



图1 甘草胚根愈伤组织

Fig. 1 Callus of *G. uralensis* radicle

植物细胞进行脱分化(愈伤组织诱导)是一个复杂的生理生化过程,植物激素的作用极大,随着分子生物学的发展,人们已经证明植物激素是通过与植物细胞内的受体蛋白结合而起作用,即植物激素必须与靶细胞中的受体结合,才能调节植物的生长发育^[4]。不同的植物激素对靶细胞的识别能力有差别,质量浓度不同与靶细胞结合的概率也不同,宏观表现上是不同种类、不同质量浓度的植物激素组合影响愈伤组织的诱导和继代生长。

植物生长素在植物细胞脱分化、形成愈伤组织

的过程中是必不可少的物质。植物细胞在诱导期,由于生长素的作用,细胞代谢开始活化,启动植物细胞脱分化的进行,因此在愈伤组织诱导阶段,生长素发挥了重要作用,正交试验结果表明 NAA 对甘草愈伤组织的诱导影响显著。植物细胞分裂素的作用是使已经脱分化的细胞或细胞团保持有丝分裂,从而使细胞团能够进行继代培养^[5],在甘草细胞继代培养过程中,6-BA 的浓度变化对细胞相对生长速率影响显著。因此,综合分析本试验的结果,选择 2,4-D 1.0 mg/L+NAA 1.0 mg/L+6-BA 1.0 mg/L+KT 0.3 mg/L 为甘草愈伤组织诱导和继代的最佳激素组合。

References:

- [1] Pei Y X, Hao J P. Tissue culture of *Glycyrrhiza uralensis* Fisch. [J]. *Inner Mongol Agric Sci Technol* (内蒙古农业科技), 1999 (3): 16.
- [2] Hu H Y, Wu X Y, Liang X H. Induced cultivation of *Glycyrrhiza inflata* Batal callus [J]. *Pharm Biotech* (药用生物技术), 2004, 11(3): 171.
- [3] Jin Y, Tao W X. Enhancement of catharanthine productivity by catharanthusroseus callus after UV mutation [J]. *J Wuzi Univ Light Ind* (无锡轻工大学学报), 1997, 16(2): 32.
- [4] Zhou W Y. *Engineering Principle and Technology of Plant Cell* (植物细胞工程原理与技术) [M]. Beijing: China Agricultural University Press, 2001.
- [5] Pan Y Z. *Plant Physiology* (植物生理学) [M]. Beijing: Higher Education Press, 2001.

徐长卿地上部分扫描电镜的观察研究

张永清^{1,2},周凤琴²,李 佳²,高德民²,王建成²,李 萍^{1*}

(1. 中国药科大学,江苏 南京 210009; 2. 山东中医药大学,山东 济南 250014)

摘要:目的 观察徐长卿植株地上部分叶片、果实、种子等器官各部位的表面超微形态,为徐长卿植株品种鉴定与生物学特性研究提供依据。方法 采用扫描电子显微镜技术进行观察。结果 徐长卿植株叶片上、下表皮,内、外果皮,种皮和花粉块表面的超微形态各异,并各具特征。结论 各部位表面超微形态可作为徐长卿植株生物学特性研究、药材与品种鉴定的重要依据。

关键词:徐长卿;地上部分;超微形态;扫描电镜

中图分类号:R282.7

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2006)06-0933-03

Observation of above-ground part of *Cynanchum paniculatum* by scanning electron microscope

ZHANG Yong-qing^{1,2}, ZHOU Feng-qin², LI Jia², GAO De-min², WANG Jian-cheng², LI Ping¹

(1. China Pharmaceutical University, Nanjing 210009, China; 2. College of Pharmacy, Shandong University of Traditional Chinese Medicine, Jinan 250014, China)

收稿日期:2005-12-30

基金项目:国家“十五”重大科技专项“创新药物和中药现代化”项目(2001BA701A62-08)

作者简介:张永清(1962—),男,山东平邑人,山东中医药大学药学院副院长、教授、硕士生导师,长期从事药用植物栽培的教学、科研工作,在该领域已发表论文60余篇,出版专著6部,获省部级奖1项、厅局级奖6项。

Tel:(0531)82613080 Fax:82613554 E-mail:zyq622003@yahoo.com.cn

*通讯作者 李 萍 Tel:(025)85322256 Fax:(025)85322448 E-mail:lipingli@public.ptt.js.cn

Key words: *Cynanchum paniculatum* (Bunge) Kitag.; above-ground part; ultramorphology; scanning electron microscope (SEM)

