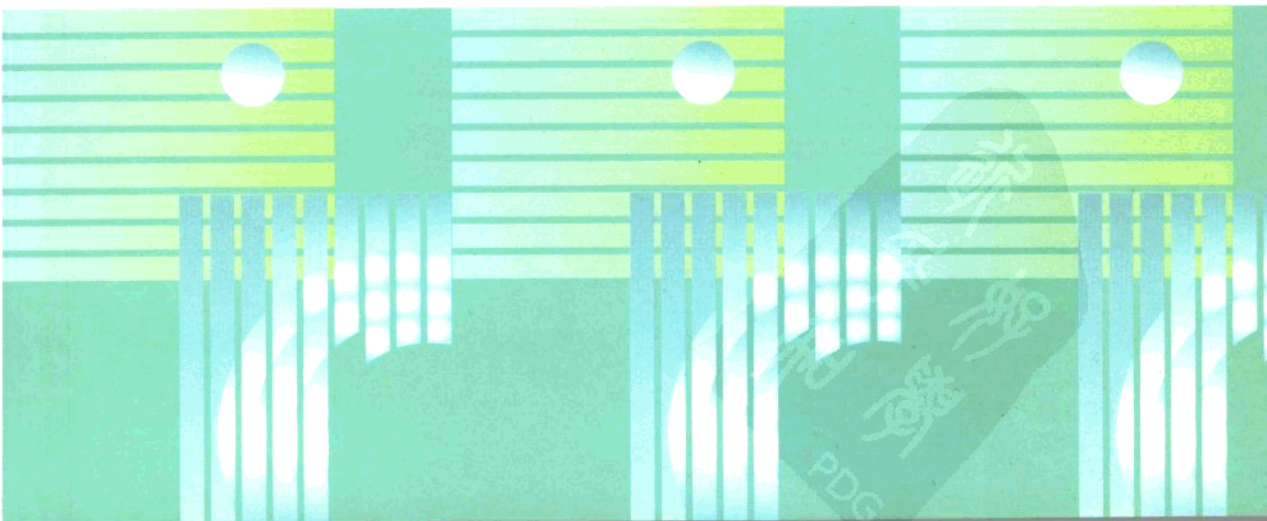




教育部“一村一名大学生计划”教材

主编 卢良恕

现代农业新技术



序

“一村一名大学生计划”是由教育部组织、由中央广播电视大学实施的面向农业、面向农村、面向农民的远程高等教育试验。令人高兴的是计划已开始启动，围绕这一计划的系列教材也已编撰，其中的《种植业基础》等一批教材已付梓。这对整个计划具有标志意义，我表示热烈的祝贺。

党的十六大提出全面建设小康社会的奋斗目标。其中，统筹城乡经济社会发展，建设现代农业，发展农村经济，增加农民收入，是全面建设小康社会的一项重大任务。而要完成这项重大任务，需要科学的发展观，需要坚持实施科教兴国战略和可持续发展战略。随着年初《中共中央国务院关于促进农民增收收入若干政策的意见》正式公布，昭示着我国农业经济和农村社会又处于一个新的发展阶段。在这种时机面前，如何把农村丰富的人力资源转化为雄厚的人才资源，以适应和加速农业经济和农村社会的新发展，是时代提出的要求，也是一切教育机构和各类学校责无旁贷的历史使命。

中央广播电视大学长期以来坚持面向地方、面向基层、面向农村、面向边远和民族地区，开展多层次、多规格、多功能、多形式办学，培养了大量实用人才，包括农村各类实用人才。现在又承担起教育部“一村一名大学生计划”的实施任务，探索利用现代远程开放教

育手段将高等教育资源送到乡村的人才培养模式，为农民提供“学得到、用得好”的实用技术，为农村培养“用得上、留得住”的实用人才，使这些人才成为农业科学技术应用、农村社会经济发展、农民发家致富创业的带头人。如若这一预期目标能得以逐步实现，这为把高等教育引入农业、农村和农民之中开辟了新途径，展示了新前景，作出了新贡献。

“一村一名大学生计划”系列教材，紧随着《种植业基础》等一批教材出版之后，将会有诸如政策法规、行政管理、经济管理、环境保护、土地规划、小城镇建设、动物生产等门类的30种教材于9月1日开学前陆续出齐。由于自己学习的专业所限，对农业生产知之甚少，对手头的《种植业基础》等教材，无法在短时间精心研读，自然不敢妄加评论。但翻阅之余，发现这几种教材文字阐述条理清晰，专业理论深入浅出。此外，这套教材以学习包的形式，配置了精心编制的课程学习指南、课程作业、复习提纲，配备了精致的音像光盘，足见老师和编辑人员的认真态度、巧妙匠心和创新精神。

在“一村一名大学生计划”的第一批教材付梓和系列教材将陆续出版之际，我十分高兴应中央广播电视大学之约，写了上述几段文字，表示对具体实施计划的学校、老师、编辑人员的衷心感谢，也寄托我对实施计划成功的期望。

教育部副部长

吴启迪

2004年6月30日

前 言

现代农业新技术是中央广播电视大学为教育部“一村一名大学生计划”各专业的注册学习者开设的一门课程。这本教材是在众多知名专家讲授当前先进农业技术的基础上编写的。在教学过程中，辅以知名农业专家讲座录像以及其他教学媒体的应用。

