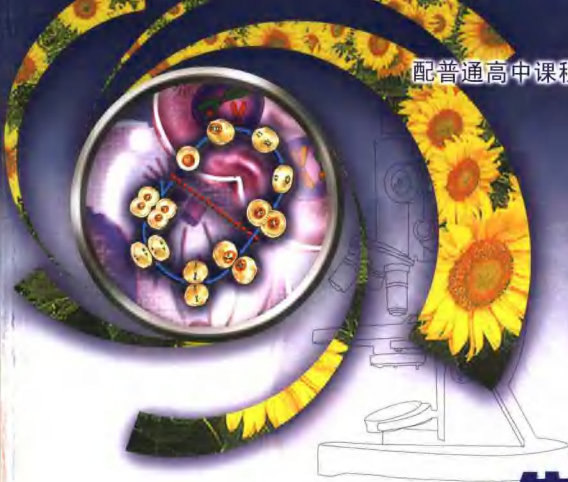


配普通高中课程标准实验教科书



生物2

遗传与进化·教学指南

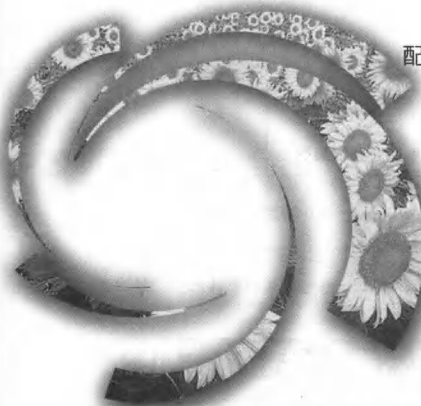
凤凰出版传媒集团



江苏教育出版社

JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

必修



配普通高中课程标准实验教科书

生物2

遗传与进化·教学指南

凤凰出版传媒集团
江苏教育出版社
JIANGSU EDUCATION PUBLISHING HOUSE

必修

书 名	配普通高中课程标准实验教科书
编 著	生 物 2 必修 遗传与进化·教学指南
责任编辑	中外生物教材研究所
出版发行	殷 宁
	凤凰出版传媒集团
	江苏教育出版社(南京市马家街31号210009)
网 址	http://www.1088.com.cn
集团网址	凤凰出版传媒网 http://www.ppm.cn
经 销	江苏省新华书店集团有限公司
照 排	南京紫藤制版印务中心
印 刷	溧阳市晨明印刷有限公司
厂 址	溧阳市银梧路28号(邮编:213300)
电 话	0519-7311608
开 本	890×1240 毫米 1/16
印 张	9
版 次	2006年6月第3版
	2006年6月第1次印刷
书 号	ISBN 7-5343-5989-9/G·5684
定 价	12.50 元
批发电话	025-83260760, 83260768
邮购电话	025-85400774, 8008289797
短信咨询	10602585420909
E-mail	jsep@vip.163.com
盗版举报	025-83204538

苏教版图书若有印装错误可向承印厂调换
提供盗版线索者给予重奖

群峰雄姿

主 编

南 海 学 院

主 编 汪 忠

编写人员 邰银东 李可祥 虞蔚岩

张成军 王小平 谢 群

教科书简介

一、总体框架

高中《生物》分为6册,其中《生物:分子与细胞》(必修1)、《生物:遗传与进化》(必修2)、《生物:稳态与环境》(必修3)为《普通高中生物课程标准(实验)》(以下简称《标准》)必修模块的内容,为必修课程教科书;《生物技术实践》(选修1)、《生物科学与社会》(选修2)、《现代生物科技专题》(选修3)为《标准》选修模块的内容,为选修课程教科书。

1. 在3册必修教科书中,没有安排绪论,而是以第一章的形式,分别强化情感态度与价值观的教育。

(1)为强化生物科学、技术与社会的科学价值观,3册必修教科书的第一章第一节均为“身边的生物科学”,分别提出一项“人类面临的问题”,再通过“生物科学与社会”传达一些生物科学应对问题的信息。

(2)为促进学生生物科学学习方式的转变和形成生物科学素养(包括科学态度、精神和价值观等),3册必修教科书的第一章第二节均为“生物科学的学习过程”,提出了能力要求“像科学家一样实验”、“像科学家一样思考”、“像科学家一样研究”。

2. 在3册选修教科书中,则安排“绪论”——首先提出“21世纪生物科学是最活跃的学科之一”,分别讲述“实验是开启生物科学王国的钥匙”、“生物科学、技术与社会”、“生物科学发展趋势”,分别强调生物科学是一门实验学科,是一门与人类社会联系比其他学科都更加密切的学科,是一门进展异常迅猛的学科。目的是激发学生热爱生物科学、献身生物科学工作和研究的热情。

3. 高中《生物》必修教科书,每册均为五章,共13~14节。一般来说,每节教学安排约1~5课时,每册36课时。每节内容相对多一点,这有利于教学内容的整合和综合,也有利于教师创造性地安排讲授以及“积极思维”、“边做边学”、“课题研究”等教学活动的开展。

