

王爱波. 槭属 2 种植物果实形态特征与扩散特性的比较[J]. 江苏农业科学, 2016, 44(4): 271–272.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2016.04.076

槭属 2 种植物果实形态特征与扩散特性的比较

王爱波

(商丘学院风景园林学院, 河南商丘 476113)

摘要:以鸡爪槭(*Acer palmatum* Thunb.) 变种红枫(*Atropurpureum*) 和美国红枫(*Acer rubrum* L.) 品种秋火焰(*Autumn Flame*) 的果实为材料, 对 2 种植物果实形态特征与扩散特性进行比较研究。结果表明, 秋火焰果实质量和去翅果质量均显著低于红枫; 秋火焰果实长比红枫显著长 1.757 mm, 而果翅长较红枫显著短 4.245 mm, 二者在果实两侧宽、果实背腹宽和果翅宽上均差异不显著; 在 200 cm 高的静止空气中, 秋火焰果实降落时间和速度大于红枫, 二者降落时间相差 1.163 s, 降落速度相差 77.278 cm/s; 在 1、2、3、4 m/s 这 4 种风速下, 秋火焰果实扩散距离显著大于红枫, 二者相差 0.362~0.960 m。可见, 秋火焰果实扩散能力强, 而红枫果实扩散能力弱, 2 种植物果实扩散能力与果实质量呈显著负相关关系。秋火焰相对于红枫来说更易于扩大物种分布范围。

关键词:槭属; 红枫; 果实; 形态特征; 扩散特性

中图分类号: S687.101 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2016)04-0271-02

植物的扩散是指植物以各种散布器官(扩散体, diaspore) 离开母体到达一个安全(适于萌发、生长和繁殖) 生境的过程^[1], 是植物更新的关键阶段^[2-3]。种子扩散是植物生活史中的重要阶段, 将其母株生殖周期的末端与它们后代种群的建立连结起来, 对植被结构具有深刻的影响^[4]。果实或种子的扩散方式是由扩散媒介及与扩散相关的果实和种子特征所决定的^[5], 其中种子大小、果皮或果实结构等对扩散起决定作用^[6]。研究种子和果实的扩散特征对了解植物种子库及其更新格局、物种的生态适应及其种群对策、种群和群落的结构和动态、更新和演替都有重要意义^[5,7-9], 同时可以为植物种子生态学的研究提供参考和积累理论资料。

槭树科(*Aceraceae*) 槭属(*Acer* L.) 植物是现代园林建设中的重要造景材料, 以绚丽的叶色、丰富的叶形和雅致的翅果闻名于世^[10]。因此, 槭属植物被各地广泛引种栽培。槭属植物的翅果可借助风力进行扩散, 其从母株上垂直降落的速度和水平扩散的距离影响后代的分布位置。一般垂直降落速度越低, 扩散距离越远, 意味着果实空气中的浮力越大, 且越易于扩散至较远环境, 即果实或种子扩散能力越强, 越易于增加物种生存和种群扩大的机会, 越有利于物种占据新的生境, 从而扩大其分布范围。

本试验以槭属植物鸡爪槭(*Acer palmatum* Thunb.) 的变种红枫(*Atropurpureum*) 和美国红枫(*Acer rubrum* L.) 品种秋火焰(*Autumn Flame*) 成熟果实为试验材料, 对二者果实大小、质量、垂直降落时间和速度及水平扩散距离进行比较研究, 以期揭示二者果实形态特征与扩散特性之间的联系, 并对比两者在果实形态特征上和扩散特性上的差异, 以期为槭属植物

种子生态学的研究提供参考和积累理论资料。

1 材料与方法

1.1 材料

试验材料为鸡爪槭(*Acer palmatum* Thunb.) 的变种红枫(*Atropurpureum*) 和美国红枫(*Acer rubrum* L.) 品种秋火焰(*Autumn Flame*) 的成熟果实, 红枫果实于 2014 年 7 月在商丘学院校园内采收, 秋火焰果实于 2014 年 9 月购于美国种子进出口有限公司。果实形态特征和扩散特性的测定于 2014 年 9 月在商丘学院风景园林学院实验室进行。

