

实 况



1995年9月

为伙伴关系作准备

目 录

为伙伴关系作准备	1
与联合国系统的联系	1
使鱼干不再含 DDT	2
以更少的肥料取得更好的收成	3
示范项目	4
内部改进	5
微堆预计能使加纳获益不小	7
探索处于睡眠状态的基因	8

当林顿·约翰逊谈到需要向人民“敞开机会的大门”时，他很快补充说，他们也必须为“走过那些大门”作准备。国际原子能机构(IAEA)是在林顿·约翰逊成为美利坚合众国总统数年之前的1957年创立的。从那时起，它就担起了双重的任务，既要给成员国提供核技术，又要使接受者能够安全地使用这些技术。在

这几十年里，机构技术援助活动的重点，是帮助受援国建立将核技术用于科学和研究方面的各种应用的能力。

正当联合国(UN)的其他机构忙于设计和实施发展项目的时候，IAEA的技术援助却在帮助建立基本的基础设施——国家的公共机构、研究科室、各个档次的专业人才和熟练工人，以及与其他国家的联系——以便各国具备吸收和应用核技术解决自身问题的能力。可以这么说，机构当时这样做纯属无奈。与其它的发展部门不同的是，当时几乎所有的受援国连一丁点儿所需要的能力都没有。除此之外，IAEA当时断定，没有一条有力的理由能说明传授受援国要永远依赖外国专家才能使用的技术是有道理的。

主管非洲地区业务的世界银行副总裁 Edward V. K. Jaycox 在1993年的一次讲话中说，“任何一个在世界任何地方从事经济发展的人……都知道

(下转第4页)



海洋研究：投放沉积物捕集器。

与联合国系统的联系

今夏在里海进行的三周巡航，乍一听也许是件愉快的事，但这是对正在 IAEA 租用的阿

塞拜疆 Alif Gadgiev 号研究船上发生的事的误解。其实这次巡航全是工作，丝毫没有游玩的意

思。当这条船缓慢地从北部浅水

(下转第6页)

使鱼干不再含 DDT...



孟加拉国科学家几年前有一项惊人的发现：全国出售的鱼干含有 DDT。在由 IAEA 帮助建立的孟加拉原子能委员会 (BAEC) 的杀虫剂残留物实验室分析过的一些样品中，DDT 的含量是大约 20 年前国际上 (包括孟加拉国) 禁用 DDT 之前的允许水平的 100 倍。当时，DDT 这种最古老的和世界上用得最广的有机合成杀虫剂，事实上已进入各种活体，从天上飞的鹰下的蛋直至海深数千米处的鱼。有人曾报道过，在 70 年代初期，美国的大多数牛奶含有如此多的 DDT，以致按照美国商业法规可以禁止这种牛奶从一个州流通到另一个州。

鱼干是孟加拉国主要的动物蛋白来源，这次发现的 DDT 并非偶然出现的残留物，而是商人们用 DDT 来杀死昆虫幼虫所造成的。这些幼虫通常寄生在晒干的鱼干上，能在几周内把鱼干吃得只剩骨头。用 DDT 浸泡 (或喷洒) 能将鱼干的保藏期延长到几个月。尚未确定商人们是从何

处搞到这种杀虫剂的。尽管 DDT 的学名 (二氯二苯三氯乙烷) 很长，但它是可在天然气中找到的一种简单化合物，并且能在小作坊式的实验室中生产。DDT 能给人类健康带来相当大的危害。但是，除了控制和严厉打击使用这种已禁用的物质外，还能作些什么呢？

幸运的是，孟加拉国已经有了不使用 DDT 也能使鱼干保藏许多个月的手段：一套示范并部分商业应用的多用途 (食品和医疗用品) 辐照装置。这套由技术合作 (TC) 基金承付、俄罗斯负责建造的 80 000 居里的辐照装置，已于 1993 年 3 月开始运行。该装置位于渔业地区中心的吉大港，它能够处理该国生产的全部鱼干。采用先包装后辐照的顺序，能使鱼干免遭虫害，并可杀死病原菌。政府为确保 DDT 不再被使用而制订的策略，包括既强迫商人们使用此装置又要为

