野生紫斑牡丹和四川牡丹种子萌发特性及其致濒的关系*

景新明 郑光华

(中国科学院植物研究所植物园, 北京 100093)

裴颜龙 洪德元

(中国科学院植物研究所系统与进化植物学开放研究实验室)

摘要 野生牡丹种子一般较小,而且不同产地之间形状、大小差异较大。其萌发特性与栽培牡丹相比也有较大差异;萌发期长达半年以上,且萌发温度在10~15℃为宜,超过20℃则明显不利于生根及上胚轴生长。四个不同分布地的四川牡丹种子萌发率较一致,均在60~77%之间。三个不同产地的紫斑牡丹种子萌发率则相差甚远,分布于甘肃文县的萌发率达76%,而分布于陕西略阳和湖北神农架的萌发率则分别只有12%和4.4%,出苗率则更低。本文认为紫斑牡丹的种子特性是其在自然界处于濒危状态的重要原因之一。

关键词 紫斑牡丹,四川牡丹,种子萌发,濒危植物

A study on the relationship between seed germination of wild *Paeonia rockii* and *P. szechuanica* and their endangerment/Jing Xinming, Zheng Guanghua, Pei Yanlong, Hong Deyuan//CHINESE BIODIVERSITY. —1995, 3(2):84~87

Most seeds of the wild peony were small as compared with cultivars of cultivated peony. The germination of wild peony seeds must to have a long time, at least, of six months. The temperature range of 10~15℃ was more suitable and 20℃ would be harmful to seed germination. Though the germination percentages of *Paeonia szechuanica* Fang of four localities were only slightly different (60~77%), there were great different in *P. rockii* T. Hong et. J. J. Li among the three different localities: the germination rate of seeds from Wenxian county, Gansu province was high to 76%, the others were only 12% and 4.4% from Lueyang county, Shanxi province and Shennongjia county, Hubei Province, respectively. It is suggested that the seed germination characters were one of the important factors which had caused the endangered status of wild *P. rockii* T. Hong et. J. J. Li.

Author's address Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093

Key words *Paeonia rockii*, *P. szechuanica*, seed germination, endangered plant

野生牡丹是我国特有的宝贵遗传资源,野生紫斑牡丹(*Paeonia rockii* T. Hong et. J. J. Li)^[1]和四川牡丹(*P. szechuanica* Fang)既有重要经济价值,又是名贵花卉。其中紫斑牡丹早已被列为国家级保护植物^[2]。本文通过对采自不同分布地区的野生紫斑牡丹和四川牡丹的种子萌发特性的研究,

收稿日期:1994-07-18;接受日期:1994-09-02

* 国家自然科学基金资助项目

并与栽培牡丹的种子比较,以探讨野生牡丹致濒在种子发育上的因素,为全面揭示其致濒原因,进而保护我国这一特有宝贵资源提供依据。

1 材料与方法

紫斑牡丹种子的三种实验材料分别采自甘肃文县高楼山药材农场南 15 公里,陕西略阳县白水江镇四平村北羊沟和湖北神农架林区松柏镇宋洛山三个不同地区的居群。四川牡丹种子的四种实验材料分别采自四川省的茂汶,马尔康,金川和汶县四个不同分布区的居群;采集时间均为 1992 年秋。

野生牡丹种子萌发在温度为 $15 \pm 2^\circ\text{C}$ 的沙子中进行,时间为 1993 年 3 月 24 日。定期观察,保持湿润。待种子的根尖萌发到一定长度以后,转入下列处理以便打破休眠,使上胚轴生长:(1)放入 20°C 萌发;(2)用 100ppm GA_3 处理 24 小后,放入 20°C 萌发;(3)放入 10°C 萌发;(4)放入 4°C 萌发。

