

CHINA FIRST AGRICULTURAL BIO-TECHNOLOGY
DEVELOPMENT SYMPOSIUM



中国首届 农业生物技术的发展论坛 文集

李学勇 主编

中国农业出版社



CHINA FIRST AGRICULTURAL BIO-TECHNOLOGY
DEVELOPMENT SYMPOSIUM

中国首届农业生物技术 发展论坛文集

李学勇 主编

江苏工业学院图书馆
藏书章

SIB M28/10

中国农业出版社



图书在版编目 (CIP) 数据

中国首届农业生物技术的发展论坛文集/李学勇主编.
北京: 中国农业出版社, 2003. 4
ISBN 7-109-08290-3

I. 中... II. 李... III. 农业技术: 生物技术-文集 IV. S188-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 019625 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 孟令洋 赵立山

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2003 年 4 月第 1 版 2003 年 4 月北京第 1 次印刷

开本: 889mm×1194mm 1/16 印张: 24

字数: 700 千字 印数: 1~2 000 册

定价: 100.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

《中国首届农业生物技术的发展论坛文集》

编辑委员会

主	任	李学勇			
副	主	周国富	江泽慧	石元春	王晓方
委	员	王志学	王宏广	贾敬敦	毛光烈
		方智远	喻树迅	张守攻	姚爱兴
		于 涟	余 健	马宏建	王青立
		张建龙	朱 楨	张伯军	
组织编写人员		郭志伟	蒋茂森	张咸益	邱宏伟
		魏勤芳	李 青	崔玉亭	林 琳
		孙传范	余晓军	王逢天	王 涛
		王志本	陈兆波	张应禄	李树辉
		胡培松			
统	稿	贾敬敦	郭志伟	邱宏伟	林 琳
		张咸益			

运用现代生物技术塑造 21 世纪新型农业

(代 序)

我国农业进入新阶段和加入 WTO，为农业的新发展带来了空前的机遇，但同时也面临着十分严峻的挑战。随着经济全球化进程不断加快，科技竞争已逐渐成为各国经济竞争的焦点，生物技术、信息技术、新材料技术等现代高新技术在农业中的应用愈来愈广泛，新的世界性的农业科技革命正在逐步兴起。新世纪，我国农业要实现全面建设小康社会的战略目标，必须紧紧围绕农民增收这一基本要求，调整和优化农业产业结构，提高农业整体效益，推进农业产业化进程；必须通过体制创新和科技创新，进行一次“新的农业科技革命”。农业生物技术的兴起和应用，已向人们展示出其塑造 21 世纪现代农业的巨大魅力，并正成为推动“新的农业科技革命”的生力军。

农业生物技术的发展，将导致农业技术体系的巨大变革和进步，深刻改变着传统产业，不断开拓出新兴产业。功能基因组学、生物信息学、基因芯片、蛋白质组学等新学科的发展一日千里，使人类认识生命的本质、生物进化与起源、人类的食物营养与健康等进入一个崭新的时代，并带来新的农业技术革命，产生一系列新的技术领域、标准、平台、专利和知识产权。转基因植物育种技术的广泛应用促进了现代作物种子种苗产业的形成和发展；基因克隆新方法的不断涌现，大大加快了基因挖掘的进程，并逐步形成新的产业；生物肥料、生物农药、生物兽药、动物疫苗及生物制剂的研制，推进了相关产业的技术进步，对我国农业结构调整和农民增收、提高农业的国际竞争力都将产生十分深刻的影响。

