

文章编号:1674-2869(2008)06-0109-04

转基因农业对现代农业可持续发展的影响二重性

吴秋凤

(武汉工程大学艺术设计学院 湖北 武汉 430205)

摘 要:转基因农业对现代农业可持续发展的影响是双重的:它为现代农业可持续发展带来了机遇,成为现代农业可持续发展的必然选择;但它又使现代农业可持续发展潜伏着风险与危机。因此,必须加快转基因农业技术及其应用的研发,同时构筑转基因农业可持续发展的安全保障体系,方能促进现代农业又好又快发展。

关键词:转基因农业;农业可持续发展;机遇;风险;保障

中图分类号:S-03

文献标识码:A

转基因农业是转基因技术在农业领域发展与应用的产物,是指在农业生产中利用转基因技术,在分子水平上将某一生物体上一个或几个具有特定功能的基因转移到另一生物体,以获得人们所期望的生物体或产品。转基因农产品包括植物性转基因产品、动物性转基因产品、微生物性转基因产品。从辩证的角度看,转基因农业对现代农业可持续发展的影响是双重的,它在正负两方面都存在巨大的潜力与影响。

一、转基因农业为现代农业可持续发展带来了机遇

(一)转基因农业是解决人口增长与粮食匮乏矛盾的有效途径

现代农业可持续发展的主要障碍之一就是人口增长与粮食匮乏的矛盾日益尖锐。据推测,2050年全球人口将达80亿,其中新增加的25亿人口绝大部分在发展中国家^[1]。要解决人口增长带来粮食需求大幅度增加所导致的粮食短缺问题,就必须大幅度增加粮食总产量,关键是大幅度提高粮食单产。粮食总产量取决于粮食单产与耕地面积总量。伴随发展中国家工业化的推进和城市化的发展,耕地面积日趋减少,因此想依靠扩大耕地面积来增加粮食总产量是不现实的。正如诺贝尔奖获得者Norman Borlaug提出:“要想满足全球粮食供给,将粮食单产比1990年提高80%,不可能寄希望于耕地面积的扩大和灌溉能力的提高,这些都受到资源的约束,只有靠改良和选育高产作物品种才可能实现这一目标”^[2]。因此,通过田间耕作技术的革新以及优良品种的培育等实现低投入高产出的新技术都是现代及未来农业的必

然选择。“以转基因技术为代表的现代农业生物技术恰好为现代农业的发展注入了新的活力”^[3]。与传统农作物相比,转基因农作物在低耗、高产、优质等方面有明显的优势。因为基因的改变,转基因农作物更容易适应环境,生长得更好,产量更高,极大地提高了农业单位面积产量和质量,使农业生产效率成几倍甚至几十倍地增长,使粮食的亩产量成几倍地增长。显然,在人口增长和土地面积锐减的情况下,依靠转基因农作物同样能满足人类对食物日益增长的需求。正因为转基因农作物呈现出用水少、用地少、高产、优质等优点,自从1983年世界第一例转基因植物问世以来,转基因农作物的开发和应用有了飞速进展。根据农业生物技术应用国际服务组织(ISAAA)发布的年度报告,2007年全球转基因作物种植面积增长率达12%,即增加1230万公顷(3000万英亩),达到1.143亿公顷(2.824亿英亩)。2007年种植转基因作物的国家增加到23个,其中包括12个发展中国家和11个工业化国家,按照种植面积顺序为:美国、阿根廷、巴西、加拿大、印度、中国、巴拉圭、南非、乌拉圭、菲律宾、澳大利亚、西班牙、墨西哥、哥伦比亚、智利、法国、洪都拉斯、捷克、葡萄牙、德国、斯洛伐克、罗马尼亚和波兰,前8个国家的种植面积都超过100万公顷^[4]。2006年全球转基因农作物的种植面积猛增了1200万公顷。据预测到2010年全世界90%以上的农作物可能是经过基因工程改良的转基因植物^[5]。可见,转基因农业作为解决人口增长与粮食匮乏矛盾的有效途径,已成为人类实现农业可持续发展的理性选择。

收稿日期:2008-07-30

基金项目:湖北省教育厅社会科学研究“十五”规划项目(2004Y028)