2 结果与讨论

2.1 野生紫斑牡丹、四川牡丹与栽培牡丹的种子形态比较

栽培牡丹的种子一般都较大,较为饱满并且多数品种有光泽,发芽也好一些。紫斑牡丹的种子次之,但不同地区的紫斑牡丹种子大小和形状变化相差较大(封 3);采自甘肃文县的种子其大小和形状与栽培牡丹种子相差无几,但外表无任何光泽,不太饱满;采自陕西略阳的种子居中;采自湖北神农架的种子最小,但外表具明显光泽,也更饱满一些。四川牡丹是三种牡丹中最小的,四个不同地区的样品差异相对不大,但也有所不同:采自茂汶、汶县的种子稍小,多无光泽;采自马尔康和金川的稍大一些,均具光泽,较饱满。牡丹种子的这种不同分布地的形态差异明显地影响了它们的生活力。

2.2 野生紫斑牡丹、四川牡丹种子的萌发生根

野生紫斑牡丹、四川牡丹种子对萌发温度要求较低,较适宜的温度为 $10 \sim 15^\circ\text{C}$;在 20°C 以上温度条件下明显不利,萌发期更长,根尖的生长也更慢;这与栽培牡丹在 $10 \sim 25^\circ\text{C}$ 温度范围均生长良好不同^[4],萌发时应给予注意。

栽培牡丹种子萌发大约需要 3 个月时间,野生牡丹种子的萌发更困难;四川牡丹种子大约需要 6~7 个月才能萌发生根,紫斑牡丹种子则至少需要 8 个月的时间。不同分布地的四川牡丹和紫斑牡丹的种子萌发结果分别见表 1,表 2。

表 1 野生四川牡丹种子萌发生根实验结果(210 天)

Table 1 The germination (rooting) of *Paeonia szechuanica* sees (210 days).

采集地点	茂汶	汶县	金川	马尔康
生根率(%)	60	60	77	75

表 2 野生紫斑牡丹种子萌发生根实验结果(240 天)

Table 2 The germination (rooting) of *Paeonia rockii* seeds (240 days).

采集地点	甘肃文县	陕西略阳	湖北神农架
生根率(%)	76	12	4.4

四个不同分布地的四川牡丹种子生根率差异较小(表 1),但在活力上有较明显差异(封 3 图 3):茂汶和汶县的四川牡丹种子胚根平均根长 < 1 厘米,较细,侧根无或极少;金川、马尔康的四川

牡丹种子胚根相对较粗壮,平均根长>2厘米,且多数根长>3厘米,分枝侧根也较多。不同分布区的四川牡丹种子在活力上这种差异与前述的在形态大小上的不同有一定联系,很可能都是由其不同分布地的生境条件的优劣造成的。

三个不同产地的紫斑牡丹的种子生根率表现了很大的差异(表2,封3),这与不同分布地的四川牡丹种子生根率相对稳定形成较大反差;而且延长萌发期,也很难再有种子萌发生根。这一较大的差异几乎不可能仅仅是一种种子在不同生境下生长造成的结果,根据从甘肃文县采集的种子距离一药材农场不太远,我们怀疑此种子是紫斑牡丹在栽培条件下的变种或杂种,而非真正的野生紫斑牡丹原种,否则很难解释紫斑牡丹在自然条件下处于濒危状态这一严重事实。而且此种子在形态上与栽培牡丹种子较相近,与其它两种紫斑牡丹种子差异明显也说明了这一点。

2.3 野生紫斑牡丹、四川牡丹种子的上胚轴生长

野生紫斑牡丹、四川牡丹和栽培牡丹种子一样,是上胚轴休眠种子,需要低温处理才能打破休眠;与栽培牡丹不同的是,这两种野生牡丹需要较严格的4℃左右的温度,不像栽培牡丹有4~10℃较宽的温度范围,而且较高温度下用GA₃处理后,不但不能打破休眠,反而加速霉烂死亡。处理结果分别见表3,表4。

表3 四川牡丹生根后转入上胚轴生长实验结果(60天)

Table 3 The epicotyl growth of germinated *Paeonia szechuanica* seeds (60 days).

测 定 项 目 \ 处 理	GA ₃ +20℃	20℃	10℃	4℃
死 亡(%)	43	10	0	0
未出芽,根增长不大(%)	51	15	0	20
未出芽,仅根明显增长(%)	6	75	90	46
出 芽(%)	0	0	10	34

* 此实验材料为四个不同分布地的四川牡丹生根后的种子一起混和处理

The experimental materials were all the rooted seeds mixed from *P. szechuanica* of four localities.

