

月季抗黑斑病机理研究

徐东生, 孟志卿 (孝感学院作物病害监测和安全控制省重点实验室, 湖北孝感 432000)

摘要 对5个月季品种的气孔密度、脯氨酸含量及超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、多酚氧化酶(PPO)进行了研究。结果表明,抗病品种的气孔密度明显少于感病品种,各品种嫩叶的气孔密度明显少于老叶;老叶的脯氨酸含量高于嫩叶,感病后,感病品种秋月的脯氨酸含量下降26.61%,其他4个品种略有上升;抗病品种嫩叶SOD活性高于感病品种;与老叶相比,病叶SOD、PPO活性上升,POD活性有升有降。月季抗黑斑病性是气孔密度、脯氨酸含量及几种酶综合作用的结果。

关键词 月季黑斑病;超氧化物歧化酶;过氧化物酶;多酚氧化酶;抗病性

中图分类号 S685.12 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)27-08532-02

Research on the Resistant Mechanism of the Rose Black Spot

XU Dong-sheng et al (Xiaogan College, Xiaogan, Hubei 432000)

Abstract The stomatal density, content of proline, activity of SOD, POD and PPO were studied in the experiment. The results showed: the stomatal density of resistance disease variety was less than remarkably sensitive disease and the young leaf was less than old leaf remarkably. The proline content of old leaf was well higher than young leaf. And the proline content of the sensitive variety—Qiyue was decreased to 26.61% after disease, and other varieties were increased a little. SOD activity of resistant disease variety was well above sensitive disease. The activity of SOD and PPO of sensitive variety was increased after disease. There were very important functions of stomatal density, content of proline and activity of SOD in resistant roses black spot.

Key words Rose black spot; SOD; POD; PPO; Disease resistance

月季黑斑病是世界性病害,但不同月季品种对黑斑病的抗性差别极大。为了研究月季的抗病机理,笔者对其气孔数量、脯氨酸含量和超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶(POD)、多酚氧化酶(PPO)进行了研究,旨在为选育月季抗病品种提供理论依据。

1 材料与方法

在校园内选定高抗品种喜洋洋,较抗病品种金奖章,较感病品种日光、艳红,高度感病品种秋月。以展叶后20 d的无病叶为嫩叶,展叶后60 d的无病叶为老叶,叶片上出现明显的黑斑为病叶。膜印法测叶背气孔数目,用网格式目镜测微尺计数,各品种测50片叶,每视野可测1个网格(0.25 mm²)内的气孔数,每叶测10个网格,求平均数并换算成mm²的气孔数。脯氨酸、超氧化物歧化酶、过氧化物酶测定参照《植物生理生化实验原理和技术》^[1],多酚氧化酶的测定参照赵建伟的方法^[2],各样品均重复3次,取平均值。

2 结果与分析

2.1 不同品种月季气孔密度比较 从表1可知,不同品种的月季,老叶和嫩叶气孔密度差别很大;同一品种,老叶的气孔密度多于嫩叶;不同品种间,抗病性强的喜洋洋气孔密度最少,但最感病的秋月气孔密度居中。气孔是病菌进入植物的主要途径,从嫩叶气孔少、发病轻及抗病性强的品种气孔密度小来看,气孔的多少与月季黑斑病的发生有重要关系。

2.2 不同品种月季感病后脯氨酸含量的变化 从表1可见,不同品种月季嫩叶、老叶与病叶脯氨酸含量差别很大,老叶的脯氨酸含量高于嫩叶;抗病品种喜洋洋嫩叶、老叶和病叶的脯氨酸含量分别是感病品种秋月的1.55、1.39、1.97倍;与老叶比,感病后秋月脯氨酸含量下降的幅度达26.61%,而其余4个品种均上升。一方面病原菌利用脯氨酸作为自身营养,使脯氨酸含量下降;另一方面,脯氨酸也是一种抗菌物质,能被病原菌诱导合成,增强抗病性^[3]。

表1 不同品种月季气孔密度、脯氨酸含量比较

品种	气孔密度 /个 mm ²		脯氨酸含量 ng/g(FW)			与老叶比病叶脯氨酸升降率 %
	嫩叶	老叶	嫩叶	老叶	病叶	
喜洋洋	25	31	0.662	1.125	1.165	3.55
金奖章	39	54	0.637	0.803	0.821	2.24
日光	90	120	0.716	0.746	0.806	8.04
艳红	64	122	0.463	0.527	0.543	3.03
秋月	51	80	0.426	0.804	0.590	-26.61

2.3 不同品种月季感病后酶活性的变化

2.3.1 超氧化物歧化酶。从表2可知,抗病品种的SOD活性大于感病品种,高度感病品种秋月的SOD活性最低。同一品种嫩叶、老叶、病叶相比,嫩叶的SOD活性大于老叶,这可能是嫩叶发病率大大低于老叶的重要原因。感病后,SOD活性全部上升,上升幅度最大的是最感病品种秋月。方差分析表明:不同品种嫩叶、老叶的SOD活性差异极显著。从病叶SOD活性显著大于感病前的嫩、老叶来看,SOD在抗病中的作用非常重要。SOD是植物体内重要的活性氧防御酶。植物正常状况下,体内活性氧的产生与消除处于平衡状态,因此体内防御酶也相对稳定。月季感病后叶片SOD活性发生了变化,说明月季在感病过程中发生了活性氧的毒害作用。

