

蔬菜育种与种子生产

主 编 龚义勤

Zhongzhong-101



南京大学出版社

蔬菜育种与种子生产

主 编 龚义勤

南京大学出版社

内 容 提 要

本教材由南京农业大学园艺系、江苏省农科院蔬菜所和南京农业专科学校的专家编著。内容结合生产实践,总结了近年来蔬菜育种与种子生产的最新进展,系统扼要地介绍了该领域的基本原理、基本技术和基本方法。每章之末配有练习题;书末附有教学大纲、练习题答案要点或提示、模拟试题及其参考答案等。适合农村自学考试者及农业院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

蔬菜育种与种子生产 / 龚义勤主编. —南京:南京大学出版社,2000.5

高等教育教材

ISBN 7-305-03549-1

I. 蔬... II. 龚... III. 蔬菜-作物育种-高等教育-教材 IV. S630.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 20838 号

书 名 蔬菜育种与种子生产

主 编 龚义勤

责任编辑 新 平

装帧设计 浩 燃

责任校对 汪 明

出版发行 南京大学出版社

(南京汉口路 22 号南京大学校内 邮编 210093)

印 刷 南京印刷制版厂

经 销 全国各地新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 15.5 字数 387 千

2000 年 5 月第 1 版 2000 年 5 月第 1 次印刷

印 数 1—2000

定 价 24.50 元

ISBN 7-305-03549-1/S·27

声明:(1) 版权所有,侵权必究。

(2) 本版书若有印装质量问题,请与经销商联系调换。

发行部订购、联系电话:3592317、3593695、3596923

出版前言

高等教育自学考试制度在我省实施十多年来,已先后开考了文、理、工、农、医、法、经济、教育等类五十多个本、专科专业,全省共计三百余万人报名参加考试,已有 11.4 万人取得毕业证书。这项制度的实施,不仅直接为我省经济建设和社会发展造就和选拔了众多的合格人才,而且对鼓励自学成才、促进社会风气的好转,提高劳动者的科学文化素质具有非常重要的意义。十多年来的实践证明,自学考试既是一种国家考试制度,又是一种基本的教育制度,受到广大自学者和社会各界的欢迎,产生了巨大的社会效益,赢得了良好的社会信誉。

为了贯彻落实党的十五届三中全会精神,深入实施科教兴省战略,探索建立为我国农村经济与社会发展培养人才的新路子,我省经全国高等教育自学考试指导委员会批准,从 1999 年开始开展农村高等教育自学考试实验区的试点工作。这是一项全方位的试点工作,我们将在专业设置、自学教材和考试形式等方面进行重大改革,使高等教育自学考试制度更加适应农村经济发展和人才培养的要求。

自学考试制度是建立在个人自学基础上的教育形式,而个人自学的基本条件是自学教材。一本好的自学教材不仅可以使自学者“无师自通”,还对保证自学考试质量具有重要作用。对农村自学者来说,由于缺少“名师指点”和自学者之间的相互交流,自学相当困难,除了要有一本高质量的自学教材外,还需要有与之配套的自学指导书,以便帮助自学者系统地掌握教材的内容,达到举一反三、触类旁通,提高自学效率的目的。因此,我们在农村自学考试实验区教材建设中,试图探索一种教材编写的新路子,将教材内容与自学指导有机地融合在一起,使自学者更加容易地理解和掌握教材的内容;同时,打破常规教材编写追求系统性、完整性的界律,针对我省当前农村经济发展的实际状况,把农村经济发展、农民发家致富需要的知识和理论写进教材中去,使之成为农村自学者学习科学文化知识、提高自身素质的教科书,成为指导农业生产和农民致富的科学手册。

农村自学考试实验区的教材建设工作是一项基础建设工作,它是我省农村自学考试实验区试点工作取得成功的必要保证。为此,省高等教育自学考试委员会成立了“江苏省农村自学考试实验区专业指导委员会”,具体负责教材建设的规划和编写审定工作。

随着农村自学考试实验区试点工作的进一步展开,我们将有计划、有步骤地组织有关高等院校、成人高校、高等职业学校、中等农业专科学校以及行业主管部门中业务水平较高、教学经验丰富、了解农村情况、熟悉自学考试特点和规律的专家、学者,编写一批既适合自学特点又适应农村经济建设和社会发展需要的自学教材,以满足农村自学者的需要。我们相信,随着农村自学考试实验区教材的陆续出版,必将对我省农村自学考试事业的发展,为农村培养“留得住、用得上”的应用型、综合型人才,加快农村现代化建设起到积极的促进作用。

编写适应农村经济建设和社会发展需要的自学教材,是一项探索性的工作,需要在实践中不断总结和提高,为使这项有意义的工作能取得事半功倍的效果,希望得到社会各方面更多的关心和支持。

由于作者对自学考试特点和农村实际情况了解的深度有限,书中不当之处在所难免,敬请广大读者惠予指正。

江苏省高等教育自学考试委员会办公室

一九九九年四月

编写说明

在“江苏省农村自学考试实验区专业指导委员会”的指导与督促下,我们编写了这本旨在满足农村自学考试者需要的教材《蔬菜育种与种子生产》。

编写面向农村自学考试实验区的高等教育自学考试教材,对我们来说是一种全新的尝试,因此在编写过程中,我们以《江苏省农村自学考试实验区教材编写体例与规范意见》为依据,认真组织编写。本教材注重基本理论、基本知识和基本技能的介绍;由浅入深,从简到繁、循序渐进,逻辑性强;强调理论联系实际,注重实例分析,能够解决实际问题;每一章的最后,都有自学指导和练习题;书的最后附有参考答案、考试大纲和模拟测试题及其答案。因此,本教材基本上能满足自学应考者的需要。

