

新疆顶冰花属 5 种植物花粉微形态的比较

王虹, 袁祯燕, 逯永满, 杨凡, 张卫红* (新疆大学生命科学与技术学院, 新疆乌鲁木齐 830046)

摘要 [目的] 对新疆顶冰花属植物中 5 种顶冰花的花粉微形态特征进行比较研究。[方法] 利用光学显微镜和扫描电子显微镜, 测量并统计了 5 种顶冰花花粉的一些参数。[结果] 顶冰花属中 5 个种的花粉粒小, 基本上呈椭圆形, 形状较规则, 具单槽(远极槽), 边缘不整齐, 两极开口, 呈左右、上下对称, 表面具网孔状纹饰、稀疏裂纹以及瘤状凸起纹饰等。[结论] 5 种植物的花粉在这些孢粉学特征上均存在一定差异, 具有重要的种间分类学意义。

关键词 顶冰花属; 花粉; 微形态; 扫描电镜

中图分类号 S184 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2013)05-01891-03

Comparative Study on Pollen Micro-Morphology of 5 *Gagea* Species from Xinjiang

WANG Hong et al (College of Life Science and Technology, Xinjiang University, Urumqi, Xinjiang 830046)

Abstract [Objective] The comparative micro-morphology of the pollens of 5 species of *Gagea* from Xinjiang were investigated. [Method] Some parameters of the pollens of five species were measured and counted under light microscope (LM) and scanning electron microscope (SEM). [Result] Pollen grains of all 5 studied taxa were small in size, regular oval in shape, zygomorphic, monocolpate, and with irregular margin. The exine ornamentation of pollen were reticulate, sparse cracked or tuberculate. [Conclusion] There were differences to some extent among pollen of these 5 species and these differences had important meaning for the classification of *Gagea*.

Key words *Gagea salish*; Pollen; Micro-morphology; SEM

顶冰花属 (*Gagea salish*) 是百合科 (Liliaceae) 的一类多年生草本的鳞茎植物。该属植物在新疆有 13 种^[1]。它们多生长于荒漠和草原环境中。鳞茎植物以地下鳞茎作为营养贮存器官。鳞茎内的芽以休眠状态度过不利季节。它在水分与温度等环境条件适宜时, 很快完成一年的生活周期。整个生活史只有短短的 1~2 个月, 因此这类植物又被称为“早春短命植物”。顶冰花属植物不仅是春季牧场的良好牧草, 而且可改良成优良的早春花卉, 具有很大的经济开发价值^[2]。国内外对早春植物、花粉粒的研究很多^[3-15], 但是对顶冰花的研究报道还很少见。笔者利用扫描电镜数码照相

技术, 分别对分布于乌鲁木齐市及其近郊荒漠环境中的 5 种顶冰花进行了花粉粒微结构的比较结构学研究, 以此作为植物种间分类学的重要依据之一。同时, 顶冰花作为一个独特的植物种群, 通过对于它们孢粉学的研究, 可以为生物多样性研究、野生植物种质评定分析、遗传育种、植物资源的开发应用等提供相当重要的理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 材料采自乌鲁木齐市鲤鱼山、植物园以及米泉十三户荒坡 (表 1)。

表 1 试验材料及来源

植物	学名	采集地	凭证标本
黑鳞顶冰花	<i>G. nigra</i> L. Z. Shue.	乌市鲤鱼山	王虹 (W. H. XJU 07001)
林生顶冰花	<i>G. granulose</i> Turcz.	乌市鲤鱼山	王虹 (W. H. XJU 07006)
镰叶顶冰花	<i>G. fedtschenkoana</i> Pasch.	乌市植物园	王虹 (W. H. XJU 07038)
腋球顶冰花	<i>G. bulbifera</i> (Pall.) Roem. et Schult.	米泉十三户	王虹 (W. H. XJU 07004)
毛梗顶冰花	<i>G. albertii</i> Regel.	米泉十三户	王虹 (W. H. XJU 07005)

1.2 试验方法 将经冰醋酸处理的干燥花粉分别撒于样品台的两面胶纸上。用 CARBON ACCESSORY 喷镀仪进行喷金镀膜, 并且在 LE01430VP 扫描电镜下观察和照相。

2 结果与分析

由表 2、图 1 可知, 在扫描电子显微镜下, 顶冰花属 5 种植物花粉呈长椭圆形、椭圆体及长卵圆体等, 上下、左右对称; 花粉较小, 大小范围为 (36 μm \times 10 μm) ~ (24 μm \times 20 μm); 具单槽 (远极槽), 边缘不整齐, 两极开口; 极面观呈椭圆形或卵圆形, 赤道面观近舟形; 表面具网孔状纹饰、稀疏裂纹以及瘤状凸起纹饰等。

