

赢得“甜蜜的胜利”

科学家支招如何喂养全世界

■本报记者 唐凤

当前,随着经济和技术发展,粮食产量连年增加,但全球粮食安全形势仍不容乐观。

例如,全世界每年大约生产8000亿个番茄,但有多少值得食用呢?实际上,经过数千年的培育,这种蔬菜已更适合农民和销售商,而不是消费者。

植物学家正在研究这个问题。近日,3个研究组分别阐述了如何制作一种超级番茄:不以牺牲口味换取产量。

这些研究不仅展示了有用性状是任何被引入到植物中的,还提醒人们关注植物生长和发育基础研究的价值。有人称超级番茄是一场“甜蜜的胜利”,人们开始关注口味和营养,而不仅仅追求产量,同时,也展示了植物学家能为改善世界食品体系做更多工作。

情势逼人

联合国粮食及农业组织、国际农业发展基金会、联合国儿童基金会、世界粮食计划署和世界卫生组织等五大机构近日共同发布2018年《世界粮食安全和营养状况》报告指出,2017年,全球8.21亿人处于饥饿状态,相当于每9人中就有1人在挨饿,已重回10年前水平。

除了饥饿,隐性饥饿问题也不容忽视。数据显示,全球有20亿人因膳食中缺乏这些微量营养素而导致健康受损。世界银行和国际食物政策所的研究结果表明,发展中国家由于营养不良造成的劳动力损失占该国GDP的3%~5%。

目前,气候变暖已经影响到主要粮食作物的产量。气候变化会对降雨模式和农业生产造成影响,导致粮食供应短缺、粮价高涨,而粮食安全较差的发展中国家所受影响更大。

英国利兹大学战略研究院院长Tim Benton在近日举行的“气候变化和食品体系会议”上指出,气候变暖将改变粮食产量、质量和病虫害的分布,从而对粮食供应体系产生影响和冲击,未来全球粮食供应体系会变得更脆弱和低效。

“人们普遍认为,到2050年,农业产量必须进一步增加50%,才能养活预计的全球90亿人口。而饮食模式的改变进一步加剧了这一挑战。”瑞士弗里克有机农业研究所的Adrian Muller告诉《中国科学报》记者。

Muller提到,有许多关于实现这一目标的建议,如进一步提高生产和资源使用效率、重视农业生态学和有机农业,以及减少动物产



基因编辑让番茄重获美味。

图片来源:Viktor Drachev/TASS/Getty

品和食物浪费等。

干净生产

其中,有机农业颇受争议。研究显示,虽然有机农业比传统耕作更环保,但是若不开辟新的耕地,有机农业仍旧无法满足人类对食物的需求。

“有机农业或许可以在满足全球食物需求的同时实现可持续发展,但条件是减少食物浪费和肉类生产。”Muller说。

Muller团队2017年11月在《自然-通讯》发表论文指出,模型预测要实现100%的有机农业转化同时满足全球粮食需求,所需耕地要比目前增加16%~33%,还需要减少50%的食物浪费,并且停止生产动物饲料。

此外,控制农业对环境的负面影响也至关重要。如果农业不断破坏环境,反过来环境压力又影响农业生产,就会陷入恶性循环。

《自然》近日发表论文显示,如果不提升农业生产水平,改变粮食消费方式,应对人口和收入水平的预期变化,2010年到2050年粮食系统对环境造成的影响可能会上升50%~90%。

“我们的研究显示,如果不采取行动,到2050年,与粮食生产相关的地球承载能力极

限将被打破。”该论文通讯作者、英国牛津大学的Marco Springmann在接受《中国科学报》记者采访时表示。

但Springmann研究组同样发现,没有单一措施足以缓解粮食系统给地球环境带来的压力。

研究人员利用国家级详细数据建立了一个全球粮食系统模型,研究与粮食有关的环境影响。结果显示,在全球范围内采用更多以植物为基础的饮食可以将温室气体排放量减少一半以上。除了改变饮食结构,提高农业生产技术和管理水平、减少粮食损失和浪费也是限制食物系统环境影响的必要条件。

“如果综合运用这些措施,那么许多此前预期会增加的环境压力或许能缓解。”Springmann说。

同样,二氧化碳排放不仅影响农业生产,还可能影响人类营养状况。

营养全球

美国哈佛大学陈曾熙公共卫生学院Matthew Smith和Samuel Myers及同事发现,除非采取有力的缓解措施,否则二氧化碳浓度预计在未来30至80年内将超过550ppm(百万分