选修教科书每册均为绪论加四章,栏目设置和必修教科书基本相似。

二、高中《生物》教科书编写体例的特色

1. 教科书的表现形式体现图文并茂——教科书的重要特点之一

本教科书凡能用“图和图群”表示的内容都用“图和图群”表示,文字尽可能精炼。

(1)图和图群不但具有强大的震撼力和感召力,更能“深刻”地、“直接”地揭示事物的本质。

(2)图像是视觉的艺术,它无需靠文字来过多地渲染,但它却能诉说一个从宏观到微观的科学世界的方方面面。20世纪以来高科技手段的介入,使图像愈加清晰,色彩愈加逼真,读图能使人流连忘返,记忆深刻。

(3)近20年来,当我们把思绪变成图像、把情感变成影视、把灵感变成网页的时候,我们实际上已经走进一个“读图时代”。在这一时代中,学生的学习也需要依靠“读”生物科学的“图和图群”。“读”图的过程其实就是积极思维的过程,是提取信息、分析信息、处理信息的过程,最终达到获取知识的目标。

(4)长期以来,生物课程一直被认为是“只要死记硬背”的学科、“没有思维”的学科。而通过“读”反映生物、生物生理过程、生物科学实验过程的“图和图群”,将能表现栩栩如生的生物、理解看不见摸不着的生理过程,感受生物科学探究的魅力。在“读”那些注入“教育意义”的图和图群的过程中,高中生物教学的“知识”、“能力”、“情感态度与价值观”等目标,全都可能像是“延伸出来的枝蔓”深深地、“润物细无声”地植人学生的心田。

总之,“读图”将使生物课程的学习成为一个有艰辛但更有欢乐,有知识条文但更有思维过程的自主地、合作地、探究地学习的过程。

2. 教科书的课文主体体现自主学习——教科书的重要特点之二

教科书一改传统高中生物教科书的“知识传授体系”,而是分为“自主学习”和“自我发展”两大板块,构建“知识、能力和情感态度与价值观一体化”的自主学习体系。

和初中生物教科书以“实践”活动为主要学习栏目也有所不同,结合高中教学内容和高中学生思维水平等特点,高中生物教科书则以“思维”活动为主要学习栏目,辅以“边做边学”、“课题研究”等实践活动栏目,促使学生在更高水平上“改变学习方式”和“提高生物科学素养”。所有内容均强调“面向全体学生”。

“自主学习”板块包括：

积极思维 这是课文的主要栏目。其目的是引导学生通过应用概念、理解图表、分析归纳、预测判断、建立模型、信息处理等思维过程，自主学习新知识。在这一栏目中，提供了生物科学发展史上许多具有里程碑意义的科学实验，让学生通过积极思维，感受“历史使人聪明”的哲理。集中体现“提高生物科学素养”的课程理念！

