

参 考 文 献

- [1] 方中达: 植物研究法, 农业出版社, 1977年
 [2] 田波等: 黄瓜花叶病毒对烟草花叶病毒干扰作用的研究初报, 植物病理学报, 1987, 17 (1),

- [3] 麦维著: 植物病理学, 科学出版社, 23~26
 [4] K. M. 史密斯: 植物病理学, 科学出版社, 24~30

低温对玉米幼苗过氧化物酶同工酶的影响

赫延龄 张东向 郑蔚虹

(齐齐哈尔师范学院生物系)

摘要 本文研究了玉米不同品种(系)在低温处理下的过氧化物酶同工酶的变化。结果表明: 过氧化物酶同工酶谱带数、相对活性均因品种(系)而异。无论在常温或低温下, 抗冷性强的品种(系)比抗冷性弱的多出1~3条谱带。4℃下除早大黄外, 其他品种(系)均增加1~2条谱带; -4℃下有两个品种谱带数减少, 反映了不同品种(系)的抗冷性差异。

材料和方法

测试材料为嫩江地区农科所提供的四个玉米品种(系), 分别为7010, 甸骨11A, 44和早大黄。

材料处理: 自来水冲洗种子后用湿纱布盖严, 放在28℃恒温箱内催芽2天, 移种到塑料槽中继续生长。选三叶期的离体叶片1.5克, 以湿纱布包好切口, 放在磁盘中。共分成三组分别在23℃、4℃和-4℃下处理24小时。

酶液的提取: 取3克材料剪碎, 加Tris~盐酸缓冲液(其中含0.5M蔗糖, 0.006M抗坏血酸, 0.006M半胱氨酸)于冰浴中研磨成匀浆, 于台式离心机3500转/分离心10分钟, 取上清液以4000转/分离心20分钟, 上清液即为酶提取液。

过氧化物酶同工酶电泳及染色: 参照吴少伯(1979)的方法, 采用聚丙烯酰胺凝胶电

泳法。聚丙烯酰胺凝胶浓度为7.5%, 电极缓冲液为Tris~甘氨酸系统(pH8.3), 每管加提取液100微升, 电泳初始电流1毫安/每胶柱, 20分钟后逐渐升至2毫安/每胶柱, 电泳时间2~2.5小时, 酶带染色采用抗坏血酸—联苯胺法, 蒸馏水漂洗胶柱, 放于染色液中, 2~5分钟内同工酶谱带呈蓝色, 蒸馏水脱色, 贮于3%醋酸中固定, 渐呈褐色。

