

## 盛花期罗勒(原变种)叶片和萼片的形态特征和分泌结构观察

陈娜<sup>1</sup>, 程磊<sup>1</sup>, 于娇<sup>1</sup>, 方成武<sup>1</sup>, 崔舜<sup>2</sup>, 刘超祥<sup>1,①</sup>

(1. 亳州职业技术学院药学院, 安徽 亳州 236800; 2. 江苏农林职业技术学院农学院园艺系, 江苏 句容 212400)

**Observation on morphological characteristics and secretory structures of leaf and sepal of *Ocimum basilicum* var. *basilicum* at full flowering stage** CHEN Na<sup>1</sup>, CHENG Lei<sup>1</sup>, YU Jiao<sup>1</sup>, FANG Chengwu<sup>1</sup>, CUI Shun<sup>2</sup>, LIU Chaoxiang<sup>1,①</sup> (1. College of Pharmacy, Bozhou Vocational and Technical College, Bozhou 236800, China; 2. Agronomy and Horticulture Department, Jiangsu Vocational College of Agriculture and Forestry, Jurong 212400, China), *J. Plant Resour. & Environ.*, 2017, 26(4): 107-109

**Abstract:** Morphological characteristics and secretory structures of leaf and sepal of *Ocimum basilicum* var. *basilicum* Linn. at full flowering stage were observed with light microscope and scanning electron microscope. The results show that there are glandular hairs and non-glandular hairs on both leaf and sepal of *O. basilicum* var. *basilicum*, and glandular hairs are its secretory structures. Under light microscope, there are many bright yellow internal dissolved substances in the top of glandular hairs on sepal, which might be secreted volatile substances. Capitate glandular hairs and peltate glandular hairs can be observed on the leaf surface under scanning electron microscope, in which, the latter are the major secretory structures of volatile substances on leaf; there are differences in distribution density of different types of glandular hairs on the same leaf, and there are 7.7 peltate glandular hairs and 1.4 capitate glandular hairs per unit area (1 mm×1 mm) of leaf; secretory cells in the top of peltate glandular hairs on the same leaf can be classified into two-split type, four-split type, and five-split type, which may be associated with the development degree of glandular hairs. The study lays the foundation for further exploration the relationship between secretory structures and volatile oil components of *O. basilicum*.

**关键词:** 罗勒(原变种); 叶片; 萼片; 腺毛; 分泌结构

**Key words:** *Ocimum basilicum* var. *basilicum* Linn.; leaf; sepal; glandular hair; secretory structure

中图分类号: Q944.5; Q949.777.6 文献标志码: A 文章编号: 1674-7895(2017)04-0107-03

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7895.2017.04.15

罗勒(*Ocimum basilicum* Linn.)为唇形科(Labiatae)罗勒属(*Ocimum* Linn.)一年生草本植物,全草气味芳香<sup>[1]</sup>,是主要的芳香油植物之一,可用作调香原料,具有较高的药用和观赏价值。罗勒体表腺毛分泌的大量挥发油是其香气的主要来源。罗勒与其原变种(*O. basilicum* var. *basilicum* Linn.)仅在植物学特征上略有差异。

目前,对罗勒挥发油的化学成分<sup>[2-3]</sup>、罗勒精油的抗炎抑菌机制<sup>[4]</sup>以及罗勒栽培技术<sup>[5]</sup>等方面已有研究报道,但对罗勒属植物分泌结构的观察研究尚不多见,而仅见唇形科其他属植物分泌结构的研究报道<sup>[6]</sup>。对罗勒叶片和萼片分泌结构的研究,是了解其结构与挥发油成分之间关系的重要途径,也是罗勒其他生理机制研究的结构基础<sup>[6]</sup>。为此,作者以罗勒(原变种)为研究对象,对其叶片和萼片的形态特征及分泌结构进行观察,以期为进一步探索罗勒(原变种)分泌结构与挥发油成分间的关系奠定基础。

