

改进泰国的粮食和农业生产

该国的一个大型合作项目使用同位素、辐射和相关技术研究一些传统问题

Patoom Snitwongse 和 Carl G. Lamm

从60年代初开始，国际原子能机构（IAEA）和联合国粮食和农业组织（FAO）联合开辟了一系列在农业科学方面应用核技术的大型项目，其内容涉及农业科学的许多方面。第一个项目是在南斯拉夫执行的，它是后来在印度、巴西、孟加拉国、大韩民国、委内瑞拉和泰国执行的项目的样板。所有这些项目主要由联合国开发计划署（UNDP）提供资金；在印度和孟加拉国执行的那些项目，还得到了瑞典国际开发署（SIDA）的支助。

泰国的项目（就目前来说，它是这一系列中最新的一个项目）是范围最广、技术最复杂的项目之一，它包括田间研究、实验室研究及其他活动在的大约60项具体的组织工作和科研工作。（参见下页地图。）土壤肥力、给水和牲畜保健等传统问题，亦属于项目科学家正在借助核技术和核方法进行研究的课题之列。这个项目始于1986年1月，为期5年，其主要任务是在以下三个特定领域内应用同位素、辐射及其相关技术：

- 变异育种。科学家的目标是产生经济上有重要价值的抗病害作物品种的新遗传源。

- 土壤科学。目标是帮助农民最有效地使用化肥、生物肥料和水，尽可能地加强生物固氮作用，以及用当地的磷矿石作为作物养料的来源。

- 动物科学。项目科学家的目标是提高小农户的家畜生产率。

项目基金主要来自UNDP，它为专家费用提供约140万美元，为进修金培训和购置专用设备器材提供53.64万美元。泰国政府提供的资金，总额在

1.11亿铢以上。

变异育种

植物育种人员早就在使用辐射技术和化学试剂，以诱发作物或植物出现理想的特性。在泰国，科学家正在寻求抗病害能力更强的食用豆科植物、纤维类作物、谷类作物、油料作物和无性繁殖作物。任务之一是筛选能抵抗多种植物病害的胚芽原生质和诱发突变株。通过在泰国农业厅植物病理学和微生物学局内设立离体和突变育种组的办法，泰国科学家与FAO/IAEA的一个技术合作项目建立了联系，使这些技术

研究人员正在泰国为利用同位素研究水稻施肥情况准备小方块试验田。



Patoom Snitwongse 夫人是泰国农业厅农业化学局农业核研究方面的负责人。Lamm 博士是 IAEA/UNDP/泰国项目 (85/004) 首席技术顾问，FAO/IAEA 联合处前副处长。



泰国项目始于 1986 年 1 月，目前包括正在泰国 20 个府的 32 个田间试验站进行的许多实验，和兽医对 100 多个村庄的小农户的巡视活动。其他研究则在八个泰国研究机构（农业厅、土地开发厅、畜牧厅、基纳大学、坤敬大学、清迈大学、朱拉隆功大学和和平利用原子能署）的总部实验设施（实验室、温室、牲口棚和田间）内进行。由国际原子能机构（IAEA）和联合国粮食和农业组织（FAO），通过它们的以奥地利维也纳为总部的联合处以及设在维也纳郊区塞伯斯多夫的联合实验室，提供额外的技术支持。这个项目的行政总部设在泰国农业厅核研究实验室的中央服务科。该科早已在为承担同位素，特别是氮-15 同位素测量方面的分析和培训工作增添设备，目前正在安装质谱仪——泰国的第一台——以扩充研究能力。通过协调，该项目与在泰国进行的几项相关的国际活动和双边活动建立了联系，因而也可借助于其他方面的资源和专业力量。

得到加强。这个组有一座温室和一个实验室，将为其其他研究机构提供培训和多种服务。

为促进科学情报和研究成果的交流，在 1986 年 12 月举办了一次全国变异育种经验交流会，有 70 多位科学家参加。已经获得了若干种对特定病害有抵抗力或耐力的有前途的作物品种突变株，正在对这些品种（如对锈病有较强抵抗力的大豆）进行田间试验。对诸如裙带豆、豇豆、蓖麻籽和糖甘蔗等其他作物，也已开始诱发突变工作。

土壤科学

如何使作物有效地利用肥料，或如何提高作物从土壤中吸取养料的能力，属于正在研究的重要问题之列。某些专门活动着眼于开发能更有效地利用人造和天然肥料以及水的管理办法。在接近 1987 年年底时，开办了内容为土壤-水-植物相互关系研究的一国培训班。（有关该项目名下土壤-水-植物相互关系研究课题的简介见附框。）

科学家正在专门研究肥料中氮在酸性-硫酸盐土壤中的命运和利用效率。正在利用被氮-15 标记的各种源物质，重点研究水稻、玉米和蔬菜作物。曾得出一个重要的结论，即在某些土壤中，大部分肥料中氮附着在土壤的最上层（厚 30 厘米），作物也许能利用其中的 76—87%，氮的损失率则达到 12—24%。

泰国的中央服务科是该项目的管理中心，这是设在该科的实验室之一。



泰国还正在研究如何在各种酸性 - 硫酸盐土壤中利用泰国当地的磷矿石。迄今的结果证明, 磷矿石可实际用于栽种在 pH 值低于 4 的土壤中的水稻。

使用氮-15 研究生物固氮, 这几年来已经日益引起人们的注视, 目前已达到可以让农民应用这些实际成果的阶段。例如, 通过选用合适的品种, 采用生物固氮能力最强的日本根瘤菌珠, 以及采用先进的作物管理办法, 就可以在氮肥施用量很少的条件下大规模种植大豆。

