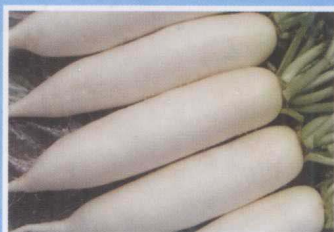
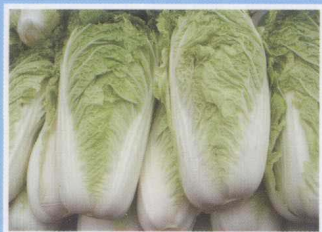


蔬菜良种繁育学

郭 尚 主编

孙 胜 宋敏丽 薛义霞 韩志平 副主编



38

中国农业科学技术出版社

— H H H H H H H H —

图书在版编目 (CIP) 数据

蔬菜良种繁育学 / 郭尚主编. —北京: 中国农业科学技术出版社, 2010

ISBN 978 - 7 - 5116 - 0185 - 8

I. ①蔬… II. ①郭… III. ①蔬菜 - 良种繁育
IV. ①S630.38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 096647 号

•

责任编辑 徐平丽 赵 赟

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)82106638(编辑室)(010)82109704(发行部)
(010)82109703(读者服务部)

传 真 (010)82109709

网 址 <http://www.castp.cn>

经 销 者 新华书店北京发行所

印 刷 者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 787 mm × 1 092 mm 1/16

印 张 17.25

字 数 450 千字

版 次 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷

定 价 48.00 元

— 版权所有 · 翻印必究 —

序 言

种子是农业生产中根本性的生产资料，是现代农业科技进步的重要载体，也是农业发展水平的重要标志。中国有“一粒种子可以改变世界”的名言，国外有“All the flowers of our tomorrows are in the seed today”的谚语，无不表明种子的重要性。

源于《中国统计年鉴》及《中国农业统计资料》的数据显示，2005年以来我国每年蔬菜种植面积稳定在2.6亿亩左右，蔬菜总产量达到5.8亿吨左右，是世界上名副其实的蔬菜种植第一大国和生产大国，在农业生产中其种植规模仅次于粮食作物，位居第二位。其中主要蔬菜品种如白菜、萝卜、辣椒、番茄、黄瓜、茄子、大葱、西瓜、甜瓜面积约占蔬菜播种面积的50%。如果每亩平均播种量按0.3千克计算，那么中国每年蔬菜的需种量高达7.8万吨。据专家分析，我国种子的年销售额约200亿元，位居世界第二位，占全球年交易额的9%。未来十年，中国种子的年销售额将达到800亿元，巨大的潜在市场正吸引着全世界种业巨头的目光，已有如先锋、迪卡伯、孟山都、圣尼斯、诺华等跨国种子公司抢滩中国。

良种繁育是前承育种后接推广的重要环节，是连接育种和农业生产的桥梁和纽带，是使育种成果转化为生产力的重要措施。没有良种繁育，育成的品种就不可能在生产上大面积推广，其增产的作用也就得不到发挥；没有良种繁育，已在生产上推广的优良品种就会很快地发生种性的退化，丧失增产作用。种子经营者需要优质的种子提高企业的竞争力，种子的使用者需要优质的种子促进丰产、增收。就蔬菜产业来说，繁育出量足、质优的种子是实现持续、稳定增产的先决条件和重要保证。世界上没有“万



能”的品种，所以育种家要不断地根据情况变化选育出符合人们需要的新品种；世界上也没有“万代”的品种（因为种性会在繁殖过程中发生退化），所以要想在一定的限度内尽量延长品种的使用寿命必须通过良种繁育才能实现。因此，搞好良种繁育对于整个蔬菜种子产业以及蔬菜生产都具有十分重要的意义。

本书系统地介绍了蔬菜良种繁育的基础理论，各类蔬菜的生物学基础，与良种繁育密切相关的种株开花结实习性、采种方式与繁育制度，常规品种与杂交种的生产技术等，可供从事蔬菜种子生产的科技人员以及农业院校相关专业的师生阅读参考。希望本书的出版能为进一步提高中国蔬菜种子的生产水平，提高蔬菜种子质量发挥积极的作用。