### 1 材料和方法

#### 1.1 材料

供试植株均种植于亳州职业技术学院药用植物园,由亳州职业技术学院方成武教授鉴定为罗勒(原变种)。

#### 1.2 方法

1.2.1 光学显微观察 在盛花期取萼片3~5枚,用水合氯醛(含水合氯醛50g、蒸馏水15mL和甘油10mL)透化后甘油封片,置于Leica DM2500普通光学显微镜(德国Leica公司)下观察拍照。

1.2.2 扫描电镜观察 在不同植株上采集相同部位的叶片,清洗干净后沿中脉剪取面积5mm×5mm的正方形小片,共取3个小片。用体积分数2.5%戊二醛固定液固定后,依次用体积分数30%、50%、70%、90%、100%乙醇梯度脱水;乙酸异戊酯

收稿日期: 2016-12-22

基金项目: 安徽省高校自然科学研究重点项目(KJ2015A358; KJ2015A397); 江苏农林职业技术学院院级课题(2015kj019)

作者简介: 陈娜(1982—),女,安徽淮北人,硕士,讲师,主要从事药用植物栽培与发育的教学研究工作。

①通信作者 E-mail: cxliu888@163.com

(分析纯)过渡后,进行 CO<sub>2</sub> 临界点干燥,喷镀,然后用 Quanta 200 扫描电镜(美国 FEI 公司)观察<sup>[7-8]</sup>,每个样品随机取 3 个视野拍照,根据照片统计并计算单位面积的腺毛数量。

## 2 结果和分析

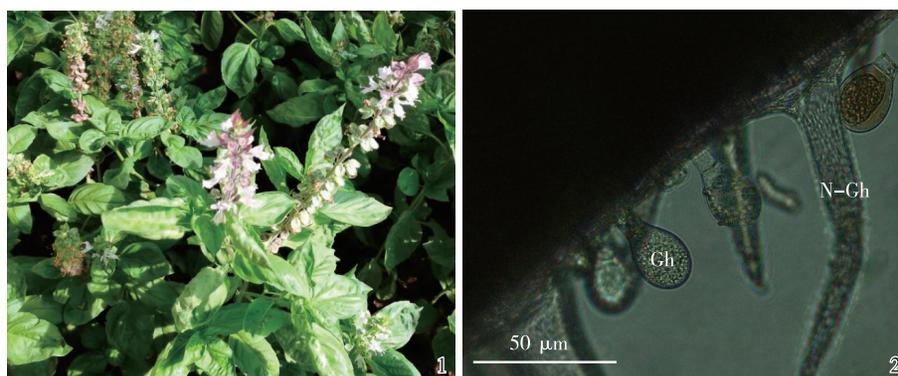
### 2.1 叶片和萼片的形态特征及萼片腺毛的显微结构

罗勒(原变种)叶片和萼片的形态特征及萼片腺毛的显微结构见图 1。观察结果显示:罗勒(原变种)叶片卵圆形至

卵状长圆形,叶片大,叶柄被微柔毛,叶片边缘皱褶(图 1-1);总状花序延长,花萼简单,萼片几无毛或被较少的短毛或稀疏的长柔毛,具强烈芳香。在光学显微镜下可见萼片上具有腺毛和非腺毛,腺毛头部含有较多的内容物,在显微镜下呈亮黄色(图 1-2)。

