

一个中国科研团队和一个非洲国家的十二年

在中国团队奔赴肯尼亚近30次后,经过覆膜处理的玉米长到2米多高,与当地传统平地不覆膜处理的玉米相比,增高了一倍多,产量提高了99%—240%,水分利用效率则提升了127%—247%。



深瞳工作室出品

采写:本报记者 王迎霞 颜满斌 实习生 李雨函
策划:赵英淑 林莉君 滕继濮

“毕业后肯定要回国,把中国的垄沟地膜覆盖技术在肯尼亚全境推广。”31岁的非洲小伙韦斯利十指交叉,目光笃定。

这位兰州大学生态学院的博士研究生,6年前来到中国,跟着该学院教授熊友才团队跑遍了甘肃省大部分村庄。从中国兰州到肯尼亚首都内罗毕,飞行时间16小时,飞行距离25600里。跨越“两万五千里”,熊友才团队为肯尼亚送去了中国先进的垄沟地膜覆盖技术。

今年,双方建立合作关系已经整整12年。在中国团队奔赴肯尼亚近30次后,经过覆膜处理的玉米长到2米多高,与当地传统平地不覆膜处理的玉米相比,增高了一倍多,叶面积也大幅度增加,产量提高了99%—240%,水分利用效率则提升了127%—247%。

一同落地生根的,还有像韦斯利这样的人才“种子”。正值“一带一路”倡议提出十周年,他们带着中非人民的深情厚谊,将东非高原解决粮食和贫困问题的蓝图一步步变为实景。

肯尼亚终于等来中国“甘霖”

受连续5个雨季降水不足影响,肯尼亚正在经历40年来最严重的旱灾。最近一个雨季里,多地降雨量大幅减少,一些地区仅为过去同期平均降水量的10%,干旱持续蔓延。

肯尼亚位于非洲东部,赤道横贯中部,占地582.646万平方公里,养育着4756万人口。土地虽然广袤,但80%以上的国土面积处于干旱与半干旱地区。更棘手的是,当地农民还采用着原始、粗放的耕作模式,严重限制了雨水利用能力。按照这样的生产方式,肯尼亚想要满足粮食需求,则是难上加难。

2011年,肯尼亚终于等到了中国“甘霖”。

这年8月,科技部一联合国环境规划署(UNEP)非洲水资源科技合作项目正式启动。熊友才因为有着成熟的技术和丰富的经验,成为“中国—肯尼亚旱地节水农业技术合作研发与示范”课题负责人,带领科研团队前往当地调研。

初到非洲,大伙儿被地里光秃秃的景象震撼了。

彼时,肯尼亚刚刚遭遇三年大旱,农户几乎颗粒无收。熊友才发现,当地农业发展严重受制于自然环境,粮食产量的波动远比他想象中的大。

苦于水分蒸发,当地人也曾尝试过一些“土办法”,比如把草覆盖在田里,试图为作物遮挡灼热的阳光,但收效甚微。

“思路正确,方向偏了。”熊友才认为,覆盖物的存在是调节土壤水热平衡的重要措施,可保墒积温。要想锁水,地里应该覆膜。

事实上,肯尼亚农业发展所面临的难题,也一度困扰着我国西北干旱半干旱地区的人民。直到20世纪80年代,垄沟地膜覆盖技术在黄土高原被广泛推广,用水效益才大大提高。

这项技术简单地说,就是在田间起垄,用地膜将其全部覆盖,在沟里播种作物。

“你看,垄沟交替的田间微地形是不是成了一个雨水收集聚集场?相间的大小垄面可以把微小降雨集流渗透到作物根部。”熊友才说。

垄沟地膜覆盖技术成本低、收益高、易操作、省劳力,最重要的是,它缓解了黄土高原旱作区水土流失造成的耕地面积减少与人口增长之间的矛盾。经过在黄土高原40多年的应用,这项技术作为一项重要抗旱措施,已经在玉米、小麦、马铃薯等大田作物及其他经济作物中推广开来。

