

日本植物生物技术研究概况

赵桂兰

(吉林省农科院大豆所)

1993年2月15日至2月28日随中国植物生物技术考察组赴日考察。短短的两周时间,我们考察了筑波农业研究中心农业生物资源研究所、名古屋大学理学部遗传研究所、京都大学农学部、静岗、爱知、兵库县农业试验场以及日本三菱化成的植物工业研究所和板田种苗公司的研究部。现将考察情况概述如下:

一、生物技术基础研究

在日本,不仅筑波农业研究中心从事生物技术研究工作,各大学农学院和各县农业试验场(相当省级农科院)也有生物技术(生物工程)研究室、系或中心,并且其他系、室也在开展相应的生物技术研究 and 开发。其研究范畴从组织培养、细胞工程、基因工程直到分子生物学水平的DNA序列测定。

(一)遗传资源研究

筑波农业研究中心的生物技术和遗传资源保存工作在农业资源研究所。资源库中已收集到19万份种质资源,包括没进库的估计超过20万份,每年与国外交换收集近万份(1992年为7300份),每年派出6~8个团到国外收集,其中2~4个团参加国际植物遗传资源委员会(IBPCR)组织的国外考察和收集。收集到的资源除在库中用各种方式(植物进入组织培养中的低温、液N保存,其中梨、桑树保存已成功;动物的大部分精液、受精卵进入液N保存;微生物进入低温、冷冻保存)妥善保管外,对农艺性状、抗性、成份分析均投入大量资金进行评价,供育种和生物技术人员使用,有利生物技术的研究成果迅速用于农业生产。

(二)水稻基因图谱研究

筑波农业研究中心,每天检测50~100个基因,计划10年完成整个基因图谱。为了赢得国际声誉,除大量投资购置各种先进自动化仪器外,每天用于购买测定的酶等经常性费用约100万日元,耗资巨大。日本已成为第一个完成烟草、水稻的叶绿体基因图谱的国家。

二、生物技术实用化

(一)草莓快繁技术

日本对无病毒草莓的开发很重视。从昭和60年(1985年)开始到现在每年都要培育出无病毒的草莓优良植株60万株,转卖给农户。例如,爱知县草莓面积300公顷,60%为无病毒草莓。静岗县草莓面积616公顷,产量达14100吨,产值达120亿日元,占全国市场的8.9%,居第二位。目前,日本无病毒草莓已进入大规模生产。

(二)甜瓜组织培养

甜瓜大约从70年以前引进栽培,现在产量达18700吨,产值达222亿日元,占全国市

场的71%，居全国首位。但甜瓜易感染病毒，拟采用无性系变异技术，细胞融合技术培育出抗病毒的甜瓜。目前，前者进入温室试验阶段，后者获得了融合的杂种植株。但目前未做为育种的材料。

(三)峰斗菜无病毒苗的培育

日本人风行吃蜂斗菜，由于蜂斗菜繁殖系数只有3，所以价格较贵。采用 γ -射线照射蜂斗菜，培育出日本人喜欢的品种，具有抗病、无病的优良品种。

(四)其他作物细胞培养

由紫草(Lithospermum; erythrorhizon)细胞培养中分离出一种次生代谢产物叫Shikonin,此产物在原植株中干物质含量仅占0.02%，而在细胞培养中干物质含量达23.2%。它是口红生产中的一种原料，现在已开始用于口红的生产。另一实验，从日本黄链(coptis japonica)的细胞培养中分离出的次生代谢产物叫(berberine, berbamina)，此产物在原植株中干物质含量为5.0%，在最初的培养细胞中含量为1.0%，效果不佳，但改进培养方法，利用高密度的细胞培养使干物质含量达到13.2%，已达到应用阶段。但目前未用于生产，原因之一是利用细胞培养的产物，特别是用在医药和食品方面，日本的国家安全条例暂不允许用于生产。

三、生物技术与农业常规技术密切结合

日本的农业科研工作重视投资效益，不主张一切自己从头搞，首先是“拿来主义”，凡是引入的品种表现优良的，立即应用推广，个别性状需改良的，再进行杂交育种。对于生物技术也是同一原则。除少数单位搞纯基础研究外，其它单位的生物技术研究目的为选最好的品种，最有效的遗传基因，针对该作物的主要问题开展研究。例如，日本水稻生产中稻瘟病、纹枯病严重，通过抗性品种“月光”(米质较差)原生质体培养选出“初梦”、“Amylose17”、“梦香”抗病、优质的品种，淀粉含量17%。其中“梦香”为原生质体植株后代变异的材料，它的主要特点是抗性强、米质好，三个品种已进行了品种登记。另外，水稻花药培养培育的“兵系50”也具有短秆、食味好等优点，也进行了品种登记。

