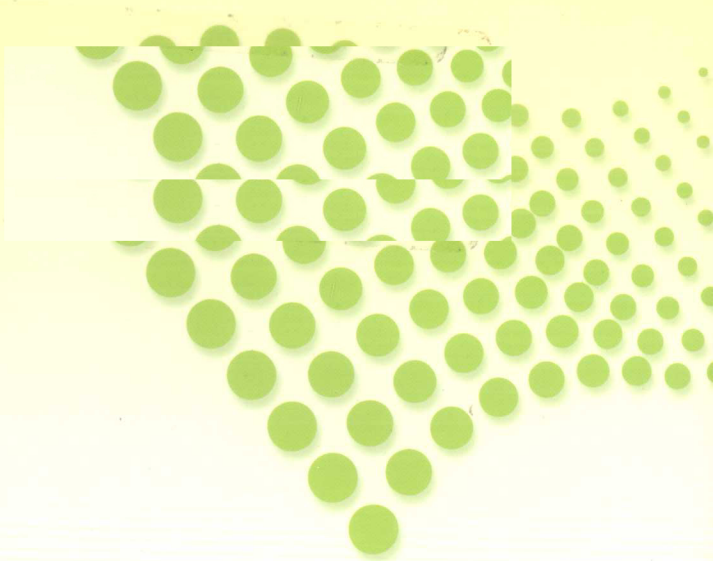


出口蔬菜 种子制繁技术手册

◎ 杨俊岗 苏 东 主编

A decorative graphic consisting of numerous green circles of varying sizes, arranged in a pattern that tapers to the right, resembling a stylized plant or seed cluster.

中国农业科学技术出版社

出口蔬菜 种子制繁技术手册

◎ 杨俊岗 苏 东 主编

中国农业科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

出口蔬菜种子制繁技术手册/杨俊岗, 苏东主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2010. 7

ISBN 978 - 7 - 80233 - 858 - 6

I. ①出… II. ①杨…②苏… III. ①蔬菜 - 作物育种 - 技术手册
IV. ①S630.38 - 62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 116221 号

责任编辑 鲁卫泉 杨博文

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82106636 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106636

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京华正印刷有限责任公司

开 本 850 mm × 1 168 mm 1/32

印 张 5.375

字 数 140 千字

版 次 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

定 价 20.00 元

———— 版权所有 · 翻印必究 ————

《出口蔬菜种子制繁技术手册》编委会

顾 问：曹连臣 郭少龙

主 编：杨俊岗 苏 东

副主编：冯惠明 陈德凡 王 冰

编 委：（按姓氏笔画排序）

王 冰	史修福	冯惠明	朱伟成
朱继红	刘晓燕	孙大立	苏 东
杨俊岗	杨耀华	李启干	吴春玲
沈 霖	张生辉	张 冰	张 波
张 顺	陈德凡	赵丰华	谢 璞
熊大庆			

作者简介

杨俊岗，男，汉族，1958 年生于河南省西平县，中共党员，大学本科，高级农艺师，1976 年参加工作。历任信阳市种子公司副经理，信阳市蚕业试验站书记兼副站长。获得科技成果奖 13 项；主编《绿肥种子出口实用手册》《信阳紫云英研究》；参与《中国紫云英》《草坪草新品种及其选育、建植与管理技术》《河南种业五十年》《信阳农业发展战略和规划》等著作的编写；发表学术论文 50 余篇；主持或参与起草地方和国家种子标准 16 项。中国作物学会会员，河南省种子协会、作物学会会员，信阳市作物学会、标准化协会、质量协会会员，信阳市农业标准化技术委员会委员，中国管理科学研究院特邀研究员，在《河南种业五十年》中被列为河南种子界名人。

苏东，男，汉族，1971 年生于河南省淮滨县，中共党员，农学学士，助理研究员。1996 年毕业于南京农业大学，一直从事农业科研、科技开发等，先后在信阳市农业局种子分公司、信阳农科种业有限公司工作。核心期刊发表学术论文 10 多篇，参与编写著作一部，获省部级成果奖两项、地市级成果奖 10 多项。2008 年被信阳市委、市政府评为最具魅力“十大杰出青年企业家”荣誉称号；2009 年被中共信阳市委组织部、市人事局、市科协联合授予“信阳市青年科技专家”称号；2010 年 4 月当选信阳市第一届青年联合会副主席。

