

生物医学遭遇大数据

■本报见习记者 王庆

大数据时代正在深刻影响生物医学研究:海量数据需要在不同系统和机构间共享和分析,但因缺乏统一的标准而使研究者无从下手;信息技术和生物医学的结合更加紧密,两者兼通的复合型人才也明显缺乏。

面对如潮水般涌来的海量数据,如何更好地利用,成为了信息技术和生物医学领域共同面临的挑战。

大数据时代来临

2012年,美国政府发布了《大数据研究和发展倡议》,旨在利用大量复杂数据集合获取知识和提升洞见能力,投入金额高达2亿美元。

所谓大数据,或称巨量资料,指的是所涉及的数据量规模巨大到无法透过目前主流软件工具,在合理时间内达到撷取、管理、处理并整理成为帮助决策更积极目的的资讯。

2月18日至20日,由李嘉诚基金会出资举办的以“信息技术与未来医学”为主题的第二届“与大师同行”学术交流活动中,来自耶鲁大学、麻省理工学院与哈佛大学博考德研究所、美国劳伦斯伯克利国家实验室、中国工程院等研究机构的国际知名学者,对大数据对生物医学的影响、大数据时代生物医学研究标准化困境和复合型人才缺乏难题进行了探讨。

中国工程院院士韦钰对《中国科学报》记者表示:“生物医学正进入大数据时代,很多研究都是大数据研究、大数据存储,从大数据里面挖掘新信息。”

她举例说,比如现在诊断某种疾病,医生可能需要调用患者的基因数据、从小到大的病历等大量数据。

深圳华大基因研究院院长汪建近日曾表示,大数据与大科学是未来生物经济发展的核心点。“要解决当前生命科学的问题,需要从时空状态对生老病死进行解读,这就需要大数据。这种大数据揭示的就是大科学,从而衍生出大产业。”

仅以深圳国家基因库为例,其中的样本量已达130万份,其中人类样本115万份,动植物、微生物等其他样本15万份。至2013年底,预计实现1000万份可溯源生物样本的存储,2015年底实现3000万份生物样本的存储。

而这仅仅是不断膨胀的大数据的冰山一角。

标准化困境

不同系统和科研机构之间难以实现标准化的数据共享和分析,这令很多科学家无所适从。

美国特拉华大学生物信息学和计算机生物

目前获取海量数据变得越来越方便,但一家机构与另一家产生的资料有很多差别,把这些信息集中分析时就需要一个共同的标准。

标准化虽然艰难,但与会的业内人士普遍认为,当务之急是解决生物医学和信息科学兼通的复合型人才缺乏困境。

学中心主任吴慧华对《中国科学报》记者表示,上述问题是生物医学与信息科学结合过程中遇到的关键难题。目前获取海量数据变得越来越方便,但一家机构与另一家产生的资料有很多差别,把这些信息集中分析时就需要一个共同的标准。

以对大数据需求最为迫切的医院为例。美国劳伦斯伯克利国家实验室基因组科学部主任鲁宾(Rubin)表示,理想状态下的目标是建立统一的电子病历系统,这些信息应该有统一的标准,但现实并非如此,各个医院存储的数据标准不同,而且不同系统存储的信息也不一样。

据吴慧华观察,目前在美国等国家,不同机构和资料库产生和存储的数据都是遵从不同的标准,标准化问题在业内尚未达成共识。

对于标准化之难,鲁宾对《中国科学报》记者解释道,数据量大并非关键,而是数据类型的多样性导致了难以统一标准。

他说,比如基因测序,虽然数据量很大,但属于同一类型,就比较容易在同一标准下进行分析,而生物医学方面的数据就困难得多,涉及血压、心跳等多种不同类型的临床和数字化信息,



图片来源:昵图网

有些数据之间难以关联,这便造成了标准化的挑战。目前各个国家已经开始重视这个问题,信息科学和生物医学的学者需要更加紧密的合作。

在吴慧华看来,中国科学家应该积极加入国际标准的讨论、设计和制定中,更多参与国际上的生物医学信息共享。

复合型人才缺乏

标准化虽然艰难,但与会的业内人士普遍认为,当务之急是解决生物医学和信息科学兼通的复合型人才缺乏困境。因为两者结合过程中的标准化及一系列问题的化解,需要研究者对两个领域都有很深的造诣。