20 世纪 80 年代以来，发达国家为了占据生物技术的领先地位，纷纷加大了生物技术的研究与开发力度，美国等发达国家正逐渐成为现代生物技术的源头。当前，世界农业生物基因资源及其知识产权的争夺日益激烈，发达国家已开始有计划、有目的地争夺农业生物技术的知识产权；许多国家由政府投巨资建立国家级生物技术创新基地，美国康乃尔大学植物生物技术综合研究中心、英国 John Innes 植物基因资源研究中心、澳大利亚农业生物技术联合研究中心（CRCs）、加拿大国家生物技术研究所以（PBI）等，已逐渐成为世界农业生物技术的研究中心；农业生物技术及成果产业化所带来的效益，也受到企业界的高度重视，以转基因农作物产业化为契机，一批大型农业生物技术企业集团迅速崛起，孟山都公司、诺华公司、先锋杜邦公司等，均陆续投入巨资建立生物技术研究中心，进行生物技术和产业化，已逐步成为生物技术产业的巨人，并对世界农业及农产品贸易产生了



举足轻重的影响。

我国幅员辽阔、生态环境多样、生物物种丰富，且有许多特有的动物、植物和微生物品种资源，这是我国农业生物技术发展的特有比较优势。经过近 20 年的发展，我国农业生物技术取得了显著成就，已收集鉴定和创造了一大批具有特殊抗性的遗传资源，建立了部分病害和逆境抗性的筛选与鉴定体系；转基因抗虫棉已获准商业化生产，并产生了巨大的经济和社会效益；在动物克隆和转基因动物方面已具有了一定基础，先后用胚胎细胞克隆牛、羊、猪、兔等动物获得成功，并成功获得转基因鱼、小鼠、猪、牛、羊等动物；由我国科学家独立鉴定和克隆的新型 Bt 基因数已超过 30 个，约占同期国际命名 Bt 基因总数的三分之一。从总体看，我国农业生物技术水平在发展中国家处于领先地位，但与世界先进国家相比，在产业化水平、产品种类、生产规模和经济效益上均存在较大差距。因此，我们必须高度重视农业生物技术研究开发和生物安全工作，通过自主创新，获取一批拥有自主知识产权的重大农业生物技术成果，为实现我国农业的跨越式发展提供技术支撑。

首届“中国农业生物技术论坛”是在我国农业进入新发展阶段和加入 WTO 后的大背景下举办的，论坛就新世纪我国农业生物技术的发展战略、策略、思路及成果产业化等内容进行了广泛探讨和多层面交流，充分显示出我国农业生物技术快速发展的态势；论坛中所出现的新颖观念、独特视角和创新探索，反映出我国农业生物技术研究队伍充满了活力与锐气。特别是许多省、直辖市、自治区科技管理部门代表也参加了这次论坛，描绘了各地有特色的农业生物技术的发展蓝图，表明了地方政府对发展农业生物技术的认识和冀望。这次论坛，可以看做是我国农业生物技术体系及研发队伍从新世纪初集结迈出跨越之步的誓师，必将对我国农业生物技术的发展产生积极而深远的影响。

科技部部长

2003 年 2 月 24 日

前 言

农业生物技术是以基因工程、细胞工程、微生物工程和蛋白质工程为主体,以农业生物为研究对象,满足农业生产和人类生活需求的高新技术。现代农业生物技术的兴起和发展,为更大限度地开发利用自然资源,拓展生物能的利用范围,大幅度减少农药和化肥的施用量,大幅度提高农业生产的产量和质量提供了技术支撑。细胞和胚胎工程、发酵工程、分子标记、转基因等一系列生物技术在农业领域的广泛应用,不仅可以解决传统农业技术难以克服的难题,而且拓展了农业生产的空间,极大地推动了农业向优质高产、高附加值和可持续发展。农业生物技术的发展和应用水平已经成为衡量一个国家农业生产水平的重要标志。

我国政府一直高度重视和关注农业生物技术的发展。通过国家高技术研究发展计划、国家科技攻关计划、国家重点基础研究发展计划等国家科技发展计划的长期支持,我国农业生物技术由起步阶段进入了蓬勃发展的阶段,在基因组研究、转基因技术和动物克隆等重要关键技术方面取得了一系列重大突破;一批重要的农业生物技术产品开始进入市场,分子育种、植物组织培养和动物胚胎移植等技术已成为重要的生产手段,目前整体水平在发展中国家处于领先地位,并开始步入国际先进行列。但我国农业生物技术的发展尚不能满足国家农业和经济发展的需求。我国农业生物技术自主创新成果少,研发经费不足,力量布局不合理,成果转化不畅,政策环境欠佳制约了农业生物技术的持续发展和产业化进程。

