

西瓜苗期生理指标与杂种优势的早期预测研究

于锡宏¹, 温玲², 夏妍¹, 王雪¹

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

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、水溶性蛋白含量进行测定, 研究5个生理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叶绿素 a/b 比值和可溶性蛋白含量不仅受其亲本遗传影响较大, 而且与其它生理和 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叶片叶绿素 a/b 比值与可溶性蛋白含量可以作为西瓜杂种优势早期预测的生理指标。

关键词: 西瓜; 杂种优势; 相关

中图分类号: S651; S603.6 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-0009(2004)02-0054-02

研究作物杂种优势的生理生化基础, 探索预测杂种优势的生理生化指标, 对杂交育种中高优组合的筛选具有重要意义。近年来, 国内外学者进行了大量的工作, 发现叶绿素含量、超氧化物歧化酶、过氧化物酶、酯酶同工酶等生理生化指标与杂种优势有关, 并指出有些指标可用于杂种优势预测。但是, 这些指标应用于指导西瓜杂种优势预测, 尚缺乏进一步的研究和验证。杂交育种工作对优势预测方法的要求应当是简便、快速, 并可对大量样本进行测定。本研究以9个西瓜优良杂种组合及其亲本为材料, 对苗期叶片叶绿素含量和可溶性蛋白含量5个生理指标与杂种优势的相关性进行研究, 以进一步探讨这些生理指标作为西瓜杂种优势早期预测的可能性。

1 试验材料与方法

2002年在东北农业大学农业部寒地作物生理生态重点实验室及东北农业大学园艺实验站内进行。采用田间试验与室内分析的方法相结合。

1.1 供试材料

选用我国北方地区栽培的9个西瓜杂种组合及其亲本为试验材料。它们的代号、名称、来源及皮色见表1。本研究供试的西瓜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	奥小西瓜	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

1.2 试验方法

1.2.1 材料准备 室温下浸种 8 h~10 h(小时)(大种子 10 h(小时), 小种子 8 h(小时)), 然后置于 28 °C 恒温培养箱中催芽。当 80% 的种子露白即可播种, 播于温室内的营养钵中, 当长至第 4 片真叶时, 随机取真叶(第 2、3 片)测定生理指标。

1.2.2 生理指标的测定 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 杂交西瓜及其亲本苗期生理指标的测定

2.1.1 杂交西瓜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。由图 1 可以看出, 对于不同杂交组合, 杂交种的叶绿素 a 含量存在差异, 或处于亲本之间, 或高于亲本, 或低于亲本。从图 2 可以看出, 各组合苗期叶片叶绿素 b 含量或处于亲本之间, 或高于亲本, 或低于亲本。对比图 1 和图 3 可以看出, 各个西瓜杂交组合的叶绿素总含量苗期叶绿素 a 含量极为相似。只有组合 F₁(1×17) 总叶绿素含量与父本相同, 不像叶绿素 a 的含量高于父本。从理论上说, 阳生植物叶片的叶绿素 a/b 比值处于一定的范围内, 其比值大约是 3:1 左右(1999, 王忠)。本研究所测得的叶绿素 a/b 比值是 2.527~3.579, 绝大多数在 3 左右, 与理论上相一致。从图 4 所示, 所有组合与其双亲的叶绿素 a/b 比值相近。