他们这样做提供方便。实际上，此装置还辐照收获后通常用别的有毒物质处理的其他食品。

按照联合国的划分办法，孟加拉国是一个最不发达国家 (LDC)，但它在核方面却比许多发展中国家还先进。主要原因是政府赞成向原子事业投资。除了该辐照装置外，孟加拉国还有一座研究反应堆、一台直线加速器和一个中子发生器。当 1965 年在达卡建立原子能中心时 (当时该国还是巴基斯坦的一部分)，就已开始建立吸收核技术援助的能力了。

BAEC 成立于从巴基斯坦分离出来两年后的 1973 年，至今已建立起许多设施 (包括一个核医学研究所和 11 个核医学中心，一个辐射检验实验室，以及一个原子能研究设施)，并领导着一个内容广泛的研究和开发计划。该委员会现在能够培训核物理、化学、电子学、医学、辐射生物学、同位素在农业和工业中的应用等领域的科研人员、工程师和技术人员。这种培训既为本身的活动服务，又为国有和私有部门的其他活动服务。IAEA 的技术合作给它们国内的集体培训提供帮助，并资助优秀的专业人员到国外进修。

BAEC 下属的食品和辐射生物学研究所，在 IAEA 的技术合作的帮助下，从 1985 年开始研究人体组织移植问题。在这些年中，人体组织库中经辐照灭菌的骨骼、软骨、胚胎组织、韧带和皮肤，已成功地在孟加拉国的医院中移植到 400 多位病人身上。40 年来，人体组织库一直在发展，今天世界上已有 100 多个组织库，其中一个就在这个最不发达的国家。

...以更少的肥料取得更好的收成

以维也纳为基地的 FAO/IAEA 联合处,正在发动一场新的大运动,其目标是在使用较少的既昂贵又有害于环境的化肥的条件下提高作物产量。在孟加拉国,最终的目标作物是水稻,但开始着手的则是豆科作物,后者是穷人的蛋白质主要来源。豆科作物天然具有不仅吸收土壤(和施于土壤的肥料)中的氮,而且吸收空气中的氮的本领。事实上,这种将大气氮(N_2)“固定”的工作是由土壤中称作根瘤菌的细菌完成的。所有豆科作物植株似乎都把根瘤菌看作外来物,并在其根部的这种细菌周围形成结。但这种细菌是良性的,它们在结内能将 N_2 固定成可被该植株利用的形式。结的多少与土壤中根瘤菌的浓度成正比。结越多植株长得越茂盛,给人类和动物提供的蛋白质也越多。

自 1988 年以来,IAEA 的技术合作一直在帮助孟加拉国的核农学研究所(BINA)提高其根瘤菌学的能力和开展使这种天然固氮能力最大的研究开发工作。BINA 已经找出了一些食用豆科植物的优良基因型,这些基因型与相应的根瘤菌菌株相结合,能够比通常使用的当地栽培品种固定更多的 N_2 。BINA 已证明,小扁豆、鹰嘴豆和地栗黄蒿的单产能够大大增加。

BINA 用 FAO/IAEA 联合处开发的独特的氮-15 技术所做的研究还表明,对于小扁豆、鹰嘴豆和地栗黄蒿来说,施用泥炭生物肥料和当地最好的根瘤菌菌株,能使每公顷土地通过生物固氮过程多固定 70—100 公斤 N_2 。这相当于每公顷施用 150—200 公斤尿素所提供的氮。尿素的费用是 20—25 美元/公



顷,生物肥料的费用则是 3—4 美元/公顷。商业氮肥会产生有害的环境效应,生物肥料则不会。孟加拉国种了 357 000 公顷小扁豆、鹰嘴豆和地栗黄蒿(约占整个豆类作物播种面积的一半)。如果此类土地都不施用化肥,估计每年需要的生物肥料(根瘤菌加泥炭)总量为 750 吨。

