

5 种藤本月季抗寒性比较研究

张 涛¹, 段大娟¹, 王振², 王建召³

(1. 河北农业大学 园林与旅游学院, 河北 保定 071000; 2. 河北省林木种苗管理站, 河北 石家庄 050081;
3. 河北省衡水市林业科学研究所, 河北 衡水 053000)

摘 要:为比较藤本月季的抗寒性,于早春对红梅朗、多特蒙特、鸡尾酒、瓦特大叔和金秀娃 1 年生枝条进行了 -10°C 、 -20°C 、 -30°C 的冷冻试验,结果表明,随着冷冻处理温度的降低,5 种苗木枝条失水速率和原生质膜透性增加,冷冻枝条的恢复生长能力下降;红梅朗、多特蒙特和鸡尾酒 3 者的半致死温度(LT_{50})均为 -30°C ,瓦特大叔和金秀娃的半致死温度(LT_{50})约为 -20°C ;5 种藤本月季品种中红梅朗抗寒性最强,金秀娃抗寒性最差,其抗寒性顺序为:红梅朗>多特蒙特>鸡尾酒>瓦特大叔>金秀娃。

关键词:藤本月季;抗寒性;引种

中图分类号:S685.12 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2006)05-0081-03

Comparison of Freezing Resistance among Five Climbing Rose Varieties

ZHANG Tao¹, DUAN Da-juan¹, WANG Zhen-yi², WANG Jian-zhao³

(1. College of Gardens and Tourism, Agricultural University of Hebei, Baoding, Hebei 071000, China;

万方数据

2. Manage Station for Seedling of Hebei, Shijiazhuang, Hebei 050081, China;

3. Hengshui Institute of Forestry Science, Hengshui, Hebei 053000, China)

Abstract: The experiments on freezing resistance of fire rose varieties were carried out in early spring. The results are as follows: with the temperature of freezing declined, the water evaporation rate and the permeability in five freezed seedling sticks enhanced and the rate of survival stick decreased; the temperature of LT_{50} in Meidiland and Dortmund and Cocktail tissue -30°C , in Uncle Water and Golden Showers tissue -20°C . Among five breeds, the freezing resistance of Meidiland seedlings was the strongest, and Golden Showers seedlings was the weakest. The sequence of freezing resistance of five climbing rose varieties were Meidiland>Dortmund>Cocktail>Uncle Water>Golden Showers.

Key words: Climbing rose; freezing resistance; introduction

藤本月季(*Climbing rose*)是由国外选育出的可用于城市园林绿化的一个月季新类型,具有品种多、花色花型丰富、花期长、适应性强等特点。20 世纪 90 年代我国北京、上海等大城市相继从国外引种,并将其应用于城市园林绿化中,收到了较好的绿化观赏效果。近年来,笔者从北京等地引进了 5 种藤本月季品种,进行栽培应用试验。本文对 5 种藤本月季品种的抗寒性进行了测定,可为河北省城市园林绿化选择应用藤本月季品种提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

以田间定植的 2 年生藤本月季品种多特蒙特、金秀娃、鸡尾酒、瓦特大叔、红梅朗苗木的 1 年生枝条为试验材料进行冷冻处理和指标测定。

1.2 方法

1.2.1 冷冻处理 在 3 月上旬苗木树液流动前采集粗细一致的 1 年生枝条,剪成 15 cm 长的枝段,洗

净后分 4 组用洁净沙布包裹,分别置于超低温冰柜中。 0°C 预处理 1 d,再分别以 $-4^{\circ}\text{C}/\text{h}$ 的速度降至预定温度(-10°C 、 -20°C 、 -30°C),每处理冷冻 24 h 后取出进行指标测定。以 4°C 冰箱中保存的枝条为对照 CK。

1.2.2 电解质渗出率的测定 采用电导法^[1~3]。将冷冻后的枝条剪成长度为 0.5 cm 的小段,称取 3 g 放在小烧杯中,加 30 mL 无离子水,在 25°C 恒温箱中浸提 12 h。用 DDS—IIA 型电导仪测定浸提液电导值,以代表冷冻后离体枝条电解质的外渗值。测定后将小烧杯放在电炉上煮沸 15 min,按上述相同条件保温浸提以获得细胞全部破坏后浸提液电导值,代表离体枝条细胞电解质总量。取自然条件下枝条电解质渗出率为对照。

$$\text{电解质渗出率}(\%) = \frac{\text{低温处理电解质外渗值}}{\text{煮沸后电解质渗出值}} \times 100\%$$

1.2.3 组织活力的测定 用 TTC 法测定^[4~6]。取经 -10°C 处理后的枝条,剥去枝皮后放入 1 %TTC (氯化三苯四氮唑)溶液中,于黑暗中静置 2 h,观察其着色情况,抗寒力以着色程度表示,即 0 为未着色,1 为淡红色,2 为粉红色,3 为红色。着色越深,表示抗寒力越强。

