

扫描电镜在中药显微鉴定中的应用

苑冬敏¹, 鞠庆波¹, 康廷国^{2*}

(1. 辽宁中医学院附属医院, 辽宁 沈阳 110032; 2. 辽宁中医学院, 辽宁 沈阳 110032)

扫描电子显微镜是 1964 年以后迅速发展的一种新型电子光子仪器, 成像原理类似于电视摄影显像方式, 利用细聚焦电子束在样品表面扫描时激发产生的某些物理信号来调制成像。扫描电镜样品制备方法简单, 放大倍数可以从 20 倍连续调节到 20 万倍, 景深较大, 成像富立体感。近年来, 鉴于扫描电镜在立体、清晰、多观察角度等方面均较普通光学显微镜有不可比拟的优越性, 使得其在中药显微鉴定领域中的应用越来越受到重视。笔者利用各种检索方法, 对 20 余年的相关文献进行了详细查阅, 现就扫描电镜在显微鉴定领域中的应用作一介绍。

1 叶类中药的鉴定

扫描电镜主要用于观察研究样品表面特性, 在叶类中药的显微鉴定中应用较多。曾明等^[1]应用扫描电镜观察国产葛属药用植物的叶表面, 发现葛属 8 种、1 变种植物叶上、下表皮角质纹理、密度、附着物、垂周壁、平周壁及气孔形状等特征均各不相同, 说明种间有一定的鉴别特征, 可作为葛属植物间显微鉴定的依据。冯毓秀等^[2]应用扫描电镜观察 12 种香茶菜叶的特征, 它们的角质层纹饰, 非腺毛形状、大小、密度、着生状态以及表面雕纹, 腺鳞细胞的组成及形状等均有不同, 可以作为鉴别指标; 通过扫描电镜观察还确定了香茶菜等叶上的多细胞非腺毛中间细胞呈溢缩状是由于非腺毛中相邻两细胞扁侧的方向互相垂直所致, 体现了成像富立体感的优越性。张敏等^[3]以扫描电镜观察八角莲及其近缘植物叶表面特征, 发现不同种八角莲植物及其近缘属植物叶上、下表皮角质层厚薄、角质纹理及气孔角质纹理等特征各不相同, 可加以鉴别, 为其中药鉴定提供了依据。邹联新等^[4]运用电镜扫描技术对九里香属 9 种植物叶表面的微细特征进行了比较观察, 结果显示九里香组表皮细胞垂周壁界限模糊, 两面无条索状纹饰, 棕茎组表皮细胞垂周壁界限清晰, 多少具条索状纹饰, 并以此区别点为依据, 通过电镜观察将大叶九里香归入九里香组, 而四数花九里香与豆叶九里香不宜合并, 此研究证明扫描电镜对九里香属植物的分组和分种以及生药学鉴定有重要的价值。

2 果实、种子类中药的鉴定

扫描电镜主要通过观察果皮、种皮表面特征来鉴定果实、种子类中药, 此方面研究报道也较多。蔡逸平等^[5]对 11 种枳壳、枳实商品药材表面进行电镜扫描观察研究, 根据其非腺毛的有无、气孔的凹凸情况、角质纹理以及蜡被的形态等种间特征加以区别, 并列电镜扫描特征分种检索表, 为鉴定该类药材的形态特征进一步提供了鉴定根据。郭艳文等^[6]用扫描电镜观察茺蔚子及其混淆品共 10 种样品的果实

表面, 依据其果顶部非腺毛的有无、果实不同面的表面纹饰、果棱纹饰等特征进行鉴定, 提供了各品种鉴别特征, 解决了茺蔚子与伪品因外形相似而不易区分的鉴定困难。巴雪青等^[7]应用扫描电镜对中药紫苏子进行果皮表面、断面及种皮表面的扫描观察, 发现果皮及种皮表面的雕纹是光镜观察时极富特性的结构特征, 可作为粉末显微鉴定的重要指标。许欣荣等^[8]用扫描电镜对麦芽的外表面的稃片、硅质细胞、栓质细胞、胚芽等进行了观察, 为麦芽的显微鉴定特征作了有益的补充。张淑华等^[9]利用扫描电镜对几种易混种子类中药进行观察, 在种皮细胞形状、垂周壁特征、外壁纹理等方面均发现了显著区别。褚小兰等^[10]对 5 种地锦草种子形态进行电镜扫描观察, 发现其表面横棱数量、形态及细胞表面纹理可作为区别种间的重要特征, 为地锦类药材的鉴别方法提供新的鉴别依据。