本教材在编写过程中吸取了有关教材及论著的研究,得到了有关同行专家的协助和支持,在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,加之编写时间仓促,书中错漏之处,敬请读者批评指正。

编 者

2000年3月于南京

目 录

绪 论	(1)
自学指导	(6)
第一章 种质资源和引种	(8)
第一节 种质资源的搜集、保存、研究和利用	(8)
第二节 引种	(13)
自学指导	(18)
第二章 选种	(20)
第一节 概述	(20)
第二节 选择	(20)
第三节 选种注意的几个问题	(21)
第四节 蔬菜作物的繁殖方式和选择方法	(21)
第五节 选种的程序	(29)
第六节 加速选种的主要方法	(31)
自学指导	(32)
第三章 有性杂交育种	(35)
第一节 有性杂交育种的基本原理	(35)
第二节 杂交亲本的选择、选配及杂交方式	(40)
第三节 有性杂交技术	(45)
第四节 有性杂交育种的基本选择方法	(50)
第五节 回交育种	(54)
第六节 远缘杂交育种	(57)
自学指导	(60)
第四章 杂种优势的利用	(63)
第一节 杂种优势的概念及其遗传基础	(63)
第二节 杂种优势的度量和配合力的测定	(64)
第三节 选育一代杂种的一般程序	(68)
第四节 利用自交不亲和系生产一代杂种	(72)
第五节 利用雄性不育系生产一代杂种	(74)
第六节 利用其他方法生产一代杂种	(79)
自学指导	(81)

第五章 引变育种	(84)
第一节 辐射育种	(84)
第二节 化学诱变育种	(98)
第三节 多倍体育种	(102)
自学指导	(108)
第六章 蔬菜抗病育种	(111)
第一节 抗病育种的概念与目标	(111)
第二节 蔬菜作物的抗病性	(115)
第三节 病原物致病性及遗传	(117)
第四节 抗病性的类别	(119)
第五节 寄主和寄生物的相互关系	(123)
第六节 抗病性鉴定	(125)
第七节 抗病品种选育	(133)
第八节 蔬菜抗病品种抗性保持与合理利用	(139)
自学指导	(142)
第七章 植物离体培养技术在蔬菜育种上的应用	(147)
第一节 植物离体培养的意义	(147)
第二节 花药和花粉培养与单倍体育种	(149)
第三节 组织和器官培养	(155)
第四节 原生质体培养与体细胞杂交	(158)
自学指导	(161)
第八章 种子生产	(165)
第一节 新品种的审定	(165)
第二节 种子生产的计划与制度	(166)
第三节 种子生产的原理	(169)
第四节 种子生产的技术	(174)
第五节 种子的加工、贮藏和销售	(185)
第六节 种子的检验	(198)
自学指导	(211)
练习题答案要点或提示	(215)
测试题及测试题参考答案	(230)
主要参考书目	(233)
蔬菜育种与种子生产自学考试大纲	(234)
后 记	(242)

绪 论

“蔬菜育种与种子生产”是蔬菜学科的主要课程之一。在蔬菜生产实践中,也就是在蔬菜产品形成过程中,实际包括两大类技术:一是优良品种的培育与生产技术;二是如何使所用种子的优良性状充分表现出来的栽培技术。“蔬菜育种与种子生产”是研究蔬菜品种改良和优质种子生产的科学技术。

一、蔬菜育种与种子生产的主要内容

蔬菜育种与种子生产全部内容概括起来是:变异、选择和繁育。

“变异”就是产生差异。人们根据生产上需要在自然群体中利用个体差异寻找自己需要的材料加以繁殖和利用。例如,江苏徐州市一位农民在韭菜地中发现了一株耐寒性强的变异单株,并加以繁殖而成了著名的“雪韭”;或者利用这些个体差异作为人工创造变异的材料。如“津研1号”黄瓜是利用对霜霉病和白粉病都有一定抗性的唐山秋瓜和天津棒锤黄瓜,杂交后经过七代的单株选择,培育而成,其品质、产量和抗病性均优于亲本。若仅仅利用自然变异还不能创造需要的优良性状,则人工创造变异。如有性杂交育种,上述“津研1号”黄瓜就是利用杂交后代的变异育成的;其他还有杂种优势利用、引变育种、多倍体育种、利用组织培养技术育种以及基因工程细胞工程等技术都是人工创造变异的手段。

“选择”是任何变异后代所必需应用的技术,也是使已有变异得到最佳利用的关键技术。要掌握这项技术,首先要对目标性状有一定鉴别能力,否则就会有错误的选择,例如蔬菜的抗病选择,如果在自然条件下在田间看到病害轻或未见病征的单株就认为是抗病单株加以选择,这种选择的效果肯定是不好的,因为在自然条件下形成病轻的原因是复杂的,有的可能是遗传抗性,有的可能是接触的病原数量少,有的可能传病原的媒介侵害少,也有可能单株处在通风透光好的位置不利于病原侵染等等,因此要用人工鉴定技术才能选择准确。

