

佐提农场的启示

摩洛哥盐碱地上的绿洲

LOTHAR WEDEKIND

摩洛哥艾卡拉德斯拉纳省西迪马肖恩——

这里虽然不是沙漠，但已接近沙漠。由喧闹的马拉喀什向北驱车约一小时，就到了哈桑·佐提的家庭小农场。周围平坦的土地上早魑肆虐，几乎寸草不生。即使在这个国家受尽干旱折磨的农民难得遇见的好年景，年平均降雨量也只有几厘米。这点水只够滋润星星点点的灌木和草丛。摩洛哥小农场主在阿特拉斯山区比较肥沃的土地上种植的无花果树、橄榄树、小麦、大麦等作物，在这里的休闲地里都不能生长。

那么为什么佐提先生的农场正在变成绿色的田园呢？他正在实践一种新的耕作方法，即土壤学家和土地管理者所谓的“生物盐碱农业”。利用核科学技术作为主要的手段，正在这方面取得进展（见下页方框）。过去3年以来，佐提先生的农场已经变成摩洛哥盐碱土壤绿化计划的一个示范点。这个国



家有大量的盐碱地，仅在西迪马肖恩周围就超过 10 000 公顷。土壤中含有的盐分太多，使虽不是全部也是绝大多数的植物不能在这里存活或健康生长。

在几公顷大的小块土地上，佐提先生正在利用附近的一口井里的咸水栽培各种植物，其中包括桉树、阿拉伯胶树、一种芥菜型的打籽油

菜、橄榄树和能喂养牲畜和家畜的低矮灌木饲料阿提普勒克斯(artiplex)。

他种的植物越长越高，那些以他为表率的农民朋友

照片：哈桑·佐提(上图居中者)在向他的农民朋友展示如何把摩洛哥盐碱地变成绿洲。(下图)国家农艺研究所的 Ambri 博士在向当地农民介绍情况。(来源：Wedekind/IAEA)

Wedekind 先生是资深新闻官员，《IAEA 通报》和 WorldAtom 网站主编。本文最初发表于该网站。

为什么选择核技术？

国际原子能机构的盐碱土壤项目，说明在农业中利用原子如何可以帮助防止耕地退化，并指明获得更好收成的前进道路。这个项目综合了若干种已被证明有效的核技术和核应用，为土壤学家、农民、土地管理者和灌溉专家提供了若干条关键信息。

■ 中子湿度计，或称中子湿度探头，正被用来监测土壤条件和灌溉方法。其结果之一是可以实现更好的灌溉管理——需要多少水就只灌多少水，以及更好地控制盐分的积累。

■ 正在水、土壤和植物研究中使用一些被称为同位素的化学元素。稳定同位素和放射性同位素都能帮助科学家分析地下水资源，取得有关地下水补给数量和质量以及其使用的可持续性的信息。另一些同位素可以用来“标记”植物，以追踪碳、氮之类元素从大气到植物、到土壤、再到大气的循环途径（亦见第 31 页方框）。例如，这些研究可以提供有关植物对土壤结构和肥力影响的信息。有些同位素，例如氮的同位素，可用来监测含盐水的运动，对指导盐碱地上可持续农业实践提供有价值的信息。

■ 氢和氧的同位素对水研究特别有用。氘，即氢-2，和氧-18 是比天然丰度更大的同位素。氚，即氢-3，甚至更稀有，并且是放射性的。从海洋中升起的水蒸气，其重同位素的浓度比海水中的更低。这意味着下雨时含有重同位素的雨首先落下，随着云向内陆飘移，降雨的同位素组成也不断改变。在这个过程中，水获得了不同环境中的专有特征“指纹”。在地下水研究中，氚的衰变“记载”了地下水的寿命，时间跨度可达数十年；而溶解石灰中的放射性碳则可以“测定”数千年的年代。水文学家在分析了水样数据之后，可以洞察水源动态寿命中的历