### 2.2 叶片表皮分泌结构的扫描电镜观察结果

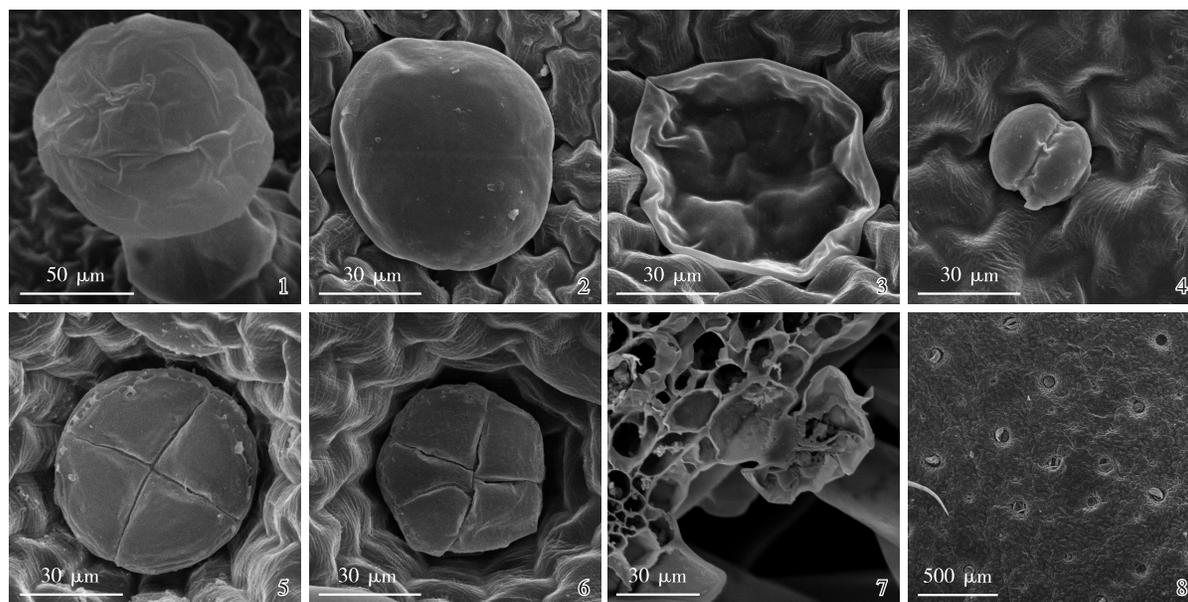
罗勒(原变种)叶片表皮分泌结构的扫描电镜观察结果见图 2。结果显示:罗勒(原变种)叶片表皮具有许多非腺毛和腺毛。非腺毛为单细胞的表皮毛;腺毛包括头状腺毛和盾



1: 植株形态 Plant morphology; 2: 萼片上的腺毛(Gh)和非腺毛(N-Gh) Glandular hairs (Gh) and non-glandular hairs (N-Gh) on sepal.

图 1 罗勒(原变种)植株形态及萼片腺毛的显微结构

Fig. 1 Plant morphology and microstructure of glandular hair on sepal of *Ocimum basilicum* var. *basilicum* Linn.



1. 头状腺毛 Capitulate glandular hair. 2-7. 盾状腺毛 Peltate glandular hair: 2. 全形 Whole morphology; 3. 下陷的角质层 Sunken cuticle; 4. 二裂型分泌细胞 Two-split type of secretory cell; 5. 四裂型分泌细胞 Four-split type of secretory cell; 6. 五裂型分泌细胞 Five-split type of secretory cell; 7. 纵切面 Vertical section. 8. 叶片表皮腺毛的分布状况 Distribution status of glandular hairs on leaf epidermis.

图 2 罗勒(原变种)叶片表皮分泌结构的扫描电镜观察结果

Fig. 2 Observation result of secretory structure on leaf epidermis of *Ocimum basilicum* var. *basilicum* Linn. by scanning electron microscope

状腺毛2种类型。头状腺毛呈棒状,主要由基部、柄部和单个分泌细胞形成的头部组成,凸出于表皮细胞之上,无明显的角质层下间隙(图2-1);盾状腺毛呈盘状,由基部、短柄(或无柄)以及多个分泌细胞排列成1层的膨大头部组成(图2-2),有些头部外被的角质层破裂使盾状腺毛凹陷于表皮细胞之内,有明显的角质层下间隙(图2-3)。

进一步的观察结果显示:同一叶片上的盾状腺毛头部分泌细胞的排列方式和数量有一定差异,可分为对称排列的二裂型(图2-4)、十字排列的四裂型(图2-5)和不对称排列的五裂型(图2-6)。纵切后,二裂型的盾状腺毛头部和柄部有明显界限(图2-7)。统计结果显示:同一叶片上头状腺毛和盾状腺毛的分布密度不同(图2-8),其中,盛花期在单位面积(1 mm×1 mm)叶片上分布有盾状腺毛7.7个、头状腺毛1.4个。

