

经过对所得数据的比较,可将榧属 7 种植物花粉粒的体积排出一个由大到小的参考顺序:榧树>巴山榧>九龙山榧>日本榧>香榧>云南榧>长叶榧。

3 讨论

长叶榧的花粉体积远小于其它种花粉体积,这一特征与长叶榧同本属其它种在形态上有较大差异(长叶榧叶比其它种约长 3 倍)相吻合。

计算机图像分析技术所具有的将二维图像参数转换为三维形态数据的功能,是自扫

描电镜对花粉表面定性观察后的又一次技术进步,它为将来建立相应的系统数据提供了一条有效的途径。

致谢:第二军医大学解剖学教研室杨向群博士协助计算机图像分析。

参考文献

- 1 秦路平,等. 中国中药杂志,1993;18(7):395
- 2 董国明,等. 第二军医大学学报,1994;15(3):233
- 3 秦路平,等. 第二军医大学学报,1996;17(1):76

(1997-11-05 收稿)

Computer Image Analysis of Pollens from *Torreya* (Torreya Arn.)

Zheng Hanchen, Shi Shigui, Chen Zhende, et al (College of Pharmacy, Second Military Medical University, Shanghai 200433)

Abstract The pollens of 7 species from *Torreya* Arn. were determined by computer image analysis technique. The maximum cross-sectional area, major axis, minor axis, axis-ratio and volume of these pollens are presented. This study reveals computer image analysis technique has a vast prospect in the domain of pharmacognosy.

Key Words *Torreya* Arn. computer image analysis technique pollen pharmacognosy

角倍发育过程的组织学研究

中国医学科学院 药用植物研究所(北京 100094) 林余霖* 程惠珍 陈君
协和医科大学

摘要 五倍子是我国特产,角倍产量占一半以上。角倍在发育早期,死亡率达 1/3 以上,严重影响产量,我们从组织学方面探讨了死亡原因。经过对角倍早瘿的发生发育过程和叶片组织变化规律的研究,证明虫瘿在发育早期的高死亡率是虫瘿发育不完善,虫瘿腔内环境受腔外自然环境直接影响的结果。

关键词 盐肤木 五倍子 发育 组织学

五倍子为我国特产,其主要成分鞣酸是医药、化工等行业的重要原料。已报道的五倍子有 10 多种^[1]。商品五倍子中,角倍的数量占一半以上,其鞣酸含量高达 49.1%^[2]。

角倍系角倍蚜 *Schlechtendalia chinensis*

(Bell)寄生在漆树科植物盐肤木 *Rhus chinensis* Mill. 复叶上形成的虫瘿。近年来对角倍的研究涉及倍蚜虫生物学、生态学,冬、夏寄主繁殖方法,以及人工经营技术^[3,4]。作者对五倍子产区的资源调查发现,角倍在雏瘿

* Address: Lin Yulin, Institute of Medicinal Plant Development, Chinese Academy of Medical Sciences, Chinese Xiehe Medical University, Beijing

林余霖 助理研究员。1987年毕业于厦门大学生物系植物学专业,1995年获得中国医学科学院协和医科大学药理学硕士学位。多年从事药用植物资源研究,先后发表学术论文 18 篇。其中《药用昆虫的开发利用——五倍子繁殖增产技术研究》获卫生部科技成果奖。参加编写的著作 5 部,为《中国常用药用植物》(中英文对照光盘版)第一副主编。

形成的头一个月內，死亡率高达30%以上，而最初的一周内死亡数占死亡总数的一半以上^[5]。我们研究拟对虫瘿形成与发育过程中叶组织畸形发育的组织学进行研究，探讨维管死亡原因，为提高维管存活率和角倍产量提供理论依据。