作者简介:吴秋凤(1962-),广西桂林人,教授,硕士。研究方向:科技伦理研究。

(二)转基因农业为农业资源可持续利用提供了有利条件

农业资源能否可持续利用,是影响农业能否可持续发展的又一关键性要素。社会发展到当代,农业生产非持续要素不断凸现,具体表现为:土地的过度开垦、水资源的过度利用使农业自然资源的开发和利用几乎达到超负荷的程度;农药、化肥过度使用造成盐碱地与酸性土壤扩大,使农业自然资源的保护问题越来越突出。因此,如何合理利用农业自然资源?如何减少农药、化肥的使用量?这是事关农业可持续发展的重要课题。转基因农业为完成这一课题提供了有利条件。

转基因农业通过转基因技术应用,可以在一个品种的基因中加入另一种基因,使该品种的特性发生变化,具备原品种所不具备的因子,从而增加抗病抗杂草或抗虫能力。因此,转基因农业,既可以减少农药、化肥的使用量,又可以提高农作物产量。研究表明,转基因抗虫水稻每公顷减少农药施用量 17 公斤(或 80%),增加稻谷产量 6%—9%^[6]。可见,转基因农业可以提高土地等农业资源的利用效率,可以减少农药、化肥的使用量,有利于促进农业资源与环境保护目标的实现,为农业资源可持续利用提供了有利条件。

(三)转基因农业是提高农民收益的重要手段

农民是农业生产的主体。农民的收益是否能够持续地提高,是影响农业能否可持续发展的又一重要因素。由于传统农业的种种弊端,使农业持续地增加产量和提高农民的收益变得相当困难。转基因农业技术可使农民从杀虫剂的减少和农产品产量的提高中获得更多的经济收益。同时,转基因农业技术还有利于现代农业打破农业与工业、药业等产业的界限,从而获得更大的发展空间。例如,可以通过转基因动植物生产一些高附加值的食品、药品等,使农业过程变成工业过程,使农产品很快地有了更高的附加值。有研究成果表明,转基因棉花的商业化将为中国的生产者和消费者每年带来 10 多亿美元的福利,农业和纺织业等许多行业都从转基因农作物商业化中得到利益;转基因水稻的商业化将为中国的生产者和消费者每年带来 30 亿美元左右的福利。如果 2015 年我国转基因水稻采用率达到 70%,总福利则增加 26.5 亿美元,即使在采用率为 50% 的保守估计情况下,2015 年我国消费者与生产者的总福利也可达到 19.8 亿美元^[6]。因此,转基因农业技术在动植物改良、食品加工等方面广泛应用,已被

科技界和产业界视作改进农业技术、提高农业效益和农民收益的先进技术。

二、转基因农业使现代农业可持续发展潜伏着风险

转基因农业对农业可持续发展的积极作用是客观存在的,它为农业可持续发展展示了美好前景。但是,转基因农业对农业可持续发展所需要的自然环境和社会环境的负面影响也日渐凸现。

(一)转基因农业可能会破坏农业可持续发展所需要的自然环境

1. 转基因农业可能会破坏生物多样性,影响群落结构。经过长时期的自然选择和人类数千年来的人工培育,形成了品种繁多的生物体。这些生物体的染色体上储存着各式各样性状基因,构成了自然界的生物多样性,维持着生物的世代延续。但随着转基因农作物中的转基因扩散到传统生物上,传统生物的染色体可能被各种各样的转基因所充斥,可能导致传统生物的原有性状的丧失,从而破坏自然界的生物多样性。因为转基因农作物在性状与品质上优越于其他自然生物体,将他们释放到环境中,按照“物竞天择,适者生存”的进化理论与竞争机制会消除群落中的野生种,并通过食物链间接影响群落结构^[7]。如一棵抗吃种子害虫的转基因松树会由于种子抗虫而大量保留下来,最终数量大大超过其它物种,导致森林群落遭到破坏。另外,一些具有抗虫特性的转基因植物,除了能对害虫产生毒害而使其死亡,对许多有益生物也可产生直接或间接的影响,如 1999 年 5 月美国康奈尔大学报道转基因抗虫玉米花粉可导致蝴蝶死亡。