编委会人员简介

- 王 冰 男, 1971 年出生, 本科, 农艺师, 信阳市蚕业试验站付站长
- 史修福 男, 1967 年出生, 本科, 农艺师, 商城县农广校校长
- 冯惠明 男, 1959 年出生, 本科, 高级农艺师, 中国种子集团公司某分公司经理
- 朱伟成 男, 1956 年出生, 硕士, 教授级高级工程师, 中国林木种子公司总经理
- 朱继红 女, 1974 年出生, 本科, 农经师, 信阳市种子技术服务站
- 刘晓燕 女, 1966 年出生, 本科, 高级会计师, 信阳市农业外资项目办公室付科长
- 孙大立 男, 1965 年出生, 硕士, 高级工程师, 中国林木种子子公司处长
- 杨耀华 女, 1970 年出生, 本科, 农艺师, 信阳市种子技术服务站科长
- 李启干 男, 1979 年出生, 本科, 研究实习员, 信阳农科种业有限公司
- 吴春玲 女, 1963 年出生, 大专, 农艺师, 信阳市蚕业试验站
- 沈 霖 男, 1965 年出生, 大专, 农艺师, 罗山县种子技术



服务站付站长

- 张生辉 男, 1977 年出生, 本科, 农艺师, 信阳市种子技术服务站付站长
- 张 冰 男, 1982 年出生, 本科, 助理农艺师, 信阳市种子管理站科长
- 张 波 男, 1979 年出生, 本科, 助理会计师, 信阳农科种业有限公司
- 张 顺 男, 1980 年出生, 本科, 研究实习员, 信阳农科种业有限公司
- 陈德凡 男, 1973 年出生, 本科, 高级农艺师, 信阳市种子技术服务站站长
- 赵丰华 女, 1974 年出生, 本科, 助理研究员, 信阳农业科学研究所
- 郭少龙 男, 1965 年出生, 本科, 农艺师, 广东省良种引进服务公司经理
- 曹连臣 男, 1964 年出生, 大专, 高级农艺师, 信阳汇禾农产品有限公司董事长
- 谢 瑛 女, 1977 年出生, 本科, 农艺师, 信阳市种子管理站
- 熊大庆 男, 1964 年出生, 大专, 农艺师, 商城县茶叶技术推广站站长

前 言

种子在世界范围内的交换与流通，对世界乃至各国作物格局的形成产生了历史性的重大影响。我国在合作对外制种方面于20世纪80年代初就充分显现出巨大的优势，所谓对外合作制种是指产前签定合同，由外商提供亲本种子，在大陆地区配制杂交种子，然后出口到国外，即“两头在外”型项目。为了更好服务于对外蔬菜制繁种，解决在对外蔬菜制种技术中的问题，作者从事对外制繁种二十多年，认真地总结各地的对外制繁种经验，编写了这本手册，以便为承担对外制繁种基地的技术人员和农民借鉴和参考，其中有不足之处，请不吝赐教。

编者

2010.6

传真：86-376-6690145 电话：13837632719

E-mail: yiungang@qq.com, yiungang@163.com

目 录

一、概述	(1)
二、蔬菜栽培的生物学基础	(5)
(一) 蔬菜的分类	(5)
(二) 蔬菜植物的生长与发育	(7)
(三) 生长发育与环境条件	(10)
三、蔬菜的栽培技术基础	(11)
(一) 菜地的土壤耕作	(11)
(二) 种子和播种	(13)
(三) 育苗技术	(15)
(四) 植物生长调节剂在蔬菜上的应用	(30)
四、蔬菜的杂种优势及杂交制种技术途径	(33)
(一) 杂种优势的概念及表现	(33)
(二) 杂交制种技术途径	(36)
五、对外制繁种任务的合作	(44)
(一) 国际种子市场行情的调研	(45)
(二) 对外蔬菜制繁种单位企业管理	(47)
六、对外蔬菜制繁种质量保证体系的建立	(49)
(一) 思想体系的建立	(49)
(二) 组织体系的建立	(50)
(三) 技术措施体系的建立	(52)
七、国外蔬菜制繁种技术的经验	(53)
(一) 重视育苗技术的改善	(53)
(二) 采用起垄栽培, 重视土壤的培肥	(54)



