

条锈病菌侵染小麦不同时期过氧化物酶同工酶的变化

于孝如 袁文焕 金欣藻 李高保 ●

(陕西省植物保护研究所 杨陵 712100)

摘要 对抗条锈性不同的小麦品种和毒力不同的条锈菌小种互相作用过程中过氧化物酶(POD)同工酶的变化进行了研究。结果表明:条锈菌在入侵期(接菌48 h)感病品种酶带一致,免疫品种酶带发生明显的变化,慢锈品种在Rf值0.60处增加1条酶带。酶活免疫品种高于感病品种($p < 0.05$);在发病期(接种20天)感病品种酶带发生了较大的变化,但免疫品种酶带稳定,慢锈品种在Rf值0.85处增加2条酶带。免疫品种酶活性比感病品种显著增强($p < 0.01$)。

关键词: 小麦;条锈菌;过氧化物酶;同工酶

植物体内普遍存在有过氧化物酶,当植物受到病原菌侵染后,有病植物会发生一定的生理病变,其中过氧化物酶(POD)同工酶也会发生某些变化。国内报道了小麦对白粉病、叶锈病抗病性与过氧化物酶的关系,对条锈病报道较少。本文是用聚丙烯酰胺凝胶电泳对小麦抗、感及慢条锈3个品种与条中26和29号生理小种相互作用过程中POD同工酶的比较。

1 材料与方 法

供试小麦高感、免疫和慢锈品种分别为辉县红、中₄及蚂蚱麦。条锈菌生理小种为26及29号。经粒选的各品种小麦种子播种在温室花盆内,待麦苗第1叶展开后,将纯化的菌粉以撒粉法接种,保湿24 h后,移到温室自然光照下生长,平均温度15℃~20℃。接菌48 h和20天分别取样。

样品酶液的提取,分期采接菌的麦苗第1叶2 g,用蒸馏水洗净擦干,剪成小块,在冰浴中研磨成匀浆,在0℃~4℃,10000 r/min 离心30 min,取上清液置于冰箱备用。提取液为Tris-HCL缓冲液,pH8。

聚丙烯酰胺电泳按朱广廉方法^[1]。分离胶和浓缩胶浓度分别为7.5%和2.5%Tris-甘氨酸缓冲液系统pH8.3,稳流电泳(220 V,20 mA)。自然干燥的胶片放置岛津CS-930型薄层层析扫描仪上扫描,波长580 nm。

2 结果与分析

2.1 不同小麦品种抗条锈性表现(接菌20天后)

用条中26和29号小种接种鉴定中₄、辉县红和蚂蚱麦抗性结果(表1),中₄对2个小

* 国家自然科学基金资助项目
收稿日期 1993-01-14 修回日期 1993-03-04

种均表现免疫, 辉县红高感, 蚂蚱麦属感病品种, 但表现为慢锈性。

表 1 不同小麦品种抗条锈性表现

Table 1 Resistant appearance of different wheat varieties to wheat yellow stripe rust

品 种 Variety	条中 26 号 Tiaozhong No. 26		条中 29 号 Tiaozhong No. 29		抗性表现 Resistant appearance
	反应型 Reaction type	严重度 Severity	反应型 Reaction type	严重度 Severity	
中 ₄ Zhong No. 4	0		0		R
辉县红 Huixianhong	4	65~80	4	80~100	S
蚂蚱麦 Mazhamai	3~4	25~40	4	40	S

2.2 不同小麦品种 POD 同工酶测定

在不接菌条件下, 供试 3 个抗条锈小麦品种主酶带基本一致。高感品种辉县红比免疫品种中₄少 1 条 Rf 值为 0.65 的酶带。慢锈品种蚂蚱麦在 Rf 值 0.21 处比中₄和辉县红均少 1 条酶带。

2.3 条锈病菌侵染不同时期小麦品种 POD 同工酶谱的变化

入侵期高感品种辉县红接种后 48 h 取样分析, POD 同工酶谱与未接种对照数目一致, 均为 4 条酶带。但免疫品种中₄酶谱发生了较大变化。接种 26 号小种后, 中₄与未接种对照相比, 在 Rf 值为 0.26、0.36、0.60 处各少 1 条酶带, 但在 Rf 值为 0.14 和 0.33 处增加 2 条酶带。接种 29 号小种后, 比对照在 Rf 值 0.26、0.60 处各少 1 条酶带。慢锈品种蚂蚱麦酶谱略有变化, 仅在 Rf 值 0.60 处增加 1 条酶带 (图 1)。

