



社区科普学校培训科普教材
中国科学技术协会科普专项资助

新医学 新科普

现代生活 与生物安全

—— 秦川 主编 ——



科学普及出版社



中国科协科普资助项目(05060567)
社区科普学校培训科普教材

现代生活与生物安全

秦 川 主编

科学普及出版社
· 北 京 ·

图书在版编目(CIP)数据

现代生活与生物安全/秦川主编. —北京:科学普及出版社,
2007. 1

(新医学 新科普)

ISBN 978 - 7 - 110 - 06525 - 9/Q · 53

I. 现... II. 秦... III. 生物技术—安全技术—普及读物
IV. Q81 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 140889 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志,未贴防伪标志的为盗版图书。

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码:100081

电话:010 - 62103210 传真:010 - 62183872

科学普及出版社发行部发行

北京市卫顺印刷厂印刷

*

开本:880 毫米×1230 毫米 1/32 印张:9.125 字数:250 千字

2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

印数:1 - 5000 册 定价:18.00 元

ISBN 978 - 7 - 110 - 06525 - 9/Q · 53

(凡购买本社的图书,如有缺页、倒页、
脱页者,本社发行部负责调换)

《现代生活与生物安全》编委会

秦 川（博士、教授、博士生导师） 主编

委 员（以下按姓氏笔画为序）

秦 川（博士、教授、博士生导师）

刘云波（教授）

刘 牧（教授）

宋铭晶（博士）

杨志伟（博士、副教授）

张连峰（博士、教授）

张建军（博士、副教授）

高 虹（副教授）

魏 强（博士、教授、博士生导师）

杨 师（副教授） 策划、选题、统编

诸 颖（设计师） 设计、绘画

责任编辑 许 慧 周晓慧 高立波

责任印制 王 沛

封面设计 福瑞来书装

主 编 简 介

秦川博士,中国协和医科大学教授,清华大学医学部、北京协和医学院博士生导师,卫生部有突出贡献中青年专家,中国医学科学院实验动物研究所所长,国家实验动物病理质量检测中心主任,中国实验动物学会副理事长兼秘书长,亚洲实验动物学会联合会副主席,国家科学技术进步奖、北京市科学技术奖、中华医学科技奖、卫生部科技成果奖等获得者,全国三八红旗手,已出版图书数本。

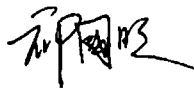
序 言

社会发展的最主要的特征是人民对健康和生命的关注,社会对健康和生命的关注。我们正处于生命科学的时代,生命科学技术在农业、食品、医药和生态等方面的应用日益广泛,生物科学技术和生命科学技术产品已经成为人民日常生活的一部分。生命科学技术是双刃剑。比如,基因工程技术产生的转基因食品、基因工程动物和植物,可以造福于人类,也可能给人类造成危害;还可能在为人类造福的同时带来潜在的生态环境危害。生物安全已经不局限于科学研究,而成为与广大民众切身利益相关的问题。

“科学的力量取决于大众对它的了解”。普及生物安全与生活安全知识,有利于提高全民生物安全意识;有利于消除人们对生物危害的盲目恐慌,指导人们的日常生活;有利于社会稳定与发展。

编著一本自然科学知识和社会科学知识相结合的、以提高公众科学文化素质为目的、适用于社区科普和学校培训的生物安全与生活安全科普教材,很有必要。

秦川博士和大多数编委会成员,是我国生物安全研究的主力。编辑单位是专门从事生物安全和生活安全方面研究、普及相关知识、编辑出版相关书籍的专业权威机构。本书用通俗易懂的语言,讲述了深奥的生物安全方面的科学知识,是一本开卷有益的科普读物。



2006 年 12 月 25 日

目 录

第一章 什么是生物安全	(1)
第一节 生物安全≠生物具有安全性	(1)
第二节 生物安全的由来	(13)
第三节 生物安全与日常生活息息相关	(17)
第四节 危险分级、评价	(19)
第二章 生物安全与饮食	(22)
第一节 食品生物安全与人类健康	(22)
第二节 转基因食品潜在着生物危害	(43)
第三节 不可因噎废食	(45)
第三章 生物安全与生物药品、生物制品	(48)
第一节 什么是生物药品和生物制品	(48)
第二节 生物药品和生物制品的发展	(51)
第三节 防病治病还是防病致病	(55)
第四节 防控措施及注意事项	(70)
第四章 生物安全与疾病	(92)
第一节 看病别添出病来	(92)
第二节 防控措施及注意事项	(97)
第五章 生物安全与宠物	(102)
第一节 宠物常患疾病	(102)
第二节 跟宠物亲密有隙	(112)
第三节 宠物病与人畜共患病	(115)
第四节 小心人畜共患病	(115)