1995 年,一个称作“增加豆科植物产量的生物肥料”示范项目(参见第 4 页《示范项目》条)开始实施。头三年能从 TC 获得种子基金和某些技术援助,指望通过同私有部门签订合同的方式获得使其未来活动持续下去的基金。

基本想法是,BINA、农业部和私人公司三者结合,稳步地建立农户利用生物肥料(对不同的豆科作物施用不同比例的混合肥料)以及国家生产生物肥料的能力。这两个方面都将需要连续和大面积地进行田间试验,以便得出何处使用何种方法最佳的结论。在生产方面,BINA 已拥有一个中试厂。厂内有三个生产根瘤菌所需的小型(100 升)发酵罐。每个罐每年能生产 5—8 吨细菌加载体,足以满足早期试验

孟加拉国的农夫及其家人在小扁豆地旁。

的需要。待头两年(1995—1996 年)的所有试验得出结果后,才会作出有关大规模生产生物肥料和有关豆类作物可持续生产的大规模计划的决定。尽管孟加拉国政府允诺在该国建立生物肥料工业,但人们仍期待私人投资者参与由 BINA 提供技术与科学支助的商业规模工厂的建设。

IAEA 的技术合作将提供专家服务以支持生产高质量的生物肥料,并提供某些设备与用品(主要是种菌发酵罐和供田间试验用的用 N-15 标记的肥料)。三年内的全部捐助(包括进修费和学者访问费)的预算为 151 650 美元。对孟加拉国来说,以各种方式投入的资金当然要比这多得多,但使用生物肥料后豆类作物的产量将增加约 25%。这样一来,由于减少豆类进口可节省 2500 万美元,减少化肥用量可节省 600 万美元。在建立新型工业、就业机会、以有利于环境保护的方式可持续地种植豆类方面的回报,则是更加难于以金钱计算的。

人的和单位的能力对于从事经济发展和获得成功是多么的重要。”他还说,发展援助的提供者“往往倾向于靠派遣侨民实施的那种技术援助去解决各种各样的问题”。但这非但不能解决这些问题,而且我坚决认为,这是一股有意暗中妨碍本国能力成长的破坏性力量……”

机构成员国中从事核能事业的不到四分之一,而且其中大部分是发达国家。然而,其余四分之三以上的成员国对应用核技术促进经济发展显然有兴趣。

核技术的应用现在多得数不胜数,几乎无时无地不在为普通百姓造福。其分布范围为:从治疗人体的癌到诊断动物疾病;从提高作物单产到培育抗病植物;从防治害虫和根治病媒到测量水资源、土壤肥力和肥料利用情况;从测量纸张厚度和石油与天然气管线的完好性之类的工业应用到确保我们盘中食物质量之类关系到我们每个人的应用。这些和其他许多核技术应用,能够给发展中国家带来明显的社会与经济效益。

根据机构的传统办法,每个国家一旦建立了自己的能力,便可以找出可利用核技术加以最好地解决的问题;然后开展相应的研究工作和拟定供将来实施的项目。当一个国家的政府确定了它想要达到的目标时,便可请求国际援助。

相反,正如 Jaycox 先生所说的,大部分技术援助“是强加的,不受欢迎的,并且不是受援国真正需要的。”例如,世界银行每年给非洲撒哈拉以南地区的贷款为 40 亿美元。1993 年,该行在该地区的未偿贷款为 140 亿美元。但承诺归承诺,问题归问题。为什么? Jaycox 先生说,“问题就出在能力上。”

现在受益于 IAEA 技术援助的 88 个国家中,核科学方面最先进的国家是它们的政府十分支持此事的国家。这是不足为奇的。非洲撒哈拉以南地区是核技术应用方面最差的地区,加纳则是该地区应用核技术最好的国家之一(见第 6 页关于加纳的条目)。同样,作为一个最不发达国家(LDC)的孟加拉国,在核领域方面比某些发展中国家先进得多(见第 2 和第 3 页关于孟加拉国的条目)。