黑鳞顶冰花花粉大小约为 28.5 μm \times 12.4 μm , 形态为长椭圆形; 花粉腹部有一沟槽, 沟较细长, 边缘不平呈缝合状, 两极较窄; 花粉表面有裂纹, 纹饰为粗网孔状, 网孔大小不一, 深浅也不同, 网脊不明显, 表面有瘤状物。

林生顶冰花花粉大小约为 24.4 μm \times 18.1 μm , 形态为长卵圆体; 花粉成熟后腹部沟槽开口很大, 形似贝壳, 且边缘较厚, 不规则; 花粉表面呈不明显的稀疏网状裂纹, 网孔小且浅, 网脊表面粗糙, 瘤状物以细颗粒状堆积在一起; 两极不平整。

腋球顶冰花花粉大小约为 32.9 μm \times 13.4 μm , 形态为椭圆体; 花粉腹部沟槽宽, 边缘较平不连成闭合状; 表面纹饰呈浅网孔状, 网孔大小不一; 网脊明显, 表面瘤状物较粗。

毛梗顶冰花花粉大小约为 35.8 μm \times 19.6 μm , 形态为长椭圆形, 腹部沟槽闭合, 边缘粗糙, 沟间区多少有点内

基金项目 国家自然科学基金项目 (81160544)。

作者简介 王虹 (1962 -), 女, 重庆人, 高级实验师, 从事植物形态、分类学及细胞发育解剖学方面的研究。* 通讯作者, 副教授, 硕士, 从事生物学方面的研究, E-mail: zwh6879a@163.com。

收稿日期 2013-01-25

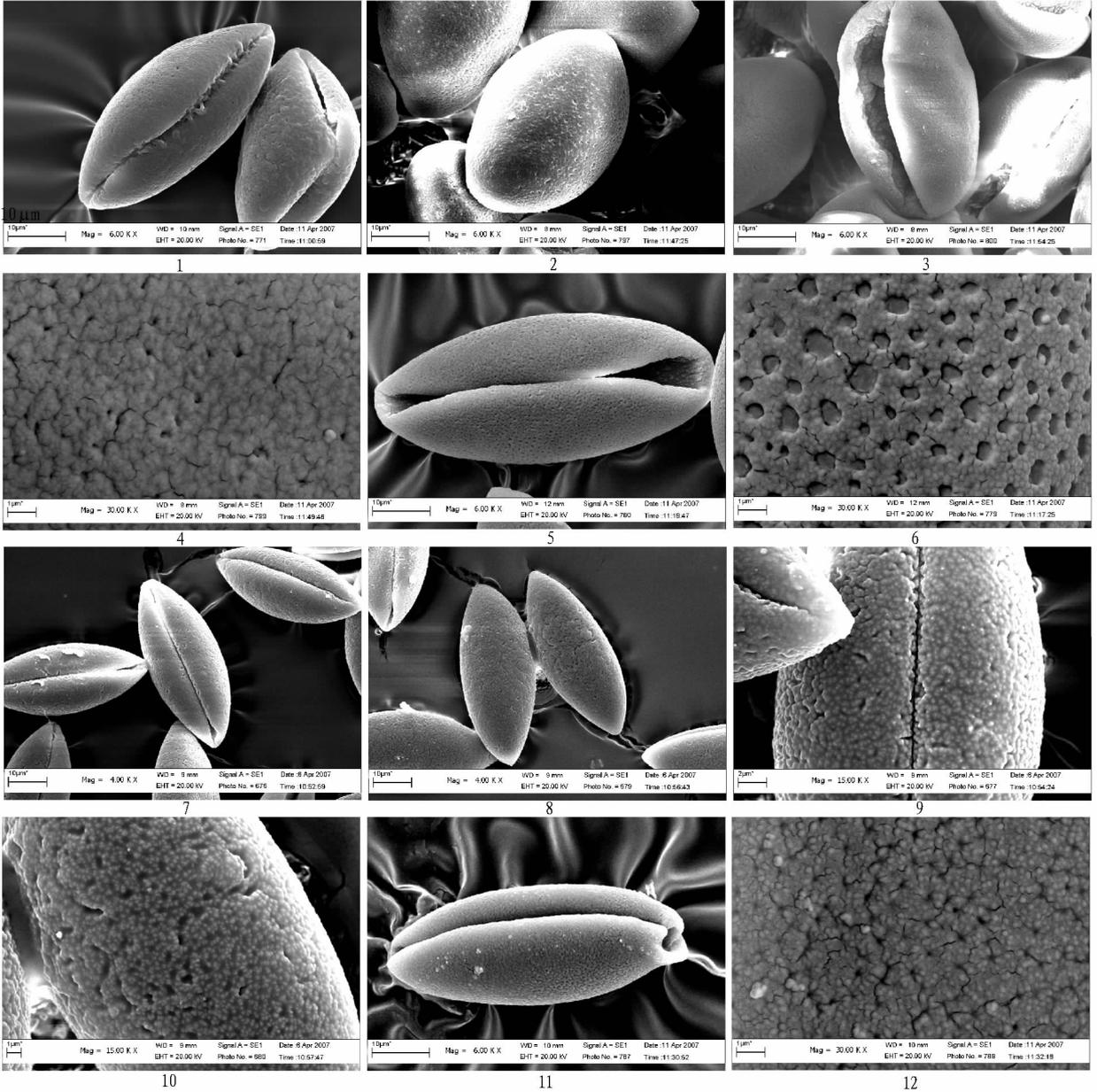
凹;花粉表面密被细小的瘤状物和不规则的沟纹纹饰,不形成明显的网孔状结构,孔的大小不同,深浅不一。