由于编著者水平有限，成书仓促，本书的结构编排、内容的充实程度以及其他等方面难免有不足和疏漏之处，在此诚请业内专家学者和广大读者批评指正。

编著者

2010年2月22日



第一章 蔬菜良种繁育学的基础理论	(1)
第一节 良种繁育学的概念和意义	(1)
一、良种繁育学的概念	(1)
二、良种繁育的意义	(1)
第二节 蔬菜品种与种子的概念及分类	(2)
一、品种的概念与分类	(2)
二、蔬菜种子的概念与分类	(3)
第三节 品种退化的原因及防止退化的措施	(4)
一、品种退化现象	(4)
二、品种退化的原因	(5)
三、防止品种退化的措施	(6)
四、品种的提纯和复壮	(8)
第四节 种株的开花	(9)
一、花芽分化与花器官的形成	(9)
二、花器构造	(9)
第五节 蔬菜的授粉特性与种子构造	(11)
一、蔬菜的授粉特性	(11)
二、种子发育时间	(12)
三、蔬菜种子的构造	(13)
第六节 蔬菜良种繁育的一般技术	(13)
一、蔬菜种子繁育基地的建立	(13)
二、种株的培育与管理	(15)
三、采种方式方法	(16)
四、采种的层性原理及其应用	(18)
五、种子收获与采后处理	(19)
第七节 良种的繁育制度与技术路线	(19)
一、良种的繁育制度与种子质量	(19)
二、原种生产的技术路线	(21)
第二章 十字花科蔬菜良种繁育	(23)
第一节 大白菜	(23)
一、大白菜的生物学特性	(23)



二、种株的开花结实习性	(26)
三、采种方式与繁育制度	(28)
四、常规品种种子的生产	(31)
五、杂种一代种子的生产	(34)
第二节 结球甘蓝	(43)
一、结球甘蓝的生物学特性	(43)
二、种株的开花结实习性	(46)
三、生产方式与繁育制度	(47)
四、常规品种的种子生产	(47)
五、杂种一代种子的生产	(50)
第三节 萝卜	(56)
一、萝卜的生物学特性	(56)
二、种株的开花结实习性	(59)
三、采种方式与繁育制度	(60)
四、常规品种种子的生产	(61)
五、杂种一代的种子生产	(67)
第四节 花椰菜	(70)
一、花椰菜的生物学特性	(70)
二、种株的开花结实习性	(73)
三、常规品种原种种子的生产	(74)
四、常规品种生产种的生产	(77)
五、杂种一代种子的生产	(79)
第五节 小白菜	(82)
一、小白菜的生物学特性	(83)
二、种株的开花结实习性	(84)
三、种子生产方式与繁育制度	(85)
四、常规品种的种子生产技术	(86)
五、杂种一代的生产	(89)
第三章 葫芦科蔬菜良种繁育	(91)
第一节 黄瓜	(91)
一、黄瓜的生物学特性	(91)
二、种株的开花结实习性	(93)
三、常规品种种子生产制度	(94)
四、常规品种的种子生产	(95)
五、杂种一代种子的生产	(98)
第二节 西瓜	(100)
一、西瓜的生物学特性	(101)
二、种株的开花结实习性	(103)



三、种子繁育制度	(104)
四、常规品种种子的生产	(104)
五、杂种一代种子的生产	(106)
第三节 甜瓜	(106)
一、甜瓜的生物学特性	(107)
二、种株的开花结实习性	(109)
三、繁育制度	(110)
四、常规品种种子的生产	(110)
五、杂种一代种子的生产	(112)
第四节 西葫芦	(113)
一、西葫芦的生物学特性	(113)
二、种株的开花结实习性	(115)
三、繁育制度	(116)
四、常规品种种子的生产	(116)
五、杂种一代种子的生产	(118)
第五节 中国南瓜	(120)
一、中国南瓜的生物学特性	(120)
二、种株开花授粉结实习性	(123)
三、繁育制度	(124)
四、常规品种种子的生产	(124)
五、杂种一代种子的生产	(126)
第六节 冬瓜	(128)
一、冬瓜的生物学特性	(128)
二、种株的开花结实习性	(132)
三、繁育制度	(133)
四、常规品种种子的生产	(133)
五、杂种一代种子的生产	(136)
第四章 茄科蔬菜良种繁育	(137)
第一节 番茄	(137)
一、番茄的生物学特性	(137)
二、种株的开花结实习性	(140)
三、繁育制度	(142)
四、常规品种种子生产	(142)
五、杂种一代种子的生产	(150)
第二节 辣椒	(155)
一、辣椒的生物学特性	(155)
二、种株的开花结实习性	(159)
三、繁育制度	(161)



