

吕善勇

世界蔬菜诱变育种及发展趋势

蔬菜育种方法多种多样,随着科学技术的发展,利用理化方法诱发突变,作为常规育种方法一个有力的补充手段已逐渐被育种家们所重视,并且取得了显著的成绩。

一、世界各国诱变育成的蔬菜品种概况

自1950年西德首先育成了第一个蔬菜突变品种——早熟、高产、抗病菜豆品种“尤列维尔索”以来,世界各国相继开展了蔬菜诱变育种工作,于70年代以后日趋活跃。截止1991年底不完全统计,世界上已有23个国家先后在33种蔬菜上育成了138个蔬菜品种和几千份突变种质。在育成品种的数量上以印度、前苏联、日本、波兰、意大利等为最多;在研究对象上,美国、意大利、前苏联、波兰等主要以豆类蔬菜为主,如菜豆、豌豆、蚕豆、羽扁豆等,美国的菜豆品种几乎全部是诱变育成或利用突变体杂交而成;印度、日本、中国等则种类较多、不集中。在诱变方法上分物理诱变和化学诱变两大类,在138个育成品种中前者占59.42%,后者占22.46%,所采用的物理诱变剂主要有 γ 射线、中子和激光等,其中以 γ 射线最多,育成品种60个;化学诱变剂主要包括EMS(甲基磺酸乙酯)、DMS(硫酸二甲酯)、EI(乙烯亚胺)、ENH(亚硝基乙基脲、秋水仙素)等。

二、蔬菜诱变育种发展趋势

随着诱变方法的进步,几年来蔬菜诱变育种主要有以下几种趋势:

1. 利用理化手段复合处理诱变材料:目前诱发突变所采用的理化因素越来越多,并且出屯了多种诱变剂重复诱变的应用。在用射线、中子、激光等物理因素辐照后再用化学诱变剂处理,由于辐照改变了生物膜的完整性和渗透性,以致促进了化学诱变剂的吸收,从而提高诱变效率。如DiXit用 γ 射线、NMU复合处理小扁豆品种T36,证明其诱变效率显著高于 γ 射线或NMU单一处理。

2. 辐照处理与远缘杂交相结合:远缘杂交能够引入不同种属的有用基因,是改育蔬菜基础群体的重要途径;而辐照对提高远缘杂交成功率,诱导染色体易位,实现外缘基因转移有着特殊的作用和效果。日本放射线育种场就利用此方法育成了著名的抗多种病害的蕃茄品种“强力玲光”,近年来印度特里凡得琅农学院用射线辐照“巨紫”茄子栽培品种和野生棉杂交的 F_1 种子,获得了22个抗病突变体,在产量和主要性状上和原栽培种相似,而未采用辐照方法的后代,大多带有野生种的不良性状,产量也较低,这一方法为转移野生种抗病性到栽培种中提供了借鉴;黑龙江省农科院园艺所李光池等以王兆红萝卜不育系为母体,7个大白菜品种品系作父本进行远缘杂交,共授粉1.2万朵花,结果只有辐射诱变

育成的9号白菜和78—22—3突变品系与其杂交的远缘组合获得了 F_2 种子,对上述辐射育成的品种、品系进行细胞学镜检,发现染色体桥、缺失等畸变,辐照处理使含有18条染色体的萝卜不育系与含条染色体的大白菜辐射后代获得了配对机率,从而证明了辐照能够提高远缘成功率,通过多代回交,能够完成基因重组,并成功地育成了大白菜胞质不育系。另外许多学者利用辐照花粉率,通过多代回交,能够完成基因重组,并成功地育成了大白菜胞质不育系。另外许多学者利用辐照花粉在豌豆(Davies)、蕃茄(Zamir)、辣椒(Daskalow)等实现了外缘基因转移,获得了带有外缘基因特性的偏母后代。

3. 辐射诱变与组织培养技术相结合:植物组织培养技术的发展为蔬菜育种工作提供了新的手段和方法,同时也促进了诱变育种的进步,两者相辅相成,对诱变新的遗传变异,改良选择技术和加速育种进程均有明显的贡献,目前已成为诱变育种研究的最热点。Nawat进行了以子叶为外植体的辣椒愈伤组织对 γ 射线敏感性的研究,认为在相同剂量时,高剂量率比低剂量率对芽的形成更为不利;日本放射线育种场正在利用组织培养技术在组织水平上进行里芋、山药等的诱发突变研究和马铃薯抗病品种的选育;意大利Sonnino用30Gy γ 射线照射离体培养的

