

陈碧露, 罗素梅, 刘小平, 等. 不同品种月季的耐热性鉴定[J]. 江苏农业科学, 2020, 48(13): 178–180.

doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.13.035

不同品种月季的耐热性鉴定

陈碧露, 罗素梅, 刘小平, 张远福, 范方喜

(江西省赣州市花卉研究所, 江西赣州 341413)

摘要:应用电导法结合 Logistic 方程对 8 个月季品种的耐热性进行鉴定, 结果表明, 8 个月季品种叶片经温度梯度处理后, 细胞伤害率与处理温度之间呈现“S”形曲线关系, 通过显著性检验发现, 该曲线符合 Logistic 方程。根据公式得出, 这 8 个月季品种的高温半致死温度分别为粉扇 50.49 ℃、绯扇 49.97 ℃、黄和平 52.07 ℃、天堂 50.89 ℃、玛依柯 51.20 ℃、节日礼花 50.21 ℃、金玛莉 50.03 ℃、霍尔恩 50.73 ℃, 依据高温半致死温度得出, 它们的耐热性强弱顺序为黄和平 > 玛依柯 > 天堂 > 霍尔恩 > 粉扇 > 节日礼花 > 金玛莉 > 绯扇。

关键词:月季; 耐热性; 电导率; Logistic 方程; 细胞伤害率; 高温半致死温度

中图分类号: S685.120.1 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)13-0178-03

月季原产我国, 是蔷薇科蔷薇属植物, 因具有形态优美、色彩绚丽、适应性强、四时开花等特性深受人们喜爱, 被誉为“花中皇后”“花中女王”^[1]。月季的生长适温为 15~26 ℃, 夏季温度持续在 30 ℃以上时进入半休眠状态, 能耐 35 ℃的高温^[2]。江西省赣州市地处亚热带季风气候区, 四季分明, 进入三伏天后, 月季生长发育明显减慢, 有些品种几乎停止生长不能开花, 甚至病虫害加重, 严重影响月季的观赏效果。关于月季的耐热性已有部分研究, 主要集中于形态指标和生理生化指标的测定等方面^[3-5]。其中生理指标中电导率的测定仅局限在相对电导率的对比上, 鉴于已有的研究报道, 利用电导率结合 Logistic 曲线方程推导的半致死温度更能准确地反映植物所耐受的温度极限, 目前该方法在植物抗性研究中已被广泛应用^[6-10]。因此, 本试验拟利用电导法测定相对电导率, 结合 Logistic 曲线方程推导半致死温度, 从而判断电解质外渗和高温伤害的程度, 比较 8 个月季品种的耐热性, 以期为不同品种月季在赣州地区园林中的运用提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

本试验中采用的 8 个月季品种均从南阳月季基地引进, 在赣州地区露地栽培已 3 年的品种, 这 8 个品种分别为粉扇、绯扇、黄和平、天堂、玛依柯、节日礼花、霍尔恩和金玛莉。试验材料为这些品种的健康植株, 摘取植株中部已成熟、生长良好、无病虫害的叶片进行试验, 试验时间为 2018 年 8 月。

1.2 试验地概况

本试验于赣州市南康区龙华乡赣州市花卉研究所露天基地进行, 试验地耕层土壤主要理化性质为: 全氮含量 1.53 g/kg, 全磷含量 0.84 g/kg, 全钾含量 8.38 g/kg, 水解性氮含量 100.4 mg/kg, 有效磷含量 87.6 mg/kg, 速效钾含量 146.9 mg/kg, 有机质含量 19.8 g/kg, pH 值 5.5, 参照土壤养分分级指标^[11]可得, 该试验地属肥力中等水平的土壤。

1.3 试验方法

采用电导法测定植物细胞伤害率。将采回来的叶片用去离子水清洗干净、擦干, 避开主脉, 用圆形打孔器打取 10 个圆片装入试管中, 加入 10 mL 去离子水, 分别在 35、40、45、50、55、60 ℃的水浴锅中放置 15 min, 取出后冷却至室温测定电导率(T_a)。然后全部放入沸水中水浴加热 15 min, 静置冷却至室温测定电导率(T_b)^[12]。以室温下植物叶片的电导率(T_{CK})作为对照, 对照和处理均设 3 个重复。细胞伤害率的计算公式为: 细胞伤害率 = $(T_a - T_{CK}) / (T_b - T_{CK}) \times 100\%$ ^[13-14]。

