

杂种优势早期预测研究进展

温玲

摘要:通过对已有材料的分析,从群体遗传学、生理生化遗传学、分子遗传学等方面概述了杂种优势早期预测的研究现状及进展,并提出了今后的研究方向。

关键词:杂种优势;早期预测;进展

中图分类号:S334.5 **文献标识码:**A

文章编号:1001-0009(2003)06-0039-02

杂种优势育种在各类作物育种中具有重要作用,杂种优势的早期预测可以缩短育种年限,提高选择效率,加快育种进程。自20世纪初,很多科研人员提出了许多杂种优势的方法。

1 利用地理差异来预测杂种优势

现已证明,双亲遗传组成的适当差异是强优势组合的重要条件。一般来自不同地理起源的亲本比来自同一起源的本具有较大的遗传差异,因此利用地理差异预测杂种和种质资源高代材料的广泛交换,亲本遗传差异与地理起源的关系变得不太明显。因此,不能把地理差异作为杂种优势预测的唯一指标,但应适当考虑地理分布(Ahamed等,1980)。

2 利用群体遗传学的方法预测杂种优势

2.1 利用配合力预测杂种优势

配合力包括一般配合力(GCA)和特殊配合力(SCA)。Griffing(1956)将一般配合力(GCA)和特殊配合力(SCA)的计算方法作了规范后提出了利用配合力预测杂种优势的线形模型,首次将配合力应用杂种优势预测。现在配合力已成为预测杂种优势的方法之一,在亲本选择选配之前都要进行配合力测定。

2.2 遗传距离(genetic distance)

遗传距离(genetic distance)的含义指亲本(品种或群体)看作多维空间的点,其维数与所研究的性状数目相对应。用品种或群体在多维空间的距离来度量亲本的遗传差异(genetic diversity)。遗传距离之所以能应用于作物杂种优势预测,是因为多数研究结果表明杂交亲本的遗传距离与杂交优势显著相关。这种相关概括起来有直线相关和曲线相关两种模型。遗传距离的算法有多种,目前常见的有两种:一种是刘来福(1979)介绍的模型;另一种是马氏距离(Rao,1952)。

3 利用交叉线法预测杂种优势

“交叉线预测法”首先由王海庭(1977)在番茄杂种优势的研究中发现,他们将待选的亲本田间随机分组种植,然后绘制其产量积累曲线,结果表明,两个品种产量的累积曲线交叉时,其组合大多表现的优势越强。实践证明:在测定的400个组合中,75%的组合符合这一规律。进一步的研究分析表明:产量积累曲线交叉的材料,其产量的构成性在不同生育期内差异甚大,杂交充分利用了亲本间的这种互补作用。何晓明、王鸣(1988)进行试验,初步证实了这一方法在预测甜(辣)椒总产量杂种优势的可行性。

4 利用计算机模拟预测杂种优势

近几年来,计算机的快速发展使其成为作物育种研究不可缺少的工具。一些遗传育种软件得到普遍的使用(孙其信、张爱民,1998)。有些育种家也在探索计算机在杂种优势预测和亲本选配上的一些问题,建立了最适亲本组合选择(SOPC—selection of optimal parental combination)的计算机程序。利用计算机预测杂种优势的方法之一是进行计算机模

拟,计算机模拟又称计算机仿真。它一般是在无法进行真实试验,或条件不够难以进行真实试验时采取的途径。利用杂种优势,从搜集种质资源、配置组合到选得理想的杂种,需花费大量的时间、人力、物力,因此,有必要采用计算机模拟加以解决。随着研究的深入,利用计算机模拟预测杂种优势是可行的。

5 利用生理生化的方法来预测杂种优势

5.1 利用酵母法预测杂种优势

Matzko和Manzyuk(1962)分别用亲本、亲本混合和杂种叶片浸提液培养酵母,结果76%亲本混合浸提液促进酵母生长的效果与杂种浸提液相仿,而优于单一亲本,据此提出根据杂交亲本浸提液培养酵母的效果预测杂种优势的设想,李继更等(1964)用此法预测玉米的杂种优势,符合率达82.9%。官纯云(1980)采用此法预测甘蓝型油菜杂种优势,取得了准确率为66.7%的研究结果。

5.2 利用线粒体、叶绿素和细胞匀浆互补预测杂种优势

现已有大量试验证明,杂种优势与“线粒体互补”、“叶绿体互补”和“匀浆互补”之间存在着密切的相关性,因此,可以利用以上3种方法来进行杂种优势的早期预测。杨福愉等(1978)首次报道了用细胞匀浆互补法测试杂种优势的研究情况;朱鹏等(1978)比较了叶绿体互补和细胞匀浆互补两种预测杂种优势的效果,认定后者稳定可靠,简便易行。