这些年来,IAEA 在以核为基础的发展活动方面给这两个国家提供的支助,总计约 1800 万美元。虽然这与总的发展援助费用相比是微不足道的,但加纳和孟加拉国现在已能够利用核手段去实现对该国来说比较重要的目标,并且早已能这样做了。其部分原因就是机构集中精力帮助该国建立起了相应的能力。

现在,也就是在机构通常通过国外进修、国内培训、研究合同、专家援助,以及提供实验室设备和设施等手段,集中精力帮助建立基础设施的 30 年以后,机构的技术援助已给建立新的技术合作伙伴关系作好了准备。

对技术合作司而言,道理很简单:

“许多国家已在该领域成功地建立起了包括受过培训的人在内的必要的基础设施。下一步要建立的是本国让核技术登上发展舞台所需的能力。由于有政府强有力的承诺和其他伙伴的支持,能够使核技术直接被最终用户所利用,并产生重大的社会和经济效益。我们可以不再像过去那样仅仅传播核技术和希望有人应用它了。核技术的应用定能成为解决大问题并稳定地结出硕果的重要计划的一部分。”

示范项目

技术合作(TC)司已经为进入更加宽阔的发展舞台采取了一些步骤。它准备将自己的专门知识和对应方(即各国的核能组织)的能力用于建立新的伙伴关系,并认识到需要一种新工具。在其他的许多促进发展组织继续抱怨国家能力不足之时,TC 司的许多国家对对应方已掌握和建立了应用核技术(特别是用于人体健康和农业这样的优先领域)的技能和必要的基础设施。

可用来将核技术用于社会—经济发展的工具,被 TC 司称为示范项目。在过去的两年中,已经开辟了 23 个示范项目。今年 6 月 1 日,中国第一个用于粮食(主要是大米)灭虫的工业规模辐照工厂落成,标志着一个示范项目的成功。像所有示范项目一样,它立刻给该国的经济带来了实惠。这座工厂可由本国专业人员持续地运转。这种辐照灭虫技术优于常规方法。

中国政府的战略是,一旦这个开拓性项目证明该技术是经济的和有效的,便扩大粮食辐照的范围。对高质量粮食日益增加的需求,已导致愈来愈严地限制使用有害人体健康和环境的常规灭虫方法(杀虫剂和化学熏蒸法)。辐照是一种可用来提高农产品利用率和价值的安全而有效的手段。对 IAEA 来说,示范项目是它的技术合作事业演变过程中的一个新阶段(从技术传播演变成国家发展方面的伙伴关系)。这种仍处于微调阶段的示范项目概念,将采用各种方式把核科学的成果送到农民、医疗保健部门、工业部门等最终用户手中。

例如,马里科学家所做的研究,以当地的稻和高粱为基础培育出了一些突变体。这些突变体的产量比现在栽培的相应品种高,粮食质量对消费者更有吸引力,对农民更有价值。TC 司为完成这一突破,提供了专门知识、设备和培训服务。一旦这些新种子证明是富有生命力的并可被加以推广,到时候农民的收入就会增加,该国的粮食进口量也会减少。如何向农民证明这些突变种子的生命力呢?这是今年开始执行的一个示范项目的推动力。在这个项目中,马里政府尤其是该国农业部是主要的推动者。所有示范项目的关键前提条件是:有国家的有力支持;与本国的发展规划挂钩;并且要对特定的最终用户有实用价值。

示范项目以国家能力为基础,旨在解决国家的优先需要。TC 司只在核技术明显优于用来达到同样结果的其他手段或至少费用效率不相上下时,才建议采用。当事国政府必须对示范项目的目标充分地承担义务:建造厂房和设施;提供本国的项目人员;并且甚至提供现金资助。中国为上述辐照工厂提供了大量资金,即总费用1 331 300 美元中的 1 015 500 美元。虽然资助的现金份额可大可小,但所有当事国的政府都必须提供大量的捐助。此外,示范项目被设计成能在两三年内完成,所以当事国政府必须准备好在机构的支助中止后维持这一活动,并且还要能够在只得到最小量的国际资金和专家服务的情况下维持这一活动。