1.2 试验方法

1.2.1 果实形态特征观测 2 种植物果实各 50 粒, 用游标卡尺测量取果实长、果实背腹宽、果实两侧宽、果翅长和果翅宽。果实质量测定采用电子天平测量 100 粒完整果实质量、100 粒去掉果翅的果实质量及 100 粒果实的果翅质量, 各 4 个重复。

1.2.2 果实扩散特性测定 即果实静止空气中的降落时间和速度测定。在 200 cm 高的塑料圆柱筒中, 用秒表测定果实从顶部到底部的降落时间, 以确定其在静止空气中的降落速度。每种果实重复 50 次, 降落时间取 50 次的平均值。

果实在水平方向的扩散距离, 将 2 种果实分别在 100 cm 高处释放, 在由电风扇产生的水平气流中降落, 在 1、2、3、4 m/s 的 4 种风速下进行测定, 记录每种果实在水平方向上的扩散距离。每种果实重复 50 次, 扩散距离取 50 次的平均值。

1.3 数据分析

用 SPSS 13.0 进行数据分析, Tukey's HSD 用于检验处理间多重比较的差异显著性($P < 0.05$)。

2 结果与分析

2.1 果实大小

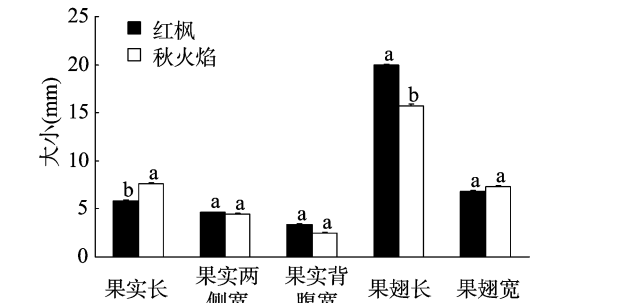
秋火焰果实长和果翅宽均大于红枫, 其中果实长显著高

收稿日期: 2015-10-16

基金项目: 国家自然科学基金青年基金(编号: 41301051); 河南省重点科技攻关项目(编号: 132102110139)。

作者简介: 王爱波(1983—), 女, 河南济源人, 硕士, 讲师, 主要从事植物种子生态学和作物栽培学研究。E-mail: ah0629@126.com。

出 1.757 mm。与之相反,红枫的果实两侧宽、果实背腹宽和果翅长则大于秋火焰,红枫的果翅长较秋火焰显著高 4.245 mm(图 1)。



同一组具有不同字母的柱形之间差异显著($P < 0.05$)。图2、图3同
图1 2种果实及果翅的大小

2.2 果实质量

红枫的完整果实质量和去果翅果实百粒质量均显著大于秋火焰,高 1.438、1.277 g;二者果翅质量差异不显著(图 2)。

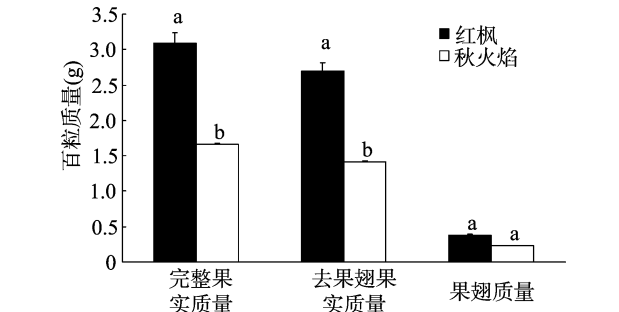


图2 完整果实、去果翅果实及果翅的百粒质量

2.3 果实在静止空气中的降落时间和速度

红枫与秋火焰果实降落时间与降落速度均存在极显著差异(表 1)。降落时间表现为红枫 < 秋火焰,而降落速度表现为秋火焰 < 红枫。

表 1 2 种果实垂直降落时间和速度		
品种	降落时间(s)	降落速度(cm/s)
红枫	1.376 ± 0.336	170.031 ± 43.732
秋火焰	2.296 ± 0.579	105.530 ± 30.954
P 值	0.007	<0.001

2.4 果实在水平方向的扩散距离

风速对扩散距离影响显著,随风速增加,果实扩散距离显著增大(图 3)。在 4 种风速下,扩散距离均表现为秋火焰显著大于红枫,两者相差 0.362 ~ 0.960 m。