第六章 生物安全与转基因动、植物	(118)
第一节 什么是转基因生物	(118)
第二节 转基因动、植物是双刃剑	(124)
第三节 应对措施及注意事项	(130)
第七章 生物安全与环境	(135)
第一节 生活安全离不开环境保护	(135)
第二节 人类与大自然必须和谐共存	(135)
第三节 个人防护及注意事项	(139)
第八章 生物安全与有关事件	(147)
第一节 并非耸人听闻的故事	(147)
第二节 生物恐怖究竟离我们有多远	(159)
第三节 不怕一万,就怕万一,没人输得起	(165)
第四节 恐慌来源于无知	(170)
第五节 预防为主及防御措施	(175)
第九章 生物安全与生命伦理	(185)
第一节 常见生物安全与生命伦理问题	(185)
第二节 知情同意五要素	(215)
第十章 自我健康管理	(220)
第一节 自我健康管理是什么	(220)
第二节 思维方式决定疾病是否发生	(254)
第三节 远离危险,沐浴健康	(261)
附录一 国际通用的生物危害标志及释文	(282)
附录二 近 30 年来新发现的传染病病原体	(283)

第一章 什么是生物安全

第一节 生物安全≡生物具有安全性

一、什么是生物安全

生物安全(biosafety)是指对基因修饰生物、病原微生物、外来有害生物等生物体可能产生的潜在风险或现实危害的防范和控制。换句话说,生物安全是指人们对于由动物、植物、微生物等生物体对人类健康、社会稳定和赖以生存的自然环境可能造成危害的防范。生物安全是一个系统的概念,从实验室研究到产业化生产,从技术研发到经济活动,从个人安全到国家安全,都涉及到生物安全性问题。而且所涉及的具体内容有一定的时空范围,又随自然界的演进、社会和经济活动的变化及科学技术的发展而变化。

生物安全是对生物危害的检测、评价、监测、防范和治理的科学技术体系,是研究各种生物因素对人类健康的影响,应用已有的理论知识、技术、工程设计和设备等,防止从事相关工作的人员、实验室和环境受到具有潜在传染性的物质和生物毒害物质的危害的一门新兴边缘学科。

生物安全是指防范由现代生物技术的开发和应用所产生的负面影响即对生物多样性、生态环境及人体健康可能构成的危险或潜在风险。广义生物安全涵盖了更广泛的内容,包括人类的健康安全、农业生物安全 and 环境生物安全。

近些年来,生物安全问题备受国内外的关注,生物安全术语也频繁地出现在各种媒体上。在我国,对生物安全的认识却各有千秋,仁者见仁、智者见智,大多数人都是从某个专业或某个侧面来定义或描述生物安全的概念,阐述生物安全问题。目前,有关生物安全的定义,

具有代表性的主要有以下几种。

人们比较普遍地认为生物安全是专指现代生物技术的研究、开发、应用以及转基因生物在进出口或跨越地区、国境的转移时,它们可能会对生物多样性、生态环境和人类健康产生不利或潜在的影响。特别是当一些转基因生物活体释放到环境中,可能会对生物多样性构成潜在的风险与威胁。另一些人认为,生物安全是指人们应用现代生物技术,在造福人类的同时,对人类健康及生态环境所产生的某些不利安全的影响。还有一种观点认为,生物安全是专指致病微生物的实验室安全防护与管理,其主要目的是防止实验室工作人员感染或意外泄漏导致环境污染和社区人群感染;避免危险生物因子造成实验室人员暴露、向实验室外扩散并导致危害的综合措施。

以上对生物安全的认识都是有关专家在某个方面的概述和界定,是相对狭义的,对生物安全定义的描述也是不全面的。

目前,生物安全的概念有狭义和广义之分。狭义生物安全是指防范由现代生物技术的开发和应用(主要指转基因技术)所产生的负面影响,即对生物多样性、生态环境及人体健康可能构成的危险或潜在风险。

广义生物安全是泛指与生物有关的各种因素对国家、社会、经济、生态环境及人类健康所产生的危害及潜在风险。在这个定义中,与生物有关的因素是生物安全的主体;社会、经济、生态环境和人类自身的健康是生物安全的承载客体;而一切危害因素或潜在风险均是生物安全的外在表现。这里所讲述的生物是指:自然界各种天然生物因子,包括一切生物物种及其生命活动的中间产物、代谢产物,转基因生物以及各种有关的现代化生物技术及其产品。