为进一步推动我国农业生物技术的研究和产业化开发,探讨我国农业生物技术的发展方向和重点,2002年9月24~26日,科技部在浙江杭州举办了“中国首届农业生物技术的发展论坛”。科技部、农业部、教育部、国家林业局、中国科学院等国家有关部门、全国30个省(直辖市、自治区)科技厅和64个科研院所、大专院校的代表共238人参加了此次论坛。李学勇副部长、浙江省委副书记周国富出席论坛并作了重要讲话。石元春院士、陈章良教授等12位国内农业生物技术领域知名专家分别在本次论坛会上做了主题发言。本次论坛会收到了70多篇关于农业生物技术的最新研究进展和发展动态的学术论文及有关省、直辖市、自治区关于农业生物技术研究及产业化开发情况的报告。与会代表就当今国内外农业生物技术的发展现状和趋势,我国农业生物技术发展中的问题和差距,今后我国农业生物技术的发展的目标、方向和重点等问题进行了广泛的交流与讨论,在我国农业生物技术的发展的一些关键问题上形成了共识,并就我国农业生物技术研究及产业化发展的对



策措施提出了很多很有参考价值的建议。

本次论坛层次高、涉及面广、影响力大，现将论坛的领导讲话、主题发言和学术论文编辑成册，正式出版，供我国从事农业生物技术的科技人员和管理人员参考。

中国首届农业生物技术的发展论坛文集编委会

2002年11月19日

目 录

序 前言

领 导 讲 话

加速农业生物技术跨越式发展 切实推进新的农业科技革命

- 科学技术部副部长 李学勇 (3)
- 发展农业生物技术及其产业 加快农业现代化进程 浙江省委副书记 周国富 (8)
- 同心协力 推动我国农业生物技术的发展 科学技术部农村与社会发展司司长 王晓方 (14)

主 题 报 告

- 一座伟大的里程碑——农业生物技术 石元春 (21)
- 农业生物技术的过去、现在和将来 翟虎渠 (26)
- 发展绿色肥料势在必行 李季伦 (37)
- 中国农业转基因生物安全管理 方向东 (40)
- 动物胚胎工程技术与产业化 郭志勤 (43)
- 新型生物农药的创制与产业化 王金生 (49)
- 发酵技术进展及在农业上的应用前景 王 武等 (56)
- 关于植物生物技术的发展与思考 黄大昉 (61)
- 动物分子疫苗研究现状与展望 谢庆阁 (64)

学 术 论 文

- 油菜生物技术研究发展现状与对策 王汉中等 (69)
- 作物成分“底物竞争”调控及功能基因组学 陈锦清 (74)
- 生物技术在竹类植物上的应用进展与前景 汪奎宏等 (79)
- 厚朴组织培养与高产细胞系建立技术研究 童再康等 (82)
- 云南农业生物技术研究进展 鄢 波 (87)
- 水稻稻瘟病抗性分子遗传机理研究 庄杰云等 (90)
- 农作物细胞工程育种及其产业发展前景 刘录祥等 (94)
- 21 世纪我国农业生物技术发展的方向和产业化重点 王玉炯 (98)