收稿日期: 2019-07-10

基金项目: 江西省赣州市科技计划(编号: 赣市财教字[2017]8 号)。

作者简介: 陈碧露(1992—), 女, 江西赣州人, 初级农艺师, 主要从事园艺植物栽培育种研究。E-mail: 1462394567@qq.com。

通信作者: 罗素梅, 硕士, 农艺师, 主要从事园艺植物栽培育种研究。

E-mail: sumeil26@126.com。

2 结果与分析

2.1 不同月季品种叶片细胞伤害率与处理温度的线性关系

从图 1 可以看出,随着温度的升高,各品种的细胞膜遭受到不同程度的破坏,温度越高,伤害率越高。同时可以看出,8 个月季品种叶片的细胞伤害率随温度的升高均表现出先缓慢增加、然后迅速增加、最后缓慢增加的趋势,为典型的“S”形曲线。在 35~45℃ 之间,各品种的变化速率不尽相同,其中黄和平、天堂和玛依柯叶片细胞伤害率增长趋势相近,增长速度较为平缓,增长量较低,在 45℃ 时分别

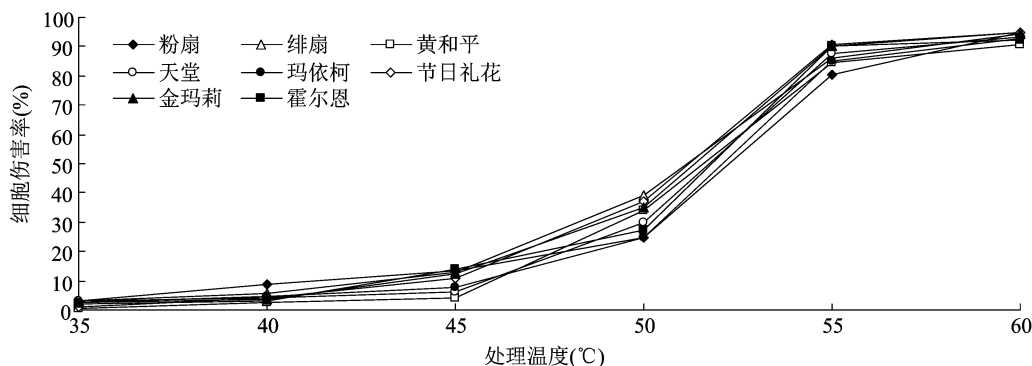


图1 不同温度处理下 8 个月季品种的叶片细胞伤害率曲线变化

2.2 Logistic 方程参数及高温半致死温度的确定

将叶片组织在不同高温处理下的细胞伤害率随温度的变化用 Logistic 方程 $y = k / (1 + ae^{-bt})$ 进行拟合,其中 y 代表叶片的细胞伤害率(%), t 代表处理温度(°C), k 表示细胞伤害的饱和容量,即 $k = 100$,从而消去细胞伤害率的本底干扰, a 、 b 为方程参数^[15-17]。将 Logistic 方程进行线性化处理得 $\ln[(k-y)/y] = \ln a - bt$,令 y' 为转化细胞伤害率,且 $y' = \ln[(k-y)/y]$,则处理温度与细胞伤害率的 Logistic 方程可以转变为处理温度与转化细胞伤害率的直线方程。由图 2 可见,8 种植物在不同温度下的转化细胞伤害率分布趋近一条直线,说明处理温度与 8 个月季品种细胞伤害率之间的关系曲线与 Logistic 方程拟合较好。通过直线回归的方法求得 a 、 b 的值及相关系数 r^2 ,由表 1 可见,相关系数均大于 0.9,表明转化细胞伤害率与处理温度之间存在显著的直线相关关系。求 Logistic 方程的二阶导数,并令其等于零,则可获得曲线的拐点 $t = \ln a / b$,此时的 t 值即为半致死温度 (LT_{50})^[18-19]。由表 1 可知,这 8 个品种月季的高温半致死温度分别为粉扇 50.49℃、绯扇 49.97℃、黄和平 52.07℃、天堂

