

# 农学基础科学 现状与对策

卢良恕 等主编

中国农业科技出版社

# 农学基础科学 现状与对策

主 编 卢良恕 甘晓松  
信乃詮 林志亮

撰稿人 信乃詮 安成福  
钱永忠

## 前 言

农业是国民经济的基础。农业生产持续稳定协调发展有赖于农业的技术进步，而先进的农业技术，是以农学基础科学的创立与发展为基础的。所以，农学基础科学在生产建设、科技发展和学科建设上具有重要的战略地位。农学基础科学着重认识与农业有关的自然现象、揭示涉及农业的客观规律及其原理，研究农业生产体系中的自然规律及其现象本质，其目的是为充分开发利用和保护农业自然资源，协调作物与环境之间的关系，防止有害生物和不良环境对农业的破坏，以期获得农业生产的最佳组合，提高农产品的产量和品质，及其生产效率，促进高产、优质、高效农业的发展，以满足城乡居民生活日益增长的需要。

新中国成立之后，经过 40 多年的努力，农学基础科学有了长足的发展，陆续建立了一些科研机构，原来比较薄弱、空白的学科，如遗传育种学、作物生

理学、作物生态学、作物病理学、农业昆虫学、农业微生物学、农业环境学、农业工程学等逐步发展起来，形成了门类比较齐全的学科体系，并获得了一批重要科研成果，总体研究水平有了很大提高。但同发达国家比较，还存在较大的差距。我们必须抓住时机，奋起直追，组织精干的队伍，重点选择有基础、有优势，又是国际上学科前沿，选择影响农业生产和关系国计民生，具有全局性、带动性急需解决的重要领域，努力攀登高峰，为发展农业科学、服务生产做出新的贡献。

为了研究我国农学基础科学的学科发展方向和制定我国农学基础科学发展战略，“八五”期间，成立了以卢良恕为组长的中国农学基础科学发展战略研究组，开展农学基础科学现状、发展趋势和战略对策的研究工作，分析集成，提出本报告。

与此同时，还组织了中国农业科学院作物品种资源研究所、作物育种栽培研究所、土壤肥料研究所、农田灌溉研究所、植物保护研究所、生物防治研究所、原子能利用研究所、农业气象研究所、农业自然资源和农业区划研究所及中国农业大学有关专

家、教授，开展了农学基础科学 21 个分支学科的发展战略研究。在广泛调查研究的基础上，重点研究了各分支学科的历史、现状和发展趋势，提出了总体战略目标、中近期前沿课题和定向课题，以及应采取的战略措施，并编辑出版了《农学基础科学发展战略》一书。

这两项研究是一次汇集众多专家学者的智慧和心血的集体劳动成果。我们谨向关心、支持和参与本项研究工作的所有专家、教授，向为本研究提供有关资料的所有单位和专家，表示衷心的感谢。

作 者

# 目 录

---

---

摘要 .....	(1)
1. 当代农学基础科学发展的特点与趋势 .....	(12)
1.1 农学基础科学与技术、生产结合越来越密切,正在走向一体化和综合化 .....	(12)
1.2 基础科学对农学基础科学的渗透日趋明显,不断产生新的边缘科学、交叉科学 .....	(13)
1.3 农学基础科学向微观和宏观两方面发展,既结合又促进,加快科研进展与突破 .....	(15)
1.4 农学基础科学借助新兴的现代实验工具和理论方法,推动科学研究手段的现代化 .....	(17)
1.5 国际间农学基础科学是竞争与合作并存、交流与限制并存,形成非常复杂的态势 .....	(19)
2. 农学基础科学与相关学科的关系及在学科发展和科技、经济、社会发展中的作用 .....	(22)