四、常规品种种子生产	(161)
五、杂种一代种子的生产	(167)
第三节 茄子	(170)
一、茄子的生物学特性	(170)
二、种株的开花结实习性	(173)
三、繁育制度	(174)
四、常规品种种子生产	(174)
五、杂种一代种子的生产	(178)
第五章 伞形花科蔬菜良种繁育	(183)
第一节 胡萝卜	(183)
一、胡萝卜的生物学特性	(183)
二、种株的开花结实习性	(186)
三、采种方式与繁育制度	(187)
四、常规品种种子的生产	(187)
五、杂种一代种子的生产	(193)
第二节 芹菜	(194)
一、芹菜的生物学特性	(194)
二、种株的开花授粉习性	(197)
三、采种方式与繁育制度	(198)
四、常规品种种子的生产	(198)
第三节 茴香	(202)
一、茴香的生物学特性	(202)
二、种株开花结实习性	(203)
三、采种方式与繁育制度	(204)
四、种子生产技术	(204)
第四节 芫荽	(206)
一、芫荽的生物学特性	(206)
二、采种方式	(207)
三、种子生产技术	(207)
第六章 百合科蔬菜良种繁育	(211)
第一节 大葱	(211)
一、大葱的生物学特性	(211)
二、种株的开花授粉习性	(213)
三、采种方式与繁育制度	(214)
四、常规品种种子的生产	(214)
五、杂种一代种子的生产	(219)
第二节 洋葱	(221)
一、洋葱的生物学特性	(221)



二、种株的开花授粉结实习性	(223)
三、采种方式与繁育制度	(224)
四、常规品种种子的生产	(225)
五、杂种一代种子的生产	(230)
第三节 芦笋	(231)
一、芦笋的生物学特性	(232)
二、芦笋开花结实习性	(236)
三、芦笋的繁殖方法	(237)
四、芦笋杂交制种技术	(238)
第七章 菊科蔬菜良种繁育	(241)
第一节 生菜	(241)
一、生菜的生物学特性	(241)
二、种株的开花结实习性	(243)
三、采种方式与繁育制度	(243)
四、生菜种子生产技术	(244)
第二节 茼蒿	(246)
一、茼蒿的生物学特性	(246)
二、采种方式与繁育制度	(247)
三、茼蒿种子生产技术	(247)
第八章 藜科蔬菜(菠菜)良种繁育	(251)
第一节 生物学特性	(251)
一、植物学特征	(251)
二、生长发育	(252)
三、生长发育对环境条件的要求	(252)
第二节 种株的开花结实习性	(253)
一、开花习性与花器构造	(253)
二、菠菜植株性型	(254)
三、结实习性	(254)
第三节 采种方式与繁育制度	(254)
一、采种方式	(254)
二、繁育制度	(255)
第四节 杂种一代种子的生产	(256)
一、采用秋播老根越冬采种法进行亲本繁殖	(256)
二、采用冬播埋头采种法生产杂种一代	(258)
三、利用自交系杂交制种	(259)
后记	(260)
主要参考文献	(261)

第一章 蔬菜良种繁育学的基础理论

第一节 良种繁育学的概念和意义

一、良种繁育学的概念

良种繁育学是一门研究保持品种种性和生产优质种子技术的科学。良种繁育工作是指有计划地、迅速地、大量地繁殖优良品种的优质种子的过程。具体来讲，良种繁育中的“繁”是指繁殖，就如何提高良种的繁殖系数而言；“育”是指种子的培育，就是采用先进的栽培技术和科学的管理措施，使优良品种的种性不发生混杂退化。由此概念我们可知，良种繁育的中心任务是迅速繁殖大量良种，同时防止品种种性的退化，保证种子的质量。

