

ZHONGYANG

NONGYE GUANGBO DIANSHI

XUEXIAO YINGYONG

中央农业广播电视学校应用技术教材

茄果类蔬菜 杂交制种技术

李正德 编著

JISHU JIAOCAI

农业出版社

中央农业广播电视学校应用技术教材

茄果类蔬菜杂交制种技术

李正德 编著

农 业 出 版 社

中央农业广播电视学校应用技术教材
茄果类蔬菜杂交制种技术

李正德 编著

责任编辑 张本云

农业出版社出版 (北京朝阳区枣营路)
新华书店北京发行所发行 密云县印刷厂印刷

787×1092mm 32开本 4.25印张 80千字

1988年12月第1版 1988年12月北京第1次印刷

印数: 1—10,780册 定价 1.40元

ISBN 7-109-01165-8/S·836

序

中央农业广播电视学校应用技术系列教材出版了，这是中央农业广播电视学校贯彻中央教育改革精神的一项重要措施，必将受到广大读者的欢迎。为使读者了解这批应用技术资料编出的背景，有必要向广大读者先介绍一下中央农业广播电视学校的产生、发展和成就。

中央农业广播电视学校是一所面向农村的远距离成人农业中等专业学校。从她诞生起就显示出旺盛的生命力，受到农村广大知识青年、基层干部的热忱欢迎和爱戴。七年来在农业部、国家教委、广播电影电视部等部委的关怀、领导和各级政府的支持下，正茁壮成长。目前已建成除西藏、台湾外的29个省、自治区、直辖市，黑龙江、广东、海南、新疆、云南农垦，黑龙江林业等共35个省级学校和2300所县级分校，县以下还设有24000多教学班，并拥有3万名专兼职干部和师资队伍，开设农学、林业、畜牧、淡水养鱼、农经、乡镇企业经营管理、财务会计七个专业。初步建成教学、辅导、管理体系。七年来注册学员150余万，现有在校学生70余万，为国家培养中等专业学历教育毕业生20万，成为全国最大的一所农业成人中等专业学校。

为了贯彻教育为经济建设服务的方针，适应农村产业结构调整和发展商品经济的需要，中央农业广播电视学校正加

快和深化教育的步伐，在办好三年制学历教育的同时，大力开展岗位培训、应用技术培训等非学历教育，调整结构，增加层次，增强适应性和活力，发挥多功能的作用，以加速农村中、初级农业科技人才的培养。这套教材是专为举办各类应用技术培训班编写的，旨在普及农业科学技术，推广先进生产经验，为振兴农村经济和农民致富服务。其特点是：种类多、系列化，包括农、牧、副、渔业等各方面；理论联系实际，通俗易懂；知识新，通用性、实用性强；它既不同于普通教材，又区别于科普读物，而是着力于把必要的理论基础知识和应用技术、先进经验有机地结合起来，以提高学员的应用能力和致富本领；对农业广播电视学校开展应用技术培训和多层次办学以及农民自学成才，都会起到积极的推动作用。希望各级农业广播电视学校把岗位培训、应用技术培训等非学历教育当作一项重要任务来抓，充分发挥这套教材的作用，并根据当地需要，编写一些有乡土特色的应用技术教材，互相补充，配合使用，不断扩大培训范围。我相信，随着岗位培训和应用技术培训的蓬勃开展，必将使我校更加充满活力，为繁荣农村经济做出新的贡献。

刘锡庚

1988年6月18日

编写说明

为适应农村商品经济的发展，满足中央农业广播电视学校广大学员和农民学习农业新技术，开展多种经营，生产致富的要求，中央农业广播电视学校与农业出版社共同编辑出版了这套应用技术教材。

本套教材着重编写可在全国通用的种植业、养殖业、加工业等方面的农村实用技术。一个专题写一本教材，每本教材8—10万字（个别教材有增减）。内容以介绍生产技术、实践经验为主，并适当阐明原理，以便学以致用，发展生产，取得经济效益。

这套教材主要作为中央农业广播电视学校开展多层次、多学科、多形式的非学历教育用书，供农村广大农民、知识青年、专业户学习。各级农业广播电视学校可根据当地生产需要及办学条件，选择其中一本或几本教材与各级分校自行编写的地方性应用技术教材，组合开办各种门类、形式多样的短期应用技术培训班。