2. 转基因农业可能会污染农业生态环境,造成生态危机。转基因农作物一旦出现基因漂流或基因逃逸会导致“基因污染”,就会对农业生态环境造成危害。如果转基因高产农作物一旦通过花粉导入方式将高产基因传给周围杂草,会引发超级杂草出现;如果所转基因是一个抗除草剂基因,就会使野生杂草获得抗性,增加了杂草控制的难度;如果转基因不育品种的不育基因在种植地大肆传播,会导致当地农业崩溃。例如,1999 年 4 月,英国研究者发现,抗除草剂的 Canola(一种主要产于加拿大的含转基因的农作物)与一种叫芜荃的野草交叉授粉,创造出能抵抗除草剂的超级杂草。又如,美国 DPL 公司和美国农业部联合申请的“终止子技术”的专利,引起国际很大的反响,许多国家和组织纷纷要求禁止终止子技术。这是因为,人们担心由于外观上分不清终止子技术生

产的种子,通过出售或交换不能发芽的种子,播种后可能会对生产造成不可弥补的损失;通过花粉非故意传播会造成不育基因在种植地大肆传播,会导致当地农业崩溃^[8]。可见,一旦出现基因漂流或基因逃逸,那么对农业生态环境的打击将是致命的。

(二)转基因农业可能会破坏农业可持续发展所需要的社会环境

1. 转基因农产品的安全不确定性可能会影响人们对转基因农产品的消费信度。生产与消费是一对矛盾中不可或缺的两个方面,农产品的社会需求是农业生产可持续发展的必要条件。转基因农产品作为商品对人体健康带来的影响,一直是人们关心的问题。人们对转基因农产品安全性担心是多方面的,主要包括对人体的毒性、过敏原性、营养成分的改变与抗营养因子以及抗生素抗性的负作用。人们这些担心也并非空穴来风,国外对转基因农产品的不安全性已有不少报道。美国报道过转基因西红柿导致厨师过敏的事件;德国报道过转基因猪有隐患,转基因猪虽然比正常猪大一倍,出肉量也多一倍,但都百病缠身,患有胃肿瘤、肺炎、心力衰竭和关节畸形,人食用后也存在患病的可能。人们还怀疑1999年的比利时鸡污染、德国的二恶英污染饲料、荷兰等国的可口可乐饮料污染以及2000年的疯牛病都可能是转基因惹的祸。尽管有科技工作者为转基因农产品无害作了辩护和说明,但许多消费者认为,目前转基因食品安全性审查还不充分,缺乏慢性毒性实验数据,从实验科学的角度难以说明其安全性。由于转基因农产品的安全不确定性,使得转基因农产品面临尴尬的境地。美国农民在政府支持下原希望通过种植转基因农作物降低成本来摆脱困境,可是转基因农产品却受到抵制,美国的一些农场主不得不减少转基因农作物的种植面积。可见,转基因农产品的安全不确定性会影响人们对转基因农产品的消费信度,不利于转基因农产品走向市场,破坏农业可持续发展所需要的社会环境。

2. 转基因农业技术的垄断可能会恶化国际关系。贸易与环境本身是一对矛盾,在转基因产品问题上愈显突出^[9]。与一般商品不同,转基因技术有其独特的垄断性。目前转基因农作物和技术的专利被发达国家的20多个大公司所垄断。有专家认为,这些大公司正在通过出售转基因农作物的种子和配套的产品对发展中国家和基因工程技术研究不完善的国家实行新的经济侵略,这些

国家以后的农业发展将会对这些大公司的种子和配套的产品产生依赖性。同时,从事转基因技术开发的公司利用知识产权和专利保护法获取巨额回报,它们可以通过控制相当大份额的转基因产品市场进而操纵市场价格。另外,在转基因农作物商业化生产中,发达国家利用很多发展中国家的基因检测方法落后现实,将新的转基因农作物的大规模商业化生产放到发展中国家进行;在转基因农作物商业化贸易中,对发展中国家的农产品采取技术贸易壁垒政策。大量的美国转基因农产品进入世界农产品市场,对国际农产品贸易形成巨大的冲击。欧盟以转基因食品安全问题为由,欧盟各国对美国的转基因农产品进行了抵制,美国与欧盟为此已产生激烈的经济与贸易摩擦^[10]。可见,虽然转基因农业会给人类带来巨大的利益,但是由于转基因农业技术的垄断性,利益不可能在各国间公平、公正的分配。因此,转基因农业的发展不但不能解决贫富不均的问题,相反可能带来国际社会的粮食资源分配更不公平,带来贫富差距的进一步扩大,带来国际贸易的更多的摩擦、乃至政治冲突,从而破坏了农业可持续发展所需要的社会环境。

