

# 我院生物学的几项新进展

马 诚

(中国科学院生物科学与技术局)

中国科学院生物科学研究历史长,科学积累丰富,研究队伍兵种齐全,是一支基础较好的综合性研究力量。研究成果不仅表现在基础理论方面,也大量体现在生产应用、医药卫生和社会公益方面。仅过去的两年(1986—1987),就有100余项取得较大进展,分别获得国家级和院级奖励,有的正在申请奖励。本文述及的原生质体培养、人工种子、纤维蛋白溶酶原激活因子、癌症治疗仪以及大豆新品种“诱变30号”的研究,就是这些有突出成绩项目中的几例。

## 玉米、猕猴桃原生质体再生植株

分离的植物原生质体是进行体外遗传操作的绝好材料。60年代初,人们对于原生质体的分离、培养、生理活性等方面作了大量研究,现已用于研究发育生物学、植物病理学、高等植物体外无性繁殖、分离突变细胞系以及用于获得种内和种间体细胞杂种等方面。在DNA移植实验中,原生质体被看作是理想的受体。因此,遗传学家、植物育种学家、生物工程专家都对分离的植物原生质体的实验极感兴趣。但是,到目前为止,只有有限种植物从原生质体获得再生,合适的分离培养条件有待积累更细致的资料。

我院植物所、遗传所和上海植物生理所的有关研究人员,在植物原生质体研究方面作了出色的工作。人们认为,禾本科植物原生质体很难培养成植株,然而,禾本科植物如小麦、水稻、玉米等又是主要的粮食作物,这方面的研究意义就格外重要。

玉米原生质体的研究和培养从1977年国外就有报道,但只分裂得愈伤组织,一直未能获得再生苗。我院植物研究所蔡起贵等,利用玉米花粉的胚性愈伤组织分离出原生质体,经过在 $N_6$ 基本培养基(加有其他有机附加成分)上培养,得到愈伤组织。把这种愈伤组织放在分化培养基上,诱导器官分化,已获得几批玉米原生质体再生植株。

此项工作属首创,国内外尚未见报道,这一成果,将为利用细胞融合、基因转移、人工诱变等生物技术及改良现有玉米品种等方面提供了广阔的应用前景;同时,也为其他禾谷类作物原生质体再生植株提供了技术途径。

另外,在木本植物原生质体再生植株研究中,由于难度大,成功极少。在园艺植物的果树方面,只有柑桔、柠檬等4个种获得成功。猕猴桃虽原产我国,但多为野生,过去由于对育种不够重视,至今优良栽培品种不多。又因种间杂交不易成功,利用有性杂交育种方法费时且收效不大。植物所的科研人员利用猕猴桃叶片愈伤组织分离原生质体,通过分化诱导,获得大量再

生苗,约有 80 株苗在武汉植物研究所大田移栽成活。这一成果说明,通过细胞融合和其他遗传操作手段,为改造和培育猕猴桃优良品种开辟了新途径。这一成果在国内外也是首次报道。

## 人工种子初获成功

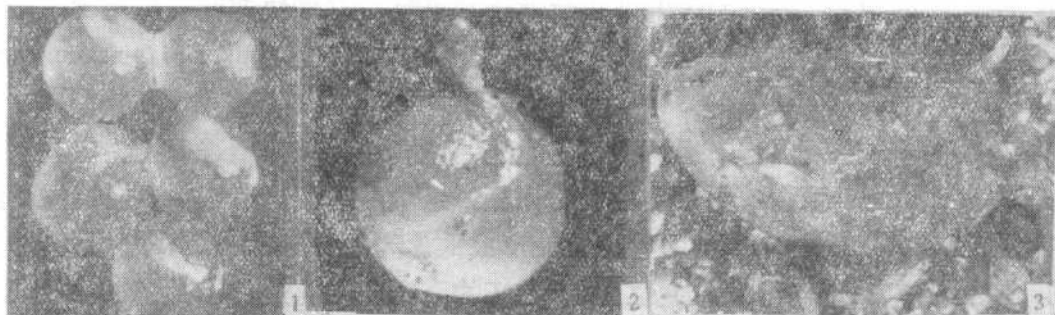
为开辟新的营养和食品来源途径,最近几年,科学家们竞相研究和培育人工种子。欧洲国家尤里卡计划中也列上了人工种子研究,美国和日本等国也在积极探索,并且获得了阶段性成果,此项研究在生物科学中得到了迅速发展。