5.3 利用同工酶和酶活性预测杂种优势

目前,利用同工酶及酶活性预测杂种优势的报道很多。大多选取了酯酶和过氧化物酶,从双亲和杂种酶带之间差异。可分为4种类型:1)无差异酶谱型:杂种酶谱与亲本酶谱基本相同;2)单一亲本酶谱型:杂种的酶谱与父本或母本酶谱相同;3)杂种酶谱型:杂种的酶谱出现亲本所没有的杂种酶带;4)互补酶谱型:杂种酶谱与亲本酶谱表现完全互补。许多单位在不同作物上的研究结果表明:具有杂种酶带、互补酶谱型的组合通常属高竞争优势和有竞争优势;具无差异型酶谱的组合,一般为无优势或弱优势组合;具单一亲本酶谱的组合,不同作物优势不同,如果杂种酶带比父母本酶带宽深,该杂种亦具有优势。杂种酶的产生丰富了杂种体内的酶系统,酶的质变和量变及酶活性的改变提供了杂种的生理优势,进而产生了杂种优势。

6 分子遗传学方法

6.1 DNA分子标记差异法

基因组研究的最新进展引起了研究工作者对利用分子标记来预测杂种优势的极大兴趣。预测杂种优势的一个最基本的假说就是杂种表现与遗传杂合度的强线性关系。利用DNA分子标识差异预测作物杂种优势的研究也取得了可喜的进展。

6.2 mRNA差异显示法

*黑龙江省自然科学基金资助项目。

收稿日期:2003-06-21

程宁辉等应用 mRNA 差异显示法分析水稻杂种一代和亲本幼苗基因表达差异。结果表明, 亲本和杂种一代基因表达差异明显。为在分子水平上深入研究和揭开杂种优势形成的机制与其预测原理提供了有价值的途径。

以上对杂种优势的预测是采用单一指标对杂种优势进行预测。而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指标的控制, 所以, 应研究不同时期不同组织各种生理生化指标与杂种优势的关系, 从中筛选出与杂种优势最直接相关的几种关键性的指标。

参考文献:

- [1] 王永飞, 王鸣, 王得元. 杂种优势早期预测研究现状[J]. 中国农学通报. 1997, (13): 5.
- [2] 刘君璞, 俞正旺, 马跃. 中国西瓜甜瓜的发展回顾[J]. 中国西瓜甜瓜. 2000, (1): 4~8.
- [3] 王建林, 高峰等. 杂交稻与常规稻叶绿素变化规律的研究. 辽宁农业科学. 2001, (5): 18~21.
- [4] 赵治海, 许寅生. 谷子杂种优势利用的途径及前景[J]. 张家口农专学报. 2000, 16(1): 1~2.
- [5] 李君明, 周永健等. 不同基因型番茄种子发芽率及发芽势初步研究[J]. 北方园艺, 2002 (2): 34~35.

- [6] 夏炳乐, 彭敦耕, 刘清亮. 过氧化物酶的反应机理和应用的研究进展[J]. 中国科技大学学报, 2002, (5): 14~16.
 - [7] 阮仁武, 傅大雄等. 小麦主要产量性状的杂种优势和遗传分析. 西南农业大学学报. 2002, 24(2): 141~145.
 - [8] 倪中福, 孙其信等. 普通小麦不同优势杂种及其亲本苗期根系基因的差异表达[J]. 中国农业大学学报. 2002, 44(4): 457~462.
 - [9] 程宁辉, 高燕萍. 水稻杂种一代与亲本基因表达差异的分析. 植物学报. 1997, 39(4): 379~382.
 - [10] 程宁辉, 杨金水等. 玉米杂交一代与亲本基因表达差异的初步研究[J]. 科学通报. 1996, 41(5): 451~454.
 - [11] 蔡健, 赵小三. 作物亲本间遗传差异与杂种优势研究进展[J]. 安徽农业科学. 2002, 30(4): 504~508.
 - [12] 顾卫红, 王鸣. 甜瓜过氧化物酶同工酶与枯萎病的关系. 中国西瓜甜瓜. 1990 (2): 13~17.
 - [13] 王得元, 殷秋妙. 作物杂种优势的分子生物学研究进展[J]. 西北农业大学学报. 1999, 27(1): 94~99.
 - [14] 明道绪, 张征锋等. 作物杂种优势遗传基础的研究进展[J]. 四川农业大学学报. 2002, 20(2): 177~181.
 - [15] 杨太兴, 段章雄, 郭乐群等. 同工酶与玉米杂种产量优势预测的研究[J]. 植物学报. 1998, 37(6): 432~436.
- (黑龙江省农科院园艺分院, 哈尔滨 150069)

谈蔬菜的扦插繁殖技术

徐爱东

(山东省济宁师专生物系, 272025)

扦插繁殖是利用某些蔬菜的一定部位容易产生不定根的特点, 取这些部位, 用植物生长调节剂处理, 并在适宜的环境下培养, 促使其生根发芽, 形成新的幼苗的繁殖方法。凡易于产生不定根的蔬菜均可进行扦插繁殖, 能够进行扦插繁殖的蔬菜主要有: 西红柿、茄子、黄瓜、无籽西瓜、辣椒、白菜、豆瓣菜、人参菜等。目前最常用的是西红柿和无籽西瓜, 西红柿扦插繁殖的技术简单, 容易掌握。无籽西瓜扦插繁殖可节省大量的种籽, 是解决无籽西瓜制种困难、产种量低, 不宜大面积推广的有效措施。