为使这套教材能适应培训班教学和农村基层干部、知识青年自学的特点，教材列有教学安排，说明教学的目的要求、内容、方法及课时安排，供举办培训班参考。文字力求通俗易懂，附以插图及表格，每章后列出复习思考题，结合教材内容安排了实习操作。

考虑到学习的对象比较广泛，学员的基础参差不齐及对教材要求不尽相同，因此，在基本教学内容外，有些门类的教材还编排一部分实验内容，作为教学补充，各地可根据条件选择安排。

编写应用技术教材，开展短期培训，是学校的初步尝试，在今后的教学实践中，将根据广大读者意见，进一步进行修改、充实和提高，以不断提高教材的质量。

中央农业广播电视学校

1988年6月

教 学 安 排

目的要求:

1. 了解杂种优势的有关知识和茄果类杂种优势利用情况。

2. 熟悉番茄、辣椒、茄子的一般生物学特性,栽培管理技术。熟悉杂交种子包装和出口手续。

3. 掌握番茄、辣椒、茄子人工杂交制种技术和杂交种子室内与田间检验方法。

4. 结合所学知识和当地茄果类蔬菜种子生产情况,通过一个生长季的实习锻炼,能胜任大规模专业化商品种子生产技术指导工作。

课时安排:

章 次	章 名	课 时 数		
		授课	实习实验	合 计
第一章	绪言	2		
第二章	茄果类蔬菜杂交种子的生产概况	8		
第三章	番茄人工杂交制种技术	10		
	实习一番茄杂交制种技术实习		10	20
第四章	辣椒人工杂交制种技术	5		
第五章	茄子人工杂交制种技术	5		
	实习二杂交制种产量估算		5	10
第六章	种子检验	5		
	实习三种子发芽试验		2	
	实习四杂交种子纯度的田间检验		5	12
第七章	种子包装和出口手续	5		
总时数		35	22	57

教学内容：在学习杂种优势的有关知识的基础上，具体学习番茄、辣椒、茄子三种蔬菜杂交种子的制种技术。同时学习杂交种子的田间和室内检验技术，和种子包装和出口手续。通过学习本教材，使学生了解到我国农村在大规模专业化条件下，用最简易的办法和最廉价的成本，生产出在国内外市场上具有一定竞争能力的茄果类蔬菜杂交种子是有可能的，是很有发展前途的。

学习方法：学员以自学为主；培训班进行面授辅导，并组织学员进行生产操作实习；学业结束时进行考试。

学员安排足够时间自学，按时完成学习计划，消化吸收教学内容，在掌握必要的理论知识的基础上，着重学会生产操作技能，学业结束后能独立从事生产经营，并能取得较好的生产效益和经济效益。

前 言

《茄果类蔬菜杂交制种技术》是中央农业广播电视学校应用技术教材。其教学内容首先是杂种优势的有关知识；其次是茄果类蔬菜杂种优势利用情况；最后具体学习茄果类作物中番茄、辣椒和茄子的人工杂交制种技术，这一部分即是全书的重点。

该课程是在学生学习了专业课的基础上为更好的参加生产实践设计的应用技术教学。为此学生学习该课程后，应以通过一个生长季的实际锻炼，能胜任大规模专业化商品种子生产的技术指导工作为标准。该课程重点在于应用技术的学习，在有条件的情况下应安排学生参加生产实习。

本教材每章都附有复习思考题，供学生进行课外作业。教材最后附有实习指导。这些实习必须结合生产实际，为此因各地气候条件的差异，其具体时间应根据当地生产实际安排。本教材在编写前曾作为科普读物出版，供全国从事茄果类蔬菜种子生产的技术人员和专业户参考。

茄果类蔬菜杂交制种是劳动集约化和技术集约化的生产，在我国农村很有发展前途。特别是目前，我国实行了对外开放的政策，许多国外种子公司认清了我国自然条件优越，劳力充足、廉价、素质好的特点，开始将其在世界各地的种子生产基地向中国转移，而目前国内茄果类杂交种子生

产水平较低，因此高质量种子的生产已成为急待普及的新技术。本书是在吸取国外制种技术经验，结合多年来同其它国家合作生产杂交种子的基础上，着重介绍了在大规模专业化条件下，用最简易的办法和最廉价的成本，生产出在国内外市场上具有一定竞争能力的茄果类蔬菜杂交种子。书中以番茄为主，对有些技术难点和生产实践中遇到的问题进行了较详尽的叙述，突出实用性。为此，该书除做教材外，也可做专业化种子生产者的自学参考书。该书所述的杂交制种技术已经过了九年的实践，接受了国外专家的多次考察，并受到一致的好评。

