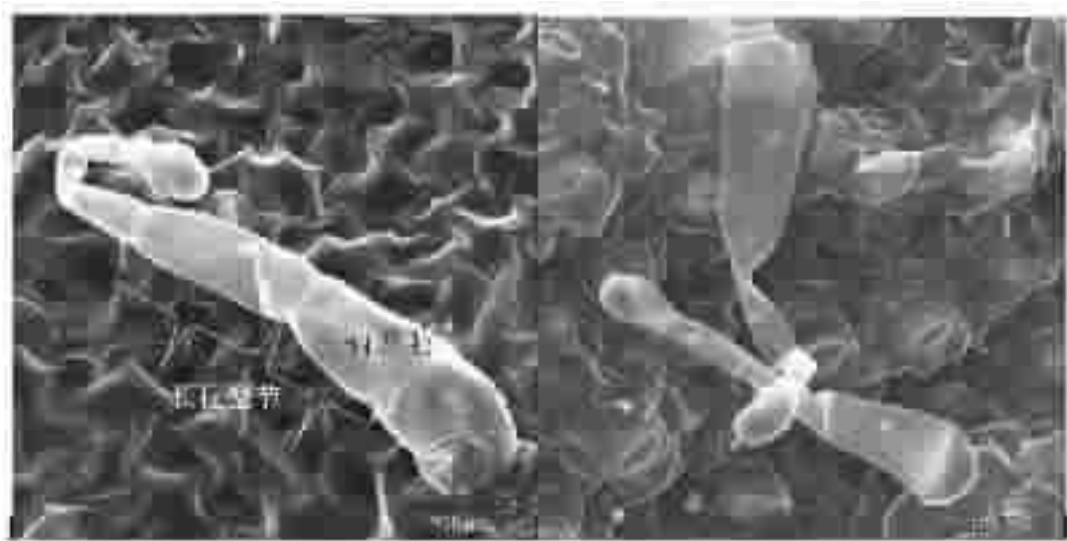


图 2 烟草叶片表面的长柄腺毛

左:叶片上表面腺毛;右:叶片下表面腺毛



图3 烟草叶片表面的短柄腺毛
左:叶片上表面腺毛;右:叶片下表面腺毛

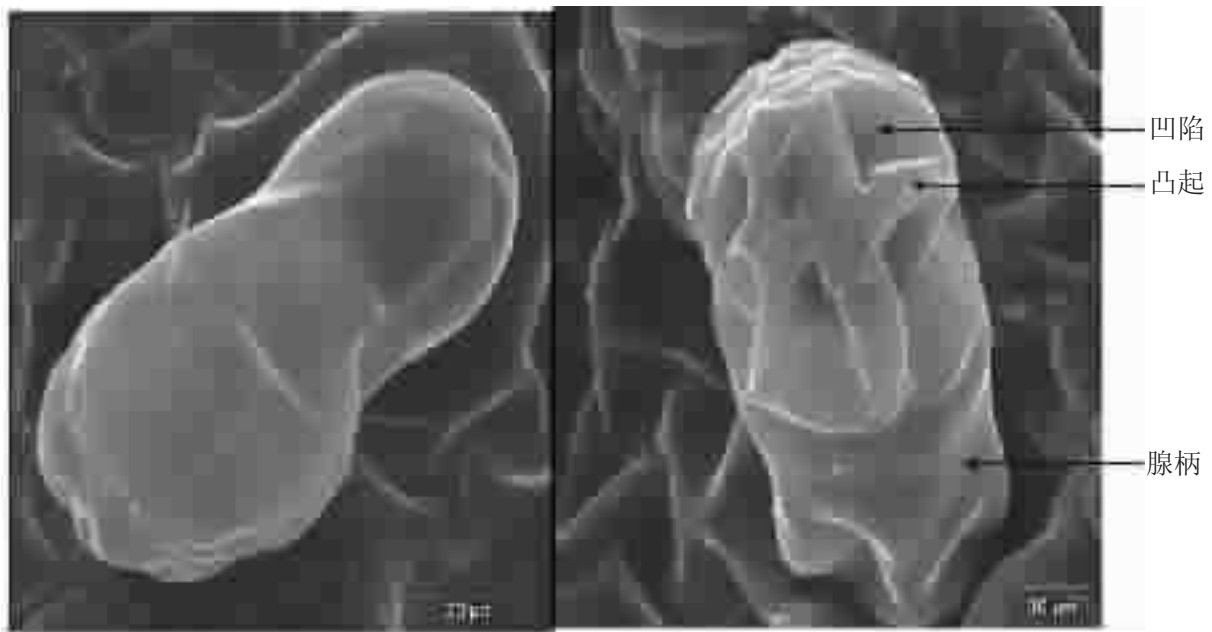


图4 烟草叶片短柄腺毛的细微形态

3 讨论

烟草腺毛与烟叶的香气香味密切相关。烟草腺毛具有分泌功能,其分泌物主要是香精油、树脂和蜡质类物质(生产上将这些混合物称为“烟油”),它们对烟叶的香气量和香气质具有很大影响。烟草腺毛众多的分泌物,多数是香味物质的重要前体,韩锦峰等人[4]研究了烤烟的叶面分泌物,并定性了15种,包括醇类(4种)、烃类(4种)、酮类(2种)、酯类(2种)、酸类(2种)、醛类(1种)物质。