史内涵，包括年龄、来源和输运过程。这些数据有助于就未来如何利用水做出决定。

总而言之，核技术和同位素技术是战胜环境引起的可耕地退化的关键技术。这些技术是安全的、精确的、花钱不多的，有时是研究土壤、水和植物间复杂相互关系的惟一手段。

农业开发是 IAEA 技术合作计划的中心内容，其重点正在转移到贫瘠土地保护和农业生产革新解决方案的示范。一个最重要的目标是加强国家执行共同政策和国际协议的能力。有关项目特别注重鼓励和拓宽发展中国家利用地区在核科学技术手段应用方面的专业知识和资源解决共同问题的技术合作。

IAEA 正在通过技术合作和研究渠道，寻求加强与致力于可持续农业发展的国际和地区组织的合作。联合国《制止荒漠化公约》秘书处是这个方面的中心机构，它帮助调动资源来支持国家和国际制止土地退化的行动。通过更加密切的伙伴关系和周密的合作计划，IAEA 的科学技术资源可以对迎接未来挑战做出重要贡献。

照片：IAEA 设在奥地利维也纳和塞伯斯多夫的实验室的专家提供关键的分析服务。（来源：Calmal/IAEA）



的兴趣也越来越大。然而他们大部分还缺乏改造他们周围土地所需的知识和支持。

“这对他们是新事物，”土壤学家 Abdel Ilah Ambri 博士说。他领导着支持佐提先生工作的摩洛哥国家农艺研究所环境物理部。他还说，“他们有兴趣学习更多这方面的知识。他们在这些盐碱地上看到这样好的田园，希望知道其中的‘窍门’。”

对此感兴趣的是西迪马肖恩新老两代农民。有 20 多个人今天聚集在佐提先生的田边水井附近支起的一座四周悬挂着五彩斑斓的壁毯的大帐篷内，来听一个情况介绍会。帐前支着一块展示板，展示的文件在料峭的春风中抖动着。人们围坐一圈，边喝茶边听介绍这种新的耕作方法和谈论政府的支持。Ambri



博士、领导着艾卡拉德斯拉纳省农业厅的 Lahcen Belbahri 主任工程师和其他当地代表解释了这个项目的目标和农民参加的办法。现场做笔记的很少，大部分人依靠图表和记忆。由此对比可见，在这个文化程度不高的传统农业社区中，用示范方法推广技术，实际上有多么困难。

对于 30 岁的 Abderrahman Basri 和 60 岁的 Abennebi Salah 来说，他们非常感兴趣能有机会得到一口新井，就像政府为佐提先生所挖的那口井一样。Salah 先生说，在

过去 10 年中只下了很少很少的雨，大多数农民想种的瓜、紫花苜蓿和谷物收成日渐减少。获取水甚至咸水的可能性很小，不可能种那些庄稼。或许水井能帮助农民不再指望天降甘霖，而开始在废弃的土地上种植牧草。

“水和牲畜的饲料是这里农民关心的大事，”当地的省农业协会代表 Abdelsadek El Mahir 先生说。“除了牲畜疾病和植物病害以外，每年的协会会议和紧急会议大部分集中在这些问题上。如果有更多的土地能开发为牧场，将是沿着正确方向迈出

照片：(上左图)摩洛哥的两代农民——60 岁的 Abennebi Salah 先生和 30 岁的 Abderrahman Basri 先生——均从 IAEA 的盐碱土壤项目获益。(上右图)正在他们的农场附近满是浮土的田地里打井，以取得他们需要的水。(下页图)农业工程师 Abdel Ilah El Hattami 先生正在地形图上点出潜在的井位。(来源：Wedekind/IAEA)



的一大步。”

区域合作 摩洛哥为了帮助它的农业社团,已经与其他七个北非和西亚国家合作,在像西迪马肖恩那样的干旱土地上进行发展生物盐碱农业的研究和示范。这种伙伴关系是 IAEA 1997 年通过技术合作计划开始的一个六年期示范项目的基础。

