

脚叶片数，这是忍耐抗旱类型，在短时间干旱情况下，可利用中上部叶片，继续进行同化作用，不影响干物质的积累。但干旱时间延续较长时，将大量损失下部绿色叶片，而且逐渐上移，严重时造成更大的减产。

相反，遇到干旱时，由于有强大的根系，增强了从土壤中的吸水能力，使植物心叶不卷曲，下部叶片变黄的数量也不多，这是一种真正的抗旱类型，即不损失叶片的绿色面积，又不间断同化作用，使之获得较高的产量，如嫩选八号等品种就是这一类型。

第二，关于萎蔫恢复的迟早：萎蔫恢复的快慢，是抗旱性强弱的又一反应，由于土壤干旱的影响，一般伤害植物体以叶大于茎，茎大于根的顺序进行。但补水后，确以相反的顺序恢复，所以，地上部恢复的快慢，就说明根系对土壤干旱的耐力如何，耐力强，地上部植株恢复的就快，耐力弱，恢复的就慢。试验告诉我们，嫩选九号，嫩74-5134-18等材料的根系，耐力就较强，补水后，很快就恢复正常状态，如果干旱期持续不太长的情况下，忍耐干旱类型，也会获得较高产量。

第三，关于抗旱性与产量：产量是各项因子综合的反应，因此，只具备抗旱的条件，不一定获得高产，但是在干旱地区，一份高产的材料，他必然是抗旱的。所以，根据本试验结果，西部风沙干旱地区，今后在选育抗旱品种上，应侧重真正抗旱类型的选育。在有灌水条件的情况下，应选育恢复快的品种，其它两个抗旱类型，在短期干旱情况下，也具有一定意义。根据西部风沙干旱地区的条件，结合我们试验的结果，今后要想获得高产、抗旱的品种，在形态上，应选育叶宽为1.5~2.0厘米，叶长为31~34厘米叶片长宽比为17~20比1，叶片与主茎角度成收敛型，穗柄要短，株高在140厘米上下，穗长在20厘米左右的紧穗，株色浓绿，叶片较厚，基部茎节要短的材料。

### 参考文献

- [1] 马克西莫夫院士选集上卷，102~114
- [2] 胡荣海：农作物品种资源抗旱研究概况，1983,3
- [3] 黄道源、梁捧：谷子资源抗旱指标初步研究，1983,4

## 通过愈伤组织杂交获得水稻—玉米， 体细胞嵌合体的研究

王 进 中

(牡丹江师范学院生物系)

### 摘 要

近年来由于植物组织培养应用于作物育种不但可以使种内体细胞杂交成功，而且使得种间具有不同遗传特性的原生质体也可形成杂种细胞，如大豆和豌豆的原生质体融合，马铃薯和蕃茄原生质体的融合，并且已得到

了体细胞杂种植株。

但对不同属间的植物愈伤组织采用物理方法来得到体细胞杂种植株这一尝试，目前尚无正式报道。

注：此稿承蒙复旦大学遗传学研究所葛扣林研究员，邹高治副教授指导，并由我随刘俊三副教授提供实验材料，在此一并致谢。

本文报道以水稻、玉米愈伤组织为实验材料,诱导水稻—玉米杂交愈伤组织,然后将其分化培养。虽然其分化的植株,不能确定其为体细胞杂种植株,但对杂交后的愈伤组织进行细胞学观察,发现两个亲本的细胞都存在。尤其是对分化的植株与对照的水稻、玉米植株进行了过氧化物酶、细胞色素氧化酶同工酶的分析,却能证明其为体细胞嵌合体。