世界各国诱变育成的蔬菜品种一览表(1991)

| 国 家 | 总数 | 蔬 菜 种 类 及 数 量 |
|-------|----|--|
| 澳大利亚 | 2 | 毛羽扁豆 (1)羽扁豆(1) |
| 奥 地 利 | 1 | 蚕豆(1) |
| 孟加拉国 | 2 | 鹰嘴豆(1) 芥菜(1) |
| 保加利亚 | 3 | 辣椒(3) |
| 加 拿 大 | 1 | 菜豆(1) |
| 比 利 时 | 1 | 马铃薯(1) |
| 中 国 | 8 | 大白菜(2)、黄瓜(1)、大葱(1)、大蒜(1)、豌豆(1)、马铃薯(1)、菜豆(1) |
| 哥斯达黎加 | 1 | 豇豆(1) |
| 埃 及 | 1 | 菜豆(1) |
| 印 度 | 29 | 菜豆(1)、苦瓜(1)、鹰嘴豆(4)、芥菜(2)、豇豆(6)、茄子(1)、辣椒(1)、扁豆(1)、喀西茄(1)、共豆(1)、欧白芥(1)、豌豆(1)、茄啡黄葵(1)、棱角丝瓜(1)、蕃茄(4)、姜黄(2) |
| 意 大 利 | 13 | 菜豆(2)、茄子(3)、辣椒(1)、豌豆(6)、马铃薯(1) |
| 日 本 | 15 | 牛蒡(4)、莴苣(2)、玫瑰茄(4)、蕃茄(4)、芜菁(1)、马铃薯(1) |
| 肯 尼 亚 | 2 | 豇豆(2) |
| 荷 兰 | 2 | 洋葱(2) |
| 巴基斯坦 | 2 | 鹰嘴豆(2) |
| 波 兰 | 15 | 蚕豆(3)、豌豆(11)、黄羽扁豆(1) |
| 瑞 典 | 4 | 欧白芥(3)、豌豆(1) |
| 美 国 | 6 | 菜豆(6) |
| 前 苏 联 | 22 | 菜豆(2)、水芹(1)、黄瓜(1)、蚕豆(2)、豌豆(4)、蕃茄(2)、白羽扁豆(6)、黄羽扁豆(3)、马铃薯(1) |
| 南斯拉夫 | 1 | 辣椒(1) |
| 捷 克 | 1 | 菜豆(1) |
| 巴 西 | 1 | 菜豆(1) |
| 德 国 | 4 | 蚕豆(1)、菜豆(2)、菠菜(1) |
| 总计 | 23 | 138 蔬菜种类 33 |

马铃薯植株,切成片段连续培养在获得的 1094 个小植株中发现了 158 个突变体,突变率为 14.44%,而对照则无变化;我国许多单位利用离体诱变方法开展了洋葱、大蒜、马铃薯、大白菜、甜椒等育种工作,山东省农科院蔬菜所用⁶⁰Co- γ 射线辐照试管苗,诱变育成了 82 个马铃薯新品种,1990 年被定名为“鲁马铃薯号”。此外利用辐照损伤在植物原生质体培养中照射供体细胞的染色体片段掺入到受体染色体中,通过“偏母遗传”可获得不对称杂种,Qules 利用此方法获得了具有一条欧芹染色体的胡萝卜 \oplus 欧芹杂种和具有羊角芥染色体片段的胡萝卜 \oplus 羊角芥杂种。Famelaom 认为 r 融合为异源属的核间提供了基因交换和受照射基因组非直接转移的新机会,从而为新品种和新种质的选育提供了一条有效的途径。

4. 加强突变体的收集与利用:在植物种质资源日益贫乏的情况下,对突变体的收集和保存越来越引起了育种家的重视,科学家们认为,即使在特定的基因位点上诱发的等位基因突变,在分析它们的精细遗传结

构时,彼此间也会有微小乃至明显的差异,所以不应设想任何自发或诱发的突变都能重复诱发,相反,准确的等位基因变异是非常罕见的,一个突变品种在应用几年后或能被淘汰,但作为种质将在品种世代更换中传递下去,因此突变体的保存具有重要的意义。目前,世界各地已收集了几千份蔬菜突变种质,如菜豆突变体 500 多个,豌豆突变体 2000 多个,蕃茄 800 多个等,极大的丰富了蔬菜种质资源。在突变体利用方面,世界上已利用各类突变体杂交育成了 31 个蔬菜品种,占突变品种总数的 22.96%;前苏联为了选育抗缺疫病的蕃茄新品种,针对栽培品种杂交不易去除野生型不良性状的难点,采用了“中间突变体”方法的育种设计,通过对红醋蕃茄诱发突变,促使其向栽培型过渡,然后再利用获得半野生型突变体作为杂交亲本,选出了不少有希望的新类型,并进一步应用于抗病育种中。

此外,利用诱变获得雄性不育和自交不亲和系,基因标志等技术的应用,在蔬菜育种中取得了较好的成效,引起了育种家的重视。