

其 它

农业生物技术的新进展^{*}

聂尚奇

(黑龙江省农业科学院)

生物技术的迅猛发展和广泛应用是提高农业生产率,培育优良品种,保护农业资源的最有效手段。“将来农业问题的出路最终要由生物工程来解决”。有人推断到2000年运用农业生物技术和其它增产措施将占世界粮食增产的5/6。近30年来,世界各国不断加强农业生物技术研究工作,从基础研究进入应用研究,对生物的认识水平已经达到分子水平。人类可以按照自己的意愿改造遗传物质创造动植物新品种。出现了继信息革命之后的第六次产业革命。

1 植物细胞工程育种已经进入大面积示范与应用的新阶段

现代生物技术打破了常规育种中基因重组的随意性和物种之间遗传物质转移交换的天然屏障,开始了原生质体培养育种、花药培养育种、无融合生殖育种、动物胚胎移植等一系列快速高效育种新方法研究。获得的优良品种与品系已进入大面积示范与应用的新阶段,在生产上发挥了巨大的增产作用。目前我国利用花药培养育成的小麦、水稻、油菜、烟草等作物新品种累积推广面积达200多万hm²。黑龙江省选育的水稻合江21,龙粳134号等品种米质好产量高,深受农民群众欢迎。近年又育成一批抗黄矮病、白粉病、赤霉病的小麦新种质。部分品系已进入田间试验示范阶段。水稻无融合生殖育种新技术研究又有突破,成功地培育出无融合杂交稻,克服了杂交稻年年制种只能利用一代的缺点。黑龙江省农科院育种所利用离体诱变组织培养和细胞筛选相结合的方法进行小麦抗根腐病突变体选育研究,选育了新的优异种质材料。

2 转基因植物研究取得突破性进展

在抗病虫育种方面获得大批优良品系和品种。我国已育成抗病毒的烟草、番茄、辣椒新品系,抗细菌性青枯病和高蛋白必需氨基酸的转基因马铃薯已进入田间试验。转基因抗虫棉花已在生产上显示较好的抗虫防治效果和增产性能。黑龙江省农科院生物技术研究中心利用花粉管通道技术实现了野生大豆高蛋白抗病等基因的转移,获得了高产、优质高蛋白抗病的大豆新品系,现已进入省生产试验。

近年来,人们开始植物杂种优势利用的基因工程研究,通过多种途径创造工程不育系、恢保系和自交不亲和系。一些先进国家着手通过基因工程提高植物免疫力的研究,又为植物病虫害防治提出了新课题。

3 动物胚胎工程开辟畜禽良种繁育新途径

我国近年来研究成功绵羊、山羊、奶牛、猪、家兔等动物的胚胎移植、胚胎切割、性别鉴定与体外受精等新技术。建立了新的试管牛、羊繁育技术体系。动物转基因研究进展迅速,通过生长激素基因的转移已获得快速生长猪及其后代。转基因快速生长鲤鱼已进入中试阶段。农用工单克隆抗体研究已研制成马传染性贫血、猪瘟、鸡新城疫、草鱼出血病等一大批单克隆试剂盒,并应用于动物疫病的快速诊断。

* 收稿日期 1996-09-21

4 植物工厂向传统农业提出新的挑战

传统的农业(种植业)是以土地为载体生产农产品的过程。它受到气候等诸多自然环境因素的制约。人们一直在设想能否摆脱自然条件的干扰,利用工业技术创造一种可控制的环境,进行大规模的植物工业化生产。目前已经取得很大成绩。如:从八十年代开始的水稻、蔬菜等作物的工厂化育苗,利用组织培养生产脱毒马铃薯种薯等。目前脱毒快繁技术在经济作物、花卉、果树上应用效果显著,成功的植物已有 400 多种。我国南方普遍种植的试管苗香蕉产量增加在 25% 以上。经济价值较高的香料和药用植物,如香荚兰、杜仲等已大量投放市场。

值得一提的是目前植物人工种子的研制与工厂化生产已有明显进展。日本麒麟啤酒公司用液体培养基培养 2g 组织约 1 个月就可以得到 50 万个植物组织,做为人工种子的基本材料。目前已获成功的植物有龙须菜、胡萝卜、旱芹、莴苣等。我国中科院植物所、遗传所、中山大学、北京大学等也有可喜成绩,如黄莲、胡萝卜、芹菜、刺五加等人工种子已能在土壤中发芽并长成幼苗。

国际上在植物工厂化生产技术研究方面正在向实用化阶段迈进。如日本钟纺公司将香罗兰的细胞放在大型工业罐中进行培养,从中提取作为香料使用的香味成分壬二烯醇。三井石油化学工业公司通过对紫杉细胞的培养可以提取一种抗乳腺癌和卵巢癌的药物(紫杉碱)解决了紫杉生长缓慢原料不足的问题。

5 白色农业的开发为人类提供新的粮食和饲料来源

随着人口的不断增加和耕地逐年减少,粮食问题一直是国内外专家十分关注的热门话题。对如何跳出单纯依靠传统种植业发展的旧框框,专家们提出了以微生物工厂化生产为特征的“白色农业”,提供养殖业的饲料、人的部分粮食以及其它工业原料。由于该生产过程是穿着白色的工作服在室内操作的,所以被形象地称为白色农业。以米糠为基础添加含杆菌、链球菌、酵母菌等微生物作为饲料添加剂喂养猪、牛、鸡,能分解畜禽粪中的有害气体减少环境污染,提高饲料的吸收率,提高肉奶产量。用微生物发酵生产单细胞饲料,前苏联年产量为 130 万 t,美国年产 80 万 t。据测算:如果利用世界每年石油总产的 2% 生产单细胞蛋白质可供 20 亿人吃一年。我国著名农业科学家卢良恕做过研究:全国农作物秸秆每年约有 5 亿 t,如果有 1 亿 t 通过微生物发酵变成饲料,就可以获得相当于 400 亿 kg 的饲料粮。这是目前我国每年饲料粮的一半。一座年产 10 万 t 单细胞蛋白质的微生物工厂能生产出相当于 12 万 hm^2 耕地生产的大豆蛋白,或 0.2 亿 hm^2 草原饲养牛、羊所生产的动物蛋白质。实现农业由植物、动物二维结构向植物、动物、微生物三维结构的转移,拓宽粮食来源。对于一个人口众多土地资源有限的大国有着特殊的重大意义。

6 生物技术在减少污染、保护环境、保护资源方面的深远意义

运用生物矫治技术将有机的化学废料分解为无毒的简单化合物。联邦德国在欧共体国家中制定了利用生产废料和生活垃圾的计划。通过对城市公共废料进行堆积腐化每年可提供混合肥料 30 万 t。日本在八十年代就开始以生物技术进行废水处理的研究。北美海域采用生物技术对油轮泄漏的海水石油污染进行处理。欧美等先进国家近年来都投入相当力量研究如何从农产品及其残留物中生产高附加值的工业产品如乙醇、醋酸纤维素、甘油、己二酸盐等。英国皇家学院生物科学中心构造了一种嗜热性工程菌能在 190°F 把植物纤维(如玉米芯等)转化成乙醇,从而为数百万 t 的农业废弃物找到出路,取得较高的经济效益、社会效益和生态效益。