“繁育”是使优良品种能在生产上真正发挥作用的主要技术。它涉及到种株的选择、生产、包装、贮存、运输等一系列技术问题,有一个环节失误则会造成巨大损失。

学习蔬菜育种与种子生产,首先必须要真正理解教材中一些基本概念、基本原理和基本方法,同时还要不断联系实际,才能学得灵活,学得扎实。基本概念主要是一些专业术语和名词,如什么是“品种”?一定要知道品种是有栽培价值的群体,其性状一致,能稳定遗传。品种不是植物学分类单位,是生产资料。其他的术语和名词还很多。基本原理是指育种方法、程序等方面的基本的理论依据,如组织培养的最基本原理是细胞的全能性,也就是生物每个细胞都带有每个生物个体的全部遗传信息,因此单细胞培养成的植株具有母体全部遗传基因等等。基本方法是指育种过程中的一些基本操作技术。如选择技术、有性杂交技术、人工诱变技术、组织培养技术等等。对和蔬菜育种与种子生产有关的其他课程的知识要有一定的基础才能学好这门课。

二、良种在生产中的作用

良种是具有人们所需要的优良性状的品种。品种性状包括生物学特性,如生育期、适应性、

抗逆性等和植物形态特征,如株型、叶形、果形等等。优良性状是个相对概念,不同地域的人们有不同的要求。如水果萝卜在山东等地需要有点辛辣味,而长江流域则需甜、脆、嫩;辣椒在四川、湖南要辣味,而上海、苏州则不喜辣味,当然也有共性的一面,如抗逆性、产量则没有对立的要求。有的性状对人们的需要来说是优良性状,但对植物本身的生存、繁衍来讲是不利的,如叶面光滑、包球紧实、果实甜脆、无苦味无籽等优良品质性状。

优良品种在生产上的作用主要是降低生产成本和提高单位面积经济效益,一个品种具有的优良性状越多其经济效益就越大。如大白菜,春大白菜比秋冬大白菜价格要高5倍以上,因为春大白菜具有独特的春季晚抽苔的优良性状,在春季低温长日照的条件下适于秋冬栽培的大白菜品种在春栽则易先期抽苔,不能形成叶球,但春大白菜品种也有个产量低的突出不良性状。若有一个大白菜品种既具有春季晚抽苔特性,又具有高产、优质特性,那么栽培该品种的经济效益肯定很高。这样的品种就是生产上需要的优良品种。

蔬菜品种中有的性状本身并不优良,但由于生长状态不同和其他性状相配也能成为优良品种且可以大大提高经济效益。如番茄,果小本是不良性状,但有的品种如“圣女”等品种,小果但其大小一致,果色鲜红且均匀,每个果穗果数多而排列整齐,口味也可口,这些性状有刺激消费者口味的作用,而成为经济效益很高的优良品种。通常生产者希望引种“小果番茄”作为有高效益的名、特、优品种栽培。实际上,是要有上述综合性状的番茄品种,而不是简单的果子小的番茄。

有的优良性状可以大大降低生产成本,提高单位面积的产量和产值,又有促进销售的作用。如抗病虫的性状。病虫害对蔬菜产量的影响平均在30%以上,人们采用许多措施来减轻病虫害为害,如栽培综合防治、药剂防治、选抗病虫品种等。最有效益的是抗病品种。同时还可以使消费者食用时有安全感,也就是减少因农药留下的残毒而危害人体健康。抗病虫育种是目前世界上每种蔬菜育种的共同目标。

三、国内蔬菜育种与种子生产简况

从建国初期至今,我国的蔬菜育种与种子生产有了长足的发展,取得了很大的成就。

(一) 蔬菜育种

50年代中期,农业部组织科技工作者对全国作物地方品种资源进行调查搜集和整理研究,共搜集到蔬菜地方品种17000多份,在此基础上全国开展了蔬菜杂种优势利用和新品种选育工作,并取得了很好的成绩,60年代中期到70年代因“文化大革命”不仅研究工作中断,还破坏了许多已取得的成绩,特别是搜集到的资源未能及时利用按期繁殖使其丢失。80年代初期,中国农科院召开了蔬菜品种资源研究协作会,对蔬菜品种又进行了搜集整理,目前已贮存资源3万余份,这是我国蔬菜最大的基因库。

蔬菜育种目标在不同的历史时期其重点有所不同,70年代以丰产为主要目标,80年代开始重视抗病育种,“六五”期间国家把番茄、辣椒、黄瓜、白菜、甘蓝五种蔬菜的抗病毒病育种列为国家攻关课题,这时期是以抗一种病害的单抗育种为主,80~90年代逐步向多抗方向发展,其他蔬菜的抗病育种课题也在各省市迅速开展起来,抗病性几乎是所有引种、育种课题的重要目标之一。随着生产的发展,栽培方式的改变,对蔬菜品种性状又有了新的要求,除丰产、优质、抗病外、还要有专用品种。如适于加工的品种,不同的蔬菜不同加工方法对品种性状有不同要求,作番茄酱的番茄则要求瓤红、肉红、皮红、无青肩色泽鲜而匀,否则酱就要变色。适于保护地

栽培的品种则要求耐低温、弱光,瓜类还要单性结实等。为了使每个季节都有丰富的蔬菜供应市场,还要求春季晚抽苔,夏季抗热的品种等。

在育种技术方面我国的进步是相当迅速的。60年代以前是以品种间杂交育定型品种为主,70年代,则在番茄、茄子、甘蓝等蔬菜上开始利用杂种优势,先后育成“浦红1号”番茄、“苏长茄”茄子、“京丰1号”甘蓝等。80年代开始,育种技术得到迅速改进,如雄性不育系、自交不亲和系、雌性系等的选育和利用;组织培养技术的应用;单倍体育种、多倍体育种、辐射育种、远缘杂交育种以及基因工程的应用等,使我国蔬菜工作得到迅速发展。我国的育种学家们除了利用国内优质资源外,还从世界上不同的国家和地区大量引进优质资源,用常规育种方法和新技术相结合,20多年来共育成新品种100多个,其中优良一代杂种400个,良种在我国蔬菜生产的覆盖率达80%以上。