三、结论与建议

上述分析表明,转基因农业对现代农业可持续发展的影响具有二重性:一方面,转基因农业可以通过大幅度提高粮食单产、确保农业资源永续利用与农民增产增收等层面为现代农业可持续发展提供巨大的机遇,成为现代农业可持续发展的必然选择;另一方面,转基因农业的自发、盲目和无序发展,可能会破坏现代农业可持续发展的自然和社会环境,使现代农业可持续发展潜伏着风险和危机。对此,我们必须保持清醒的头脑和正确的认识。任何漠视转基因农业的未来发展趋势及其所带来的巨大商机与国民福祉的增进,都将会阻碍农业的可持续发展和影响农业现代化的进程。同理,任何忽视转基因农业可能给现代农业可持续发展带来的负面影响,进而疏于转基因农业发展中的安全管理,都可能会给现代农业可持续发展造成灾难性影响和毁灭性打击。为此,我们提出以下建议:

一是通过加快转基因农业发展技术本身的研究,可以克服转基因农业技术不稳定、不成熟所带来的负面效应,还可避免发达国家的技术垄断所造成的困扰与不利局面,为我国现代农业可持续发展奠定技术基础。转基因农业为现代农业可持续发展展示了美好愿景,发达国家在转基因农业

技术领域的某些方面已经独占鳌头,居于领先地位。作为一个发展中的人口大国,我国必须在转基因农业技术领域的另一些方面占领制高点,才有可能在未来农业发展中立于不败之地。因此必须加快我国转基因农业技术及应用研究,加强国际间的高水平技术交流与合作,联合各国的优势研究力量,协同攻克转基因农业技术难关;同时,强调我国转基因农业技术的自主创新和原创性研究。

二是通过加大转基因农业及其产品的宣传推广力度,提高转基因农业及其产品的知晓率和可信度,为我国现代农业可持续发展创造良好的市场环境。就目前而言,世界各国许多普通公众对于转基因农业技术及农产品的了解非常有限,而我国广大消费者就更是知之甚少。尽管在美国80%的加工食品含有转基因作物的成分,但只有26%的消费者知道他们在食用转基因食品。2004年在北京进行的调查中,受访者中64%对转基因食品不了解或不太了解^[11]。客观上制约了转基因农业及其产品的市场需求,阻碍了转基因农业的可持续发展。因此,应通过平面媒体与立体媒体相结合,进行全方位、多渠道的宣传推介活动,让广大公众更好地了解和认识有关转基因农业技术及农产品方面的更多信息,这些信息应包括健康、环境、经济和其他考虑社会问题方面的成本和效益^[12],提高公众对转基因技术及其产品的认知水平,科学稳妥地引导公众消费^[13],为转基因农产品的产业化发展提供有利市场条件。

三是通过建立健全转基因农业及其产品的安全管理制度体系,杜绝和规避转基因农业发展的潜在隐患和风险,为我国现代农业可持续发展提供制度保障。这就要求我们必须借鉴世界各国的成功经验,建立健全规范转基因农业技术研发及应用推广的法律法规体系,建立健全转基因农业技术及农产品的安全性能评估、检测、公告等管理制度体系,预防和控制转基因农业可能对人类、环境造成的不良影响,从而为我国现代农业可持续发展编制一张安全网。

四是通过加强对转基因农业技术研究及应用的伦理调控,规范人们的转基因农业行为,可以从根本上防治转基因农业技术误用或滥用,为我国现代农业可持续发展提供伦理保障。转基因农业是否能够促进农业可持续发展,关键在于人们如

何掌握和应用转基因农业技术。爱因斯坦说过:“科学是一种强有力的工具;怎样用它,究竟是给人类带来幸福还是带来灾难,全取决于人自己,而不取决于工具。”^[14]因此,必须通过强化农业科技工作者的社会道德责任,构建符合时代要求的转基因农业技术研究及应用的伦理规范,强化宣传教育、政策导向、道德示范、舆论监督和伦理准则法律化手段,建立健全转基因农业技术研究及应用伦理调控机构及职能,促进转基因农业健康、快速和可持续发展^[15]。

参考文献:

- [1] 徐洪伟,刘延平.转基因作物与农业的现在和未来[J].松辽学刊(自然科学版),2002,(2):38-40.
- [2] 李中东.基因工程与农业可持续发展的社会控制研究[J].科技进步与对策,2003,(16):22-24.
- [3] 名青.北京将培育转基因农作物新品种[J].农药市场信息,2008,(8):32.
- [4] Clive James. 2007年全球转基因作物商业化发展态势——从1996年到2007年的第一个12年[J].中国生物工程杂志,2008,(2):1-10.
- [5] 宋群.国外农业高技术的发展动向[J].经济研究参考,2004,(9):30-42.
- [6] 杨列勋,李国胜.转基因农作物经济影响和发展战略研究取得显著进展[J].中国科学基金,2006,(2):101-103.
- [7] 邱仁宗,翟晓梅.生命伦理学概论[M].北京:中国协和医科大学出版社,2003.332-335.
- [8] 李晓明,韩文辉,曹利军.转基因农业与可持续发展[J].中国人口·资源与环境,2002,(3):121-125.
- [9] 付仲文,李宁.美欧转基因农产品争端诉WTO案例分析[J].世界农业,2008,(3):12-14.
- [10] 吴云.转基因商业化:美国的阴谋与阳谋[J].高科技与产业化,2007,(5):51-53.
- [11] 王玉清,薛达元.消费者对转基因食品认知态度的调查与分析[J].环境保护,2005,(3):46-51.
- [12] 英国医学协会.转基因对农业、食物、健康方面的影响[J].世界环境,2005,(1):60-61.
- [13] 王艳青.国际履约与中国转基因生物安全管理[J].世界农业,2007,(1):4-6.
- [14] 爱因斯坦.爱因斯坦文集:第3卷[M].北京:商务印书馆,1979.56-59.
- [15] 吴秋风.生命科学的伦理调控[J].武汉化工学院学报,2004,(5):17-20.

(下转第122页)

掌握体育知识和终身体育训练方法方面,而不再仅仅满足于技术动作的掌握与运动能力的提高,对学校体育教学设计与方法也持较大的认同。

四、结 语

通过因素分析表明,假设体育练习满意感的五个维度在高校学生群体中成立,最能使大学生满意的首先是身体健康效应,其次是教学要素效应和心理健康效应,然后是技术水平效应,最后是社会比较效应。

因素可解释总方差一半以上题项与因素的对关系得到了较好的验证,各因素间既存在不同程度的相关,又相对独立地测试了练习满意感的

不同方面,说明本问卷具有较好的结构效应。

参考文献:

- [1] 邱梅婷. 制约高校女生参加体育锻炼的因素分析及对策研究[J]. 科学学刊, 1999, 22(6): 28-29.
- [2] 王云飞, 夏 劲. 对影响中师女生体育课教学效果主要因素的分析[J]. 体育学刊, 1999, 22(6): 33-34.
- [3] 陈云英, 孙绍邦. 教师工作满意度的测量研究[J]. 心理科学, 1994, 17(3): 146-149.
- [4] 夏 文, 周丽君. 高校体育尖子生训练意愿影响因素的调查研究[J]. 武汉体院学报, 2002, 36(2): 60-63.

The impact of university students a sense of satisfaction with the physical exercise

LIN Li

(Fuqing Branch of Fujian Normal University, Fuqing 350300, China)

Abstract: This research uses questionnaire, multi-factor analytical method to expose the main impacts on students' enthusiasm for practicing PE (physical exercise). The research shows that there are five aspects which may affecting students' satisfaction for PE practical exercise, including body health, mental health, sports techniques, teaching elements and social comparison.

Key words: PE (physical exercise); Sense of Satisfaction; factor analyse

本文编辑:吴晏佩



(上接第 112 页)

Transgenic agriculture affects sustained growth of modern agriculture in dual nature

WU Qiu-feng

(College of Art and Design, Wuhan Institute of Technology, Wuhan 430205, China)

Abstract: The effect which transgenic agriculture has on sustained growth of modern agriculture is in dual nature. It brings some opportunities and becomes an inevitable choice for sustained growth of modern agriculture. But transgenic agriculture can also make it hide risk and crisis. Therefore, we must speed up the research for transgenic agricultural technology and application. At the same time, we should construct the safe guarantee system of sustained growth in transgenic agriculture. If it does well in two sides, transgenic agriculture can promote modern agriculture to develop well and promptly.

Key words: transgenic agriculture; sustained growth of agriculture; opportunity; risk; guarantee

本文编辑:吴晏佩