然而,在肯尼亚的农业史上,如此成熟的垄沟地膜覆盖技术还是一片空白。

鉴于自然条件与社会条件的复杂

性,在熊友才团队前往非洲调研前,其他团队一直没有找到与当地相宜的技术,卓有成效的增产效果更是无从谈起。

世界各国旱作节水技术层出不穷,日本、德国等发达国家的滴灌技术也曾在肯尼亚进行试验,但因成本等各种原因,都没有被这片土地上贫苦的人民选择。

“前期投入过高,农民肯定不会接受,这是想都不用想的。”韦斯利直言不讳,“只有成本降下来,技术不复杂,才有推广的可能。”

这位自幼就喜欢各类农业技术的年轻人,第一次来到熊友才团队在乔莫·肯尼亚塔农业技术大学的试验示范基地,就被垄沟地膜覆盖技术深深折服了。本科毕业后,韦斯利成了熊友才在肯尼亚招收的硕士研究生。

“我们国家绝大部分地区处于干旱与半干旱地区,和中国北方的黄土高原很像。”韦斯利表情严肃起来,“肯尼亚经济状况很不好,我必须做点什么,帮助国家走出困境。”

地膜也要“入乡随俗”

站在肯尼亚这片土地上,才能真正体会到这里的人民有多不易。

水电不足、蚊虫叮咬、黄蜂侵扰、毒蛇出没……艰苦的条件并没有劝退熊友才和他的团队。在他看来,吃点生活上的苦没什么,最担心的是在中国已然满载美誉的地膜,跨越万里来到非洲,能不能继续发挥作用。

盛夏的肯尼亚,酷暑难耐。团队不敢歇气,争取到一片坡耕地作为试验田。他们用两个星期的时间将遍地的草拔掉、石头捡完、灌木清理干净,平整出10亩田地用于试验研究。

一切准备就绪后,地膜便能“下地”了。大伙儿把地膜铺设在试验田间,期待着它的成效。

没想到,一开始就遭遇了“下马威”。

中国西北的紫外线已经很强了,但位于赤道地区的肯尼亚,紫外线和地面温度更胜一筹。地膜在这双重侵蚀下,不出三天就出现了局部溶解和破损。

“人到了新环境都需要时间去适应,何况一张小小的地膜呢?”团队成员、兰州大学生态学院博士生梅福建语气笃定,“人要入乡随俗,地膜也要!”

团队经过集思广益立刻想出了好办法,决定对地膜材料进行改良,包括采取增加碳粉等措施,提升其耐紫外辐射性能。

但挑战也随之而来,肯尼亚经济水平落后,且以往没有使用地膜的习惯,团队在当地根本找不到生产地膜的工



团队成员在没有使用垄沟地膜覆盖技术的试验田里调研。



采用垄沟地膜覆盖技术的玉米苗茁壮成长。

科研人用坚守“浇灌”荒凉

好消息出现在2012年1月,玉米第一个生长期结束。

在肯尼亚卡图马尼试验基地,熊友才团队使用垄沟覆膜技术培育出来的玉米,每株都有2米多高,果实也结得又多又大;而在不远处的农田,使用本土栽培方法的玉米,却只长到1米左右。

强烈的反差引起广泛关注。这次试验后,前往基地观看的政府官员、农技人员、农户、学生络绎不绝,将近两万人参观学习了垄沟地膜覆盖技术。而经过2012年—2014年的大



团队成员在肯尼亚玉米试验田里工作。

厂。不得已,熊友才紧急联系国内的生产厂家,针对高温、强紫外线等要求专门订制一批地膜。

从加工到运送,地膜再次来到非洲需要一个多月。“这段日子,我能做的只有苦苦等待。你也知道,等待的时间显得异常漫长,大家都非常煎熬。”熊友才回忆道。

终于,他们期盼已久的黑色地膜来了。熊友才带领团队成员迅速把地膜铺设在试验田。

大家欣喜地发现,黑色地膜由于遮光性强,不但能够有效抑制杂草生长,还能降低田间温度。这使得病虫害生长的“温室”也不复存在,一直以来饱受虫害侵袭的农田重新焕发出勃勃生机。

看到地膜真正“入乡随俗”,一颗颗悬着的心终于放了下来。

除此之外,熊友才团队还积极探索更适宜在肯尼亚扎根的作物种子、种植模式等。

他带着学生一门心思扑到田间地头,进行耕作方式、品种比较、施肥等各种实验。在日复一日的操作中,熊友才团队发现与黄土高原相比,采用降低沟壑尺寸、加大种植密度的方法能显著提高肯尼亚的玉米和小麦产量。