凝胶扫描记录: 用DGS~I型电泳光密度扫描仪对同工酶行扫描及定量测定, 根据积分曲线计算过氧化物酶总含量的绝对值, 进行比较。

试验结果

1. 过氧化物酶同工酶谱带及相对活性

玉米幼苗在低温处理期间随温度的降低, 抗寒性强的品种(系), 同工酶谱带增多, 变化趋势稳定。各品系增加的数目因品

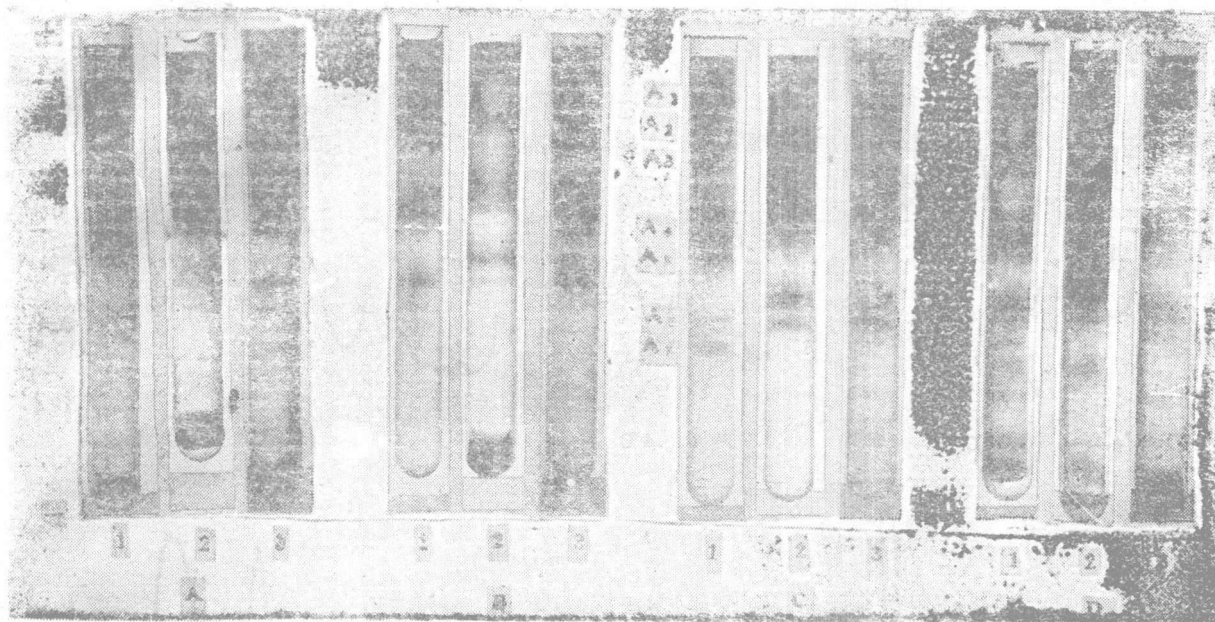
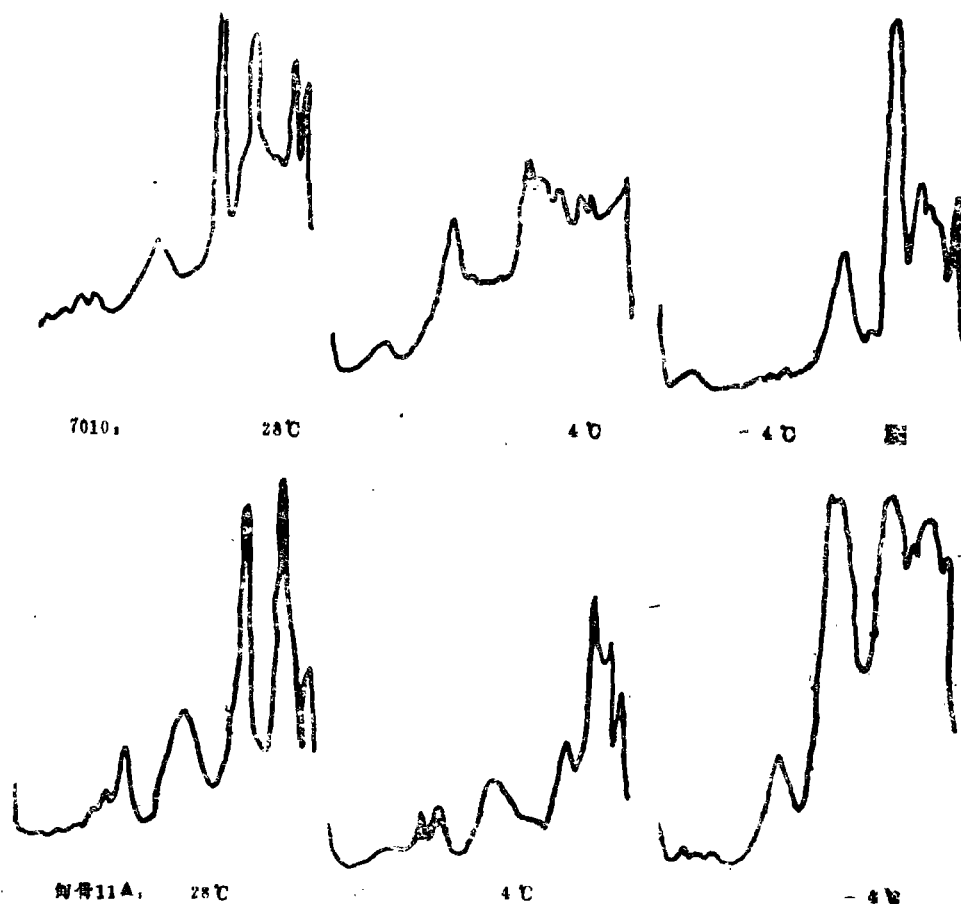