徐长卿是山东省重要的道地药材,产量占全国的大部分,来源于萝藦科植物徐长卿 *Cynanchum paniculatum* (Bunge) Kitag. 的干燥根及根茎,具有祛风化湿、止痒止痛的功能^[1]。但商品药材通常为干燥根、根茎或带根及根茎的全草,药用全草者又有小苗徐长卿(一年生全草)和大苗徐长卿(二年生全草)之分。丹皮酚是徐长卿的主要有效成分,并被作为药材质量控制的指标^[1]。丹皮酚主要存在于徐长卿的根及根茎中,地上茎叶、果实、种子、花中的量较低。如果将地上部分作为药用部位必然会影响药材的内在质量和临床用药剂量,有效成分的量也会远远低于国家标准。目前有关徐长卿植株生物学特性的研究报道较少,种质优选又是栽培生产过程中需要关注的重要问题。为了系统研究徐长卿植株的生物学特性,并为“徐长卿规范化种植研究”项目中种质优选及药材鉴定积累资料,笔者采用扫描电镜技术对徐长卿植株的叶片、果实、种子、花粉等部位进行了观察研究。

1 材料

试验所用样品采自山东省蒙阴县徐长卿规范化种植示范基地,经山东中医药大学周凤琴教授鉴定,确认为萝藦科植物徐长卿 *C. paniculatum* (Bunge) Kitag. 的二年生植株。标本保存在山东中医药大学药用植物标本室。

2 方法

2.1 取样:叶上、下表皮取自成熟叶片中部的中脉两侧;果皮取自成熟果实中部的果皮的内果皮;种皮取自成熟种子中部的腹面两侧和背面隆起部位;花粉块为开放花中的完整花粉块。

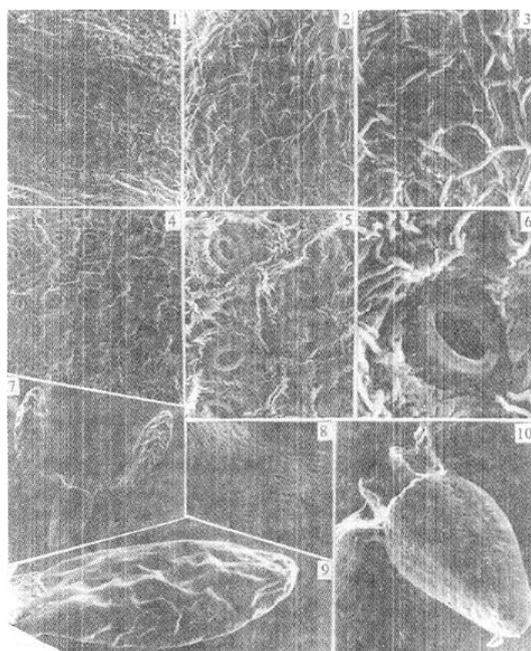
2.2 扫描电镜样品制片:取上述各样品用石油醚、丙酮、无水乙醇依次超声清洗,每次 30 min,自然干燥;花先经湿润,于解剖镜下将花粉块从合蕊柱中分离,再经乙醇梯度脱水,干燥。将各样品的检测部位表面向上分别粘贴于样品托的双面胶带上,喷镀金膜后,置扫描电镜(Jeol Superprobe 733,日本)下观察、照相。

3 结果

3.1 叶片:为典型的两面叶。

3.1.1 上表皮:表皮细胞界限不清,无气孔。表面密被角质层纹理,由细丝状角质条理编织而成,放大后呈绳索状。丝状角质条理分为上、下两层;基底层为

紧密编织结构,角质条纹与表皮细胞的外平周壁紧密相贴,略显绳索状形态,呈纵横交错的编织状,条纹的表面尚有疏密不等的颗粒状小突起;上层为疏丝状结构,丝状角质条纹细长,相互搭接、纵横交织或上下交叉,又形成疏散的网状结构,网眼由细丝状角质条纹编织环绕,呈不规则类方形、多角形或三角形,大小不等。角质条纹略平直或自然弯曲,少数呈细波状弯曲。见图 1-1~3。



1~3-叶片上表皮 4~6-叶片下表皮 7-花粉全形
8~9-花粉块 10-着粉腺
1-3-epicuticle 4-6-hypodermis 7-pollen
8-9-pollen mass 10-retinulum

图 1 徐长卿叶表皮及花粉块表面超微形态

Fig. 1 Exterior ultramorphology of *C. paniculatum* epidermis and pollen mass surface

3.1.2 下表皮:表皮细胞界限清晰。气孔密集,多为不定式;气孔呈椭圆形或类圆形,孔缘较平滑,保卫细胞外平周壁较粗糙,有颗粒状或短条状角质纹理;副卫细胞和表皮细胞密被细丝状角质纹理。角质条纹在表面构成细密的编织层;在表皮细胞的外平周壁呈规律的纵横编织,形成密集的一片状编织结构;在两细胞间,角质条纹较长,相互搭接,形成疏散的疏丝结构。角质条纹常呈细波状弯曲或曲折。见图 1-4~6。

3.2 果实:蓇葖果呈狭长纺锤形。

3.2.1 外果皮:细胞界限不清晰。气孔较少,呈长圆形,保卫细胞壁较平滑。表皮细胞角质层分为内外两层;外层为薄片状,表面具稀疏的纵向皱折、微细的颗粒状突起和小孔洞,易呈片状剥落;内层为较密集的纵向条纹状角质纹理,沿表皮细胞的走向分布,在外平周壁上形成略隆起的束状,表面平滑或微具纵向细纹,在两细胞间呈纵向沟状凹陷。见图 2-1~3。