它的一个核心目标就是向农民展示如何正确使用含盐和不含盐的地下水,灌溉耐盐碱而又有经济效益的植物。除了供给绵羊、山羊、骆驼和骡子的饲料外,多种耐盐碱植物的搭配种植还可以成为生物质燃料、肥料和工业原料的来源。重要的是,更绿的田野给荒凉炎热的环境带来勃勃生机,有助于保持土壤水分,减缓侵蚀,并遏制

日益严重的荒漠化。

和摩洛哥一起参加这个现已进入第二个三年期的项目,是那些农民在干旱和半干旱地区耕作而面临同样挑战的国家,即埃及、约旦、叙利亚、巴基斯坦、伊朗、突尼斯和阿拉伯联合酋长国。那里的项目管理者正在转向建立或者扩大由当地农民在十几公顷大的小块土地上栽培植物的示范点。例如在伊朗,示范点正在扩大到约 30 公顷;巴基斯坦正打算扩大到 5000 公顷;而摩洛哥正在西迪马肖恩挖掘另一个咸水井来浇灌更多的示范点。这些在大漠荒原上只通土路的示范点,最初约有 12 公顷大小。

Abdel Ilah El Hattami 先生说,“我们正在监测这里多达 25 眼的水井,”并且在地形图上点出这些井的位置。他是艾卡拉德斯拉纳省农业厅的一位农业工程师。他说,这些井大部分是人工挖掘的,工人们用铁铲、鹤嘴锄、提桶和人工钻,可以在 40 天的时间内挖到 50 多米以下含盐水地下水层。

他们的劳动是解决摩洛哥生物盐碱问题的重要因素。水井一旦挖成,就可以研究和监测含水层,以及绘制地下水分布图。地下水能满足灌溉扩大的种植示范点的需要吗?地下水如何补充?地下水的盐分多大?土壤会有什么变化?科学家和水文学

家将利用包括核技术和同位素技术在内的分析工具来回答这些问题,以及在地下水动力学研究和土壤与植物条件监测中出现的其他问题。

“没有这些数据,我们就不能做出扩大示范点的决定,”国家农艺研究所的 Ambri 博士说。“一旦农民开始种植新的植物,我们就需要知道是否有足够多的水来滋润这里的土壤。”

知识网络 这个项目已经为摩洛哥和其他国家开辟了有益的合作渠道。因为这些国家面临着同样的农业开发问题,它们利用彼此的经验和专门知识。今天的工作网络把许多由农民、土壤学家、农业工程师、水文学家和土地管理者组成的多学科工作组联系在一起,而这些人五年前还没有什么接触。例如,在摩洛哥土地上种植的植物种子是巴基斯坦培育和生产的,是根据这个项目从巴基斯坦进口的。巴基斯坦目前计划向突尼斯一次性无偿提供 1 吨各种耐盐碱植物的种子,以支持突尼斯几个省份示范点的扩大。

“在巴基斯坦,许多农民正在种植耐盐碱的草,用作饲料和改良土壤。他们已经发现许多性能非常好的其他植物物种,”IAEA 协调示范项目顾问、巴基斯坦核农学和生物学研究所前领导人 Mujtaba Naqvi 博士说。“我们正在寻求分享和推广这方

面的更多经验,来帮助科学家和农民在盐碱地上进行大规模的种植。”

盐是古代农民的复仇女神,而今却限制了全世界8000多万公顷土地上的农业发展。尽管诸多全球性的创新活动都是去解决存在的问题,而在盐碱地上的耕作却可能需要换一种新的思维方式。Naqvi博士说,这将是一种使科学和自然相结合的方式。

他说:“农业传统上是让土壤去适应植物,然而我们已经发现最好的办法可能是让植物去适应土壤,即使在不利的情况下也是如此。”现在有数百个耐盐碱植物品种,而实验室和田间的研究正在使我们获得更多的知识,知道它们在什么地方长得最好和为什么长得最好。对于在国家、地区和国际发展计划的核心机构就农业政策、做法和土地管理做出决定,这些结果是至关重要的。