尽管我国蔬菜育种工作取得了很大成绩,但距我国生产需要和国际先进水平还差距甚远。目前有个非常严峻的事实是国外大量的蔬菜种子以昂贵的价格进入中国市场。应该承认,这些种子质量确有许多超过我们的种子的地方,这种差距是由多种原因造成的。今后要加强资源的搜集、整理、研究和保存工作,有了丰富的资源并加以整理和鉴定才能有效利用,对已有资源无论是暂时用得上或用不上的都要科学的保存,才能保证未来高质量育种目标的实现。育种目标要根据市场的需要来选定,在相当长的一段时间内,品质育种、抗逆性育种、耐贮运育种、适于出口加工品种的育种及适于保护地栽培品种的育种将是重点的目标。

在育种技术上仍以常规种技术和生物技术相结合的方法为主体。生物技术将在基因转导、倍性育种、快繁、体细胞突变创造新基因源及对资源的搜集、鉴定、基因标记等方面发挥重要作用;常规育种技术仍是把亲本优良性状进行综合并使具有综合优良性状的个体繁殖成优良群体并用于生产的主要技术。

在育种体制上今后要走优良品种产业化的道路,育种单位一定要使育种、繁殖和推广一体化。种子公司应据市场需要开展新品种选育工作。每个公司能有几个垄断性品种,便能使企业具有相当的生命力。

(二) 种子生产

新中国成立初期,生产上采用的品种主要是地方农家品种。菜农大多是既种菜、又留种。留种的数量有限,更谈不上专业化和标准化。由于留种技术的限制,加上病虫害等不良条件的影响,往往造成种子数量不足、质量低劣,从而不能满足生产之需。本阶段也存在农户之间串换种子及小规模种子交易,但基本上是小农经济自给自足的生产方式,种子杂、乱现象普遍存在;尤其是一些异花授粉蔬菜作物,由于无法解决隔离问题,混杂退化现象更为严重。

随着互助合作运动的发展,个体菜农逐步走上了集体化生产道路。1958年,农业部提出了我国第一个种子工作方针,即:“每个农业社都要自繁、自选、自留、自用、辅之以国家必要调剂”。简称为“四自一辅”方针。在该方针指导下,我国种子工作有了较大的发展。许多农业社建立了专门的留种田,并抽出专人从事留种工作。这一时期除了沿用地方农家品种外,一些科研单位和农业院校也通过引种和选种等途径为生产提供了部分优良品种,但良种繁育工作则基本上是由生产队自己负责进行的。在贯彻“四自一辅”方针过程中,对种子杂乱现象有一定程度的改善,但种子工作仍然是多层次、多中心的,缺乏专业技术指导,也无种子加工、贮藏的专门设施,种子生产仍谈不上专业化和标准化,因而种子质量仍得不到保证。

1976年以后,我国农业科技有了较大的发展。“四自一辅”的种子工作方针已不能适应生

产力发展和改革的需要。1978年,国务院批准了农林部《关于加强种子工作的报告》,并提出了种子工作“四化一供”的新方针,农业部和各省、市、县(区)根据国务院的布置先后成立了种子公司,把我国种子工作推向了新的阶段。此后全国各地在建立种子繁育基地、机械加工、质量检验和种质资源开发、修建种质库等方面都取得了显著成绩。1983年国家正式颁布《种子检验规程》;1984年颁布《种子分级标准》;1989年正式颁布《中华人民共和国种子管理条例》;这些条文的颁布执行,使我国种质资源管理、种子选育与审定、种子生产、种子经营、种子检验和检疫、种子贮备与发放等工作均有了切实可依的指南,为实现种子工作的“四化一供”起到了极为重要的指导和促进作用。近年来,我国在蔬菜种子新技术研究方面也取得了较为瞩目的成绩。如通过花药培养获得了多种蔬菜的单倍体;甘蓝、大白菜等多种蔬菜的离体培养繁殖也已成功;利用同工酶分析早期鉴定蔬菜杂种种子纯度的研究也初见成效;对于亲本材料的保纯和繁殖、克服自交不亲和性以及简化杂交制种程序或手续等方面的研究也取得了长足的进展。总之,种子工作由“四自一辅”过渡到“四化一供”,标志着我国种子生产已开始向专业化、商品化生产发展。

当然,我国目前的种子工作与先进国家比还有较大的差距。主要问题在于法律尚未健全,致使种子工作的管理不力,因而在种子生产、经营、质量控制等方面存在较多问题需要解决。如过早抛售尚未成熟的新品系;经营未经审定或审定不合格的品系;求种心切而滥引来路不清的“新品种”;私订种价,以劣充优、以假坑农等等。这些种子工作中存在的混乱状况非常令人担忧,必须尽快加以纠正,以使我国种子事业能够健康持续地发展。