二、良种繁育的意义

目前中国栽培的蔬菜种类有 100 多种，在同一种类中有许多变种，每一变种中又有许多品种，甚至品系。要提高蔬菜种植业的经济效益，增加菜农的经济收入，为广大消费者生产出优质的蔬菜产品，首先就是要有优良的品种做基础。优良品种是蔬菜生产的基础生产资料，是优质、高产、高效生产的根本保证。虽然生产优良种子的成本会比生产一般种子成本增加 5% ~ 10%，而其增产的贡献率却高达 30% 以上。国外实践证明，在提高作物产量方面良种的贡献率占 30% ~ 60%，而目前中国的只占 30% 左右。

良种繁育是前承育种后接推广的重要环节，是连接育种和农业生产的桥梁和纽带，是育种成果转化为生产力的重要措施。没有良种繁育，育成的品种就不可能在生产上大面积推广，其增产的作用也就得不到发挥；没有良种繁育，已在生产上推广的优良品种就会很快地发生种性的退化，丧失增产作用。

在良种繁育过程中应遵循良种良法配套的原则，将科学的农业生产技术与优质种苗有机结合起来。只有充分依靠良种的内在遗传因素，而后再对其采用科学的栽培措施，才能获得高产、优质、高效的产品。良种在推广应用的过程中，必须以优质的种子作为基础，否则优良品种就会失去其利用价值。为了保证质量，良种繁育时应建立健全蔬菜良种繁育制度，实现种子生产专业化，解决好原原种、原种、良种三级繁育制度的组织和生产管理；建立专业化的种子生产基地，并重视培养专业人才；要认真执行种子工作的各项规程，防止机械混杂和生物学混杂，连续定向选择淘汰，以保持原品种的典型性状和纯度；要不断改进采种技术，提高繁殖系数，以增加种子产量和提高种子质量等。



第二节 蔬菜品种与种子的概念及分类

一、品种的概念与分类

(一) 品种的概念

蔬菜品种是指在一定的生态和经济条件下,通过人工选育或者发现并经过改良,具备特异性、一致性和稳定性,并在一定时间内符合生产和消费的需求,具有适当名称的“植物群体”。品种具有一定的经济价值,与其他作物相比有着显著性的不同之处,同时作为一种农业生产资料,它是人类劳动和智慧的结晶。经过人工改良的野生植物即可称为品种,而未经人类选择的野生植物则不能称为品种。品种是栽培植物的类别,在概念上与植物学上的种和变种有明显区别。门、纲、目、科、属、种、亚种、变种是用来区分生物进化过程中亲缘关系远近的分类单位。

蔬菜品种是人类生产实践过程中需要的一种特殊生产资料。它是在一定的条件下,按照人们的特定要求目标培育的,每一个品种皆具有一致和特定的经济性状,而且这些性状可以以特定方式代代相传。任何品种都是在一定的生态条件和栽培条件下形成的,当地的生态条件和栽培技术既是品种形成的条件,也是品种生长发育所要求的条件,因此,每一个品种都只能适应于一定的栽培地区、一定的栽培季节和一定的栽培技术,离开了它所要求的环境条件和栽培方法就不能表现出其固有的优良性状,甚至完全丧失其优良性状,这也就是品种所具有地区适应性的特点。因而在利用品种进行栽培生产时要因地制宜,在进行良种繁育的过程中也要注意因地制宜,尽力做到良种生产专业化、品种布局区域化,充分发挥特定品种的生产潜能。了解品种特性,并要进行试种,是避免造成巨大经济损失的前提。任何一个品种都是在一定的时间内,其产量、品质等性状符合生产和消费的需求,但随着经济、自然条件、生产条件和消费观念的改变,现有的品种就会变得越来越不适应要求,从而失去品种原有的应用价值,并被能够满足需要的新的品种所替代,这也就品种的更新换代。所以说世界上没有万能的品种,也没有万世万代的品种。

(二) 品种的分类

品种可以从不同角度进行分类。每种分类方法的目的都在于寻找共性,区分个性,用以了解不同类别的品种的特点,进而在良种繁育过程中有针对性地制定相应的繁种方案,采用合理技术和措施。