2.3.2 过氧化物酶。由表2可见,不同品种、不同叶片POD活性差异显著,最感病的秋月嫩叶和老叶POD活性最低,金奖章的活性最高;同一品种老叶的活性均高于嫩叶,这与SOD活性完全相反。病叶与老叶相比,喜洋洋和秋月的活性上升,其他3个品种活性下降。并且秋月病叶的POD活性上升幅度仍然是最大的,高达256.07%,POD能促进杀菌物质及木质素、木栓质的合成^[4],以杀灭病原菌或阻止病原物入侵和蔓延。POD属于氧化酶体系,主要参与酚类氧化为醌及木质素前体的聚合作用,其活性与抗性有密切关系。但由于POD活性受多种因素,如光,温度,机械伤害的影响,且植物的不同时期、感病的不同时期活性也不同,情况也较复杂,这可能是该试验中POD活性有升有降的原因。

2.3.3 多酚氧化酶。由表2可知,在嫩叶和老叶中,抗病品种与感病品种的PPO活性差异显著,最感病的秋月PPO活性

作者简介 徐东生(1955-),男,湖北武汉人,高级实验师,从事植物保护方面的研究。

收稿日期 2007-06-03

最低;同一品种的老叶和嫩叶比较,喜洋洋和秋月的嫩叶低于老叶,其他3个品种的嫩叶高于老叶。感病后PPO活性均上升。仍然是秋月的上升幅度最大,高达280.00%。由于

PPO能将酚类化合物氧化为醌类物质,而该醌类化合物又破坏氧化还原电位,钝化病原菌产生胞外毒素和酶类,阻止病原菌进一步的侵入,以提高抗病能力。

表2 感病后不同品种SOD、POD、PPO活性变化

品种	SOD 活性 unit/g(FW)			与老叶比病叶		POD 活性 unit/(min·g)(FW)			与老叶比病叶		PPO 活性 unit/g(FW)			与老叶比病叶	
	嫩叶	老叶	病叶	酶活增加	%	嫩叶	老叶	病叶	酶活增加	%	嫩叶	老叶	病叶	酶活增加	%
喜洋洋	66.96	52.75	81.67	54.82		31.17	77.92	78.83	1.16		36.67	47.67	54.08	11.85	
金奖章	61.90	57.44	81.00	41.01		212.67	512.42	121.00	76.38		107.25	87.08	121.00	38.95	
日光	60.89	60.65	80.56	32.82		162.25	212.67	78.83	-62.93		80.42	60.50	124.83	106.33	
艳红	61.67	58.42	78.56	34.47		139.30	236.50	66.00	-72.09		35.67	34.83	66.00	89.49	
秋月	59.41	39.83	64.67	62.36		13.21	32.24	114.80	256.07		11.00	27.50	104.50	280.00	

3 讨论

3.1 脯氨酸与月季抗黑斑病性的关系 许多研究表明,脯氨酸与植物抗逆性关系密切,在逆境条件下脯氨酸含量明显变化。徐明慧^[5]发现月季感染黑斑病后各种氨基酸含量均下降。该试验表明,月季感染黑斑病后脯氨酸含量有4个品种稍有上升,而秋月下降明显,说明秋月脯氨酸合成作用差,是其易感病的原因之一。

3.2 感病后酶活性变化幅度与月季抗黑斑病性的关系 感病后,喜洋洋的SOD升幅达54.82%居第二位,而其POD、PPO升幅不大,高度感病的秋月感病后SOD、POD、PPO上升幅度均是最大的。笔者认为:抗病品种酶活性很高,足以消除病原菌侵染带来的影响,故上升幅度小,而感病品种刚好相反,感病后,必须大幅度提高酶活性才能抵抗病原物带来的影响,这是长期进化途中形成的特性。许多学者发现,抗病品种感病后酶活性上升幅度大,并认为这是抗病的特性。张欣^[6]认为,植物抗病机理是复杂的,感病品种感病后酶活性上升幅度大,其机理与抗病品种感病后酶活性上升幅度大是不同的。该研究还发现,金奖章、日光、艳红3个品种病叶中POD的活性下降,郭海军等^[7]也发现棉花感染黄萎病后叶片POD活性下降。

3.3 月季抗黑斑病原因分析 月季品种繁多,不同的品种对黑斑病的抗性差别极大^[8]。植物的抗病机制是十分复杂的,有形态结构上的抗病性,也有生理生化上的抗病性。植物的抗病性是各种抗病机制综合作用的结果。该研究表明,最抗病的喜洋洋和最感病的秋月在气孔密度、脯氨酸含量、SOD、POD、PPO活性等方面都有很大差异,这可能是月季抗黑斑病的主要原因。

参考文献

- [1] 李合生. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 北京: 高等教育出版社, 2001.
- [2] 赵建伟, 肖玲, 何凤仙, 等. 甘蓝型油菜远缘杂交新品系某些酶的活性与抗菌核病的关系[J]. 中国油料作物学报, 1998, 20(1): 38-41.
- [3] 高武军, 孙毅, 郭玉永. 活性氧在植物抗病中的作用[J]. 中国农学通报, 1999, 15(3): 40-42.
- [4] 蒋选利, 李振歧, 康振生. 过氧化物酶与植物抗病性研究进展[J]. 西北农林科技大学学报, 2001, 29(6): 124-129.
- [5] 徐明慧. 黑斑病对月季色素及氨基酸的影响[J]. 园艺学报, 1985, 12(1): 61-64.
- [6] 张欣. 与植物抗病性有关酶的研究进展[J]. 华南热带农业大学学报, 2000, 6(1): 41-44.
- [7] 郭海军, 董志强, 林永增, 等. 黄萎病对棉花叶SOD、POD活性和光合作用的影响[J]. 中国农业科学, 1995, 28(6): 40-46.
- [8] 王小斌, 陈柳强, 熊实, 等. 月季抗黑斑病的性状研究[J]. 广东园林, 1999(1): 47-49.