

雄性不育在蔬菜上的应用

武峻新 张剑国

(山西省农科院蔬菜所·太原)

利用雄性不育系生产的杂种一代,在产量、品质、整齐度和抗逆性等方面显示出优势;从育种者讲,利用雄性不育系制种简化了程序,节省了劳力和解决了许多别的育种手段不好解决的问题;从育种单位和种子公司讲,利用雄性不育系生产的杂种一代增加了蔬菜种子的商品性,提高了种子的竞争性,且能较好地维护本单位的利益。蔬菜自Crane于1915年首次在番茄上发现雄性不育现象到1944年开始洋葱用于杂种一代制种,不论是国外还是我国在许多蔬菜上发现或成功的育成杂种一代。

蔬菜雄性不育性遗传机制分两种:一为细胞雄性不育,不育性受核基因控制;二为细胞核、质互作型不育,细胞核与细胞质相互作用。

在获得蔬菜雄性不育原始材料中自然变异占有较大的比例,关键是育种工作者能否能运用自己的经验和知识发现,保留不育株,避免被淘汰;另外由于雄性不育多属隐性性状,通过连续自交,可发现不育株;远缘杂交,诱变、导入或转育也都可产生不育株。通常在蔬菜上发现的雄性不育株为半不育和全不育,虽然不育性存在着稳定和不安定的表现,但常用自交和杂交后自交等临时保持。另外目前组织培养等保持不育株也有所报道。

一、我国在蔬菜上利用雄性不育现状

近几十年中,我国科技人员较好的利用雄性不育技术于洋葱、萝卜、白菜等上,取得了好的经济效益,且在韭菜、大葱、胡萝卜、芥菜、花椰菜、结球甘蓝雄性不育利用上有所突破,另外番茄、甜椒等也一直进行着雄性不育利用尝试。

(一)洋葱:在蔬菜上,洋葱是最早利用雄性不育系生产杂一代的。我国开展这项研究也比较早。洋葱遗传

机制为一对隐性基因控制,核质互作型不育。制种利用三年一代采种法繁殖雄性系,三年一代或两年一代法繁殖父本恢复系。杂一代需设雄性不育系和父本恢复系。故洋葱配制杂种一代需三系配套,即雄性不育系,保持系和父本恢复系。因洋葱花小,故利用雄性不育解决了许多制种困难。

(二)萝卜:该雄性不育原始株多为自然而得。发现不育株后,常采用测交和回交筛选,选育保持系,早代测配组合,选择优良组合。该杂种一代在品质、产量、整齐度等方面明显优于亲本,如丰光一代比父本国光增产30.85%,鲁萝卜3号比统一对照薛城长红平均增产22.4%。一般萝卜杂种不育率能达到95%以上。测配杂种简便。制种时有两个圃地:不育繁殖圃(雄性不育系(母本)和保持系),杂种制种圃(雄性不育系(母本)和父本)。应注意的是在栽培时期或育种研究时,应设法使雄性不育系(母本)与父本的盛花期安排在同一时期。雄性不育系原种一定要用成株采种法获得。

雄性不育遗传类型为核胞质型。到目前为止,萝卜生产中我国几乎都利用杂种一代种子,其中山西农科院蔬菜所培育的丰光一代已推广到山西、甘肃、陕西、云南、河南等省。

(三)大白菜:大白菜多采用自交不亲和系进行杂种一代制种。近些年,雄性不育制种也有所利用。我国大白菜利用雄性不育制一代杂种研究工作基本于七十年代开始,利用有下列三种形式:1. 核型雄性不育系:大多于自然群体中获得不育株。多数材料受一对隐性基因控制,不育系每代能稳定分离出50%的不育株,不易得到100%的不育群体。大白菜以其本身特点,应用为雄性不育两用系。但制杂种一代仍然费工。2. 细胞核基因互

沙棘栽培技术讲座

马正谭

(上接第二期 58 页)

三、种植沙棘的意义

沙棘在中国,受到特殊的重视。由于种植沙棘取得了明显的生态效益、经济效益和社会效益。沙棘面积迅速扩大,现在全国沙棘资源已发展到 1700 多万亩。

(一)生态效益

1. 改良土壤。沙棘是固氮作用很强的树种,从苗期即有根瘤产生,一亩地沙棘林可固氮 12 公斤。沙棘枝叶繁茂,根系发达,林内枯枝落叶是土壤肥力的重要来源。沙棘本身含有独特的酸物质,能中和土壤中的碱性,使土壤 PH 值降低。因此,有明显的改良盐碱地的作用。黑龙江省有盐土 132358 公顷,碱土 111050 公顷,盐渍化土壤 687413 公顷,合计 93.08 万公顷。种植沙棘改良盐碱土具有广阔的前景。沙棘能促进土壤团粒结构的形成和土壤孔隙度的增大,土壤含水率和透水性也明显增加。