### 3 讨论和结论

罗勒(原变种)的萼片几无毛或被较少的短毛或稀疏的长柔毛,其腺毛头部含有很多内容物,呈亮黄色、油滴状,推测可能是其分泌细胞分泌的挥发性物质。在扫描电镜下可观察到叶片上盾状腺毛头部的分泌细胞有二裂型、四裂型和五裂型,同一叶片上存在不同分裂型的盾状腺毛,这种变化可能与腺毛分化发育的程度及细胞的衰老有关<sup>[9]</sup>,推测不同分裂型的盾状腺毛可能处在不同的发育阶段。

在盛花期,罗勒(原变种)叶片上腺毛的类型和密度存在较大差异,其中,头状腺毛稍稀疏,盾状腺毛则分布密集。植物叶片的微形态特征与植物的外部形态特征存在一定的相关性,在种间或更高分类等级之间具有较高的分类价值<sup>[10]</sup>。盾状腺毛的分泌细胞具有明显的角质层下间隙,其中充满挥发油;而头状腺毛的分泌细胞的角质层下间隙不明显。郑宝江等<sup>[11]</sup>认为,盾状腺毛是产生精油的主要器官,因而,盛花期叶片盾状腺毛密集可能是罗勒花期具有浓烈香味的原因之一。吴姝菊等<sup>[12]</sup>认为,唇形科植物的盾状腺毛主要分泌亲脂类物质,而头状腺毛的分泌物除亲脂类物质外还有多糖类物质,因

此,腺毛类型和疏密程度的差异可能导致不同发育期罗勒香味的变化,造成其挥发油成分改变,进而影响其挥发油的品质。

本研究虽然初步明确了罗勒叶片和萼片的形态特征及腺毛的形态和分布特征,但罗勒叶片的盾状腺毛和头状腺毛的形态发育过程及这2类腺毛在发生、发育中的共性和差异性则有待进一步的观察和研究。

### 参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志: 第六十六卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1977: 561.
- [2] 宋佳昱, 谢琳, 张玄兵. 绿罗勒、莴苣罗勒和大叶罗勒的精油成分分析[J]. 广西植物, 2016, 36(3): 373-378.
- [3] 黄碧兰, 张玄兵, 王健. 3个不同罗勒种叶中香气成分的GC-MS分析[J]. 热带农业科学, 2013, 33(10): 65-71.
- [4] 刘超祥, 方成武, 刘耀武. 罗勒化学成分与抗氧化活性影响因素研究进展[J]. 贵州农业科学, 2014, 42(6): 51-55.
- [5] 孟力力, 闻婧, 张俊, 等. 芳香蔬菜罗勒高效无土栽培技术[J]. 江苏农业科学, 2011, 39(6): 282-283.
- [6] 徐彩珊, 陈丹生, 吴清韩, 等. 四种植物分泌结构的观察[J]. 韩山师范学院学报, 2015, 36(3): 60-63.
- [7] 朱广龙, 赵挺, 康冬冬, 等. 木香蒿腺毛形态结构发生发育规律的研究[J]. 植物研究, 2011, 31(5): 518-523.
- [8] 王春丽, 梁宗锁, 李殿荣, 等. 水杨酸和茉莉酸甲酯对丹参幼苗叶片显微结构、光合及非结构糖积累的影响[J]. 植物科学学报, 2012, 30(5): 501-510.
- [9] 周亚福. 几类植物分泌结构发育过程中的细胞程序性死亡研究[D]. 西安: 西北大学生命科学院, 2011: 22.
- [10] 张健, 闻志彬, 张明理. 中国木蓼属植物叶表皮微形态特征及其分类学意义[J]. 植物资源与环境学报, 2013, 22(2): 8-17.
- [11] 郑宝江, 于丽杰, 邢淑清, 等. 白花罗勒(*Ocimum basilicum* L.) 盾状腺毛分泌过程的超微结构研究[J]. 植物研究, 2002, 22(2): 176-178.
- [12] 吴姝菊, 于丽杰, 艾燕. 唇形科植物腺毛发育及腺毛分泌功能的研究进展[J]. 北方园艺, 2012(10): 194-196.

(责任编辑: 郭严冬)