四、国外蔬菜育种与种子生产状况简介

当前,先进国家的蔬菜育种与种子生产有许多值得我们学习借鉴之处,应该洋为中用。

(一) 蔬菜育种

当前国外蔬菜育种总的目标是抗逆(包括抗病虫)优质、高产,但各国根据本国情况确定的具体蔬菜种类不同,其目标的则重点就有差异。如美国主要是从事番茄、甘蓝、青花菜、黄瓜、甜椒、洋葱、胡萝卜、菜豆、甜玉米等蔬菜育种,对育种的要求是“高产、低投入、高产出现”,特别重视高品质和抗逆性育种,抗病性要抗3~4种以上的病害。日本的重点是十字花科蔬菜,特别是萝卜、甘蓝、番茄、黄瓜、甜椒等蔬菜,育种目标是抗病、优质、高产稳产、多样化和周年供应。十字花科蔬菜几乎100%的是利用 F_1 ,小葱也在开始用一代杂种,十字花科蔬菜用自交不亲和系,白菜、甘蓝为单交种,萝卜是双交种,胡萝卜、洋葱、小葱用雄性不育系,黄瓜用人工授粉。俄罗斯蔬菜育种的主要目标是耐低温和弱光(白天18~19℃ 2400Lx可正常结实),还有黄瓜的单性结实及耐贮运等性状的育种。荷兰蔬菜育种目标是面向世界,它向80多个国家提供蔬菜种子,对各个国家需要蔬菜的特点都了解得很清楚,如豌豆法国人喜欢淡绿色品种,英国人喜欢深绿色的豆粒;又如番茄北京人喜欢粉红色大果番茄等等。由于荷兰面对国际上竞争对手很多,所以特别注意种子质量,他们说:“没有竞争就没有生命力,而没有质量就没有竞争能力。”荷兰非常重视育种和制种的基本设施,每个种子公司都有一定面积的温室和网室供育种加代和隔离用,如柏焦(Bego)种子公司在300亩温室中进行2万份材料的研究保存与制种,这就保证了材料不受损失,加快了育种速度,提高了种子质量。不同种类蔬菜温室有不同的设计,如十字花科蔬菜有大量的隔离室和网室。菠菜花是风媒花,每个隔离室内装有鼓风辅助授粉的设备,其他的控温、控湿、控光设备均齐全,还有许多先进的仪器设备供育种、制种用。

在育种技术上,一些先进国家还是以常规技术为主,并积极和生物技术相结合。如美国,生物技术主要是用在组织培养、细胞质融合、基因转移、分子标记等方面,日本主要用组培技术育成新品种,如胚培养、胚珠培养、愈伤组织培养、花药及小孢子培养及原生质融合等组培技术。总之各国根据本国情况确定自己的育种目标和使用的育种手段。

(二) 种子生产

国外种子生产有如下一些特点:

(1) 品种更换朝着综合化的方向发展,即以多个优良品种同时推广应用于生产,可以避免品种单一化的潜在危险,同时能够满足生产上对适应不同土壤类型、不同生态条件及不同成熟期的各类品种的需要,因而也为农民的选择种植增加了机会。

(2) 一个品种在生产上的利用年限,也由过去的 6~8 年缩短为 4~6 年,这显示了品种更换中的竞争性增加的趋势。

(3) 重视优质种子的生产。国际种子检验协会(ISTA)为适应世界种子生产的需要,经常在世界各地举办种子生产技术培训班,如 1985 年在菲律宾举办了蔬菜种子生产技术培训班,1988 年在荷兰举办了种子生产和种子技术培训班,近年来在波兰举办了类似的培训班。这些工作为促进世界作物优质种子生产产生了巨大的推动作用。有了良种,还必须加强种子品质的管理,才能把真正优质的种子最终送到农民手中,使之在生产上发挥效益。为此,世界各国都相继制订或修订了种子法,设置了种子管理机构 and 种子检验室,以加强种子品质管理工作。除加强立法和种子检验外,各国在种子质量控制方面还十分强调进一步加强种子生产的标准化、种子的健康测定、种子活力研究等工作,以全面提高种子品质管理的理论和技术水平,保证种子生产的高质量、高效率。

(4) 广泛应用高新技术于种子生产。近年来,电子技术已日益扩展到种子科技领域。如新西兰设计了种子管理的计算机程序,使该计算机系统能完成种子的样品接收、检验数据处理、结果报告、种子证书发放、种子检验费用计算、种子情报处理等工作。美国、加拿大等国也先后研制出了清选加工、品质预测等计算机程序,极大地提高了种子工作的科学性和效率。当今遗传工程和生物技术的发展已开始影响到种子业和种子技术。组织培养中花粉培养新品种和离体培养再生植株已成为商业繁殖材料;体细胞胚或胚状体已被用来产生新的植株世代,并开辟了“人工种子”的研究和生产领域;原生质体融合及基因工程等已能进行基因重组或基因的转移以导入外源的遗传物质;这些新技术为创造更多更好的新作物类型和新品种、开辟良种繁育的新途径等带来了广阔的前景。种子生化技术的发展也令人瞩目。利用电泳技术、同工酶分析技术、免疫化学技术等来检验、鉴定作物品种的纯度已在世界各国广泛展开,并已初见成效;对植物激素调节、控制种子生命活动的效能的研究也正逐步深入并开始实际应用,如利用乙烯利、赤霉素等控制瓜类开花的性别、促进果树结出无核果,利用 2,4-D 促进番茄早春结果、促进牧草开花结实、种子检验上促进发芽、促进出苗等。

