

烟草种子亚显微结构及分类学意义

陶 涌¹, 刘义新¹, 王元英², 王志德²

1 中国科学技术大学地球与空间科学学院, 合肥市金寨路 96 号 230026;

2 中国烟草遗传育种研究(北方)中心, 青岛 266100

摘 要:应用环境扫描电镜(ESEM)研究了 73 种烟草种子的形态和种皮表面结构特征。结果表明:烟草种子为中型(0.3~2 mm), 外形多样, 颜色有 6 种:土黄色、浅褐色、褐色、浅棕色、棕色、深棕色。所研究的烟草种子表面纹饰有 11 种类型。种子表面微形态作为属内种的鉴别具有一定价值。种皮表面纹饰、微观附属物为烟草种的区分提供了新的依据。期望逐步建立起烟草种子微形态谱库, 对烟草植物做出更合理的属下等级划分, 为我国烟草种质资源的保护、贮藏、利用、鉴别、流通、选种、配种、种子信息查询等提供方便。

关键词:烟草种子;亚显微结构;分类;表面纹饰;微观附属物

中图分类号:S572.02 文献标识码:A 文章编号:1004-5708(2007)05-0033-05

The submicroscopic structure of tobacco seed and its significance taxonomy

TAO Yong¹, LIU Yi-xin¹, WANG Yuan-ying², WANG Zhi-de²

1 School of Earth and Space Sciences, University of Science and Technology of China, Hefei 230026, China;

2 China National Tobacco Breeding (North) Center, Qingdao 266100, China

Abstract: An environmental scanning electron microscopic (ESEM) study on seed morphology and testa surface structure of 73 kinds of tobacco seeds was carried out. Results showed that tobacco seeds exhibit medium size (0.3~2 mm), irregular shape, and 6 kinds of seed capsule with different color: khaki, sandy beige, amber, brown, tint brown, dark brown. Ornaments of seed testa were generalized into 11 types. The seed microstructure in *Nicotiana* can play an important role in categorizing and distinguishing infra-genus taxa. The ornamentation of seed coat and microscopic attachment can provide new scientific basis for the discrimination of *Nicotiana*. The purpose was to make infra-genus taxa of tobacco more reasonable and build a seed morphology pool, in order to improve protection, conservation, utilization, determination, circulation of tobacco germplasm, seed selection and hybridization and seed information.

Key words: tobacco seed; submicroscopic structure; taxa; ornament of testa; microscopic attachment

近 30 年来,国内外不少学者将种子微形态特征用于植物分类学与系统学研究,并证明它不仅在种、属或科水平上有分类学意义,而且对于探讨种、属间的自然演化关系颇有启迪^[1]。与其它许多植物性状和花的特征相比较,种子的表皮形态具有较低的可塑性;个体和分类等级之间的差异大体就可以反应出起源和系统发

生的不同^[2]。早期的有关研究者曾用一些植物性状和花的特征来揭示分类单元的特征,但不能从分子水平上区分进化枝。因此,有待于从种子形态学中进一步提供非分子水平的依据加以区分^[3]。Heywood^[4]认为作为获得种皮形态的必需手段,种子的电镜扫描将变为一种常规技术。McVaugh^[5]利用扫描电镜依据种子表皮特征区分北美洲半边莲属及其亚属,Murata^[6]通过扫描电镜(SEM)观测到半边莲种子的多样性,结果表明这些表面特征与特定的植物性状和花的特征(例如:习性,花粉管)是极其相关的。种子微形态结构不仅具有重要的分类学价值,而且与种子的传播、寿命和

作者简介:陶涌(1978—),女,博士,从事重金属在烟草中的重要生理生化过程及毒理效应研究。

刘义新(通讯作者),Tel:0551-3606631,

E-mail: liuyixin@ustc.edu.cn

收稿日期:2006-12-20

萌发有着极为密切的关系,它决定着种子对水分的吸收和生活力。种子形态和重量不但影响种子的散布距离,而且决定种子散布的方式和特点^[7-10]。

种子是种子植物显著而稳定的特征之一。种子大小、形状、颜色、表面纹饰、微观附属物等方面的差异在种子的鉴别中是非常重要的信息资料。有关种子形态结构方面的扫描电镜研究资料已证明了各个分类等级上基因的多样性。种子微形态特征已用于解决分类问题、建立进化关系、阐明种子微形态结构的适应性意义、作为遗传标志识别杂交中的基因类型等多种研究目的。在微形态领域内,植物种子表皮结构的高度多样性,日益为被子植物分类学提供新的有价值的信息^[11-14]。在烟草的研究中,国内至今尚未见有关种子微形态方面的专门研究,只是在一些植物志之中,对它们的形态有粗略的描述。本文对73种烟草种子,应用环境扫描电镜(ESEM)观察了种子的表面纹饰和微型形态,探讨了它们在分类学上的意义,为烟草的分类鉴别,提供了新的微观依据。

