

低酚棉与普通陆地棉超氧化物歧化酶及酯酶的比较研究

邓德旺* 李梦久

(河北省农林科学院棉花研究所, 石家庄 050051)

李俊明 崔四平 张敬贤 魏建崑

(河北省农林科学院农业物理生理生化研究所, 石家庄 050051)

摘 要

本文研究了低酚棉和普通棉萌发种子子叶和胚根超氧化物歧化酶 (SOD) 活性及其同工酶和酯酶 (ER) 同工酶, 结果表明, 低酚棉子叶中 SOD 活性比普通棉低, 胚根 SOD 活性差异不显著, 但子叶和胚根的 SOD 同工酶比普通棉多 1~2 条酶带。两个棉花类型间酯酶同工酶酶谱差异不显著。不同器官间, 子叶 SOD 活性比胚根的低, 其酯酶同工酶比胚根的多 2 条酶带。

关键词 棉花 低酚棉 普通棉 同工酶酶谱 超氧化物歧化酶 酯酶

陆地棉中, 低酚棉和普通陆地棉形态上的明显区别在于有无色素腺体。不着生色素腺体的低酚棉蛋白质和脂肪可直接为人畜所利用, 支配色素腺体形成的基因 (GL) 对无色腺体基因 (gl) 表现为显性 [1]。有关两类棉花的比较生物化学特性研究还未见报道。超氧化物歧化酶 (SOD) 与细胞自我保护系统有关 [2], 已证明在动植物中普遍存在这种现象, 但在棉花上的研究报道尚少。本文分析了两类棉花萌发种子子叶和胚根的超氧化物歧化酶和酯酶同工酶的构成, 以探讨两类棉花的生化差异。

材料和方法

一、供试材料 低酚棉 (又名无色腺体棉) 品种聊无19B、中无473、冀无3103、中棉13、中无642和普通棉 (又名有酚棉) 品种鲁331、中5639、中棉12、TM-1 和石711, 编号依次为 1, 2, ..., 10。

二、SOD活性测定 将萌发种子表面消毒后, 分别取子叶和胚根鲜样各 1 克, 加 5 ml

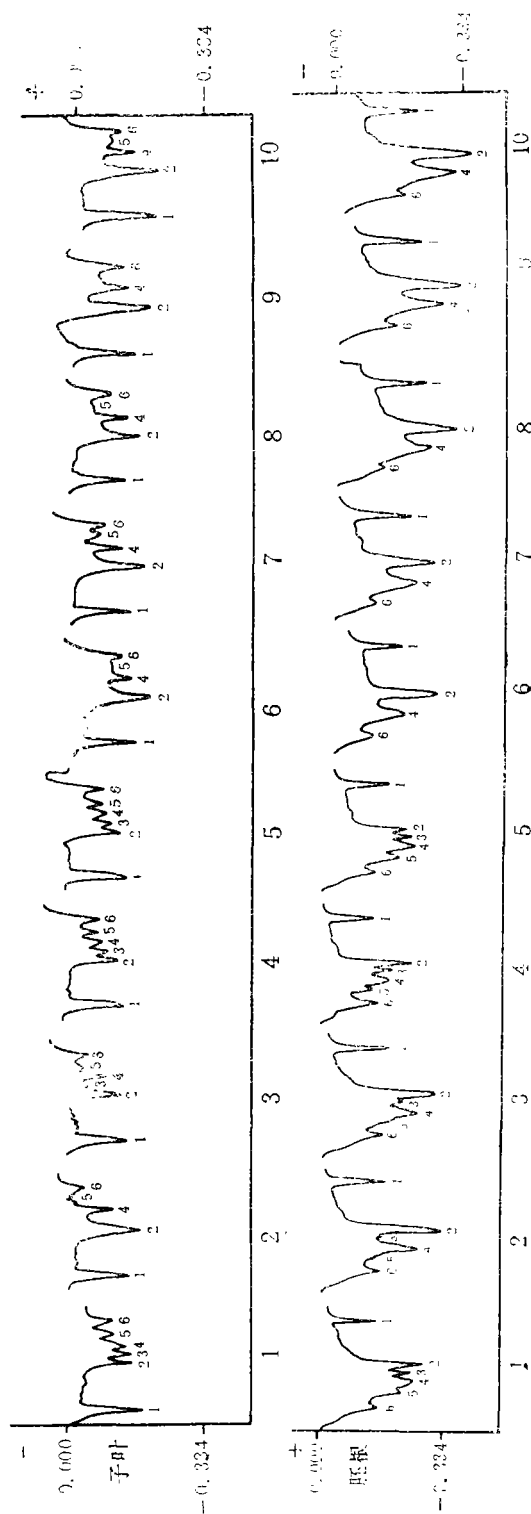


图1 棉花萌发种子SOD同工酶扫描图谱
(低酚棉: 1~5号品种; 普通棉 6~10号品种)

