

以核科学改进农作物 提高秘鲁安第斯山地区小农户的产量

热那亚探险家克里斯托弗·哥伦布在第二次“新大陆”航行中，派一艘船返回西班牙，给他的资助人西班牙国王和王后费迪南德和伊沙贝拉带去一封写于 1494 年 1 月 30 日的信，请求为他的船员提供给养。在所列的给养清单中就有“大麦”，于是，这种富有营养的谷物被引入美洲。

16 世纪，大麦传入秘鲁安第斯山地区，经过几个世纪，终于适应了当地的极端气候条件，成为那里 700 万居民的重要粮食和收入来源。在安第斯山海拔 4000 米左右的地区，土壤贫瘠，水资源缺乏，冬季气候恶劣，大麦成为这里能够茂盛生长的几个为数不多的作物品种之一。

直到 20 世纪 70 年代，当地的大麦产量都很低，谷粒质量差。因此，农民主要把大麦用作动物饲料，秘鲁的农业研究中心没有为改良品种做出任何努力。然而，1968 年，马里尼奥·罗梅罗教授来到位于利马的拉莫利纳国立农业大学，创建了谷物研究计划，这一切发生了改变。

罗梅罗在安第斯山地区长大。他的父亲是一名教师，也是一个农民，因此，他很清楚大麦对于山区的重要性。他着手开发大麦新品种的任务，新品种将在海拔 3000 米以上的山区茁壮生长，并且将改善安第斯山人的膳食、健康和经济。

在原子能机构/联合国粮食及农业组织联合处的支持下，他在 40 年间成功开发了 9 个大麦改良品种。这些品种目前占秘鲁耕种大麦的 90% 以上。

马里尼奥·罗梅罗于 2005 年去世，但他的妻子卢斯·戈麦斯·潘多教授继承了他的事业，1998 年以来，她一直领导着拉莫利纳大学谷物研究计划。她说：“在我丈夫介入前，大麦之所以被植物育种家和研究人员严重忽视，是因为大麦主要用于制作啤酒和动物饲料。他们没有认识到它是穷困地区继土豆之后的第二大最重要的粮食来源。”

通过耕种高产的改良品种，农民看到每公顷谷物产量从 800 公斤提高到 3000 公斤，蛋白质含量是原来的 2 倍，从 7% 提高到 14%。两个最成功的大麦品种就是利用称之为“辐射诱发突变”的核技术开发的。利用这种方法，育种人员将种子置于辐照环境中诱发植物基因突变。这将大大加快在自然辐射条件下自然发生突变的过程。

戈麦斯·潘多说：“辐射带来变化。这些变化可大可小、作用可正可负。我们没有对植物添加任何东西，但与辐射诱变过程相比，自然辐射诱变过程可长达数千年或数百万年。”种子经过辐照后，将在试验田种植，育种人员对它们进行严格监控。

有前景的植物种子将进行收获和复种，经过连续长达 7 年的筛选过程，以识别在野外条件和实验室条件下的最佳改良品种。一旦一种改良系得到确定、试验和正式确认，它将作为新品种发布。

2006 年，拉莫利纳发布了最新的大麦品种——“百年”。该品种是利用辐射育种技术开发的，经证明是迄今最佳的品种。

戈麦斯·潘多教授说：“它与其他品种相比，蛋白质含量更高，更高产。它抗黄锈病，耐霜冻，因为它的穗头倾斜，不会遭受冰雹的破坏。”有了“百年”大麦，安第斯山区的农民现在可以生产足以满足个人需求的大麦，而且还有富余用于出售。

在科纳帕村，农民欧文·奥尔特加说：“与所有其他品种的大麦相比，‘百年’是最好的，它的谷粒更多、更饱满。它的味道也更好，对于我们孩子的成长非常重要。”

“百年”的价格是其他大麦品种的两倍。事实上，“百年”是如此受欢迎且数量充足，以至于农民们希望拓展他们的市场。欧文的兄弟阿曼多说：“我们需要或许在秘鲁其他地方甚至国外找到新市场，以便我们能把这种有机大麦卖个好价钱。我们目前在以低价出售给中间商。”

戈麦斯·潘多教授的工作受到秘鲁明爱会的支持。他们共同将“百年”种子分发给农民，帮助他们寻找售粮渠道。

秘鲁明爱会经济与生产开发部主任胡安·皮奥·席尔瓦说：“当我们开始通过向农民提供种子和技术援助来为他们提供支持时，他们的产量达到之前的三倍。”

“因此存在大量的大麦供应，但是市场无法直接消化掉谷粒形式的大麦。于是我们找到了把大麦加工成面粉的替代方法，这为农民们打开了新的商业渠道。”

明爱会在安第斯山区建起了一系列小型加工厂，农民们可以集体运作，把大麦加工成面粉和其他谷物产品，出售给利马和秘鲁其他地方的市场。

席尔瓦说：“在农村地区，特别是安第斯山高海拔山区，比秘鲁其他地方更贫困。我认为向那里的人们提供支持的最佳方式是对他们长年收割的农作物例如大麦进行开发培育。”

继“百年”大麦取得成功后，拉莫利纳大学的育种人员把他们的注意力转向另一种安第斯山作物，即小米，一种苋属植物。利用辐射诱变，他们开发出一种称作“百年-小米”的新品种，比其他品种更高产和更富营养。

小米是印加人膳食中的一种主食。它所含的蛋白质比大米和小麦等普通谷物高 30%，膳食纤维和铁、镁等矿物质含量也很高。在安第斯山区，小米不如大麦普及，也不如大麦容易生长，但它具有出口潜力，这是大麦目前所欠缺的。

将“百年-小米”出口到日本、美国等国家的需求很大，因为这是一种高质量有机产品。秘鲁安第斯山谷物的主要出口商之一是位于利马的 Interamsa Agroindustrial 公司。该公司总经理古斯塔沃·佩雷达看到了“百年-小米”的潜在市场，制订了有利于农民及其公司的经营战略。

“2002 年，我开始与戈麦斯·潘多教授合作。她给我提供‘百年-小米’种子。我再去找安第斯山区的农户，让他们种植这种小米，并承诺我愿意在收获期收购这种小米。”

由于这种小米的质量非常令人满意，我们的合作进展顺利，现在 Interamsa Agroindustrial 公司从拉莫利纳大学购买种子，由农户种植这种小米。

“我把种子送给农户，由他们耕种，到了收获期，我以公平的市场价格收购这些谷物。”

他补充道，生意好了，他为这些农户提供更多的投资，并提供给他们新设备。

佩雷达说：“小米市场连年增长。我已把它们销往美国和日本，我还希望把它们销往欧洲。”

新闻处路易斯·波特顿。电子信箱：L.Potterton@iaea.org