

蔬菜栽培技术丛书

蔬菜留种选种与 杂种优势利用



山东科学技术出版社

蔬菜栽培技术丛书

蔬菜留种选种与杂种 优势利用

何启伟 编著

山东科学技术出版社

一九八七年

蔬菜栽培技术丛书
蔬菜留种选种与杂种优势利用
何启伟 编著

*

山东科学技术出版社出版
山东省新华书店发行
山东新华印刷厂德州厂印刷

*

787×1092毫米32开本 8.125印张 152千字

1987年1月第1版 1987年1月第1次印刷

印数: 1—111200

ISBN Z—5331—0041—Z

S·2

统一书号 16195·163 定价 1.45 元

出版者的话

山东省蔬菜栽培历史悠久，品种资源丰富。特别是近几年，蔬菜生产得到了更大的发展，蔬菜专业户、重点户似雨后春笋，遍及齐鲁大地。

为了大力发展蔬菜商品生产，满足广大农民群众和蔬菜专业户、重点户掌握科学种菜知识，提高种菜水平，使蔬菜生产进一步向深度和广度发展，我们组织编写了这套《蔬菜栽培技术丛书》。初步确定出版11种，其名称和主要内容是：《茄果类蔬菜栽培》，包括番茄、茄子、辣椒栽培；《瓜类蔬菜栽培》，包括黄瓜、西葫芦、冬瓜、南瓜、荀瓜、瓠瓜、蛇瓜栽培；《豆类蔬菜栽培》，包括菜豆、豆角、毛豆、豌豆、蚕豆栽培；《白菜类蔬菜栽培》，包括大白菜、小白菜、结球甘蓝、花椰菜、苤蓝、雪里蕻栽培；《绿叶蔬菜栽培》，包括芹菜、菠菜、莴笋及速生绿叶菜栽培；《葱蒜类蔬菜栽培》，包括大葱、韭菜、大蒜、圆葱栽培；以及《蔬菜育苗技术》，《蔬菜茬口安排与间作套种》，《蔬菜留种选种与杂种优势利用》，《蔬菜病虫害防治》，《蔬菜贮藏》。这套丛书，将在近期内陆续与广大读者见面。

本丛书的编写系本着普及与提高相结合的原则，在总结群众经验的基础上，参考有关文献和近期的蔬菜科技资料，

比较系统地介绍了蔬菜生产中主要的应用技术及有关知识，
有较高的科学性和实用性。可供农民群众及基层农业科技工
作者阅读参考。

前 言

蔬菜种类繁多，品种多样。在蔬菜生产上，采用优良品种的优质种子，不仅有利于生产计划的落实，显著提高单位面积产量，还便于做到适时收获，改进品质，增加经济效益。

众多的蔬菜种类有不同的繁殖方式，这就使蔬菜新品种选育和良种繁育工作格外复杂。在有性繁殖的蔬菜作物中，异花授粉的蔬菜种类，品种保纯较为困难，需采取恰当的留种方法和建立合理的繁育体系。对各种蔬菜作物田间的自然变异，采用选择的方法进行选种，是新品种选育的可行途径，但其技术性较强，应因种类制宜确定适宜的选择方法和科学的选种程序。近年来，生产上应用杂种一代，已收到了增产增收的明显效果。在今后的蔬菜生产上，整齐一致的杂种一代新品种，将更为广泛地得到应用，而杂种优势利用的知识急待普及。

为了帮助菜区农民和农业科技工作者了解和掌握蔬菜留种、选种和杂种优势利用的技术，提高蔬菜新品种选育和良种繁育工作的水平，在总结本省经验和参考有关资料的基础上，编写了本书。鉴于本人水平所限，书中错误和不妥之处在所难免，恳请广大读者批评指正。书中插图由焦杰同志代为绘制，谨致谢意。

作 者

1986年8月

目 录

蔬菜留种与繁育技术

一、蔬菜作物的繁殖方式	1
(一) 有性繁殖	1
(二) 无性繁殖	5
二、防止蔬菜品种退化	6
(一) 避免天然杂交	7
(二) 采用正确的留种方法	11
(三) 选择适宜的留种条件	13
(四) 防止机械混杂	14
(五) 搞好种子的晾晒与贮藏	15
三、品种选纯与复壮	16
(一) 选纯	16
(二) 品种复壮	20
四、良种繁育技术	23
(一) 健全良种繁育体系和制度	23
(二) 良种的分级繁殖	25
(三) 加速种子繁育的措施	29
五、主要蔬菜留种与繁育技术	32