蔬菜扦插繁殖与通常的种子繁殖相比有以下几点优势:

①缩短育苗时间, 增加蔬菜的繁殖系数, 从而提高了蔬菜的产量。②节省种子, 降低成本, 并可进行立体育苗, 节省空间, 在生产上具有较大的推广价值。③保持品种的纯度。④缩短育种时间, 加速育种的进程。

扦插繁殖必须选择蔬菜植物上适宜的扦插部位和扦插方法, 以适当的生长调节剂处理, 插后进行合理的温度、湿度管理, 才能使扦插成功。扦插繁殖应掌握如下几个技术环节。

1 选择适宜的扦插材料

扦插材料必须是植物上易于产生不定根的部位, 如西红柿、无籽西瓜、黄瓜、茄子等扦插时一般取侧枝上的生长部位, 部位不同时, 茎组织的老嫩程度和营养物质的含量不同, 水插后发根的速度和数量也不同, 一般枝条顶端水插后发根多, 移栽后生长快, 开花结果多。因此, 水插繁殖的插条, 以选择整枝时粗壮的侧枝为好, 每株西红柿可取 7~8 个插条。插条的长度以 8 cm~12 cm(厘米)为宜, 插条切口要平滑, 并在室内自然干燥愈合后再进行扦插, 以减少水扦插中的腐烂, 并增加发根数和根长度。

白菜、甘蓝扦插, 多采用叶扦插繁殖, 取叶球中层或内层叶片切取一段中肋, 带有一个腋芽及一小块茎的组织。

2 植物生长调节剂处理

应用适当浓度的植物生长调节剂, 如吲哚乙酸、吲哚丙酸、吲哚丁酸、萘乙酸或 2,4-D 等, 均能促进扦插材料生根, 提高成活率。不同的扦插材料对不同生长调节剂的敏感程度不同, 故不同材料应选用不同种类、不同浓度的植物生长调节剂来处理。常见的蔬菜扦插繁殖时使用的生长调节剂及浓度范围见下表:

蔬菜种类	生长调节剂的使用	温度	相对湿度
西红柿	以 50 mg/kg 的萘乙酸或 100 mg/kg 的吲哚乙酸浸蘸材料基部 10 min, 或两者的混合液浸蘸材料基部 10 min.	白天: 22℃~30℃ 夜间: 12℃~18℃	90%
无籽西瓜	1 000 mg/kg~2 000 mg/kg 的吲哚乙酸或萘乙酸快速浸蘸侧枝基部。	白天: 28℃~32℃ 夜间: 20℃~22℃	1~3天: 95%~99% 4~6天: 90%~95% 7~10天: 85%~90% 10天后: 80%~85%
茄子、辣椒	以 2 000 mg/kg 的萘乙酸快速浸蘸侧枝基部。	22℃~30℃	85%~95%
黄瓜	以 2 000 mg/kg 的萘乙酸或 2 000 mg/kg 的吲哚乙酸快速浸蘸侧枝基部。	22℃~30℃	85%~95%
大白菜、甘蓝	以 1 000 mg/kg~2 000 mg/kg 的吲哚乙酸或萘乙酸快速浸蘸, 只浸茎的切口底面, 不浸到芽。	20℃~25℃	85%~95%

3 扦插方法

常见的扦插方法有水扦插法和基质扦插法两种。西红柿、茄子、辣椒扦插繁殖多用水扦插法, 而多数蔬菜可用基质扦插法。水扦插法操作简单, 但不如基质扦插法易管理。

作为扦插用的基质, 要求质地疏松、透气性和保水性好, 不易造成扦插材料腐烂。常用的基质有蛭石、珍珠岩或沙与菜园土 1:1 混合。可用育苗盘(箱)或育苗床铺放培养基质, 扦插前用 100 倍福尔马林喷洒消毒, 然后扦插。

4 扦插后的管理

扦插后发芽、生根的快慢及成活率的高低, 一方面受扦插材料的影响, 而更重要的是受扦插成活过程中的温度和湿度的影响。不同蔬菜扦插后控制的最适宜的温度、相对湿度如上表。一般的材料要求 20℃~25℃, 喜温暖的蔬菜略高些, 喜凉爽的蔬菜略低些。温度过高、过低都对扦插成活不利, 温度过低(低于 15℃)时, 可在苗床上盖小拱棚, 并在夜间加盖草毡; 温度过高时, 可用苇帘遮盖降温。相对湿度一般为 85%~95%。至于光照, 在扦插 3 d(天)内可进行遮光, 4 d~6 d(天)中午前后遮阴, 7 d(天)后不必遮阴, 特别是在幼苗开始生长时更需要见光。当幼苗形成了完整的根系, 并达到适宜苗龄时, 便可移栽到大田中。