虽然 IAEA 能够帮助有关国家建立基本的本国基础设施,并且能开辟一些证实特定核技术能有效地实现国家发展目标的项目,但它的资源不足以顾及所有最终用户和这种核技术确

内部改进

当 IAEA 技术合作司准备从传播基础技术向开发性的伙伴关系转变时,该司也注意到了自身的改进。同行评审是提高效率和增强机构技术合作(TC)活动的适用性的一个重要组成部分。

“示范项目”倡议,为基于国家重点项目和给最终用户提供新颖而有力的技术解决办法的机构 TC 活动建立了一个新标准。它们也一直被用来引导机构职员不要把核技术看成目的本身,而是看成实现改善人类生活条件这一目标的一种手段。

该司的新战略是把示范项目概念推广至整个 TC 领域,并把 IAEA 其他司的技术官员、各国核领域的对应方以及受援国的官员都吸收进来。它包括两项倡议——编制国别计划和主题规划。这些倡议将找出核技术最能发挥作用的地方,并集中力量援助“少而精”的项目,以便在国家一级产生重大影响。其措施是加强对重点活动的支持,在国家级与联合国的其它组织更好地协调以及与捐助国和金融机构更有效地沟通。

TC 与 IAEA 其它司(比如研究与同位素司或核安全司)之间的协调,尤其是与有实施技术合作项目任务的那些处或科之间的协调,也正在加强。每个项目有一名来自技术合作司的官员作项目官员,一名可能来自其它司任一技术部门的官员作技术官员。技术官员与项目官员之间的定期会晤制度大大加速了项目的实施进程,技术合作基金(TCF)的经费执行率达到将近 72%就是明证。

过去引起技术合作司关注的是大量项目未按进度表执行,以及每年有大量未用经费结转。在项目的批准与执行之间存在着不可接受的衔接问题,这是由于项目头 6 个月内在创造先决条件(编写专家任务书和设备采购用技术说明书,编制工作规划,填写进修金申请等等)方面的拖延引起的。改进后的技术联络关系已经使那些延迟减少。1994 年,大量拟议中的项目创造和达到项目先决条件的的时间,比往年缩短了 3—6 个月,为 1995—1996 年两年期计划中的项目的顺利执行创立了重要的“开端”。

实有益的所有场合。许多提供基金的组织却有相反的困难:寻找对当事国政府有吸收力的、好的和可实施的项目。示范项目概念为想在 IAEA TC 活动中成为伙伴的捐助国和开发组织,提供了一种机制和机会。最近的经验和与一些最高级的基金提供组织进行的讨论表明,或许可以使已经可动用但尚未被某些 IAEA 成员国实际利用的大量双边援

助和多边援助款项改变方向,用于能被当事国吸收并将产生明显社会—经济效益的 IAEA 技术合作项目。IAEA 技术合作司已经开发了若干工具,可将核技术的好处带至粮食供应可靠性、环境质量、健康、工业和缓解贫困等方面的开发性目标的门口。所缺的只是使这种可对人类发展作出重要贡献的潜力充分发挥出来的机会。

区向较深的中部,然后向南部很深的海盆移动时,乘客们正在用复杂的设备收集不同深度处的水样,并做着若干种测量和实验。船上的乘客是来自机构和联合国教科文组织(UNESCO)的政府间海洋学委员会(IOC)的专家,以及里海周围 5 个国家(阿塞拜疆、伊朗、哈萨克斯坦、俄罗斯和土库曼斯坦)的参加者。这 5 个国家的参加者负责采集样品,并接受实习培训,以便学习进行精密海洋学测量的技术和掌握进行后续活动所需的技能。这样的取样尤其是深海处的取样,需要专门的设备和技能。这次在船上进行的培训活动,还包括管理与合作方面的培训,内容涉及多个学科,如化学、海洋学、同位素技术和海洋生物学。

