

# 非洲盛产超级蔬菜

## 原生绿色蔬菜因营养和环境效益引发关注

早春3月的一个午餐时段,位于肯尼亚首都内罗毕的K'Osewe餐馆人满为患。服务员不停地从厨房跑进跑出,将冒着热气的盘子上桌,其中有深绿色的非洲龙葵,看上去充满活力的苋菜汤以及腌好的豇豆叶。

然而就在几年前,这些盘子里很多会盛着一个多世纪以前从欧洲引进到非洲的羽衣甘蓝等大宗蔬菜。在内罗毕,原生蔬菜曾经几乎只在难以找到的专门市场上出售。与此同时,尽管这些植物受到非洲一些农村人口的青睐,但它们大多被种子公司和研究人员忽视,因此在产量和质量上落后于商品作物。

如今,原生蔬菜正在兴起。它们填满了大型超市的货架,种子公司也开始繁育更多的传统品种。2011~2013年,肯尼亚农民种植的这类绿叶蔬菜的面积增加了25%。随着非洲东部的人们认识到这些蔬菜的益处,对这类作物的需求开始激增。

与此同时,来自非洲和其他地方的科学家正紧锣密鼓地研究这些原生蔬菜,旨在开发它们对健康带来的好处,并且通过繁育试验对其进行改良。他们希望,这些努力能让传统品种在农民和消费者中间更加流行。不过,风险也随之而来:随着原生蔬菜变得更为普遍,一些研究人员会寻找长得更快的作物,而这可能在无意中消除了原生蔬菜的抗病能力或一些其他有益的特征。

### 来自植物的蛋白

对于肯尼亚乔莫·肯雅塔农业与技术大学园艺研究人员Mary Abukutsa-Onyango来说,原生蔬菜让她回忆起了童年时代。牛奶、鸡蛋和一些禽肉曾让Abukutsa病倒,因此医生建议她避开所有动物蛋白。于是,家里的女人们用房屋周围长得像野草一样的绿色蔬菜做成各种可口的菜肴。Abukutsa的母亲经常将非洲龙葵的绿叶状叶子、黏滑的长蒴黄麻以及豇豆的绿叶为原材料煮成各种饭菜,而祖母总是将南瓜叶和花生酱或芝麻酱放在一起做菜。Abukutsa喜欢所有这些饭菜,并且在吃这些绿色蔬菜时,会配以在非洲东部常见的玉米糊状乌伽黎为主食。

Abukutsa选择在农业领域追求自己的事业是因为想“挖掘非洲原生蔬菜隐藏的潜力”。如今,在这个强劲和快速发展的领域,她被认为是非洲并逐渐成为全球的领军者。“她几乎像是肯尼亚原生蔬菜的母亲。”在内罗毕大学负责园艺学研究的Jane Ambuko表示。

Abukutsa在上世纪90年代开始调查并收集肯尼亚的原生植物,旨在分析农民们正在使用的种子的生存力。在此后的几十年里,她主要关注蔬菜的营养属性。

现在,Abukutsa并非孤身作战。总部位于中国台湾的农业研究机构——亚洲蔬菜研究与开发中心(AVRDC)在其位于坦桑尼亚阿鲁沙的办公室有一个专门的研究和繁育项目,肯尼亚农业和畜牧业研究机构也在做类似的工作。其他位于非洲东部以及西部的健康和农业组织关注的则是推动消费者食用原生蔬菜,并且改善这些作物的生存力和产量。这同当下的国际趋势相符,即强调利用已很好地适应了特定