引起我国玉米矮花叶和甘蔗花叶病害的线状病毒分子鉴定	陈 炯 陈剑平	(103)
转基因花生研究和产业化前景	许泽永等	(112)
植物根际促生菌 (PGPR) 的研究与应用前景	胡江春等	(117)
转基因抗草甘膦油菜的实用 PCR 检测方法	潘爱虎等	(121)
转抗旱耐盐基因四倍体刺槐等林木 (摘要)	尹伟伦等	(126)
植物组织培养技术的发展及特点	严成其等	(127)
大麦小孢子培养技术与育种平台的研究	黄剑华等	(130)
植物组织培养技术的现状及发展趋势	张立军	(135)
番茄分子标记体系的发展及其应用前景	刘仲齐等	(138)
TMV-CP 和 CMV-CP 二价基因通过基因枪法导入番茄的研究	王傲雪等	(140)
菜豆几丁质酶基因对黄瓜的遗传转化及转基因植株的获得	侯爱菊等	(145)
关于深入开展我国植物基因工程研究的几点建议	孙 毅	(151)
结球白菜遗传转化系统建立的研究	马 伟 崔崇士	(153)
生物技术与小麦赤霉病抗性改良	陆维忠 马鸿翔	(159)
我国果树生物技术发展现状与思考	王家福 刘月学	(164)
宁夏农业生物技术及其产业发展的战略思考	张显理等	(170)
加快山东农业生物技术研究及其产业化发展的分析与思考	邱若瑞 丁汉凤	(173)
水稻体细胞无性系变异技术的育种应用	杨长登等	(176)
基因工程产品的安全性	周顺伍	(182)
依赖于 NADPH 的酮基还原酶在手性药物合成中的应用	李平作等	(185)
安全饲料添加剂——动物微生态制剂研发进展	王建华 李桂杰	(188)
鱼类胚胎干细胞技术研究进展及应用前景展望	陈松林	(195)
环境微生物资源研究与利用	林 敏	(201)
食品生物技术研究进展	何国庆 阮 晖	(203)
家蚕抗菌肽—死亡素杂合肽基因在大肠杆菌中的克隆与表达	翁宏飏等	(207)
体细胞克隆研究初步	文国艺 石德顺	(211)
大肠杆菌 β -葡萄糖苷酸酶基因的体外分子进化研究	熊爱生等	(213)
利用城市垃圾处理物制备高效生防菌肥	林福呈 凌 民	(221)
结球甘蓝抗 TuMV 相关基因的克隆	雷建军等	(226)
新微生物农药抑霉菌素的研究	施跃峰等	(233)
人工合成的耐高温植酸酶基因在毕氏酵母系统中的高效表达	彭日荷等	(237)
转基因内生菌在农业生物技术领域的应用前景	李太元	(245)
绵羊生长激素 (oGH) 的分子克隆与序列测定	刘守仁等	(248)
柑橘汁脱苦酶生产菌种产酶条件的研究	梁新乐 陈 敏	(253)
菊粉内切酶基因克隆及其重组表达载体构建 (摘要)	王建华等	(257)

各省 (直辖市、自治区) 农业生物技术及其产业化发展

北京市农业生物技术研究开发概况	北京市科学技术委员会	(265)
重庆市农业生物技术研究现状与对策	重庆市科学技术委员会	(267)



江苏省农业生物技术研究及产业化现状与发展对策	江苏省科学技术厅 (276)
湖北省农业生物技术研究及产业化现状	湖北省科学技术厅 (281)
河北省农业生物技术的发展现状及重点研究开发领域	河北省科学技术厅 (286)
河南省农业生物技术研究现状与发展对策	河南省科学技术委员会 (292)
黑龙江省农业生物技术及产业发展现状	黑龙江省科学技术厅 (297)
国家转基因植物中试与产业化基地(吉林)简介	吉林省农业科学院 (300)
山东省农业生物技术研究及其产业化发展	山东省农业科学院 (308)
安徽省农业生物技术及其产业化发展	安徽省科学技术厅 (311)
浙江省农业生物技术及产业化发展思考	浙江省科学技术厅 (314)
福建省农业生物技术及产业化发展思考	福建省农业科学院 (319)
发挥比较优势 推动云南农业生物技术的发展	云南省科学技术厅 (323)
突出特色 优势集成 实现江西农业生物技术的新跨越	江西省科学技术厅 (328)
加强创新 优化环境 推动湖南农业生物技术的发展	湖南省科学技术厅 (330)
宁夏回族自治区农业生物技术研究开发概况	宁夏回族自治区科学技术厅 (334)
广西壮族自治区农业生物技术的发展战略探讨	广西壮族自治区科学技术厅 (337)
新疆维吾尔自治区农业生物技术研究开发概况	新疆维吾尔自治区科学技术厅 (343)
陕西省农业生物技术研究与发展对策	陕西省科学技术厅 (344)
甘肃省农业生物技术研究开发概况	甘肃省科学技术厅 (350)
四川省农业生物技术研究开发概况	四川省科学技术厅 (356)