广义生物安全不仅仅是针对现代生物技术的开发和应用,它还涵盖了狭义生物安全的所有概念并且包括了更广泛的内容。它大致可以分为三个方面:一是指人类的健康安全;二是指人类赖以生存的农业生物安全;三是指与人类生存有关环境的生物安全。通俗地讲,广义的生物安全包括了关于生物本身及人类和周边环境有关的一切

安全问题。

广义生物安全涉及到医药学、预防医学、生态、环境保护、植物保护、野生动物保护、农药、林业等多个学科和领域。而生物安全的管理工作也不是哪一个部门能够独立完成的,其相关的事务分属于卫生、农林牧以及海关、环境保护等各个不同的行政管理部门。做好一个国家的生物安全工作,是需要众多的行政管理部门共同协调进行的。

目前人们对生物安全的认识还局限于狭义的概念里,主要的原因是国际上对此也还没有一个统一的认识。但是,目前一些发达国家,如澳大利亚、新西兰和英国等,在实际管理中已经应用了生物安全的广义内涵,并且将检疫作为其保障国家生物安全的重要组成部分。本书中有关生物安全问题,界定为上面所述的广义生物安全概念范围。

二、什么是生物安全问题

生物安全问题是指人类不当活动干扰、侵害、损害、威胁生物种群的正常生存发展而引起的问题,包括生物、生态系统、人体健康和公私财产受到污染、破坏、损害等问题。生物安全问题包括狭义的生物安全问题和广义的生物安全问题。

狭义的生物安全问题,是指现代生物技术的研究、开发、应用以及转基因生物可能对生物多样性、生态环境和人类健康产生潜在的危害。特别是各类转基因活生物体释放到环境中,可能对生物多样性构成潜在威胁。

广义的生物安全问题,是指与生物有关的各种因素对社会、经济、人类健康及生态环境所产生的危害或潜在风险。这里,“与生物有关的各种因素”,一是天然的生物因子,主要包括动物、植物和微生物。其中由微生物,特别是致病微生物所导致的安全问题,如生物武器、生物恐怖、重大传染病的暴发流行等,是人类社会所面临的最重要、最现实的生物安全问题。二是转基因产品,主要包括转基因动物、转基因植物和转基因微生物。三是生物科学研究开发应用。科

学家为预防控制疾病而进行微生物和生物医学研究时或人们利用生物技术进行其他研究时,如果防范措施不严就有可能出现意想不到的安全问题。另外,生物技术的滥用对人类健康、生态环境以及社会、经济都可能造成严重危害。

总之,生物安全不等于生物安全问题,更不代表生物具有安全性。换句话说,生物可以造成生物安全问题,预防和控制生物安全问题叫做生物安全。

三、生物安全问题有哪些

外来物种迁入导致对当地生态系统的不良改变或破坏,人为造成的环境剧烈变化危及生物的多样性;科学研究开发生产和应用中,经遗传修饰的生物体和危险的病原体等可能对人类健康、生存环境造成的危害等,均属生物安全问题。

20 世纪 80 年代以来,随着人类大规模地开发、利用生物资源以及各种生物技术的发明运用,生物安全问题日益突出。海洋污染使“生命摇篮”垂危,热带雨林消失使“地球肺部”受损,水土流失和水域围垦所造成的湿地减少正在侵蚀“地球之肾”,物种锐减使人类相依为命的“朋友”越来越少,环境致变、生物工程和无性繁殖等新技术的开发应用使人类对未来忧虑重重。这些生物安全问题的严峻形势是促使生物安全成为国家安全和国际和平问题的基本动因之一。

(一) 生物技术所引起的生物安全问题

有科学家预言,21 世纪将是生物技术的世纪。生物安全是在生物技术、生物工程迅速发展的基础上产生的一项新的工作,是当代环境保护的热点问题,也是环保部门和环境立法的新课题。目前已有不少国家通过了生物安全的管理办法。

根据《生物多样性公约》(1992 年)第 2 条的规定:“‘生物技术’是指使用生态系统、生物体或其衍生物的任何技术应用,以制作或改变产品或过程以供特定用途。”这种生物技术是广义的生物技术,它包括传统生物技术和现代生物技术。狭义的生物技术仅指现代生物技术,在现代生物技术中对人类造福最大且最具有潜在风险的是诸