边做边学 这一栏目主要是让学生在“做中学”。一般通过传统实验、制作、调查、观察等操作活动学习新知识。集中体现“提高生物科学素养”的课程理念！

课题研究 这一栏目主要是让学生亲身经历科学探究的过程，尝试提出问题与假设、设计与实验、交流与合作、结论与反思等。集中体现“倡导探究性学习”的课程理念！

放眼社会 这一栏目主要是让学生理解和了解生物科学、技术与社会的密切关系。集中体现“注重与现实生活的联系”的课程理念！

回眸历史 这一栏目主要是让学生回眸生物科学发展史，了解科学家们的丰功伟绩和艰辛工作。旨在落实《标准》提出的“知道生物科学发展史上的重要事件”的课程目标。

评价指南 这一栏目主要是让学生通过练习与思考，恰当地自我评价，并通过自我矫正达到课程目标的基本要求。

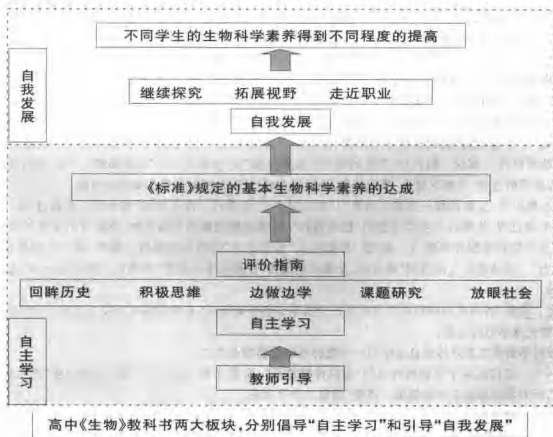
“自我发展”板块包括：

继续探究 这一栏目主要是强化探究能力、紧密联系社会与生活实际。为希望进一步发展的学生提供机会。

走近职业 这一栏目主要是进行一定的职业指导，包括进行创业指导。

拓展视野 这一栏目主要介绍生物科学热点进展，以及生物科学与社会生产、生活的关系。

各栏目设计及其“自主学习”和“自我发展”一览如下图所示：



授课时数分配建议

章、节	课文	活动	课时建议
第一章 生物科学和我们			
第一节 身边的生物科学	人类面临的问题之一:粮食问题 生物科学与社会:科学合理地应用现代农业生物技术	积极思维:2000年我国粮食减产的原因	2课时
第二节 生物科学的学习过程	科学家不断思考:进化理论的创立和完善 像科学家一样思考:科学思维	积极思维:几种蛋白质分子的进化速率 积极思维:“澄江动物群”化石为什么会引起科学界的极大关注?	2课时
第二章 减数分裂和有性生殖			
第一节 减数分裂	细胞的减数分裂 生殖细胞的形成和受精	课题研究:种子植物花药中发生的减数分裂 边做边学:模拟哺乳动物精子和卵细胞的形成过程	2课时
第二节 有性生殖	绿色开花植物的有性生殖与个体发育 脊椎动物的有性生殖与个体发育	积极思维:绿色开花植物的有性生殖与个体发育	2课时
第三章 遗传和染色体			
第一节 基因的分离定律	基因的分离定律 孟德尔遗传实验的科学方法 分离定律的应用	积极思维:孟德尔的实验数据说明了什么? 边做边学:性状分离比的模拟实验	3课时
第二节 基因的自由组合定律	基因的自由组合定律 性别决定和伴性遗传	积极思维:2对相对性状的遗传规律 放眼社会:基因的自由组合定律的应用 积极思维:人类红绿色盲遗传与性别有什么关系?	4课时
第三节 染色体变异及其应用	染色体结构的变异 染色体数目的变异 染色体变异在育种上的应用	边做边学:模拟染色体的结构变异 课题研究:环境中化学物质对染色体结构变异的影响 积极思维:三倍体西瓜为什么无子?	3课时

续表

章、节	课文	活动	课时建议
第四章 遗传的分子基础			
第一节 探索遗传物质的过程	DNA 是主要的遗传物质	积极思维:肺炎球菌的转化实验说明了什么? 积极思维:为什么说噬菌体实验更有说服力? 边做边学:DNA 的粗提取	3 课时
第二节 DNA 的结构和 DNA 的复制	提取 DNA DNA 的结构	回眸历史:解开 DNA 结构之谜 边做边学:设计和制作 DNA 分子双螺旋结构模型	2 课时
第三节 基因控制蛋白质的合成	DNA 的复制 从基因到蛋白质 基因对性状的控制	积极思维:DNA 分子的复制方式 积极思维:遗传密码是怎样破译的? 边做边学:PTC(苯硫脲)味觉和基因的关系	3 课时
第四节 基因突变和基因重组	人类基因组计划 基因突变	积极思维:镰刀型细胞贫血症的病因是什么? 积极思维:玫瑰冠鸡和豆冠鸡从何而来? 放眼社会:转基因生物的安全性问题	3 课时
第五节 关注人类遗传病	基因重组 重组 DNA 技术 人类基因遗传病 人类染色体遗传病	边做边学:先天智力障碍和染色体异常的关系 积极思维:苯丙氨酸耐量试验	2 课时
第五章 生物的进化			
第一节 生物进化理论的发展	现代达尔文主义	积极思维:为什么说突变和基因重组产生了进化的原材料? 积极思维:桦尺蛾与自然选择 积极思维:计算分子进化速率	2 课时
第二节 生物进化和生物多样性	分子进化的中性学说 生物进化理论发展的意义 生物进化的基本历程 生物进化与生物多样性的形成	积极思维:地质年代划分和主要进化事件 积极思维:生物多样性与生物进化的关系	3 课时

目 录

教科书简介 I

授课时数分配建议 III

第一章 生物科学和我们 1

第一节 身边的生物科学 2

第二节 生物科学的学习过程 9



第二章 减数分裂和有性生殖 18

第一节 减数分裂 19

第二节 有性生殖 27

第三章 遗传和染色体 36

第一节 基因的分离定律 37

第二节 基因的自由组合定律 46

第三节 染色体变异及其应用 55



第四章 遗传的分子基础 62

第一节 探索遗传物质的过程 63

第二节 DNA 的结构和 DNA 的复制 72

第三节 基因控制蛋白质的合成 83

第四节 基因突变和基因重组 94

第五节 关注人类遗传病 106

第五章 生物的进化 116

第一节 生物进化理论的发展 117

第二节 生物进化和生物多样性 126



第一章 生物科学和我们

内容简介

本章分为两节。第一节“身边的生物科学”中进行了对粮食问题以及科学合理地应用现代农业生物技术问题的探讨,包括了一个“2000年我国粮食减产的原因”的“积极思维”活动以及一个“继续探究”我国公民对转基因食品的认同程度的活动。第二节“生物科学的学习过程”中通过生物进化理论的建构和发展历程回答了如何进行生物科学的学习,包括“几种蛋白质分子的进化速率”和“澄江动物群化石为什么会引起科学界的极大关注?”这两个“积极思维”活动及一个收集资料方面的“继续探究”活动。

内容地位

作为本书的开篇之章,本章内容具有较强的概括性,关注学生终身发展的需要,使学生了解生物科学的实用价值,引导他们关注粮食问题以及现代农业生物技术合理应用的问题,对学生的能力、情感态度与价值观方面提出进一步要求:

第一,生物技术的迅猛发展,已经显现出巨大的社会和经济效益,并正在越来越多地影响着每个普通公民的生活,因此学生要养成关注与生物学有关的热点问题和社会问题的习惯,培养主动关心、参与社会决策的意识,在深层次上理解人与自然、生物技术与人类和谐发展的意义。

第二,通过阅读生物进化理论不断发展、完善的科学史实,帮助学生领悟获取生物科学知识的方法,体验科学研究的过程与科学的思维方法,形成一定的科学探究能力和批判性思维能力,树立实事求是的科学态度,培养不断探索、勇于创新的科学精神。

教学特点

在进行“身边的生物科学”一节的教学时,教师可先让学生收集、讨论世界粮食问题的有关信息,或以多种方式向学生提供丰富的信息,增加学生对缺粮问题严峻性的感性认识,然后引导学生思考现代生物技术与人类社会、科学技术的发展的关系,引导学生正确认识科学研究与技术进步的社会价值,同时关注生物技术的发展对人类未来的影响,学会辩证地看待生物技术。