现代农业新技术主要内容涉及种植业（作物生物技术育种、小麦品质、蔬菜、花卉、施肥、杂草防治等）、畜牧业（奶牛饲养、牧草）、兽医（禽流感、炭疽病）、水产（淡水鱼养殖）等方面的知识。

通过系统的教学活动和多种媒体的教学手段，使学生能够通过远程开放教育感受到大学校园讲座的文化气息，正确地掌握并灵活应用现代农业新技术、新方法和新技能，加深对我国农业技术现状和发展趋势的了解，开阔眼界，提高基层实际工作能力。

鉴于这门课程的特点，随着农业技术的不断发展，课程讲座内容也将根据需要逐步增加，教材也随之会发生改变，以满足学生对农业新知识的不断需求。

这本教材由中国农业科学院各方面的知名专家通力合作编写而成。其中，绪论由中国工程院院士卢良恕先生编写，中国农业科学院王东阳研究员、孙君茂副研究员也参与编写；第一章由中国农业科学院生物技术研究黄大昉研究员编写；第二章由中国农业科学院作物科学研究所贾继增研究员编写；第三章由中国农业科学院作物科学研究所赵广才研究员编写；第四章由中国农业科学院蔬菜花卉研究所刘佳研究员编写；第五章由中国农业科学院蔬菜花卉研究所穆鼎副研究员编写；第六章由中国农业科学院植物保护研究所张朝贤研究员编写；第七章由中国农业科学院畜牧研究所张玉发研究员编写；第八章由中国农业科学院畜牧研究所王加启研究员编写；第九章由农业部兽医诊断中心田克恭研究员编写；第十章由中国水产科学研究院长江水产研究所邹桂伟研究员编写。全书由主编委托中央广播电视大学付晋峰老师统稿。

本教材承蒙《中国农业科学》编辑部孙雷心副编审、林鉴非副编审和王红

艳副编审审阅，并提出了宝贵的修改意见。在教材编写过程中，首先非常感谢中国农科院农业信息研究所多媒体室郑彦妍副研究员给予的大力支持和帮助。中央广播电视大学农医部徐甸副教授和张志军副教授等也给予了大力支持和帮助，在此一并表示感谢。

由于时间和篇幅所限，不能详尽之处，以及因编者水平有限，内容难免疏漏，敬请读者批评指正，提出宝贵意见。

编 者

2006年6月

形成性测评是学习测量和评价的一个重要组成部分。对学生学习行为和成果进行形成性考核,是“中央广播电视大学‘一村一名大学生计划’项目”教、学测评改革的一个重要举措。《形成性考核册》是根据课程教学大纲和考核说明的要求,结合您的学习进度而设计的测评方法、要求与试题的汇集,旨在帮助学生学习、教师教学及学校管理。

通过您完成形成性考核册中要求的任务,您可以达到以下目的:

1. 加深您对所学内容的印象,巩固您的学习成果。
2. 增强您学习中的情感体验,端正学习态度,激发学习积极性。
3. 实现自我监控学习过程,帮助您及时发现学习中的薄弱环节,并采取措施改进。
4. 学以致用,提高您综合分析问题,解决问题的能力。
5. 获得相应的成绩记录。

通过您完成形成性考核册中要求的任务,教师可以达到以下目的:

1. 了解您的学习态度。
2. 对您的学习行为包括学习过程、学习表现进行综合评价。
3. 了解您学习中存在的问题,及时反馈学习信息、有针对性的进行指导。
4. 分析并帮助您提高学习能力,学会学习。
5. 记录您的学习测评分数。

中央电大对形成性考核管理的基本要求:

1. 完成《形成性考核册》的规定任务,是教学管理的基本要求。“中央广播电视大学统设必修课程形成性考核实施细则(试行)”(电校考[2002]9号)文件中规定,学生必须完成《形成性考核册》中要求任务的一半以上和课程的教学实践活动(实验),才能参加课程终结性考试。

2. 完成《形成性考核册》要求任务的评价分数按比例记入课程学习总成绩。

3. 形成性考核的任务,要求独立完成,不得抄袭他人的答案。抄袭答案者和被抄袭者的成绩均做0分处理。如果学生端正学习态度,提出重新完成形成性考核的任务,其成绩认定最高为60分。

目 录

绪 论	中国农业新发展与食物安全新动态	(1)
第一章	生物技术在农作物育种中的应用	(10)
第二章	作物种质资源研究的现状与发展趋势	(14)
第三章	小麦品质及其调控技术	(19)
第四章	我国蔬菜生产现状与发展及部分实用技术	(39)
第五章	花卉产业的国内外现状及现代花卉生产的基本条件准备	(65)
第六章	农田杂草与杂草的综合治理	(77)
第七章	草地建设综合配套技术	(104)
第八章	奶牛青贮饲料及奶牛养殖小区建设	(110)
第九章	高致病性禽流感与炭疽的综合性防控	(140)
第十章	我国淡水渔业的发展现状与趋势以及淡水名优品种网箱养殖技术	(151)
参考文献		(163)