3 花类中药的鉴定

扫描电镜在花类中药的鉴定研究中也很多见, 主要是通过花粉粒的观察来进行显微鉴定。康廷国等在对 4 种洋金花药材进行显微鉴定中发现, 白花曼陀罗与毛曼陀罗的花粉粒及曼陀罗与紫花曼陀罗的花粉粒在普通光学显微镜下不易分辨, 但在扫描电镜下通过观察花粉粒极端网状纹理的有无以及不规则网状雕纹的粗细不同而容易区别, 可作为 4 种洋金花药材的显微鉴定参考依据。李峰等^[11]用扫描电镜对 5 种地榆属植物的花粉进行了形态鉴别, 发现 5 种植物的花粉形态、孔沟数量、雕纹形态等均较为接近, 而种间差异主要在形态大小、孔膜明显与否以及有无不规则块状突起雕纹等方面, 为地榆药材的基源鉴别及纠正种名误定提供了新的证明和依据。殷军等^[12]用扫描电镜对东北延胡索及其近缘植物的花粉形态进行了观察, 发现花粉粒在形状、大小、外壁纹饰、内膜纹饰、萌发沟的长度及宽度等均有区别, 认为花粉粒的特征可以用于区别延胡索类植物。陈林姣等^[13]用光学显微镜和扫描电镜对中药溪黄草 4 种基源植物的花粉形态进行了观察和比较研究, 在光学显微镜下观察样品的花粉形态相似, 而扫描电镜下每种花粉粒在外壁纹饰、萌发沟等方面都可见明显差异, 认为这些微观特征对于该属形态相近的分类群的鉴别具有分类价值。同样, 张静敏等在研究长白山蜜源植物花粉形态中, 亦发现在扫描电镜下, 当花粉粒外壁放大到 5 000 倍时, 即便是同一种纹饰中也显示出较大的差异性, 并根据观察的结果将网状纹饰进行了细致划分。由此可见, 扫描电镜景深大, 不受样品大小和厚度限制的特点, 使其在研究花粉外壁纹饰上显示出普通光镜无可比拟的优越

* 收稿日期: 2003-10-27

性。

4 动物药的鉴定

近年来,扫描电镜在动物药的鉴定研究中的应用也屡见报道,多用于观察研究动物皮毛及其制品、昆虫表面结构、蟾蜍腺体的开口及其分泌等。杨小平等^[14]同时用光镜及扫描电镜对乌梢蛇及其伪品进行了鉴别研究,在光镜下观察鳞片均有相似之处,但在扫描电镜下发现几种蛇的鳞片表面纹理的细微结构——刺状纹饰结构有显著差异,可作为鉴别真伪乌梢蛇药材的依据。卢慧卿等在光镜下观察加透明剂处理后的珍珠粉和珍珠层粉,仅可见呈分散状态的文石小板,而在扫描电镜下可见珍珠粉的文石小板呈类圆形颗粒状,珍珠层粉的文石小板呈类梯形等具有直边不规则的结晶状,二者差别显著,为鉴别提供了参考依据。倪荷芳^[15]用扫描电镜观察麝香的结构,麝香腺囊腺泡细胞分泌物和麝香囊皮脂腺分泌的皮脂,在麝香囊腔内形成呈堆叠团块状(云团状)物质;安徽、陕西、广西省区原麝、林麝所分泌的麝香电镜结构相似;伪品中熟麝肝与劣质品香囊口的皮脂和麝香有相似处;麝血与麝香结构差异明显,认为扫描电镜能准确可靠地鉴别麝香与伪劣品且可信度更高。另有刘惠敏等^[16]应用扫描电镜识别真假燕窝,镜下特征有显著差异,表明该方法简便可行,为燕窝药材的鉴别提供了参考。