在进行“生物科学的学习过程”一节的教学时,教师可通过回顾生物进化理论的建构及其完善的发展历程,引导学生对科学研究过程的艰巨性有一个感性的认识,并领悟科学思维过程的重要性。本节的教学要避免简单说教。

第一节 身边的生物科学

本节地位

本节主要介绍了人类所面临的粮食问题以及如何科学合理地应用现代农业生物技术的问题,并通过对转基因生物安全性的探讨,让学生树立一种正确认识生物高科技的成熟心态。

从20世纪50年代以来,以分子生物学为核心的现代生物科学成为当前自然科学各领域中最活跃、发展最迅速的领先学科。生物科学在综合治理当代人类面临的诸如人口、农业、能源和环境等众多问题上发挥着越来越大的作用,有力地促进了现代社会文明的发展。可以说,生物技术正在全面深入地改变着人类生活的各个领域。通过本节内容的学习,可以加深学生对科学、技术与社会三者之间关系的认识,促进学生科学本质的理解,逐渐形成科学的态度和价值观,提升每个学生的生物科学素养,培养未来公民必须具备的人与生物圈和谐发展的意识。

重点难点

随着时代的发展,科学技术与社会的关系越来越密切。本节的重点和难点在于如何促使学生将生物科学与身边的社会生活联系起来,从全人类的角度来理解解决粮食问题的重要性。教师可引导学生通过各种媒体收集信息,提高收集、处理、分析信息的能力,启发学生用发展的眼光看待问题,关注人类的生存状况。另外,让学生了解现代农业生物技术的巨大贡献也是本节内容的一大重点。教师要注意引导两大重点的联系。生物技术在解决人类生存等重大问题上的巨大贡献引起了人们的广泛关注,但其负面危害也不容忽视。教科书中虽然没有正面涉及其危害,但“科学合理地应用现代农业生物技术”这一标题本身就暗含了这一层含义。



活动建议

很多学生在平时生活中并不能感受到我国所面临的粮食危机问题,建议教师先让学生在课前通过各种媒体收集相关资料,面对众多的资料,引导学生对资料进行分析、比较,有选择性地取舍,并且教师可着重引导学生对所收集的信息中的大量数据进行比较和分析。建议教师以讨论课的形式教学,学生通过积极、主动地参与,认识到人类面临的问题之一——粮食问题,认同解决粮食问题是整个人类需要共同关注、解决的重要问题,在集体讨论中培养学生的发散思维能力、辩证思维能力以及分析问题的能力。

在“积极思维”活动中,教师要鼓励学生独立思考的基础上相互启发、相互激励,要以民主的态度,支持学生发表不同意见,鼓励学生进行深层次的探究、辩论。

农村或城郊的学校可以充分利用身边的资源,教师可以组织学生调查当地近几年内耕地面积的变化,分析调查结果,也可以采访当地的农民,了解他们对粮食问题的看法。另外,学生家长大多经历过缺衣少食的年代,这也是个可利用的资源,教师可以让学生向家长了解以前缺粮时的困难,然后带到课堂上来相互交流,思考粮食问题可能引发的危机。

备课参考

20 世纪 80 年代中期,世界谷物储备达 4 亿 t 后,粮食库存结转量一直呈减少趋势。近 10 年来的世界粮食安全系数有 3 年为 17%~18% 的临界点,而 1995~1996 年度则降为 14%~15% 左右。这同 70 年代初期持平。1996 年世界粮食周转储备下降至 2.58 亿 t。专家根据 1973 年粮食储备下降引起粮食价格上涨进而引起的世界性的恐慌指出,一旦世界粮食周转储备降至 60 d 以下,世界粮食市场就会出现高度不稳定状态。如果生产、贸易和运输状况稍有恶化,就可能出现粮食危机。同时发达国家对贫困国家的粮食援助从 1995 年 1 700 万 t 减少到 10 年来的最低水平。问题的严重性在于:由于土地状况继续恶化,所有上述数据呈全面下降的趋势。从世界粮食需求的角度来看,一是人口增加,到 21 世纪中叶将达 100 亿;二是人口的消费水平不断提高,要求有更多的肉、蛋、奶等动物性食品。按现在的消费水平,到那时粮食的缺口将会达到 20 亿 t。

教学建议

教科书以现代农业生物技术为例,介绍了生物技术在解决粮食问题和可持续发展问题上的重要性。但是,生物科学技术是一把“双刃剑”,人类社会所面临的诸多问题的解决都有赖于生物科学技术的发展,同时生物科学技术在现代社会中的应用也造成了一些危害。因此教师要引导学生建立科学合理地应用现代农业生物技术的观点。教师可要求学生联系身边与基因工程相关的事物以及自己的生活经验,使学生感受到生物科学技术与社会的关系,并引导学生就转基因食品的迅速发展对社会造成的利弊进行深入地分析、讨论,从而促使学生自己建立起要辩证地看待现代农业生物技术的广泛应用的观点。

备课参考

20 世纪末,转基因作物的应用迅速发展。全球种植转基因作物的国家数量已从 1996 年的 6 个增加到 2000 年的 13 个(其中 8 个是工业化国家,5 个是发展中国家)。1994 年,转基因的耐贮藏番茄在美国实现商品化。在 1995 年,全球转基因作物的销售额就约有 7 500 万美元,到 1998 年,其销售额达到 12 亿~15 亿美元,种植面积达 2 780 万 hm^2 。