(三) 重视塑料薄膜的地面覆盖	(55)
(四) 注重保护栽培	(55)
(五) 采用地面铺草的栽培管理法	(56)
(六) 预防为主, 防重于治的病虫害防治指导思想	(56)
(七) 注重制种部位, 促进制种产量与质量的提高	(57)
(八) 注重种果的追熟	(58)
(九) 注重种子加工技术的改进	(58)
(十) 搭架栽培的普遍采用	(58)
八、几种蔬菜品种制繁技术	(59)
(一) 番茄	(59)
(二) 茄子	(70)
(三) 黄瓜	(77)
(四) 辣(青)椒	(81)
(五) 南瓜	(85)
(六) 红蓼	(89)
(七) 十字花科蔬菜的杂交制种技术	(91)
九、出口蔬菜种子加工、包衣、包装运输注意事项	(95)
附录1 对外蔬菜制繁种种子检验技术	(100)
附录2 对外制繁种协议范本	(115)
附录3 生产基地制繁种协议范本	(120)
附录4 出口蔬菜种子的检疫	(123)
附录5 出口蔬菜种子的有关规定	(144)
主要参考文献	(152)
杨俊岗主要获奖科技成果	(153)
杨俊岗著作、论文及重要技术报告	(155)

一、概 述

我国蔬菜种子产业经过近 30 年的发展,特别是经过国家“十一五”菜篮子工程的实施,已取得了一定的成绩,促进了种子科研、种子生产、加工包装、质量检验、市场流通以及种子管理体系的建立与发展,为我国种子产业增强实力、走向世界奠定了坚实的基础。尽管如此,我国蔬菜种子产业的基础仍很薄弱,蔬菜种子和其他作物种子一样,在没有完全脱离旧的计划经济束缚就进入了市场经济新领域,这必然造成新旧体制交换时期的不适应。因而,目前蔬菜种子的生产基地不稳,市场流通多渠道、多环节,给蔬菜种子使用者和蔬菜生产造成直接经济损失。由于对蔬菜种子管理的忽视和管理政策、法规不健全,使蔬菜种子产业发展受到影响。大的蔬菜种子集团公司未成熟,不规范的小型种子企业和个体经营者却不断地涌入市场,这就必然出现不规范的种子生产和经营,假包装、假种子事件时常发生。目前,我国现有的种子企业不仅在国际市场的竞争中缺少产品实力和经济实力,特别是加入世贸组织后,我国蔬菜种子产业面临的形势更加严峻。如何迎接挑战,发展我国蔬菜种子产业是我们每一位农业工作者和种子业者所必须思考的重大问题。

中国的蔬菜种子生产有下列优势:一是地价便宜;二是劳动力便宜;三是适种蔬菜范围广,跨越的纬度和经度大,可供蔬菜制种地区的选择余地大,且山区、丘陵多,天然隔离条件好。有些蔬菜如茄果类、西瓜类等还可利用粮食作物如玉米的隔离种植带制种;四是不同纬度的制种基地所生产的种子上市时间不同,通过安排不同上市时间的品种和数量,以调节库存种子品种和数



量，或减少种子积压或避免种子缺口；五是经过近 20 多年生产实践，许多年轻农民熟练掌握了蔬菜制种技术，并积累了丰富的生产管理经验。六是各级政府从政策上扶植蔬菜种子生产，并积极支持为美国、日本、韩国等国家种子集团公司代繁蔬菜种子。

经过各方多年努力，许多蔬菜种子生产已初步形成较为规范的专业制种基地。如茄果类蔬菜，华南的海南省三亚市，华东的江苏省徐州市，华北的山西省原平、忻州，西北的甘肃省酒泉、张掖，东北的辽宁省本溪、盖县等。黄瓜主要在山东省宁阳和辽宁省本溪；西甜瓜主要在新疆、甘肃、山西等地；大白菜主要在山东省和山西省；萝卜、菜薹主要在四川省攀枝花、河北省张家口、辽宁省锦西和内蒙古；甘蓝在山西省运城、河北省邢台；菜豆在内蒙古和甘肃省；豇豆在辽宁省新民和江西省永丰等。

目前，蔬菜种子生产管理方式主要有以下 5 种：一是办事处 + 农户的管理方式；二是公司 + 农户的管理方式；三是专业合作社 + 农户的管理方式；四是公司与当地农场、园艺场签订制种合同，当地的农场、园艺场直接组织生产；五是与当地的科技示范户、致富能人、制种大户直接签订合同，由他们组织生产。第一、第五两种方式的生产成本相对较低，但抗风险能力差，一旦生产的种子质量不合格，对方无法承担经济损失；第二、第三、第四种生产方式签订的制种合同价格相对较高，但对方能够与公司一起承担风险。

目前，白菜和甘蓝的杂交制种主要是利用自交不亲和系、雄性不育系的杂种优势研究成功，个别组合已开始用于生产。茄果类、瓜类蔬菜主要是采用人工去雄杂交制种，茄果类蔬菜也已开始用雄性不育系生产杂交种子、个别“三系”和“两用系”组合在生产上已经有一定的种植面积。瓜类蔬菜主要是通过雌性系来简化制种程序。

