本期话题

蔬菜航天诱变育种

李金国
(中国科学院遗传研究所 北京 100101)

随着载人飞行器(卫星、飞船、航天飞机、空间站)的出现,空间生命科学应运而生。人类的活动范围也在不断扩大,随之而来的是要解决宇航员的食品问题。近年来,航天大国已在空间站上进行了生物学试验,先后培育出百余种太空植物,包括番茄、萝卜、甜菜、甘蓝、莴苣、生菜、黄瓜、洋葱等蔬菜。他们的主要目标是为人类在太空长期居住作准备,对于地贫人多的我国则更重视现实应用:将太空育种纳入"菜篮子"和"米袋子"工程。

我国1986年制定"八六三"计划时就将空间植物学研究列入空间生命研究计划。我国的科学家们从1987年至今,先后7次利用返回式卫星,7次利用高空气球搭载数十种植物种子(主要是粮食及蔬菜作物种子)。科学家们将上天"深造修炼"的"学子"召回来,他们不负重望,返地后,经过多年种植选育获得了最大果质量达500～600 g的太空椒、胳膊一样粗的太空黄瓜、1.4 m长的太空莲藕、像月季花一样多重瓣的太空莲花新品种(系),并已在一些省市推广,获得了良好的社会效益和经济效益。

所谓航天育种,就是在距离地球20～400 km的高空环境进行各种农作物种子飞行搭载处理,返地后种植选育。搭载的方式主要有两种,一种是利用近地返回卫星。我国返回式卫星从发射到返地可分为3个阶段:①主动阶段,卫星升空时有强烈的振动和冲击,这一阶段只是短暂的几分钟;②运行阶段,近地点为200 km,远地点为400 km左右,飞行周期为90 min(分),飞行时间为5～15 d(天),舱内温度为12～34 ℃,空间环境还具有强宇宙射线的辐射作用和高真空度、微重力和较强的辐射流强;③返地回收阶段。另一种是利用高空气球。气球飞行高度为30～40 km,飞行时间为10 h(小时)左右,大气结构、气温、空气密度、压力、地磁刚度、平流层辐射与地面有差异,还有强烈的紫外线辐射;这些综合因素能对植物种子产生诱变作用,引起植物变异。

我国从1987年开始利用卫星搭载处理蔬菜种子,至今已搭载处理过辣椒、番茄、黄瓜、菜豆、豇豆、青花菜、莲籽、百合、食用菌等多种蔬菜,经过种植选育,获得了一批突变类型,并在生产中得以利用。

甜椒 1987年卫星搭载处理甜椒种子,经多年种植选育,于1992年获得4心室的门果质量达250 g的太空椒,1993年经过精心栽培,最大果质量可达500 g,1998年在江苏省沛县种植培育出600 g的大果后代;其VC含量提高20 %,可溶性固形物提高25 %左右;和地面对照比增产30 %～120 %;选择宇航1号太空椒和原始品种进行基因多态性分析,用84个10-核苷酸随机引物共扩增到359个RAPD标记,表现出较稳定的多态性。

番茄 1987、1994、1996年卫星搭载处理的番茄种子,经过多年种植选育已获得产量提高20 %以上、病毒病发病率低于对照0.2 %～20.8 %的抗病新品系;并选择3株经卫星搭载处理后同工酶有差异的后代群体和原亲本进行RAPD检测,结果表明,在50个供试引物中,有18个引物扩增DNA带,共156条,其大小在200～2 000 bp之间。与地面对照相比,空间飞行组的DNA在5个引物中出现差异,其变异的程度分别为4.5 %、1.3 %和2.3 %,变异材料性状稳定,并在东北、江西等地试种。以上两项成果1990年通过"八六三"205专家组和中国科学院的验收鉴定。

莲子 1994年卫星搭载莲花种子,经多年的选择获得了重瓣花的突变体,莲子产量由原来的每蓬1.6 g提高到6 g,获得了单蓬3.3 g的突变株系,并选育出藕长1.47 m的突变体。

黄瓜 1987、1996年卫星处理的黄瓜种子,种植出现雌花多、抗霜霉病和枯萎病,其果肉味道爽口、汁液多的丰产突变类型,并做了许多生理生化及细胞学研究。

菜豆、豇豆 1996年卫星处理的菜豆、豇豆种

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

编 者 的 话

踏着新年的钟声,我们迎来了充满希望的 1999 年,《中国蔬菜》也迈进了她成长、发展的第 18 个年头。在此谨向关心、爱护《中国蔬菜》的新老读者致以新年的问候和祝福。