椭圆形,表面瘤状物密被,腹沟深,两极较宽,纹饰非网状,呈裂痕纹饰,裂纹在孔口处开始向外裂开,孔的深浅不一。

镰叶顶冰冰花粉大小约为 30.8 μm × 10.3 μm,形态为

表 2 顶冰冰花属 5 种植物花粉的扫描电镜特征

植物	花粉形态	花粉大小//μm × μm	花粉表面纹饰	极轴与赤道轴比值(P/E)
黑鳞顶冰花	长椭圆体	28.5 × 12.4	粗网孔状有裂纹,网脊不明显,有瘤状物	2.297
林生顶冰花	长卵圆体	24.4 × 18.1	稀疏网状裂纹,瘤状物以细颗粒状堆积在一起	1.353
腋球顶冰花	椭圆体	32.9 × 13.4	浅网孔状,瘤状物较粗	2.464
毛梗顶冰花	长椭圆体	30.8 × 10.3	网孔状结构不明显,密被大小不一的瘤状物	3.000
镰叶顶冰花	椭圆体	35.8 × 19.6	裂痕纹饰非网状,裂纹在孔口处向外裂开,瘤状物密被	2.086



注:1. 黑鳞顶冰冰花粉, ×6 000;2~4. 林生顶冰冰花粉, ×6 000, ×6 000, ×30 000;5,6. 腋球顶冰冰花粉, ×6 000, ×30 000;7~10. 毛梗顶冰冰花粉, ×4 000, ×4 000, ×15 000, ×15 000;11,12. 镰叶顶冰冰花粉, ×6 000, ×30 000。

图 1 扫描电子显微镜下顶冰冰花属花粉图

3 结论与讨论

3.1 植物花粉特征与系统分类 花粉在植物个体发育中

出现最晚,生活力保持时间短,且受环境因素的影响较小,故其性状十分稳定,广泛应用于植物分类上^[8]。研究表明,

5 个供试材料花粉的形状大小、极轴与赤道轴比值以及表面纹饰相似,在相似种间说明它们在演化上的近缘性和遗传上的保守性。因此,该属是一个自然分类群。同时,这些要素的差异显示顶冰花属植物在长期进化过程中形成了在不同生境下的特有形态,进而为分类系统的种间分类提供依据。

3.2 植物花粉特征与系统进化 Shukla 等^[11]论述的花粉特征可作为某些种级以下单位(变种)的分类依据。Nair 等^[12]对百合科植物花粉进行了全面的研究,认为外壁纹饰这一性状不仅稳定,而且可以看出演化趋势。就花粉表面纹饰而言,顶冰花属植物花粉表面不光滑,多有疣状等纹饰,说明早春短命植物顶冰花属植物的进化程度和地位较低。邓小燕等^[3]对百合科黄金属 13 种植物的花粉形态、系统学的研究表明,花粉表面纹饰演化趋势为孔状→网状→疣状→网状。而顶冰花属 5 种植物花粉表面纹饰的进化顺序为毛梗顶冰花→黑鳞顶冰花→林生顶冰花→镰叶顶冰花→腋球顶冰花。

该属的演化趋势与同属百合科的黄金属植物相似^[3]。据资料^[11-13],推测其演化趋势如下:①花粉形状,长椭圆形,较稳定;②花粉体积,大→中等;③萌发沟,单沟,宽→窄,沟缘为整齐→不整齐;④纹饰,孔状→网状→疣状→网状,复合纹饰→单纹饰。顶冰花属植物作为一个独特的植物种群,通过对它们孢粉学的研究,可以为百合科植物生物