绪 论 中国农业新发展与食物安全新动态

学习目标

宏观把握中国农业发展新形势以及食物安全的新动态。

中国是一个拥有 13 亿人口的大国。半个世纪以来,农业有了很大的发展,以占世界约 9% 的耕地,生产了占世界约 25% 的粮食,养活了占全球约 22% 的人口,已引起全球关注。但是,在加快建设现代农业的新形势下,我们正面临着资源紧缺、基础设施薄弱、生产力水平偏低、农村人口偏多、农民收入增长缓慢的新情况。因此,重视和加强农业、农村和农民工作,将是一项事关国家昌盛、民族兴旺的基础性、战略性、长期性任务。党和政府明确把解决“三农”问题作为工作的“重中之重”,以 2004 年、2005 年连续两年中央“一号文件”为代表的一系列加强“三农”工作的重大政策,成效显著,深得民心,使农业和农村经济工作取得了新的重大进展。但是,正如 2005 年中央农村工作会议所指出的:“我国的农业和农村发展仍然处于艰难的爬坡和攻坚阶段”,“必须全面、准确地分析和把握农村形势,既要看到取得的成绩,更要看到存在的困难和问题。在农业和农村经济发展出现好势头的情况下,加强‘三农’的决心不能动摇,扶持‘三农’的力度不能减弱,强化‘三农’的工作不能松懈。”

2003 年,我国经济增长速度比较快,不仅 GDP 增长达到 9.1%,人均国内生产总值首次超过 1 000 美元,而且国家财政与税收也双双突破 20 000 亿元。2004 年,尽管经历了一年多的宏观调控,我国全年国内生产总值(GDP)仍然达到 136 500 亿元,同比增长 9.5%。这是树立和运用科学发展观、实现加快发展的重要基础。依据国际经验,人均国内生产总值达到 1 000 美元,既是一个国家或地区经济起飞的重要起点,也是食物安全、营养改善工作的重要转折点,因此,我国当前面临着加强食物与营养工作的战略机遇。食物安全与营养改善既是全面小康社会的重要指标,也将对国民经济和社会的全面、协调、可持续发展起到基础性的保障作用。

一、中国农业发展新形势的综合判断

(一) 取得的新成就

2004 年我国“三农”工作取得显著成效,主要得益于党和政府采取的一系列支持政策,得益于全国上下齐心协力和各方面的通力协作,得益于比较合理的粮食价格和充满活力的粮食流通体制,也得益于没有发生大的自然灾害。

1. 粮食增产。粮食生产出现重要转机,呈现恢复性增长,粮食播种面积在 2004 年达到 10 381 万公顷,粮食总产量超过年初确定的 4 550 亿千克的预期目标,达到了 4 695 亿千克,比 2003 年增长了 9% 左右。

2. 农民增收。2004 年农民人均纯收入达到 2 936 元,超过了年初预定的 5% 的增长目标,实际增长幅度达到 6.8%,是 1997 年以来增幅最高的一年。

3. 深化改革。粮食流通体制的改革,为农民在粮食增产以后,又能够实现收入增加提供了重要保障;农村税费体制改革,明确提出了“五年取消农业税”的具体目标;农村金融体制改革,特别是农村信用社工作迈出新步伐,已经在全国 29 个省开展试点工作;土地征用制度改革,出台了《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》。

4. 转移农民。我国目前农村劳动力大约有 5 亿多,耕地约 1.2 亿公顷,粮食播种面积约 1.0 亿公顷。根据当前我国农业生产水平,2 亿左右的农村劳动力就基本可以满足农业生产、农村发展的需要。据统计,2004 年约有 1.38 亿农民在乡镇企业就业,外出进城打工的农民在 1 亿左右,目前仍有约 1 亿农村劳动力需要转移就业。

5. 扶贫开发。扶贫开发取得明显进展,贫困人口数量的减少和幅度的下降均为近 5 年之最。年人均纯收入低于 637 元的没有解决温饱的贫困人口,从 2003 年的约 2 900 万人减少到 2004 年的约 2 600 万人;年人均纯收入在 637~882 元的低收入贫困人口的数量,从 2003 年的约 5 600 万人减少到 2004 年的 5 000 万人左右。这样的成绩是来之不易的。

6. 公共事业。农村公共事业得到较快发展,农村的义务教育、医疗卫生等状况得到了一定程度的改善。2004 年国家投入 11.7 亿元,开始在中西部地区试点“两免一补”农村义务教育政策(免学费、课本费,补助住校贫困学生生活费);通过建立农村新型合作医疗制度,为农村医疗卫生工作探索出一条新路子。

(二) 面临新矛盾

1. 经济增长方式粗放。我国水土资源相当紧缺,土壤、河流等环境污染、水土流失、草地退化、土壤沙化等生态破坏的现状都比较严峻。据国家环保总局统计,2003 年我国消耗了全球 31% 的原煤、30% 的铁矿石、27% 的钢材、40% 的水泥,创造出的 GDP 却不足全球的 4%。2003 年环境污染和生态破坏造成的损失约占当年 GDP 的 15%。

2. 城乡差别依然明显。工农之间、城乡之间的差别,使我国呈现出典型的“二元社会”的格局。2004 年城乡居民人均纯收入依然在 3.2:1 左右;占人口总数 70% 的农民仅仅享受到 30% 的国家公共服务投资;城市居民和农村居民得到社会保障的覆盖率的比例是 22:1。