在种植的转基因作物中,抗除草剂作物占有的比例最大,1997 年有 690 万 hm^2 ,占转基因作物总种植面积的 63%;1998 年有 1 980 万 hm^2 ,占 71%。其次是抗虫作物,在 1997 年和 1998 年分别有 400 万 hm^2 和 770 万 hm^2 。从 1997 年开始,既抗虫又抗除草剂的转基因作物也开始种植了。

种植面积最大的抗除草剂转基因作物是大豆。在 1998 年,抗除草剂转基因大豆占总的抗除草剂转基因作物种植面积的 72%。2000 年在全球转基因作物中唱主角的就是转基因大豆,其面积占总播种面积的 58%。在阿根廷,960 万 hm^2 的大豆中有 95% 是转基因品种,美国、巴西的大豆绝大部分也都是转基因品种。英国的研究报告也显示该国超过 7 000 种的婴儿食品、巧克力、面包、香肠、肉类产品等日常必需品,可能含有经过基因改造的大豆制品。



备课参考

由于全球人口的增长和耕地面积的减少,通过基因工程来改良作物已经成为农业发展的一个重要方向。20世纪70年代以来,现代生物技术的重要支柱——基因工程技术在世界范围内蓬勃兴起,为世界农业和粮食问题的解决展示了广阔的前景。自第一个转基因作物进入大田试验至1999年4月,世界各国已累计批准了4987个转基因作物释放于田间,其中有47个转基因作物产品已经进入市场。1999年转基因作物的种植面积已超过3990万 hm^2 ,比1996年增长了23倍,其产值约为15亿美元。在我国,1999年转基因棉花种植面积已达到16万 hm^2 。很多人预言,现代基因工程技术的发展,将会引起一场比“绿色革命”意义更为深远的“基因革命”。目前,科学家们还从生物安全性角度考虑,围绕转入的目的基因、标记基因、转基因的插入位点、表达产物对整体的效应及遗传工程产物有无致毒性、对生态环境的影响等问题,进行严肃认真的科学实验和全面细致的论证,使转基因产品快速健康发展。

参考答案

1. 世界人口的迅速增长,耕地的减少以及粮食生产的地域不平衡性,导致了粮食问题日益凸显出重要性。粮食问题是保障人类生存的重要问题。(意思答对即可)

2. 略(该题可举教科书中的例子,但是建议学生能举出新的例子,不拘一格)。

3. 略(该题可让学生联系生产与生活实际举例说明)。

4. 与常规育种技术相比,转基因技术在上应用上更高效方便。但转基因作物中有可能出现一些在常规育种中不曾遇到过的新组合、新性状。人们对这些新组合、新性状会不会影响人类健康和生态环境还缺乏足够的认识和经验。



活动建议

1. 开展调查活动前,教师首先应使学生明确活动目的和要求,引导学生以小组为单位制定调查计划,包括设计调查问卷、调查方式、调查的人群、调查步骤等。

2. 为避免调查活动的盲目性和重复性,可以让学生在调查前充分交流,完善调查计划,处理好小组成员间的分工合作。

3. 抽样的类型有多种,如简单随机抽样、系统抽样、分层抽样、整群抽样、多段抽样。本次调查可采用分层抽样。因为调查的人群应有广泛性和代表性,所以可按年龄段或按职业类别来抽样,这样由样本推断总体,从特殊到一般,对所研究的某地区的人群才有可能作出合乎逻辑的推论。

4. 调查的问题或调查问卷需要事先精心设计,如问题中可以包括转基因食品对人体健康的安全性问题的认识,转基因食品与市场销售常规食品的营养成分比较的信度认识。

5. 调查结束后,对资料要进行分析处理,对数据进行统计分析。

6. 建议教师组织学生撰写好调查报告,并在小组间交流。

促您专业发展

资料 1-1-1

我国的粮食生产状况

我国粮食生产的发展状况大约分为 3 个阶段。

第一阶段为 1950-1978 年。1949 年,我国粮食总产量只有 1.132 亿 t,1978 年达到 3.048 亿 t,29 年间年均递增 3.5%。这一时期,中国通过改革土地所有制关系,引导农民走互助合作的道路,解放了生产力,同时在改善农业基础设施、提高农业物质装备水平、加快农业科技进步等方面取得了显著成效,为粮食生产的持续发展奠定了基础。

第二阶段为 1979-1984 年。1984 年,我国粮食总产量达到 4.073 亿 t,6 年间年均递增 4.9%,是新中国成立以来粮食增长最快的时期。这一时期粮食生产的快速增长,主要得益于中国政府在农村实施的一系列改革措施,特别是通过实行以家庭联产承包为主的责任制和统分结合的双层经营体制,以及较大幅度提高粮食收购价格等重大政策措施,极大地调动了广大农民的生产积极性,使过去在农业基础设施、科技、投入等方面积累的能量得以集中释放,扭转了中国粮食长期严重短缺的局面。