1. 按遗传的稳定性分类

(1) 定型品种。

该类品种的特点是,性状可由亲代稳定地遗传给子代。这类品种多是通过选择育种或常规育种育成的品种或地方品种。当前生产中利用的豆类、芹菜、生菜、莴笋等蔬菜品种主要是定型品种,这类品种良种繁育相对比较容易。

(2) 杂种品种(一代杂种)。

该类品种是通过亲本的选择、选配并采用一定的杂交技术,将基因型不同的亲本杂交产生的杂种一代。这类品种在生产中应用,一般只能利用一代,个别种类的特殊组合



可利用二代，尔后代群体性状表现高度分离。

2. 按品种的来源分类

(1) 地方品种（农家品种）。该类品种是农业生产上最早出现的品种，其栽培历史悠久，但纯度较低，是各地特别是边远地区蔬菜品种的重要组成部分。这类品种适应当地的生态环境，产品能够满足当地的消费习惯，具有较强的适应性，但是目前商品菜生产基地栽培此类品种已越来越少，只有较小面积栽培的蔬菜仍以地方品种为主。地方品种在良种繁育时应特别注意提纯复壮。

(2) 育成品种。该类品种是按一定的育种目标，采用相应的育种途径，有计划、有目的选择培育出来的。育成的品种可以是定型品种，也可以是杂交种。人工选育新品种可以通过种质资源调查、引种、选择育种、有性杂交育种或诱变育种等途径进行。

3. 按品种繁殖类型分类

(1) 有性繁殖品种。这类品种是通过有性过程进行繁殖的。根据开花授粉结实习性的不同又可分为自花授粉品种、异花授粉品种和常异花授粉品种等。自花授粉品种遗传基础简单，性状可稳定遗传，繁育过程较易操控；异花授粉和常异花授粉品种遗传基础复杂，性状遗传不稳定，必须通过合适的繁育途径才能保持其种性。

(2) 无性繁殖品种。这类品种是通过无性过程进行繁殖的。品种的遗传基础复杂，但是通过无性繁殖来获得种子，子代与亲代之间性状相同，发生变异的可能性相对有性繁殖的品种来说较小。但长期的无性繁殖可导致繁殖材料上病毒病的累积，如大蒜、马铃薯等。

二、蔬菜种子的概念与分类

（一）蔬菜种子的概念

蔬菜种子是有生命的不可替代的基本的蔬菜生产资料，选用优良的品种及其优质的种子是获得高产、优质、高效蔬菜生产的重要保证。从植物学角度讲，种子是由雌雄配子结合形成合子，由合子发育成胚珠，进而发育成的具有繁殖能力的器官。然而从蔬菜生产角度来讲，种子的概念大大超越了其植物学的范畴，包括的范围被扩大，即在蔬菜生产中可作为播种的材料都统称为种子。其中包括由胚珠发育而来的真正种子，也包括具有繁殖能力的果实及营养器官等。种子具有传递品种遗传特性的功能，能把品种亲代的性状通过繁殖传递给下一代。同时它又有变异的可能性，使子代的性状与亲代之间产生差异。而这种相对的遗传与变异，在适宜的条件下就能保持和提高种性或选育出新的品种，在不良的条件下，就会发生品种的退化。

（二）蔬菜种子的分类

按形态学可分为5类：

第一类种子是真正的种子，是由胚珠经过受精作用而发育的一种有性繁殖器官，是种子植物独有的。如十字花科、茄科、葫芦科、豆科等蔬菜的种子。

第二类种子是由胚珠和子房构成的果实。如菊科的莴苣、茼蒿（瘦果），伞形科的芹菜、胡萝卜（双悬果），藜科的菠菜（聚合果）的种子。

第三类种子是营养器官。如鳞茎（葱蒜类）、球茎（芋头）、块茎类（马铃薯）、



根茎（草石蚕）、块根（山药）等。

第四类种子是真菌的菌丝组织，也称为菌种。如蘑菇、草菇、香菇和木耳等。

第五类种子是人工种子，又称人工合成种子、合成种子、生物技术种子、胶囊种子、植物种子类似物等。它是在植物组织培养获得胚状体（芽或分生组织）的基础上，用包衣物质包裹而成的具有种子功能的丸粒，可以像生产用种那样调运、贮藏或直接用来播种。

