

# 板栗叶片过氧化物酶活性与树体生长发育的关系

王同坤 于凤鸣

刘庆香

(河北农业技术师范学院, 昌黎 066600)

(河北省农林科学院昌黎果树研究所, 昌黎 066600)

**摘 要** 对7个品种的板栗叶片过氧化物酶研究结果表明, 板栗不同品种叶片的过氧化物酶活性存在着差异, 矮化型品种的过氧化物酶活性明显高于一般品种。所测品种叶片的过氧化物酶活性均与冠径、树高、干周、新梢长度呈负相关。因此, 可以把叶片过氧化物酶活性作为矮化型板栗品种早期预选的生化指标。

**关键词** 板栗 过氧化物酶活性 树体发育

过氧化物酶是植物体内普遍存在的重要酶类之一, 其同工酶分析已被广泛应用于了解植物的亲缘关系和进行分类研究, 但过氧化物酶与树体生长发育方面的研究较少。探索它们之间的关系, 对于更深入地了解过氧化物酶在植物体生长发育过程中的作用具有重要意义。据报道, 过氧化物酶常常表现有吲哚乙酸氧化酶的效应, 它在调节植物体内吲哚乙酸水平方面起着重要作用。本试验旨在探讨板栗过氧化物酶活性与树体生长发育间的关系, 为进一步研究起过氧化物酶的生理作用提供依据。

## 1 材料和方法

试材取自于河北省农林科学院昌黎果树研究所, 所选品种为: 燕山短枝(后20)、九家种、前3、西寨1号、燕魁(107)、垂栗和垂枝3号。除垂栗和垂枝3号外, 每品种均取4株树作为重复, 统一选择树体外围中部新梢上从基部起第三或第四片成龄叶作为样品。采样日期为1990年7月11日。样品采回实验室后擦净, 去掉叶缘及中脉, 然后, 称取0.25g, 加2 ml Tris-HCl (pH8.5), 于研钵中研成匀浆后, 装入离心管离心10min(10000r/min), 取其上清液做为酶液。测定前先将酶液稀释300倍, 然后吸取已稀释的酶液1ml, 置入一干净试管中, 再加2ml联苯胺乙酸-乙酸钠溶液, 在28~32℃水浴中保温3分钟, 再加入1 ml 0.1M的过氧化氢, 立即摇匀, 并迅速转入比色皿中, 用分光光度计在580nm波长下测定其光密度随时间变化的情况, 按下式计算样品中过氧化物酶的活性:

$$E = \frac{\Delta OD(15-45) \times 2 \times \text{总稀释倍数}}{1000} \quad \text{单位: } \Delta OD \cdot \text{mg鲜重}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}.$$

## 2 结果与分析

### 2.1 不同品种之过氧化物酶活性的差异

分别测定了1981年嫁接的燕山短枝、西寨1号、燕魁和1985年嫁接的燕山短枝、九家种、前3及高接大树垂栗、垂枝3号叶片的过氧化物酶活性,测定结果见表1。由于高接的垂栗和垂枝3号株数较少,不够4株重复。因此,只对前几个品种进行了方差分析和邓肯氏新复极差测验。对1981年嫁接的三个品种的分析结果表明,燕山短枝过氧化物酶的活性极显著地高于西寨1号和燕魁,西寨1号和燕魁之间无明显差异;对1985年嫁接的三个品种的分析结果表明,燕山短枝品种极显著地高于九家种和前3,九家种也极显著地比前3高。从不

表1 不同板栗品种叶片过氧化物酶活性

树 龄	品 种	不同单株过氧化物酶活性 ( $\Delta OD \cdot mg^{-1} \cdot min^{-1}$ )				平 均
		1	2	3	4	
1981年嫁接	燕山短枝	3.062	1.752	1.531	1.920	2.066
	西寨1号	0.869	0.806	0.984	0.808	0.867
	燕 魁	0.830	0.706	0.571	0.854	0.740
1985年嫁接	燕山短枝	2.016	1.848	1.920	1.579	1.841
	九 家 种	1.488	1.536	1.272	1.392	1.422
	前 3	0.974	1.210	0.802	0.974	0.990
高 接	垂 栗	1.848	2.904	—	—	2.376
	垂枝3号	2.184	—	—	—	2.184

同年份嫁接的品种邓肯氏新复极差测验结果(表2)还可以看出,1981年嫁接的燕山短枝与1985年嫁接的燕山短枝,虽然年龄不同,但其过氧化物酶活性无明显差异。它们均极显著地高于前3、西寨1号和燕魁,九家种也显著地高于西寨1号和燕魁。可以看出,同一品种的过氧化物酶活性在不同株间甚至不同年龄间,具有相对的稳定性,而在不同品种间存在着较大差异。这表明,过氧化物酶活性测定和同工酶分析一样,也可用于品种间的分类研究。

### 2.2 过氧化物酶活性与树体生长发育间的关系

为了探讨过氧化物酶活性与树体生长发育间的关系,在进行酶活性测定时,选用了不同树体性状的品种(表2)作为试材。通过表2可以看出,凡是树冠紧凑、树体小的矮化型品种,其过氧化物酶活性均显著地高于一般品种,在一般品种中极开张的品种又高于开张和较开张的品种。从表1还可以看出,垂枝类型的品种,其过氧化物酶活性也高于一般品种总起来看,过氧化物酶对树体生长表现出抑制作用。