图1 四个玉米品种在不同温度下的过氧化物酶同工酶电泳
注, A 代表“7010”, B 代表“御骨11A”, C 代表“44”, D 代表“早大青”
1. 28℃下 “-”: 负极 2. 4℃下 “+”: 正极 3. -4℃下



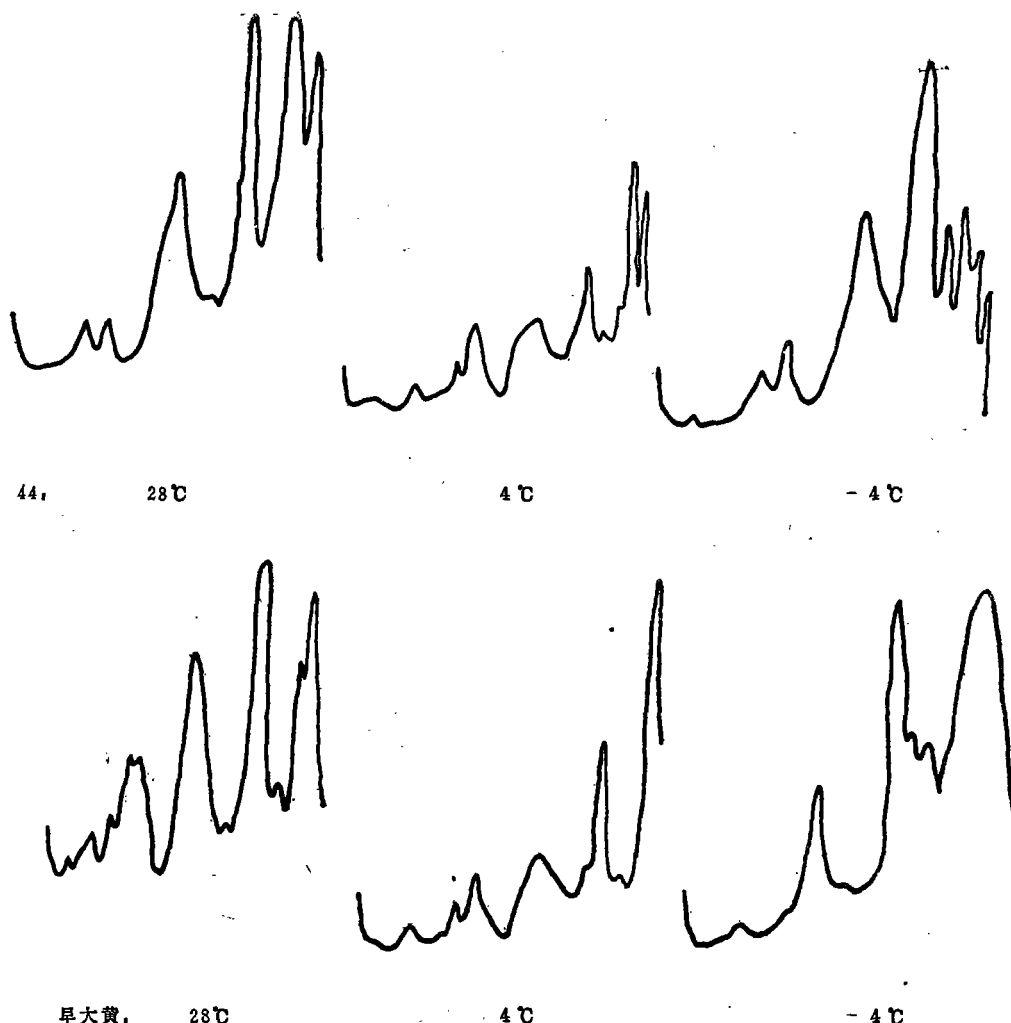


图2 四个玉米品种(系)在不同的温度下的电泳扫描曲线

种(系)而异,一般多出1~3条(见表1、图1)。

表1 低温处理期间玉米幼苗过氧化物酶谱带数变化

品种(系)	抗冷性	处理温度(℃)		
		28	4	-4
7010	较强	10	11	9
44	中等	9	11	9
甸霍11A	较弱	7	8	8
早大黃	中等	9	9	10

