

提高单倍体玉米苗移栽成活率的探讨

朱之垠 陈 力 徐 振

(省农科院育种所)

利用花粉培养法快速培育玉米自交系的工作,目前在许多技术环节上还存在问题。首先是花粉植株的诱导和分化频率仍然很低,绿苗移栽和加倍的成功率也还不高。从这项技术的实际运用来看,前一个问题可以通过大量接种,部分地弥补频率低的不足。迅速研究成功的移栽和加倍技术则直接影响到这一方法的实际运用,而提高移栽成活率又是研究染色体人工加倍技术的必要条件。据山东省农科院统计,1978年我国各单位共移苗4092株,成活811株。移栽成活率为19.8%。以往一般注重根系在移苗成活中的作用,采取了种种促进根系生长的相应措施,移苗和管理的操作比较复杂。

我们在玉米单倍体苗的移栽管理中,观察到玉米苗在试管内生长的叶片(以下简称“试管叶”)不能适应田间的光、湿、温等气候环境是造成死亡的主要原因。使移栽后的新生叶逐步形成能适应田间气候环境的形态结构是幼苗成活的关键。诚然,移栽时保持根系的完好不受损伤和有足够的数量,对幼苗的成活也很重要,绝大部分分化正常的单倍体苗是具备这样的条件的。在好的情况下,移栽的第二天清晨就可以见到叶尖出现露珠。然而,这种苗若不能形成适应田间气候的叶片结构,终不免仍将死去。在我们的试验中,有一些苗就是这样死亡的。

植物的形态结构与它对生活环境的适应是密切相关的。最明显的例子是荫生植物与阳生植物的差别。前者在防止水分失散的组织方面不很发达,如角质层,叶表皮细胞的

外壁层都较薄;机械组织不太发达……等。不同的形态结构是对它们不同生活环境适应的结果。如果把荫生植物移到阳光充足的环境中生长,由于它的形态结构不能适应阳生植物的环境,叶片就要枯萎,逐渐死去。玉米的单倍体苗是在湿度大,光线弱的试管条件中生长的,它的叶片薄而且小,绿色浅。С. С. Хохлов等人指出,单倍体玉米的保卫细胞较其二倍体的小,但单位叶面积的气孔数有很大增加。在他们的实验材料中观察到增加了58%。单倍体的根系比二倍体弱得多。如果地上部的干、鲜重二倍体植株为单倍体的4~5倍,则地下部为它的6~9倍。换言之,二倍体植株地上部单位干重占有的根系较单倍体大得多。后者叶片的灰分、叶绿素含量、叶组织的持水能力都降低了。单倍体玉米的“试管苗”不能适应露地的生活环境,其原因与荫生植物不能适应阳生植物的生活条件相仿,是形态结构的不适应问题。

从发育上来看,一片早已完成生长,开始衰老的叶片,它的形态结构已定型。在环境变化较大的情况下往往不能适应。单倍体苗的第一片,有时甚至第二片叶在移栽后会很快死亡就是这种情况。生长中的叶片,它的形态结构尚未固定,对新环境的适应能力要强得多。因此,在幼苗心叶处于较明显的生长阶段进行移栽是有利于适应性锻炼的。心叶长出后就要渐渐增加通风和光照的锻炼以促进壮苗。

从生理上看,单倍体玉米的叶绿素含量较二倍体低。徐庆玉的研究指出,单倍体玉

米苗的光合强度和根系吸收能力也都显著低于二倍体苗。它还与种子苗不同,缺乏丰富的,供生长用的营养贮备。就叶片的同化能力来看,它是随发育和叶位的升高而逐渐增加的。最下位的叶片,它的生理功能是很低微的。单倍体苗移栽时一般只有3至4片叶子。数量少,光合面积小,叶位低,功能弱。这表明单倍体苗的生理活动水平是很弱的。与此密切相关的是,它奠定的叶原基数量也比二倍体少得多,不过3个左右,并且决定了它们的生长也将是十分缓慢的。移苗后如“试管叶”迅速死去,新叶的出现与老叶的衰亡发生了脱节,势必导致死苗。基于以上特点,移苗后,前期既要注意保护好“试管叶”,又要根据心叶的生长速度使得到适当的锻炼。加玻璃罩可造成幼苗周围有较高的相对湿度和降低自然光强度,有利于保存“试管叶”。同时,可在早、晚光线较弱和大气相对湿度较高时,短时间除罩锻炼。对心叶的锻炼不能操之过急,否则,促进“试管叶”早衰,造成移栽的失败。当再一片新叶出现后应着重加强通风和光照锻炼,直到完全除掉玻璃罩以适应自然的温湿度和光照条件。

移苗一般在3至4片叶时进行,根据第一、二片“试管叶”的健壮程度而定。要估计到移栽后第三片心叶伸长至第四片新叶出现之前能否维持一片“试管叶”的存活。如最初的二片“试管叶”很弱小,可考虑等到第四片叶在试管内出现后移苗。移苗时,苗龄大虽有利于提高成活率,但易失去人工加倍的有利时机,特别是早熟株更是如此。移栽后加玻璃罩并置于散射光下。三天后,或叶尖出现露珠后,要根据心叶的生长情况和老叶的衰亡速度渐渐增加通风和光照。可以逐步扩

大玻璃罩的通风缝隙,根据天气情况逐渐延长早、晚除罩接受自然光照的时间。在新(第四片)叶出现前要注意保存“试管叶”,新叶出现后要避免拖延幼苗的锻炼。幼苗在玻璃罩内生长时间过长,势必拖延苗龄,对以后植株的正常生长和人工加倍不利。总之,要根据苗情细心掌握。

在移栽操作方面,分化培养基应压低琼脂的用量,使培养基尽可能的软一些。移苗时可耗不费力地使根系由培养基中滑脱出来而且几乎不粘带培养基块。移苗前应除去棉塞,炼苗2至3天。不等杂菌在培养基表面布满时就把苗从试管内移出。如根间附着培养基块,可用镊子轻轻拨落。尽量不用水洗根,以保持根系的自然分散状态,不致被水滴牵连互相贴附在一起。事先准备好拌有充分腐熟有机肥的细土。先以少量细土填入花盆底部,然后以左手持苗,使之站立盆中,迅速以右手轻轻摅入细干土,使根系下半部埋在土中,立刻浇水湿润土壤。继续添加干土,使根系全部埋入土中,立刻再浇水湿润土壤。待水层完全下沉后,覆以一层干土并用手轻压苗周围的土壤。加罩并置于散射光下。移苗后注意勿使土壤干旱,始终保持湿润状态。在我们的移苗和管理过程中,没有浇灌任何营养液和促根剂。它们可能对幼苗的生长是有利的,但不是移栽成活的必要措施。1979年我们的移苗环境并不十分优越,露地旬平均气温为11.9~15.5℃,旬平均最高气温为19.7~21.5℃,温室平均温度为15~18℃,最低温度在7~10℃左右。先后共移栽32株苗,成活20株,移栽成活率为62.5%。