3. 农业产业化程度低。我国农业生产方式仍然是小规模家庭经营为主, 产业化程度低。据统计, 目前全国 9 万多个各类农业产业化经营组织, 带动了约 7 200 万农户从分散的家庭经营走向规模化生产, 2004 年国家级农业龙头企业达到 372 家。但是, 无论是农业龙头企业的规模和经营管理水平, 还是各类农民互助性合作经济组织与农民的结合紧密程度, 都还是处于初期阶段。

4. 农业基础设施薄弱。全国耕地中有灌溉设施的水田和水浇地为 0.5 亿多公顷 (占耕地总量的 40% 左右), 其中, 有 0.07 亿公顷因为灌溉设施的老化失修不能得到有效利用; 中低产田占耕地面积近 2/3; 我国 0.2 亿公顷左右的土地被重金属污染; 农业机械化发展滞后于农业专业化生产需要, 全国机耕面积只有 0.3 亿公顷左右。农业良种繁育体系、病虫害防治体系、动物防疫体系、农产品质量安全体系等一些基础性技术保障体系还比较滞后。

5. 农业科技支撑不足。发达国家农业科技投入一般占农业总产值的 2.5%~4%, 世界平均水平约 1%, 而我国较长一段时期只有 0.2% 左右, 近几年才增长到 0.44%。据测算, 我国目前农业生产科技贡献率只有 40%~45%, 而发达国家在 70% 左右。我国农业科研、科技成果转化、农业科技推广等都有待于进一步充实、调整, 以实现新的发展。

6. 金融体制亟待调整。农村资金外流每年达到 700~800 亿元, 而各大商业银行基本不面向农村地区, 只有农村信用社在独立支撑农村金融体系, 远不能满足农业生产经营的融资需要。近年来, 我国农业每年得到贷款总额大约 10 000 亿元左右, 约占社会全部贷款总数的 6%, 而目前农业增加值 [不包括农产品加工业的 31 000 万亿产值 (2003 年)] 占国民生产总值的 14% 多。

7. 农民综合素质仍低。当前, 我国农民综合素质低下的主要原因之一, 是由于其自身接受的基础教育程度很低。据 2003 年统计, 在我国农村青壮年中, 文盲、半文盲人数占 13.3%, 小学程度的占 38.8%, 初中程度的占 40.2%, 高中及以上程度的占 7.6%。而美国 35.6% 的农业劳动力接受过高等教育, 35.8% 为中专毕业; 荷兰超过 90% 的农业劳动力接受过中专以上的教育; 日本农民中, 有 5.9% 为大学毕业及以上文化程度 (有的甚至是博士), 74.8% 为高中毕业, 19.3% 为初中毕业。

二、走现代集约持续农业的发展道路

综合分析当前我国社会和国民经济发展的新形势, 应重点关注两个问题: 一是坚持统筹城乡发展, 走城乡互动、工农协调的发展道路, 继续贯彻“多予、少取、放活”的方针, 配套政策, 深化改革, 加快农村工业化、农村城市化、农业产业化和农业现代化的步伐; 二是更加重视资源与生态问题, 既要着眼于全球来配置和开发资源, 又要严格保护我国有限的耕地资源、水资源、生物资源等。坚持科学发展观, 建设节约型社会, 发展循环经济, 逐步走上“科技含量高、经济效益好、资源消耗低、环境污染少、人力资源优势得到充分发挥”的现代集约持续农业的发展道路。

现代集约持续农业是指, 统筹城乡经济社会发展, 在实现社会主义市场经济和农业现代

化的过程中,关注城乡统筹,以工支农,面向“两个市场、两种资源”,调整结构,优化产业和产品构成;增加投入,加强农业基础设施建设,提高农业综合生产力;依靠科技,提高资源产出率和劳动生产率;防止污染,保护农业生态环境;控制人口,提高劳动力综合素质,转移农村富余劳动力;加快发展农村专业合作经济组织,联合起来,共同走向市场;广辟门路,增加农民收入,走向共同富裕;逐步建设成为一个资源综合利用、经营产业化、资源集约化、生产商品化的现代农业。

走现代集约持续农业的发展道路,重点要解决好以下几个问题:

(一) 统筹城乡社会资源,建设合理的产业布局

2004年,我国国民生产总值达到136 500多亿元,二、三产业占国民生产总值的比重达到85%以上,农业生产总值只占到GDP的14%多一点。应该说,现阶段我国已经具备了工业反哺农业、城市支持农村的经济实力。建设城乡统筹的产业布局,总的原则是:打破原有的二三产业主要在城市或市郊、第一产业完全在农村的传统布局,挖掘和整合城乡资源,实现城市中有农业(主要是都市农业),农村中有工业(主要是农产品加工业),并大力发展以城市为主、城乡互动的具有不同优势方向的第三产业。要坚持城市化战略与区域发展战略并举的指导方针,更加突出优先、率先扶持农业、农村和农民,积极实施区域之间、城乡之间一二三产业的合理布局,充分发挥城市经济的带动作用,充分发挥农村市场的拉动作用,大力促进土地、劳力、资金、技术等各类生产要素的合理配置和有效流动。