1.2.4 枝条失水率的测定 将冷冻后的枝条两端封蜡,各品种系好标签,放于阴凉干燥的实验室中(室温 $5\sim 10^{\circ}\text{C}$ 左右),让枝条自然失水。每 24 h 称重 1 次,待枝条恒重后记录其枝条质量,然后在 80°C 条件下烘干称其干重,计算枝条失水率,连续测定 5 d。

1.2.5 恢复生长测定 将冷冻后的枝段在 25°C 的条件下水培。每天调查发芽枝数和累计发芽数。待发芽数恒定后,计算存活枝和芽的百分率,作为枝条恢复生长能力的指标。

2 结果与分析

2.1 不同温度的冷冻处理对枝条电解质渗出率的影响

电解质渗出率(即相对电导率)的变化可反映细胞膜受伤害的程度,并可作为判断植物抗寒性大小的指标应用^[7,8]。由表 1 可以看出,各苗木枝条电解质渗出率随温度降低而提高,说明冷冻处理对细胞膜产生了一定的伤害,但伤害的程度有所不同。在 -20°C 时,各品种的电解质渗出率提高程度相对较小,提高的幅度维持在 11%~14%之间,而此时瓦特大叔与金秀娃的电解质渗出率相对较高,分别达到

43.67%和 47.29%;随着温度降低到 -30°C ,红梅朗、多特蒙特、鸡尾酒、瓦特大叔和金秀娃的电解质渗出率分别增大到 50.42 %、58.87%、63.46%、76.41%和 80.29%,说明 -30°C 时其细胞膜已受到严重损伤。

表 1 不同月季品种在不同低温下的电解质渗出率
Table 1 Electrolyte permeability of five climbing

rose varieties					%
品 种	温度/℃				
	CK	-10	-20	-30	
红梅朗	14.47	18.43	29.46	50.42	
多特蒙特	16.67	22.21	33.69	57.87	
鸡尾酒	17.23	24.74	36.81	63.46	
瓦特大叔	19.01	30.35	43.67	76.41	
金秀娃	22.11	34.18	47.29	80.29	

一般情况下植物受到低温伤害时,细胞质膜透性会有不同程度增大,电解质因此会不同程度外渗,导致电解质渗出率提高。抗寒性较强的细胞或受害较轻者,细胞膜透性增大的程度小;反之,抗寒性较弱的细胞或受害较重者,细胞膜透性大大增加^[3,7,8]。据此推断,本试验中 5 种苗木的抗寒性强弱顺序为:红梅朗>多特蒙特>鸡尾酒>瓦特大叔>金秀娃。

2.2 冷冻处理对枝条组织活力的影响

从表 2 可以看出,不同月季品种在 -10°C 冷冻处理后,TTC 对其染色程度存在着明显差异,着色度以红梅朗颜色最深,平均达到 3.0;以金秀娃着色最轻,平均值只有 1.0。根据其着色度大小,可将 5 种藤本月季品种归为 3 类,即 2 个抗寒性品种:红梅朗、多特蒙特着色度在 2.6~3.0 之间;1 个抗寒性一般品种:鸡尾酒,着色度在 2.0 左右;2 个抗寒性较弱品种:瓦特大叔、金秀娃着色度在 1.0~1.6 之间。

表 2 -10°C 处理后不同月季品种枝条组织的着色度
Table 2 The colored level of branch tissue of five climbing rose varieties at -10°C

品种	重 复				
	1	2	3	4	5
红梅朗	3	3	3	3	3
多特蒙特	3	3	2	3	2
鸡尾酒	2	2	2	3	2
瓦特大叔	2	2	1	2	1
金秀娃	1	1	2	1	0

2.3 冷冻处理对枝条失水率的影响

表 3 冷冻处理对不同月季枝条品种失水速率的影响

Table 3 The effect of freezing on the rate of water evaporation in different sticks

