

全国中等职业学校教材

设施园艺专业

农业科学试验 与成果推广

江苏省教育委员会 组编

俞禄生 主编



24.3

高等教育出版社

全国中等职业学校教材

设施园艺专业

农业科学试验与成果推广

江苏省教育委员会 组编

俞禄生 主编

高等教育出版社

(京) 112 号

内 容 提 要

本书是现代农业类设施园艺专业教材之一。全书由三个部分组成,共分六章。第一、二、六章分别介绍了农业科学试验和成果推广的申报、立项、结题、报奖等科技管理方面的知识。第三、四章在传统的田间试验基础上,增加了适用的统计方法,对试验结果做出科学的判断。在成果推广的第五章内容里,重点介绍了目前常用的成果推广方法。本书既可作为中等职业学校设施园艺专业的教材,又可作为职业培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

农业科学试验与成果推广/俞禄生主编. —北京:高等教育出版社,1999
ISBN 7-04-007033-2

I. 农… II. 俞… III. ①作物-丰产试验②农业技术-技术推广 IV. S3-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 30957 号

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市东城区沙滩后街 55 号

邮政编码 100009

电 话 010-64054588

传 真 010-64014048

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

经 销 新华书店北京发行所

印 刷 中国青年出版社印刷厂

开 本 850×1168 1/32

版 次 1999 年 5 月第 1 版

印 张 3.875

印 次 1999 年 5 月第 1 次印刷

字 数 95 000

定 价 6.00 元

凡购买高等教育出版社图书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请在所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

全国中等职业学校
现代农业类设施园艺专业教材编委会

(按姓氏笔画为序)

王兆明	刘志平	辛培刚
李式军	杨玉民	邱以亮
尚志平	郭国侠	睦平
龚双江		

出版说明

设施农业是用改变自然环境的办法来获得植物最适宜生长条件的现代农业。设施园艺是设施农业的主要内容之一,在国外发达国家中已有了长足的发展。

随着改革开放,特别是90年代以来,我国的设施园艺产业得到迅猛的发展,以蔬菜、花卉、果树为主的园艺作物设施栽培在大江南北遍地开花,设施园艺被看作是21世纪最具活力的农村新产业。

设施农业的发展,引起了社会对设施农业人才的需求。为培养适应现代农业发展需要的中等职业技术人才,首先由江苏省教育委员会在本省组织了专家与教师对该专业课程进行了论证,并拟订出该专业的教学计划与教材编写方案。根据江苏省的研究成果,在原国家教委职教司的指导下,我社与江苏、北京、山东、河南、安徽等省市教育部门共同组织编写了设施园艺专业教材,面向全国推广使用,并于1999年起由我社出版发行。

设施园艺专业下设蔬菜、花卉、果林三个专业组,各组可单独组成专业,即设施蔬菜专业、设施花卉专业、设施果树专业,各地区、各学校可视当地情况选择不同的专业组作为专业开设。

设施园艺专业的专业基础课共7门,即:植物(含植物生理)、生物工程基础、农业信息处理技术、植物栽培基础、园艺设施、设施园艺经营管理、园艺美术基础;设通用的技能课2门,即:农业科学试验与成果推广、设施园艺技能训练及综合实习。蔬菜专业组设专业课3门,即:蔬菜设施栽培技术、特种蔬菜栽培、果蔬贮藏保鲜与加工;花卉专业组设专业课3门,即:花卉设施栽培技术、花卉艺术、园林绿化;果林专业组设专业课3门,即:果树高效栽培技术、果蔬贮藏保鲜与加工、园林绿化。