如克隆技术、胚胎移植技术、基因重组技术、脱氧核糖核酸(DNA)重组技术、细胞杂交技术等为代表的现代生物技术等基因工程技术。现代生物技术,特别是转基因技术的大量应用,对经济发展、农业生产(包括粮、棉、油、畜禽、水产养殖等)、医药卫生、社会伦理等都产生了很大的影响。目前,对生物技术所可能引起的生物安全问题,特别是对自由研究、制造、引入(环境)、投放(市场)和排放转基因生物(genetically modified organisms, GMOs)可能产生的环境风险和安全问题,已经引起许多国家的关注和学术界的争论。最初对生物技术安全性的争论来源于美国和一些工业发达国家的学术界,后来逐步扩展到工业、农业、商业等部门和文化、道德等社会生活领域。多数学者认为,因生物技术而造成的影响,其中既有积极的,也有消极的;既有正面的推动作用,也有负面的风险;既可以为人类带来巨大的利益,也可能因管理或处置不当而对人类和环境造成很大的不利影响;既能提供巨大的生产力和社会财富,又可能对社会、经济、人体健康和环境带来负面影响。有些科学家认为,生物技术利大于弊,对现代生物技术的担心是多余的,人类既然可以创造生物技术,就可以驾驭它。



图1 生物技术所引起的生物安全问题

微生物是早在 20 亿年前就已在地球上生存的最古老的生命,丰富的微生物是地球上最茂盛、变化最大、最为有用的有机生物。Bt 细菌是一种具有杀虫特性的微生物,作为农药在农作物上喷洒已有 40 多年的历史,是目前世界农药市场上销售量最大、且尚未发现对环境和人体健康产生不良影响的生物杀虫剂。Bt 细菌可以释放出一种杀虫毒素,生物工程学家将这种细菌的基因提取出来,注入到一种对抗生素具有免疫基因的 DNA 中,然后将这种带有两种基因的 DNA 植入到细菌中,再将细菌放到抗生素环境中,使那些带有 Bt 杀虫基因又对抗生素具有免疫能力的细菌存活下来,再将这种细菌的 DNA 抽出来,注入到玉米的细胞中,这种玉米就具有了对诸如螟蛾等玉米害虫的杀虫能力。在美国,环保局已经批准带有 Bt 抗虫基因的农作物投入市场,带有 Bt 抗虫基因的玉米、棉花和马铃薯等作物已大面积种植。但是,许多研究和事实表明,生物技术弄得不好会产生严重的环境问题,特别是生物安全问题。绿色和平组织指出,带有抗虫性的转基因 Bt 玉米的推广,已经毒杀了不少雀鸟和昆虫,同时也提高了一些昆虫的抗药性;他们认为,随着带有杀虫基因作物的普及,农作物害虫的抵抗力会增加,工厂不得不生产出具有更强杀虫力的农药,从而进一步毒化生态环境。为此,该组织于 1998 年向法院提起了诉讼,指控环保局批准人工转基因的农作物投入市场是严重失职的行为;同时,有 100 多个生态保护组织和农业协会在指控环保局的诉状上签名,认为转基因农作物的扩散会对整个农业的前途构成威胁,要求美国环保局收回决定。

2001 年 1 月 27 日,绿色和平组织成员阻止了一艘载有 2 万吨转基因大豆的阿根廷货船停泊在丹麦的奥胡斯港。丹麦是阿根廷大豆的主要进口国,而阿根廷国内生产的大豆有 90% 是经过基因改良的,绿色和平组织的行动已使阿根廷的转基因大豆出口十分困难。欧盟在 1997 年做出决定,允许瑞士诺瓦迪斯农业化学公司销售这种人工转基因玉米;但是,决定做出之后,卢森堡、意大利、



图2 转基因抗虫玉米的推广事与愿违

奥地利等国以保护消费者健康为由，相继禁止在本国出售和使用这种转基因玉米。法国于1998年2月宣布不反对销售，但反对种植这种转基因玉米。同年4月，欧洲议会要求暂时冻结这种玉米进入市场，欧盟负责人类、动物健康和农药的3个委员会受命重新研究人工移植Bt玉米案。绿色和平等组织一直反对人为地改变植物的基因，因而有关转基因农作物的问题不但引发了一场国际环保官司，也引起了一场国际性的大辩论。

概括起来，主要表现在如下几个方面：

1. 转基因生物可能对环境质量、生态系统或生态平稳产生不利影响

一些科学家认为，转基因生物在自然界中释放将污染自然基因库，打破原有的生态平衡，对生态环境产生难以预料的冲击，其潜在威胁不亚于核扩散。有些转基因生物（如转基因农作物、动物和微生物等）进入自然环境或生态系统后，植物通过花粉传