IAEA的项目知识网络则远远超过田间的示范点——组织专题讨论会和课程,在土壤、植物和水科学方面进行实验室操作培训,以及定期把国家项目管理人员和国际专家召集起来开协调会议。

西迪马肖恩的佐提先生和El Hattami先生都是这些活动的受益者。他们在2000年11月访问了巴基斯坦的有关场所,向参加国家盐碱



土壤开发的对应方学习,并学习有关的植物和灌溉管理作法。另一些科学家,包括巴基斯坦的Athar Khan先生和摩洛哥的M'hamed ElKhadir先生,已经得到了科学进修机会,与IAEA的Rebecca Hood及其同事一道工作。他们计划在FAO/IAEA的农业和生物技术实验室开展研究项目,时间为几个月。该实验室是机构在奥地利维也纳附近的塞伯斯托夫实验室的一个分支机构,由机构与联合国的粮农组织共同经营(见第31页方框)。

实验室工作和田间研究都是重要的学习途径,从中可以得到有关最有希望在本国土壤与环境条件下生长的植物物种的信息。

安那拉提的田野

穿过白雪覆盖的阿特拉斯山脉地区,驱车约一天,就到了安西迪马肖恩东北400公里处的那拉提。一排排桉

树和阿拉伯胶树在微风中摇曳。塔菲拉勒特省绿洲四郊的戈壁荒原,就是可称为摩洛哥“生物盐碱农业苗圃”的生物盐碱农业的家园。安那拉提是根据IAEA项目在1997年选定的第一个试验点,在当地条件下试验从巴基斯坦进口的耐盐碱种子和培养树苗。

在过去的四年里,桉树已经长到四米多高,开花的阿拉伯胶树覆盖着曾经尘土飞扬的土地。试验场管理人Mohamed Mansouri先生每周都要打开灌溉渠道的闸门,让带有咸味的水从自流井流到阳光曝晒的土地,去滋润那里生长的植物。据记载,某些土地的盐含量高达为海水中测得的盐含量的三分之一。渠道延伸数百米,调节着来自十年前挖掘的一眼

照片:河谷绿洲一直伸向远方的地平线。安那拉提村附近的荒地已经变成农业试验场。(来源:Wedekind/IAEA)

实验室中的伙伴

科学家 Athar Khan 和 M'hamed El Khadir 有一个共同的目标。他们来自盐碱地在很大范围内限制了农业发展的国家——巴基斯坦和摩洛哥。他们的共同目标是回国后用自己可以做出的贡献让贫瘠的土地变成富饶的家园。

今年,他们作为科学进修人员有几个月的时间与 IAEA 的 Rebecca Hood——一位来自英国的土壤学家——在农业与生物技术实验室一道工作。该实验室是奥地利维也纳附近机构的塞伯斯托夫实验室的 FAO/IAEA 联合分支机构。根据 IAEA 的盐碱土壤项目,Khan 先生和 El Khader 先生分别进行了其结果可能有助于他们国家荒地利用的实验。

作为摩洛哥国家农艺研究所的微生物学家的 El Khadir 先生研究了土壤中有有机物质的分解。他利用稳定同位素氮-15 和碳-13 的所谓“双标记”方法,追踪不同类型有机物质在盐碱土壤中的分解速率。

El Khader 先生使用了在塞伯斯托夫温室中培育的热带固氮树苗。然后他用碳-13 标记这些树苗,并把它们放到一个用塑料密封的长方形小气室中。更困难的是评估所标记有机物质的分解如何影响土壤条件。这项工作要求审查和解释用实验室质谱仪测得的大量样品数据。这台高灵敏度的分析仪器一般每年为土壤科学股支持的项目测量大约 10 000 个样品。

“这些实验对我在国家农艺研究所的研究很有帮助,”El Khader 先生说。“我们需要更好地了解我们那里土壤的组成,这将帮助我们告诉农民不同类型的植物怎样和在哪里能生长得最好。”

