

小麦胚和盾片中过氧化物酶同工酶与品种抗感白粉病的关系

王立新 古 旭 胡道芬

(北京市植物细胞工程实验室, 北京 100081)

摘 要 对40个小麦、4个黑麦和2个小黑麦品种及品系的胚和盾片进行同工酶电泳分析, 发现抗病和感病材料的过氧化物酶酶谱的主要差异在酶谱中部(B区)。B区中一级酶带多, 且在具有Rf0.50、0.56两条一级酶带的材料中, 86%表现为抗白粉病。B区中一级酶带少的或缺少0.50、0.56带的材料中, 91%感白粉病。因此认为用胚和盾片的过氧化物酶同工酶鉴定小麦对白粉病的抗性既简便易行, 又具有较高的可靠性。

关键词 小麦 过氧化物酶同工酶 白粉病

在小麦生产中白粉病严重影响小麦产量, 因此要求育种者培育的品种, 既要有丰产性状又要抗病。鉴定品种对白粉病的抗性, 要求在一个隔离的环境中给植株接种, 根据发病程度, 确定抗、感级别。权威性的鉴定工作是由植保部门进行的。因受条件限制, 育种者不可能将大量的育种材料逐一进行正规鉴定, 只是根据田间的表现, 对同一年份的材料进行比较。由于受气候条件的影响, 各年份白粉病的发病程度不同, 使得各年份的田间鉴定结果有所差异。因此寻找一种较稳定又较可靠的鉴定技术已势在必行。

关于过氧化物酶同工酶与小麦白粉病的关系已有报道^[1, 2, 3]。以前的工作多以叶片为研究对象, 由于试验方法、取样时期不同, 所得结果各不相同。至今还没有一种被公认为最有效的方法。我们对40个小麦、4个黑麦、2个小黑麦品种和品系进行分析, 认为胚和盾片中的过氧化物酶同工酶可作为鉴定小麦品种抗、感白粉病的辅助方法。

1 材料和方法

1.1 试验材料

40个小麦材料分为抗病与感病两类。在田间表现高抗和中抗的材料统称为抗病材料。在田间表现高感和中感的材料统称为感病材料。4个黑麦品种分别是德国白粒、甘肃黑麦、激光矮、万重山。2个小黑麦分别是HH188、FH1528 将种子浸入水中, 24h后剥下胚和盾片, 每份样品0.1g, 放入冰箱冷冻室保存。

1.2 电泳方法

电泳前取出样品, 加入0.3mlpH8.7的Tris-甘氨酸电极缓冲液研磨, 匀浆放入0~4℃

冷冻离心机中,以10000转/min的速度离心20min。分离胶和浓缩胶的浓度分别为7%和3%。点样量30 μ l,以250V恒压,在0~4℃条件下电泳5h左右,染色液中含0.8g联苯胺、6.0ml冰醋酸、34ml蒸馏水、40ml 4%NH₄Cl、40ml 5%EDTA、40ml 0.3%H₂O₂,最后加入300ml蒸馏水,总体积为460ml。

2 结果

40个小麦材料中25个在田间表现为高抗,1个中抗,12个高感、2个中感。所有小麦材料的胚和盾片的过氧化物酶酶谱可分为三个区域。A区靠近负极,几乎所有材料的A区里都有1条一级酶带和2~4条迁移率较接近的酶带;C区靠近正极,这个区域内的酶带迁移率接近,以二级、三级酶带为主;B区位于酶谱中部,除A白冬麦外,抗病材料的B区中具有两个特点,第一是一级酶带较多,第二是都具有Rf0.50和Rf0.56两条一级酶带。在14个感病材料中10个材料的B区内,很难看到一级酶带,有些材料缺少Rf0.50和Rf0.56带(见图1)。我们试验所用的小麦材料中包括6个花培小麦,其中3个抗病,3个感病,抗病材料的酶谱B区内有3条一级酶带,其中两条的迁移率是0.50和0.56;感病材料的酶谱B区中只有1条一级酶带,Rf0.50带活性低并缺少Rf0.56带(图2)。将图1、图2中的抗病材料和感病材料相互比较,即可看出它们之间过氧化物酶酶谱的差别主要在B区。此处一级酶带多,且具有Rf0.50和0.56两条一级酶带的材料,多表现为抗白粉病;B区中一级酶带少,又缺少Rf0.50和0.56带的材料,多表现出感白粉病。