豆类植物育种方面，主要研究目标是成份改良，加工为主。例如，为解决大豆冰激淋中的豆腥味，利用 γ -射线照射种子并结合常规育种，将脂氧化同功酶去掉，现已获得中间材料。绿豆、红小豆在贮藏中，豆象发生较严重，而菜豆抗此虫，究其原因菜豆中有 α -淀粉酶抑制剂，现已找出该基因并得到了转基因植株，但频率较低，又发现野生菜豆和台湾省的TC1966绿豆抗虫性更强，准备进行试验。

四、生物技术研究工作的层次分明

日本对生物技术研究工作很重视，以市场为导向开展研究，逐步深入到基础研究。各县农业试验场的各系、室主要开展以本县重点作物为材料生物技术工作。目的十分明确，力求取得经济效益。各县主要经济作物为蔬菜、西瓜、草莓和花卉的脱毒，快繁工作均很快获得经济效益，取得农民和政府的重视和支持。试验场的生物工程实验室的主要任务是解决各系、室在生物技术工作中本系、室无力解决的方法、手段等难题，与各系、室共同开展研究。农业研究中心和各大学则主要开展基础研究，力争在国际上领先。其选题尽量结合本国实际。日

本在进行烟草和日本黑松的叶绿体基因图谱研究后,即主攻水稻这一主要作物的基因图谱。此外,基础研究的成果也设法迅速开发应用。各单位根据其性质和优势从事某一层,某方向的工作,避免重复,使经费使用更有效。从而在有限经费支持下最终获得对农民有用的技术和品种。

五、实行官、产、学结合的体制

日本推行官(政府)、产(产业、企业)、学(大学、科研场、所)结合的强化一体制度,把生物技术应用到生产中。没有直接经济效益或效益低的工作由政府投资搞。如种质资源的收集、保存、评价、委托大学用生物技术研究遗传资源及其性状,推动民间企业搞开发应用,鼓励民间搞生物技术特定企业或技术研究推动机构。日本法律规定,政府不能对民间企业直接投资。政府可以对民间研究开发机构给予贷款或入股,由农林水产省金融公司或日本开发银行贷款,同时减轻国家税收和地方税收予以优惠。目前,日本各县已经成立了相应的机构组合,它们利用大学和农业试验场的成果和政府的优惠,积极推动生物技术的开发和实际应用,在使农民得到生物技术成果的同时取得自身的收入和发展。

六、生物技术对环境的影响

基因重组的植物对人类健康和环境的影响是未知数,日本环境厅,农林水产省均有使用安全规程。目前正在制订安全条例。所有基因重组的植物均得在封闭环境下观察后再移置到温室隔离栽培。通常分为四个阶段:即①封避式,在实验室内进行研究;②非封避式,通常在温室进行研究;如水稻、甜瓜转基因植物进入此阶段;③模拟式,选择隔离场,进入小规模试验;④栽培式,一般的试验栽培,未转入正式大田的试验。至今尚不允许在大田栽培。目前,美国已允许基因重组的西红柿上市,欧洲也已放松控制,唯日本至今不允许进入大田,我国也正在制订 DNA 重组生物的安全条例,以保证人民健康和环境的安全。

我国生物技术起步较晚(70年代初),但中国人以其勤奋、细心、善于思考和借鉴,取得了不少的进展。此次考察组成员中有的将苏云金杆菌外壳毒蛋白基因导入水稻、棉花,有的将大豆、豆科牧草、大麦的原生质体培养成株,有的通过花培诱导出苹果、草莓单倍体植株,均领先于日本,说明在某些方面我国可以有所作为。只要我们努力拼搏,不断地完善自己,发挥我们的优势,开发我们的资源,将会在某些研究领域赶上或超过国际先进水平的。

(上接第 57 页)

在系统聚类图上两个父系与两个母系分别聚类,这表明:做父本用品系与做母本用品系之间遗传差异较大,符合文献上冈田育穗(1978)、Kovalenko(1979)、Tnhtobt(1981)等人提出的,籍免疫遗传学方法进行杂交亲本选配的原则。提示从中可望获得较强的杂种优势,以利于组合成高产配套系用于商品生产。并在生产实践中已被“科新“903”商品杂交鸡的生产所证实。

参 考 文 献

- [1]程光潮等,《第二届中国家禽研究会论文集》,1982,58~64.
- [2]冈田育穗等,《日本家禽学会志》,1978,15(5):259~263.
- [3]Kovalenko, V. P. et al., 《Anim. Breed. Abst.》, 1979, 47(9):561.
- [4]Гинтовт, 《Генетика》, 1981, 17(5):873~882.