据与会专家介绍,目前鲜有高校主动设置生物医学和信息科学的交叉学科和院系,横跨这两个领域的复合型人才大多源自学者自发或在导师引导下的选修。

耶鲁大学医学院干细胞研究中心主任林海帆对自己的一位学生印象深刻。这位学生曾经主动提出关注生物信息方面的研究,当年很多老师以为他不务正业。最后他选择了兼修信息科学,

现在已经是生物医学和信息科学兼备的稀缺人才。

“我发现有的学生虽然选择生物专业,但其实很有数学天分,我们研究所信息部的主任就是这样培养出来的。”林海帆对《中国科学报》记者表示。

吴慧华也是这种复合型人才。她同时具备生物学和计算机科学教育背景,曾获台湾大学理学学士学位、美国普渡大学植物病理学硕士和博士学位,得克萨斯大学泰勒分校第二硕士学位(计算机学)。

为促进多学科研究和教育,她2009年在特拉华大学创立生物信息学与计算生物学中心(CBCB),由来自5个学院的60多名教师组成,并创立或负责多个生物信息学教育项目。

麻省理工学院和哈佛大学博考德研究所副主任、首席信息官梅西罗夫(Mesirov)向《中国科学报》记者介绍,美国政府正在推动计算机科学与生物学等交叉学科的教育,从国家级科学中心的层面促进高中阶段的学生就开始学习交叉学科的知识。

这也对中国会有所借鉴。

本周看点

栏目主持:黄明明 邮箱:mmhuang@stimes.cn

新闻背景:近日,英国《卫报》一篇有关“印度农民种植水稻产量超中国杂交水稻”的报道被国内媒体广泛关注。该新闻吸引眼球的是其报道出来的数据,印度东北部比哈尔邦一个最贫困村落的青年农民 Sumant Kumar 种植水稻,单产水平达到每公顷 22.4 吨,折合亩产 1493 公斤。这个单产纪录超过了有着中国“杂交水稻之父”之称的袁隆平创出的公顷 19.4 吨的世界纪录,也超出了国际水稻研究所和美国基因改良公司在实验室条件下所创造出的纪录。比哈尔邦是印度最贫穷的省份之一,在许多收成较差的年份这个邦的粮食产量甚至不足以果腹。比哈尔农大学的专家曾指责它们产量造假,这样的事情以前就曾发生过。不过,印度农业部派遣的专家经过现场调查证实,上述产量数据真实可信。

作物育种应拓宽技术创新方向

■本报记者 黄明明

据《卫报》报道原文,取得这样高的单产水平既没有使用任何化学肥料,也没有使用转基因品种,完全是有机农业生产。报道中的专家分析,该村土壤中硅元素含量特别丰富,不仅水稻产量很高,小麦、马铃薯、甘蔗等其他作物的产量也很高。但获得高产的最主要原因是最近三年推广了水稻强化管理技术(SRI)。

国家玉米产业技术体系首席科学家张世煌向《中国科学报》记者介绍,SRI技术起源于非洲岛国马达加斯加,其理念“少即是多”。在种植上是通过减少一半水稻用种量,小苗移栽和25cm格子方单株插秧,保持土壤干湿度和精细除草实现高产。

“本质上来说,SRI属于有机农业的综合管理技术。其优势是通过低成本可持续的农业生产组合技术,做到省种、省肥、省水,实现低投入和高产出。”张世煌表示。

张世煌分析说,原报道强调可持续、低投入、高产出的作物田间管理技术。袁隆平先生推行超级稻的意义,就在于不仅要关注育种,还要把育种同栽培技术结合起来才能创造高产。在这一点上,双方是相通的,也是上述新闻的主要侧重点。

