

西瓜杂交种及其亲本苗期生理指标与 F₁ 产量的相关性

倪淑君¹, 于锡宏², 温玲¹

(1. 黑龙江省农科院园艺分院, 哈尔滨 150069; 2. 东北农业大学, 哈尔滨 150030)

摘要: 对9个西瓜优良杂交种及其亲本苗期叶片叶绿素含量、水溶性蛋白含量、SOD(超氧化物歧化酶)、POD(过氧化物酶)两种酶活性进行测定, 研究这些生理生化指标与亲本遗传性和杂种产量优势的相关性。结果表明西瓜杂交种苗期叶片可溶性蛋白含量不仅受其亲本遗传影响较大, 而且与 F₁ 产量性状具有较强的相关性。因此, 可以认为西瓜杂交种苗期可溶性蛋白的含量这个生理指标可以作为西瓜杂种优势预测中的一个参考指标。通过这个参考指标可以节省大量 F₁ 的田间试验过程, 缩短育种进程。

关键词: 西瓜; 杂种优势; 生理性状; 相关

中图分类号: S651.03.6 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2004)03-0062-02

西瓜[*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matxun & Nakai] 是一种世界性的重要园艺作物, 从它被人类发现以来, 就一直得到人们的重视和发展, 现已成为当今世界十大水果中的重要一员。西瓜生产的迅速发展, 除了它自身有很高的食用价值外, 还与人们不断加以选育良种, 改善其遗传性状, 最终达到满足人们的栽培要求(包括产量、品质、抗性等)有极大关系。因此, 西瓜品种选育、改良是推动世界各国西瓜生产向前发展的重要因素。

1 试验材料与方法

本项试验于2002年在东北农业大学农业部寒地作物生理生态重点开放实验室及东北农业大学园艺实验站进行。采用田间试验与室内分析相结合的方法进行研究。

本试验选用我国北方地区栽培的9个西瓜品种(系)及其9个西瓜杂交组合为试验材料。它们的代号、名称、来源及皮色见表1。供试材料均由黑龙江省农科院园艺分院瓜类研究室提供。

表1 供试西瓜名称、来源及皮色

代号	品种名或代码	来源	皮色	代号	品种名或代码	来源	皮色
1	87-3	日本	绿网	10	97-5	北京	绿网
3	9418	山东	花皮	13	Y	甘肃	花皮
14	97-8-2	河南	花皮	17	澳小西瓜	澳大利亚	绿网
18	黑皮	河南	黑皮	20	选2	法国	绿网
9	96-3	北京	绿网	18×10			黑网
1×9			绿网	3×1			花皮
1×14			花皮	1×13			花皮
1×17			绿网	13×14			花皮
13×17			长花	13×20			长花

室温下浸种8h~10h(小时)(大种子10h(小时), 小种子8h(小时)), 然后置于28℃恒温培养箱中催芽, 当80%的种子露白时播种于温室内营养钵中。当西瓜苗长出4片真叶时, 取第2、3片真叶测定生理生化指标: 过氧化物酶(POD)活性采用愈创木酚比色法; 超氧化物歧化酶(SOD)活性采用氮蓝四唑(NBT)光化还原法; 水溶性蛋白质含量采用考马斯亮蓝G-250测定法; 叶绿素含量采用丙酮乙醇等量混合液法。

2 结果与分析

2.1 杂交西瓜苗期及其亲本生理生化指标的测定

2.1.1 杂交西瓜苗期及其亲本苗期叶绿素含量 植株叶片的叶绿素是光合作用的基础, 叶绿素含量的高低直接影响植株对光的吸收、利用和转化。本试验所得结果如图1, 可以看出, 对于不同杂交组合, 叶绿素a含量存在差异, 但没有任何规律性。

