

·科学共同体推介·

基于基因技术的生物学新时代

——近期生物技术发展的潜力与风险(1)

2017年2月17日,在美国科学促进会(AAAS)2017年会上,英国皇家学会会长文卡·拉马里希南发表了题为“近期生物技术发展的潜力与风险”(Potential and risks of recent developments in biotechnology)的演讲,演讲中他强调基因技术在人类、动植物中的应用潜力,“我们正面临着全球性的问题,例如饥饿、疾病和环境威胁,这些无关国界,因此,我们应该寻求在全球舞台上解决这些全球性问题。这意味着我们应共同努力,以确保新技术的效益尽可能广泛的传播”。演讲从动物和植物杂交开始,讲述了生物学、遗传学的发展历程,目前所应用的多种新技术潜在的风险与挑战,以及人们如何应对。人们通过基因修饰改造生物的能力增强,可能说明人类正处于一个历史的转折点,基于基因技术的生物学新时代可能即将到来。

新的基因工具在解决人类面临的挑战中能够发挥重要的作用。这些作用可以从解决人类疾病到保障粮食安全,从保护自然到合成有用的产品。文卡指出,目前基因技术的发展主要存在于以下一些领域,各自都存在获益和风险。

1 人类健康

基因技术已经被用来预防和治疗人类疾病。例如,人们已经使用基因修饰的大肠杆菌生产胰岛素,使用基因编辑的烟草作物生产疫苗,还有一系列前途光明的癌症治疗药物。

1.1 人体基因编辑

治疗人类疾病通常有3种途径,从人体移除细胞,修饰细胞——包括目前的CRISPER/Cas9技术,以及将正常细胞返还给身体。这些疾病也可以通过在患者体内引入可以造成基因改变的组分来实现。单克隆抗体是作用于细胞表面特异蛋白的抗体,是当前市场上销售最好的药物类别之一。它们用来治疗多种疾病,包括类风湿性关节炎、克罗恩病、阿尔茨海默病和癌症等。这些基因变化不会传递给下一代,但有些变化会发生在卵子和精子中,可能传递给后代。目前

这一技术仅允许用于研究目的,并且受到严格的监管。当前对于基因学的理解是,如果DNA上出现的变化为人们所知和理解,那便能够矫正单个基因的缺陷。但目前尚不理解导致多重基因缺陷的复杂联系,也不能打造出人工智能那样实现自我调整的属性。

1.2 编辑致病基因

除了将基因技术应用用于人体细胞外,还可通过编辑动物的致病基因来减少人类疾病。其中尤其具有前景的一种方法是基因驱动。基因驱动能够将插入的基因传递给所有的后代,即使是对该物种不利的基因。向蚊子中转入驱动基因,就有可能减少甚至消除蚊子相关的疾病。这已经成为减少疟疾、寨卡病毒、登革热、昏睡病等蚊虫传播疾病发生率的有前景的手段。其中,疟疾是利用该技术的重点领域之一。尽管现在人们使用蚊帐等物理方法、青蒿素等治疗药物来控制疟疾,每年全球仍有2亿人感染,50万人死亡。尽管这种方法潜力巨大,但基因驱动也存在风险,因为减少或消除某一特定物种对于生态系统产生何种的影响尚未可知。

2 粮食和营养品安全

基因技术要解决的另一项全球挑战是粮食和营养品安全。全球人口向90亿迈进,在人口增长的大背景下,增加粮食产量是根本需求。人们需要创造出更多、更便宜、更安全的粮食。

2.1 作物

基因技术可以通过多种方式达到未来的需求。人们可以生产高产量作物、高营养作物(比如所谓的黄金大米,含有大量 β -胡萝卜素,人体可用于合成维生素A),以及抗干旱、抗虫害、抗除草剂的作物。抵抗植物病则是另一个有前景的领域。比尔与梅琳达盖茨基金会资助的一个重要项目是在非洲种植一种基因修饰的抵抗枯萎病的香蕉种系。目前在基因修饰的作物方面,科学家有很多设想,比如将一年生作物转化成多年生,或者让作物像土壤细菌那样直接利用空气中

的氮气而不再需要氮肥。但基于目前转基因作物的经验,人们应当心过分夸大新技术带来的获益。

2.2 动物

除了转基因作物以外,动物也是重要的应用领域。2015年11月,美国批准了第一款可食用转基因动物,转入了快速生长基因的鲑鱼。由于监管机构要求厂商贴上转基因标识,这种鲑鱼目前还未在市面上销售。此外还有一些处于研究的早期,例如让家牛不长角以防止受伤,使让家鸡抵抗流感。

3 自然保护

基因技术的另一应用是保护生物多样性。尽管使灭绝的动物再次复生通常更容易上头条,但通过基因技术来减少或清除入侵物种是更加可行的手段。与基因驱动消除疟疾或寨卡等传播蚊虫类似,同样的技术也可以用来物种保藏。这可以通过增加濒危物种的疾病抗性、消除入侵物种,或消除被保护物种的捕食者来实现。目前人们仍然在研究DNA和功能及行为之间的复杂联系,但更为复杂的是在入侵物种中使用基因驱动后对生态系统的影响。同任何形式的生物学害虫防治一样,基因驱动打开了“潘多拉盒子”。同时,任何在野外进行的试验都要求遏制和警卫措施。

4 合成材料

这些合成材料包括低碳能源和化工品。生物技术和合成生物学等领域正提供崭新的、更加可持续的方式,来生产传统化工和材料工业的产品。其中一个例子是丙烯酸。丙烯酸广泛用于颜料、黏合剂、纤维洗涤剂中,传统工业从石油中生产得来,而生物方法虽然也来源于石油,但减少了75%的温室气体排放。另一个例子是生物电池,研究人员利用基因修饰的病毒生产碳纳米线充当电池电极,改善了电池的性能。

编译/田恬(《科技导报》编辑部)