动物科学

该项目中与提高动物生产率有关的活动, 主要是

应用免疫分析来测定黄牛和水牛中的黄体酮 (一种生殖激素), 还包括兽医巡视小农户和通过朱拉隆功大学提供的分析质量控制服务。目前在那里集中进行的实验室工作和田间工作, 正在向其它三所大学转移, 以便让国内有更多的家畜受益。为了找出生殖状况和黄体酮试验之间的对应关系, 正在对小农户和较大的放牧群中的奶牛和水牛的繁殖模式进行评价。

研制预防寄生虫病, 特别是肝吸虫病 (泰国最重要的家畜寄生虫病之一) 的辐射减毒疫苗的工作, 已作了安排。关于疾病的流行及其对水牛黄牛的生产率和使役能力影响的流行病学研究, 正在得到加强, 以便为可能进行的防疫接种工作准备必要的条件。

土 壤 、 水 和 植 物 生 产 率

Klaus Reichardt

在泰国, 主要是在沙土占优势的东北部和东部地区, 如何使田间作物经济合理地利用水和肥料, 这是改进农业生产的一个重要问题。这些地区的土壤虽然贫瘠, 持水能力极低, 却是极为重要的粮食生产区。因此, 了解不同耕作条件下的水分状况、作物耗水情况、根系分布, 保墒特性和肥料浸失等情况, 将有助于采用比较合理的管理办法, 从而最终提高作物生产率。

泰国的土地开发厅正在开设一些田间实验和中试项目, 借助核技术估价土壤的含水量和松密度, 估价肥料浸失量。这些研究结果将立即通过如坤敬的春武里和拉荣等地的亲雨农业中试项目传授给农民。农民们在土地开发厅专业人员的指导下, 学习应用水土保持方面的基本知识。

核仪器和核技术可以起重要作用。经适当标定的中子探测器, 可用来在整个栽培期内按不同的时间间隔, 测量土壤不同深度处的含水量。利用这些资料, 就有可能在作物生长季节内研究土壤水的储存和增减情况, 判断作物发育期间水的短缺或过剩情况。与降雨量数据一起考虑, 就可能估计出作物的需水量、根分布形式和哪几段时间肥料浸失几率较大。

在泰国的这一项目中, 正在对几种作物 (如水稻、棉花、玉米、高粱和大豆) 在不同耕作条件下的水分状况进行研究。虽然总降雨量对亲雨农作物是绰绰有余的, 但它的分布不稳定, 而且雨季只容

许种植一茬作物。因为土壤的蓄水能力低, 因而雨季内出现一二周的干旱就能严重影响产量。根一般分布在浅表层, 这也使水和肥的可利用性降低。常见的大雨 (有时降水量超过 50 毫米) 会引起养分, 主要是昂贵的化肥养分的浸失。土壤的侵蚀也是一个问题。

经适当标定的 γ 探测器, 可以用来测量土壤不同深度处的松密度。根据这些密度数据, 可诊断出阻碍根系生长的致密层。

使用氮-15 标记的肥料, 可以估算作物吸取肥料的效率和肥料浸失率。有机物的标记技术, 为研究肥料在土壤中的分解速度和它在作物发育所处生物循环中的命运提供了可能性。

在田间实验中, 正在试验许多种水土保持措施。其中某些实验的目的, 是评价堆肥、绿肥和其他物质对增加土壤保墒特性、促进根系向深处伸展, 以及给作物供应养分等方面的影响。正在针对不同的土壤、坡度和作物, 试验不同的整地方法, 以便找到能够保持土壤、最合理地利用水和有助于延长生长季节从而能够种植一茬以上作物的管理办法。

Reichardt 教授曾在 FAO/IAEA 联合处任职, 现为巴西设在皮拉西卡巴的圣保罗大学农业核能中心正教授。1986 年 11 月, 他以 FAO/IAEA 专家身份参与这个泰国项目。

好的传统

泰国有应用核技术解决农业实际问题的好传统。此事 1955 年后不久即已开始，当时曾将选出的两种稻谷品种送至美国辐照，以便诱发突变，使之具有更好的谷粒质量和抗病能力。结果，泰国在 60 年代中期就推广了三种改良过的突变株水稻品种。后来，开展了利用 γ 辐射改良食用豆科植物、泰国槿麻纤维、大豆、黄麻、棉花和糖甘蔗的工作，现今又用上了相关的组织培养技术。

1959 年，农业厅在其化学科内建立了放射性同位素实验室，用磷 -32 测定水稻和大豆利用养料的情况。后来，随着 1964 年 FAO/IAEA 联合处的建立，土壤-作物相互关系的研究工作，如同早期的突变育种工作那样，成了 IAEA 和 FAO 的许多协调研究计划的一部分。从 1962 年至 1974 年，在素林、兰吉斯特和邦肯的水稻实验站，做了许多利用磷 -32 和氮 -15 测定磷肥和氮肥有效利用情况的田间实验。在微量养分、天然磷矿石的利用、和其他作物的肥料利用效率方面，也做了同位素辅助的研究。

泰国政府早就认识到，用放射免疫分析法 (RIA) 或相关的酶免疫分析法分析生殖激素，对于家畜保健和生殖的研究工作有重要意义。在受孕早期检测、动情同步化和改进管理方法以加快家畜动情期到来和缩短产后停止动情期等方面，都利用了这些分析技术。朱拉隆功大学一直是这项工作的核心单位。其它的研究活动集中在安全和有效地应用农药，

以及将食品辐照工艺用于保藏食品方面。在过去的 20 年里，泰国科学家已通过 FAO/IAEA 在这些领域和其他领域的进修金计划和培训班得到了专业培训。

1964 年，科学家在泰国进行了水稻施肥方面的第一次同位素辅助实验。



应用核技术研究水牛和其他家畜，以提高其繁殖效率。

磷 -32 同位素正在泰国用于研究根系分布。