附 录

“中国首届农业生物技术的发展论坛”主题与目的	(361)
“中国首届农业生物技术的发展论坛”组织机构	(362)
“中国首届农业生物技术的发展论坛”会议纪要	(363)
“中国首届农业生物技术的发展论坛”参会人员名单	(365)

领导讲话



中国首届农业生物技术的发展论坛文集

China First Agricultural Bio-technology Development Symposium

加速农业生物技术跨越式发展 切实推进新的农业科技革命

——在“中国首届农业生物技术的发展论坛”上的讲话

科学技术部副部长 李学勇

各位来宾、各位专家

女士们、先生们：

十分高兴来参加这次农业生物技术论坛。今天，来自全国各地从事农业生物技术工作的专家、学者、企业家，以及有关部门和地方政府代表共 200 多人汇聚杭州，共同探讨推进农业生物技术发展的对策与措施。在此，我代表科技部，向各位代表表示热烈的欢迎，并通过你们向全国农业生物技术战线的专家、学者表示衷心地感谢！对你们多年来取得的成绩表示祝贺。向对此次大会的召开提供大力支持的浙江省政府表示衷心的感谢。

进入 21 世纪以来，许多国家政府都不约而同地把生物技术产业作为最有希望的经济增长点，加大了培育和扶持力度，力图通过发展生物技术来推进经济的持续发展。我国是一个农业大国，发展生物技术，特别是农业生物技术对我国农业乃至整个国民经济的发展都具有举足轻重的影响。当前，发展我国农业生物技术的机遇与挑战并存，急需总结经验，研究对策。因此，这次论坛很重要，很及时。下面我讲几点意见，同与会的同志们共同探讨。

一、关于对发展农业生物技术的认识

农业生物技术是以农业生物为主要研究对象，以农业应用为目的，以基因工程、细胞工程、发酵工程、蛋白质工程等现代生物技术为主体的综合性的技术体系。农业生物技术是生物技术重要的组成部分，也是当今发展最快的高技术领域之一。发展农业生物技术必须对农业生物技术有一个全面、正确、客观的认识。

第一，农业生物技术是国际生物技术竞争的重要领域，也是农业竞争的焦点。许多发达国家都十分重视农业生物技术的研究与产业化。生物技术正在成为各国研究开发的重点，成为科技竞争的热点。世界各国政府，特别是发达国家纷纷抢占生物技术及其产业的制高点。例如：美国先后形成了五个生物谷，培育了 1 400 多家的技术企业，并把每年 4 月 21~28 日作为生物技术周；英国政府发表“生物技术制胜 2005 年的预案和展望”战略报告，目标是保持生物技术位于世界第二的水平；日本政府提出了“生物产业立国”口号；印度也谋求成为生物技术大国，并专门成立了“生物技术部”；新加坡政府制定了“5 年跻身生物技术领先行列”，把新加坡建成“生命科学中心”的目标。许多国家都把农业生物技术作为发展的重点之一，纷纷采取加强领导、增加投入、争夺人才、抢占专利、建设园区等措施，加速抢占农业生物产业的制高点。

第二，发展农业生物技术是推进新的农业科技革命的重要举措。江泽民总书记在 1996 年就强调要进行一次新的农业科技革命，2002 年 9 月 16 日在“首届国际水稻大会”上再次强调“一场新