品种	处理	5 d 内的失水率/%				
		1 d	2 d	3 d	4 d	5 d
红梅朗	CK	8.9	12.5	16.6	20.1	22.7
	-10℃	8.2	12.1	16.7	20.5	23.6
	-20℃	8.4	12.2	16.9	20.5	23.7
	-30℃	10.1	13.7	18.3	21.7	24.3
多特蒙特	CK	10.1	17.6	21.5	23.4	25.6
	-10℃	13.4	21.4	24.3	24.9	27.4
	-20℃	15.1	23.2	26.7	27.2	29.3
	-30℃	17.8	24.9	29.4	29.8	31.2
鸡尾酒	CK	14.2	20.4	24.7	30.2	36.5
	-10℃	17.9	21.9	25.6	31.1	38.7
	-20℃	19.3	23.5	26.9	35.2	41.3
	-30℃	22.1	27.6	32.4	36.5	46.2
瓦特大叔	CK	15.8	21.6	28.2	34.2	41.1
	-10℃	18.2	25.1	31.3	37.8	46.1
	-20℃	19.6	26.4	37.6	41.6	49.5
	-30℃	24.7	30.6	40.5	43.8	54.5
金秀娃	CK	16.2	22.7	26.8	32.7	37.1
	-10℃	16.9	23.2	27.9	35.2	40.2
	-20℃	18.6	26.2	34.3	42.4	48.4
	-30℃	21.7	32.8	35.8	44.6	52.8

万方数据

由表 3 可以看出,经过冷冻处理后,不同苗木枝条失水率存在较大差异。在不同温度处理条件下红梅朗与多特蒙特枝条失水速率均较低且差别变化不

十分明显,而瓦特大叔和金秀娃的失水速率均较高且变化幅度大。随着温度降低,枝条失水率提高,说明枝条受到低温伤害后,细胞保水能力降低。失水速率提高越多,保水力越差,抗寒性越弱。由此可推断,5 种苗木的抗寒性顺序为:红梅朗>多特蒙特>鸡尾酒>瓦特大叔>金秀娃。

2.4 枝条恢复生长与抗寒性

树木受冻害后是否存活,主要是通过芽对冻害的敏感性反映出来的。在树木遭受冻害后,用枝条受冻害后能否存活来估价树木伤害的程度是最直接的方法。因此,采用人工冷冻处理后,对苗木进行培养,根据苗木恢复生长后的成活率、成活株发芽率计算抗寒指数来评价树种间的抗寒性是可取的。

本试验结果表明,经过低温处理后,枝条受到不同程度的伤害,枝条发芽率降低(表 4)。在-20℃处理时,瓦特大叔和金秀娃枝条的存活率分别下降为 33%和 13%,枝条萌芽率分别为 22%和 6.1%;-30℃处理的枝条全部死亡,枝条发芽率为 0。红梅朗和多特蒙特在-30℃处理时枝条的存活率和发芽率才显著下降,枝条存活率分别为 27%和 13%,发芽率分别为 16%和 9%。由此可见,-20℃处理已对瓦特大叔和金秀娃构成严重的伤害,而对红梅朗和多特蒙特构成严重伤害的温度为-30℃。鸡尾酒在低温处理后,其枝条受害程度介于上述 2 种情况之间。

表 4 冷冻处理后枝条恢复生长情况

Table 4 The effect of freezing on stick and bud survival rates

品种	处理	枝条			(枝条上的)芽		
		总数	存活数	存活率/%	总数	发芽数	发芽率/%
红梅朗	CK	10	10	100	65	65	100
	-10℃	15	15	100	70	66	94
	-20℃	15	13	87	72	60	86
	-30℃	15	4	27	69	11	16
多特蒙特	CK	10	10	100	70	68	97
	-10℃	15	15	100	62	58	94
	-20℃	15	11	73	71	48	69
	-30℃	15	2	13	68	6	9
鸡尾酒	CK	10	10	100	67	64	96
	-10℃	15	15	100	63	57	91
	-20℃	15	8	53	68	32	47
	-30℃	15	0	0	74	2	3
瓦特大叔	CK	10	10	100	72	70	97
	-10℃	15	14	93	0	58	83
	-20℃	15	5	33	64	14	22
	-30℃	15	0	0	66	0	0
金秀娃	CK	10	10	100	63	60	95
	-10℃	15	12	80	73	54	74
	-20℃	15	2	13	66	4	6
	-30℃	15	0	0	60	0	0

占 50.7%;其余腐食或杂食占 6.9%。所调查天敌绝大多数以捕食性天敌为主有 30 种,寄生性天敌 7 种。

Root 对节肢动物群落功能集团的划分着重强调了系统分类学的特点,在反映节肢动物的营养和取食关系上有着明显的不足^[5,6]。本文则主要依据科级分类单元、食性相似及内部竞争关系划分分类群,确定优势物种和关键物种;将杏树园昆虫群落划分为 4 个营养层、7 个不同的功能集团,22 个类群。

在群落多样性生态学中,采用物种的丰富度及多样性指数能够较好地反映群落中优势物种数量的比例;但是,仅有数量的比例并不能较好地反映物种与杏树损失之间的关系。例如,一头蚜虫和一头桃小食心虫(蛀食果实)的危害当量有很大的差异,就不能用丰富度表示出来。而本文采用的生态优势度指数则能较好的反映出关键物种的数量变动规律。