(二) 统筹区域社会资源,实现区域之间互动协调发展

我国东部、中部和西部地区之间,社会 and 经济发展呈现明显的不平衡,有各自不同的市场优势和资源优势。东部地区拥有资金、技术、人才、信息等资源优势,中、西部地区拥有劳动力、土地、消费市场潜力、特色资源等优势;东部地区对汽车产品、电器产品、信息产品、文化产品和高档日常生活用品等需求强劲,而中、西部地区则拥有不同的产品需求市场。东中西之间,南北之间,不同区域的资源和市场的互补替代,特别是通过市场机制和宏观调控相结合来实现自然资源、人力资源、科技资源的互补和整合,将会产生更加显著的成效。这样既能够充分挖掘和合理利用资源,又能够满足不同区域不同需求,从而促进各区域共同提高和全面发展。

(三) 正确对待我国资源相对短缺状况,着眼于全球配置和开发资源

我国是资源相当紧缺的国家,但又是产品消费市场潜力巨大的人口大国。既要在发展过程中注意资源的节约,提高资源产出率,也要在坚持以自力更生为主的基础上,关注“走出去”,实施全球资源配置战略,按照“两个市场、两种资源”的要求,依托经济全球化机制、依靠科技进步来解决我国资源短缺、人多地少的矛盾。积极稳妥地推进我国与南美洲国家的农业开发合作,应是实施“走出去”战略的目标之一。南美洲地区资源丰富,市场广阔,面积约2 000万平方公里,人口仅有5亿左右,大多处于南亚热带地区,土地、水和动植物等农业资源相当丰富,发展农业、林业和渔业等第一产业的空间很大,是与我国优势互补的很好的合作伙伴。从目前情况看,南美洲国家的人均GDP高于我国,但经济发展结构不够合理,特别是农业发展相对滞后。他们愿意借鉴我国农村改革开放的经验,引进我国先进的适

用技术、先进装备和优良品种等，以推动本地区的农业发展，这为我国开展与南美洲国家的合作提供了很好的历史机遇。

(四) 运用生态学规律，建立循环经济的发展模式

循环经济模式，要求用生态学规律来指导人们的经济活动，把经济活动组织成一个“资源—产品—再生资源”的循环过程，物质和能量得到合理和持久的利用，从而把经济活动对自然环境的影响降低到尽可能小的程度，实现经济活动的生态化转向。农业生产除了提供农产品满足消费需求以外，在生态、环境、文化等方面所提供的“公共服务”也异常重要。在市场经济体制下，企业、和生产者往往没有把消耗的资源成本、生态成本、环境成本真实地体现出来。这就需要发挥政府的宏观调控职能，通过行政、法律、财政、金融等各种手段进行宏观调控，推动“外部效应”好的产业（如农业）加快发展。实践证明，发展循环经济，加强科技创新是前提。

(五) 树立种植业“三元结构”的观念，扩大农业资源的产出效益

2004年我国畜牧业产值突破了10 000 万亿元，肉、蛋、奶产量成十几倍、几十倍增长，畜产品成为居民食物结构的重要组成部分，畜牧业成为农民致富的主要经济来源之一。但是，至今没有形成独立的饲料产业，仍然沿袭传统的“粮食作物—经济作物”的二元种植结构，以致粮饲不分、以粮代饲等现象普遍存在。其结果是浪费了粮食，增加了成本，降低了饲料报酬，损失了有用的资源，降低了经济效益。另外，目前畜牧业中以粮食饲料为主的猪的比重仍在60%左右，而营养丰富的牛、羊等草食动物比重不到20%。为此，农业结构必须由传统的二元结构向“粮食作物—经济作物—饲料作物”三元结构进行调整，要大力发展饲料作物，积极开发牧草饲料资源，把饲料发展成为独立的大产业，使有限的农业资源产出更好的效益。同时，我们也应关注生物物质能源、再生能源（如太阳能、沼气、水能、风能）等的开发利用，缓解非再生能源的不足，提高农业的综合效益，保证农业的持续发展。

三、食物安全的新动态

(一) 我国食物安全的现状

1974年11月，联合国粮农组织在世界粮食大会上通过了《世界粮食安全国际约定》，从食物数量满足人们基本需要的角度，第一次提出了“食物安全”的概念。经过30多年的发展，目前“食物安全”的含义包括了几个大的方面：从数量的角度，要求人们既能买得到、又买得起所需要的基本食品；从质量的角度，要求食物的营养全面、结构合理、卫生健康安全；从发展的角度，要求食物的获取注重生态环境的保护和资源利用的可持续性。由此看来，食物安全问题是一个系统工程，需要全社会各方面积极参与才能得到合理解决。

1995年以来，世界粮食的消费需求在持续增长，但粮食的总产量8年来却没有明显增长。从2000年开始，全球出现了当年粮食生产量比消费量低的情况；2003年全世界粮食的消费量超过生产量0.93亿吨，世界粮食储备也降低到30年来的最低水平；2004年，由于世界主要粮食生产大国（如中国、美国等）政府采取了一系列重视、支持粮食生产的政策，