Khan 先生的研究方向,同样是帮助他的国家从盐碱地上获得更丰饶的收成。巴基斯坦全国的盐碱地超过 600 万公顷。作为巴基斯坦核农学研究所的一名植物生理学家,Khan 先生在塞伯斯托夫的研究集中在巴基斯坦的主要作物小麦上。他想进一步了解被称作“碳同位素甄别”的技术及其



作为耐盐碱小麦品种的筛选工具的可能性。他的研究以巴基斯坦进修人员 Robina Shaheen 女士在塞伯斯托夫的工作为基础。Shaheen 女士是 IAEA 研究小麦和水稻品种的助理专业官员。

Khan 先生的实验涉及确定 50 多种小麦的耐盐碱能力和碳-12 与碳-13 的比率之间的关系。这些小麦品种是从巴基斯坦带来的,麦苗种在含不同盐分的土壤中。碳的测量用实验室的质谱仪。Khan 先生也在一种新制备方法的开发中起了主要作用。这种方法将允许使用一种被称作呼吸测试分析仪的商品仪器对材料进行分析。土壤科学股打算开发这种仪器作为碳同位素研究中使用的低成本测量系统。

“筛选耐盐碱谷物要求可靠的技术,”Khan 先生说。“在大田条件下做这件事很困难,涉及许多复杂的因素,要花很长很长的时间去研究。”

如果研究结果表明碳-13 是一个有用判据,就有可能为巴基斯坦和面临盐碱问题的其他国家的农业实验室开发出一种快捷的、低成本的筛选技术。

IAEA 的 Hood 博士说,碳-13 一般作为示踪剂在植物光合作用研究中使用。“我们知道它在选择耐旱植物品种方面可能是一种有用的工具,”她说。“如果它能成为筛选耐盐碱植物的有用工具,那将是一个很大的进步。”

照片:巴基斯坦的 Khan 博士在检查他在塞伯斯托夫实验室的研究成果。巴基斯坦水浇地中受到盐碱土壤条件影响的约占一半。(来源:Calmal/IAEA)

露天老井的水的流向和流量。Mansouri 先生说,这眼日夜喷流的老井每秒仍然能涌出 7 升的地下水。

苗圃的植物需要多少水来维持它们的生命? 回答这个问题要求对土壤、植物和水进行评定并准确解释这些结果。科学已发展到用中子探头和其他仪器进行监测试验,来跟踪一连串相互关联的农业参数,包括水的盐分、土壤湿度以及每种植物的健康和生长。

“我们打算通过这些实验进行整体分析,以便更好地了解土壤、植物和水之间的相互关系,”负责管理 IAEA 摩洛哥项目的国家农艺研究所的 Ambri 博士说。例如,在使用咸水灌溉时,数量是一个主要因素。“基本想法是使用经过计算的水量来浇灌植物,这个水量要足以冲去植物活性根区下面的盐分,”他说,在一个典型年份中,苗圃植物得到的咸水是天空降水的 24 倍,这里的降水每年平均低于 60 到 100 毫米。

要保持安那拉提土壤—植物—水的三角平衡,要求有一整套的专门知识,以及进行能为农民提供栽培选定植物所需知识的详细研究。来自国家农艺研究所和 ORMVAT 地区农业开发机构的一群不同学科的专家和科学家,帮助解决该项目的多方面问题。他们包括国家

农艺研究所的土壤物理学家 Kouider Barhmi 先生、土壤肥力与物理化学专家 Mohamed Beqqali 先生、土壤学家 Mohamed El Allam 先生,以及 ORMVAT 的农艺学家 Moutaouaki El Ghali 先生和农业工程师 Mohamed Ourahou 先生。

当然,并不是所有的实验都取得了满意的结果。在过去四年中,试验了 20 多种谷物,包括大麦和小麦。其中大部分第一年表现良好,但是后来就承受不了恶劣环境而逐渐死亡。“我们发现这些谷物只是承受不了这里的高盐分,”Ambri 博士说。