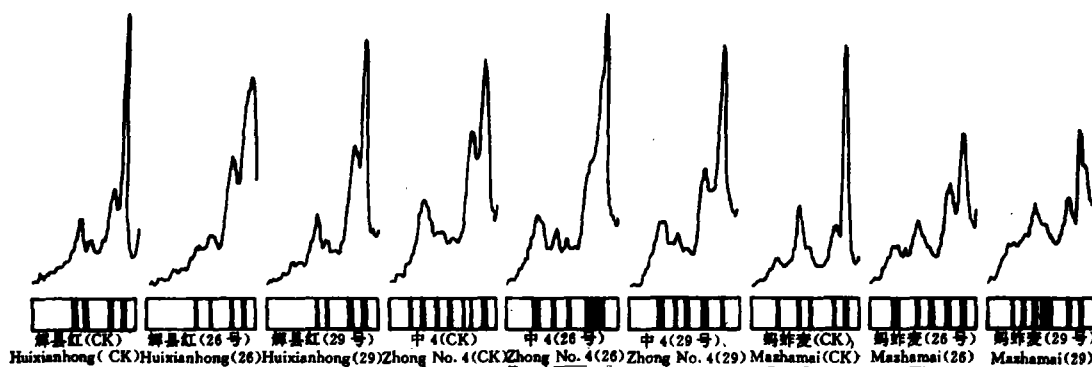


图 1 入侵期不同抗条锈病小麦品种过氧化物酶同工酶谱

Fig 1 POD isoenzymes pattern in various variety of wheat resistant to yellow stripe rust after 24 hrs. penetration

发病期用 26、29 号小种对不同抗性小麦品种接种 20 天后分别取样分析。结果显示, 高感品种辉县红接种 26 号小种, 与未接种对照相比, 在 Rf 值 0.65、0.80 处各少 1 条酶带, 但在 Rf 值 0.26、0.33、0.60 处共增加 3 条酶带。接种 29 号小种与对照相比, 在 Rf 值为 0.36、0.65 处各少 1 条酶带。免疫品种中₄接种后, POD 同工酶谱无论酶带数、宽度或染色深浅与对照均没有差异, 表现稳定。蚂蚱麦在 26、29 号小种侵染下, 在 Rf 值 0.85 处各增加 1 条酶带, 在 Rf 值 0.36 处各减少 1 条酶带 (图 2)。

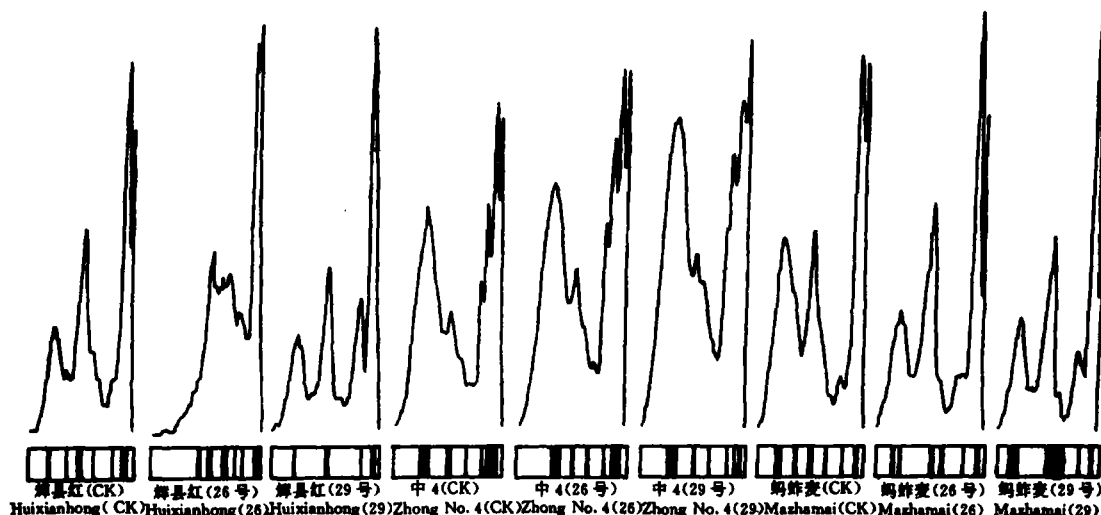


图 2 发病盛期不同抗条锈病小麦品种过氧化物酶同工酶图谱
Fig2 POD isoenzymes pattern in various variety of wheat resistant to yellow stripe rust in the highest symptom

2.4 条锈菌侵染小麦 PGD 同工酶活性变化

用酶带扫描吸收峰总面积代表 POD 同工酶的活性进行不同侵染时期品种酶活性变化的比较。结果表明,条锈病菌入侵 48 h 后,不同抗性品种 POD 同工酶活性差异显著, $F=16.8$ ($p<0.05$),经 q 测验,免疫品种中,POD 同工酶活性均高于高感品种辉县红和慢锈品种蚂蚱麦,同时不同抗性品种接菌后酶活性都比对照高,但没达到显著水平(表 2, 3)。