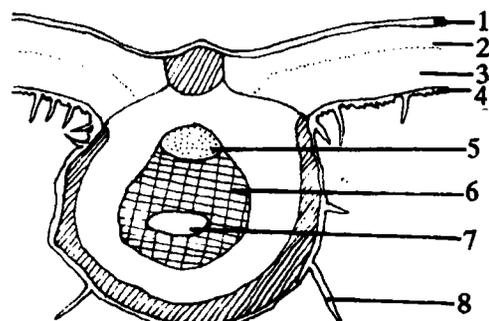
1 材料与方法

1.1 材料取自陕西省山阳县葛条乡，每隔1周摘取倍子1次，FAA固定。

1.2 石蜡切片观察：常规法^[6]石蜡切片，片厚6 μm~10 μm，番红-固绿二重染色，光学显微镜观察。

2 结果与讨论

2.1 盐肤木小叶的一般结构：盐肤木叶片为奇数羽状复叶，图1显示小叶横切面结构。小叶上表皮细胞长方形，短轴垂直于叶表面，细胞排列紧密，外面覆盖一层较厚的角质，上表皮分布有稀疏单细胞表皮毛。下表皮细胞较小，有致密的乳头状突起和较密的表皮毛，气孔常分布在下表皮。栅栏组织紧接上表皮，由1层~2层筒形细胞构成，细胞排列紧密，含有丰富的叶绿体；海绵组织与下表皮之间，细胞不规则，排列疏松，具丰富的细胞间隙，含叶绿体。叶肉组织中分布着叶脉，中脉、侧脉、支脉的结构互不相同，支脉由木质部和韧皮部组成，中脉在木质部和韧皮部间有形成层，但其活动十分微弱和有限；韧皮部中常可观察到数个分泌道。

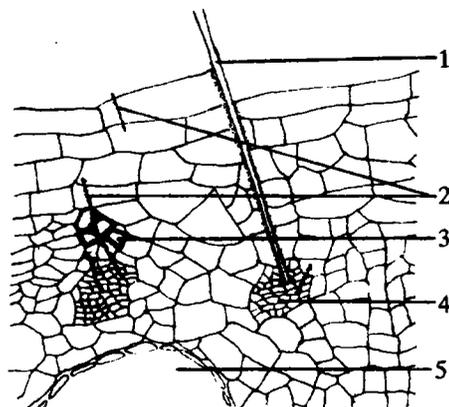


1-上表皮层 2-栅栏组织 3-海绵组织 4-下表皮层
5-木质部 6-韧皮部 7-乳汁道 8-表皮毛

图1 盐肤木小叶横切面简图

2.2 角倍蚜虫口器与取食：角倍蚜虫具刺吸

式口器，上颚及下颚的一部分特化成细长的口针。口针在倍壁组织里包被有倍蚜虫分泌的唾液鞘膜，鞘膜平均直径5 μm，经番红-固绿染色染成红色，鞘膜粗细均匀或不均匀呈念珠状。角倍壁组织上可观察到大量口针已抽出，留下许多空唾液鞘膜(图2)。显微镜下可以看到，角倍蚜虫的口针顶端到达的位置均为倍子内腔的第一层维管组织的筛管分子，这与大量鞘膜在倍壁上分布的位置一致，说明角倍蚜虫的取食部位为倍壁组织内层的筛管分子。

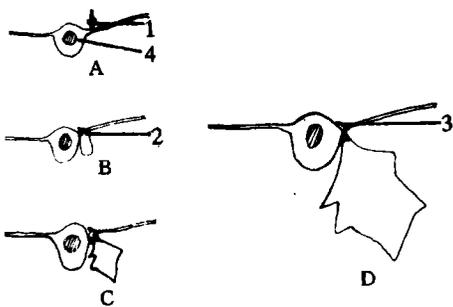


1-蚜虫口针 2-唾液鞘膜 3-木质部 4-韧皮部
5-乳汁道

图2 角倍蚜取食及唾液鞘膜分布部位

2.3 角倍蚜营瘿过程中盐肤木叶组织的变化：倍蚜虫在盐肤木复叶上固定取食，取食部位一般选择小叶的中脉及侧脉旁或叶翅靠叶轴处。被取食部位向叶背隆起成囊，下表皮分化出稠密的表皮毛，囊(维倍)分开口部、颈部和囊体，倍蚜虫在囊内壁固定取食。囊口部由一舌片突起覆盖，是虫瘿发育初期十分重要的保护组织，保护囊内倍蚜虫，减少外界环境的影响。舌片由一层表皮细胞和数层薄壁细胞组成，无分生组织，该舌片在营瘿初期的1周内形成，后一直维持该性状直至角倍子成熟爆裂(图3)。