结合过氧化物酶活性测定,调查了树体的生长发育情况,主要项目包括冠径(5株平均值)、树高(5株平均值)、干周(5株平均值)和新梢长度(30个梢平均值)(表3)。分析过氧化物酶活性与冠径、树高、干周和新梢长度间相关性(表4)发现,不管是1981年嫁接的,还是1985年嫁接的品种,其冠径大小、树体高度、干周粗细、新梢长度均与过氧化物酶活性呈负相关。

表2 板栗品种过氧化物酶活性与树体生长状况的关系 (单位:  $\Delta OD \cdot mg^{-1} \cdot min^{-1}$ )

品种名称	酶活性平均值			树体状况
燕山短枝 (1981)	2.066	a	A	树冠紧凑, 树体小
燕山短枝 (1985)	1.841	ab	A	树冠紧凑, 树体小
九家种	1.422	bc	AB	树冠紧凑, 树体小
前 3	0.990	cd	BC	树冠极开张, 树体大
西寨一号	0.867	d	BC	树冠较开张, 树体高大
燕 魁	0.740	d	C	树冠开张, 树体大

表3 板栗品种过氧化物酶活性与树体的生长发育情况

树龄	品 种	酶活 性 ( $\Delta OD \cdot mg^{-1} \cdot min^{-1}$ )	树体生长发育情况			
			冠径 (m)	树高 (m)	干周 (cm)	新梢长度 (cm)
1981年嫁接	燕山短枝	2.066	3.4	3.2	40.8	32.8
	西寨1号	0.867	4.3	4.7	55.0	34.7
	燕 魁	0.740	4.77	4.2	63.4	33.6
1985年嫁接	燕山短枝	1.841	1.5	1.9	23.0	31.3
	九家种	1.422	1.8	2.6	23.0	26.8
	前 3	0.990	3.2	2.6	29.8	39.0

表4 板栗过氧化物酶活性与树体生长发育的相关性

项 目	相 关 系 数	
	1981年嫁接树	1985年嫁接树
酶活性与冠径	-0.9670	-0.9398
酶活性与树高	-0.9129	-0.8616
酶活性与干周	-0.9584	-0.8704
酶活性与新梢长度	-0.7639	-0.6309

综上所述, 可以认为, 板栗叶片的过氧化物酶, 象有人报道的那样具有吲哚乙酸氧化酶的一些效应, 它能氧化分解植物体内的吲哚乙酸, 从而对树体生长产生抑制作用。

### 3 讨论

关于过氧化物酶在植物体内的生理作用, 目前尚不十分清楚。有报道认为, 它是植物体内活性氧的清除剂之一, 与植物的抗逆性和衰老过程有关; 也有报道认为, 它具有吲哚乙酸氧化酶的某些功能, 与植物体内吲哚乙酸的代谢有关; 还有人认为, 它与木质素的生物合成有关。从本试验结果来看, 板栗的过氧化物酶确实可以影响到植物的生长发育, 过氧化物酶活性高, 对生长表现出一定的抑制作用, 这符合关于过氧化物酶具有吲哚乙酸氧化酶某些效

应的报道。但这并不否定它的其它作用。众所周知, 过氧化物酶包括催化相同反应而分子结构不同的一大类酶。因此认为不同分子结构的过氧化物酶可能对所催化的不同底物表现出不同的活性, 虽然同是氧化反应, 但生理作用不尽相同, 所以该酶类在不同果树及不同器官上其生理作用可能有所差别, 对此有待于更深入的研究。

本试验结果表明, 属于矮化类型的燕山短枝和九家种, 其过氧化物酶活性明显高于普通品种。因此认为, 板栗叶片过氧化物酶活性可以作为板栗矮化型品系预先选择的指标之一, 在板栗选种中加以利用。

### 参 考 文 献

- 1 孙文全. 联苯胺比色法测定果树过氧化物酶活性的研究, 果树科学, 1988, 5 (3): 105~108
- 2 钟广炎等. 叶片过氧化物酶活性用作柑桔矮化砧预选指标的初步研究. 中国柑桔, 1989, 18 (1): 19~20.

## The Correlation between Peroxidase Activity in Leaves of Chinese Chestnut Tree and Its Growth

Wang Tongkun Yu Fengming

(Hebei Agrotechnical Teachers' College, Changli 066600)

Liu Qingxiang

(Changli Pomology Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Changli)

**Abstract** Peroxidases in leaves of 17 varieties of Chinese Chestnut were analysed. The results showed that these varieties were different in the peroxidase activity. Peroxidase activity in dwarf-type varieties was much higher than that in general varieties. Peroxidase activity in leaves of examined varieties had negative correlation with such characters as crown diameter, tree height, trunk diameter and length of branch. Therefore, Peroxidase activity in leaves can serve as a biochemistry index in selecting dwarf-type varieties of Chinese chestnut.

**Key words:** Chinese chestnut, Peroxidase activity, Tree growth