大的自然灾害比较少，全球的粮食生产量有了明显回升。目前，世界粮食每年的总产量约 20 亿吨，其贸易额年均约 2 亿吨左右，而全球仍有大约 8.4 亿人没有解决温饱问题。预测到 2050 年，世界人口估计还会从目前的 60 多亿人口增加到 90 亿人口左右，全球粮食供需形势严峻，不能掉以轻心。

就我国粮食安全状况而言，尽管 2004 年的整体形势明显好转，但是对粮食数量安全要继续给予足够关注。自 2000 年以来，我国粮食年消费需求大致在 4.8~4.9 亿吨之间，产需缺口约 0.5 亿吨。由于目前仍有一定的粮食库存和粮食进口，粮食供应基本可以满足。2004 年我国粮食总产量 4.63 亿吨，产需仍然存在一定的缺口。到 2030 年，我国人口的持续增长将要达到高峰期，预计达到 16 亿人口，粮食等食物安全将进入一个重要的历史时期。随着人民生活水平的提高，肉蛋奶和水产品的消费不断增加，粮食作为饲料的比重将越来越大（由于我国统计中没有饲料作物，这里的“粮食”实际上包括口粮、饲料粮和工业原料用粮等）。

食物的质量安全已经成为全球的焦点之一。从有关部门不定期对食品质量抽查的情况看，当前，我国常见的食品质量问题主要是 3 个方面：一是卫生指标超标，菌落总数、大肠杆菌群等严重超出国家强制性标准，个别的甚至超过国家标准许多倍；二是超量使用食品添加剂或使用已经明令禁止的食品添加剂，例如苯甲酸、山梨酸含量超标，违规使用已经禁用的人工合成色素、“瘦肉精”、“吊白块”等；三是食品包装、标签等不规范，虚假标签、以次充好等人为“造假”现象较多。

我国居民的营养与健康状况虽然已有相当的好转，但仍需要采取有效举措继续改善。2002 年 8~12 月进行的全国营养与健康综合性调查（第四次全国营养调查）结果于 2004 年 10 月公布。结果显示，我国居民膳食质量明显提高，营养状况明显改善，营养不良和营养缺乏患病率继续下降，同时我国仍面临着营养缺乏与营养失衡的双重挑战。与 1992 年相比，农村居民膳食结构趋向合理，优质蛋白质占蛋白质总量的比例从 17% 增加到 31%。我国城市居民膳食结构不尽合理，畜肉类及油脂消费过多，谷类食物消费偏低。2002 年城市居民每人每日油脂消费量由 1992 年的 37 克增加到 44 克，脂肪消费量超过世界卫生组织推荐上限，而谷类食物消费量明显低于合理范围。更为值得关注的一点，就是奶类、豆类制品摄入过低仍是全国普遍存在的问题。我国慢性非传染性疾病患病率上升迅速，膳食结构与多数慢性病的患病率密切相关。我国 18 岁及以上居民中，高血压患病率为 18.8%，估计全国患病人数达 1.6 亿；糖尿病患病率为 2.6%，估计全国现有糖尿病患者 2 000 多万；我国成人超重率为 22.8%，肥胖率为 7.1%，这两项的估计人数分别为 2.0 亿和 6 000 多万。我国成人血脂异常患病率为 18.6%，估计全国血脂异常人数为 1.6 亿。儿童营养不良在农村地区仍然比较严重，5 岁以下儿童生长迟缓率和低体重率分别为 17.3% 和 9.3%，贫困农村分别高达 29.3% 和 14.4%。铁、维生素 A 等微量营养素缺乏是我国城乡居民普遍存在的问题。我国居民贫血患病率平均为 15.2%；3~12 岁儿童维生素 A 缺乏率为 9.3%；全国城乡钙摄入量仅为 391 毫克，相当于推荐摄入量的 41%。对此，国家有关部门将采取切实可行的措施，加强食物与营养工作：加强政府的宏观指导，尽快制定相关法规，将国民营养与健康改善工

作纳入国家与地方政府的“十一五”发展规划；加强对农业、食品加工、销售流通等领域的科学指导，发挥其在改善营养与提高人民健康水平中的重要作用；加强公众教育，倡导平衡膳食与健康生活方式，提高居民自我保健意识和能力。

食品工业取得长足进展。由于国家加强宏观调控，推动农业产业化发展，以及人民生活水平提高、食物消费结构的改善等原因，我国食品工业快速发展。2004年全国食品工业完成工业总产值16 000亿元，同比增长25.65%，占全国工业经济份额8.63%；全行业实现利税总额2 757.42亿元，占全国工业经济13.65%；全年全国食品进出口总额404.56亿美元，占全国商品进出口总额3.50%，比上年同期增长22.40%；进出口相抵，食品进出口贸易顺差1.96亿美元。

食物资源安全受到广泛关注。食物资源主要包括两大类，一类是为食物的生产提供“基础载体”的资源，比如耕地资源、水域资源、草地资源、森林资源等，国家已经通过实施“最严格的土地保护政策”和加强耕地质量建设，保护耕地资源；通过治理水污染，大力发展海洋健康食品和水产养殖业，保护和开发水域资源等。另一类是为食物提供多样性的物种资源，我国是世界上物种十分丰富的国家之一，约有种子植物3万种，脊椎动物4千种，无脊椎动物20多万种，昆虫15万种，还有成千上万种苔藓、蕨类和微生物物种等。对食物资源的保护和科学开发，已经成为可持续发展战略的重要内容。