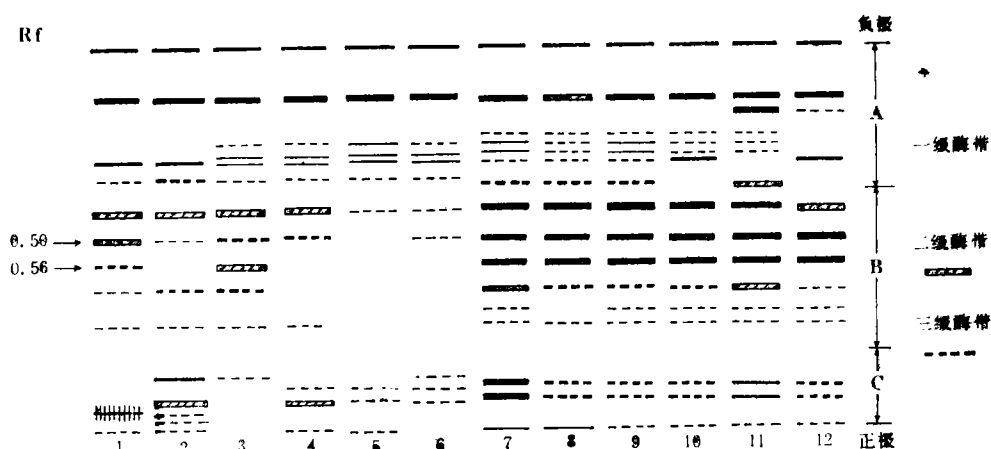


图1 12个小麦品种胚和盾片过氧化物酶同工酶谱

1~6号为感病材料; 7~12号为抗病材料。 1: 033; 2: 036; 3: 090; 4: 048; 5: 086; 6: 0258, 7: 农林73; 8: 064; 9: 0210; 10: 0211; 11: 0275; 12: 0291

黑麦是小麦白粉病的远缘抗原,我们试验中采用的4个黑麦、2个小黑麦对白粉病免疫。4个黑麦的胚和盾片的过氧化物酶酶谱中部几乎全是一级酶带(图4),并且酶带宽而着色深,表现出很强的酶活性。2个小黑麦的酶谱与小麦很相似,也可划分出三个区域,B

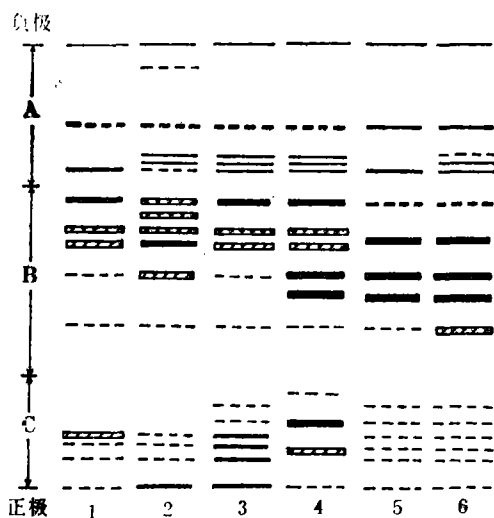


图2 花培小麦胚和盾片过氧化物酶同工酶示意图

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| 1. 京花1号 (感) | 4. 京花6号 (抗) |
| 2. 京花3号 (感) | 5. 京双12×NS2625 (抗) |
| 3. 京花5号 (感) | 6. (京花1号×京双8号) × (京花2号×黔冬2号) (抗) |

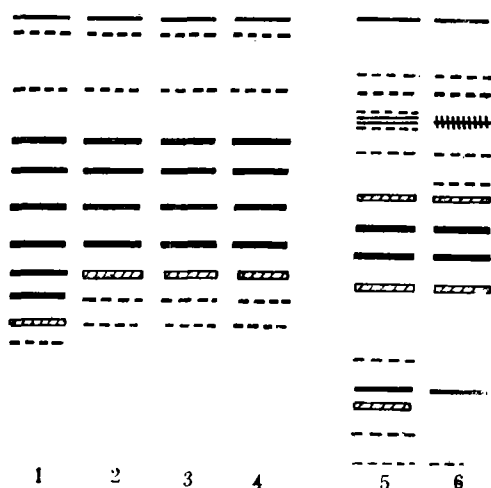


图3 4个黑麦、2个小黑麦的胚和盾片过氧化物酶同工酶酶谱示意图

- | | |
|------------|----------|
| 1. 德国白粒; | 2. 甘肃黑麦; |
| 3. 激光矮; | 4. 万重山; |
| 5. FH1528; | 6. HH188 |