1 材料和方法

1.1 材料

73种烟草种子均由中国烟草遗传育种研究(北方)中心提供。

1.2 方法

种子大小测定:每一种种子随机选取10粒,分别测量并记录其长度、宽度,3次重复,然后取其平均值。

选取成熟饱满的种子,固定在粘有双面胶带纸的样品台上,在XL30-ESEM型扫描电镜下观察,照相;用软件ImagTool(<http://ddsdx.uthscsa.edu/dig/itdesc.html>)进行图像分析。

种子表面微形态术语描述参考Werker^[15]。

2 观察结果

2.1 种子的基本性状特征

依据Werker的标准,小型种子长0.2~0.3 mm,中型种子长0.3~2 mm^[15],烟草属植物种子属于中型,长0.4~0.89 mm,宽0.27~0.59 mm;基本形状有:卵形、扁卵形、近卵形、长椭圆形、扁椭圆形、球形、近半球形、扁柱形、肾形、盾形、多面体(见插1图版I)。种子颜色有:土黄色、浅褐色、褐色、浅棕色、棕色、深棕色。种子表面纹饰基本相似,为网纹状,由网眼和网脊组成,但网眼内有互不相同的形状和附属物,形状、大小、深浅,网脊的粗细、高低,结构和层次都有差别,可归纳为

11种类型。

2.2 种子表面微形态特征

种脐:位于腹面基部、基部下1/3处或近中间位置,呈乳突状、拱嘴状、圆拱状、穴状突起或圆形凹陷且内有直径大小不一的管状物质(见插1图版I)。

表面纹饰:所有种皮表面为网状纹饰,网眼轮廓多为不规则多边形,大小不一;少数为规则多边形或轮廓不清晰。11类表面纹饰分述如下:

(1)网脊粗,轮廓模糊,弯曲度大,在种脐处呈直线收拢,网眼形状不规则,大小不一,有块状附属物(插1图版II-1,2);

(2)网脊细,弯曲度大,在种脐处呈直线收拢,网眼形状不规则,大小不一,有絮状附属物(插1图版II-3,4);

(3)网脊弯曲度大,在种脐处呈直线收拢,网眼形状不规则,大小不一,有颗粒状附属物(插1图版II-5,6);

(4)网脊细,弯曲度大,轮廓清晰,在种脐处呈直线收拢,网眼浅,大小不一,有纤维状附属物(插1图版II-7,8);

(5)网脊弯曲度大,在种脐处呈直线收拢,网眼形状不规则,大小不一,表面光滑(插1图版II-9,10);

(6)网脊细,弯曲,网眼大小均一,为不规则形,无附属物,表面光滑(插1图版II-11);

(7)网脊细,轮廓清晰,弯曲度大且多,网眼较浅,大小近似,有絮状附属物(插1图版II-12);

(8)网脊细,轮廓模糊,网眼以种脐为中心呈放射状由小到大排列,有絮状附属物(插1图版II-13);

(9)网脊细,轮廓清晰,弯曲度大,网眼浅,大小不一,a表面光滑(插1图版II-14);b有絮状附属物(插1图版II-15);c有纤维状附属物(插1图版II-16);d有颗粒状附属物(插1图版II-17);e轮廓模糊,有絮状附属物(插1图版II-18);

(10)网脊较粗,轮廓清晰,a网眼深且大小不一,呈穴网状(插1图版II-19,20);b网眼为较规则多边形,呈蜂窝状网状(插1图版II-21,22);

(11)网脊轮廓较模糊,网眼大小不一,a表面粗糙,有疣状附属物(插1图版II-23,24);b有絮状附属物(插1图版II-25);c有纤维丝状附属物(插1图版II-26)。

3 结论与讨论

(1)在所观察的73种烟草种子中,表面纹饰以网

状纹饰为主,蜂窝状网纹 2 种(见表 1;插 1 图版 II - 21、22),穴状网纹 4 种(见表 1;插 1 图版 II - 19、20),网纹走向在种脐处呈直线收拢的有 19 种(见表 1;插 1 图版 II - 1~10)。