（二）确保食物安全的战略思路

1. 从“食物安全”的高度审视“粮食安全”

要科学把握和解决粮食安全问题，必须从食物安全的高度进行审视，不仅食物概念的内涵比粮食更丰富、更全面，而且树立食物安全的新观念是实现粮食安全的基础和保证。

（1）“粮食”与“食物”概念内涵不同。“粮食”是指稻谷、小麦、玉米、高粱、谷子及其他杂粮，还包括薯类和豆类。而“食物”的内涵比“粮食”宽泛得多，例如，FAO生产年鉴统计的“食物”类别包括：谷物类，块根和块茎作物类，油料作物类（包括豆类），蔬菜和瓜类，糖料作物类，水果和浆果类，家畜和家禽类，水产品类等，共8大类100多种食物。

（2）“粮食”和“食物”的产业范围不同。“粮食”的生产主要是种植业，在水田和旱地，而且，按照国家退耕还林的有关规定，生产“粮食”的耕地坡度要求在25度以下，否则需退耕还林（草）。“食物”生产则是面向整个国土资源，既包括种植业（水田和旱地），也包括畜牧业（草原）、林业（山地）、水产业（水域）等。

（3）“粮食安全”和“食物安全”的评价指标不同。“粮食安全”主要评价指标有粮食产量水平、库存水平、进出口贸易依存水平、贫困人口温饱水平等。而“食物安全”评价指标体系既需要有“粮食安全”的评价指标，更要有“非粮食类食物”的评价指标，还要增加各种食物的营养卫生、区域资源环境压力、可持续发展等方面的许多指标。

（4）“粮食安全”和“食物安全”的战略目标不同。“粮食安全”主要的战略目标是，粮食主产区如何发展粮食产业，促进种粮农民增加收入，保障粮食有效供给；“食物安全”则是在粮食安全的基础上，充分发挥区域比较优势，宜粮则粮，宜牧则牧，宜林则林，宜渔则

渔,注重原料转化(比如,饲料粮、饲料草转化为肉蛋奶和水产品等),农产品加工,食物多样化及其安全卫生、营养丰富,这更加符合小康社会发展、人与自然和谐共处的要求。

2. 加强食物质量安全体系建设

全面加强食物质量安全体系的建设,是一项包括技术体系、标准体系、监测体系、管理体系等内容丰富,涉及农业、卫生、科技、轻工、质检、工商等多部门的系统工程,必须引起政府的高度重视,协调和组织社会各方面的力量共同努力。食品安全技术体系是食品安全的基础保障,当前主要研究重点是:农药残留检测技术,兽药残留检测技术,重要有机污染物痕量与超痕量检测技术,生物毒素和中毒控制中常见毒物快速检测技术,食品添加剂和饲料添加剂的违禁化学品检验技术,食品中主要人兽共患疾病及植物疾病病原体检测技术,全国食品污染监控体系的研究,进出口食品安全监测与预警系统的研究,食品企业和餐饮业 HACCP 体系的建立和实施,食品贮藏、包装与运输过程中安全性检测技术,食品安全关键技术应用的综合示范等。食品标准体系和食品质量检验监测体系是食物质量安全体系的核心内容。食品质量检验监测体系要以食品安全技术体系为支撑,以食品标准体系为依托开展工作。它不仅要起到对食品质量的监督作用,还要积极发挥其宣传引导、咨询服务等功能。体系的建设主要包括检验监测网络布局、人员培训、技术推广与咨询、常规研究、食品质量监测报告等。由于食物安全工作涉及多部门、多领域,我国与食物安全有关的部门多达 10 多个,如何协调和组织各个相关部门共同开展食物安全工作,理顺食物安全的管理体系,是一项很重要的工作。

3. 以纲要为指导确保我国食物安全

2001 年 11 月国务院正式颁布实施了《中国食物与营养发展纲要(2001—2010 年)》。纲要提出了今后 10 年要优先解决三个重点领域、二个重点地区、三个重点人群的食物与营养发展问题。三个重点领域是:奶类产业、大豆产业和食品工业。两个重点地区是:农村地区和西部农村地区。三个重点人群是:少年儿童群体、妇幼群体和老年人群体。今后 10 年食物与营养发展的基本原则概括为“五个坚持”。一是坚持食物生产与消费协调发展的原则,适应居民营养改善的需要,建立以农业为基础、以食品工业为龙头的现代食物产业体系;二是坚持食物资源利用与保护相结合的原则,合理开发利用食物资源,实现可持续发展;三是坚持食物质量与安全卫生管理相结合的原则,加强对食物质量的监测和管理,全面提高食物质量和安全卫生水平;四是坚持优化结构与预防疾病相结合的原则,调整优化食物与营养结构,预防营养性疾病,提高全民营养与健康水平;五是坚持继承和创新相结合的原则,发扬中华饮食文化优良传统,全面提高食物发展科技水平,走有中国特色的食物与营养发展道路。

最近,国家食物与营养咨询委员会接待来访的美国农业部副部长 Eric.M.Bost,他介绍,“美国农业部是食物生产、营养改善、食品加工、食品贸易等系列化工作的主管部门”,而且行政成效显著。这是值得我们参考的。