设施园艺专业是多学科交叉的专业,包括生物、环境、工程

等多方面的知识，科技含量高，编写教材有一定的难度。为了编写出适合中等职业学校使用的设施园艺专业教材，编写队伍由聘请的专家、教师与教研员组成，以利于把握教材的科学性和中等职业教育层次的要求；在教材内容安排上，注意加强技能训练，突出实践教学，体现实用性和可操作性，培养学生的动手能力。在中等职业学校开设设施园艺专业是我国现代农业类职业教育发展的一个新起点，编写设施园艺专业教材是培养跨世纪中等职业技术人才的新尝试。愿设施园艺专业教材能为现代农业的发展做出贡献。也借此向本套书的全体参编人员，以及地方教委，特别是江苏省教委表示感谢！同时也欢迎广大读者使用并提出批评和指正。

高等教育出版社

1998年10月

前 言

本书是根据江苏省教育委员会 1997 年制定的中等职业学校现代农业类设施园艺专业教学计划及“农业科学试验与成果推广”课程教学大纲编写的。

科学技术是第一生产力。现代农业生产发展的速度和水平在很大程度上取决于农业科学技术发展的速度和水平。由于我国人多地少、自然资源相对缺乏，又面临着全国人民实现小康生活和建设现代化农业的历史任务，要发展农业生产必须以科学技术为后盾。

随着我国社会主义市场经济的发展，各项工作正逐步走向规范化管理。农业中等职业技术教育的有关农业科学试验与推广教材比较侧重于试验工作的具体做法和数理统计分析，但对农业科学研究如何立项、申报、结题，怎样编制预决算，怎样汇报，如何验收、鉴定、归档、报奖以及成果怎样转化为生产力内容等介绍很少，遇到这些问题就很茫然。如果要上技术市场、签订合同等，那就更不知所措了，经常是“走一步、问一步、再走一步、再问一步”。有时为了一次验收，一次又一次地问，管理部门一遍又一遍地答，最后还是填错了表格。因此，我们在教学实践中深深体会到，农业中等职业学校所培养的学生，不仅要知道怎样开展农业科学试验和做好农业科技成果推广工作，还应该了解和掌握农业科技管理方面的知识，以适应社会主义市场经济建设的需要。

本书从各地的实际需要出发，精简了田间试验和生物统计方面的内容，增加了农业科技管理和成果推广方面的知识；对于农业科学试验与成果推广的立项，着重介绍了立项的程序和项目申报工作中的关键环节；在试验与成果推广工作的实施部分，重点阐述了田间试验误差的控制，以及成果推广方法和成果效益估算；对于成果申报除了介绍常规的报奖程序，还着重阐述了怎样运用

生物统计方法对试验与成果推广的结果作出科学的判断。由于本书涉及的范围较广，要求各校在教学过程中，做到理论联系实际重点放在应用上，对涉及到的生物统计方面的数学公式不作深入推导，内容亦可作适当增减。

本书由江苏省句容农业学校俞禄生主编，参加编写的有俞禄生、江苏省盐城农业学校陈学根、江苏省南通农业学校顾卫兵、江苏省苏州农业学校李永炳、江苏省句容农业学校任立涛。最后，由江苏省丘陵地区农业科学研究所杨图南审阅。

本书在编写过程中，曾参考了农业中等专业学校、职业学校有关课程的教材，以及农业科学研究部门的文献和科技管理文件。由于编写时间紧，编写人员水平有限，书中缺点、错误在所难免，望读者批评指正，以便今后进一步修改和补充。

编 者

1998年1月

目 录

第一章 概论	1
第一节 农业科技活动	1
第二节 农业科学试验在成果转化中的重要地位	3
第三节 农业科技成果推广与农业生产	5
第四节 我国实施的农业推广计划	9
第二章 农业科学试验与成果推广的立项	13
第一节 申报	13
第二节 项目申报书	17
第三节 项目的评审	24
第四节 实例分析	27
第三章 农业科学试验	31
第一节 农业科学试验的方法	31
第二节 农业科学试验的要求	33
第三节 试验设计	34
第四节 试验误差及控制	37
第五节 试验小区排列设计	41
第六节 试验田的区划与管理	48
第四章 农业科技成果的推广	58
第一节 农业科技成果的推广程序	58
第二节 农业科技成果推广的基本形式	60
第三节 农业科技成果推广的常用方法	62
第四节 实例介绍	68
第五章 农业科学试验与成果推广结果的统计分析	72
第一节 常用的统计术语	72
第二节 代表值和变异数	73
第三节 差异显著性测验	77
第四节 方差分析	80