为 4.03%、6.40% 和 7.78%;节日礼花、金玛莉与霍尔恩叶片细胞伤害率增长趋势相近,35~40℃ 范围内增长缓慢,40~45℃ 范围内加速上升;粉扇和绯扇叶片细胞伤害率增长趋势相近,增长速率相近,且增长量较高。相同的是,在 45~55℃ 范围内这 8 个月季品种的细胞伤害率都急剧上升,且 50~55℃ 范围内的细胞伤害率增长速率均大于 45~50℃ 范围内的细胞伤害率增长速率。当温度到达 55℃ 后,这 8 个月季品种的细胞伤害率增长速率又趋近平缓,此时细胞受到严重损害,细胞伤害率都在 80% 以上。

50.89℃、玛依柯 51.20℃、节日礼花 50.21℃、金玛莉 50.03℃、霍尔恩 50.73℃。根据高温半致死温度可知,它们的耐热性强弱顺序为黄和平 > 玛依柯 > 天堂 > 霍尔恩 > 粉扇 > 节日礼花 > 金玛莉 > 绯扇。

3 小结

夏季高温胁迫是影响植物生长发育的重要因素,植物在逆境环境下细胞膜会做出相应反应,温度升高,细胞膜遭到破坏,透性增加,大量的电解质外渗,植物提取液电导率增大即细胞伤害率增大^[16]。本试验研究了在一定温度梯度处理下的 8 个月季品种的叶片细胞伤害率,得到植物细胞伤害率与温度的关系曲线呈“S”形,通过电导法结合 Logistic 方程,计算出了 8 个月季品种的高温半致死温度,得出这 8 个月季品种的耐热性强弱顺序为黄和平 > 玛依柯 > 天堂 > 霍尔恩 > 粉扇 > 节日礼花 > 金玛莉 > 绯扇。结合实际的田间观察发现,在夏天高温季节,月季黄和平生长势增强,花色也较其他季节更加艳丽,与之前报道的黄和平在春天的生长状态相反^[20],这与本试验结果相一致,说明在

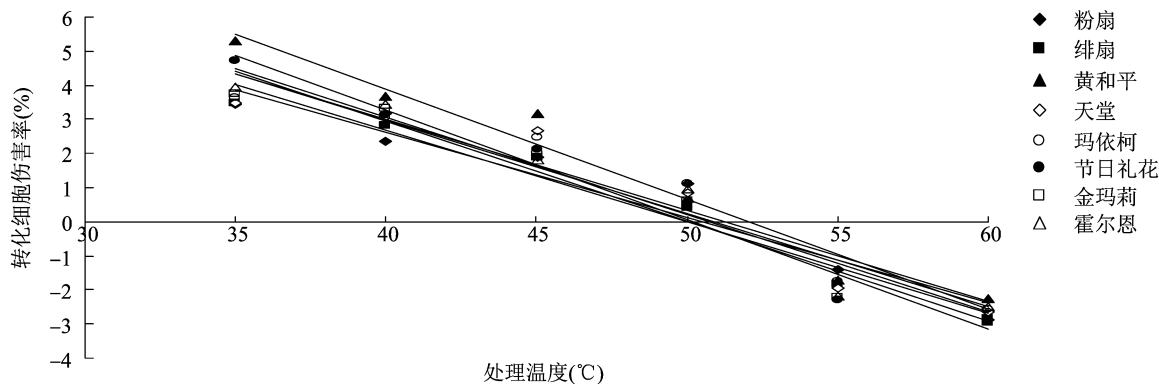


图2 不同处理温度与转化细胞伤害率的关系

表1 8 个品种月季的耐热性 Logistic 方程的参数、相关系数、高温半致死温度及耐热性顺序

品种名称	方程参数		r^2	高温半致死温度 LT ₅₀ (℃)	耐热性顺序
	a	b			
粉扇	298 641.757 9	0.249 7	0.938 1	50.49	5
绯扇	667 303.337 2	0.268 4	0.967 8	49.97	8
黄和平	19 211 123.150 0	0.322 1	0.966 9	52.07	1
天堂	1 125 794.988 0	0.273 8	0.915 6	50.89	3
玛依柯	886 467.728 0	0.267 5	0.929 6	51.20	2
节日礼花	10 293 261.340 0	0.321 6	0.976 4	50.21	6
金玛莉	2 470 670.181 0	0.294 2	0.954 2	50.03	7
霍尔恩	1 893 618.298 0	0.284 9	0.945 9	50.73	4