(5) 种子工作向自动化方向发展。种子技术的自动化是种子工作现代化的重要标志。美国是世界上种子技术自动化水平较高的国家,种子生产中的农业操作及加工环节如种子收获、清选调制、干燥、包装、贮藏及运输等,大都实现了自动化。在种子检验中也已研制使用了一系列的自动化仪器,但仍存在大量的手工操作。美国种子科技工作者已提出种子检验机械化和电子计算机化的设想,以使种子技术的自动化水平更上一层楼。在这样的形势下,发达国家对种子工作自动化的研究更加广泛和深入,竞争也愈演愈烈,均欲在世界种子工作自动化领域独占鳌

头;发展中国家也不甘落后,纷纷奋起直追,学习研究先进国家的种子工作自动化经验,采纳适用的自动化仪器和先进技术,取他山之玉为我所用,以使本国的种子工作水平尽快跃上新的台阶。相信在世界各国科技工作者的共同努力下,全世界种子的自动化水平定能不断地提高,世界种子生产的形势也必将会愈来愈朝着科学化、自动化、标准化的方向发展。

自 学 指 导

目的与要求

1. 了解蔬菜育种与种子生产的基本内容。
2. 理解品种的概念与良种的作用。
3. 了解国内外蔬菜育种与种子生产的基本情况。

内 容 提 要

一、蔬菜育种与种子生产的主要内容

从较为抽象、高度概括的角度来看,蔬菜育种与种子生产可以用“变异、选择、繁育”六个字来概括。所谓育种就是选育新品种,而变异是选育新品种的前提,如果一个群体均衡一致,毫无差别,那么在这样的群体中进行选择就毫无意义。好在自然群体中总会产生变异,而且是永恒的,因而进行选择也是永恒的;另外还可采取各种生物的、物理的、化学的措施,人工创造变异,进行选择。要将经过选择而获得的新品种长期地、稳定地用于大面积生产,就必须进行繁育,也就是说进行种子生产。所以“变异、选择、繁育”是一个有机的整体,是本课程的核心。

二、良种在生产中的作用

良种是具有人们所需要的优良性状的品种。品种是指经过人工选择和培育,具有一定经济价值和共同遗传特点的植物群体。优良品种可以降低生产成本、增加抗逆性、满足各种需要、提高产品质量和数量,可以提高经济效益。

三、国内蔬菜育种与种子生产简况

1. 蔬菜育种

经历了从搜集种质资源、培育高产品种、培育单抗品种、培育多抗品种、培育优质品种到培育适合加工、保护地栽培和春季晚抽苔、夏季抗热的专用品种的历程。

育种技术经历了从完全利用常规育种的方法培育定型品种(常规品种)、培育杂种一代到利用生物技术(组织培养、基因工程)和常规育种相结合的方法,培育新品种的历程。

2. 种子生产

经历了从农户自己繁种、“四自一辅”到“四化一供”的历程。

四、国外蔬菜育种与种子生产状况简介

1. 蔬菜育种

在育种目标上美国以抗逆、优质、高产为主,日本以抗病、优质、高产稳产、多样化和周年供应为主,俄罗斯以耐低温和弱光、耐贮运为主,荷兰育种目标面向全世界,培育满足不同地区需要的品种。

在育种技术上,各国都采用生物技术和常规育种技术相结合的方法。

总之,各国根据本国的情况确定自己的育种目标和使用的育种手段。

2. 种子生产

有如下一些特点:(1) 品种更换朝着综合化的方向发展;(2) 一个品种的利用年限在缩短;(3) 重视优质种子的生产;(4) 广泛应用高新技术生产种子;(5) 种子工作自动化。

练 习 题

1. 为什么说变异、选择和繁育是蔬菜育种与种子生产的主要内容?
2. 何谓优良品种? 有何作用?
3. 简述我国蔬菜育种与种子生产的历史过程。
4. 简述国外蔬菜育种与种子生产的状况。

第一章 种质资源和引种

第一节 种质资源的搜集、保存、研究和利用

一、种质资源在培育新品种工作中的作用

新品种不可能凭空产生,它必须有育成新品种的种质资源,或称基因库,或称原始材料,正如建筑一座楼房需要砖瓦或钢筋水泥一样。什么是选育新品的原始材料呢?一般地说选育新品种的原始材料主要包括现在已有的栽培品种、半栽培类型和有关野生植物,只要它们分别具有一些能被结合到栽培品种上的有用性状,就都可以作为原始材料。因为选育新品种时利用的“材料”单位是性状,例如植株高矮、果子大小、早熟性、抗病性等等。选育新品种的工作就是按照我们预定的育种目标,从原始材料中去选出具备所需性状的个体,把它繁殖成一群体;或者选取那些具有部分所需性状的个体,通过杂交或其他途径把所需性状组合在一起,或把不良性状加以改造,而繁殖成一群体。所以种质资源,是选育新品种的最基本的原始材料。

二、种质资源的搜集

搜集栽培品种、半栽培类型和有关野生植物就是为了搜集种质资源。我国幅员辽阔,气候多样,农作物栽培历史悠久,具有丰富的栽培作物种质资源。季温和茹可夫斯基(A. G. Zevenand P. M. Zhukovsky)在其《栽培植物及其演变中心辞典》一书中(1975年版),在引述瓦维洛夫的作物起源中心学说基础上,把全世界栽培植物的演变中心概括为12个,中国就是其中之一。我国有极为丰富的果树、蔬菜和观赏植物种类品种,在国外被称为“园艺之母”。就蔬菜而言,有不少种类是我国原产的,另外还有许多种类虽然不是我国原产,但传入我国已很久,经长期的栽培演化已产生了丰富的品种类型,成了次生起源中心。关于我国主要栽培蔬菜种类的来源和栽培历史,可参阅表1-1。