之一),这可能使许多主要作物的铁、蛋白质和锌含量减少3%~17%,从而影响世界多地的人类营养状况。

“多年来流行的理论是,较高的二氧化碳导致植物更快生长,这有利于碳水化合物化合物的形成,而其他重要营养物质却有可能被高碳水化合物所‘稀释’。”Smith告诉《中国科学报》记者。

实际上,目前全球人口的营养状况已不乐观。《世界粮食安全和营养状况》报告显示,有近1.51亿5岁以下儿童因营养不良而身材矮小,远低于各年龄段的身高标准。国际组织呼吁采取措施为人们获得有营养的食物提供保障,并打破营养不良的代际循环。

Smith提到,决策者应当监测其食品供应的营养含量,并在必要时采取行动,例如重视作物强化或营养补充计划,以及鼓励饮食多样性等。

中国农科院生物技术研究所副所长张春义提到,早在2004年5月,农科院便针对微量营养素摄入不足造成的隐性饥饿问题,启动了作物营养强化项目,致力于筛选、培育、评价和推广富含微量营养素的营养强化作物新品种。

“生物强化对改善人民健康水平、提升生活质量十分重要,过量摄入低营养高能量食物是导致肥胖症、糖尿病和心血管疾病的主要原因,迫切需要全社会关注营养健康。”农科院作物科学研究所所长刘春明告诉《中国科学报》记者。

刘春明团队日前在国际上首次发现了一种可用于培育高营养水稻的新型育种材料。

“水稻的糊粉层是水稻高蛋白、不饱和脂肪酸、维生素、微量元素的主要储存场所。我们筛选的糊粉层加厚水稻品种比普通全米比较蛋白质、维生素、膳食纤维、锌、铁、钙增加了30%~300%,跟白米比较增加了2~10倍。”刘春明说。

研究人员将诱变过的种子从中间切开,利用不带胚的一半分析其糊粉层厚度,带胚的一半保留获得后代,共筛选了近3万粒种子,获得了这种糊粉层加厚的品系。相关成果在线发表于美国《国家科学院院刊》。

但推进营养型农业产业发展,“需要全社会关注,进行科普知识教育、政府的扶持和支持、企业参与才可以实现”。刘春明说。

“虽然,我们无法预测未来的饮食会发生怎样的变化,也无法捕捉到数十亿日益恶化的健康状况,但无论如何,全球减排努力将是帮助避免潜在危害的最直接方式。”Smith说。

相关文章信息:

- DOI: 10.1038/s41467-017-01410-w
- DOI: 10.1038/s41586-018-0594-0
- DOI: 10.1038/s41558-018-0253-3
- DOI: 10.1073/pnas.1806304115

化学品泄漏危及意实验室



格兰萨索国家实验室位于向当地水渠供水的山区含水层中。

图片来源:ALASTAIR PHILIP WIPER

在检察官指控4名实验室负责人危害饮用水供应后,科学家对意大利中部世界领先的地下物理实验室——格兰萨索国家实验室的未来感到担忧。9月28日的法律行动是由一系列意外泄漏事故引发的,这些事故将少量有毒化学物质释放到地下水,进入当地的一个水渠,事件或导致格兰萨索至少两个主要实验设备被关停。

意大利米兰大学粒子物理学家Gianpaolo Bellini表示,对污染的担心“毫无根据”。Bellini是该实验室存在风险的太阳中微子实验Borexino的前发言人。但他表示,该实验本身处于“非常微妙”的情况。他担心,研究团队尤其是来自国外的研究团队,可能会因为法律行动而受到阻碍,从而延误工作。“这项调查损害了实验室的声誉。”他说,“人们会来这里工作更加谨慎,因此对投资也会更加谨慎。”

格兰萨索是同类设施中最大的,它由3个巨大的实验大厅组成,由一座山开凿而成,旁边是一条高速公路隧道,连接着意大利阿布鲁佐地区的拉奎拉和泰拉莫两座城市。实验室1400米深的岩石遮挡了宇宙线,吸引了世界各地的物理学家探测中微子、寻找暗物质以及研究其他罕见的亚原子现象。但这也引起了环保人士的愤怒。一些实验需要用大量有机化合物检测亚原子粒子,批评人士担心泄漏可能会污染周围的山区含水层,那是数十万人的饮用水源。

2002年,研究人员在用Borexino测量太阳中微子时,意外地释放了约50升的碳氢化合物三甲基苯,最终进入到当地的一条河流中,让紧张气氛达到顶点。当时,泰拉莫的一名法官封锁了放置Borexino的大厅,将该探测器关闭了3年,并迫使另一项实验提前关停。这次泄漏还使