乔木和灌木的情形就不一样了,对该国的农业开发可能是个好消息。有各种可能的生产应用,例如桉树可以提供家用薪柴和造纸厂的纸浆。阿拉伯胶树和桉树花可以养蜂,开辟了发展蜂蜜生产的可能性。阿提普勒克斯灌木甚至在高盐土壤中也生长良好,可以作为饲料种植。

对于国家农艺研究所负责乔木和灌木实验的 El Allam 先生来说,结果是令人鼓舞和有益的。他把巴基斯坦的种子栽种在国家农艺研究所在拉巴特的苗圃里,然后再把树苗移植到安那拉提。目前他正在寻找更多植物的种子,甚至是国家农艺研究所在盐碱土壤研究中试验的本土树种。“使用已经在

盐碱土壤中生长良好的植物的种子要容易得多,”他说。“摩洛哥也有阿拉伯胶树和桉树,但是与巴基斯坦的品种不同,而且长得也不好。”

在安那拉提采取的措施,旨在更注重生产的农业研究和摩洛哥盐碱地开发。

“我们需要的是对扩大这里苗圃的支持,”Ambri 博士说,“以便更直观地表明能做什么,以及提高由我们种植的植物生产种子的能力。”

IAEA 的项目已经成为推动国家支持和了解生物盐碱农业及其发展的“关键催化剂”,他补充说。他认为,有了国家和国际更大的支持,在吸引农民、农业社区和需要农业原料的行业管理人员参加方面就可以做得更好。

“他们必须看到这些潜在的经济利益,”Ambri 博士说,“而示范种植场可能有助于向他们展示这种可能性。”

地球上的盐

盐在农业中并不是一个新问题,也不仅影响参加 IAEA 项目的国家。粮农组织的专家估计,在全世界范围内,盐分影响了大约 8000 万公顷可耕地的生产能力——刚好相当于巴基斯坦那么大的一个国家的总土地面积。这些土地主要在气候干热的发展中国家。

当水通过蒸发和植物蒸腾作用返回大气时,盐留在



土壤中，这样问题就产生了。在雨量充沛和排水系统有效的地区，水带走了盐分，水中溶解盐的组成和浓度随之发生变化，最后水流入海洋。

可是世界上有许多地方雨水很少，排水能力也有限，盐就不容易排走。盐聚集在低地和低地下面的地下水中。

自然界本身的地理和地质过程是产生盐分的主要原因。专家们说，3000 万公顷以上受盐分影响的土地是由自然原因、干旱和高蒸发率造成的。在很多情况下，这些问题因放牧或为取暖做饭而捡柴拾草造成植被丧失或破坏而加剧。

然而大部分的盐碱土壤出现在以灌溉为主的耕作区内或附近，而且主要是在发展中国家。缺乏良好的排水是盐碱化的主要原因。灌溉系统和排水区的泄漏也是重要原因，可能造成接近一半水量的损失。随着地下水位的逐渐升高，盐分被带到作物获取养分的土壤层，而造



成植物生长不良或者死亡。随着地表水分的蒸发，田地变成了盖着白花花一层盐的荒地。农民只能放弃这些土地，农业经济受到打击。

盐分是可以控制的，土地可以重新得到利用，尽管不容易，花费不小，而且也不是一夜就能办到。一种方法是建造良好的灌溉系统，用以改良土壤条件，防止形成水涝田和绝收田。系统提供的灌溉水要比作物需要的稍多一些，能起到洗盐作用，然后排出和收集地下水，供农业或者工业循环使用。

不幸的是，不良的灌溉方法往往非但不能控制盐分反而提高盐分，并且在大面积土地上铺设专门的排水系统也是大多数国家财力所不及的。例如世界银行估计，全世界农村和城市的输水系统约需投资 6000 亿美元。