的农业科技革命正在全球兴起”。农业生物技术已成为高新技术中发展最快,潜力最大的领域之一。生物技术的重大突破与广泛应用,必然推动新的农业科技革命,进而推动新的农业产业的变革。

第三,我国农业已经进入新的阶段,对生物技术提出了更加迫切的需求。

——发展农业生物技术是调整农业产业结构、增加农民收入的重要手段。调整农业结构,要依靠生物技术培育优质动植物新品种,提高农产品品质。同时,通过生物技术,能够大幅度提高化肥和灌溉用水的利用率,降低农业生产成本,增加农民收入。另外,利用生物技术还能开发新的产品,开拓新的产业,创造新的就业岗位。

——发展农业生物技术是保障未来 16 亿人口食物安全的根本出路。到 2030 年前后,我国人口将增加 3 亿,随着人民生活水平的提高,以及农村人口将继续向城镇转移等因素,我国粮食总需求量将达到 6.5 亿~7 亿吨,单产要增加 40% 以上。因此,必须依靠生物技术,培育新的高产优质抗逆品种,采取现代耕作栽培技术,才能满足以上需求。

——发展农业生物技术是改善农业生态环境,保障农业可持续发展的有效途径。目前,全国 162 万 km^2 国土存在水土流失,土地荒漠化每年扩大 2 460 km^2 ,近 667 万 hm^2 农田遭到污染,4 667 万多 hm^2 农田受旱灾威胁,3 333 万 hm^2 盐碱荒地有待开发利用,研究开发抗旱、抗盐的林草新品种,不仅能大幅度提高农业可持续发展能力,还可以增加西部地区植被覆盖率,有效地缓解水土流失、水土沙化等问题。推广应用生物肥料、生物农药,将大幅度减少化肥、农药的使用量,可以从根本上解决化肥、农药造成的环境污染等问题。

——发展农业生物技术是增强农业国际竞争力的战略举措。进入 WTO 之后,国际农业竞争明显加剧,开发农业新产品,扩大出口贸易,减少农业化学残留,降低生产成本,提高我国农业国际竞争力,都需要农业生物技术的强有力支撑。

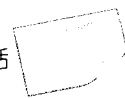
二、关于我国农业生物技术的现状、成绩与问题

生物技术一直得到党和国家领导人的高度重视,特别是改革开放 20 多年来,国家相继出台了重大科技计划,把生物技术作为优先发展的领域。中央有关部门和许多地方也出台了许多与生物技术相关的科技计划,加速我国农业生物技术进入了蓬勃发展的阶段,取得了令人瞩目的成就。我国农业生物技术的整体水平在发展中国家处于领先地位,在一些领域已经进入国际先进行列。

1. 农业生物技术相关的基础研究和高新技术研究取得了一批创新性成果。如我国科学家独立完成了籼稻的全基因组测序,成为少数几个能独立完成大作物测序工作的国家之一;我国首创了花粉管通道转基因方法,并利用此种方法研制出了具有自主知识产权的转基因抗虫棉花;我国先后成功研制出克隆羊和克隆牛等动物,成为世界上少数几个掌握大型动物成年体细胞克隆的国家之一。

2. 一批农业生物技术得到了转化和应用,在生产中发挥了重要的作用。抗虫棉花等 6 种转基因植物被批准进入商品化生产。2002 年,我国转基因抗虫棉的种植面积已占全国棉花种植面积的 30% 以上,抗虫棉已累计为农民增收 50 多亿元;利用细胞工程技术培育的抗白粉病、赤霉病和黄矮病小麦新品种已累计推广 73 万多 hm^2 ;植物组织培养和快繁脱毒技术在马铃薯、甘蔗、花卉生产中发挥了重要的作用;胚胎移植技术在牛、羊品种的改良中发挥重要作用;兽用疫苗等 5 种动物用重组微生物制剂,转 BT 基因微生物制剂等 3 种生物农药的产业化,不仅为农民节约了大量资金,而且大大地减轻了环境污染。