在本书编写过程中，中国种子公司高级农艺师关玉莲、美国皮托种子（PETO SEED CO.）亚洲贸易部总经理毛中振（Robert Chung=Cheng Mao）先生、美国皮托种子公司驻中国北京首席代表程志渊、辽宁省农牧业厅总农艺师董振家、辽宁省种子农艺师孙颖敏、尤占涛和姜炳义、金炎、黄丽同志予以大力支持，提供资料，并提出宝贵建议，谨此表示衷心感谢。

此外，需要说明一点，本书提出的栽培技术均从辽宁实际出发，而我国之大，各地自然条件不同，应结合本地实际，采取不同的栽培管理技术，但有关杂交制种的原理和技术是有普遍意义的，各地均可采用。另外，书中未注明出处的表格均为编著者在1982—1983年在辽宁的试验结果。

由于时间仓促，水平有限，难免不足，敬请在教学实践过程中，对本教材提出意见和批评，以便改正和修订。

1988年3月19日

目 录

第一章 绪言	1
第一节 杂种优势的基本概念	1
第二节 杂种优势的利用特点	2
第三节 杂种优势的遗传学解释	3
第二章 茄果类蔬菜杂交种子的生产概况	6
第一节 茄果类蔬菜杂种优势明显	6
第二节 人工杂交是主要的制种方法	7
第三节 杂交种子的生产水平	11
第四节 杂交种子的生产状况	11
第五节 杂交制种需要注意的问题	13
第三章 番茄人工杂交制种技术	16
第一节 番茄的原产地和一般习性	16
第二节 栽培管理技术	17
第三节 制种技术	29
第四节 种子收获	51
第五节 制种过程中可能遇到的几个问题	58
第四章 辣椒人工杂交制种技术	66
第一节 辣椒的原产地和一般习性	66
第二节 栽培管理技术	67
第三节 制种技术	70
第四节 种子收获	78

第五章 茄子人工杂交制种技术	81
第一节 茄子的原产地和一般习性	81
第二节 人工杂交制种技术	82
第六章 种子检验	90
第一节 室内检验	90
第二节 田间检验	96
第七章 种子包装和出口手续	99
实习指导	102
一、番茄杂交制种技术实习	102
二、杂交制种产量估算	104
三、种子发芽试验	105
四、杂交种子纯度的田间检验	108
附录	109
一、玻璃管授粉器的制作和使用	109
二、振动筛式取粉机的构造	110
三、报表	110
四、作业历	118
(一)杂交番茄制种作业历	118
(二)杂交辣椒制种作业历	119
(三)杂交茄子制种作业历	120
五、杂交制种技术概要	121
六、酒精稀释表	122
七、波尔多液的配制方法	122
八、种子千粒重、寿命和使用年限	124
主要参考书目	124

第一章 绪 言

杂种优势是一种重要的生物学现象。它普遍地存在于生物界，很早就被人们注意，在许多动、植物方面已得到利用，增产效果很显著。对于杂种优势的利用程度，目前已经成为衡量农业生产水平的标志之一。

第一节 杂种优势的基本概念

两个遗传基础不同的亲本杂交，杂种第一代比双亲生长健壮，抗逆性强，适应性广，产量和品质都超过亲本的现象叫做杂种优势。

人类在长期的生产实践中逐步地认识和利用 了 杂 种 优 势。早在一千四百多年前，后魏贾思勰著的《齐民要术》一书中，就有马和驴杂交产生骡的记载。国外最早在1760年就有人在烟草上利用杂种第一代来提高产量，改良品质。进化论奠基人达尔文，初次进行了玉米杂交的尝试，最早为人类揭示了杂种优势的奥秘。在差不多半个世纪的时间里，许多科学家致力于杂交玉米的理论和实践的研究并取得了辉煌的成果。1909年沙尔（Shull, G. H.）提出关于在生产上应用单交种的建议并得到了实现。1914年沙尔又首次提出了“杂种优势”的术语。对番茄杂种优势的研究也较早，在

1912年威灵顿 (Wellington) 就报道了有关研究成果。目前世界上许多大田作物、蔬菜、花卉、果树、蚕、林木、家畜等普遍利用杂种优势。蔬菜应用杂种优势的有番茄、辣椒、茄子、黄瓜、香瓜、西瓜、南瓜、角瓜、菠菜、洋葱、大葱、萝卜、胡萝卜、白菜、甘蓝、石刁柏等。