烟草腺毛与烟叶抗性密切相关。腺毛分泌物的次级代谢产物常常和抗性(抗虫、抗微生物侵染)联系在一起,有些成分如生物碱对昆虫产生趋避、拒食或毒害

作用,使烟草具有一定的自我“防卫”能力^[3]。烟草长柄腺毛分泌的二萜类化合物能抑制蚜虫的侵染^[13,14]。最近研究还表明,烟草腺毛能分泌具有真菌抗性作用的叶片表面蛋白^[15,16],Shepherd等^[15]克隆到了编码烟草叶片表面蛋白的一个基因,并提供了叶片表面蛋白在烟草叶片短柄腺毛中合成的证据。

烟草腺毛形态与功能的关系。近年来,烟草腺毛形态与功能之间的关系引起研究者们了关注。为了更全面的解烟草腺毛的功能,催红等^[17]构建了烟草腺毛的cDNA文库,并获得了部分全长cDNA信息。烟草腺毛形态与功能的阐明对烟草抗病性的研究和烟叶香气香味的研究具有重要的意义。

参考文献

- [1] Fahh A. Structure and function of secretory cells [J]. *Adv. Bot. Res.*, 2000,31,37-75.
- [2] Wagner GJ, Wang E, Shepherd RW. New approaches for studying and exploiting an old protuberance, the plant trichome [J]. *Ann. Bot. (Lond.)*,2004,93:3-11.
- [3] 苏德成. 中国烟草栽培学 [M]. 上海: 上海科学技术出版社,2005: 49-53.
- [4] 韩锦峰,王广山,远彤,等. 烤烟叶片分泌物的初步研究[J]. *中国烟草*, 1995,2:10-13.
- [5] 史宏志,官春云. 烟草腺毛分泌物的化学成分及遗传[J]. *作物研究*, 1995,9(3):46-49.
- [6] 高致明,刘国顺,符云鹏,等. 香料烟叶片腺毛及分泌细胞的研究[J]. *河南农业大学学报*,1996,30(4):329-332.
- [7] Spring O. Chemotaxonomy based on metabolites from glandular trichomes[J]. *Adv. Bot. Res.*,2000,31:153-175.
- [8] 刘云,陈今朝,韩善华. 烟草叶片腺毛的研究[J]. *四川师范大学学报(自然科学版)*,2003,26(7):414-416.
- [9] 杨铁钊,李伟,李钦奎,等. 烤烟叶面腺毛密度及其分泌物变化动态的相关分析[J]. *中国烟草科学*,2005.(1):43-46.
- [10] 孔光辉, 宗会. 不同部位成熟烟叶腺毛密度及其分泌物的研究[J]. *中国农学通报*,2006,22(12):108-110.
- [11] 周金仙. 不同生态条件下烟草品种烟叶腺毛密度的变化[J]. *中国农学通报*,2007,23(7):156-159.
- [12] 张友玉,陈良碧. 烟草叶片组织结构的扫描电镜观察方法[J]. *电子显微学报*,2000,19:154-157.
- [13] Goffreda JC, Szymkowiak EJ, Sussex IM, et al. Chimeric tomato plants show that aphid resistance and triacylglycerol production are epidermal autonomous characters[J]. *Plant Cell*,1990,2:643-649.
- [14] Wang E, Wang R, DeParasis J, et al. Suppression of a P450 hydroxylase gene in plant trichome glands enhances natural-product-based aphid resistance[J]. *Nat. Biotechnol.*,2001,19:371-374.
- [15] Shepherd RW, Bass WT, Houtz RL, et al. Phylloplanins of Tobacco Are Defensive Proteins Deployed on Aerial Surfaces by Short Glandular Trichomes[J]. *Plant Cell*,2005,17(6):1851-1861.
- [16] Amme S, Rutten T, Melzer M, et al. A proteome approach defines protective functions of tobacco leaf trichomes [J]. *Proteomics*. 2005,5,2508-2518.
- [17] 崔红,冀浩,张华,等. 烟草腺毛全长 cDNA 文库的构建[J]. *厦门大学学报(自然科学版)*,2006,45(6):859-862.