“如果进一步引申到有机农业对中国种业的启示,我认为应该警惕某些作物杂种优势利用可能呈下降趋势。”在张世煌看来,杂交水稻、杂交棉花、杂交油菜等作物的杂种优势利用在我国可能会出现萎缩趋势,这是由于中国育种家依旧过于强调杂种优势对提高产量的作用,甚至超出了育种能力的合理边界。

从国内外玉米育种的历史来看,在产量提高的过程中,相对杂种优势的强度逐渐下降。“挽救杂种优势生产利用的途径是重视抗逆育种,不但重视生物逆境,更要重视对非生物逆境的抗性或耐性。今后,育种家要采取简单有效的技术措施,提高新自交系和杂交种的抗逆性。”张世煌指出,经过这十几年,玉米育种者已经开始重视抗逆性,玉米育种不存在杂种优势利用萎缩的局面。

“但那些非异花授粉作物(水稻、小麦、油菜、棉花等)的杂种优势效应远不如玉米,为此更需要注重提高抗逆性,不能只是通过提高杂种优势强度来增加作物产量。”张世煌呼吁。

他认为:“农作物品种管理和科技项目管理者应该明确,杂种优势不是万能的。只有拓宽技术创新方向,才能增加杂种优势的利用效率和使用寿命。”

在实践中,过去十几年,中国玉米育种者开始重视抗逆性的重要作用并普遍采用抗逆育种的技术措施,并以高密度育种作为突破口。他建议下一步抗逆育种可以再引向深入,探讨耐旱性、耐低氮、耐低温、耐高温、阴雨寡照、耐酸等等。同时,栽培专家应该在逆境条件下研究生理学和高产问题,围绕育种方向研究籽粒生产效率。

“总之一句话,当前植物育种研究首先面对的是科学问题,而不仅仅是技术。”张世煌强调。

行业协会访谈

生物降解塑料亟待政策激励

■本报见习记者 李惠钰

为了让塑料摆脱对石油资源的依赖,卸下“白色污染”的黑锅,开发能够自然降解的生物基塑料制品成了塑料领域研究的热门。

可是,这种被普遍看好的绿色制品,在国内市场上却并不多见,只有在大型展会以及欧美发达国家才能看到它们的踪影。

面对生物降解塑料在国内“推而不产”的局面,中国塑协降解塑料专业委员会秘书长翁云宣对《中国科学报》记者坦言,成本高是一方面,但最根本原因还是政策支持力度的欠缺。

前景毋庸置疑

生物降解塑料对于公众来说并不陌生。早在2008年北京奥运会期间,组委会就使用了7种规格的全生物降解塑料袋500多万个,这些袋子仅仅经过一个多月的堆肥处理就能够被完全降解。

翁云宣告诉《中国科学报》记者,生物降解塑料既有传统塑料的功能和特性,又能在自然界微生物的作用下被降解,最终全部转化成二氧化碳、甲烷、水及其所含元素的矿化无机盐以及新的生物物质等。

总而言之,生物降解塑料被认为是石油基塑料的理想替代品。在包装、电子、运输、纺织、医疗等方面的应用都具有巨大的潜力。

经测算,如果用生物降解塑料替代100万吨传统塑料,则可减少200万吨的石化资源;如果用生物降解塑料替代100万吨原有通用塑料,则可减少二氧化碳排放量300万吨以上。

“无论是从能源替代、二氧化碳减少,还是从环境保护以及部分解决‘三农’问题,发展降解塑料都十分必要。”翁云宣强调说。

如今,生物降解已经成为塑料制品的最大卖点。据欧洲生物塑料协会统计,2010年全球生物塑料产量70万吨,2011年突破100万吨,预计到2015年全球产量将达到170万吨。

翁云宣表示,在我国,淀粉基塑料制品以及生物基材料加工设备也都开始出现供不应求的局面,热塑性淀粉和植物纤维模塑已经实现产业化,其他生物聚合物如尼龙、聚乙烯等也已有中试生产。

据中国塑协降解塑料专业委员会的统计,



在“白色污染”的严峻形势下,可自然降解的生物基塑料成为研究热门。

图片来源:昵图网

2011年我国生物基材料及降解制品总产量约45万吨,比2010年增长约30%。2011年产值3000万元以上企业超过40家,产值超过3亿元企业在5家以上,规模以上企业实现主营业务收入40亿元左右。