杂种优势不仅表现在外部可见的性状如产量、生长速度、生育期、抗逆性及适应性等方面，也表现在如蛋白质、脂肪、糖、维生素、色素等内部不可见的化学成分上，以及生理生化过程的强度，代谢的水平，酶的活性等反应上。

第二节 杂种优势的利用特点

实践证明，并不是任意两个亲本杂交所产生的杂种一代都表现优势。另外，亲本本身好所产生的杂种一代也并不一定总是好的；亲本本身不好所产生的杂种一代也并不一定总是差的。这要看两个亲本之间的配合力。这个特点最早是从玉米育种实践中发现的。目前配合力的概念已广泛引伸到其它作物中。因此，为了选择合理的育种途径和更有预见性地选择亲本，应对各种作物不同性状的遗传规律进行配合力的分析研究。

在近代植物育种中，将配合力分为一般配合力 (GCA) 和特殊配合力 (SCA) 两种。通过测算，如果某一性状受一般配合力的影响，则只能通过常规育种的办法选育出定型品种加以利用。如果某一性状受特殊配合力的影响，或一般配合力和特殊配合力都有很大影响的性状，则可育成一代杂种。

由于杂种优势能利用多种基因效应，从而较易育成在数量性状方面超过定型品种的一代杂种。

当某些显性有利基因和另一些隐性不利基因连锁存在时，利用杂种一代就更为方便。如果育成定型品种则只能期望发生交换，才能综合双亲有利基因于一体。

一般选育一个定型品种要5—8年时间，而利用杂种一代则需2—3年。且优良组合的增产幅度也较品种为大。正因为如此，杂种优势利用得到了迅速地发展。

杂种优势在第一代表现最为明显，第二代急剧下降。以后各世代的优势继续下降，下降的速度随代数的增加而减慢，最后趋向稳定。因此，只有杂种第一代在生产实践中有应用价值。

第三节 杂种优势的遗传学解释

多年来，人们对杂种优势进行了大量的工作，但对这一现象遗传实质的认识却远远落后于实践。虽然有许多假说可以对杂种优势进行解释，但是至今还没有一个完整的理论能够对杂种优势的实质给予科学的解释，并能正确地指导育种实践。

目前这些不完整的假说，对认识杂种优势的实质起到了一定作用。归纳起来杂种优势的遗传假说主要是显性和超显性两种。其它假说只是这两种的不同提法或稍作修改的补充而已。

一、显性假说 这种假说认为优势来源于等位基因的显性效应和非等位基因间这些显性效应的累积作用。这种假说

认为显性基因对生长有利或较高效，隐性基因有害或较低效。杂交后的杂种一代综合了双亲的显性基因从而使杂种获得了多于任何一个亲本的有利显性基因，而表现优势。

二、超显性假说 这种假说认为优势来源于等位基因间的相互影响和非等位基因间的互作。由于具有不同作用的一对等位基因在生理上的相互刺激之故，使杂合个体比任何纯合个体更为优势。

三、其它假说 上述假说不能完全说明产生杂种优势的原因，因为有些现象还不能给以解释。如正反交 F_1 表现的杂种优势不同，这说明至少在有些情况下杂种优势不单纯决定于核基因，而和细胞质与核的互作有关，因而有人提出了“核质刺激说”。

此外，还有环境条件这一因素也不能不考虑在内。综合以上各方面解释杂种优势，有人提出了“遗传平衡假说”。这种假说强调了杂种优势是一种多因素效应，它不仅包括了等位基因和非等位基因的相互作用，还考虑到核质之间和生物与环境之间的相互作用，认为优势是各种遗传过程相互作用的总效应。这是一个比较全面的假说，但它仍不能解释究竟怎样性质和程度的遗传平衡改变能导致杂种优势。

这些假说虽然都没有对杂种优势的遗传实质给以完善的说明，但通过实践，人们的认识在逐渐深化。许多理论性的问题，还有待今后进一步研究。杂种优势毕竟是自然界中普遍存在的现象。多年来，生物界的大量实验和生产实践证明，杂种优势是可以被人们利用的有价值的生物学现象。虽然人们尚未确切地认识它，但这并不影响人们对于杂种优势的利用。为了更好地发挥其在培育优质、高产新品种，进而