0.05M的Tris-HCl (含0.05% BSA、0.1%MSH、0.3%PVP, pH=7.8)于研钵中,在冰浴中研磨。提取液经四层纱布过滤,所得滤液在 $10000 \times g$ 离心15分钟,取上清液按Giannopolitis和Ries〔6〕方法测定SOD活性。用紫外吸收法测定可溶性蛋白质含量。

三、同工酶测定 按Davis〔5〕方法进行聚丙烯酰胺凝胶电泳,按Beauchamp等〔4〕和吴少伯〔3〕方法分别对凝胶进行SOD活性和ER活性染色,在CS-9000型扫描仪于560nm和380nm处扫描。

结果与分析

一、同工酶构成

1. SOD同工酶 聚丙烯酰胺凝胶电泳发现,棉花萌发种子SOD同工酶共有6条酶带,按电泳迁移率大小将酶带依次编号为1,2,...6。图1是10个棉花品种的SOD同工酶扫描图。可以看出,1号酶带的迁移率明显小于其余5条,不同品种以及不同器官间SOD同工酶酶蛋白的种类及迁移率不同。模式图(图2)表示棉花萌发种子SOD同工酶的构成。

两个棉花类型间酶带数量有差异,表明SOD同工酶谱的构成不同。从图1可以看出,低酚棉(1~5号)品种比普通棉(6~10号)品种多1~2条酶带。除2号品种

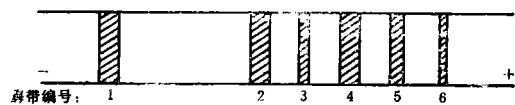


图2 棉花萌发种子SOD同工酶构成

2. ER同工酶 低酚棉与普通棉间ER同工酶构成相似（见图3），但不同器官间酶带数目有异。由图3可知，胚根有5~7条酶带，子叶中有8~9条酶带，其差异表现在迁移率大的蛋白分子上。同类棉花的不同品种间差异不显著。

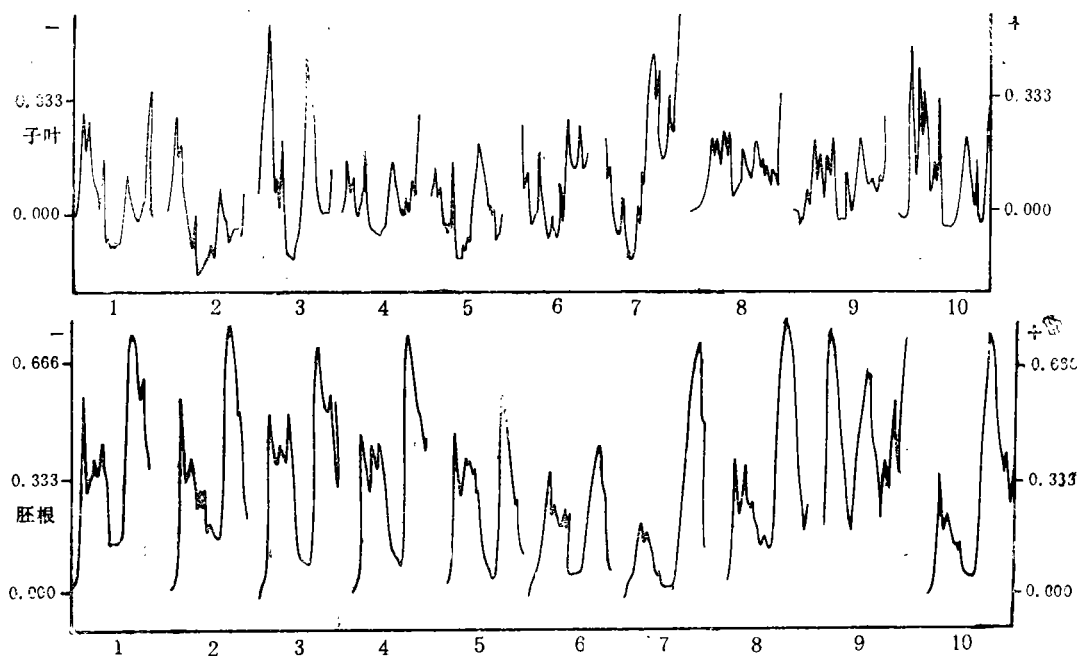


图3 棉花萌发种子ER同工酶扫描图谱

（低酚棉：1~5号品种，普通棉6~10号品种）

二、同工酶活性

SOD同工酶中，不同酶带的相对活性不同（图1），多数品种随酶蛋白迁移率的增加而有所减弱。两类棉花间，普通棉的酶活性高于低酚棉。不同器官间，子叶的酶活性明显比胚根的低，子叶中1号与2号酶带活性差异较小，而在胚根中差异较大。