所谓人工种子,就是在离体条件下,人工培育成的植物种子。它是由单个植物细胞产生分裂,发展成胚状体,然后在胚状体的外面包上一有机化合物形成的膜而成的。样子和形态与现有种子相似,但各种质量指标应优于现有种子。

人工种子具有许多优越性:(1)植物组织培养中产生的胚状体具有数量多(10 万个胚状体/升)、繁殖速度快、结构完整等特点。提供营养的种皮可以根据不同植物种类生长的要求而配制,从而能够促进人工种子的快速生长;在使用过程中可以进行机械化播种,大量快速地繁殖苗木和人工造林,时间短,成效快,比现在试管苗繁殖成本低、劳力省,是开辟种苗生产的新途径。(2)体细胞胚是无性繁殖产生的,杂种优势得以固定。一旦获得优良基因型,可以多年使用,可以省去复杂的育种过程。(3)在人工种子制作过程中,可以加入某些农药,防治病虫害;还可以加入某些激素类物质,调节植物的生长发育。(4)胚状体的发育途径是高等植物基因工程的桥梁。

国外在人工种子的研究工作中,进展较快的单位有:(1)美国加州植物遗传国际公司已 有 6 年的工作基础,并在紫苜蓿、旱芹、禾谷类及棉花中取得了一定成功。人工种子发芽率达 60%;人工种皮研究方面也取得了较大进展,在种皮中加入各种刺激物质,把不能萌发的种子包起来,可以显著提高种子的萌发率。并已研制出一种包埋机器,可在 1 秒钟内包埋 10 个人工种子。(2)日本的麒麟啤酒公司正重点研究水稻和小麦人工种子,计划在 1988 年用于生产。(3)法国南巴黎大学承担欧洲尤里卡计划中人工种子研究,已在苜蓿、芹菜人工种子研究中取得进展,计划 10 年后用于生产实际。

我院植物研究所郭仲琛等,1984 年开始从事人工种子研究。研究了西洋参、玉米、芹菜和



芹菜人工种子

1. 芹菜人工种子 2. 人工种子萌发 3. 人工种子在土里萌发

葡萄等作物。对诱导体细胞胚胎发生的条件及影响胚状体发生的各种因素进行了比较研究,积累了许多资料。其中芹菜人工种子的研究已获初步成功。目前,他们正努力发展和扩大已取得的成绩,试图从细胞和分子水平上阐明体细胞胚胎发生的本质和机理,摸清胚状体发生和分化过程中基因表达的条件,进一步有目的地控制胚状体的分化。加速人工种子的研究和生产进程。

## 蚯蚓纤维蛋白溶酶原激活因子(PAF)及其溶栓效应

目前治疗心脑血管栓塞病主要采用血栓溶解剂和外科手术结合的方法。最常用的血栓溶解酶是尿激酶和链激酶。这些酶能使部分未活化的纤维蛋白溶酶原激活为纤维蛋白溶酶。具有了活力的纤维蛋白溶酶再使血栓中的纤维蛋白网降解。但这些酶或可能产生抗原反应,或产生出血性症状,使应用受到限制。近几年,国外学者正研制一种称为组织纤维蛋白溶酶原激活剂(Tissue Plasminogen Activator, TPA)的血栓溶解剂。据称这种 TPA 无抗原反应,不产生出血症,能牢牢地束缚着血栓。TPA 是从一些组织或细胞(如猪的受孕卵和肿瘤细胞)中分离获得的,还能用遗传工程方法制得。在临床试验中显示出令人鼓舞的疗效,被认为是继链激酶和尿激酶后推出的一种新型血栓溶解剂。

1985 年,日本学者还从蚯蚓中分离得到溶解血栓的酶,用于临床试验也获成功。我院生物物理研究所吴骋等从 1984 年开始用一种北京爱胜条纹蚯蚓为材料作了大量研究工作,经过分离纯化获得了一种有效成分。即采用现代化分离技术,经组织匀浆、离心、盐析、透析(超滤浓缩),分离得粗制品。再用离子交换树脂吸附,柱层析等步骤,最后过滤灭菌,冷冻干燥,制成粉剂。迄今已从蚯蚓中分离得一类蛋白水解酶。该酶不直接水解血纤维蛋白,而是以活化纤溶酶原为纤维蛋白溶酶,从而使纤维蛋白降解。与尿激酶有相类似的作用。我们把这类溶栓酶称作纤维蛋白溶酶原激活因子(Plasminogen Activating Factor PAF)。分离得 PAF 是一种蛋白水解酶,是蚯蚓的一种特殊腺细胞产生的,大量存在于体腔液中。干粉微黄色,无味,极易溶于水,澄清。最适作用温度为  $37^{\circ}\text{C}$ — $42^{\circ}\text{C}$ ,符合临床使用要求。经过纯度测定,表明该制剂是一种高纯度蛋白。经凝胶电泳分析,达到电泳分离纯度。在此基础上进行了高效液相色谱分析、氨基酸分析、喇曼光谱分析、单个活性分子的高纯度分离、等电点聚焦电泳分析以及其他理化特异性研究。对 PAF 进行的体内外药效学研究表明,它能快速明显缩短优球蛋白溶解时间,溶解人血纤维蛋白的速率远比尿激酶快,无毒,对凝血时间(coagulation time)无影响。