(一) 番茄	32
(二) 茄子	36
(三) 辣椒	40
(四) 菜豆	44
(五) 豆角	48
(六) 黄瓜	51
(七) 南瓜	58
(八) 冬瓜	61
(九) 大白菜	63
(十) 小白菜	69
(十一) 结球甘蓝	72
(十二) 花椰菜	77
(十三) 萝卜	81
(十四) 胡萝卜	86
(十五) 根用芥	88
(十六) 芹菜	90
(十七) 菠菜	92
(十八) 莴苣	95
(十九) 大葱	96
(二十) 圆葱	100
(二十一) 韭菜	102
(二十二) 大蒜	105

蔬菜选种技术

一、选种的意义	107
(一) 选种的概念	107
(二) 选种工作的意义	109
二、主要选种方法	110
(一) 选择的概念与作用	110
(二) 自花授粉和常异交蔬菜作物选种	111
(三) 异花授粉蔬菜作物选种	114
(四) 无性繁殖蔬菜作物选种	118
三、选种的程序与措施	119
(一) 选种的一般程序	119
(二) 搞好选种工作的几项措施	124
四、主要蔬菜选种技术	127
(一) 番茄	127
(二) 辣椒	129
(三) 菜豆	131
(四) 黄瓜	133
(五) 大白菜	137
(六) 萝卜	139
(七) 芹菜	142
(八) 大葱	143
(九) 马铃薯	144

蔬菜杂种优势利用

一、杂种优势利用的概念与意义	146
(一) 杂种优势的表现	146
(二) 优势育种与常规育种的比较	148
(三) 蔬菜杂种优势利用的优越性与现状	149
二、杂种优势育种的程序	151
(一) 确定育种目标, 广泛搜集育种材料	151
(二) 亲本系统的纯化与选择改进	152
(三) 亲本选配与配合力测定	156
(四) 杂交组合的确定与杂交制种	161
(五) 品种比较试验和区域试验	163
三、杂种一代的制种技术途径	164
(一) 自交不亲和系的选育与利用	164
(二) 雄性不育系的选育与利用	168
(三) 黄瓜雌性系的选育与利用	179
(四) 其他制种技术途径	182
四、主要蔬菜杂种优势利用技术	183
(一) 番茄	183
(二) 茄子	191
(三) 辣椒	195
(四) 黄瓜	200
(五) 萝卜	206
(六) 甘蓝	212

(七) 大白菜	218
---------------	-----

蔬菜种子的贮藏与检验

一、蔬菜种子的寿命与使用年限	224
(一) 种子寿命	224
(二) 使用年限	225
二、种子的干燥、包装和贮藏	228
(一) 种子的干燥	228
(二) 种子的包装	230
(三) 种子的贮藏	232
三、蔬菜种子的检验	236
(一) 蔬菜种子分级标准	236
(二) 蔬菜种子品种品质的检验	242
(三) 蔬菜种子播种品质的检验	242

蔬菜留种与繁育技术

一、蔬菜作物的繁殖方式

(一)有性繁殖

凡是经过开花、授粉、受精（即雌、雄配子结合）的有性过程而形成合子（即受精卵），并由合子发育成种子，用种子延续后代的，称为有性繁殖，也叫种子繁殖。多数蔬菜作物，如瓜类、茄果类、豆类、白菜类、根菜类、绿叶菜类，以及大葱、圆葱、韭菜等，都是有性繁殖。

1 花的构造与受精结籽

(1) 花的构造 花是高等植物进行有性繁殖的生殖器官，一朵完全花由花萼、花冠、雄蕊、雌蕊组成（图1）。花萼在花的最外层，由萼片组成，一般呈绿色。开花前（即蕾期）包被在花蕾外层，保护花器官。花冠