某些蔬菜作物可以用有性繁殖也可以用无性繁殖。如一般以有性繁殖的番茄、甘蓝、大白菜等，也可以通过扦插的方法进行无性繁殖；韭菜、石刁柏既可分株繁殖，也可用有性繁殖。但上述蔬菜在大面积生产中均采用有性繁殖。大多数蔬菜种类的播种材料是真正的种子，即按照植物形态学分类的第一类和第二类，属有性繁殖的种子。根菜类蔬菜绝大多数是真正的种子（如萝卜）或果实（如胡萝卜）。

（三）优质种子的含义及其重要性

优质种子指的是生活力旺盛、发芽力强、籽粒饱满、纯净度高的种子。作为良种，应包括优良品种和优质种子两方面的内容，优良品种是以优良种子为载体表现出来的，如果没有优良的种子，优良的品种也就失去了利用价值。因此，蔬菜种子工作在蔬菜生产中具有重要的地位。

第三节 品种退化的原因及防止退化的措施

一、品种退化现象

品种退化是指一个新选育或新引进的品种，经一定时间的生产繁殖后，逐渐丧失其优良性状，失去品种应有的质量水平和典型性，降低以致最后失去品种的使用价值。严格地讲，狭义的品种退化专指种性在遗传上的劣变不纯从而引发的品种典型性及优良性状的丧失现象。生产上出现的品种退化现象比较复杂，通常把各种原因引起的品种典型性丧失和生产价值下降的现象统称为品种退化，具体表现为品种发生混杂和退化两个方面。

（一）混杂

混杂主要指品种纯度的降低。即具有本品种典型性状的个体，在一批种子所长成的植株群体中，所占的百分率降低。品种纯度降低，必然造成产量和质量下降，混杂的程度越严重，即纯度越低，损失越大。

（二）退化

退化主要是指品种植株的生活力降低、适应性和抗性减弱、经济性状变劣等。具体来讲，生活力降低是指与上代比较或与同一品种的其他来源种子相比较，品种在株高、叶重、株重等方面的生长量或生长速度降低。生活力衰退除了与种性退化和环境条件不良等因素有关外，还可能与种子的品质不良有关。种子品质方面主要指种子的发芽率、发芽势、净度、活力等。适应性和抗性减弱是指品种对不良环境条件和病虫害的抵抗力降低，在生产中的表现就是对不良环境适应性差，发病率增高，病情加重，植株生长发育不良等，最终导致产量和质量下降等。经济性状变劣主要指的是产量下降、品质变次等。



二、品种退化的原因

引起品种退化的原因是多方面的，最根本的原因是缺乏完善的良种繁育制度，没有认真采取防止混杂退化的措施，对已发生混杂退化的品种又没有及时地提纯复壮处理。主要原因有以下几个方面：

（一）生物学混杂

这种混杂，主要是由于在种子繁殖过程中，未将不同品种、变种、亚种或类型进行适当的隔离而发生了自然杂交（天然杂交、串花）造成的。各种作物都可能发生生物学混杂，但异花授粉作物最为普遍，同时发展极快，其中又以自交结实率低的十字花科、葫芦科、百合科的蔬菜为甚，这是引起品种混杂退化的最主要原因。生物学混杂在种内最容易发生，有时也可以在种间发生，如白菜和芥菜，其杂交后结实率可达10% ~ 15%，结球甘蓝与花椰菜或球茎甘蓝杂交，其后代不再结球；另外，胡萝卜与野生胡萝卜也易杂交而发生生物学混杂。

在影响自然杂交的因素中，除蔬菜的种类（亲缘关系远近、异花或自花授粉外），采种田的面积大小，传粉昆虫的种类和活动情况外，气候条件及采种田间的隔离情况也是重要的影响因素。