## 材料和方法

### 1. 愈伤组织的诱发及杂交

试验材料水稻(*Oryza Sativa* L.)品种为合江19号,玉米(*Zea mays* L.)品种为嫩单3号。将供试种子消毒后接种于脱分化培养基:MS(1)+2.4-D2ppm+6-BA0.2ppm+IAA 0.2ppm+蔗糖3%,pH=5.3。间断光照培养,光强1500Lux,室温22~25℃,7~15天后出现水稻、玉米的愈伤组织,每隔10天继代一次,2个月后取乳白色玉米愈伤组织块,用刀切碎、压碎,因其分化频率较低,故用其做“砧木”,然后再将黄白色水稻愈伤组织块剪碎,因其再分化频率较高,用做“接穗”。把杂交后的愈伤组织重新接种于脱分化培养基,诱导产生水稻—玉米杂交愈伤组织。获得杂交愈伤组织后,再将其移入分化培养基:MS+6-BA 2ppm+IAA0.1ppm+3%蔗糖,pH=5.8。连续光照培养,光强1500Lux,室温22~25℃,同时将水稻、玉米的愈伤组织做为对照,分别接入分化培养基培养。

### 2. 过氧化物酶、细胞色素氧化酶同工酶的鉴定

将供试的水稻愈伤组织、玉米愈伤组织、水稻—玉米杂交愈伤组织,各自分化的植株的叶片,按100克加1毫升预冷的0.1M磷酸缓冲液(pH7.0)冰浴研磨迅速制成匀浆,每分钟4000转离心10分钟,取上清液置冰箱中备用。采用垂直平板聚丙烯酰胺凝胶电泳(4,5)用0.3MTris-HCl(pH 8.9)为凝

胶缓冲系统。电极缓冲液为Tris-甘氨酸电极缓冲液(pH 8.3)。Acr+Bis总浓度为7%,交联剂百分比为4%,点样量为50微升,电泳在冰箱中进行。电压140V,电流维持在15mA左右。

过氧化物酶同工酶染色液:联苯胺贮存液5毫升,3%H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>2毫升,重蒸水93毫升用前混合。

细胞色素氧化酶同工酶染色液,用前把1%二甲基对苯二胺,1% $\alpha$ -萘酚与0.1M,pH=7.4的磷酸缓冲液按1:1:25混合。

## 试验结果

转接至分化培养基的水稻—玉米杂交愈伤组织,其中黄白色、半透明的愈伤组织块较易分化成苗,但其频率甚微。这种有分化能力的黄白色、半透明愈伤组织块,随着发育逐渐变成浅黄色。小颗粒突起不断增多、伸长,经球形胚、鱼雷形胚,长成成熟胚状态。成熟胚状体向上伸展形成绿色的芽点,进而形成绿色叶鞘,从鞘内伸出第一片真叶,下部长出很多的不定根。作为对照转接至分化培养基的水稻、玉米愈伤组织,亦是浅黄色、半透明颗粒状的愈伤组织具有分化能力(见图1)。

水稻—玉米杂交愈伤组织分化的植株与水稻玉米愈伤组织分化的植株相比,从株型上看接近水稻植株,但叶片较水稻叶片宽,叶片色泽较淡,叶片略微向下卷曲。而且该植株的茎秆亦较水稻植株茎秆粗壮(见图2)。该植株经20余天后,叶片渐渐枯萎,最后死亡。

测定的玉米愈伤组织、水稻愈伤组织、水稻—玉米杂交愈伤组织分化的植株的叶片其过氧化物酶同工酶经电泳染色后,相互间的酶谱有明显的差异(见图3)。根据酶带的迁移顺序分别绘制各酶谱模式图(见图4)。从图3、图4可以看出:玉米植株叶片的酶谱具有一个活性区,有两条一级窄带P×A-1、P×A-2。水稻植株叶片的酶谱具