第五节 直线相关与回归	85
第六章 农业科技成果的鉴定、奖励和经济效益估算	90
第一节 农业科技成果的鉴定	90
第二节 农业科技成果的奖励	92
第三节 农业科技成果的经济效益估算	95
附表 1 t 值表	100
附表 2 F 值表	101
附表 3 r 值表	111
参考文献	112

第一章 概 论

农业生产的发展离不开农业科学技术的提高。现代农业是以现代农业科学技术及其开发、推广为基础的。在农业科技活动中，农业科技成果的适应性试验、中间试验和农业科技成果推广占有重要的位置，它是通向农业生产的桥梁，是农业科学研究的产出过程，是把科技成果转化为生产力的重要环节，应给予充分的重视。

第一节 农业科技活动

农业科技活动是由农业科学研究、农业科学试验和农业技术推广三个环节所组成。实际上就是农业科技知识产生、发展、传播和应用的全过程。

一、农业科学研究

（一）农业基础研究

农业基础研究的目的在于发现大农业复杂系统的现象和本质及其新的规律，获得新的知识，它是揭示农业科学自身发展的矛盾，认识大农业复杂系统的理论研究。其研究的成果是农业科学的发现，某种理论的建立和发展。

（二）农业应用研究

农业应用研究是为了探求农业基础理论的实用目的，进一步研究技术理论问题而进行的技术发展研究，也是寻求大农业发展的新技术手段和新途径的应用研究。它的研究成果是农业科学的发明和技术理论。

二、农业科学试验

农业科学试验是指利用农业基础研究、应用研究的成果，通过各种具有实用目的的试验，为农业生产开发出新产品、新材料、新技术、新工艺的各种技术成果发展活动。它是将科研成果转化为生产力的必要环节，所以又称之为成果开发或开发研究。农业上的成果开发研究，主要是通过适应性试验和中间试验的方法来进行的。

（一）适应性试验

农业生产在大田进行，受限于自然环境条件的影响。农业科学研究成果在大田生产条件下表现如何，如新品种是否适应本地的气候条件，新的栽培技术措施在当地的栽培条件下是否表现增产，这些都要在生产上大面积推广之前进行适应性试验。适应性试验就是将国内外的科技成果引入本地区、本单位，在较小规模或较小面积上对引入范围各种条件适应与否的检验试验。

（二）中间试验

中间试验是指农业科技成果从小区试验到大面积示范开发推广的一段步骤。新品种（系）的中间试验又称为区域试验。新品种（系）通过区域试验表现好的，符合品种审定条件的，才能推荐到农作物品种审定委员会审定，审定合格的新品种，就可以大面积推广。栽培技术方面的中间试验则是根据适应性试验的结果，进一步探讨不同作物群体、不同品种、不同栽培管理条件下的技术方案，为区域开发和生产上大面积推广应用奠定基础。

三、农业科技成果推广

农业科技成果推广也称为农业推广，是在农业科学试验的基础上，采用示范、培训、技术指导等方法，将已通过适应性试验、中间试验的技术成果，在更大范围内使用而进行的农业专门活动。农业科技成果推广是整个科技活动的重要组成部分，也是科技成

果转化为现实生产力，服务经济建设的关键环节。

通常所说的“科技转化为生产力”应该包括两个阶段，即科学转化为技术，技术转化为生产力。例如，通过育种手段培育出某作物的高产新品种，这视为科学研究阶段。多点适应性试验、示范试种和栽培技术配套，并产生一定的经济效益，则称为技术开发阶段。转让技术后在生产上大规模应用，产生巨大的经济效益和社会效益可称为推广阶段。在农业科技成果转化成为生产力的长链中，农业科学试验和推广是两个关键的环节，是由科研到农业生产之间的“接口”。目前我国农业科学试验和推广的规模、经费和力量所占的比重不大，但是随着我国农村经济体制改革和科技体制改革的深化，必将发挥巨大的社会效益、经济效益和生态效益。