区也具有Rf0.50和0.56两条一级酶带 (图3)。由此推断, 酶谱中部一级酶带多或具有Rf0.50和0.56两条一级酶带不仅仅是小麦抗白粉病的特征。

去年我们以小黑麦FH1528为母本与两个感病的小麦品系杂交获得成功, 并得到了F₁籽粒。通过电泳分析 (如图4所示), 抗病母本的B区有Rf0.50和0.56两条一级酶带, 感病的两个父本的B区没有一级酶带并缺少Rf0.56带。F₁的B区与母本相同, 田间表现为抗白粉病。这个结果更进一步表明, Rf0.50和0.56带与小麦抗白粉病有关。

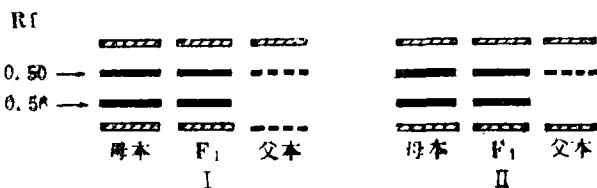


图4 两个杂交后代及其父母本胚和盾片过氧化物酶同工酶酶谱中部酶带示意图

I、母本: 小黑麦FH1528; 父本: 京花5号

II、母本: 小黑麦FH1528; 父本: 中品16—11—100

3 讨论

根据试验结果, 可以看出这样一个趋势, 抗白粉病与感白粉病的小麦品种或品系的过氧化物酶同工酶酶谱差别在B区。B区中一级酶带多, 并具有Rf0.50和Rf0.56两条一级酶带, 多表现为抗病, 因此称具有以上两点的酶谱为抗病酶谱; B区中一级酶带少或缺少的材

Rf0.50和Rf0.56带的材料,多表现为感病,这种酶谱称作感病酶谱。

在试验中有个别材料与大多数情况不一致,这种现象在同工酶分析中是常见的。已有报道证明,一些控制小麦胚和盾片过氧化物酶的基因在3AL、3BL、3DS和3DL染色体上^[4, 5]。其它染色体上会不会也有控制胚和盾片过氧化物酶的基因,还有待进一步研究。同工酶是基因的次级反应,只有将基因与同工酶的关系搞清楚,才有可能解释试验中个别异常现象。

在29个具有抗病酶谱的试验材料中有25个抗白粉病,占86%;11个具有感病酶谱的材料中有10个感白粉病,占91%。采用种子进行鉴定,不要求在田间种植,全年均可工作。同工酶电泳技术易于操作,从浸种到获得结果只需三、四天的时间。如果育种者急于知道当年的杂交材料,在F₁是否抗白粉病,在收获之后可以很快得到分析结果。这对于花培育种者制定翌年接种计划,是非常有参考价值的。即使是常规育种,也可以将电泳结果与田间表现结合起来,提高鉴定的准确性。

参 考 文 献

- 1 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):325~329
- 2 靳华芬.小麦抗、感白粉病的不同品种过氧化物酶同工酶的比较研究.植物学报,1985,27(2):222~224
- 3 胡广淦.小麦抗感白粉病品种过氧化物酶同工酶比较测定.江苏农学院学报,1989,10(3):27~31
- 4 Ainsworth C C. The chromosomal locations of leaf peroxidase genes in hexaploid wheat, rye and barley. Theor Appl Genet, 1984, (69): 205~210
- 5 Bosch A. The peroxidase isozymes of the wheat kernel: tissue and substrate specificity and their chromosomal location. Theor Appl Genet, 1937, (73): 701~706

Relationship between Peroxidase Isozymes in Embryos plus Scutella of Wheat and Resistance/Susceptibility to Powdery Mildew in Wheat

Wang Lixin Gu Xu Hu Daofen

(*Beijing Plant Cell Bioengineering Laboratory, Beijing 100081*)

Abstract Peroxidase isozymes electrophoretic analyses on embryos plus scutella from forty wheat varieties, four ryes and two triticales revealed differences in the middle of the zymograms (B range) of resistant and susceptible varieties. 86% of the varieties with many more intense bands (MIB) including Rf 0.50 and Rf 0.56 bands at the B range showed resistance, while 91% of the varieties with few MIB's or with no Rf 0.50 and Rf 0.56 bands at the B range showed susceptibility. Therefore, peroxidase isozymes analyses on embryos plus scutella of wheat was considered to be a simple, practical and highly reliable method for the evaluation of resistance to powdery mildew of wheat.

Key words: Wheat, Peroxidase isozymes, Powdery mildew