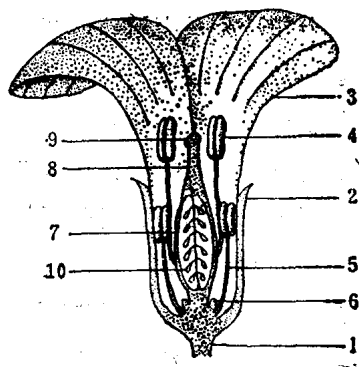


图1 完全花模式图

- 1.花柄 2.花萼 3.花冠 4.花药
5.花丝 6.蜜腺 7.子房 8.花柱
9.雌蕊柱头 10.胚珠

在花萼内侧，由花瓣组成，对花的雄蕊、雌蕊起保护作用。多数蔬菜作物的花冠颜色鲜艳，花冠基部有蜜腺，能招引昆虫。花萼、花冠又统称为花被。雄蕊在花冠内侧，每个雄蕊由花药和支撑花药的花丝组成。花药内包含着花粉囊，雄蕊发育成熟时，花粉囊散出花粉。雌蕊着生在花的中央，由柱头、花柱、子房组成。子房位于雌蕊下部，其内含有胚珠，胚珠的珠皮包着胚囊，胚囊内有卵。茄果类、豆类、白菜类，以及根菜类等蔬菜的花，都是这种典型的完全花。

某些蔬菜作物的花发生了变态，如圆葱的花，无明显的花萼、花冠之分。瓜类蔬菜，有的花雄蕊退化，只有雌蕊，叫雌花；有的花雌蕊退化，只有雄蕊，叫雄花；象黄瓜，有时也偶尔出现雌、雄蕊同花的完全花，群众俗称为“黄瓜王”。还有些蔬菜作物，如菠菜、石刁柏（俗称“芦笋”），在部分植株上只有雄花，另一些植株上只有雌花，表现为雌、雄异株（菠菜的性型分化比较复杂，也有少数雌、雄同株的植株）。某些蔬菜作物，如花椰菜（菜花）、黄花菜（金针菜）、菜薹等，则以花为可食用的器官。

（2）花的发育与受精结籽 有性繁殖的蔬菜作物，经历一定的发育阶段后，即开始分化花原基，继而形成花蕾并开花。

当雄蕊的花粉囊散出花粉，有生活力的花粉落到同株或同种异株花的雌蕊柱头上，条件适宜时，花粉就发芽，伸出花粉管，将精子送入雌蕊胚珠的胚囊中，进行双受精，即卵与精子结合形成受精卵（即合子），并发育成胚；胚囊中的

极核与精子结合形成胚乳核，发育成胚乳，贮藏大量养分。这样，一个胚珠就发育成一粒种子。受精后，子房发育成果实，子房壁发育形成外、中、内果皮。有些蔬菜作物种子的胚乳在发育过程中，不能正常进行细胞分裂而中止发育，养分贮藏于胚的子叶里，肥厚的子叶代替胚乳而成为种子的养分仓库。番茄、茄子、辣椒、大葱、圆葱、韭菜等蔬菜种子内有胚乳；白菜、甘蓝、萝卜、芥菜、菜豆、豆角、黄瓜、南瓜等蔬菜种子的胚乳退化，子叶肥大。

雄蕊花粉囊中未成熟或已衰亡的花粉不能使雌蕊受精。花粉寿命（亦称“花粉有效期”）因蔬菜种类和环境条件的不同而异。例如，白菜、甘蓝、萝卜等蔬菜的花粉在适温、干燥条件下，生活力可保持6天以上；湿度大、温度偏高，或在阳光下暴晒，寿命则显著缩短。黄瓜的花粉在花药内，生命可维持1~2天；而黄瓜离体的花粉（即花粉脱离了花药），生命只能维持几个小时。同样，尚未成熟或已衰老的雌蕊没有接受花粉而受精的能力。雌蕊只有在成熟后、衰老前才有这种能力，这一阶段叫做“雌蕊有效期”。雌蕊有效期的长短，也因蔬菜种类、品种、植株生长发育状况及环境条件的不同而异。例如，白菜、甘蓝等蔬菜，其健壮植株，在气温12~19℃时，开花前（即蕾期）2~3天和开花后2~3天，雌蕊均能接受花粉而受精结籽，雌蕊有效期为4~6天；高温、干燥条件，雌蕊有效期则明显缩短。

2. 授粉方式

（1）自花授粉 自花授粉又称自交。在自然授粉的情况

下，雌蕊接受同花的花粉而受精结籽。雌蕊接受异花或异株花粉受精结籽的机会很少，异交率一般低于4%。自花授粉的蔬菜作物包括菜豆、豆角、豌豆、扁豆、毛豆（供菜用的大豆）、番茄、茄子，以及茼蒿等蔬菜。这些蔬菜作物的花都是雌、雄同花的完全花，雌蕊的柱头被雄蕊的花药包围，易于进行自花授粉。由于自花授粉作物所结的种子，一般是同株雌、雄配子的同质结合，其后代遗传性比较稳定，个体间差异较小，在留种与良种繁育中，品种易于保纯，串花杂交的机会较少。