多样性研究、野生植物种质评定分析、遗传育种、植物资源的开发应用等提供相当重要的理论依据。

参考文献

- [1] 毛祖美,刘建国,皮锡铭,等.新疆植物志[M].乌鲁木齐:新疆科技卫生出版社,1994;140-143.
 - [2] 毛祖美,张佃民.新疆北部早春短命植物区系纲要[J].干旱区研究,1994,11(3):1-26.
 - [3] 邓小燕,周颂东,何兴金.中国黄金属 13 种植物花粉粒形态及系统学研究[J].武汉植物学研究,2007,25(1):11-18.
 - [4] 张耀甲,程林,安旺盛.甘肃贝母属植物花粉形态与叶表皮特征的研究[J].兰州大学学报:自然科学版,1998,34(1):133-140.
 - [5] 刘炳仑.北京地区部分百合科蜜粉源植物的花粉形态(一)[J].养蜂科技,2002(4):4-5.
 - [6] 李景奇,秦小平,王聚赢.几种百合的花粉形态研究[J].武汉植物研究,1993,11(2):120-124.
 - [7] 唐桂英,孙稚颖,李法曾.中国独行菜属 9 种植物花粉形态扫描电镜观察[J].武汉植物学研究,2005,23(5):432-436.
 - [8] 宛涛,燕玲,李红,等.阿拉善荒漠区十种特有植物花粉形态观察[J].中国草地,2004,26(3):25-29.
 - [9] 郭学民,乔亚科,王彦勋,等.两型豆花粉和叶表皮的扫描电镜观察[J].西北植物学报,2003,23(12):2072-2076.
 - [10] 侯元同,曲物游,鲁法军,等.中国蓼科篇蓄属植物花粉形态及其分类意义[J].武汉植物研究,2007,25(2):127-135.
 - [11] SHUKLA P, MISRA S P. An introduction to taxonomy of angiosperms[M]. Sahibabad, India: Vikas Publishing, 1979: 184.
 - [12] NAIR P K K, SHARMA S. Pollen morphology of Liliaceae[J]. Journ Palynol Lucknow, 1965, 1(1): 38-61.
 - [13] RAO G Y, PAN K Y. Pollen morphology of the tribe Polygonateae and its systematic significance[J]. Cathaya, 1994, 6: 414-417.
 - [14] ERDTMAN G. Handbook of Palynology[M]. Beijing: Science Press, 1978.
 - [15] 王开发,王宪曾.孢粉学概论[M].北京:高等教育出版社,1982.
-
- [1] 蒋尤泉.中国作物及其野生近缘植物(饲用及绿肥作物卷)[M].北京:中国农业出版社,2007.
 - [2] 朱德蔚,王德斌,李锡香.中国作物及其野生近缘植物(蔬菜作物上、下卷)[M].北京:中国农业出版社,2008.
 - [3] 李法曾.山东植物精要[M].北京:科学出版社,2004.
 - [4] 李锡文.中国种子植物区系系统分析[J].云南植物研究,1996,18(4):363-384.
 - [5] 吴征镒.中国种子植物属的分布区类型[J].云南植物研究,1991(增刊 IV):1-139.
 - [6] 张学杰,李法曾.中国盐生植物区系研究[J].西北植物学报,2001,21(2):360-367.
 - [7] 王森林,刘幸红.山东野生高等植物各区分布研究[J].山东林业科技,2006(4):41-44.
-
- [14] 贾赵东,马佩勇,郭小丁,等.甘薯近缘野生种三浅裂野牵牛 EST 资源的 SSR 信息分析[J].华北农学报,2012(S1):27-32.
 - [15] 房超,李跃建,帅波,等.茄子及其近缘野生种遗传多样性的 SRAP 分析[J].西南农业学报,2011(5):1853-1860.

(上接第 1890 页)

切的关系,与温带植物区系有较密切的关系,与地中海、东亚植物区系关系较远。优势现象明显,有优势科和优势属,少数几个大科和大属在组成中起到重要作用;在组成成分上,被子植物占绝对优势。

参考文献

- [1] 刘旭,董玉琛,郑殿升,等.中国农作物及其野生近缘植物多样性研究进展[J].植物遗传资源学报,2008,9(4):411-416.
- [2] 陈汉斌.山东植物志上卷[M].青岛:青岛出版社,1992.
- [3] 陈汉斌,郑亦津,李法曾.山东植物志下卷[M].青岛:青岛出版社,1997.
- [4] 贾敬贤,贾定贤,任庆棉.中国作物及其野生近缘植物(果树卷)[M].北京:中国农业出版社,2006.
- [5] 董玉琛,郑殿升.中国作物及其野生近缘植物(粮食作物卷)[M].北京:中国农业出版社,2006.
- [6] 方嘉禾,常汝镇.中国作物及其野生近缘植物(经济作物卷)[M].北京:中国农业出版社,2007.