里海海面自 70 年代后期以来急剧上升,至今仍是一个未解开的谜。它在过去 15 年中升高了约 2.5 m,目前仍在以每年约 15 cm 的速率上升。这种上升给里海周围人民带来了破坏性的后果。港口和海岸设施被淹,相邻蓄水层中的地下水的流向改变,无法流向里海的污水使霍乱流行,来自炼油厂的污染物被汇集在一起,以及盐水侵入相邻的地下水 and 耕地。污染物的增加使鲟鱼减少,从而影响渔业和鱼子酱的产量。这次巡航预计还将提供有关里海的宝贵的新资料,对于正在由联合国系统的若干成员一起实施的一项巨大计划来说,它是一个虽小但重要的资料来源。

今年早些时候,联合国环境规划署(UNEP)在日内瓦召开的一次国际会议得出结论:“为了应付这种愈来愈差的形势,需要制定一项多学科多部门的政府间计划。这项即将定稿的综合



往飞机上装供空中释放的不育蝇。

计划,将由 UNEP 负责协调,并涉及其他的许多 UN 机构。这些机构为确定政府的承诺和有效的参与方式,已经访问过里海周围的国家。”

世界气象组织(WMO)正在准备重建里海地区(特别是里海集水区域)自前苏联解体以来一直处于废弃或无人管理状态的水文气象监测站,并提高它们的档次。UNESCO 和世界卫生组织(WHO)鉴于那里的文化遗产和人体健康受到威胁,也已深深介入这项计划。

在查明里海海面上升的原因方面,IAEA 将起关键作用。如果不找出原因,人们就无法规划预防性、缓解性或治理性的行动。这个“巡航”项目是机构发起的,IOC 参加。它将根据所收集样品的同位素分析结果提供初始的基线数据。机构技术合作(TC)司有一个第二阶段的项目,任务是获得有关海面上升的详细资料,从而大大有助于 UNEP 安排补救活动。

与其他组织联合行动,对于确保将核科学用于促进机构成员国社会—经济发展的技术合作的有效性,是极其重要的。因为可应用核技术的领域很多,机构能牵头的则很少。相反,机构自视为能给 UN 的许多专门组织的许多活动提供宝贵支持的一个“正在成长壮大的伙伴”。与政府和促进发展的组织合作,已经成为机构 TC 的重要组成部分。它的“示范项目”概念提供了一种实现核技术的社会—经济效益的机制。

IAEA 和 FAO(联合国粮食及农业组织)于 30 多年前在维也纳设立了一个联合处。FAO 最近提出并得到联合国开发计划署财政资助的全球粮食可靠供应倡议,已导致机构与 FAO 的合作更多。不过,TC 司打算使自己的工作不限于传播农业领域的核技术;它试图借助 FAO 与国家农业技术推广部门的联系,把核技术应用带给最终用户。

机构与 WHO 的合作也在扩大。一个值得注意的计划是针对癌的。癌病例数正在世界各地增加,而增加得最多的是在发展中国家里。到 2010 年,约有 2/3 的新癌病例将发生在发展中国家里。

鉴于 WHO 和 IAEA 的使命不同,它们在与癌作斗争方面一直起着不同的但都很重要的作用。WHO 一直集中精力研究癌的诊断与治疗,而传播远距疗法和近距疗法之类放射学方法所需的技术和推广相应的设备,

则一直完全由 IAEA 承担。

及早诊断对于治疗的成功是极其重要的。例如,由于能够及早诊断,发达国家的宫颈癌发病率正在下降。在发展中国家里,到癌治疗中心就医的许多癌症患者,往往已处于无法治疗的最后期。为了帮助几个发展中国家建立其保健计划所需的诊断系统和放射治疗系统,安排了一项新的 WHO/IAEA 合作计划。