这 8 个月季品种中,黄和平的耐热性好于其他品种。由试验结果还可知,这 8 个月季品种的高温半致死温度在 49.97~52.07℃ 之间,结合赣州地区的亚热带季风气候特征,能为这些品种在园林中的应用提供一些参考意见。

参考文献:

[1]张鸿景,王鑫,王学勇,等. 浅谈月季的系统分类[J]. 河北林业科技,2000,12(6):13-14.

[2]柳思娜,谢丽娟,赵梁军. 耐热耐湿月季的品种筛选研究[J]. 园艺学报,2011,38(增刊1):2632.

[3]吴海东,郭凤民,孙桂琴,等. 郑州地区耐热月季品种的筛选与综合评价[J]. 湖北农业科学,2018,57(15):67-70,73.

[4]李健,蒋昌华,郑艳君,等. 高温胁迫下 10 个月季品种的耐热性[J]. 中南林业科技大学学报,2010,30(12):88-91.

[5]高洁,姜灵敏,曾艳,等. 上海耐热月季品种的田间筛选及其综合评价[J]. 生态学杂志,2012,31(7):1707-1713.

[6]徐传保,赵兰勇,张廷强,等. 以电导法配合 Logistic 方程确定四种竹子的抗寒性[J]. 北方园艺,2009(2):182-184.

[7]徐康,夏宜平,徐碧玉,等. 以电导法配合 Logistic 方程确定茶梅‘小玫瑰’的抗寒性[J]. 园艺学报,2005,32(1):148-150.

[8]张文娟,李连国,田东方,等. 应用 Logistic 方程测定景天植物的耐热性[J]. 内蒙古农业大学学报(自然科学版),2013,34(3):46-48.

[9]彭昌操. Logistic 方程在柑桔原生质体耐热性测定中的应用[J].

湖北民族学院学报(自然科学版),2000,18(1):19-21.

[10]彭远琴,赵金星,邱志浩,等. 低温胁迫下橄榄耐寒性研究[J]. 江苏农业科学,2019,47(21):207-210.

[11]陆欣,谢英荷. 土壤肥科学[M]. 北京:中国农业大学出版社,2002:350-351.

[12]高俊凤. 植物生理学实验指导[M]. 北京:高等教育出版社,2006:208-210.

[13]袁雪涛,夏冬,许永利,等. 应用 Logistic 方程测定四种藤本植物的耐热性[J]. 北方园艺,2017(14):99-102.

[14]黄伊凡,戴国礼,慕自新,等. 电导法结合 Logistic 方程鉴定不同枸杞种质的耐热性研究[J]. 西北农业学报,2016,25(7):1017-1023.

[15]莫惠栋. Logistic 方程及其应用[J]. 江苏农学院学报,1983,4(2):53-57.

[16]何丽斯,李畅,陈尚平,等. 电导率结合 Logistic 方程测定 14 个杜鹃品种的耐热性[J]. 江苏农业科学,2017,45(21):132-134.

[17]李秀玲,刘君,宋海鹏,等. 应用 Logistic 方程测定 13 种观赏草的耐热性研究[J]. 江苏农业科学,2010(3):184-186.

[18]朱根海,刘祖祺,朱培仁. 应用 Logistic 方程确定植物组织低温半致死温度的研究[J]. 南京农业大学学报,1986,9(3):11-16.

[19]龚萍,王健. 利用电导率法测定六种芳香植物的耐热性[J]. 湖北农业科学,2011,50(10):2038-2040.

[20]刘小平,陈碧露,林盛文,等. 赣南地区现代月季引进试验[J]. 安徽农业科学,2016,44(30):24-25,28.