1987 年 6 月 23 日,在北京友谊医院院长王宝恩主持下,对该制剂进行了鉴定。认为,蚯蚓中溶血栓的物质是一种蛋白质,该蛋白质对人血纤维蛋白的溶解速率明显超过尿激酶和日本的一种叫做“龙心”的药物,对体外血栓及急性形成的体内血栓有较强溶解作用,也优于日本的“龙心”。此项研究,在国内处领先地位,具有较好的临床应用前景,为治疗血栓性疾病提供了新的途径。

## 适应性广高产优质大豆新品种“诱变30号”

大豆新品种“诱变30号”是遗传所研究员林建兴课题组应用有性杂交结合X射线处理选育而成的高产抗逆性强的新品种。“诱变30号”的选育成功是我国“六五”期间主要农作物品种选育工作的突出成绩。该品种具有许多优良性状:(1)抗倒伏性较强,落叶性好,无限结荚习性,不裂荚,结荚部位高,适于机械化收割。(2)综合抗病性强,抗花叶病毒病和主要的细菌和真菌性病害,在大田条件下不感染芽枯病和矮化病等毁灭性的病毒病,比不抗病品种增产10—70%,比原有“抗病”品种增产4倍。(3)适应性广,大豆对光温反应敏感,只能适应1—2个纬度,但“诱变30号”从北京至四川,山东至新疆南部都能适应,是目前世界上适应性最广的大豆品种之一。(4)抗灾能力较强,在安徽、河南遭受百年未遇干热风灾情况下,许多其他品种绝收或产量锐减,而“诱变30号”仍亩产260斤。(5)产量高,品质优,“诱变30号”单产250斤—350斤,高肥水地可达400—450斤。油脂和蛋白质含量比一般品种增加4—5%。

“诱变30号”品种的抗病性、品质和适应性三项指标达到80年代国内外先进水平,产量指标达到国内先进水平,比推广品种增产20%,深受广大农民和种子公司的欢迎。从1981年至今,已推广种植到十多个省区,累计推广面积为1051万亩,增收大豆4.2亿斤,经济效益近2亿元。由于品质优,外观美,已成为受欢迎的外贸大豆品种。1987年河南省共出口大豆15500吨,其中7000吨是“诱变30号”。“诱变30号”每吨出口价要比其他出口品种高出60美元。

## 癌症治疗仪研制成功

1986年,我院在研究癌症及其防治方面也有不少进展,如上海细胞所成功完成了肝癌和肺癌单抗的研制等。这里要特别介绍一下生物物理所研制的KS—1型癌症治疗仪。生物物理研究所的科研人员研究了特定波段的光对癌组织有选择性杀伤作用,并作了动物实验,临床观察,以及光对癌细胞杀伤因素的分析。他们的研究结果认为,致死癌细胞的因素是热效应。热对生物体没有剂量累积,没有远期副作用。因此,可以多次治疗,直至满意为止。特别是热有外延杀伤瘤体外围细胞的作用,可以降低复发率。

根据研究结果,他们研制出一种癌症治疗仪,定型为KS—1型癌症治疗仪。适合于治疗口腔、颌面、皮肤、宫颈等易于照射部位的癌症。该仪器有特定的输出光波波长范围及一定的输出功率范围,连续可调。治疗效果好,无副作用,完全可靠,操作简单,使用方便。从1982年起,连续4年的临床治疗观察,治疗早、中期口腔颌面癌患者共34例,特效率占41%,其余亦为有显效和有疗效。

1986年,专家组认真审查了该项研究工作的全部材料,充分肯定了生物物理所这一研究成果。专家们认为,该项研究提出的治癌原理、方法有独到之处,构思新颖,实验资料齐全可靠,是有创新意义的研究成果。有一定理论意义和实际意义,填补了国内空白,在国际上也未见有类似报道。