2.1	农学基础科学与相关学科的关系 .....	(22)
2.2	农学基础科学在学科发展和科技、经济、社会发展中的作用 .....	(30)
3.	<b>我国农学基础科学的现状</b> .....	(37)
3.1	农学基础科学的发展过程 .....	(38)
3.2	农学基础科学的主要成就 .....	(52)
3.3	农学基础科学工作的基本经验 .....	(60)
4.	<b>我国农学基础科学面临的任务和战略抉择</b> .....	(64)
4.1	农学基础科学面临新挑战 .....	(64)
4.2	确立农学基础科学发展的战略抉择 .....	(67)
4.3	农学基础科学发展的纵深布局 .....	(70)
5.	<b>我国农学基础科学中期发展目标 and 战略重点</b> .....	(73)
5.1	农学基础科学发展总目标 .....	(73)
5.2	农学基础科学主要分支学科发展目标 .....	(74)
5.3	农学基础科学主要分支领域定向课题和前沿课题 .....	(82)

6.	加速我国农学基础科学发展的基本对策与重大措施 .....	(98)
6.1	进一步深化农业科研体制改革 .....	(99)
6.2	调整和建立农学基础科学的研究机构 .....	(101)
6.3	大力增加农学基础科学的投入 .....	(101)
6.4	造就一支跨世纪的农学基础科学队伍 .....	(102)
6.5	努力改善科研条件,加快重点实验室和试验基地建设 .....	(104)
6.6	加强科技文献信息工作,推进国际科技合作与交流 .....	(105)
6.7	创造有利于农学基础科学长期稳定发展的社会环境 .....	(106)
附录 1	与农学基础科学有关的国家自然科学基金重点重大项目 .....	(109)
附录 2	与农学基础科学有关的国家攀登计划项目 .....	(111)
附录 3	与农学基础科学有关的国家重点实验室 .....	(114)
附录 4	与农学基础科学有关的农业部重点开放实验室 .....	(117)
附录 5	与农学基础科学有关的国家级奖励成果 .....	(121)
附录 6	与农学基础科学有关的全国农业系统博士学位授予单位及学科专业 .....	(125)



附录 7 与农学基础科学有关的农业系统设立博士后流动 站情况 .....	(128)
参考文献 .....	(132)

## 摘 要

本报告在分析当代农学基础科学的发展趋势、农学基础科学与其它相关学科的关系及其在社会经济发展中的作用、我国农学基础学科现状、面临的任务和战略抉择的基础上,提出了我国农学基础科学的发展目标和政策措施。基本内容有以下几个方面。

### 一、当代农学基础科学发展的特点与趋势

80年代以来,随着现代科学技术的发展,特别是基础科学(数、理、化、天、地、生)和边缘科学、交叉科学向农业基础科学的渗透,出现了新特点、新趋势:

——农学基础科学与技术、生产的结合越来越密切,正在走向一体化和综合化。

——基础科学对农学基础科学的渗透日趋明显,不断产生新的边缘科学、交叉科学和综合科学。

——农学基础科学向微观和宏观两方面发展,既结合又促进,加快科技进展与突破。

——国际间农学基础科学研究是竞争与合作并存、交流与限制并存,形成了非常复杂的态势。

## **二、当代农学基础科学与相关学科的关系,及其在学科发展和科技、经济、社会发展中的作用**

80年代以来,农学基础科学与相关学科的关系越来越密切。农学基础科学的基础是生物学、化学、物理学、地学、数学、天文学和其它技术科学。农学基础科学是知识、技术高度密集的领域,在农业科技和生产、经济社会发展中占有极其重要的战略地位。

当代农学基础科学的发展程度是衡量农业科技水平的重要标志,其新构思、新概念、新理论的确立,极大地推动了农业科技的进步。一些长期定位观测和基础数据的积累,为农业科技和生产、经济、社会的宏观决策提供了依据。农学基础科学的发展,丰富了农业科技的知识宝库,也培养造就了大批农业科技人才。农学基础科学研究成果的推广应用,还极大地推动了农业持续稳定发展。

## **三、我国农学基础科学的现状**

新中国成立后的40多年,农学基础科学经历了起步、挫折和发展三个阶段,走过曲折的道路,但还是有了较大发展。特别是改革开放以来,社会政治稳定,科研工作受到党和政府的高度重视,农业科研机构有了较大发展,新兴学科不断涌现;农业科研队伍不断壮大,中青年科研骨干正在茁壮成长;试验研究条件有了改善,先进仪器设备初具规模;国际科技合