与联合国系统其它组织的

合作一直不太容易,但最近有许多新的项目已开始实施或正在商讨。其中一个是与联合国工业发展组织(UNIDO)的合作项目。该项目试图在非洲建立一个生产不育雄性采采蝇的中试厂。采采蝇侵扰着非洲的 36 个国家,受侵扰的总面积达到 1000 万平方公里。

在这么大的地区内,采采蝇传播的疾病会给大批家畜带来破坏性的后果。昆虫不育技术(SIT)就是释放不育雄蝇,让它们与野生雌蝇交配。这种交配不会繁殖后代,因而有可能在采采蝇蔓延的非洲相当大的一个区域——那里的采采蝇正严重地影响着人类和动物的健康和经济生产率——内根治这种虫害。IAEA 有能力传授大规模繁殖采采蝇和使之不育的技术,以便与这种破坏性很大的虫害抗争,而 UNIDO 正在评估将这一过程的工业化作为一种国家活动的可能性,因为这样的国家活动对于与虫害作斗争的持续性来说是必不可少的。UNDP 拥有在地区及次地区一级组织这种活动的现场网络。

有几个项目一直在设法控制采采蝇虫口,但现在还不能在确实比较大的区域内根除它们。采采蝇的根除必将给非洲的社会和经济发展带来梦寐以求的好处,并使环境免受化学防治的效应的破坏。在与采采蝇的饲养、释放、监测和保持相关的规划、组织、发展基础设施等方面,要做的事还很多。不过,值得一提的是,FAO 和其它国际伙伴(如欧洲联盟)在控制采采蝇品种方面取得的成功,为彻底的根除创造了一个可喜的形势,特别是各国政府、各个对应机构及其附属部门都表示大力支持。

“微型”研究堆预计能使加纳获益不小

今年 3 月,加纳启动了其第一座研究堆。32 年前,加纳放弃了安装打算由当时的苏联提供的一座大得多的反应堆的大型计划。现在这座由中国制造的新反应堆,名副其实是一座“微型”堆,其功率只有 30 kW(研究堆的功率通常超过 1 MW)。然而加纳近几年在核科学领域已取得的巨大进步,具备了最大限度利用它的能力。对国民经济有重要意义的一项活动是进行中子活化分析(NAA),即利用这座研究堆产生的中子分析岩石、沙和土壤,以及帮助鉴别矿产资源,例如对加纳经济非常重要的铝矾土和锰矿石。

NAA 技术还将用于分析环境、水和食品(进口的和国产的)的质量。NAA 能够快速和准确地测定样品中元素杂质和其它杂质的微小颗粒,其能力远强于常规化学方法。

加纳科学家现在已能利用该研究堆进行这些分析。这种操作包括光谱分析,用它确定在整个样品中有哪些元素以及它们的浓度各多少。但这需要计算机软件。在这座反应堆启动后不久,加纳技术员采用了 IAEA 为光谱分析开发的软件。在这之后,中国专门为这类反应堆上的 NAA 设计的专用软件包也已安装完毕。

在该反应堆上开展的另一项主要活动是生产放射性同位素。在农业、医疗保健和水文学等领域,例行地使用着许多放射性同位素。它们通常是在中子通量高于起码值的核研究堆中生产的。尽管加纳的这座研究堆很小,但它的通量能生产某些特定的放射性同位素(尽管产量不大)。极为重要的是,这座微型研究堆将被用于研究和培训,这将有利于培养加纳的技术人才和积累经验。

探索处于睡眠状态的基因

目前给我们提供食物的这些作物已进化了千百万年。它们早期的祖先常常不得不与极端恶劣的条件(如盐碱、干旱、霜冻、高温和水渍)相抗争。只有具有合适基因成分的那些作物才能存活下来。尔后,由于气候条件变得较为舒适,适应性强的那些基因就不大需要了。但植物科学家认为,这些基因并未死亡,只是处于休眠状态,并认为如果作物植株受到适当的刺激,则有关的基因定会从睡眠状态醒来。