从杏树园昆虫群落结构特征看,昆虫群落的生态优势度指数特别高,而均匀度指数低。影响杏树园昆虫群落多样性变化的因素有昆虫季节性迁移、气

候因素和杏树园的周围植被变化等;如 6 月下旬至 7 月中旬小麦收割前后,瓢虫、草蛉等天敌大量向杏树迁移,群落的生态优势度指数则降低,而多样性和均匀度指数则升高;到 7 月下旬以后,降雨对杏树园物种的种类和数量的影响也十分显著,尤其是大雨对害虫和天敌的杀伤力较大,从而使杏树园昆虫的物种和数量迅速下降。

参考文献:

- [1] 张慈仁. 桃小食心虫防治方法的改进[J]. 昆虫知识, 1992, 29(2): 91.
- [2] 刘奇志. 新编果树病虫害防治及农药使用技术[M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.
- [3] 姜双林. 庆阳杏树主要病虫害种类的调查初报[J]. 甘肃农业科技, 2001, (3): 57-62.
- [4] 郝树广. 稻田节肢动物群落结构的研究[J]. 昆虫学报, 1998, 41(4): 343-353.
- [5] Root. Board of agricultural Research Council [A]. In: Ecologically based Pest Management [C]. Washington, D. C.: National Academy Press, 1996.
- [6] 马克平, 刘玉明. 生物多样性的测度方法 I: α 多样性的测度方法(下)[J]. 生物多样性, 1992, 2(4): 231-239.

万方数据
(上接第 83 页)

3 结论与讨论

以电解质渗出率(即相对电导率)来表示植物在低温伤害下细胞质膜透性变化是鉴定植物抗寒性常用的方法,但植物受到低温胁迫后,其生理变化是错综复杂的,并受多种因素综合影响,孤立的用某一指标表示这一复杂的生理过程,很难真实的反映植物的抗寒本质,因此要从多个角度评定其抗寒性。本试验综合电解质渗出率、组织活力、枝条失水率、枝条存活率等的结果表明,在 5 种藤本月季品种中,红梅朗抗寒性最强,金秀娃抗寒性最差,其抗寒性顺序为:红梅朗>多特蒙特>鸡尾酒>瓦特大叔>金秀娃。

一般认为,电解质渗出率(即相对电导率)达到 50%时的温度为组织的半致死温度(LT_{50})^[3]。本试验在人工冷冻条件下, -20℃时瓦特大叔和金秀娃的电解质渗出率分别为 43.67%和 47.29%,接近 50%。说明瓦特大叔和金秀娃的半致死温度约为 -20℃。红梅朗、多特蒙特和鸡尾酒三者在 -20℃时的电解质渗出率均低于 50%,而在 -30℃时三者的电解质渗出率均高出 50%,说明红梅朗、多特蒙特和鸡尾酒三者的半致死温度均为 -30℃。抗寒性指标与取材时间直接相关,一般苗木因经过冬季的适

应性锻炼在早春季节的抗寒性最强。本试验以苗木早春枝条为试材,测得的半致死温度较其他时期可能较低,但不影响 5 种苗木之间的比较。

本试验选用上述几种方法对 5 种藤本月季品种的抗寒性进行了测定,其测定结果也只是表明了 5 种藤本月季品种抗寒性的相对强弱。而植物越冬性并不等于其抗冻性,还与植物活体在低温下的自身调节有关。因此,测定的结果只能作为良种选育中抗寒性的一个理论依据。

参考文献:

- [1] 张博勇, 张康健, 张檀, 等. 杜仲 15 个初选优良无性系的抗寒性研究[J]. 西北林学院学报, 2003, 18(2): 4-5.
- [2] 武惠肖, 吉艳芝, 何海龙, 等. 落叶松几个抗寒生理指标研究[J]. 河北林果研究, 2000, 15(2): 46-47.
- [3] 刘友良, 朱根海, 刘祖祺. 植物抗冻性测定技术的原理和比较[J]. 植物生理学通讯, 1985, (1): 40-43.
- [4] 张德峰, 刘红权, 陈玉梅. 八种常绿阔叶树种抗寒性研究[J]. 园艺学报, 1994, 21(3): 238-287.
- [5] 唐秀林, 徐化成. 油松抗寒性与种源关系的研究[J]. 北京林业大学学报, 1989, (1): 53-60.
- [6] 吴耀溪, 李振同, 张沈龙. 黑荆树种源抗寒性评估的初步研究[J]. 林业科学研究, 1992, 5(4): 447-490.
- [7] 王广善, 张华云, 郭鄂, 等. 生物膜与果树抗寒性[J]. 天津农业科学, 2000, 6(13): 37-40.
- [8] 黄丽群, 李志辉. 园林植物抗寒性研究进展[J]. 湖南林业科技, 2004, (5): 19-21.