生物盐碱农业使耐盐碱

植物适应土壤和水的条件，可能提供一个花钱较少的解决方案，尽管不一定更容易。它依靠良好的灌溉方法，特别是在地下水的盐浓度已经超过正常水平的场合。需要花几年的时间去研究和试验，使植物与土壤和水条件正确匹配，然后保持生态平衡以实现可持续农业生产。

不管选择哪种方法，专家们都认为需要加大对控制盐碱合作活动的投资。土地盐碱化和荒漠化过程，给各国农业经济造成几万亿美元的损失——没有人知道准确数字。

比较肯定的是，若干年后，世界人口增长，特别是发

照片：（左）在西迪马肖恩太阳烘烤下的盐碱地里，小苗扎根于地面盐壳下。（右）在安那拉提的苗圃里，由天然材料筑成的灌溉渠道将咸水送往实验作物。（来源：Wedekind/IAEA）

需要解决的问题

在 1992 年地球首脑会议上通过的《21 世纪议程》归纳了可持续农业发展所面临的问题。在这个行动计划中，题为“促进可持续的农业和农村发展”的一章强调了如下关键问题：

■ 到 2025 年，预计发展中国家人口占全世界的 80% 以上。然而，可供使用的资源和技术能否满足日益增加的人口对食品和其他农产品的需要还不确定。农业不得不迎接这一挑战，主要通过提高已利用土地的产量和避免勉强可耕作土地进一步退化。

■ 土地退化是影响发达国家和发展中国家大面积土地的最重要环境问题。土壤侵蚀问题是发展中国家特别紧迫的问题，而盐碱化、水涝、土壤污染和土壤肥力损失则在所有国家都日益加剧。土地退化是严重的，因为正当人口迅速增长和要求土地生产出更多食物、纤维和燃料的时候，大面积土地的生产力却不断下降。为控制土地退化所做的努力，特别是在发展中国家，迄今只取得有限的成功。

■ 现有的国家和国际机制在为提高粮食生产评定、研究、监督和利用植物遗传资源的能力方面存在重大缺陷和弱点。现有的



研究能力、结构和计划一般都不够充分，而且大部分资金不足。一些宝贵的作物品种有遗传侵蚀现象。现有的作物品种多样性没有利用到以可持续方式提高粮食生产的可能程度。

■ 现在已有提高产量和保持水土资源的技术，但是没有得到广泛或系统的利用。

欲进一步了解情况，请访问联合国网站 <http://www.un.org>。《21 世纪议程》将于 2002 年 9 月在南非召开的地球首脑+10 会议上接受各国政府的审议。

照片：像在摩洛哥挖掘的那样的咸水井可以在严酷的环境中使荒原变成茵茵绿地。

展中国家人口的增长将需要更多的良田、食物和水。目前约 70% 的水用于农业。今天水浇地供应了世界食物和纤维的一半左右，在农民依靠地下水获得收成的国家，这个比例还要高得多。

要实现可持续发展，就必须努力开展国际合作。各国政府 1992 年在地球首脑会议上通过的世界行动蓝图即《21 世纪议程》，提出了宏伟的目标。该《议程》在 2002 年 9 月将进行其十年审议。

为促进可持续农业和农村发展，包括遏制盐碱化、土地退化和荒漠化的协调行动，《21 世纪议程》要求开展一系列多年期的综合活动，总费用超过 310 亿美元。最大的重点是填补“残缺的基本知识”和更广泛地应用科学与生物技术。

IAEA 不断寻求扩大其范围的这个项目正在对进展做出贡献。农民和科学家并肩工作，切实加强基础知识，而在此基础上一定可以建立

更大的发展计划。如果能吸引更多的农业社团参加利用荒地的战斗，他们的工作就会促进形成有利于穷国农业渐进发展的广泛伙伴关系。

随着愈来愈多的人携手从事面向生产的知识普及和技术推广，农村生活定会变样。否则生活在像西迪马肖恩那样的盐碱地上的农民，除了以他们知道的最佳方式苦苦挣扎以外，将别无选择。