唤醒这些“可诱导”基因的必要性正在变成一件紧迫的工作,因为必须给新增人口供应食物。也就是说,除了生存空间方面的需要外,还必需在更少的土地、在贫瘠的土壤和在易受水淹或干旱、高温或寒冷的地区种植更多的作物。世界上已有约40%的耕地受盐碱的侵袭,另有20%受酸化的影响。

1994年年中,IAEA设立了一个探索某些作物中可诱导基因的协调研究计划(CRP)。这些作物或者不能生产有生存力的种子,或者依靠种子繁殖但其后代与亲本相差很大。该项CRP的目的是,鉴别出能使每种作物耐这种或那种抑制性条件(土豆的耐旱性就是一例)的基因,分离这些基因,无性繁殖或把这些基因转移成它们的变种,或者强

IAEA的协调研究计划旨在一个主题一个主题地促进国际研究,它把若干个国家的农业研究机构联成网络,集中精力按照详细规定的方式研究一个课题。典型的情况是,这些CRP把发展中国家的若干个研究机构和已经在该课题上做了大量研究工作的某个(通常是发达国家的)单位组合在一起。



从实验室转至田间:组织培养是改良无性繁殖植株的关键。(来源:Beant Ahloowalia)

化其效应,以便这种作物能更好地适应这种挑战。该计划的另一个组成部分是利用辐照诱发突变,从而产生新的和产量可能更高的作物品种。

这项有关诱发突变和供选择合意基因型用的离体技术的CRP,涉及9个国家(孟加拉国、中国、哥伦比亚、埃及、加纳、印度、巴基斯坦、秘鲁和叙利亚)的农业研究所,以及以协议持有者身份参加的美国内华达州雷诺大学的Ilga Winicov女士。

正在研究的作物有木薯(肯尼亚)、大蒜(中国、叙利亚)、菠萝(加纳)、土豆(哥伦比亚、埃及、印度、巴基斯坦)、甘蔗(孟加拉国、巴基斯坦)和甘薯(秘鲁)。这些国家力图找出这些植物能在特定环境中适应特殊逆境的原因。举例来说,秘鲁想要一种可应付高温或干旱的甘薯。孟加拉国想要一种可在水渍条件下

生长的甘蔗和一种不开花的甘蔗,因为开花使生长停止且蔗糖提取量受损。

Ilga Winicov女士已在苜蓿上做了一些开拓性的研究工作。她用增高生长介质中的钠含量的办法给苜蓿增加压力,现已挑选了若干个细胞品系,并再生了耐力比亲代品种大得多因而能在氯化钠含量达1%的水中生长的植株(甚至种子)。更为重要的是,与其说这些苜蓿能在摄取盐的情况下存活下来,倒不如说它们排斥盐。早年在夏威夷和古巴用甘蔗进行的许多实验中,科学家们曾发现耐盐且吸收盐的植物,以致使蔗糖结晶时盐也结晶。Winicov女士还已经在利用分子技术找出苜蓿中的信使核糖核酸(RNA),为分子技术的使用开辟了新途径。

这项CRP正在把组织培养和辐射突变技术结合起来使用,以便诱发合意的基因或生产新的基因。第一步,用添加能在植株中产生不希望有的效应(如干旱条件下发生的细胞干燥)的盐或化学品的办法处理种植介质,以模拟田间的逆境。第二步,用一定的辐照剂量在数以百万计的植株细胞或整个植株中诱发突变。这两条措施能提供挑选合意性状所需的大量细胞。在有几例中,甚至在试管培育阶段就能进行挑选。一俟找到了所需要的基因变化,则可以用组织培养法在实验室里十分迅速地繁殖被选中的植株,以达到交付农户使用这一最终目标。CRP的某些参与者已经在用该实验室里生产的植株进行田间试验。

《技术合作实况》是由Maximedia为IAEA印制的。

编者注:本期和以后各期的文章可以自由引用。详细资料可与IAEA技术合作司计划协调科(通讯:P.O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria; 电话:(43-1) 2060 26005; 传真:(43-1) 2060 29633; 电子邮件:foucharp@tcpol.iaea.or.at)联系。