第二节 农业科学试验在成果转化中的重要地位

农业生产受到多种条件的影响，而且地域性强。当一项新的农业科研成果问世时，由于地区间、年度间差异，其表现也会不同。例如，引进新的品种，要进行比较试验不断择优汰劣，要继续完善配套技术，并增加原种的生产量。新的栽培技术要结合本地的具体条件加以补充和提高。所有这些都要通过适应性试验和中间试验来完成，因此农业科学试验是成果转化的必经之路。

一、农业科学试验的基本功能

（一）放大功能

通过较大面积的中间试验和批量生产，以证明科研成果的准确性、可靠性。这对科研成果推广尤为重要。

（二）综合功能

将不同农业科学研究部门和农业院校的某一单项科研成果，

结合本地生产急需解决的问题以及科技攻关难题,进行组装配套,形成合成技术和系列技术。

(三) 完善功能

在中间试验和适应性试验过程中,可以发现成果设计使用中的优缺点。一方面及时反馈到科研部门,另一方面在试验中改进完善,提高其实用性,使技术更加成熟。

(四) 创新功能

通过多次重复的试验,对原有科研成果进行改造,以适应农业生产发展的需要;不断提高其指标参数,创造更新的技术,以产生更大的经济效益和社会效益。

(五) 示范功能

效益明显的成果在进行中间试验时,不仅扩大了科研成果的宣传,而且给农民树立了榜样,有利于扩大推广规模。

二、农业科学试验的地位

(一) 农业科学试验是科技成果通向生产的配送中心

农业科学试验一方面要从农业科研部门不断地吸取“养分”(农业基础研究、农业应用研究的成果),组装加工成适合于农业生产者可直接吸收利用的技术成果形态,另一方面要将通过试验的成果递交给农技推广系统和农民,必要时还要伴送一程,以利于成果转化为现实生产力。

(二) 农业科学试验是科研成果转化过程中的加油站

农业科技成果通过鉴定后到大规模推广之间有一个时间过程,这段时间的长短一方面取决于成果的内因,如经济价值、适应性、技术难度和成本高低等,但更重要的是取决于人们对成果推广的努力。一项具有潜在开发价值的科研成果,如不加以试验,搞好活化工作,这些科研成果很可能被束之高阁,成为“展品、样品”。因此,农业科学试验就像加油站那样,给科研成果充足能源,使其激发出活力,向转化成生产力的目标前进。

(三) 农业科学试验为成果转化注入经济活力

农业科学试验的过程也是成果开发的过程。从理论上讲，将带有部分创新和具有创收功能的中间试验和适应性试验叫开发。由于农业科学试验的项目通常是经过筛选的农业科技成果，并具有一定的规模，所以它的直接结果会产生一定的经济效益。这样有助于农业试验部门的自我发展，弥补其试验经费不足，同时又进一步增强了开发的能力，增加对试验工作和基地建设的投入，实现良性循环。

三、农业科学试验的任务

1. 农业科学试验为农业技术推广部门和农户提供各种农作物、园艺植物、畜禽、水产等种植、养殖新技术及保鲜、加工技术。
2. 农业科学试验为生产提供优良的新品种及配套技术。
3. 农业科学试验可以提供肥料、农药等使用技术及配方。
4. 农业科学试验为各级农业部门及农户提供科学决策和技术咨询。

第三节 农业科技成果推广与农业生产

十一届三中全会以来，我国的农业科技事业突飞猛进，平均每年向社会提供 7 000 多项科研成果，但是许多成果尚未得到广泛应用。据不完全统计，先进适用的技术成果在生产中得到大面积推广应用的不足 30%。为此，农业部决定开展农业科技成果推广年活动，加速科技成果的转化。近期内要以粮棉油等主要农作物的大田增产技术为主，使其在适宜地区和行业的推广覆盖率达到 40% 以上。这样，我国农业就能依靠科技进步，大上快上，登上农业生产的新台阶。