18 年来,《中国蔬菜》在领导和专家们的精心呵护下,在广大读者、作者的关心、支持和帮助下,经过编辑人员的辛勤耕耘,获得了不断的发展、进步。如今,她已成为我国蔬菜行业学术交流的重要园地,先后被国家有关部门评选为中国科技论文统计用刊、中文农学类核心期刊、国家优秀科技期刊,得到了读者、作者和专家们的厚爱。

昨天的《中国蔬菜》取得了骄人成绩,今天,随着时代和社会的发展,《中国蔬菜》应该作出相应的调整,以便在新时期里发扬光大。《中国蔬菜》一直以学术性强著称,在科研、教学、技术人员中具有广泛影响,这是《中国蔬菜》的显著特点。前两年,我们在保持学术权威性,把有关栏目办好、办精的前提下,增加了科普性内容,开办了"专题讲座"、"读者信箱"等栏目,使刊物内容更丰富,适合于更广泛的读者。

技术性刊物要适应时代的发展,专家、科技人员也需要了解各方面的信息。《中国蔬菜》这两年发行量稳中有升,内容更受读者欢迎,实践证明我们的路子走对了。今年,我们将在保持原有特色的基础上,新设"本期话题"、"术语注释"、"期刊摘录"等栏目,进一步拓宽领域,增加信息量。"本期话题"主要分析、介绍蔬菜科研、生产等方面众所关心的问题;"术语注释"简要介绍蔬菜发展中出现的新的名词术语。此外,还将恢复"国外科技"栏目,摘登国外蔬菜科技信息。

除了栏目调整和版式变化外,《中国蔬菜》在新的一年里还将建立起自己的专家数据库和通讯员网络系统,这将使我们的耳目更灵,选题更新,刊载的科研成果更具有前沿性。

调整栏目是为了适应社会的发展和读者的要求,调整之后能更好地为读者服务。为读者、为蔬菜行业提供最优质的服务,永远是《中国蔬菜》的宗旨。

《中国蔬菜》编辑部

子,从 SP_2 代分离出 2 片叶、4 片叶、5 片叶类型的突变体,对其产量及植物学特性正在进行分析研究。

青花菜 1988 年卫星处理的青花菜种子,种植的第 1 代植株有 43 %比对照提前开花,最早的比对照提前开花 25 d(天),对照未收到种子,这种性状在后代中能遗传,1991 年继续种植,观察到花粉母细胞的减数分裂行为异常现象。

石刁柏 1988 年卫星处理的石刁柏种子,种植出现雌雄同株和抗盐碱的丰产突变类型,并做了许多生理生化的研究。

百合 1994 年卫星搭载处理的百合种子,多数品种比对照提前开花 2～7 d(天),少数品种花期提前 20 d(天),耐霜性比对照强,并得到当代鳞茎比对照大 1 倍的突变体。

食用菌 1994 年经卫星搭载处理后的黑木耳 X5X9-1 变异菌株和对照相比有拮抗反应,其 RAPD 分析,共用了 37 个引物,其中 2 个引物 OPQ17、OPZ20 扩增出多态性产物。1997 年经高空气球搭载处理后的香菇出菇时间比对照早 10 d(天),菇盖平均直径 12 cm,菇盖厚度 1.1 cm,分别比对照提高 32 %和 20 %。其 Cr04D-1、Cr04DZ 突变菌株的 RAPD 分析,共用了 120 个引物,其中 2 个引物 OPQ17、OPM06,在 Cr04DZ 和对照间扩增出重复性、稳定性好的多态性产物,而在 Cr04D-1 与其对照之间未检测出多态性。此外,金针菇、平菇也发现可利用的变异类型。

我国在航天育种领域,是世界上最先将太空甜椒、太空水稻等用于农业生产,并将世界上最先进的 RAPD 分子生物学分析方法用于航天诱变遗传方面的国家,可望今后将开展更深入、更广泛的研究,不但在育种应用方面而且在机理方面取得更大、更新的进展!

© 1994-2010 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net