5 全草类中药的鉴定

常崇艳等^[17]应用扫描电镜对全草类中药卷柏属 8 种植物的微形态学特征首次进行了观察,在营养叶的叶表面、叶缘、气孔带的有无和宽窄、气孔的亚显微结构以及大小孢子囊排列方式等方面进行了详细对比,认为卷柏属植物的一些微形态特征有高度的种间专属性和稳定的遗传性,可以作为卷柏分类、药材鉴定的依据和标准。

6 地衣类中药的鉴定

巴雪青等^[18]通过扫描电镜观察,对产自东北的 6 种马勃的孢体粉末进行了比较,发现在孢子形态、大小、孢壁形态、孢子柄的有无及形态、孢丝分枝形态、孢丝大小等方面的特征均有差异,可作为马勃类药材分种鉴定的可靠手段,为合理用药提供鉴别依据。

7 其他应用

肖翔林等应用扫描电镜对贯众的鳞叶进行了观察,发现电镜下贯众药材鳞叶表面的纹理等微细特征均有明显不同,丰富了可资区别的鉴定特征,为贯众类药材的鉴定开拓了新的方法。郑俊华等^[19]用扫描电镜观察和比较了中药材生石膏和煅石膏的形态结构,发现生石膏具有清晰、规则的晶体结构,而煅石膏则呈无定形不规则的颗粒块状,这是由于炮制后结晶水的损失改变了它们的形态结构,而这一特征在扫描电镜下很易鉴别。使用扫描电镜观察植物细胞中的晶体和淀粉粒的方法也已建立,有报道^[20]在观察大多数单子叶植物中的晶体时发现,长而多的针晶束先端部分的显微特征是不同的,这对原植物的鉴定和生药的研究均有显著意义。

8 结语

扫描电子显微镜在中药显微鉴定领域的应用已比较广泛。扫描电镜景深大、分辨率高,可以观察到药材表面的微细结构,它的观察结果为很多药材的显微鉴定提供了新的鉴别依据,同时也证明了扫描电镜是中药显微鉴定研究中极为有利的工具,值得继续推广应用。

References:

- [1] Zeng M, Zheng S Q, Zhang H M, et al. An observation on the surface of leaves of medical *Pueraria* plants produced in China under the scanning electron microscope [J]. *Acad J Second Mil Med Univ* (第二军医大学学报), 2000, 21(10): 996-998.
- [2] Feng Y X, Song W Z, Chen H. Observation and identification on leaves of 12 species of *Rabdosia amethystoides* through scanning electron microscope [J]. *Chin Pharm J* (中国药理学杂志), 1991, 26(3): 147-151.
- [3] Zhang M, Shi D W. Observation on the surface of leaves of *Dysosma* and its related species through scanning electron microscope [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1998, 23(8): 451-453.
- [4] Zhou L X, Yang C R, Zheng H C. Applied meaning of scanning electron microscope used to identify *Murraya* on pharmacognosy and taxonomy [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1999, 24(12): 711-714.
- [5] Chai Y P, Cao L, Fan C S. Scanning electron microscope studies to the species of *Fructus Aurantii* and *Fructus Aurantii Immaturus* [J]. *J Jiangxi Coll Tradit Chin Med* (江西中医学院学报), 1999, 11(2): 82-84.
- [6] Guo Y W, Zhu Z Y, Li Y. Observation of the Chinese drug Chongweizi and its adulterants under the scanning electron microscope [J]. *Chin J Pharm Anal* (药物分析杂志), 1991, 11(5): 264-268.
- [7] Ba X Q, Yan Z K, Wang Y Q. A morphology and histology study on Chinese medicine *Zisuzi* [J]. *Res Exp Tradit Chin Med Changbai Mountain Area* (长白山中医药研究与开发), 1994, 3(3): 4-5.
- [8] Xu X R, Huo D L, Zhao H Y, et al. Observation through scanning electron microscope of Chinese medicine *Maiya* and its microscopic structure [J]. *J Chin Med Mater* (中药材), 1997, 20(2): 68-69.
- [9] Zhang S H, Li L H, Liu Z T, et al. Identification of some species of confusable semens of Chinese medicines [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1995, 26(8): 427-429.
- [10] Chu X L, Cao L. Electron microscopic scanning studies on the semens of five species of "Dijinciao" [J]. *Lishizhen Med Mater Med Res* (时珍国医国药), 2000, 11(8): 707-708.
- [11] Li F, Wan P, Cao S F, et al. Identification of pollen morphology of five species of *Sanguisorba* plant under the scanning electron microscope [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1999, 24(12): 715-717.
- [12] Yin J, Cui Z. Pollen morphology study on *Corydalis ambigua amurensis* and its several related species [J]. *J Shenyang Pharm Univ* (沈阳药科大学学报), 2000, 17(3): 217-219.
- [13] Chen L J, Miu Y, Lai X P. Pollen morphology of Chinese medicine *Xihuangcao* and its related species [J]. *J Xiamen Univ—Nat Sci* (厦门大学学报·自然科学版), 2000, 39(4): 547-549.
- [14] Yang X P, Qu J L, Lin J S. Optical and electron microscopic studies to differentiate garter snake (*Zaocys dhumunades*) from its fake adulterants [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1999, 30(8): 613-615.
- [15] Ni H F. Identification through scanning electron microscope of the exudation generation of *Moschus* and its adulterants [J]. *Tradit Chin Drug Res Clin Pharmacol* (中药新药与临床药理), 1999, 10(5): 306-308.
- [16] Liu H M, Guo Z W, Shan H J, et al. Identification *Yanwo* and its adulterants through scanning electron microscope [J]. *Acad J First Med Coll PLA* (第一军医大学学报), 1995, 152: 120.
- [17] Chang C Y, Chen X D, Xiao X Y, et al. Tiny morphological characters of *Selaginella* plants and a discussing of the applied

- meaning on taxonomy and identification [J]. *Chin J Pharm Anal* (药物分析杂志), 2000, 20(2): 75-78.
- [18] Ba X Q, Yan Z, Xu G J, et al. An observation on the spores and hyphae of fungi of *Gasteromyces* produced in Northeast China through scanning electron microscope [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1998, 29(5): 332-334.
- [19] Zheng J H, Lou Z C. The application of scanning electron microscope on the identification of pharmacognosy [J]. *J Beijing Med Coll* (北京医学院学报), 1983, 15(2): 125-127.
- [20] Huang H X. The application of scanning electron microscope on the identification research of pharmacognosy [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1993, 24(12): 656.

魔芋的药用价值

刘桂敏*

(天津市医药科学研究所, 天津 300070)

魔芋为天南星科 (Araceae) 魔芋属 (*A morphophallus* Bl. ex Decne.) 多年生草本植物的块茎, 在我国有较广泛的分布。我国有 18 个魔芋品种, 具有药用价值的有 5 种: 魔芋 *A. rivieri* Durieu、疏毛魔芋 *A. sinensis* Belval、南蛇魔芋 *A. dunnii* Tutcher、东川魔芋 *A. mairei* L. é. l.、疣柄魔芋 *A. rirosus*^[1]。具有药理作用的是从魔芋块茎中提取的杂多糖魔芋葡甘露聚糖 (KGM)。由于 KGM 具有吸水性、凝胶性、黏结性、低热可食的特性, 在食品加工、日用化学、保健品等都有广泛的应用。