一、农业科技成果推广体系的建设

经过多年来坚持不懈的努力，一个比较健全的农业推广体系已初具规模，形成了以国有农业推广体系为主，民间推广组织为辅的推广体制。

（一）农业技术推广服务网络

中央一级有农业部农业技术推广总站，省级有省农业技术推广站，县一级有综合性农业技术推广中心，乡一级主要形式为农技站，村一级为农技组或专职农技员。从中央到地方已基本形成上下贯通、左右相联的一套完整的农业技术推广服务网络，过去和今后都是农技推广服务的主渠道。

在较长的计划经济时期，各级农业推广组织以多种形式推广普及先进科学技术，对发展生产，农民完成计划任务，保障社会基本供给做出了巨大贡献。随着市场经济的发展，农业推广工作必须紧跟形势，转变观念，开阔思路，拓宽服务领域，推进农村商品经济发展，帮助农民进入市场。

（二）农业推广体系中一支生力军——民间农技推广组织

除了国有的农业推广机构以外，近年来随着市场经济的发展，涌现出大量的民间农技推广组织（协会、研究会等）。这对发展农村商品经济，帮助农民进入市场有着不可替代的作用。从长远来看，它具有更广阔的发展前景和强大的生命力。

自从1978年吉林省德惠县农民自发地组织成立“水稻研究会”以后，全国各地不同形式的民间农业推广组织如雨后春笋纷纷涌现，它能充分调动群众的参与意识和积极性。目前，农村民间推广组织有两种形式，一种是县乡有关部门引导和推动成立的组织形式；另一种是由农村技术能人牵头，农民自愿结合的组织形式（其中以第一种形式为主）。这些民间农业推广组织直接参与市场竞争，及时了解反馈市场信息，减少生产的盲目性，缓解小生产与大市场的矛盾，逐步形成农工贸一体化、产供销一条龙生

产和服务。

二、农业科技成果推广的成就

(一) 加快了农业科技成果转化的速度

建国 40 多年来,共培育 41 种作物新品种,新组合 4 000 多个,使粮、棉等主要作物品种在全国范围内更换 3~5 次,每次更换一般增产 10%~30%,并在品质、抗性等方面有很大改善。被国外称之为第二次“绿色革命”的杂交水稻,十年累计推广面积达 $9.3 \times 10^7 \text{ hm}^2$ (14 亿亩),增产粮食超过 $7 \times 10^{10} \text{ kg}$ 。农用地膜覆盖技术七年推广面积达 $1.0 \times 10^7 \text{ hm}^2$ (1.5 亿亩),增加经济效益 80 多亿元。瘦肉型猪出栏 6 000 多万头,投入产出比为 1:1。此外,高产栽培模式、配方施肥、节水灌溉、病虫鼠害综合防治、设施园艺技术等也得到大面积推广,产生了巨大的经济效益、社会效益和生态效益。

(二) 重点推广计划的实施,促进了农业产业化

以“丰收计划”为龙头,结合农业综合开发、商品基地建设、菜篮子工程、温饱工程的实施,在更大的范围内加速了农业科技成果的推广应用,产生了大量的农业龙头企业,促进了农村产业化进程。例如,从 1988 年开始实施丰收计划到 1990 年获奖项目达 586 项,新增农业产值 81.5 亿元。此外,由于实施了“科教兴农”战略,大力推进了农科教三者结合,强化了农业科技推广服务网络,配套实施“星火计划”、“重点科技成果重点推广计划”,将技术开发、消化吸收、技术推广等有机衔接起来,形成了农业的龙头产品,带动了农业产业化发展。

三、国外农业科技推广概况

(一) 完整的农业科技推广体系

国外的农业科技推广,从概念、任务、功能上看与我国有很多相同之处,但由于农业体制不同,因而在农业科技推广体制上