第三阶段为 1985 年至今。以 1995 年为例,我国粮食总产量达到 4.666 亿 t,年均递增约 1.2%。我国政府在继续发展粮食生产的同时,积极主动地进行农业生产结构调整,发展多种经营,食物多样化发展较快。1995 年我国猪牛羊、水产品、禽蛋、牛奶和水果产量分别达到 4 254 万 t、2 517 万 t、1 676 万 t、562 万 t 和 4 211 万 t,比 1984 年分别增长 1.8 倍、3.1 倍、2.9 倍、1.6 倍和 3.3 倍。在这一阶段中粮食增长速度减缓,但由于非粮食食物的增加,人民的生活质量明显提高。

我国之所以能够成功地解决人民的吃饭问题,主要经验是:始终坚持以农业为基础,把农业放在发展国民经济的首位,把发展粮食生产作为农村经济工作的重点,千方百计争取粮食总量稳定增长;改革农村生产关系,实行以家庭联产承包为主的责任制和统分结合的双层经营体制,扩大粮食的市场调节范围,合理调整粮食价格,调动农民发展粮食生产的积极性;不断改善农业生产基础条件,加快农业科技进步,提高农业装备水平,增加农业投入,保护生态环境;在决不放松粮食生产的前提下,综合开发利用国土资源,积极发展多种经营,增加农民收入。

现在,我国城乡居民的温饱问题已经基本解决,中国政府今后的任务是在进一步增加粮食总量的同时,努力发展食物多样化生产,调整食物结构,继续提高人民的生活质量,向小康和比较富裕的目标迈进。当然,中国政府也清醒地看到,目前中国粮食供需平衡的水平还有待进一步提高,供需偏紧的状况还将长期存在。由于一些地区自然环境恶劣,耕地和水资源短缺,到 1995 年底,全国还有 6 500 万人没有解决温饱问题(约占总人口的 5%)。中国政府正在实施的“扶贫攻坚计划”,就是要力争到 20 世纪末基本解决这部分人的温饱问题。

资料 1-1-2

未来我国的粮食消费需求

未来我国城乡居民食物消费要走与国民经济增长相适应、与农业资源状况相适应的路子,建立科学、适度的消费模式。我国政府将通过引导消费,既挖掘粮食生产潜力,又挖掘非粮食食物生产潜力,避免粮食需求超过供给能力过快增长。

1984 年以来,我国人均占有粮食相对稳定,但由于动物性食品增加较多,人民的营养水平明显改善,蛋白质和脂肪分别达到 70 g 和 52 g,高于同等人均国民生产总值的国家,基本达到世界平均水平。

按照《九十年代中国食物结构改革与发展纲要》和城乡居民的饮食习惯,今后我国人民的食物构成将是中热量、高蛋白、低脂肪的模式,在保留传统膳食结构的基础上,适当增加动物性食品数量,提高食物质量。由于食物构成的变化,直接食用的口粮将继续减少,饲料粮将逐渐增加。这样,通过坚持不懈地发展粮食生产,到 2030 年我国人口出现高峰值时,人均占有粮食 400 kg 左右,其中口粮 200 多 kg,其余转化为动物性食品,就可以满足人民生活水平提高和营养改善的要求。

中国政府相信,实现上述消费模式是有可能的。这是因为:第一,虽然我国人均占有粮食不可能增加很多,但发展食物多样化生产的前景广阔,随着肉类、禽蛋、水产品、水果、蔬菜等供给量的继续增加,对口粮消费的替代作用将进一步增大。第二,通过推进养殖业科技进步,提高饲料报酬率,提高食草型畜禽和水产品等节粮产品的比重,可以减缓对商品饲料粮的过快需求。第三,我国目前处在一个食物消费低增长时期。从

世界上许多国家的经验看,食物消费达到一定水平后将趋于稳定。我国作为低收入国家,达到目前城市的食物消费水平已具有超前性,这是由于家庭投资渠道单一,购买力相对集中在食物消费领域所致。今后随着医疗、住房等社会保障制度的改革,居民增加的收入将较多地用在住和行等方面,食物支出占消费支出的比重将逐步下降,食物消费的增长将会低于收入的增长。

根据上述消费模式的发展趋势以及人口增长规模,未来我国粮食需求量为:2010年人口接近14亿,按人均占有390 kg计算,总需求量达到5.5亿t;2030年人口达到16亿峰值,按人均占有400 kg计算,总需求量达到6.4亿t。

资料 1-1-3 综合开发利用和保护国土资源,实现农业可持续发展

我国历来重视综合开发利用山地、水面、草原等国土资源,增加各类食品产量。今后,我国将继续坚持决不放松粮食生产,积极发展多种经营的方针,充分利用各种资源,更多地增加肉类、禽蛋、奶类、水产品、蔬菜、水果等食品的供给。同时,注意保护农业资源,改善生态环境,实现农业可持续发展。

1. 逐步建立符合我国资源特点的畜牧业生产结构。改革开放以来,我国食草型、节粮型动物食品生产发展较快,耗粮较多的猪肉占肉类的比重由1978年的90%以上降到目前的70%左右,牛羊禽肉的比重迅速提高。在农区,主要利用农作物秸秆,养牛养羊;调整饲料结构,大力发展配合饲料和饲料添加剂生产,发展青绿饲料和南方水生饲料。在牧区,加强草地资源的开发、保护和利用,提高载畜能力,大规模进行草地改良和人工种草,发展饲草加工业,提高生产率。

2. 加快开发利用浅海、滩涂和内陆水面。我国政府将继续坚持“以养殖为主,养殖、捕捞、加工并举”的方针,积极扩大内陆淡水养殖面积,进一步开发利用浅海滩涂,发展远洋捕捞。

