

基因工程技术在植物抗虫方面应用及发展前景

刘剑辉

虫害常给一些蔬菜的生产造成严重损失, 喷施化学农药是主要的防治方法, 这不仅增加生产成本, 导致害虫对化学药剂的抗药性, 而且会造成对蔬菜产品及环境的污染。通过常规育种手段选育抗虫品种则受到很多因素的限制, 不易达到理想的抗虫效果。植物基因工程技术在创造抗虫作物新品种方面有其无以伦比的优越性。80年代兴起的植物抗虫基因工程目前已受到人民的普遍关注, 正成为植物基因工程研究和应用的热点, 且取得很大成果, 有的转基因抗虫作物已投入商品化生产。这将对21世纪的农业害虫防治、环境保护和农业可持续发展产生巨大影响。

在植物抗虫基因工程中, 目前已经开发和经常应用的抗虫基因主要有: ①从微生物苏云金杆菌分离出来的苏云金杆菌杀虫晶体蛋白基因, 简称Bt基因。②从植物中分离出来的昆虫蛋白酶抑制剂基因, 如大豆胰蛋白酶抑制剂、慈姑蛋白酶抑制剂、水稻胰氨酸蛋白酶抑制剂等, 其中应用最广泛的是豇豆胰蛋白酶抑制剂基因, 简称CpTI基因。③植物凝集素基因, 即Lec基因。此外, 一些淀粉酶抑制剂基因、蝎毒素、苦楝素、蜕皮激素和昆虫病毒基因等也正在研究和开发中。

1 Bt基因的应用

Bt基因来自苏云金杆菌。苏云金杆菌是一种杀虫的芽孢杆菌, 其杀虫毒性来自芽孢形成时所产生的具有高度特异性杀虫活性的杀虫晶体蛋白, 这种杀虫晶体蛋白通常以原毒素形式存在。当昆虫取食转基因抗虫植株中Bt基因所表达的杀虫晶体蛋白后, 杀虫晶体蛋白被溶

加植物的光合作用。

总之, 日光温室发展到日光节能温室, 从其结构、墙体、覆盖物及内部的配套设施都发生了重大变化, 在环境的调控方面也向节能方向发展, 从而达到“双节”及“三高”的目的。

参考文献

- [1] 陈友. 节能温室大棚建造与管理[M]. 中国农业出版社, 1997. 2.
- [2] 朱志方. 塑料棚温室种菜新技术[M]. 北京: 金盾出版社, 1991.
- [3] 亢树华. 温室塑料棚蔬菜栽培技术[M]. 沈阳: 辽宁科技出版社, 1991.

解, 原毒素被活化, 并与昆虫肠道上皮细胞上面的特异性结合蛋白结合, 使细胞膜产生孔道导致细胞由于渗透平衡的破坏而破裂, 对昆虫的存活、生长、发育和繁殖均产生显著影响。1987年这种毒素的基因被分离出来之后, 美国和瑞士的科学家分别把这一基因转入到番茄和马铃薯中, 这些转基因植物杀虫效果良好, 毒素基因能稳定遗传, 而且毒素对人畜无害。我国在利用这一基因导入结球甘蓝及花椰菜研究方面取得了明显进展, 获得了有标记基因表达的再生植株。

2 CpTI基因的应用

CpTI基因是编码豇豆胰蛋白酶抑制剂基因, CpTI基因与昆虫消化道内的胰蛋白酶相结合, 形成酶抑制剂复合物, 使酶活性中心失活, 从而阻断或减弱胰蛋白酶对外源蛋白质的水解, 干扰昆虫的正常消化作用, 同时该酶抑制剂复合物还能刺激昆虫过量分泌消化酶, 导致昆虫产生厌食反应, 昆虫吃了转基因植物的叶片后就会因消化不良而死亡。1987年英国的科学家把编码CpTI的cDNA导入烟草获得转CpTI基因的抗虫植株。研究表明, 该转基因烟草能抗烟草夜蛾、玉米夜蛾等昆虫且发现其CpTI的表达量与抗虫性呈正相关。中国农科院生物技术中心也正在将人工合成的毒素基因与改造的CpTI基因经重组构成双价抗虫基因导入棉花等作物。

3 Lec基因的应用

Lec基因是一个编码植物凝集素的抗虫基因。当昆虫取食凝集素后, 不同的外源凝集素在昆虫的消化道中与肠道围食膜上的相应糖蛋白专一性结合, 从而影响营养的吸收。同时外源凝集素还可能在昆虫消化道内诱发病灶, 促进消化道细菌繁殖, 达到抗虫目的。目前, 麦胚凝集素(WGA)、雪莲花凝集素(GNA)、豌豆外源凝集素(P-Lec)等植物凝集素的一级结构已基本清楚, 这些凝集素的编码基因已得到分离并成功地导入烟草、莴苣、玉米等作物中, 对特定的害虫均表现出明显的抗性。如麦胚凝集素(WGA)对欧洲玉米螟有良好的抗性; 雪莲花凝集素(GNA)对蚜虫、叶蝉、稻褐飞虱等同翅目吸食性害虫有极强的毒性; 豌豆外源凝集素(P-Lec)能抑制豇豆象的生长。

4 发展前景

基因工程技术应用于农作物研究领域, 具有很大潜力, 它不仅为农作物研究提供了一套全新的技术和方法, 而且随着转基因技术的日益完善, 各种生物性能优越的农作物新品种将层出不穷。21世纪是高新技术农业应用大发展时期, 以基因工程为主导的分子生物学技术将会为我国的农业的发展开辟广阔前景。

(黑龙江省农科院园艺分院, 哈尔滨 150069)