从表中可见虽然我国的蔬菜种质资源很丰富,但是有许多种类是从其他地区传入的。我国从国外引入栽培作物的活动开始得很早,有文字记载的最早引种是汉武帝时张骞出使西域,可以肯定有些植物在张以前已有零星传入。

蔬菜种资源的搜集从规模来讲可以分为二级。大规模的全面性的搜集工作由国家专设机构负责,除了经常向国内外征集交换种质资源外,还根据需要组织专门的或多科性的资源考察团到国内外考察和搜集种质资源。这种资源考察活动对于搜集野生和半栽培的类型来讲是特别重要的,因为这些资源在一般的征集交换中往往不易搜集到,而它们往往具有抗病性、抗逆性等有用性状。国家资源机构对栽培品种的搜集主要是各国和各地区的主要栽培品种和有突出性状的品种,因为需要搜集、保存和研究的种类如此之多,不可能在每一种类内把世界各国所有的品种以至品种内的系统都搜集起来。

表 1-1 我国主要栽培蔬菜的来源

种 类	学 名	染色体数	种或栽培种 原 产 地	估计栽 培始于	文献始见于
圆 葱	<i>Allium Cepa</i> , L.	2n=16	中亚	近代	
大 葱	<i>Allium fistulosum</i> , L.	2n=16	西伯利亚、中国	秦汉以前	
丝 葱	<i>Allium Ledebourianum</i> , Schult.	2n=16	中国		
韭 菜	<i>Allium odorum</i> , L.	2n=16	中国	春秋以前	诗经
韭 葱	<i>Allium Porrum</i> , L.	2n=32	地中海沿岸	近代	
大 蒜	<i>Allium sativum</i> , L.	2n=16	中亚	汉	大戴礼记
细香葱	<i>Allium schaenoprasu m</i> , L.	2n=16. 32	欧洲		
苋 菜	<i>Amaranthus mangostanus</i> , L.	2n=32	印度、中国	秦汉以前	尔雅
芹 菜	<i>Apium graveolens</i> , L.	2n=22	地中海沿岸		
根芹菜	<i>Apium graveolens</i> , var. <i>rapaceum</i> , D	2n=22	地中海沿岸	近代	
香芹菜	<i>Apium petroselinum</i> , L.	2n=22	地中海沿岸	近代	
落花生	<i>Arachis hypogea</i> , L.	2n=40	巴西		
牛 蒡	<i>Arctium lappa</i> , L.	2n=32	日本	近代	
石刁柏	<i>Asparagus officinalis</i> , L.	2n=20	地中海沿岸	近代	
冬 瓜	<i>Benincasa hispida</i> , Cogn.	2n=24	东南亚、中国	晋以前	广志
叶用甜菜	<i>Beta vulgaris</i> , var. <i>Cicla</i> , L.	2n=18	地中海沿岸	晋以前	名医别录
根甜菜	<i>Beta vulgaris</i> , var. <i>rapacea</i>	2n=18	地中海沿岸	近代	
白 菜	<i>Brassica campestris</i> , ssp <i>Chinensis</i>	2n=20	中国	晋以前	齐民要术
(青菜)					
大白菜	<i>Brassica campestris</i> , ssp.	2n=20	中国	唐以前	
(结球白菜)	<i>Pekinensis</i> ,				
芜 青	<i>Brassica campestris</i> , ssp <i>Rapifera</i>	2n=20	中近东	春秋以前	诗经
芥 菜	<i>Brassica juncea</i> , Coss.	2n=36	中国、热带		
芜青甘蓝	<i>Brassica napus</i> , var. <i>Rapifera</i>	2n=38	地中海沿岸	近代	
甘蓝类	<i>Brassica oleracea</i> , L.	2n=18	地中海沿岸	近代	
刀 豆	<i>Canavalia gladiata</i> , DC	2n=22	印度		
辣 椒	<i>Capsicum frutescens</i> , L.	2n=24	南美	明代	
茼蒿	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	2n=18	中国	宋以前	宋嘉祐本草
西 瓜	<i>Citrullus vulgaris</i> , Schrad.	2n=22	非洲	汉	刘桢瓜赋
辣 根	<i>Cochcasia armoracia</i> , L.		南欧	近代	
芋	<i>Colocasia esculenta</i> , Schott.	2n=28	印度、中国	秦汉以前	东方朔士谏
芫 荽	<i>Coriandrum sativum</i> , L.	2n=22	地中海沿岸	晋以前	齐民要术
甜 瓜	<i>Cucumis melo</i> , L.	2n=24	非洲、印度	春秋以前	广志举 13 种
越 瓜	<i>Cucumis melo</i> var. <i>conomon</i>	2n=24	中国、南亚	晋以前	齐民要术
黄 瓜	<i>Cucumis sativus</i> , L.	2n=14	印度	汉	
印度南瓜	<i>Cucurbita maxima</i> , Duches.	2n=40	南美	明以前	
南 瓜	<i>Cucubita moschata</i> , Duches.	2n=40	南美	元以前	
西葫芦	<i>Cucubita pepo</i> , L.	2n=40	北美	近代	
胡萝卜	<i>Daucus carota</i> , L.	2n=18	近东	元代	
山 药	<i>Dioscorea batatas</i> , Decne.	2n=144	中国	晋以前	山海经
扁 豆	<i>Doliches lablab</i> , L.	2n=22	印度	晋以前	名医别录
荸 荠	<i>Eleocharis tuberosa</i> , Schult.		中国	汉以前	尔雅
大 豆	<i>Glycine Max</i> , Merr.	2n=40	中国	春秋以前	诗经
菊 芋	<i>Helianthus tuberosus</i> , L.	2n=102	中亚	近代	
金针菜	<i>Hemerocallis flava</i> , L.	2n=22	中国	春秋以前	诗经
藕 菜	<i>Ipomoea aquatica</i> , Forsk.	2n=30	中国? 南亚?	晋以前	南方草木状
甘 薯	<i>Ipomoea batatas</i> , Lam.	2n=90	亚美热带	晋以前	南方草木状
扁 蒲	<i>Lagenaria vulgaris</i> , Ser.	2n=22	印度、非洲	春秋以前	诗经
莴苣苣	<i>Lactuca sativa</i> , var. <i>angustana</i> , Irish	2n=18	中国	隋唐以前	杜甫种莴苣
莴 苣	<i>Lactuca sativa</i> , L.	2n=18	地中海沿岸	近代	