3. 提高水果、蔬菜和本食物供给水平。我国政府将采取措施,利用非耕地资源发展水果生产,支持农民利用房前屋后栽果、种菜,发展庭院经济。巩固完善大中城市蔬菜生产基地,鼓励农户通过间作套种等多熟制栽培措施,发展蔬菜生产,稳定提高蔬菜均衡供给水平和有效供给能力。我国将加快宜农荒山开发,调整林地结构,逐步增加木本食物的生产。

实现粮食生产的持续稳定增长,发展食物多样化生产,必须处理好人口、资源、环境的关系,加强农业资源管理,保护生态环境。20世纪80年代以来,我国积极进行生态农业建设,寻求既能增产粮食等农产品,又能使生态环境得到改善的农业可持续发展模式;综合治理小流域水土流失面积6700多万 hm^2 ;建立了不同类型、县乡村不同规模的生态农业试点区;在全国范围内开展了大规模的水土保持,建设平原农田防护林网,治理水土流失;组织实施了“三北”(东北、华北、西北)防护林、长江中上游防护林和沿海防护林等重大生态工程;在广大牧区采取退耕还牧,建设人工草场,防治沙漠化。这些措施对于改善中国的生态环境起到了积极作用。我国将继续加强生态农业建设,开展大规模的水土保持,综合治理小流域水土流失,防治土地荒漠化和草场退化,努力提高森林植被覆盖率。我国将在工业化和城市化进程中继续保护和改善农业自然环境:重点控制工业发展带来的环境污染,推广有利于防治工业污染的适用技术;积极发展农村新能源,努力减缓由于农村能源短缺造成的植被破坏和土质下降;加快水电建设,降低煤炭在能源结构中的比重,减轻酸雨和气候变暖对发展粮食生产的负面影响。

资料 1-1-4 中国能够依靠自己的力量实现粮食基本自给

立足国内资源,实现粮食基本自给,是我国解决粮食供需问题的基本方针。我国将努力促进国内粮食增产,在正常情况下,粮食自给率不低于95%,净进口量不超过国内消费量的5%。现阶段我国已经实现了粮食基本自给,在未来的发展过程中,我国也将依靠自己的力量实现粮食基本自给,这在客观上具备诸多有利因素。根据我国农业自然资源、生产条件、技术水平和其他发展条件,粮食增产潜力很大。

1. 提高现有耕地单位面积产量有潜力。目前,我国同一类型地区粮食单产水平悬殊,高的每1 hm^2 27.5~15t,低的只有3~5t。在播种面积相对稳定的前提下,只要1996~2010年粮食单产年均递增1%,2011~2030年年均递增0.7%,就可以达到预期的粮食总产量目标。这样的速度与过去的46年年均递增3.1%相比,是比较低的,即使考虑到土地报酬率递减等因素,也是有条件实现的。目前,我国的粮食单产水平与世界粮食高产国家相比也是比较高的,我国要在短时间内达到粮食高产国家的水平难度较大,但经过努力是完全可以

缩小差距的。通过改造中低产田、兴修水利、扩大灌溉面积、推广先进适用技术等工程和生物措施,可使每公顷产量提高 1.5 t 以上。

2. 开发后备耕地资源有潜力。我国现有宜农荒地 3 500 万 hm^2 ,其中可开垦为耕地的约有 1 470 万 hm^2 。中国政府将在加强对现有耕地保护的同时,加快宜荒地的开发和工矿废弃地的复垦,未来几十年计划每年开发复垦 30 万 hm^2 以上,以弥补同期耕地占用,保持耕地面积长期稳定。通过提高复种指数,使粮食作物播种面积稳定在 1.1 亿 hm^2 左右。

依靠科技进步有潜力。目前,农业科技在中国农业增产中的贡献率约为 35%,世界上农业发达国家在 60% 以上。中国政府已确定并正在努力实施科教兴农战略,力争逐步缩小中国与世界发达国家在农业科技领域的差距,到 2000 年使科技进步对农业的贡献率提高到 50%,到 2030 年接近世界发达国家水平。这是中国粮食生产再上新台阶的巨大动力。

利用非粮食食物资源有潜力。中国水域、草原、山地资源丰富,开发潜力巨大。据统计,全国 1 747 万 hm^2 内陆水域中,可供养殖的水面 875 万 hm^2 ,目前利用率仅为 69%;可供养鱼的稻田 670 万 hm^2 ,利用率仅为 15%;海水可养殖面积 260 万 hm^2 ,利用率仅为 28%。中国将努力提高现有水域的生产能力,保持水产品继续快速增长。中国现有草地面积 3.9 亿 hm^2 ,其中可利用面积 3.2 亿 hm^2 ,居世界第三位,若将其中的大部分建设成人工草场,提高草原畜牧业集约化水平,就能增加大量的畜产品。中国山区面积占国土总面积的 70%,具有发展木本食物的良好条件,增加木本食物的前景也十分广阔。

节约粮食有潜力。据专家测算,中国粮食在种、收、运、储、销和加工、消费等环节的损失率至少为 10%,总损失量在 4 500 万 t 以上。如果将各环节的损失降至合理范围,每年至少可节约粮食 2 000 万 t。