播,动物和微生物通过杂交,会将转基因特性传给其他动植物和微生物,使其他动植物产生病虫害,因此搅乱生态平衡、生态秩序。美国加利福尼亚大学伯克利分校的研究人员在2001年英国《自然》杂志上发表文章认为,野生物种一旦被经过重组的遗传基因污染,它们的多样性就会逐渐丧失,粮食作物的安全保障将受到严重威胁。专家们从墨西哥南部采集的6种野生玉米样本中发现,在4种玉米中有经过重组的遗传基因(即在基因研究中广泛采用的基因)。环保组织指责“生物技术企业的这种危险正染指大自然”。美国康乃尔大学昆虫学家罗西等于1999年在《自然》杂志上发表文章指出,实验证明转基因抗虫玉米(也称Bt玉米)的花粉伤害美国公众喜爱的一种蝴蝶——大斑蝶的幼虫。有一种转基因鲈鱼因为生长特别快速,在10年之内导致400多种鱼类绝迹。转基因植物会把抗药性转移给野生植物,导致产生抗除草剂的“超级野草”,给生态环境造成灾难性的后果。近年来,在英国、丹麦、挪威等国曾发生政府或农民反对种植转基因油菜的事件和风潮,英国、爱尔兰和苏格兰的转基因农作物(genetically modified crops)试验场已经受到反对遗传工程活动分子的破坏。这些人认为,转基因植物的花粉可能污染农民的农作物,使这些作物的天然状态处于风险之中。爱尔兰、苏格兰、英国都有转基因农作物被破坏的例子,抗议的浪潮曾经席卷整个欧洲。

2. 转基因生物可能对人体健康产生不利影响,严重的可以致癌和其他遗传病

转基因技术、转基因工程和转基因生物最引人关注。自1983年世界上第1例转基因植物培育成功,到2000年全世界有近百种农作物基因工程产品被正式批准投入商品化生产。1996~1999年全球已有12个国家(其中包括有中国在内的4个发展中国家)种植了转基因作物,种植面积由1996年的170万公顷发展到1999年的3990万公顷。到1999年,全球转基因食

物的销售额已高达 20 多亿美元,1998 年全球大豆已有 52% 是转基因品种。转基因作物种植面积最大的首推美国,占世界种植面积的 72%。到 2000 年,美国 55% 的大豆、50% 的棉花和 30% 的玉米都是转基因品种。美国市场已有转基因食品 4000 种。加拿大有 60% 的食品包含了转基因成分。目前转基因食品安全问题已经引起世人的关注。英国的研究人员普斯陶伊在 1998 年通过新闻媒介向世人展示了他的研究成果:实验鼠在食用转基因土豆 10 天后,其肾、脾和消化道都出现了损伤。该项实验告诉人们,转基因技术会给人类带来危害(破坏人体免疫系统)。有些转基因生物或其产品(如转基因农作物的果实、转基因动物的肉与奶、人造转基因氨基酸或药品)含有转基因活生物体或病毒,当被人食用后可以引起人体各种疾病,在美国和其他一些国家已经发现因食用转基因生物体或其产品而导致人体疾病甚至死亡的事件。荷兰科学家宣布,转基因食品会把抗药性转移给有害细菌,导致产生“超级病菌”,给人类造成灾难性的后果。

3. 转基因生物可能对人类社会秩序产生不利影响

包括克隆技术、遗传工程在内的现代科学技术,不仅将一切自然物加以人化,也在将人予以物化。随着诸如克隆技术等现代生物技术的发展,特别是克隆人或人体器官技术,人体和动物之间的基因交换或移植技术,当代社会出现的人体器官移植、器官捐赠、精子买卖、代理母亲(代孕)等现象已经将人体的一部分作为物或商品,而克隆人的设计、生产、销售、储藏和买卖,则将人本身(而不是人体的一部分)作为物或商品,这有可能引起新的种族歧视、性别歧视、人身商品化、侵犯人的尊严等新的伦理道德问题,严重的会造成新的社会伦理风险、经济风险和社会动荡。1997 年 2 月 23 日英国爱丁堡罗斯林研究所的科学家宣布,他们成功地用成年绵羊的体细胞无性繁殖或克隆出了世界第一只绵羊“多利”。2001 年 11 月 25 日,位于美国马萨诸塞州的伍