作与交流扩大,农学基础科学开始走向世界。值得指出的是,随着国家自然科学基金委员会的成立,引进竞争机制,择优支持应用基础研究和基础研究,促进了农学基础科学的发展。18年来,我国农学基础科学研究在作物种质资源、作物遗传育种、作物生理生化及其调控技术、农业土壤、营养与施肥、植物病理、农业昆虫、作物生态环境、农业生物技术等方面,取得了一批重要科研成果。

在此期间,也积累了一些基本经验,主要有:(1)农学基础科学研究具有双重性,既可以直接为经济建设服务,又可以为农业科技发展提供储备。(2)农学基础科学的研究对象是活体,涉及因子复杂,实验周期长,要保持科研工作的稳定性和连续性。(3)农学基础科学要建立自己的技术体系,并且使基础研究、应用研究和开发研究合理布局,纵深配置。(4)发扬学术民主,提倡不同学术观点、不同学派的“百家争鸣”、“洋为中用”。(5)组织精干科研力量,加强横向联系与合作,促进跨部门、跨地区、多学科的联合攻关。

回顾农学基础科学的发展历史,有成绩与经验,也存在一些问题,主要是:(1)国家和地方农业科研机构整体结构松散,缺乏必要的组织协调与业务指导,缺乏整体规划和合理分工。(2)农业科学的学科与专业设置陈旧,研究领域比较狭窄,不适应现代农业发展的需要。(3)总体规模相对过大,一些研究工作重复、力量分散和“上下一般粗”的现象比较严重,人员不稳定,也不配套,缺乏总体效益。(4)经费投入少,资助强度过

低,科研条件差,手段落后,已成为困扰农业科技事业发展的主要限制因素。由于上述问题的存在,使我国农学基础科学研究同世界先进水平的差距不是缩小了,而是又拉大了。

#### **四、我国农学基础科学面临的任务和战略抉择**

我国农业取得了很大成就;但是,由于人口增长,耕地减少,水资源不足,环境恶化,农业技术出现新的萎缩,农业生产发展后劲不足等问题,使农产品供需面临新的挑战。当前,我国农业已从计划经济体制向社会主义市场经济体制转变,从传统农业向现代农业转变,人口增长与资源短缺的基本矛盾,需要依赖农学基础科学的新突破,给农业注入新的动力,才有可能实现 2000 年农业上新台阶和 21 世纪现代农业的振兴。

要实现我国农业发展的总体目标,必须从实际情况出发,趋利避害,发挥优势,坚持以市场为导向,调整农村产业结构,优化资源配置,发展高产、优质、高效农业,制定从温饱到小康的农业发展战略。(1)我国国土资源丰富,后备宜农荒地资源不足,必须最大限度地提高现有耕地的综合生产潜力。(2)我国农业生产潜力重点在东部,同时也要加强中、西部的开发。(3)我国提高作物产量重点是中产田,同时也要重视低产田改造和高产田的再高产。(4)我国要加强区域农业综合开发,加快各种类型的商品基地建设。

发展农业,提高土地利用、资源产出率、劳动生产率和产品商品率,近期主要依靠常规技术的组装、配套和推广应

用,同时辅以高新技术研究开发;中远期要依靠重大基础性研究和关键性科学技术的突破。这三个层次都是振兴农业不可缺少的重要组成部分,反映了农业科技发展的自身规律,是相互联系的有机整体。我们要按照这三个层次来规划 20 世纪末、21 世纪初的农业科技工作,特别是加强农学基础科学研究,就一定会为传统农业向现代农业转变,为实现 21 世纪农业的振兴做出新贡献。

### **五、我国农学基础科学中期发展目标和战略重点**

我国农学基础科学的奋斗目标,必须服务和服从于社会主义现代化建设长远发展目标。根据我国国情、国力实际,面向未来的发展,我国农学基础科学在“九五”和 2010 年发展的总体目标是:

——紧密围绕农业和农村经济中带有全局性、基础性、关键性、方向性的重大科技问题,开展多学科综合性研究,提供研究解决实际问题的理论依据和技术基础,取得重大进展与突破。