得政府任命一名专员提高实验室的安全性。

但现在,由意大利国家核物理研究所(INFN)管理的实验室再次陷入困境。在一份长达1000页的调查报告的支持下,泰拉莫的检察官指控格兰萨索实验室主管Stefano Ragazzi和INFN所长Fernando Ferroni及实验室环境和技术部门负责人“疏忽和轻率”,未能纠正2002年泄漏后的安全缺陷。

此次的新调查是因为CUPID中微子实验装置研究人员在2016年8月意外释放了一种用于清洁探测器结晶的二氯甲烷溶剂。少量溶剂不知何故进入了泰拉莫的饮用水。事件在几个月后才被曝光,当地政府间接透露实验室的水已从渡槽中转移。此后不久,位于佩斯卡拉的非营利性环保组织阿布鲁佐鸟类研究所负责人Augusto De Sanctis提出了申诉。

De Sanctis指出还发生了一些其他的小事故,包括2016年6月的一场小型空调火灾,导致其中一项实验被关闭了几个月,还有2016年11月的一场小范围氩气泄漏。他最担心的是可能发生更大的泄漏,主要涉及Borexino实验的1300吨三甲基苯以及同样研究中微子的大容量探测器(LVD)中约1000吨的前物质酒精。De Sanctis认为,使用这些化学品是违法的,因为2006年的一项法律禁止在饮用水源200米范围内存在危险物质。

检察官也这样看。他们指责格兰萨索的管理层未能采取“必要的措施”清除实验室中的危险物质,尤其是Borexino和LVD中的危险物质。他们还说,2002年泄漏事件后下令进行的安全改进从未完成。这一工作共花费8400万欧元(包括改善公路隧道和渡槽),它被认为应包括重新密封实验室地板以及检修排水系统。Eugenio Coccia是该实验室当时的负责人,他表示不知道已经完成了多少工作。“我不负责安全工作。”他说。

INFN发言人说Ferroni和Ragazzi不想谈论这些“微妙”的情况。他们称实验室的研究仍在正常进行,法律行动对研究“没有直接影响”。而Borexino和LVD的发言人则谢绝置评。

如果Ferroni及其同事的律师无法说服起诉者放弃此案,法官将决定是否对这些科学家进行审判。De Sanctis说,为了避免这种情况,实验室可能会决定在2020年前解除Borexino和LVD。“如果实验室没有对此作出回应,那就太奇怪了。”他说。(晋楠)

科学线人

全球科技政策新闻与解析

荷兰法庭判决政府须帮助阻止气候变化



人们庆祝法庭胜诉。图片来源:Chantal Bekker

荷兰海牙一家上诉法院日前维持了迫使该国政府加大努力抑制荷兰温室气体排放的先例判决。

2015年,海牙一家地方法院宣判支持Urgenda基金会。Urgenda是一个由荷兰公民组成的气候变化组织,代表886位原告提起上述诉讼。

该基金会要求政府采取更加严格的举措以保护荷兰这个低地国家免受气候变化的有害影响。政府对判决提出上诉,认为法庭没有权利就此事作出决定。

上诉法院并不赞同。10月8日,上诉法院确认政府必须采取措施,使荷兰2020年的温室气体排放比1990年的水平降低至少25%。

荷兰曾承诺到2030年将温室气体排放减少49%,但迄今为止只在1990年的水平上降低了13%。上诉法庭援引的理由是政府有照顾其公民的法律义务,这在《欧洲人权公约》中得到明显体现。

此次判决恰逢政府间气候变化专门委员会的一份里程碑式报告出炉。报告概述了将地球气候稳定在安全水平上所需要的激进的全球行动。类似诉讼案件目前正在若干国家接受审理,包括美国、比利时、挪威和冰岛。

“气候诉讼已成为让决策者为对气候变化无动于衷承担责任的大工具。”总部位于英国伦敦的国际环境律师组织——“地球客户”首席执行官James Thornton表示。(宗华)

美一高校获巨资发展计算机科学



麻省理工学院很快将建成拥有自己建筑物的计算机科学学院。图片来源:DBIMAGES

当地时间10月15日,美国麻省理工学院(MIT)宣布,来自投资银行家Stephen Schwarzman(苏世民)的3.5亿美元捐赠将使MIT得以改写向学生教授计算机科学这门基础课的方式。

这笔钱将为一座以其主要捐赠者命名的新大楼提供资金支持。它还将有助于MIT通过为50名教职员支付薪水,应对主修任何学科的学生对计算机科学课程日益增长的需求。

“约40%的现有本科生主修计算机科学相关专业。”MIT教务长Martin Schmidt介绍,但在全校1000名教职员中,仅有10%能教授计算机科学课程。“让他们为40%的本科生授课带来了巨大的负荷不平衡。”