由表1可知,经低温处理后,酶谱带均有增加趋势。“7010”和“44”在4℃下,分别由常温下的10条和9条,增加到11条。“7010”近负极端的两条原有谱带着色变深,且增加了1条谱带,“44”在负极端则增加了

2条新的谱带。甸霍11A在近负极端也增加了一条新谱带,且诸原谱带的着色变深。这反映了同工酶的种类和相对活性有所增加。

早大黃在常温和4℃下,均维持在9条谱带,但从图中可以看出:相应谱带的着色均明显变深,且谱带的厚度也有所增加,其中近负极端的一条慢带和近正极端分子量较小的快带着色加深尤为明显(见图1.D)。由此看来,过氧化物酶谱带数、相对活性均随品种(系)而异,抗冷性强的品种“7010”在常温下,比抗冷性中等的品种“44”、“早大黃”多出一条谱带;在4℃低温下抗冷性强的品种分别比其他三个品种也多出1~3条谱带。

为了研究玉米的抗寒性,我们又测定了-4℃时过氧化物酶同工酶的变化。抗冷性

较强的“7010”和抗冷性中等的“44”同工酶均为9条,但同前两种处理温度相比,各谱带着色均明显变深,且近负极端和近正极端各有两条谱带厚度明显增加。表明在-4℃下过氧化物酶同工酶相对活性进一步增强,即在零下低温,酶活性仍同玉米的抗寒性有关。

甸骨11A在-4℃下同工酶带仍为8条,但近负极端的三条谱带厚度增加,且有一条谱带着色变深。早大黄的谱带增加到了10条,反映了该品种对寒害有一定的耐受能力。

2. 过氧化物酶同工酶总含量的绝对值

根据光密度扫描的积分曲线,计算四个品种在一定温度下的酶总含量的绝对值,结果见表2。各品种在低温下,酶含量均有增加趋势,并随温度的降低,酶含量相应增加,且增加的幅度也有差异。抗冷性较强的品种(系)增加幅度较大,抗冷性弱,增加的幅度则小。

表2 玉米四个品种过氧化物酶总含量的绝对值

品 种(系)	总含量的绝对值		
	23℃	4℃	-4℃
7010	391	728	742
44	387	540	630
甸骨11A	365	470	588
早 大 黄	362	502	508

讨 论

早在1967年Gerloff等发现紫花苜蓿宿低温处理下,增加了两条新的过氧化物酶谱

带。KrasnHn又进一步指出可溶性蛋白、过氧化物酶,多酚氧化酶和引果乙二氧酶含量增加,导致抗寒性提高。不少学者认为低温锻炼可以提高冬小麦幼苗过氧化物酶活性,并出现新的谱带。

植物抗御低温的过程总是伴随着可溶性糖、脂肪这类保护性物质含量的增多,这是植物对低温的适应变化。近年来很多学者认为超氧化物歧化酶(SOD)、过氧化物酶做为一类自由基净化剂、能够分解破坏由环境胁迫(低温、干旱)而产生的体内增多的自由基(如 O_2^- 、 $OH\cdot$ 、 H_2O_2),抵消或减少它对蛋白质、核酸、多糖和膜脂分子的氧化破坏[2]。由此看来,在低温下,植物体内过氧化物酶同工酶含量增加,活性增强是自身的一种保护性反应。

我们的结果表明:经低温处理,玉米过氧化物酶同工酶谱带可增加1~3条,相对活性增强,说明低温诱导玉米产生了新的过氧化物酶,从而改变了酶系统的组成和效率,使之具有一定的抗冷(寒)性。关于玉米不同品种的抗冷性、抗寒性及二者的关系的比较、研究,还有待于从其它生理指标和机理上进行广泛、深入探讨。

参考文献

- [1] 刘鸿先等,植物生理学报,1981,4,327~341
- [2] 王宝山等,植物生理学通讯,1986,3,39
- [3] 吴少伯,植物生理学通讯,1970,1,30~32
- [4] Burke M. J. et al., Ann. Rev. Plant Physiol 27, 517~523