（二）机械混杂

机械混杂是指因人为操作不当而造成某一品种内混入其他品种的种子。这种混杂主要发生在良种繁育过程中。当进行种子收获时，在后熟、脱粒、晒种、贮藏、调运等作业中，不能严格遵照良种繁育技术操作规程办事，使繁育的品种内混进了其他种类或品种的种子，就会发生机械混杂。机械混杂还会发生在不合理的轮作和田间管理的条件下，如前茬作物和杂草种子的自然脱落，以及施用混有其他作物种子的未经充分腐熟的厩肥和堆肥等也会造成机械混杂。当然，在种株培育阶段，也会因浸种、催芽、播种、分苗、定植、补苗等作业中操作不严而造成机械混杂。

对于已发生的机械混杂如不及时处理，其混杂程度就会逐年加大。另外，机械混杂还会进一步引起生物学混杂，所以异花授粉蔬菜机械混杂的不良后果，一般比自花授粉作物严重得多。

机械混杂有两种：一种是品种间混杂，即混进同一种蔬菜其他品种的种子；另一种是种间混杂，即混进其他种类蔬菜或杂草的种子。

品种间混杂的种子和植株在形态上极其相近，因此，田间去杂和室内种子清选时都难以区分，不易除净，故应特别注意防止发生这种情况。种间混杂虽因种子容易区分而易于解决，但也有不少蔬菜种子和幼苗亦难区分，所以也须加以注意。

机械混杂和生物学混杂之所以是引起品种劣变最重要的原因，是由于外来品种的基因进入了本品种群体，引起群体基因频率的变化，从而使品种群体的遗传组成发生急剧变化。外来的品种类型愈多，进入数量愈大，这种影响也愈严重，特别是生物学混杂引起的基因重组，对基因型频率的改变影响更大；而机械混杂往往是生物学混杂的先导，它对品种混杂起着推波助澜的作用。



(三) 品种本身的遗传退化或选择不当

一个品种在投入生产使用之后,其本身的遗传特性会发生变化。因为在生物进化的过程中,遗传是相对的,变异才是绝对的。一般地说,优良品种其主要性状是一致的,但不同植株间各种性状的基因型不可能都是完全纯合的,而杂合体的后代就容易产生变异。此外,机械混杂和生物学混杂会引起基因重组,在自然条件下还会发生某些突变,且突变中多数是不利的变异,有利的变异很少。因此,在良种繁育过程中,如不注意严格的选择和淘汰已发生变化的植株,任其自然授粉留种,必然导致种性的退化。另外,有些自然选择和人工选择方向不同的性状,需要经常性的给予选择压力,才能维持性状的稳定。如果不重视选择或选择标准及方法不当,同样会引起品种的退化。

(四) 连续多代的近亲繁殖与留种植株规模过小

一个品种群体的一些主要经济性状的基因型应保持一致性,而其他性状应保持适当的多型性。任何高纯度的品种,群体的基因型也不是绝对纯合和一致的。正是由于品种群体遗传基础的丰富性,才使异花授粉蔬菜表现出较高的生活力和较强的适应力。如果在良种繁殖过程中,留种植株规模过小,特别是异花授粉蔬菜的连续多代的人工自交繁殖和授粉不良,就会造成品种群体内遗传基础贫乏,进而导致品种生活力下降,适应性减弱。当然,留种植株过少,由于抽样的随机误差的影响,必然会使上下代群体之间的基因频率发生波动,改变群体的遗传组成,就是基因的随机漂移。个体间的差异愈大,留种数量愈少,随机漂移就愈严重。反之,如果品种纯度高,留种量又多,就可以减轻随机漂移的影响。一般说来,随机漂移不是改变群体遗传组成的重要因素,但在小群体情况下,就不能忽视随机漂移的影响。此外,连续多代的近亲繁殖,还会使一些不利的隐性基因纯合而表现出来,这也是造成品种退化的原因之一。

(五) 不良的自然条件和不合理的农业技术措施

由于自然条件和栽培措施的不适合,会使品种的种性下降。如萝卜、大白菜连年用小株采种,温室黄瓜常年露地留种等。

(六) 其他因素造成的退化

用感病及发育不良或生长后期的植株或果实留种,也是造成品种退化的原因。

三、防止品种退化的措施

品种因混杂退化而发生劣变的现象,是蔬菜种子生产中长期存在的问题。为了延长优良品种的使用寿命,使其在较长时间的生产实践中发挥作用,必须针对引起种性劣变的原因,采取行之有效的防范措施。在良种繁育的过程中,除认真遵照良种繁育操作规程操作外,还要尽量避免机械混杂和生物学混杂的发生,适当扩大留种株的规模,改进采种技术,加强选择和淘汰,从而达到保持种性防止品种退化的目的。