——造就一支学术造诣深、在国际有一定影响的农业科学家,和一批高水平的中、青年学术带头人,并通过对现有科研队伍的优化,逐步形成一支结构合理、学风优良、创造力旺盛的精干科研队伍,为农学基础科学输送一批优秀人才。

——建立和完善开放、流动、联合、竞争的新机制,切实办好一批国家重点实验室和部门开放实验室、现代化科学实验

基地,以及国际性的学科研究中心。

我国农学基础科学主要分支学科发展目标是:

作物种质资源:资源评价与利用及特异资源的创新。

作物遗传改进:作物突破性品种选育、杂种优势、雄性不育技术及遗传基础研究。

作物生理生化及其调控技术:光合作用、营养代谢、运输分配及其调控关系研究。

作物病虫害防治:主要病虫害发生演变规律及监测、控制技术的研究。

作物生态环境:农业自然资源合理开发利用,保护作物生态环境研究。

农业高新技术:生物技术产业化、计算机农业应用系统、遥感技术农业应用和同位素射线核技术研究。

农业工程:作物生产环节机械化技术、集约化机械化技术、农产品加工和综合利用机械化技术研究。

农业宏观经济和管理科学:农业现代化建设和管理科学的指标体系研究。

农学基础科学主要分支领域的定向课题和前沿课题是:

#### 1. 作物种质资源

种质资源的遗传多样性鉴定;种质资源的起源、演化及分类;优异种质资源的鉴定、改造与创新;种质资源的保存技术。

#### 2. 作物遗传改进

突破性品种选育方法、技术及其遗传基础;雄性不育杂种

优势利用基础；远缘杂交不亲和性；外源基因导入栽培作物，创造新种质与新品种途径和技术及其理论基础；人工诱变进行遗传改进，遗传操作等生物技术和作物基因图谱。

### 3. 作物土壤与营养施肥

养分对作物有效性，作物对养分胁迫适应性反应；非豆科作物共生固氮；土壤变化对人类与环境影响。

### 4. 作物生理生化

光合作用机理与功能，以及提高作物光能利用效率；物质分配与源库信息传递及调控机制；作物抗性机理，提高作物抗性；作物生长调节物质作用机制；作物生长发育和产量形成的计算机动态模型。

### 5. 作物病虫害防治

主要农作物区群落生态与病虫草害消长演替规律；重要害虫行为规律和机制；抗病虫基因分析和抗性遗传；病虫致害和作物抗性机理；药剂毒理和病虫草害抗药性机理。

### 6. 作物气象及调控技术

农业气候资源开发利用途径；农田小气候机制及调控技术；设施农业的微气候理论与调控技术；作物气象灾害防御理论与技术原理；温室气体和大气成分的气候变化效应及对作物生产影响。

### 7. 作物生态系统

农田生物种群合理结构；农田生态系统功能；生态位理论与方法在农业生态系统中的应用；农业生态工程原理、生态技



术与方法。

#### 8. 生物技术

植物组织培养中分化与脱分化机理；作物遗传转化技术；新的有用的目的基因分离；基因结构及功能与特异性表达；植物细胞识别的分子机理；作物基因组。

#### 9. 计算机技术

计算机在主要农作物生产管理中应用；作物实用专家系统；基础系统计算机模拟；农业宏观决策分析系统。

#### 10. 同位素和射线核技术

辐射育种诱变处理方式与机制；昆虫辐射不育；放射免疫诊断作物病害及其技术原理；示踪及标记化合物；农产品辐射贮藏和保鲜。

#### 11. 农业工程

高产地区农业机械化；节水灌溉及其理论基础；农产品加工、贮存保鲜及包装运输机械；农业废弃物处理机械及配套装备；设施农业及环境调控。

#### 12. 作物产品加工与综合利用

粮食、油料、糖料、果蔬作物及野生植物加工及综合利用。

#### 13. 农业可持续发展战略

土地资源评价系统；农业资源潜在价值和区域承载力；农业资源动态监测体系，农业分区指标体系和方法论，主要农产品区域化与专业化；农业资源与区划的理论与学科发展。