2. 水土保持固沙护岸。沙棘以它发达的根系,繁茂的根蘖,能在短期内形成密集茂盛的灌丛,其侧根稠密,纵横交织在 0—55 厘米的土层内,从而大大提高了土壤的防冲,抗侵蚀能力。沙棘生长迅速,形成强大的林冠层,迅速覆盖地表,落叶物不断增厚、调节、缓和地表径流接纳大量降水、削弱暴雨对土壤的溅击,减少对土壤的侵蚀。凡是沙棘覆盖的地方,基本上可实现小雨不下山,大雨地面无径流无冲刷。钱正英同志建议把大量种植沙棘作为治理黄土高原水土流失的一个突破口,是有科学依据和深远意义的。沙棘防护林在防风固沙,拦截沙土方面,作用极为明显,有沙棘林分布的地块,往往风沙堆积成一道沙堤。特别是镇城周边,市区公共绿化,沙棘可以有效地减少大气中的沙尘。19 年生沙棘杨树混交林下,风沙落淤土层可达 1.3 米厚。

3. 沙棘在混交林中的伴生作用。沙棘在杨树、油松、落叶松、柳树、榆树混交,其主要乔木树种都生长旺盛,生长量超过乔木纯林,主要原因是沙棘杨树等混交林内耕作层内氮素增加,蓄水能力加强,沙棘根系是浅根性,杨树等树种根系分布较深,成为合理分布,两者对水分养分竞争少,双方都能得到充分发育,提高了土壤利用率。沙棘与其混交树种选择合适,都能促进乔木的生长发育。因此沙棘是干旱半干旱地区大面积营造混交林较

作雄性不育(张书芳 1990 年)亲本繁殖需两级圃地,在一级圃地仍需拔除 50% 可育株。3. 异源胞质雄性不育系:柯桂兰等以甘蓝型油菜玻里马为不育胞质供体,用大白菜做受体,通过种间杂交,连续回交育成。不育性稳定,不育株率 100%,不育度在 95% 以上,并育成杂种,显出明显优势。从目前来看,大白菜的雄性不育还有待进一步研究,但大有前途。

(四)其它类蔬菜:胡萝卜、花椰菜利用雄性不育配制成杂种一代在我国有所报导。胡萝卜由于花太小,人工杂交太费工,雄性不育利用可很好的解决这个问题,杂种一代在产量、植株分枝力等方面显出优势。据相元萍等(1990 年)研究,胡萝卜不育率 100%,不受环境影响,胡萝卜制种需设两个隔离区制种(杂种制种区,雄性不育繁殖区)。花椰菜据研究遗传机制为细胞核基因控制。辣椒雄性不育遗传机制为核质雄性不育系。番茄的雄性不育现象为 1915 年 Crane 首次在蔬菜领域发现,由于利用雄性不育系能大量节省劳力,各国科研工作者都进行了大量研究工作,认为番茄雄性不育系大多为一对隐性基因所控制,遗传机制属于核质型不育,雄性不育表现主要分为功能不育、雄蕊退化和花粉不育,但实际利用还存在问题。

二、对利用雄性不育于蔬菜上的几点建议:

到目前为止,各国科研人员在番茄、洋葱、葱、菜薹、芥菜、韭菜、胡萝卜、大白菜、萝卜、花椰菜、结球甘蓝、辣(甜)椒、茼蒿、茄子、黄瓜、菜豆和芹菜等蔬菜上发现或利用雄性不育。利用雄性不育系所制杂种显出了显著优势,给育种者和育种单位提供了好的效益,随着近几年人民生活水平的提高和蔬菜多样性的要求,快速短期,营养丰富,易栽培的蔬菜将大有前途。我们的科研部门应拉出一部分力量从事相对的细菜、小菜研究,如桔红色胡萝卜不同时期雄性不育杂种一代的培育,洋葱杂种优势的普及利用,花椰菜、甜(辣)椒利用雄性不育制种等都是很好的育种课题,有待组织科研力量进行育种攻关。

为理想的伴生树种,也是荒山荒地造林的先锋树种。野生沙棘不但枝叶繁茂,又具有多刺,能免于人畜入内破坏,对乔木能起保护作用。

4. 改善调节小气候。沙棘生长快,林地郁闭早,一般具有较高的郁闭度。在降低风速,减少蒸发,增加水平降水、调节温度方面有明显的作用。

大面积沙棘林促进了生态平衡。沙棘为各种野生动物和鸟类提供了栖息之地和食物来源,凡有沙棘的地方,野生动物和鸟类种类、数量成倍增多。以食沙棘果为生的鸟类就有 100 种之多。(待续)

北方园艺 (总 96) 15