来自非洲和其他地方的科学家正紧锣密鼓地研究这些原生蔬菜,旨在开发它们对健康带来的好处,并且通过繁育试验对其进行改良。

在内罗毕一家集市上,妇女们在出售非洲龙葵和其他原生蔬菜。

图片来源: Pete Muller



气候和环境的作物,而非通常营养更少且需要额外施加水肥的外来植物。

由Abukutsa和其他人开展的研究表明,苋菜、蜘蛛草和非洲龙葵含有大量的蛋白质和铁,并且在很多情况下,含量超过甘蓝和卷心菜。这些蔬菜通常还富含钙、叶酸以及维生素A、C和E。Abukutsa一直在研究如何利用不同烹饪方法使营养功效最大化。同原材料相比,煮熟和炸过的绿色蔬菜含有更多可利用的铁,并且能帮助对抗在非洲东部部分地区出现的高发病率贫血症。Abukutsa介绍说,它们还是重要的蛋白质来源。“一些人只是以蔬菜为食,他们可能买不起肉。”

目前,Abukutsa正在研究原生蔬菜的抗氧化活性以及它们对气候变化带来的影响具有多大适应力。大多数传统品种比非本地作物收获的速度快,因此如果全球变暖的一个可预见后果——雨季变得更加不稳定,它们将成为最有希望的选择。在干旱时,粉苞苣的生命力尤其顽强,因为它会很快长出主根。“如果气候变化导致雨季变短,它能生存下来。”Abukutsa说。她正在和其他研究搭档合作,挑选能忍受日益增加的降水和温度波动的蔬菜。

### 全球的吸引力

绿色蔬菜并不是吸引研究人员注意的唯一本地作物。上世纪90年代,位于华盛顿的美国国家研究委员会(NRC)召集专家组研究包括谷物、水果和蔬菜在内的一些非洲作物的潜力。由著名农业研究人员Norman Borlaug领衔的专家组认为,本地植物在改善非洲的食物安全和营养摄入方面拥有巨大的潜力,并且应当成为研究人员更关注的关注点。目前,位于内罗毕的世界混农林业中心正在研究非洲3000多种本地水果品种,并且发现它们通常比外来“同伴”更有营养、更加耐旱,对害虫和疾病的抵抗力也更强。

不过,无论在集市上还是在研究人员当中,蔬菜获得的关注最多。位于贝宁科托努的国际生物多样性中心植物育种家和遗传学家Raymond Vodouhe表示,其团队在非洲的工作主要集中在驯化野生蔬菜上。有着顽强生命力的野生植物帮助非洲家庭熬过干旱或作物收成不佳的困难时期,但它们受到森林砍伐和其他开荒行为的威胁。通过驯化野生植物,研究人员能为农民获取原生蔬菜提供更加可靠的途径,以便他们更好地度过拮据时期。

而AVRDC正针对亚洲、大洋洲和非洲的当地品种展开积极的研究。“在这些地区,原生蔬菜品种具有非常丰富的多样性。”AVRDC基因库管理人员Andreas Ebert表示。他说是马里的秋葵、非洲的茄子、印度的苦瓜、木耳菜以及太平洋岛国上的卷心菜。“我们面临的挑战是选择哪种原生蔬菜品种来研究,因为现实情况是有2000多种植物被看作并且当成蔬菜来食用,而研究资助非常有限。这是一个艰难的选择。”他介绍说,在AVRDC每年约2000万美元的预算中,只有不到10%被用于研究原生蔬菜。

目前的主要关注点都是一些基本问题,比如如何最好地储存种子的信息。原生蔬菜并未达到现代农业标准的特征,因此有很多差距需要弥补。

不过,在研究人员看来,改善原生蔬菜的努力也要付出代价。如果育种者只关注提高产量,他们会在无意中消除营养功效。如果农民试图通过种植单一作物促进生产,也会面临着失去一些使这些蔬菜具有如此吸引力的特质的风险。例如,种植单一作物的小块土地面临着被昆虫或病害完全“消灭”的更高风险。