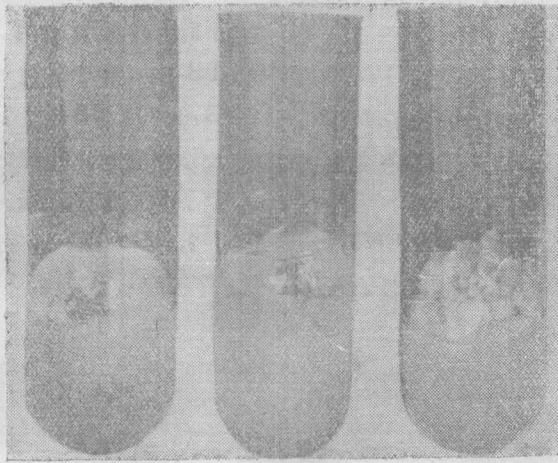


图1 愈伤组织  
A: 玉米愈伤组织  
B: 水稻愈伤组织  
C: 水稻—玉米愈伤组织

有三个活性区,第I活性区,有两条一级宽带P×B-1,P×B-2;第II活性区,有两条一级窄带P×B-3,P×B-4;第III活性区,有一条一级窄带P×B-5,两条二级窄带P×B-6,P×B-7。水稻—玉米杂交愈伤组

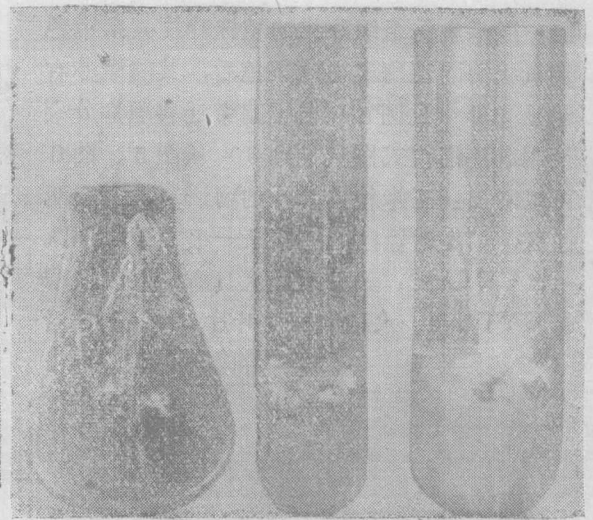


图2 愈伤组织分化的植株  
A: 玉米植株  
B: 水稻植株  
C: 水稻—玉米植株

织分化的植株叶片的酶谱具有两个活性区,第I活性区具有三条一级窄带P×O-1,P×O-2,P×O-3;第II活性区具有三条二级窄带P×O-4,P×O-5,P×O-6。