搞好质量检验是蔬菜种子质量保证的重要环节。目前，蔬菜



种子质量检验采用最普遍且结果最可靠的方法仍是田间种植鉴定法。为了缩短鉴定时间,使鉴定结果尽量早出示以便销售,一般利用南北方的气候差异,即在南方生产的种子抽样后到北方鉴定,在北方生产的种子到南方鉴定。该方法出示田间鉴定结果需要半年时间,基本上能赶上第二年的销售高峰。除此之外还研究了一些快速鉴定法,如苗期指示性状鉴定法、同功酶技术鉴定法和 RAPD 快速鉴定法。这些方法可大大缩短鉴定时间,特别是种子紧缺年份,可以用上述方法鉴定后及时销售,并保证蔬菜种子质量。但是,快速鉴定方法因其局限性而未被大规模应用,如苗期指示性状鉴定法只局限于特定的组合;同功酶技术鉴定方法和 RAPD 快速鉴定法结果重复性差,且费用较高。

常规的蔬菜种子一般采用室温常规贮藏。在北方特别是西北,气候干燥,且年均气温较低,适宜于蔬菜种子贮藏,大多数蔬菜种子贮藏数年不会对发芽率有大的影响。如茄果类、瓜类种子贮藏 3~4 年,白菜、甘蓝类种子贮藏 2~3 年,豆类种子贮藏 1~2 年,只要保管得好,都还能安全应用于生产。对于价值比较高的杂交种子特别是茄果类、瓜类杂交种子,当年无法销售完,一般都采用低温冷库贮藏,贮藏的时间可更长,安全性更高。一般低温冷库的温度控制在 0℃ 以下,相对湿度 60% 以下。中国大部分地区,尤其南方,由于高温潮湿、不适宜贮藏蔬菜种子,一般室温正常贮藏 1~2 年后就会丧失发芽力。湖南省蔬菜研究所发明了室温干燥贮藏法,取得了较好的效果,一般比常规室温贮藏法延长种子寿命 1~3 年。具体方法是将种子晒干,含水量达到安全贮藏指标以下(如茄果类种子的含水量不能超过 8%),用双层聚乙烯高密度膜塑料袋装袋,每袋种子 10 千克左右,再将 2~3 千克纱网袋装的干燥剂(如硅胶)埋入种子,尽量排除袋内空气后,用绳子扎紧袋口,堆放在常温仓库即可。此外,南方的一些种子公司将一些需要贮藏时间较长的种子,运到



贮藏条件好的北方，进行异地贮藏，也取得了较好的经济效益。

中国蔬菜种子行业目前有 3 种情况，一是私营种子企业；二是各级政府下属的蔬菜研究所；三是国外种子公司。私营种子企业以家庭为单位，经营灵活、人员精干，但资金短缺，技术力量不足，往往以经营低价格的常规品种和经销大公司的产品为主。种子公司有多年的经营管理经验，在全国有较健全的销售网络，资金雄厚，但技术力量欠缺，以经营中档蔬菜种子和做大公司的代理为主。蔬菜研究所由于没有经营管理经验，资金短缺，但技术力量雄厚，所以主要是以经营自己选育的高档蔬菜新品种为主。国外种子公司虽然经营管理经验丰富、资金雄厚、技术力量强，但中国蔬菜种子市场刚刚开放，他们还有个熟悉中国市场的过程，多以经营高档蔬菜种子为主。

近年来，随着我国加入世界贸易组织，国外蔬菜种子已大批涌入我国，而国外一些种子商利用我国幅员辽阔、气候条件优越、劳动力成本低等情况，在我国许多地区设立了蔬菜制种基地。

这一趋势正在向林果业蔓延。我国常年农业用种量高达 125 亿千克，潜在市场约为 800 亿元，是世界第二大种子市场。近两年，外资企业借国内进行农业生产结构调整的有利时机，针对国内种子企业数量少、规模小的现状，纷纷扩大对华业务。

因此，可以说我国蔬菜种子产业化时代已经来临，为了迎接挑战，广大蔬菜种子生产部门或个人，都必须明确所面临的形势。我们编写本书的目的就在于帮助蔬菜种子生产者了解蔬菜制种的基本原理和方法，帮助他们解决蔬菜种子生产中可能出现的问题。