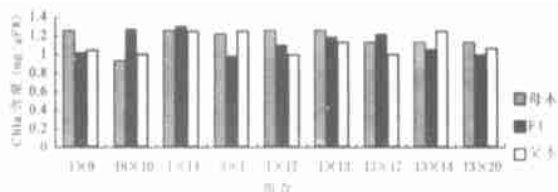


图1 杂交西瓜及其亲本苗期叶片叶绿素a含量

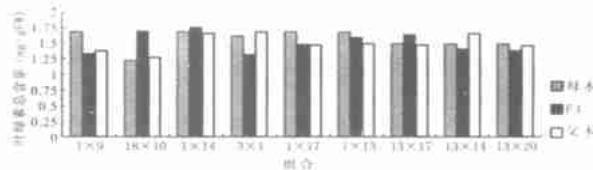


图2 杂交西瓜及其亲本苗期叶片叶绿素总含量

对比图1和图2可以看出, 杂交西瓜苗期叶绿素总含量, 在品种、F₁(18×10)、F₁(1×14)、F₁(3×1)、F₁(13×20)、F₁(13×14)、F₁(18×10)中对应组合的差异与苗期叶绿素a含量极为相似。只有 F₁(1×17)总叶绿素含量同父本相同, 不象叶绿素a的含量高于父本。

2.1.2 杂交西瓜苗期及其亲本苗期水溶性蛋白含量 由图3可以看出, 除组合 F₁(13×20)外, 其余杂交西瓜叶片的水溶性蛋白含量都低于双亲。

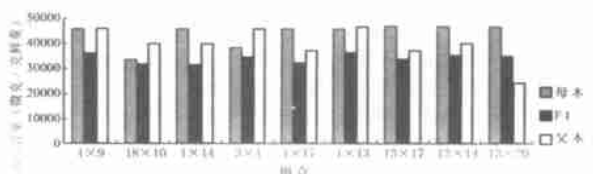


图3 杂交西瓜及其亲本苗期叶片水溶性蛋白含量

2.1.3 杂交西瓜及其亲本苗期超氧化物歧化酶(SOD)活性

超氧化物歧化酶催化超氧化物自由基产生歧化作用而形成分子氧和过氧化氢。因此,细胞膜系统的结构和功能的破坏与SOD活性变化之间存在密切的关系,所以它与植物叶片的衰老、种子老化及植物抗性的关系十分重要。由图4可以看出,杂交西瓜苗期叶片SOD活性低于双亲,如 $F_1(1\times 9)$ 、 $F_1(3\times 1)$ 、 $F_1(1\times 17)$ 、 $F_1(1\times 13)$ 、 $F_1(13\times 17)$ 、 $F_1(13\times 14)$ 、 $F_1(13\times 20)$;或者介于双亲之间,如 $F_1(18\times 10)$ 、 $F_1(1\times 14)$,但在总体上也不存在任何规律性。

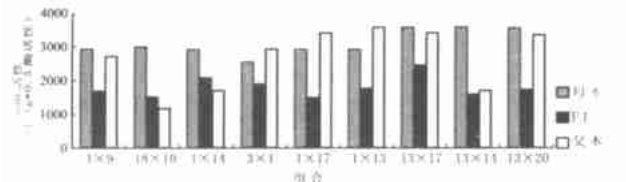


图4 杂交西瓜及其亲本苗期叶片SOD活性

2.1.4 杂交西瓜苗期及其亲本苗期过氧化物酶(POD)活性的相关性分析

过氧化物酶对植物细胞的生长和分化有着调节作用,在植物生长发育中十分重要。从图5可以看出,杂交西瓜苗期叶片POD活性只有 $F_1(1\times 9)$ 、 $F_1(1\times 14)$ 高于双亲。其余的品种的POD活性均介于双亲之间,或低于其双亲品种如 $F_1(18\times 10)$ 、 $F_1(13\times 7)$ 。

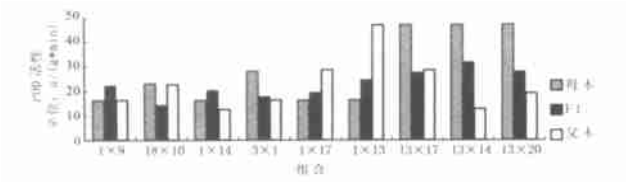


图5 杂交西瓜及其亲本苗期叶片POD活性

2.2 相关性分析

表2 杂交西瓜苗期叶片生理生化指标与其亲本的相关分析

生理性状	杂种与母本	杂种与父本
Chla含量	0.5563	0.6749 *
Chla+b含量	0.5569	0.7506 *
水溶性蛋白含量	0.6679 *	0.3493
SOD活性	0.2388	0.2693
POD活性	-0.2660	-0.2452