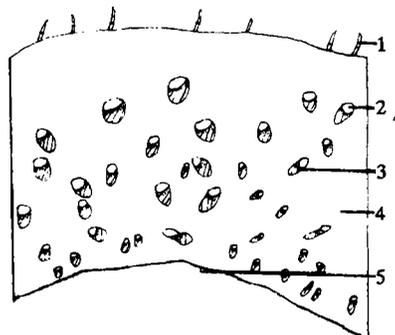
2.4 成熟角倍倍壁组织结构：角倍呈菱形，具有若干不规则角状突起，成熟角倍于角部开裂，角倍蚜虫由此飞离寄主。



A-蚜虫取食位置 B-营瘿 5 d C-营瘿 15 d D-营瘿 30 d
1-取食位置 2-雏倍颈腔内表皮毛 3-雏倍封口舌片
4-叶脉

图3 角倍虫瘿发育过程简图

成熟角倍壁厚 0.9 mm~1.5 mm。表皮毛干直,皮层占倍壁的大部分,皮层中部细胞椭圆形或近圆形;维管束多数,在倍壁上排成 4 轮~5(6)轮;乳汁道与维管束伴生,直径约为 50 μm (图 4);倍子壁上角倍蚜虫的喙鞘膜多,鞘膜直径约 6 μm 。



1-表皮毛 2-乳汁道 3-维管束 4-皮层薄壁组织
5-倍子内腔

图4 成熟角倍倍壁组织结构简图

2.5 角倍发育对倍蚜虫的保护:干母营瘿初期,虫体体壁薄,干燥造成虫体失水或吸水虫体膨胀常引起死亡,干母又是多种天敌的食饵,而干母的发育正值多雨的春季,倍瘿提供其躲避不良环境的天然避居所。倍瘿形成初期为一开口型囊体,干母在瘿内生活,囊口舌片覆盖和颈内浓密的表皮毛对瘿内小环境提供有效的保护;同时囊体颈部分生组织状细胞不断分裂,颈部通道四周凸长出细胞团,随雏倍的发育细胞团增大,直至填满颈腔,1 个月后雏倍内腔为一完全密闭的空间,最大限度阻止外部环境对干母的威胁。角倍颈部封闭程度与其发育全过程中死亡比例的分布情况一致,角倍发育全过程中死亡率达 1/3,几乎全部出现在营瘿初期的 1 个月内,且死亡比例最高为营瘿初期的第 1 周,占死亡总数的 1/2,尔后的 3 周逐渐减少。所以如何提供辅助措施,减少雏期倍子受外界环境影响程度,提高营瘿成功率是提高倍子产量最为重要的环节。

参考文献

- 1 向和. 昆虫分类学报,1980;(4):2
- 2 林余霖,等. 中国中药杂志,1997;22(1):22
- 3 黎兴江,等. 云南植物研究,1988;增刊 I :175
- 4 程惠珍,等. 中国中药杂志,1996;21(7):21
- 5 程惠珍,等. 中国中药杂志,1996;21(5):21
- 6 余炳声,等. 生物学显微技术. 北京:北京农业大学出版社,1989:3

(1997-11-06 收稿)

Studies on the Changes of Blade Tissues in the Course of the Development of Chinese Gallnut

Lin Yulin, Cheng Huizhen, Chen Gun (Institute of Medicinal Plant, Chinese Academy of Medical Sciences, Chinese Xiehe Medical University, Beijing 100094)

Abstract Young gallnuts are opening bags which developed abnormally because the blade tissues are stimulated by the mouthparts of aphides. In the course of its development, the abaxial epidermis developed into outer epidermis, the adaxial epidermis developed into inner epidermis; assimilating tissue cells differentiating to meristematic tissue cells. The cells divided constantly and developed into parenchyma cells, and vascular tissue cells. Vascular bundle developed from 1 to 4~5(6) layers forming a net in gallnut wall. In early stage, one tongued body covered the channel and epidermis hairs in the throat of young gallnut protected the aphid. One month after, a mass of parenchyma cells developed and filled the throat, closing the gallnut completely.

Key Words *Rhus chinensis* Mill Chinese gall nut