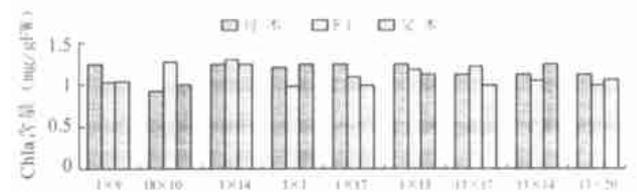


图1 杂交西瓜及其亲本苗期叶片叶绿素 a 含量

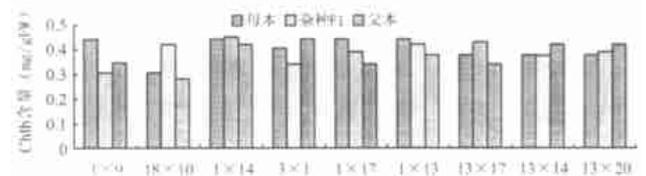


图2 杂交西瓜及其亲本苗期叶片叶绿素 b 含量

* 黑龙江省自然科学基金资助项目

收稿日期: 2003-10-10

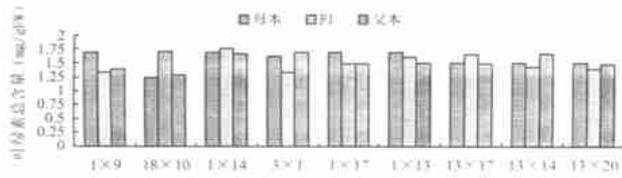


图3 杂交西瓜及其亲本苗期叶片叶绿素总含量

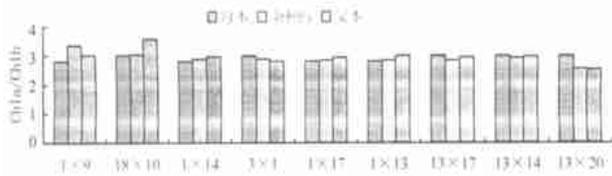


图4 杂交西瓜及其亲本苗期叶片叶绿素 a/b 值

2.1.2 杂交西瓜苗期及其亲本苗期水溶性蛋白含量 由图5可以看出, 除组合 13×20 外, 其余杂交西瓜叶片的水溶性蛋白含量都低于双亲。

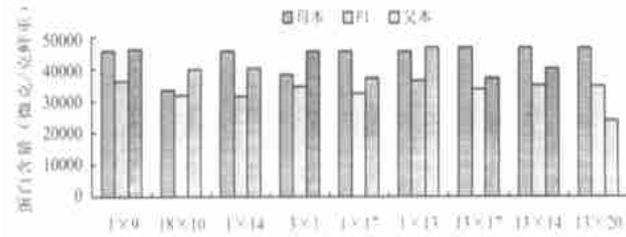


图5 杂交西瓜及其亲本苗期叶片水溶性蛋白含量

2.2 杂交西瓜苗期叶片生理生化指标与其亲本相关性分析 由表2可以看出, 杂交西瓜苗期叶片的 Chla/b 和水溶性蛋白质含量父本或母本呈显著性相关, 相关系数分别为0.672和0.696, 这说明杂种 F₁ 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。

表2 杂交西瓜苗期叶片生理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	-0.280	-0.132
Chlb	-0.199	-0.154
Ch(a+b)	-0.252	-0.211
Chla/b	-0.306	0.672 *
Pr	0.696 *	0.349

* 代表在 0.05 水平相关显著

从表3可以看出, 西瓜杂交组合苗期叶片叶绿素 a/b 含量与叶绿素 a 含量、叶绿素 b 含量、叶绿素总量都呈极显著正相关, 水溶性蛋白含量与叶绿素 a/b 比值呈显著相关。

表3 杂交西瓜苗期叶片生理指标之间的相关分析

	Chla	Chlb	Chl(a+b)	Chla/b	Pr
Chla	1.000				
Chlb	0.837 **	1.000			
Chl(a+b)	0.988 **	0.912 **	1.000		
Chla/b	0.664 *	-0.497	-0.102	1.000	
Pr	0.149	0.573	0.277	0.832 *	1.000

* 代表在 0.05 水平相关显著; ** 代表在 0.01 水平相关显著。

由表4可知, 在西瓜杂种 F₁ 苗期叶片的5项生理指标与 F₁ 的产量性状的相关分析中, 杂种 F₁ 的苗期叶片叶绿素 a/b 含量与单位面积产量呈显著相关, 水溶性蛋白的含量与平均单瓜重呈显著相关。

表4 杂交西瓜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	单位面积产量
Chla	-0.248	-0.333
Chlb	-0.389	-0.257
Chl(a+b)	0.298	-0.312
Chla/b	0.337	0.694 *
Pr	0.689 *	-0.357

* 代表在 0.05 水平相关显著

3 讨论与小结

从上述分析结果可以看出, 西瓜杂交组合的苗期叶片 Chla 含量、Chla+b 含量和水溶性蛋白质含量与其亲本的遗传关系不大, 且 Chla 含量、Chla+b 含量与产量性状关系也不密切, 不能完全满足作为杂种优势预测生理指标的条件。而苗期叶片的 Chla/b 比值和水溶性蛋白质含量则不然, 杂种苗期叶片的 Chla/b 比值和水溶性蛋白质含量为亲本遗传的结果, 同时与其他生理指标呈显著相关, 并且与平均单瓜重或单位面积产量呈显著相关。说明西瓜苗期叶片 Chla/b 比值和水溶性蛋白质含量基本满足作为杂种优势预测生理指标应具备的三个基本条件, 所以我们认为苗期叶片 Chla/b 比值和水溶性蛋白质含量可能作为杂交西瓜优势早期预测的生理指标。

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] 段学平, 梁承邨等. 水稻杂种优势预测方法的现状、问题与对策[J]. 杂交水稻, 2000, 15(20): 1~3.

[3] 何之常, 肖翔华. 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.

[4] 黎文沁, 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.

[5] 孟祥桢, 王山珍. 利用过氧化物酶同工酶预测粳稻杂种优势的研究[J]. 河北农业大学学报, 1992, 15(2): 45~49.

[6] 王永元, 王鸣. 杂种优势早期预测研究现状[J]. 中国农业通报, 1997, 13(5): 45~46.

[7] 王忠. 植物生理学[M]. 中国农业出版社, 1999: 128~133.

[8] 徐荣旗, 刘俊芳等. 棉花杂种优势与几种生理生化指标的相关性[J]. 华北农学报, 1996, 11(1): 76~80.

[9] 聂荣邦. 陆地棉品种间杂种优势及其预测[J]. II 陆地棉品种间杂种优势预测, 湖南棉花, 1998(1): 28~31.