计算机课程目前属于MIT工程学院电气工程和计算机科学系。工程学院是MIT五大学院中迄今规模最大的一个,服务于70%的本科生和45%的研究生。

“让计算机科学隶属于电气工程已不再合时宜。”MIT计算学教职员Michael Stonebraker表示。去年,Stonebraker和6名同事撰写了一封公开信,要求MIT考虑创建单独的计算机学院。他认为,在很多系,计算机课程“以一种随意的、被教授,而这种‘低效且碎片化的方式’破坏了教学质量。Schmidt表示,新的学院将解决这些问题,同时“将计算机课程同学校里的所有学科关联起来”。这符合社会对计算机领域的学生对此类技能的日益增长的需求。例如,自计算机科学和经济专业在两年前被创建以来,主修该专业的学生数量增加了3倍。

一半的新教职职位将分配给这个新的学院,另一半则将在整个校园内分配。Schmidt表示,这些不同学科之间的额外联动将使MIT更容易吸引并留住顶尖人才。“就目前而言,如果我们想雇佣一位计算语言学专家,很难判断该哪个系雇用他以及如何评审他的晋升和任期。”

在美国其他的一流研究型高校中,计算学院的组织地位不尽相同。例如,位于亚特兰大的佐治亚理工学院和位于宾夕法尼亚州匹兹堡的卡耐基梅隆大学已经拥有独立的计算机学院或者系,而位于加州帕洛阿尔托的斯坦福大学和加州大学伯克利分校的计算机科学隶属于电气工程/计算机科学学院。MIT还将为在明年秋天开张的新学院招募一位院长。新大楼的建设工作尚未开始,有望在2022年完成。

Schwarzman的捐赠是MIT承诺的为计算机科学和人工智能发展募集10亿美元努力的一部分。针对计算机科学学院的另外3亿美元,已被承诺作为2016年启动的一项募款活动的一部分。该活动的目标是筹集50亿美元,目前已收到43亿美元。(徐徐)

DNA新「写法」提振合成生物学

虽然科学家能以更快的速度阅读DNA序列,但其编写DNA的能力并未跟上。那些想要的用于诸如合成生物学等领域的“定制”DNA,只能勉强对付在缓慢且昂贵的化学过程中被合成的短链。

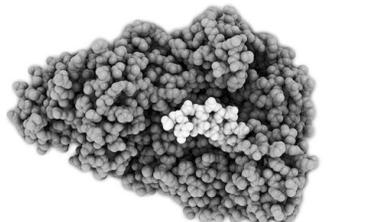
这种情况似乎即将改变。近日,来自法国一家生物技术初创公司的研究人员在美国旧金山举行的合成生物学会议上宣布,利用生物体内编写DNA的酶的近亲,他们能创建长达150个核苷酸碱基的DNA链。仅在几个月前,这一纪录还是50个核苷酸碱基。同时,最新技术与标准的化学方法几乎势均力敌。“这是一个重要的里程碑。”未参与该工作但正致力于开发类似技术的哈佛医学院遗传学家George Church表示,最新成果将酶催化DNA合成“置于看起来呈指数增长的曲线上”。

Church和其他人认为,如果确实如此,想创建新基因组或者利用DNA存档大量信息的研究人员很快将拥有更长的DNA片段。同时,它们将以更快的速度和更低的成本被制造出来。

尽管传统的化学DNA合成一直是小型化和自动化的,但背后被称为酰胺三酯合成法的技术自上世纪80年代被开发出来后就几乎未变。它涉及每次添加一个核苷酸碱基,而每个碱基的顶端装有保护基以阻止其发生反应,直至科学家将顶端保护基移除并添加下一个碱基。

这种方法并不完美。每添加一个碱基,会有0.5%的出错几率。DNA链越长,含有错误的几率越大。这将DNA链的长度限制在约300个碱基以内。如果研究人员希望编写含有上千个碱基的基因,就必须不辞辛劳地将片段“缝合”在一起。酶催化合成有望通过选择聚合酶而做得更好。聚合酶是一种被生物用于将核苷酸“系”在一起形成基本不会出现错误的长序列的酶。

Church介绍说,尽管酶催化DNA合成努力从这10年才刚刚开始,但约有6家公司正致力于研究该方法。其他公司则正在推动数据存储



一个分子结构展示了构建DNA链的聚合酶。图片来源:DNA Script