表 1 73 种烟草种子表面微形态特征

序号	种名	类型	种子形态			表面纹饰特征			图版 2 中
			形状	颜色	大小	轮廓	网眼	附属物	对应序号
1	大白筋 0534	烤烟型	扁卵圆形 图版 I - 11	浅褐色	0.70 × 0.50	不规则形,网脊细	大小均一	无附属物	图版 II - 11
2	G20 - 46	烤烟型	肾形	褐色	0.86 × 0.47	不规则形,网脊细	较大	无附属物	
3	辽烟 13 号	烤烟型	近半圆形 图版 I - 9	深棕色	0.67 × 0.51	不规则,呈直线收拢	大小不一	表面光滑	图版 II - 9
4	中烟 90	烤烟型	卵形 图版 I - 2(A、H)	褐色	0.79 × 0.55	模糊,不规则	较浅	表面粗糙	
5	K399	烤烟型	长椭圆形	浅棕色	0.69 × 0.50	不规则,呈直线收拢	大小不一	无附属物	
6	NC82	烤烟型	卵形 图版 I - 4	棕色	0.71 × 0.48	不规则,呈直线收拢	大小不一	絮状	图版 II - 4
7	红花大金元	烤烟型	近卵形	褐色	0.64 × 0.52	清晰,不规则	网眼大	絮状	
8	龙江 915	烤烟型	肾形	棕色	0.65 × 0.50	网脊细,清晰	大较浅	絮状	
9	云烟 87	烤烟型	肾形 图版 I - 10	褐色	0.75 × 0.47	网脊粗,呈直线收拢	较浅	表面光滑	图版 II - 10
10	NC89	烤烟型	卵形	褐色	0.72 × 0.44	网脊粗,呈直线收拢	大小不一	絮状	
11	K326	烤烟型	卵形	褐色	0.54 × 0.40	网脊细,不规则	大较浅	表面光滑	
12	NC1071	烤烟型	近卵形	浅棕色	0.66 × 0.49	脊粗,呈直线收拢	大小不一	无附属物	
13	NC2514	烤烟型	长卵形	褐色	0.72 × 0.39	脊粗,呈直线收拢	大小不一	无附属物	
14	NC - 22 - NF	烤烟型	肾形	棕色	0.67 × 0.50	脊粗,清晰不规则	大小不一	无附属物	
15	云烟 1 号	烤烟型	长椭圆形	棕色	0.64 × 0.38	脊细,呈直线收拢	大小不一	絮状	
16	CF965	烤烟型	卵形	棕色	0.67 × 0.53	脊细,清晰不规则,	大小不一	无附属物	图版 II - 26
17	CF956	烤烟型	近卵形 图版 I - 26	棕色	0.69 × 0.48	脊粗,模糊不规则	大小不一	纤维状	
18	CF80	烤烟型	卵形 图版 I - 18	棕色	0.62 × 0.47	脊细,模糊	大小不一	絮状	图版 II - 18
19	NC60	烤烟型	卵形 图版 I - 16	浅棕色	0.65 × 0.48	脊细,清晰不规则	网眼浅	纤维丝状	图版 II - 16
20	NC72	烤烟型	肾形	棕色	0.73 × 0.52	脊细,清晰不规则	大小不一	无附属物	
21	NC12	烤烟型	长椭圆形	棕色	0.76 × 0.49	网脊细,清晰	深且较大	无附属物	
22	NC8053	烤烟型	卵形	褐色	0.67 × 0.48	脊粗,模糊不规则	大小不一	絮状	
23	NC6085	烤烟型	近卵形 图版 I - 13	浅褐色	0.79 × 0.44	网脊细,轮廓模糊	大小不一	絮状	图版 II - 13
24	NC1108	烤烟型	卵形	棕色	0.68 × 0.50	网脊细,轮廓清晰	大小不一	絮状	
25	NC729	烤烟型	扁椭圆形	浅褐色	0.67 × 0.49	网脊细,呈直线收拢	大小不一	絮状	
26	K730	烤烟型	卵圆形	土黄色	0.89 × 0.54	网脊细,轮廓模糊	大小不一	絮状	
27	K346	烤烟型	卵形	褐色	0.72 × 0.52	网脊粗,轮廓清晰	深且大	无附属物	
28	云烟 317 - 2	烤烟型	近卵形	深棕色	0.70 × 0.50	网脊细,呈直线收拢	大小不一	絮状	
29	NC27NF	烤烟型	近卵形	浅棕色	0.68 × 0.52	脊粗,清晰不规则	大小不一	无附属物	
30	NC37NF	烤烟型	肾形	褐色	0.77 × 0.48	网脊细,轮廓清晰	大小不一	絮状	
31	NCTG61	烤烟型	卵形	棕色	0.68 × 0.54	网脊粗,轮廓清晰	深且大	絮状	
32	NCTG70	烤烟型	扁卵形	深褐色	0.68 × 0.53	网脊粗,轮廓清晰	深且大	絮状	
33	NC95	烤烟型	卵圆形	棕色	0.68 × 0.46	网脊细,轮廓清晰	大小不一	絮状	
34	NC2326	烤烟型	扁卵形 图版 I - 7	浅棕色	0.71 × 0.51	网脊细,呈直线收拢	大小不一	纤维状	图版 II - 7
35	NC628	烤烟型	扁卵形 图版 I - 8	棕色	0.67 × 0.40	网脊细,呈直线收拢	大小不一	纤维状	图版 II - 8
36	NC567	烤烟型	卵圆形	土黄色	0.67 × 0.46	网脊细,轮廓清晰	浅且大	无附属物	