测定的玉米愈伤组织、水稻愈伤组织、水

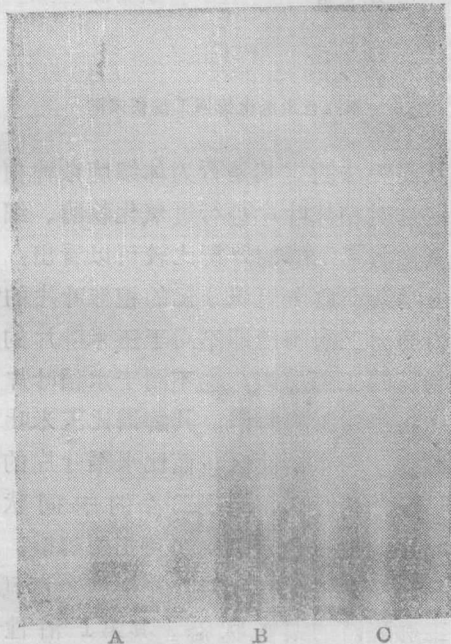


图3 过氧化物酶同工酶电泳  
A: 玉米叶片酶谱  
B: 水稻叶片酶谱  
O: 水稻—玉米叶片酶谱

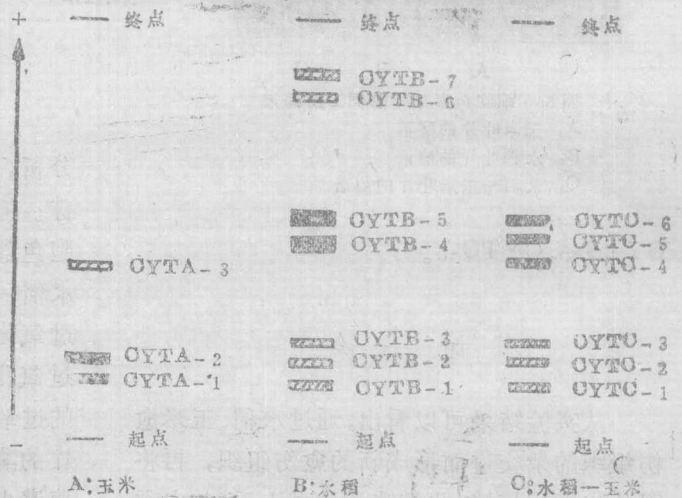


图4 过氧化物酶同工酶模式图

稻—玉米愈伤组织分化的植株叶片其细胞色素氧化酶同工酶经电泳染色后,其酶谱亦有明显差异(见图5)。根据酶带迁移顺序分别绘制各酶谱模式图(见图6)。从图5、图6可以看出:玉米植株叶片的酶谱具有两个活性区,第Ⅰ活性区具有两条一级窄带CYTA-1, CYTA-2;第Ⅱ活性区具有一条二级窄带CYTA-3。水稻植株的叶片具有三个活

性区,第Ⅰ活性区具有三条二级窄带CYTB-1, CYTB-2, CYTB-3;第Ⅱ活性区具有两条一级宽带CYTB-4, CYTB-5;第Ⅲ活性区具有两条二级窄带CYTB-6, CYTB-7。水稻—玉米杂交愈伤组织分化的植株其叶片酶谱具有两个活性区,第Ⅰ活性区具有三条二级窄带CYTC-1, CYTC-2, CYTC-3;第Ⅱ活性区具有三条一级窄带CYTC-4,

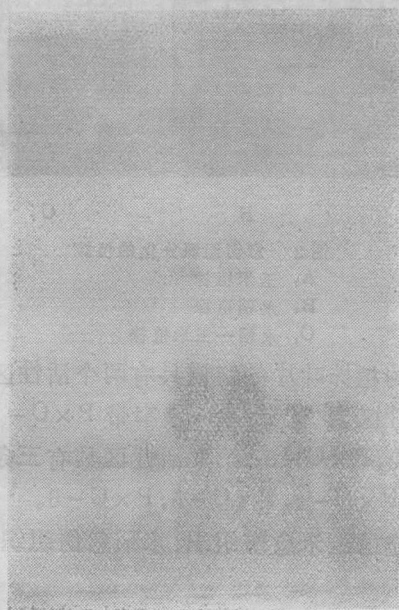


图5 细胞色素氧化酶同工酶酶谱  
A: 玉米叶片的酶谱  
B: 水稻叶片的酶谱  
C: 水稻—玉米叶片的酶谱

CYTC-5, CYTC-6。

## 讨 论

从实验结果可以看出,通过水稻、玉米愈伤组织的杂交进而形成新的愈伤组织,再将其分化形成植株。此植株从株型上看,与水稻愈伤组织分化形成的植株相近,但二者之间也存在着一些明显的差异。其叶片比水稻叶片宽,色泽较淡,并略有弯曲;其茎秆亦较水稻茎秆粗壮。这些又说明此植株在某种程度上具有玉米植株的特征。但由于该植株的死亡,使得无法继续培养,并做染色体组型的