“我们找到了适合当地玉米和小麦的最优沟壑尺寸!”熊友才言语间难掩兴奋。他告诉记者,垄宽10—20厘米、垄高5—10厘米、320公斤/公顷的播种密度最适宜小麦生长;而玉米的最优沟壑尺寸为大垄宽55—60厘米,垄高5—10厘米,小垄宽25—30厘米,垄高5—10厘米,最优播种密度为69000株/公顷。

这不是一两天、一两个月就能做出来的成果。过程可谓一波三折。

自2011年起,熊友才团队在肯尼亚建立了8个田间微集雨技术示范区。从开始摸索到总结出一套成熟技术,时间的指针已经指向了2015年。这期间,他们整日与土地为伴,比农民还像农民。

“我们国家的农民,一般工作到下午两点多就下班了,但熊教授他们能从早上八点一直忙到晚上六点。大家都很惊讶他们是如何做到的,不知道累吗?”韦斯利耸了耸肩笑起来,又情不自禁地竖起大拇指。

田试验,覆膜处理的玉米产量和水分利用效率,均以翻几番的态势增长。

在肯尼亚试验大获成功的垄沟地膜覆盖技术,最初在我国黄土高原推广应用时,遇到的难题其实一点也不少。

千沟万壑的地形,干旱少雨的气候,因循守旧的观念,无一不制约着黄土高原地区农业的发展。千百年来,这里的农民一直过着靠天吃饭的苦日子,却又固执地坚守着老思想。贫瘠的土地种不出玫瑰,科技人的坚持却足以“浇灌”荒凉。

20世纪80年代末90年代初,兰州大学教授赵松龄带领研究团队在甘肃省定西市唐家堡进行田间试验,第一次尝试将聚乙烯薄膜铺到田地里。

“那个年代,薄膜的价格相对昂贵,老百姓是把聚乙烯薄膜用来保存食物的。”梅福建说,“所以当赵老师说要把薄膜盖到地里的时候,很多人都觉得他疯了。”

然而,正是这一步小小的跨越,取得了显著成效。赵松龄将聚乙烯薄膜应用到田间这一创举,把甘肃庆阳地区的粮食产量一下子提上来了。当时,这在全国引起了轰动——一个曾经要靠国家救济粮食的地方,摇身一变实现了粮食自给自足。时至今日,甘肃张掖等地也都已成为国家重要的粮食出口地。

循着赵松龄的脚步,第二代兰大人李凤民教授对地膜作出了优化调整。李凤民和时任甘肃省农技推广总站站长、研究员的杨祁峰不断进行技术上的优化和推广示范,成功研发出全膜双垄沟播技术。

在他们的努力下,这项技术不仅应用到了小麦、玉米等主粮作物上,并且广泛推广到马铃薯、草莓等经济作物上,垄沟地膜覆盖技术适用的作物类型和种植类型都有了很大拓展。

靠着全膜双垄沟播技术,2008年,甘肃粮食总产量877万吨,该技术推广面积289.5万亩,生产了粮食176.1万吨,相当于用占全省粮食作物总播种面积7.2%的土地,生产了全省1/5的粮食。

“加上一层地膜,好比给农田盖上了一层‘被子’。”梅福建形象地打了一个比方,“有效改善了农户的生计,这也是这项技术能够全面推广的重要驱动力。”

李凤民优化提升的全膜双垄沟播技术不仅造福了中国人民,也初步走出国门,帮助面临同样困境的非洲国家。但由于种种原因,没能在非洲土地上继续深耕。

熊友才团队作为兰州大学地膜第三代科研人,再次接过了“接力棒”,将这一高产高效的旱作农业技术推广到更多水资源匮乏地区,助力提高粮食产量。

这一次,熊友才将目光投向了更远方。他致力于和共建“一带一路”国家建立农业合作关系,先后承担科技部国际科技合作项目“中国—联合国雨养农业技术合作研发与示范”、国家自然科学基金国际合作重点项目“东非高原旱地农业雨水资源高效利用与适应性管理”等。