1 调血脂作用

陈黎等^[2]对魔芋的降血脂作用进行了研究。高血脂组小鼠每天喂高脂溶液, 低聚糖组在高脂溶液中加入 30% 魔芋低聚糖, 结果低聚糖组小鼠血清中甘油三酯 (TG) 较高脂组降低 29%, 总胆固醇 (TC) 降低 32%, 高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C) 升高 35%, 与高脂组比较 $P < 0.001$, 降脂作用较为明显。王忠霞等^[3]对大鼠进行魔芋降血脂试验, 高血脂组喂 100% 高脂饲料, 试验组饲喂 90% 高脂饲料和 10% 魔芋精粉, 结果发现高脂组肝脏体积大、边缘钝、色泽灰黄呈明显脂肪肝状, 试验组肝脏颜色形态接近正常对照组。另有研究观察到大鼠饲料含 5%, 10% 魔芋能明显降低血清胆固醇、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C) 和极低密度脂蛋白胆固醇 (VLDL-C) 的作用。同时发现 LDL-C 与 TC 的比值及与 HDL-C 比值明显下降 ($P < 0.01$), HDL-C 与 TC 比值上升 ($P < 0.001$)。对魔芋降血脂的过程人们进行了许多探讨, KGM 为 β -D 甘露糖以 2:3 或 1:1.6 的摩尔比以 β -1,4 糖苷键结合构成, 在主链甘露糖的 C₃ 位上存在着通过 β -1,3 键结合的支链结构。其可用含高活性甘露糖酶工程菌水解为低聚糖, 经还原糖测定和色谱法鉴定为二糖或三糖的异构体^[4]。魔芋的降血脂作用源于魔芋低聚糖, 但不排除魔芋中存在其他成分也有降血脂作用, 若用一定质量的魔芋低聚糖与同等质量的魔芋精粉两组对照便可判定。由于魔芋低聚糖难消化, 摄入人体后不易被消化液中的酶分解, 进入大肠后被双歧杆菌利用, 促使双歧杆菌大量增殖。双歧杆菌通过控制新形成的 LDL-C 接受器和影响羟基甲基戊二酸单酰辅

酶 A 还原酶的活性控制胆固醇的合成从而降低 LDL-C 含量。低聚糖还可以与胆酸结合, 降低了胆酸在肝循环的浓度从而迫使胆固醇向胆酸方向转化, 低聚糖与胆酸的结合物排除体外阻止胆酸再吸收, 间接降低了胆固醇。魔芋可降低血清 TG 和 TC 水平, 升高 HDL-C 水平, 说明魔芋对高血脂症有重要的防治意义。

2 降血糖作用

茅彩萍等^[5]用魔芋精粉对四氧嘧啶糖尿病大鼠模型进行了试验, 结果在给药两周未显著降低模型大鼠的空腹血糖值, 糖耐量能力明显增加。魔芋精粉可使四氧嘧啶糖尿病大鼠的胰岛结构逐步恢复和改善, 降血糖作用在一定给药浓度范围内呈一定的量效关系。

刘红^[6]进行了 KGM 对肥胖及糖尿病小鼠的治疗作用的研究, 试验表明 KGM 能明显降低四氧嘧啶糖尿病小鼠的血糖。受试鼠的进食量、饭量及尿量接近正常小鼠, “三多”症状得到明显改善。魔芋精粉无明显刺激分泌胰岛素的作用, 是通过改善糖代谢环境产生降糖作用的。可减轻四氧嘧啶对胰岛细胞的损伤, 改善受损细胞的功能, 使糖尿病的症状得到缓解。

3 改善肠道功能清宿便的作用

人们在日常生活中很容易产生宿便, 废物在肠道长期堆积产生毒素, 引起多种疾病, 加重糖尿病、高血压、影响美容甚至引发癌症。崔熙等^[7]的试验说明白魔芋可促进排便和缩短排便时间。由于 KGM 有极强的吸水性, 可吸水膨胀 80~100 倍, 可增加粪便的含水量, 软化大便。KGM 还具有凝胶性、黏结性、可形成黏稠的溶胶, 有润肠作用, 减少肠道内有害物质的重吸收。另外, 魔芋低聚糖可使大肠内双歧杆菌大量增殖。双歧杆菌是无任何毒性的菌群, 具有明显的免疫调节作用, 产生短链脂肪酸刺激肠蠕动, 把致癌的脱氧胆酸、石胆酸突变原物质及其他废物迅速排出体外, 清除宿便。使人体处于正常代谢状态, 可见魔芋的肠道保健作用极为突出。

4 减肥作用

低热量是 KGM 的特性之一。袁秉祥等^[8]研究发现

* 收稿日期: 2003-12-12