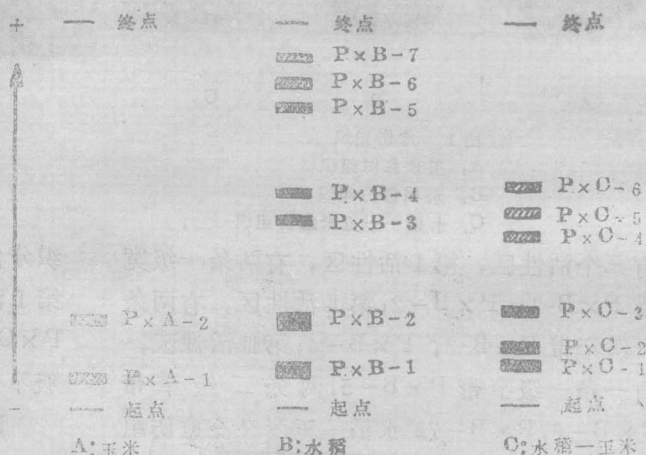


图6 细胞色素氧化酶同工酶模式图

分析,从而无法断定其是否为体细胞杂种植株。但通过对植株叶片进行过氧化物酶、细胞色素氧化酶同工酶的分析比较可以看出:水稻—玉米杂交愈伤组织分化的植株叶片的过氧化物酶同工酶酶谱即不同于玉米叶片的过氧化物酶同工酶酶谱,也不同于水稻叶片的过氧化物酶同工酶酶谱。其酶谱比玉米叶片的酶谱多了一个活性区,而比水稻叶片的酶谱少了一个活性区,呈现二者的中间状态。其叶片的细胞色素氧化酶同工酶酶谱,更加明显地呈现玉米、水稻叶片细胞色素氧化酶同工酶酶谱的镶嵌状态。其第Ⅰ活性区,与水稻叶片酶谱的第Ⅰ活性区相同;第Ⅱ活性区则为玉米、水稻叶片酶谱第Ⅱ活性区的嵌合。所以基本上可以认为由水稻、玉

米愈伤组织杂交后诱发的水稻—玉米杂交愈伤组织其分化的植株为水稻、玉米体细胞嵌合体。

目前游离植物细胞原生质体,主要有两种方法,一种是酶法,一种是机械法。目前,大多采用酶法,而采用机械法的较少。通过试验,笔者认为机械法在某些条件下使用,也会得到较好的效果,其最大的优点是可以排除酶对原生质体尚不清楚的作用。

对水稻、玉米愈伤组织的细胞适时剪碎,就有可能切开一些细胞的壁,而不损伤内部的细胞质,获得少量完整的原生质体。再加以机械混合和杂交,这样就导致了水稻、玉米愈伤组织间细胞的DNA、基因片段或细胞核产生相互间的交流,发生了遗传转化,从而产生新的性状。由水稻—玉米杂交愈伤组织分化形成的植株,虽然趋同于水稻愈伤组织分化形成的植株,但也具有玉米植株的某些特征。其叶片的过氧化物酶细胞色素氧化酶同工酶酶谱又呈现水稻、玉米叶片酶

谱的嵌合状态。这可能是水稻、玉米愈伤组织间少数原生质体发生了融合。或玉米愈伤组织细胞的DNA、基因流入了水稻愈伤组织细胞,从而使其产生嵌合性状。这说明基因转化,不只发生于微生物,在真核生物中也同样存在着基因转化。利用不同属间愈伤组织杂交,把转化做为一种手段,从而穿过存在于植物属间的天然屏障来转移遗传信息,这样可能就有助于扩大植物变异的基因库,培育出在农业生产中有优良品质的新的杂种粮食作物。

### 参 考 文 献

- [1] Murashige, T. and F., Skoog 1962 A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. *Physiol Plant* 15:473~497.
- [2] 乔克强等,聚丙烯酰胺凝胶电泳,科学出版社,1975
- [3] Lvor Smith, 1976 *Chromatographic and Electrophoretic Techniques Volume 2, Zone Electrophoresis*, P 185~209 London.

## 大白菜对TuMV抗性遗传规律的研究

鹿英杰 康永春 李光池 李东阁

(黑龙江省农科院园艺研究所)

### 摘 要

本试验选用6个大白菜自交系,采用双列杂交的遗传设计及分析方法,证明大白菜对TuMV抗性的遗传符合“加性—显性”效应模型;在遗传效应中主要受加性效应控制;并对有关的遗传参数进行了估算,采用方差协方差分析的方法估算了各有关性状与

病情指数的遗传相关和环境相关,证明病情指数与大部分性状之间存在着极显著的相关关系。

病毒病是大白菜的主要病害之一,其中TuMV是主要毒原<sup>[1]</sup>。深入研究大白菜对TuMV抗性的遗传规律,对克服蔬菜育种工

注:本试验是康永春、李光池主持的大白菜优质、多抗、丰产新品种选育及育种技术研究课题的一部分,罗丽环参加了全部工作。