*代表在0.05水平相关显著

2.2.1 杂交西瓜苗期叶片生理生化指标与其亲本相关性分析

本试验分别对西瓜杂种 F_1 及其亲本苗期的5项生理生化指标进行了测定,其相关分析结果见表2。可以看出,测定的西瓜杂种 F_1 及其亲本苗期的5项生理生化指标中,杂种 F_1 的Chla含量、Chla+b含量分别同父本的相关性表现显著,相关系数分别为:0.6749*和0.7506*,水溶性蛋白的含量同母本呈显著正相关,相关系数为0.6679*。其它指标与亲本的相关性不显著,说明杂种 F_1 叶绿素a含量、叶绿素总含量及水溶性蛋白含量在一定程度上是由其亲本遗传性所决定的。

2.2.2 杂种 F_1 产量性状与生理性状的相关性分析

本试验分别对西瓜杂种 F_1 苗期的5项生理生化指标同 F_1 的产量作了相关性分析,在表3相关性分析中可以得出水溶性蛋白的含量与平均单瓜重负相关性显著。

结合以上两项相关性分析,可以认为通过对杂交西瓜苗期水溶性蛋白的含量相关性验证能够预测出杂种是否具有优

势,在实际的育种工作中可将其作为参考性指标。

表3 杂种 F_1 产量性状与生理性状的相关分析

生理性状	产量性状	
	平均单瓜重(kg)	产量(kg/667m ²)
Chla含量	-0.2486	-0.3333
Chla+b含量	-0.2985	-0.3118
水溶性蛋白含量	-0.6892 *	-0.3470
SOD活性	-0.4446	-0.2023
POD活性	0.0220	0.1958

*代表在0.05水平相关显著

3 讨论

3.1 杂种优势是一个非常复杂的生物现象,往往受一系列的生理生化因素的控制,而且生理生化指标在不同时间、不同空间会出现不同程度的变化,因此这可能是超氧化物歧化酶SOD和过氧化物酶POD的活性测定与亲本和产量不表现相关性的一个原因;其二单纯采用某一生育期或某一特定器官做试验,如本实验中以幼苗期的真叶作为取样部位也可能是原因之一;其三可能是这两种酶在西瓜上的表现与其它作物不同。

3.2 本试验由于试验时间的限制,测定的生理生化指标比较单一。应该广泛研究各种生理生化指标与杂种优势的相关性,从中筛选出与杂种优势最直接相关的几个关键性的指标,能够比较真实地反映杂种优势水平与生理生化指标的相关性。

3.3 本实验只选取了9个亲本和其优良杂种 F_1 为试材,难免存在局限性,为了避免由于取样部位和取样时间对试验造成的影响,所以应该尽量扩大取样部位和取样时期的范围同时应当增加更多的优良杂交品种 F_1 和亲本,来获得更广泛的实验效果,增加普遍性。

3.4 本试验中只是应用了杂交种苗期生理生化指标与亲本和产量的相关性分析,如果直接应用亲本进行预测更能节省育种时间。

4 结论

4.1 具有杂种优势的 F_1 中苗期生理指标Chla的含量、Chla+b的含量均与父本苗期Chla的含量、Chla+b的含量有显著的相关性;水溶性蛋白的含量与母本水溶性蛋白的含量呈显著的相关性。

4.2 具有杂种优势的 F_1 中苗期生理指标水溶性蛋白的含量与杂种 F_1 的平均单瓜重呈显著的负相关性。

4.3 西瓜杂交种苗期水溶性蛋白的含量于母本水溶性蛋白的含量相关性显著,同时也与最后的 F_1 产量性状相关性显著,所以可以用水溶性蛋白的含量的生理指标作为杂种优势的预测中的一项参考指标,来评价杂种是否具有优势,及优势的强弱,从而减少 F_1 田间试验的时间,节约劳动强度。

参考文献:

[1] 戴美瑞,罗美中等.玉米过氧化物酶和酯酶同工酶与杂种产量的关系[J].作物学报,1989,15(3):193~201.
[2] 何之常,肖翊华.杂交水稻超氧化物歧化酶和过氧化物酶活性的研究[J].武汉大学学报,1990,01.
[3] 黎文汕,祁建民.作物杂种优势预测方法及其在育种上的应用[J].福建农学院学报,1987,16(3):251~257.