### 多样性的力量

研究人员认为,随着种植的原生蔬菜数量

增多,它将成为阻止较少品种消失的一个挑战。这会威胁到作物的适应力,因为不同品种携带着抵抗病原体 and 害虫的不同基因。多样性的丧失还将限制这些蔬菜的吸引力。例如,在肯尼亚,沿海居民往往喜欢大个儿的非洲龙葵,而居住在西部地区的人们偏好叶子较小、味道苦很多的龙葵。

一些蔬菜品种选择范围较小的情况已经发生。肯尼亚种子公司的一个分部——位于内罗毕的Simlaw种子公司只出售苋菜和非洲龙葵的几个品种,选择的依据则是这些品种在全国范围内最受欢迎。“这当然是个问题,因为就实际情况而言,我们没有能力推销全部品种。”Abukutsa说。她和其他研究人员试图在保护位于肯尼亚和AVRDC的基因库多样性完整的同时推销特定品种,并以此达成一个折衷方案。研究人员还鼓励当地社区继续种植他们一贯喜欢的品种。

哈佛大学科学、技术和全球化项目负责人Calestous Juma认为,这些努力至关重要。随着基因组学的不不断发展,研究人员应当能找到改良本地作物并且利用它们繁育其他植物的方法。

在NRC上述专家组任职的Juma鼓励更多的非洲农业研究中心关注原生蔬菜。在他看来,Abukutsa及其同事所做的工作“应当在每所大学都展开”。

在3月一个炎热的周三上午,Abukutsa在大学校园附近四处走动,查看一些学生的工作。阳光下,一位学生将苋菜叶铺在木箱子里,以测试它们将如何改变这种植物的营养成分。Abukutsa停下来和另一位站在几十排刚刚发芽的非洲龙葵中间的学生交谈。这是他们开展的基因多样性实验的一部分。“我们已经走得很远了。”Abukutsa说,但仍有很多事情要做。(宗华)

### 科学线人

全球科技政策新闻与解析

## 美将圈养黑猩猩列为濒危物种



根据《濒危物种法案》,圈养黑猩猩很快将成为濒危物种。图片来源: Cyril Ruoso/Corbis

Jane Goodall的出现是一个让步。在6月12日这位著名灵长类动物学家为“主角”的新闻发布会上,美国渔业与野生生物服务局(USFWS)宣布,将根据《濒危物种法案》(ESA)把所有圈养黑猩猩列为濒危物种。这一举措给予了圈养黑猩猩和它们的野生同类平等的地位,从而结束了两者在保护状态上奇怪的分裂。不过,这对涉及这些动物的生物医学研究来说却是一个沉重的打击。目前,美国实验室中有700多只圈养黑猩猩涉及相关研究。

自从包括美国人道协会(HSUS)和简·古道尔研究会在内的动物组织联盟在2010年为此请愿开始,USFWS一直在考虑改变这种状态。该联盟指出,研究用黑猩猩受到不人道的对待,同时它们的认知水平很高,因此不应被圈养起来。它还认为,USFWS在1990年便犯下了错误。当时,USFWS首次将野生黑猩猩列为濒危物种,但却做出了将圈养黑猩猩依然列为受威胁物种的不寻常举动。没有任何一个其他物种拥有这种分裂的状态,而USFWS当时希望宣传圈养黑猩猩能减少将它们从野外抓回的需求。USFWS还受到来自生物医学研究界的压力,后者担心将圈养黑猩猩列入濒危名单将危及艾滋病病毒研究和其他重要研究。

“那是一个出于好意的决定,但现在我们意识到那是一个错误。”USFWS局长Dan Ashe说,“我们实际上所做的是鼓励将这些动物当作一种商品来对待的文化形成。”

当USFWS评估其政策时,得出的结论是ESA并不允许这种分裂的保护状态。它还发现,使约1750只圈养黑猩猩处于一个受到较少保护的状态,创造了一种将野生黑猩猩合法化为圈养黑猩猩的手段。同时,这种分裂的身份几乎无助于减少野生黑猩猩面临的威胁。