资料 1-1-5

转基因水生生物的食物安全性研究原则

对转基因水生生物的食物安全性研究的基本原则是实质等同性原则,即转基因水生生物与人类所食用的受体水生生物具实质等同性。首先在比较转基因水生生物与受体水生生物在形态、生理、生长、繁殖及抗病力等表型特征有何异同的基础上,研究转基因水生生物与受体水生生物的主要营养组分(蛋白质、脂肪、碳水化合物、矿物质、维生素、必需氨基酸等)的实质等同性。若二者的主要营养组分具实质等同性,说明外源基因的导入并未改变受体水生生物对人类的营养价值。进而对转基因水生生物进行毒性、致病性等研究。转基因水生生物对人体健康的安全性研究,首先研究转基因水生生物是否含有致毒原、致病原和过敏原,可对人体直接产生毒性、致病性或过敏性危害。可进行体外模拟试验或实验动物试验,研究实验动物在解剖学、病理学、血液学、生化、生理及对重金属富集力等方面有无异常状况。其次还应研究转基因水生生物进入人体消化道后,外源基因的降解情况,是否会通过消化道造成外源基因水平转移。

在广泛分析转基因水生生物主要营养组分的基础上,进一步分析外源基因所造成的特定差异。首先研究外源基因是编码一种还是多种蛋白质,其表达产物的结构、功能和专一性是否与供、受体水生生物的表达产物具实质等同性,若具实质等同性,则可认为外源基因的表达产物符合食物的安全性原则。

资料 1-1-6

转基因作物在中国及其他国家的栽培情况

抗除草剂转基因作物主要在美国、阿根廷和加拿大三国种植。美国种植的面积最大,1997 年和 1998 年的种植面积分别为 400 万 hm^2 和 1 300 万 hm^2 。其中,抗除草剂的转基因大豆在 1997 年和 1998 年分别种植 360 万 hm^2 和 1 020 万 hm^2 ,分别占当年大豆播种面积 13% 和 36%;1999 年抗除草剂转基因的大豆种植面积占到 55%。另外,美国也大面积种植抗除草剂的玉米和棉花。1997 年美国开始种植既抗除草剂又抗虫的棉花,1998 年的种植面积达 40 万 hm^2 。阿根廷种植抗除草剂转基因作物的面积位居世界第二,主要是抗除草剂的大豆,在 1998 年种植的 430 万 hm^2 转基因作物中,99% 以上是抗除草剂转基因大豆,约占当年大豆种植面积的 2/3。加拿大是种植抗除草剂转基因作物的第三大国,在 1998 年的种植面积达 240 多万 hm^2 ,主要是抗除草剂的油菜,占当年油菜播种面积的 60%;抗除草剂的大豆也大面积地种植了 4 万 hm^2 。抗



图 1-1-1 不同抗除草剂转基因作物种植所占的比例(1998 年)

除草剂的转基因作物在墨西哥也大量种植,在 1998 年种植了 1 000 hm²。日本 1997 年批准种植了抗除草剂油菜、玉米和棉花,1998 年又批准种植了抗除草剂的大豆。在中国,抗除草剂转基因作物的研究、开发相对滞后,虽有多单位开展了此项研究,但还没有进入大面积种植阶段。

资料 1-1-7 抗除草剂转基因作物的“杂草化”

抗除草剂转基因作物的“杂草化”包含两个方面,一是抗性作物自身“杂草化”,包括抗性作物逸生成杂草和自生苗对下茬作物的危害;二是抗除草剂转基因作物的抗性基因“漂移”到杂草上,导致抗药性杂草的产生。



图 1-1-2 抗除草剂作物的抗性基因在环境中移动的主要路径及存在的形式

资料 1-1-8 转基因鱼

由于众所周知的原因,目前天然的渔业资源已逐渐耗尽,作为一种人们喜欢的食物,鱼类的生产已越来越依赖于养殖业,因此利用转基因技术改变鱼的遗传品质也就成为人们的重要研究目标。同时转基因鱼还可以作为一种重要的模式动物,用于进行脊椎动物的发育、癌基因的功能及激素对脊椎动物的生长发育的影响等基础研究。要获得转基因鱼,首先要选择适当的鱼类品种作为基因的受体。迄今为止,人们已经运用微注射法向很多种鱼的受精卵中导入了外源基因,鱼类品种包括鲤鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲑鱼和罗非鱼等。根据基因转化目的的不同,转入基因可以分为三类:一是使鱼获得某种新的有用性状;二是使鱼丢失某种有害性状;三是在鱼体内表达报道基因,检测启动子的活性。对于第一类基因而言,转入基因载体应当含有选择性标记基因、目的基因、启动子或增强子及 DNA 复制起始位点;如果是用于第二种目的,可以转入目的基因的反义基因,使某一特定的基因失活;用于第三种目的的转基因鱼中常转入 CAT 基因和半乳糖苷酶基因等作为报道基因。科学家们还打算将抗病、耐受环境压力以及具其他生物特性的基因导入各种温带鱼和热带鱼的体内。



图 1-1-3 转“全鱼” GH 基因黄河鲤鱼

资料 1-1-9 人类对转基因食品的担忧

人类目前对转基因食品的担忧基本上可以归纳为以下 3 类:

1. 转基因食品里加入的新基因可能会对消费者造成健康隐患。
2. 转基因作物中的新基因可能会给食物链其他环节造成无意的不良后果。
3. 人为强化转基因作物的生存竞争性,可能会对自然界生物多样性产生不良的影响。