3. 建立了一个学科比较完整、人才水平较高的农业生物技术研究开发体系。我国涉及农业生物技术的各类研究机构已超过 200 家,形成了从基础研究,应用技术研究到产品开发相互衔接,相互促进的创新体系;建立了吉林转基因植物研究开发基地;建设了一批从事农业生物技术的国家重



点实验室和工程技术中心，许多实验室的装备水平已达到世界先进水平；培养了一大批优秀的青年人才，越来越多的海外留学人员回国服务，农业生物技术人才队伍不断壮大。

我国农业生物技术已经取得了长足的进步，但必须清醒地认识到一些严重制约农业生物技术发展的问题仍然存在，主要表现在跟踪研究多，自主创新能力弱，重视论文，对专利和产品的重视不够；近几年虽然国家成倍加大了对生物技术研发的投入，但由于投入基数较低，研发经费仍然明显不足；研发力量分散，课题重复，目标不够集中的情况依然存在；农业生物技术企业数量少，规模小、创新能力弱。

三、关于我国农业生物技术发展的方针、目标与任务

农业生物技术发展的方针、原则与任务是涉及我国生物技术发展的重大政策问题，我在这里提出几条意见，供同志们讨论。

“十五”期间我国发展农业生物技术的基本方针是“大力加强研究开发，积极稳妥产业化，切实保障生物安全”。发展农业生物技术应当处理好以下几个原则：

一是要加强源头创新，实现跨越发展。加速农业生物技术由跟踪研究向自主创新的根本转变，实施专利战略，保护知识产权，力争在农业生物技术关键性、战略性技术上取得重大突破。

二是发挥我国生物资源优势，发展有中国特色的生物技术产品与产业。力争通过生物技术使我国资源优势转化为产品优势，加速生物技术产业的发展。

三是正确处理好自主开发与国际合作的关系。基础性工作尽量扩大国际合作，吸收国际先进技术与经验。应用性研究应立足于自主开发，力争拥有独立的知识产权。

四是政府引导与市场机制相结合。在充分运用市场机制的基础上，正确发挥政府对生物技术创新和成果转化、产业化方向的宏观调控作用。同时，要积极引导和调动地方、企业、金融等力量参与生物技术研究开发与产业化工作。

我国农业生物技术发展的总体目标是：努力实现我国农业生物技术及其产业的跨越式发展，力争用5年或稍长一点的时间，使我国的农业生物技术整体实力率先进入世界先进行列，促进我国农业由主要注重数量型向更加注重质量效益型的根本性转变。

根据我国农业发展对生物技术的需求和现有工作基础，力争在未来3~5年中，在以下几个方面取得重大突破：现代生物技术育种，重点支持转基因动植物育种技术，培育优质、抗逆新品种；生物肥料技术，重点支持生物固氮、生物磷肥、生物复合肥等生物肥料的研究；大力发展生物农药，重点支持杀虫剂、杀菌剂的研究与产业化；加速生物可降解地膜的研究与产业化；研究开发动物疫苗，以及重要生物制剂。此外，要重点加强农业生物技术有关的基础研究，特别是功能基因组、蛋白质组学的研究；加强生物安全相关的技术研究。

四、关于发展农业生物技术的对策与措施

为了加速实现我国农业生物技术及其产业发展的目标，必须采取有力措施，抓住机遇，突出重点，加强集成，加强农业生物技术创新研究和产业化，实现跨越发展。

1. 凝练目标，集中力量，切实解决一些农业和农业经济发展中带有关键性、普遍性和战略性的重大生物技术问题。实施专利、标准、人才三大战略，集中优势力量发展农业生物技术。“十五”期间科技部在12个重大科技专项中有6个涉及农业生物技术。力争在功能基因组研究、食品安全生物技术、农作物育种、奶业、节水农业、农产品加工生物技术方面，取得重大技术突破，并加速