棉花种子萌发后，对胚根和子叶中SOD活性的测定结果列于表1。可以看出，不同器官间胚根SOD活性显著地高于子叶，不同棉花类型间子叶的SOD活性低酚棉比普通棉平均低1.27酶单位/毫克蛋白质，两者间差异达到极显著水平（ $t = 13.22 > t_{0.01}$ ），胚根的SOD活性差异不显著。

表1 不同品种的SOD活性(酶单位/毫克蛋白质)

器 官	低 酚 棉						普 通 棉					
	1	2	3	4	5	均 值	6	7	8	9	10	均 值
子 叶	1.35	1.63	1.50	1.01	2.48	1.59	3.24	1.96	3.28	3.75	2.09	2.86
胚 根	9.65	12.98	18.91	8.44	14.23	12.84	12.12	11.65	10.76	16.42	9.16	12.02

讨 论

本研究发现,低酚棉和普通棉均有SOD和ER同工酶,可以推测两类棉花SOD和ER酶的生化作用类型相似。但SOD同工酶的构成在两类棉花间存在着一些差异,表明低酚棉和普通棉间不仅在支配色素腺体发育的基因性质上有别,而且在其它基因位点,如编码SOD同工酶的基因位点也不同,这进一步证实低酚棉和普通棉在遗传和进化上所处的地位可能不同,属于不同的棉花类型。本研究还发现,不同器官间SOD活性及构成有显著的差异,可以推测,支配同工酶的基因调控系统对器官有特异性。胚根是棉花萌发种子中SOD活性较高的器官,可以借助胚根中SOD同工酶的生化特点进一步探讨不同逆境胁迫下两类棉花的生理学特性。

参 考 文 献

- [1] 邓德旺:棉花色素腺体的研究进展,《河北农业大学学报》,11(4)1988:125~131
- [2] 刘鸿先等:低温对不同耐寒力的黄瓜幼苗子叶各细胞器中超氧化物歧化酶的影响,《植物生理学报》,11(1)1985:48~57
- [3] 吴少伯:植物蛋白质及同工酶的聚丙烯酰胺凝胶电泳,《植物生理学通讯》,1979(1):30~33
- [4] Beauchamp, C., Fridovich, I.: Superoxide dismutase, Improved assays and an assay applicable to acrylamide gels. Anal Biochem, 1971 (44): 276~287
- [5] Davis, B J., Disc electrophoresis. II Method and application to human serum proteins, Ann N Y Acad Sci., 1964 (121): 404~427
- [6] Giannopolitis, C.N., Ries, S.K.: Superoxide dismutase. I Occurrence in higher plants, Plant Physiol, 1977 (59): 309~314

A Comparative Research on Superoxide Dismutase and Esterase Isoenzymes of Glandless and Glanded Cotton (G. Hirsutum L.)

Deng Dewang

Li Mengjou

*(Cotton Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences,
Shijiazhuang 050051)*

Li Junming

Cui Siping

Zhang Jingxian

Wei Jiankun

*(Agro-physics, Plant Physiology and Biochemistry Institute, Hebei Academy
of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang 050051)*

Abstract

The superoxide dismutase (SOD) activity and constitutive isoenzymes of SOD and esterase (ER) in cotyledons and radicles of both glandless and glanded cottons were studied. The results showed that, in cotyledons, the average SOD activity of glandless cottons was lower than that of glanded cottons, with the SOD constitutive isoenzymes of the former having one band of small molecular protein more than that of the latter, in radicles, however, the difference in SOD activity between the two cotton types was not significant, and glandless type had two SOD isoenzyme bands which are more than the glanded type. There was no significant difference in ER constitutive isoenzyme bands between the two cotton types. The average SOD activity of cotyledons was lower than that of radicles, with the ER constitutive isoenzymes of the former having two bands of small molecular protein more than that of the latter.

Key words: Glandless cotton; Glanded cotton; Isoenzyme; Superoxide dismutase; Esterase