4. 大力发展我国农产品加工业

2003 年我国农产品加工业总产值达到 31 000 亿元,占当年工业总产值的 22.4%。2004

年我国农业总产值约为 32 000 亿元，农产品加工业总产值约为 36 000 亿元，其中食品工业总产值 16 000 亿元；农产品加工业与农业的总产值之比接近 1.2:1。以食品工业为主的农产品加工业，成为农业和农村发展的主导力量。

发展以食品工业为主的农产品加工业，是保障新时期食物安全的现实要求，是实现农业产业化经营的关键环节，是促进农业和农村经济结构战略性调整的重要途径，是提高农产品国际竞争力的有效手段，也是农村富余劳动力转移的重要渠道。当前，我国农产品加工业发展过程中面临着诸多挑战，要继续推动农产品加工业的发展，能否提供强有力的技术支撑是至关重要的因素，加强技术创新体系建设是发展农产品加工业的基本保障。而现有的农产品加工技术创新体系，其技术力量仍显薄弱，学科短缺不全，设备较为落后，还不能适应农产品加工业发展的要求，加强农产品技术创新体系的建设迫在眉睫。

(1) 在国家级农业科技系统中建立专门的国家级食品科学研究机构，对分散在各部门有限的相关研究力量予以整合，并作为非营利性机构，统一纳入国家农业科技创新体系，并给予重点支持。

(2) 尽快建立国家级的农产品加工或食品加工工程中试中心，解决产业化过程中的重大技术创新、技术改进、技术组装和技术配套等系统问题，开展技术示范、技术咨询、技术培训和技术服务，促进新技术、新工艺的推广和应用。

(3) 加大国家对农产品加工业技术创新体系的专项投入。农产品加工是农业科学和工程技术学科非常重要的研究领域，有明显的交叉学科的特点。要在各级科研计划中针对“农产品加工或食品加工”单独立项，而不应依附于其他学科领域。

(4) 加强农产品质量安全及相关政策研究。在加快农产品加工业发展的同时，特别重视农产品质量安全等问题的研究，加快制定和完善农产品的质量标准，确保农产品加工业健康发展。

(5) 重视农产品加工业发展的外部环境和社会因素。要认真研究与农产品加工业发展相关的政策法规、市场规律、贸易规则、社会及人文环境等，为农产品加工业的健康发展创造良好的内外部环境，以确保食物安全和居民健康。

复习与思考

1. 结合当地实际，谈谈当前我国农业取得的新成就和面临的新矛盾。
2. 谈谈我国走现代集约持续农业的发展道路重点需要解决的问题。
3. 谈谈我国确保食物安全的战略思路。

第一章 生物技术在农作物育种中的应用

学习目标

了解生物技术在我国农作物育种中的应用。

生物技术是一门新兴的综合性的学科。它以现代生命科学的发展为基础，结合基因工程、细胞工程、酶工程、发酵工程、蛋白质工程等先进的工程技术手段，按照预先的设计改造生物体（包括植物、动物和微生物）或加工生物原料，为人类生产出所需的产品，比如，粮食、医药、食品、能源、化工原料等。

农业生物技术一般可细分为植物生物技术、动物生物技术和微生物生物技术 3 大应用领域，今天谈的是植物生物技术。植物生物技术除了在育种中的应用以外，还涉及植物细胞与组织培养、细胞工程育种等。重点谈基因工程育种，因为基因工程是生物技术的核心技术。一般来说，基因工程是指在基因水平上的遗传工程，它是用人为方法将所需要的某一供体生物的遗传物质——DNA 大分子提取出来，在离体条件下用适当的工具酶进行切割后，把它与作为载体的 DNA 分子连接起来，然后与载体一起导入某一更易生长繁殖的受体细胞中，以让外源遗传物质在其中“安家落户”，进行正常复制和表达，从而获得新物种的一种崭新的育种技术。把基因工程育种和分子标记辅助育种联系起来，现在有个名词叫分子育种。也就是说，我们现在的育种已经到了分子水平了。可以这么说，过去作物的育种过程实际上也是一种“基因工程”，就是把大量的基因经过选育、转移，最后才形成了我们现在种植的作物的品种。过去的育种技术和我们现在的基因工程技术有什么不同呢？最重要的一点不同，就是现在我们对基因结构和功能的认识是很清楚的。例如，这是一种杀虫的晶体蛋白的基因，来自叫做苏云金芽孢杆菌的微生物。我们把它这个基因转移到棉花里边去，现在通过的办法是：首先把基因提取出来或者克隆出来，经过一些转化的载体，就是承载基因的元件，再通过一定的转移的方法，把它转到棉花里边去。这个才是现代基因工程。刚才谈到的过去的育种过程，我们对它的基因并不了解，主要凭经验，大量的基因在转移，然后再筛选。现在的基因工程，是转移单一的或者少量的结构、功能都很清楚的基因，在体外进行操作，能够迅速地培育出一个品种来。

这些年来，国外对转基因植物的研究和推广发展得非常快。1983 年首批转基因植物（烟草、马铃薯）问世。1986 年首批转基因植物（抗虫和抗除草剂）进入田间试验。1994 年