表 2 小麦不同抗条锈病品种 POD 同工酶扫描吸收峰总面积(入侵期)

Table 2 Absorption area after 48 hrs. penetration by scanning POD isoenzymes in various variety resistant to yellow stripe rust (mm^2)

品 种 Variety	CK	接 菌 Inoculation		差异显著性 Different significance
		条中 26 号 Tiaozhong No. 26	条中 29 号 Tiaozhong No. 29	
中 ₄ Zhong No. 4	3898	4078	4071	a
辉县红 Huixianhong	2753	3682	3017	b
蚂蚱麦 Mazhamai	2213	2835	2317	c

表 3 小麦不同抗条锈病品种 POD 同工酶扫描吸收峰总面积(发病期)

Table 3 Absorption area in the highest symptom by scanning POD isoenzymes in various variety of wheat resistant to yellow stripe rust (mm^2)

品 种 Variety	CK	接 菌 Inoculation		差异显著性 Different significance
		条中 26 号 Tiaozhong No. 26	条中 29 号 Tiaozhong No. 29	
中 ₄ Zhong No. 4	4549	6471	6856	a
蚂蚱麦 Mazhamai	4758	3641	3877	b
辉县红 Huixianhong	3329	3132	2987	a b

发病期品种间酶活性也有区别,和入侵期所不同的是免疫品种中,和高感品种辉县红酶活性差异极显著, $F=6.79$ ($p<0.01$);而慢锈品种蚂蚱麦的酶活性与中₄和辉县红差异都不显

著。

3 讨论

近年来,在接种条件下研究不同农作物品种 POD 同工酶谱及其活性的变化已有不少报道。但由于所用病菌、作物品种及方法的不同,结果不尽一致。沈其益研究棉花枯萎病认为,感病品种 POD 同工酶活性高于抗病品种^[2];王智烁等研究小麦抗叶锈菌 POD 同工酶的变化时发现,抗病品种酶活增强,酶带数增加^[3]。本试验结果表明,小麦抗条锈病品种 POD 同工酶活性高于感病品种;而且还显示高感品种在病菌入侵期 POD 同工酶变化不大,而在发病期与对照相比变化较大,免疫品种则相反;慢锈品种的变化通常介于免、感品种之间,这种规律性变化的机理有待进一步深入研究。免疫品种在病菌入侵后虽未表现外部病症,但 POD 同工酶谱及其活性有变化,说明寄主内部发生了生理生化病变。这也是试图用 POD 同工酶作为农作物品种抗性指标性的重要依据。

笔者认为,本试验用材为确认的免、高感和慢锈品种,如果用更多的不同抗性品种进行扩大试验,并得到本结果的验证,这种方法作为小麦品种抗条锈性鉴定和区分感、慢锈品种的生化指标,具有一定的实用价值,对鉴定条锈菌生理小种的毒力以及研究品种抗锈性的生理生化分子基础,也有重要的理论意义。

参 考 文 献

- 1 朱广康.小麦幼苗中可溶性蛋白质的分离以及过氧化物酶、酯酶和淀粉酶的鉴定.植物生理生化实验,北京:高等教育出版社,1983.
- 2 沈其益.棉花感染枯萎病后过氧化物酶同工酶的变化.植物学报,1978,20(2):108~113
- 3 王智烁等.在叶锈菌侵染过程中小麦过氧化物酶同工酶的变化.植物保护学报,1989,16(2):
- 4 杨家书等.小麦品种对白粉病抗病性与过氧化物酶的关系.植物病理学报,1984,14(4):

CHANGES OF PEROXIDASE ISOENZYME AT DIFFERENT STAGES OF WHEAT CAUSED BY WHEAT YELLOW STRIPE RUST

Yu Xiaoru Yuan Wenhuan Jin Xinzao Li Gaobao

(Shaanxi Institute of Plant Protection, Yangling, 712100)

ABSTRACT

This paper dealt with changes of peroxidase (POD) isoenzyme in the interaction process between various resistant varieties to wheat yellow stripe rust and various virulent rust races. Results showed that during infectipon peroid (after 48 hours inoculation), susceptible variety had the same pattern of POD bands, immune variety had various bands and slow-rusting one had an extra band at 0.60 value of Rf. POD acrivty in immune variety was higher than that in susceptible one ($p < 0.05$). During disease occuring peroid (after 20 days inoculation), there was more variability of POD bands in susceptible variety, stability in immune variety and two extra bands at 0.85 value of Rf in slowrusting two POD activity in immune variety was higher than that in susceptible one ($p < 0.01$).

Key words Wheat; Yellow stripe rust; Peroxidase; Isoenzyme