3.2.2 内果皮:无细胞界限,表面密被不规则的膜片状角质纹理。膜片状角质纹理呈上下左右、层叠交叉,形成疏松的海绵状结构。角质膜片间常形成不规则类圆形、多角形、类方形或类三角形的深浅不一、大小不等的孔洞;角质膜片表面具有扭曲的条纹皱褶或皱纹。见图 2-4~6。

3.3 种子:种子呈不规则多面体。腹面较狭窄,两侧平坦,背面隆起,脐点位于小端。

3.3.1 腹面两侧:表皮细胞呈不规则多角形,细胞界限清晰,垂周壁平直或微弯曲,外平周壁被有明显的雪片状角质纹理。见图 2-7~8。

3.3.2 背面:表皮细胞呈不规则多角形或长多角形,细胞界限清晰,常皱缩,垂周壁弯曲,外平周壁较平滑,有少数雪片状角质纹理。见图 2-9~10。

3.4 花粉块:花粉粒联合,包于一层薄膜内形成花粉块。完整花粉由花粉块、花粉块柄和着粉腺三部分组成,形似飞鹏。花粉块 2 个,单个呈纺锤形或椭圆形,先端略钝圆,表面皱缩,呈不规则脊状隆起和网状凹陷;薄膜表面密具不规则点状和条状凹窝。花粉块柄长三角形,花粉块着生于较宽大的一端,向前伸展或略倾斜。着粉腺呈卵状三角形,表面较粗糙,有细密颗粒状突起,边缘有较大的微隆起;先端较宽,有两个短三角形的直直角突;花粉块柄的基部着生于着粉腺直直角突的外侧,呈垂直或略倾斜状。见图 1-7~10。

4 结论

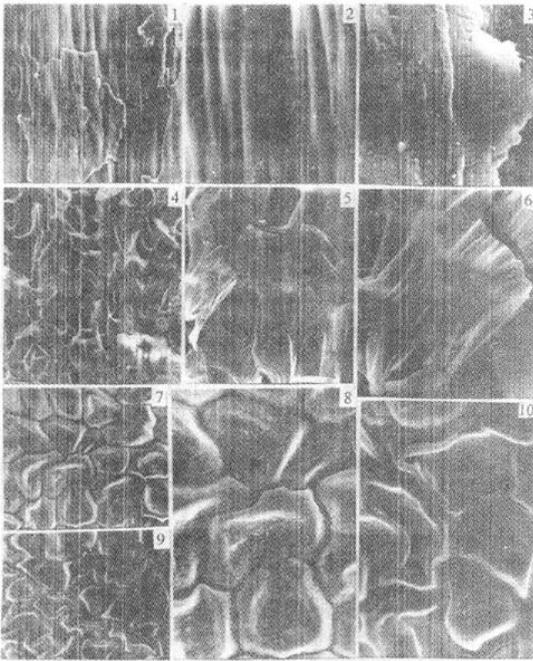
4.1 首次较全面系统地报道了徐长卿地上部分叶片、果实、种子等各部位扫描电镜的观察研究结果,描述了徐长卿叶片上、下表面,果皮内、外表面,种子表面和花粉块的超微形态特征。

4.2 叶片上下表皮均密被细丝状角质纹理组成的各种特异的编织结构,内果皮密被膜片状角质纹理组成的疏松海绵状结构,种子腹面两侧被雪片状角质纹。这些角质纹理与结构均可作为徐长卿地上部分表面超微形态和生物学专属性特征之一,可为种质鉴别提供依据。

4.3 首次报道了徐长卿花粉块扫描电镜下的超微形态。萝藦科的花粉常形成花粉块^[2],形态特异,但其扫描电镜下的超微形态特征却极少报道^[3]。徐长卿花粉块形态极为典型,形似飞鹏,花粉块 2 个,花粉块柄与着粉腺垂直或略倾斜,着粉腺先端具有两个三角状直直角突。其超微形态特征亦可作为徐长卿生物学特性研究与种质鉴别的重要资料。

References:

- [1] Ch P (中国药典) [S]. Vol. 2005.
- [2] Yao Z S. Medicinal Botany (药用植物学) [M]. Beijing: China Press of Traditional Chinese Medicine, 2003.
- [3] Xu W Y, Li J C. Pharmacognostical study on *Cynanchum thesioides* (Freyn) K. Schum [J]. J Northwest Pharm Sci (西北药学杂志), 1995, 10(1): 18-19.



1~3-外果皮 4~6-内果皮 7~8-种子腹面两侧
9~10-种子背面

1-3-epicarp 4-6-endocarp 7-8-ventral side of seed
9-10-retrol side of seed

图 2 徐长卿果实与种子表面超微形态

Fig. 2 Exterior ultramorphology of *C. paniculatum* fruit and seed surface