(一) 防止机械混杂

1. 以有性繁殖方式生产的品种

在种子收获时,从种株的堆放后熟、脱粒、晾晒、清选,以及在种子的包装、贮运、消毒直到播种的全过程中都要采取严格的防范措施,避免机械混杂的发生。应事先对场所、用具进行彻底的清扫,防止前一个品种的残留种子混入,晾晒不同品种时应保



持一定距离,包装和贮藏的容器外表面应标明品种、等级、数量和纯度等内容。

2. 以无性繁殖方式生产的品种

从繁殖材料的采集、包装、贮藏、调运等各个环节都要防止混杂。包装内外应同时注明品种名称,备有记录。所用标签材料和字迹墨水应具防水防潮功能。

(二) 防止生物学混杂

防止生物学混杂的基本方法是隔离,隔离的方式有空间隔离、时间隔离和机械隔离等。

1. 空间隔离

生物学混杂的媒介主要是昆虫和风力,因此,隔离的距离因蔬菜的种类、昆虫的种类和数量、风力的大小和风向、花粉数量、有无障碍物、种子生产田面积等而异。一般来讲,制种级别高、花粉量大、花粉易散播、授粉昆虫种类复杂且数量较多、空间空旷、种子生产田面积大和异花授粉的蔬菜种类,空间隔离的距离应远一些。如根芥与不同亚种或变种间极易杂交,杂交后的杂种几乎完全丧失经济价值,所以根芥与各种芥菜变种间在开阔地的隔离距离应为2 000米左右,在有屏障的地方也要隔离1 000米以上。萝卜、胡萝卜等异花授粉蔬菜各品种间也极易杂交,杂交后虽未完全丧失经济价值,但失去了品种的典型性和一致性,给生产和销售也带来了很不利的影响,这类蔬菜在开阔地的隔离距离为1 000米以上,有屏障时也要在600米以上。

2. 时间隔离

时间隔离是种子生产的土地面积有限时防止生物学混杂极为有效的方法。时间隔离分为年度内时间隔离和跨年度时间隔离两种。前者是在同一年内,分期播种,分期定植,错开花期。这种方法对于光周期不敏感的蔬菜种类适用。后者是把所有品种分成几组,每组内品种间杂交率有限,每年只播种其中一组,所生产的种子经妥善保存,供繁殖周期内几年的使用,这种方法适用于种子寿命较长的蔬菜作物。

3. 机械隔离

主要应用于繁殖少量的原种种子或原始材料的保存。目前采用的方法主要有套袋隔离、网罩隔离和网室隔离。隔离袋有硫酸纸袋和塑料网袋,网罩可以用金属网纱、纱布或聚乙烯塑料网纱。机械隔离采种时要注意解决授粉问题。套袋隔离一般只能进行人工辅助授粉,而网罩隔离和网室隔离除了人工授粉外,还经常采用放蜂的方法辅助授粉。在对不同品种辅助授粉的过程中,要注意对器械用具消毒。

(三) 严格选择和淘汰

蔬菜品种在繁育过程中,由于受到各种条件因素的影响,除了容易发生机械混杂和生物学混杂外,还会发生自然突变。如果对自然突变长期坐视不管,对品种不注意进行严格的选择和淘汰,就会使原品种的种性发生改变。所以在良种繁育中要不断地进行选择 and 淘汰,选择的目的是要保持原品种的典型性。

选择方法是直接影响选择效果的重要因素。选择时,如果方法不恰当,或选择标准不明确,或未做到连续定向地代代选择、一代中多次选,那么选择的效果也不会好。因此,选择要以品种典型性状为标准进行,同时每一代,以及在同一代内,应根据原品种性状,在容易鉴别品种特性的时期分几次进行。一般是对原种要按同一标准进行单株或