续表

种 类	学 名	染色体数	种或栽培种 原 产 地	估计栽 培始于	文献始见于
百 合	<i>Lillium tigrinum</i> , Ker.	2n=22	中国	晋以前	罗愿尔雅翼
丝 瓜	<i>Luffa cylindrica</i> , Roem.	2n=26	印度	唐宋	杜北山咏丝瓜
番 茄	<i>Lycopersicum esculentum</i> , Mill	2n=24	南美	近代	
冬寒菜	<i>Molva crispa</i> , L.		意大利? 东亚	晋以前	名医别录
苦 瓜	<i>Momordica Charantia</i> , L.	2n=22	印度	明以前	
藕	<i>Nelumbium Nelumbo</i> , Druce	2n=16	南亚、中国	春秋以前	诗经
水 芹	<i>Oenanthe stolonifera</i> , DC.		中国	春秋以前	诗经
豆 薯	<i>Pachyrhizus erosus</i> , Urbon.	2n=22	东南亚	明代以前	
多花菜豆	<i>Phaseolus coccineus</i> , L.	2n=22	南美、印度?		
菜 豆	<i>Phaseolus vulgaris</i> , L.	2n=22	中南美、中国	秦汉以前	尔雅
竹 笋	<i>Phyllosachys</i> sp.		中国	春秋以前	诗经
酸 浆	<i>Physalis peruviana</i> , L.	2n=24	中南美	近代	
豌 豆	<i>Pisum sativum</i> , L.	2n=14	中亚	秦汉以前	尔雅
萝 卜	<i>Raphanus sativum</i> , L.	2n=18	中国	秦汉以前	尔雅
慈 姑	<i>Sagittarja sagittifolia</i> , L.	2n=22	中国	晋以前	名医别录
茄	<i>Solanum melogena</i> , L.	2n=24	印度	晋以前	南方草木状
马铃薯	<i>Solanum tuberosum</i> , L.	2n=48	南美	明清	
菠 菜	<i>Spinacea oleracea</i> , L.	2n=12	中亚	隋唐以前	种树书
草石蚕	<i>Stachys sieboli</i> , Miq.		中国	明以前	农政全书
菱	<i>Trapa natans</i> , L.	2n=36	中国、印度	秦汉以前	礼记
蒲 菜	<i>Typha latifolia</i> , L.	2n=30	中国	晋以前	名医别录
蚕 豆	<i>Vicia faba</i> , L.	2n=12	中亚、东非	汉	太平御览
豇 豆	<i>Vigna sinensis</i> , Endl.	2n=24	中国、印度	明以前	农政全书
茭 白	<i>Zizania latifolia</i> , Turcz.	2n=30	中国		
姜	<i>Zingiber officinale</i> , Roscse.	2n=22	东南亚	春秋以前	礼记

各育种机构应进行小规模의局部性的种质资源搜集工作。因为虽然搜集的种质资源越多则工作越主动,但是受具体条件的限制,不可能也没有必要像国家机构那样广泛搜集才开始工作。应该是根据具体的育种目标和条件尽可能地搜集有关种质资源,但对当前工作起不了作用的材料搜集过多则反成负担。各育种机构进行某一育种课题时首先应调查搜集本地的种质资源,因为本地的栽培品种和野生植物对当地自然条件一般都有良好的适应性,是最便于利用的原始材料。有些地方品种虽就群体来讲不符合育种目标,但可能在品种内有某些类型或个体具有接近于育种目标的综合性状,从而只要通过较简单的选育过程就可以育成所需的新品种。这就是说各育种机构应该把对本地区种质资源的深入调查搜集,作为主要工作内容之一。在全国性种质资源机构和地区性育种机构的配合下,组成全国种质资源管理机构网。各育种机构向国家种质资源机构提供各地区的主要种质资源,国家种质资源机构则向各育种机构提供其他地区 and 国外的主要种质资源。各育种机构在需要某些地区的特殊种质资源时,可以直接向有关地区的育种机构查询征集。在征集种质资源实物的同时,要查询各材料的性状、原产地的自然环境条件和栽培方式方法等,因为这些对于进一步研究其遗传性和适应范围是很有用的。对于搜集的种子等实物必须进行严格的检疫,以防传入本国或本地区没有的病虫害。

三、种质资源的登记

第一份种质资源搜集来以后,就应编号登记,以便于将来找实物查记载。编号方法比较方