于是,就有了一个中国团队和一个非洲国家往来的12年。

东非高原上绿油油的试验田

先进技术的“种子”只有播进土壤,才能开花结果。

熊友才通过测算得出,如果垄沟地膜覆盖技术在肯尼亚全境推广,只需利用1/3的耕地,就可以生产足够的粮食来养活全国人口。到那时,肯尼亚将从一个饥荒大国变成一个粮食出口国家。这不是纸上谈兵,这需要身体力

行。但过程注定不会一帆风顺。当地传统农业文化根深蒂固,农业科技意识薄弱,单凭小小一方试验田,并不能完全说服农民接受这项技术。想要推广,必须扩大示范范围。

总有人愿意第一个“吃螃蟹”。2013年3月,在肯尼亚的久加地区,一位名叫蒂姆巴的农户欣然接受了熊友才团队的新技术。一段时间后,他家地里的作物长得郁郁葱葱、果实粒大饱满,与周围作物的矮小瘪形成鲜明对比。

这简直就是“活招牌”。“中国技术容易学、成本低,即便在干旱年份,我的田地仍可获得高产,我十分看好这项技术。”蒂姆巴希望,垄沟地膜覆盖技术能被更多农户用起来。

为了最大程度推广技术,熊友才团队全员出动,在肯尼亚多个地区建立了田间农业学校,邀请相关单位的农技员、农业管理员、农户代表前来参加培训,并为他们编制了“绿宝书”——双语技术手册,以规范旱作农业技术操作。

好技术想走出深闺,单单凭借这“几杆枪”带着农民干,是远远不够的。既然队伍力量不够大,那就壮大队伍!熊友才与肯尼亚农业大学联合,让教授带着学生到试验示范田参观学习,给他们讲解旱地农业技术要点,让学生们“沉浸式”体验垄沟地膜覆盖技术的优势,自觉加入到宣传队伍。

熊友才团队还联合肯尼亚农技部门,培养出一批旱作农业技术指导人员。有了当地“土专家”和“田秀才”的加盟,垄沟地膜覆盖技术在肯尼亚的名号更响了。

星星之火,可以燎原。目前,熊友才团队在肯尼亚全境成立了8个技术示范点,示范面积达到3000亩。尽管推广力度还不算大,但是已有5%—10%的肯尼亚农户了解并开始运用这项技术。

“这对肯尼亚干旱半干旱地区的农业发展是一个非常好的契机,相信我们能抓住这个机会,将实用的旱地农业技术留下来。”肯尼亚国家农业研究实验室中心主任帕特里克·吉切鲁博士对垄沟地膜覆盖技术给予了高度评价。

在熊友才看来,这意味着这项技术的推广取得了阶段性胜利。更让他高兴的是,埃塞俄比亚、巴基斯坦等国家也都用上了垄沟地膜覆盖技术。“当看到东非高原上绿油油的试验田长势喜人,感觉经历的一切苦难都值得。”熊友才说。

为了这片绿,熊友才还有一招,那就是培养非洲学生。

目前,他的实验室共有9名在读非洲籍研究生,其中5名正在肯尼亚进行技术试验与推广。这不仅能为非洲培养更多农业专业人才,也能促进中国农业技术在非洲应用推广。

“我的这些非洲学生在团队中表现出了良好的科研潜力,我认为他们完全能够为非洲未来农业的发展作出贡献。”韦斯利心中已经有了明确规划。

韦斯利生在肯尼亚,长在肯尼亚。肯尼亚农业发展过程中面临的困境与痛楚,没有人比他更清楚。“垄沟地膜覆盖技术很重要,甘肃农民家家户都在用,肯尼亚也迫切需要。”韦斯利说。

这位立志要将中国垄沟地膜覆盖技术在自己的祖国广泛应用的非洲青年,深知单靠科研人员远远不够,必须借助当地政府的力量。

“我想联系肯尼亚政府和农资企业,让他们接纳并推广这项技术,进而提高农民生活水平,保障全国粮食安全。”韦斯利心中已经有了明确规划。

这无疑是一项浩大的工程。颗粒归仓梦,一梦逐一生。明天的世界,终将迎来奇迹!

本版图片由受访者提供