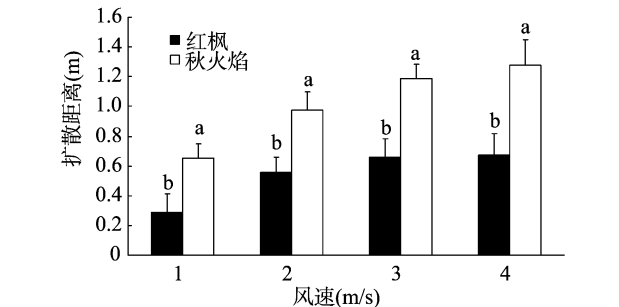


图3 2种果实扩散距离

3 结论与讨论

一般来说,果实垂直扩散所需时间越长,扩散速度越小,果实水平扩散距离越远,果实扩散能力越强。果实扩散能力与扩散单元质量存在相关性,即扩散单元越轻,扩散能力越强^[11]。本试验中,秋火焰果实质量显著小于红枫,果实垂直降落时间表现为秋火焰显著大于红枫,果实垂直扩散速度表现为秋火焰显著小于红枫,果实在 4 种风速下秋火焰扩散距离均显著大于红枫。可见秋火焰果实质量小,扩散能力强,而红枫果实质量大,扩散能力弱,2 种植物果实扩散能力与果实质量呈显著负相关关系。

扩散单元结构特点与扩散能力也有一定的相关性,如菊科植物疏齿千里光(*Senecio subdentatus*)果实冠毛长度与扩散能力正相关^[12]。本试验中,2 种植物扩散能力差异显著,这与果实结构特点也有一定的相关性,二者在果实两侧宽、果实背腹宽和果翅宽上均差异不显著,红枫果翅长显著大于秋火焰,而秋火焰果实长显著大于红枫,是否是果实长度影响扩展距离,还有待进一步验证。

秋火焰果实扩散能力强,而红枫果实扩散能力弱,说明秋火焰相对于红枫来说具有更多物种生存和种群扩大的机会,更易于占据新的生境,从而扩大其分布范围。

参考文献:

[1] Harper J L. Population biology of plants[M]. New York: Academic Press, 1977.

[2] 刘晓凤, 谭敦炎. 24 种十字花科短命植物的扩散体特征与扩散对策[J]. 植物生态学报, 2007, 31(6): 1019 - 1027.

[3] van der Pijl L. Principles of dispersal in higher plants[M]. 3rd ed. Heidelberg: Springer - Verlag, 1982.

[4] 李儒海, 强 胜. 杂草种子传播研究进展[J]. 生态学报, 2007, 27(12): 5361 - 5370.

[5] Sinha A, Davidar P. Seed dispersal ecology of a wind dispersed rain forest tree in the western Ghats, India[J]. Biotropica, 1992, 24: 519 - 526.

[6] Wender N J, Polisetty C R, Donohue K. Density - dependent processes influencing the evolutionary dynamics of dispersal: a functional analysis of seed dispersal in *Arabidopsis thaliana* (Brassicaceae)[J]. American Journal of Botany, 2005, 92(6): 960 - 971.

[7] Arbelaez M V, Parrado - Rosselli A. Seed dispersal modes of the sandstone plateau vegetation of the middle Caqueta river region, Colombian Amazonia[J]. Biotropica, 2005, 37(1): 64 - 72.

[8] 张玉波, 李景文, 张 昊, 等. 胡杨种子散布的时空分布格局[J]. 生态学报, 2005, 25(8): 1994 - 2000.

[9] 韩有志, 王政权. 天然次生林中水曲柳种子的扩散格局[J]. 植物生态学报, 2002, 26(1): 51 - 57.

[10] 鲁仪增. 北美红花槭引种应用研究进展[J]. 山东林业科技, 2010(6): 89 - 92.

[11] Meyer S E, Carlson S L. Achene mass variation in *Ericameria nauseosus* (Asteraceae) in relation to dispersal ability and seedling fitness[J]. Functional Ecology, 2001, 15: 274 - 281.

[12] 吉乃提汗·马木提, 谭敦炎, 成小军. 一年生短命植物疏齿千里光果实异形性的生态学意义[J]. 植物生态学报, 2011, 35(6): 663 - 671.