表4 紫斑牡丹生根后转入上胚轴生长实验结果

Table 4 The epicotyl growth of germinated *Paeonia rockii* seeds (60 days).

测 定 项 目 \ 处 理	GA ₃ +20℃	20℃	10℃	4℃
死 亡(%)	80	26	0	0
未出芽,根增长不大(%)	20	74	0	56
未出芽,仅根明显增长(%)	0	0	100	34
出 芽(%)	0	0	0	10

* 此实验材料为三个不同分布地区的紫斑牡丹生根后的种子一起混和处理

The experimental materials were all the rooted seeds mixed from *P. rockii* of three different localities.

从表中可以看出,四川牡丹和紫斑牡丹的上胚轴发芽生长与其下胚轴生根生长一样,不适宜在20℃较高温度生长,所以GA₃处理也无益处。在10℃生长,仍然主要是增加根的长度,仅四川牡丹有极少数可以长出幼芽来,紫斑牡丹全无发芽。只有在4℃条件下,两种野生牡丹均可发芽,但出芽率与栽培牡丹相比明显偏低^[3],其中尤以紫斑牡丹为甚,包括生根率较高的来自甘肃文县的种子在内,也只有极少数种子能够最终萌发出苗,这是其在自然状态下野生居群很少的重要原因之一。

2.4 野生紫斑牡丹的种子特性与濒危的关系

紫斑牡丹是所有野生牡丹中受威胁程度最高的种类,已被列为国家级重点保护植物^[2]。但关于其野生居群不断减少的原因,仍众说纷纭。根据本实验结果,我们认为,除了某些人为因素以外,紫斑牡丹的种子特性是一个重要原因。第一,紫斑牡丹种子萌发生根率很低。如上所述,神农架和陕西略阳的紫斑牡丹种子生根率分别只有 4.4% 和 12%,虽然甘肃文县的种子生根率较高,但基于它与另外两种种子的巨大差异,很难视为真正的野生紫斑牡丹原种,而很可能是紫斑牡丹的栽培变种或杂种。第二,野生紫斑牡丹萌发出苗困难。本来其生根率就很低,但其中相当部分又难以长芽成苗,包括生根率较高的分布于甘肃文县的种子也是如此,这样造成了自然界野生幼苗很少的状况。第三,野生紫斑牡丹萌发时间长,萌动生根时间比栽培牡丹延迟一倍多;而且萌动对温度要求较严,环境温度如果高于 20℃ 就会对其生根及发芽明显不利。虽然其分布地气候条件基本适合这一要求,但据记录,在一年最热的 7~8 月,分布区平均气温要高于 20℃,这对经冬春两季刚萌动出的幼苗的生长明显不利。第四,野生紫斑牡丹种子衰老快,寿命短。紫斑牡丹种子生活力很低,很难贮藏,据 TTC 测定,干燥贮藏一年就几乎全部丧失生活力,因而在自然界条件下,若未遇到合适的温度、湿度条件,不能较快进入萌发状态,就会死亡。第五,在自然条件下,紫斑牡丹只能通过种子进行有性繁殖,不具备其它牡丹如矮牡丹、卵叶牡丹等所兼有的根出条无性繁殖。以上各种因素,大大限制了野生紫斑牡丹居群的增加,加上小居群中,有性繁殖常限制在自花授粉的范围,使种子结实率、生活力更低,造成一种恶性循环,使紫斑牡丹野生居群不断减少,所以野生紫斑牡丹的种子特性是其致濒的主要原因之一。

参 考 文 献

- 1 洪涛,张家勋,中国野生牡丹研究(一):芍药属牡丹组新分类群. 植物研究,1992, 12(9): 223~234
- 2 国家环境保护局,中国科学院植物研究所,中国珍稀濒危保护植物名录(第一册). 科学出版社,1987
- 3 郑光华,几种园林植物种子休眠与发芽生理的研究. 园艺学报,1962, 2(3) 309~322