根据这项将于9月14日生效的最新规定,在美国任何人要使用黑猩猩,都必须向USFWS申请许可。Ashe介绍说,对这些动物的出售、进口以及“任何有可能对它们造成压力或伤害的活动”都要获得许可。想继续使用黑猩猩的机构将不得不提供书面证明,保证所做的工作会强化这一物种的生存,并且使野外黑猩猩受益。“我们一直在同美国国立卫生研究院和生物医学研究界密切合作,确保他们理解这项最终规定的意义。”Ashe说。

“这是令人激动的一天。”Goodall在发布会上表示,这个决定“表现出一种觉醒和一种新的意识”。(徐徐)

## 澳大利亚最大科研机构员工罢工



位于堪培拉的CSIRO总部。图片来源: David McClenaghan

来自澳大利亚最大科研机构的科学家将开始一系列的半天罢工行动,以抗议停滞不前的薪酬谈判。

澳大利亚联邦科学和产业研究组织(CSIRO)在全国雇用了上千名科学家。6月11日,CSIRO员工协会宣布罢工。该协会发言人Anthony Keenan表示,此次抗议将和其他澳大利亚公共部门员工的罢工同步进行,而后者包括来自一些联邦资助机构的澳大利亚南极局、农业部的研究人员,其罢工也同时针对薪资和工作条件展开的谈判崩溃有关。据Keenan介绍,罢工人员隶属于在澳大利亚公共部门拥有约40%会员但在CSIRO有近50%会员的社区及公共部门工会。

在CSIRO,此次抗议是在为期一个多月、并非很极端的怠工行动比如拒绝无薪加班之后开展的。其间,员工协会试图阻止CSIRO管理层增加总工作时数以及减少遣散费。

“CSIRO工作人员遭受了巨大的经费削减,亲眼目睹了关键性研究被抛弃,并且在两年的时间里经历了20%的员工被裁。”CSIRO员工协会秘书Sam Popovski在一份声明中表示。该机构的预算在过去两年间被缩减了几百万美元。

“采取罢工行动的决定是最后一步的解决手段,而且是出于深深的沮丧。”Popovski说,此次罢工是CSIRO历史上最大规模的劳工行动。2011年,CSIRO工作人员在合同谈判期间罢工两小时,这是该机构在全国范围内的首次罢工。

根据全国性罢工行动的时间表,来自包括悉尼、达尔文市、珀斯在内的CSIRO的7个地点的员工将在6月18日下午罢工,该国其他地方的员工则将紧随其后。(徐徐)

# 辨普洱茶茶叶知气候变化

## 美研究认为气候变化影响茶叶有益化学物质含量

“尝尝这个。”Selena Ahmed一边说,一边拿出从山坡梯田里的茶树上采摘的精致绿芽。初尝口感略苦,像一小杯浓缩咖啡,随后便是其带来的舒适感。当Ahmed回到执教的美国蒙大拿州立大学波兹曼分校之后,这位民族植物学家计划分析这些茶叶中的化学组分以及其他数据,寻找气候变化对中国西南地区云南省生产的驰名中外的茶叶的影响状况。

“我们喝茶是因为茶叶的品质,而不是因为它会产生抑制卡路里的能量。”与Ahmed在一起工作的美国马萨诸塞州塔夫斯大学应用经济学家Sean Cash说,代表茶叶味道的植物素中的复杂化学物质比其他经济作物更易受气候变化影响。研究茶叶与气候变化相关性的理想地方之一是处于热带地区的云南省,这里因生产氧化和发酵的普洱茶而闻名,然而这种在中国最负盛名的茶叶已经遭受到气候变化的影响。

今年年初,Cash、Ahmed等人在美国国家科学基金会支持下启动了一项为期4年的科学项目,研究气候变化、茶叶品质以及农民生计之间的相关性。他们的研究结果也可以为气候变化对咖啡、巧克力、樱桃等数十种其他作物的影响提供参数,这些作物的味道和价值同样会受到当地气候的影响。