叫好不叫座

一边是生物降解塑料投资项目如火如荼地进行,另一边却是国内市场“叫好不叫座”。翁云宣称,由于成本过高,生物降解塑料在国内推广较难,企业只能从国外寻求出路进行销售。

据调查,市面上大部分降解塑料制品价格都比普通塑料贵1.5-3倍。产品的高价位,使得生物降解塑料更像是个绿色环保的奢侈品,即使市场有此类产品出售,消费者也少有问津。

翁云宣称,成本高导致产品销量增加相对缓慢,投资者为此很难下决心来扩大原料生产规模,可当错过前期最佳规模放大时机后,又会面临市场和价格被其他规模企业垄断的风险。

就目前来看,我国在原材料生产技术上已经处于国际领先地位,然而开发的终端产品却仍然

在低端市场徘徊。翁云宣表示,目前国内从事降解塑料制品加工研究的力量尚显薄弱,大部分企业将关注的重点集中在材料合成上,而忽略了制品加工开发,一些制品在耐热、耐水及机械强度方面与传统塑料制品相差较远,而这一点恰恰是生物塑料能否大规模市场化的关键。

如今,欧洲是全球生物降解塑料的主要市场,其次是美国。预计到2018年,欧洲将占全球生物降解塑料市场收入份额的36.8%。而国外出台的一系列限制政策也在不同程度上推动了降解塑料产业的发展。

例如,意大利从2011年开始禁止使用非降解的塑料购物袋;美国要求每一个联邦机构都必须制定使用生物降解塑料的计划;日本则确立了生物塑料产业发展目标,即到2020年,日本消费的所有塑料袋将有20%来自可再生资源。

“虽然我国也有面上的鼓励政策,但是没有推动材料发展的具体细则出台,也没有专门有关强制推进某一领域发展的政策措施。”翁云宣说。不仅如此,由于我国生物基材料发展时间

短,许多产品尚没有标准和测试方法,而国外的标准和测试评价体系相对制定得较早,因此,在生物基含量、生物降解性能等方面,国内产品出口时往往碰到壁垒。

可以说,我国生物降解塑料产业仍是羽翼未丰,企业要想马上盈利还有困难,市场及消费者的接纳也需要有一定的过程,但环保事业终究还是需要政府来买单。

激励机制不可或缺

前不久,国务院出台《生物产业发展规划》(以下简称《规划》),《规划》指出将加快生物基材料、生物基化学品、新型发酵产品的产业化与推广应用,还将建立生物基产品的认证机制,研究制定生物基产品消费的市场鼓励政策以及农业原料对工业领域的配给制度。

在翁云宣看来,生物塑料这一新兴产业急需国家宏观调控的指导,《规划》的出台颇为及时,这将对大大促进生物塑料行业的良性发展,他也期待下一步会有更具体的行业细则出台。

为推动我国降解塑料产业的发展,翁云宣建议,国家应该加大专项资金支持力度,确立一批重点支持的生产企业,对重点企业的生产和销售实施资金补贴,以解决前期阶段成本较高的问题。另外,还应该建立知识产权培育基金,鼓励生产企业在国内外申请专利。

为鼓励和扶持一些企业的发展,翁云宣觉得,国家对于重点支持的生物降解塑料高新技术企业,自投产年度起,免征所得税5年,5年后所得税调整至10%;企业利用废气、废水、废渣等废弃物为主要原料进行生产的,可在5年内减征或免征所得税。

另外,我国目前仍然没有对生物降解塑料给予产品海关编号,造成生物降解塑料进出口中没有对应的类别,只能填写其他类。对此,翁云宣建议,国家应设立单独的海关编码,将生物塑料的出口退税率调整至15%或更高。

当然,除了财政与税收的支持,翁云宣认为国家更应该出台政策,强制推进一些生物基材料制作一次性包装,如酒店客房用易耗品、民航飞机上使用制品、购物袋、有机生活垃圾袋等,继而打开国内市场大门。



图片来源:昵图网