推广应用。科技部在“功能基因与生物芯片”重大专项中，专门设立了“水稻功能基因组研究项目”，集中全国从事水稻功能基因研究最优秀的力量，集中攻关，重点解决优质、抗旱、抗盐、抗病、抗虫等具有重要经济价值的功能基因的克隆与应用，力争在水稻功能基因研究，水稻全基因组测序方面都走在世界的前列。通过“农作物育种”重大专项，在水稻、小麦、玉米、大豆、棉花、油菜等六大作物方面实现育种研究水平、推广面积均达到世界第一。通过“食品安全”专项的实施，制定食品安全标准，研制检测设备，建立示范样板，切实为保障人民吃上放心食品做出贡献。

2. 进一步加大对农业生物技术的支持和投入力度。由于有关部门、地方都加大了对生物技术的投资力度，“十五”期间，我国对生物技术研究开发与产业化的总投入已经超过了 100 多亿元。科技部用于农业科技和生物技术研究经费在“十五”期间比“九五”期间分别增加了 3 倍以上。科技部还将进一步加强对农业生物技术的支持力度。与此同时，通过科技项目匹配等多种方式，进一步调动全社会的力量，形成多元化的投入体系，为农业生物技术的发展奠定坚实的物质和条件基础。

3. 制定并完善农业生物技术法律法规以及产业发展的优惠政策。国家经贸委、科技部等 34 个部门正在研究制定促进我国生物技术产业的若干政策，准备采取比推进软件产业力度更大的政策措施来推进包括农业生物技术在内的生物技术产业的发展。科技部正在会同 14 个部门，进行《生物安全法》立法的前期调研工作，目标是建立健全有关法律法规，制定符合国际惯例、保证生物技术安全应用的法规和管理办法，有效避免、消除生物技术发展中的负效应。切实保障农业生物技术产业的健康发展。

4. 以人为本，建立一支高水平的农业生物技术人才队伍。深化科技体制改革，建立人才脱颖而出的良好环境，完善协作、竞争、开放的机制，使广大科技人员在农业生物技术领域充分发挥才能和智慧。要进一步加大国外优秀人才的引进力度，科技部、北京市和国家计委计划投入 7 亿元，组建国际一流的“北京国家生命科学研究所”，将引进一批高水平国际人才从事生物技术基础研究，切实提高我国生物技术的原始创新能力。

5. 充分发挥部门和地方的作用，形成合力，共同推进我国农业生物技术的发展。农业、林业、教育、中科院等部门，以及北京、上海、浙江、广东等地方政府都十分重视农业生物技术研究与发展，要加强部门地方之间的协调与配合，围绕关键技术问题，发挥各自优势，集中攻克农业生物技术发展的难题。

五、对农业生物技术科技工作者的几点希望

推动农业生物技术发展最根本的决定因素是人的因素。随着农业发展和我国进入 WTO 之后面临的新形势，对从事农业生物技术的广大科技人员提出了新的、更高的要求，需要从事农业生物技术研究开发的广大科技工作者进一步发扬“创新、求实、协作、奉献”的精神，迎接新的挑战。

要发扬创新的精神。“创新是民族进步的灵魂”。迎接中国农业发展所面临的新的挑战，使中国的农业生物技术及其产业在激烈的国际竞争中占据主动地位，进而推动中国整个农业的高速稳定发展，最根本的出路在于创新。希望广大农业生物技术科技工作者要敢于创新，进一步强化知识产权意识，将是否能够产生具有自主知识产权的成果作为自己科研水平的最重要的衡量标准。同时又要善于创新，善于发现现有技术的薄弱环节，善于结合中国的国情和优势，将创新的成果建立在科学合理的基础之上。

要发扬求实的精神。农业生物技术的发展，必须和传统农业技术紧密结合，才能真正在农业生产中发挥作用。希望从事农业生物技术的科技工作者要深入农业生产实际，了解和掌握制约农业生