“农作物系统已经适应了各种特定的环境背景,而现在这些环境因素正在变化。”波士顿哈佛大学医学院流行病学学家Samuel Myers说,他正在研究大气中二氧化碳浓度增加对植物营养的影响。“了解气候变化对作物产量和质量的影响具有重要意义。”

“降雨量对于茶叶十分关键。”塔夫斯大学生态化学家、和Ahmed等人一起在西双版纳进行合作研究的Cash Colin Orians说,“当季风雨



中国云南省一名正在采茶的女性,她采摘的茶叶随后会经过发酵制作成驰名中外的普洱茶。图片来源: CHRISTOPHER PILLITZ

季来临时,在5天内,茶叶的品质就会下降,可以查看到叶片中化学物质的巨大变化。”

夏季季风时节会带来80%的年降雨量,茶叶生长速度约是通常干旱季的两倍。这对茶农来说预兆着不好的年景,中国农业科学院茶叶研究所、浙江省茶叶研究院研究员韩文炎说。“茶叶的品质和产量通常呈反相关。”他说,“其中一个升高,另一个就会下降。”比如在西双版纳勐海县布朗山,春季的普洱茶在季风时节之前收获,口感更加丰富,而且价格更高:每公斤达到680美元;而在夏季雨季收获的普洱茶每公斤则为405美元。

Orians和同事追溯了导致茶叶中化学物质变化的因素。他们在去年10月发表于《公共科学图书馆·综合》的文章中表示,在雨季,当茶叶生长速度加快时,叶片中主要含有两种次生代谢分子——儿茶素和甲基黄嘌呤的含量仅是干旱季的一半。次生代谢物可以让植物受到的紫外线照射或害虫等威胁更小,其中的一些化学物质存在于黑莓和葡萄中,具有抗氧化作用,可以促进心血管健康,降低前列腺癌风险,降低胆固醇。咖啡因和其他甲基黄嘌呤则属于刺激中枢神经兴奋物质。

不只是季风雨季会冲淡茶叶中的次生代谢物,Ahmed说,高温、多云、更多害虫等也会对茶叶的品质产生影响。在去年11月发表于《色谱A》杂志的文章中,她和研究团队已经区分了59种因季节性差异呈现出独特化学特征的茶叶,其中绝大多数属于品质更高的春季茶。

现在,普洱茶中的化合物可能会发生改变。Cash和同事发表于《气候变化》杂志评论栏目的文章称,在过去50年间,昆明的温度已经升高了1.5°C。同时,季风雨季到来的时间正在变得更晚:2011年,季风雨季开始时间比1980年迟了约22天。

因为陆地气温升高速度比海洋更快,由陆地—海洋温度渐变叠加驱动的亚洲季风系统将会更加频繁。“在21世纪,广泛来看夏季降雨量强度可能会更高。”马萨诸塞州伍兹霍尔海洋研究所地理学家Caroline Ummenhofer说。但她同时表示,这种预测在某种程度上仍存在不确定性。

“对于农民来说,气候变化带来的也不全都是坏消息。”Ahmed强调说。如果像气候学家预测的那样,干旱季变得更加干旱,雨季变得更加湿润,干旱季的收获可能会更具价值,因为植物中含有的次生代谢物会更高,普洱茶的味道会更好。

但是旱季持续时间更长也会产生收益递减效应。“如果天气过于干旱,就会减少茶叶绿芽或是毁掉茶树。”Ahmed说。这种情况已经在影响以红茶闻名的印度阿萨姆邦地区,该邦夏季温度经常高达35°C。“这是茶叶生产的温度上限。”英国南安普顿大学地理学家Ellie Biggs说。

或许,爱茶的人只能希望,气候变化不会影响普洱茶最精妙的苦涩味道及其红色的色泽。(红枫)