二、蔬菜栽培的生物学基础

(一) 蔬菜的分类

目前我国栽培的蔬菜约有 200 种，其中普遍栽培的品种约有 60 多种。常用的蔬菜分类方法有 3 种，即植物学上的分类、农业生物学的分类和按照食用器官的分类。

1. 植物学分类法常见的科

- (1) 豆科 菜豆、豇豆、毛豆、荷兰豆等；
- (2) 十字花科 大白菜、甘蓝、花椰菜（菜花）、青花菜（西兰花）、萝卜等；
- (3) 葫芦科 黄瓜、冬瓜、南瓜、西葫芦、西瓜、甜瓜、苦瓜、丝瓜等；
- (4) 伞形科 芹菜、胡萝卜、芫荽（香菜）、茴香等；
- (5) 茄科 番茄、茄子、辣（甜）椒、马铃薯等；
- (6) 菊科 莴笋、生菜、茼蒿等；
- (7) 藜科 菠菜等；
- (8) 睡莲科 莲藕等；
- (9) 百合科 韭菜、大葱、洋葱、大蒜、黄花菜等；
- (10) 薯蓣科 山药等；
- (11) 姜科 姜等；
- (12) 禾本科 甜玉米、糯玉米、茭白等。



2. 农业生物学分类法

- (1) 根菜类 萝卜、胡萝卜等；
- (2) 白菜类 大白菜、白菜等；
- (3) 甘蓝类 甘蓝、花椰菜、西兰花、芥蓝等；
- (4) 芥菜类 叶用芥菜、根用芥菜、茎用芥菜；
- (5) 绿叶菜类 菠菜、芹菜、莴苣、茼蒿、茼蒿、茼蒿等；
- (6) 葱蒜类 大葱、洋葱、大蒜、韭菜等；
- (7) 茄果类 番茄、茄子、辣（甜）椒等；
- (8) 瓜类 黄瓜、南瓜、南瓜、西瓜、甜瓜、冬瓜、丝瓜、苦瓜等；
- (9) 豆类 豇豆、菜豆、荷兰豆、蚕豆、刀豆等；
- (10) 薯芋类 马铃薯、山药、姜、芋头等；
- (11) 水生蔬菜 莲藕、茭白、慈姑、荸荠、菱角等；
- (12) 多年生蔬菜 香椿、黄花菜、草莓、石刁柏等；
- (13) 食用菌类 平菇、双孢菇、草菇、香菇、木耳等。

3. 按照食用器官的分类

按照食用部分的器官形态，可分为根、茎、叶、花、果等5类，而不管它们在分类学上及栽培上的关系。这里指种子植物而言，不包括食用菌等特殊种类。

(1) 根菜类，包括肉质根类和块根类

肉质根类 萝卜、胡萝卜、大头菜（根用芥菜）、芜菁、芜菁甘蓝、根用莢菜（红菜头）等。

块根类 豆薯、葛等。

(2) 茎菜类，包括地下茎类和地上茎类

地下茎类：

块茎菜 马铃薯、菊芋。



根状茎类 藕、姜；

球茎类 芋艿、慈姑、芋等。

鳞茎类（形态上是由叶鞘基部膨大而成） 洋葱、大蒜、胡葱、百合等。

地上茎类：

嫩茎类 莴苣、菜薹（菜心）、茭白、石刁柏、竹笋等；

肉质类 榨菜、球茎甘蓝等。

（3）叶菜类，包括普通叶菜类，结球叶菜类和香辛叶菜类。

普通叶菜 小白菜（不结球白菜）、芥菜、菠菜、芹菜、莴苣、苋菜、叶恭菜等；

结球叶菜 结球甘蓝、大白菜、结球莴苣、包心芥菜等；

香辛叶菜 葱、韭菜、芫荽、茴香等。

（4）花菜类 花椰菜、金针菜、朝鲜蓟等。

（5）果菜类，包括瓠果类、菜果类和荚果类。

瓠果类 南瓜、黄瓜、甜瓜、冬瓜、瓠瓜、丝瓜、苦瓜等；

菜果类 茄子、番茄、辣椒；

荚果类 菜豆、豇豆、刀豆、毛豆、豌豆、蚕豆等。

（二）蔬菜植物的生长与发育

生长是植物直接产生与其相似器官的现象。生长的结果是引起体积或重量的增加；发育是植物通过一系列的质变以后，才产生与其相似个体的现象。发育的结果是产生新的器官——花、种子、果实。

1. 蔬菜的生长发育过程

由于蔬菜种类的多样化，由种子到种子的生长发育过程所经过的时间有长有短，一般可以分为一年生、二年生及多年生。其