（2）异花授粉 异花授粉又称异交。在自然授粉的情况下，雌蕊接受异株或异花的花粉，且主要是接受异株的花粉而受精结籽，异交率在50%以上。不良条件下，有时也进行自花授粉。

在异花授粉的蔬菜作物中，根据花器官和授粉习性的差异，可分为四种类型：一是蒴菜、石刁柏等雌、雄异株的蔬菜，只进行异花授粉；二是黄瓜、南瓜、冬瓜等雌、雄同株异花的蔬菜，一般也只进行异花授粉；三是白菜、甘蓝、萝卜等雌、雄同花的蔬菜，也很少自花授粉、受精、结籽，主要进行异花授粉；四是大葱、圆葱等雌、雄同花的蔬菜，虽以异花授粉为主，而自花授粉结实率较高。异花授粉的蔬菜作物，在自然授粉的情况下有不同的传粉媒介，据此可分为虫媒花和风媒花。虫媒花，即以昆虫传粉为主，其花冠鲜艳，具蜜腺，能招引昆虫，如瓜类蔬菜，白菜类蔬菜，以及大葱、圆葱等多数异花授粉的蔬菜作物，都属于虫媒花植物。少数异

花授粉的蔬菜作物，如菠菜等，以风传粉为主，其花粉轻，数量多，易于散开，可随风传播，属于风媒花植物。

由于异花授粉作物所结的种子，是来自不同植株的雌、雄配子结合，而不同植株所产生的配子往往有差异，故多为异质结合，其后代易发生变异，遗传稳定性较差。又因异花授粉作物的品种间采种田若隔离不当，常发生串花杂交，故品种保纯较困难。异花授粉作物的品种一般是遗传性复杂的群体，靠异花授粉保持一定的异质结合而维持较强的生活力。所以，在留种、选种时，要避免缩小采种群体和防止自交而导致后代生活力衰退。

(3) 常异花授粉 常异花授粉又称常异交。其授粉习性介于自花授粉与异花授粉之间。在自然授粉的情况下，以自花授粉为主，但也常进行异花授粉，异交率为4~50%。蚕豆、辣椒等蔬菜属于常异花授粉作物。此类作物的遗传性常因发生异交而不够稳定，在留种时应采取必要的隔离措施。

(二) 无性繁殖

用根（包括变态根）、茎（包括变态茎）、叶等营养器官作为繁殖材料延续后代的，称为无性繁殖，也叫营养繁殖。进行无性繁殖的蔬菜作物较多，主要有马铃薯（块茎）、菊芋（块茎）、大蒜（鳞茎）、芋头（球茎）、生姜（根状茎）、莲藕（根状茎）、荸荠（球茎）、山药（块根）等。由于无性繁殖是由植株某个营养器官直接长成新的个体，易

于保持母株的特征特性，很少发生分离和变异，品种易于保纯。但是，无性繁殖用种量多，繁殖系数较低，而且容易造成病毒等病原物的积累，导致病害发生或品种退化。

不少无性繁殖的蔬菜作物，条件适宜时可以进行有性繁殖；同样，许多有性繁殖的蔬菜作物，有时也能进行无性繁殖。例如，马铃薯是属于无性繁殖的蔬菜作物，但在我国东北、内蒙等地，夏季气候冷凉，一年只有一季，生育期长，环境条件适宜，能正常开花、结实；少数早熟品种在山东也能开花、结实，可用种子育苗、繁殖。番茄等有性繁殖的蔬菜作物，可以采侧枝进行扦插繁殖；大白菜、结球甘蓝等蔬菜也可以采叶片（带侧芽）扦插繁殖。有的已将叶片扦插技术用于优良品种的加速繁育。

从植物体上取下符合需要的部分（包括组织或细胞），通过无菌操作，置于一定的培养基上，调整和补充使用生长激素，并给予适宜的温度和光照，亦能长出完整的植株，这是组织培养技术在植物繁殖上的应用。目前，在马铃薯生产上，已采用茎尖组织培养的办法，繁殖脱毒的种薯。感染病毒病害较重的其他无性繁殖的蔬菜作物，也可以研究和利用茎尖培养技术，生产脱毒的种苗。细胞及组织培养技术也可用于优良自交系或自交不亲和系的扩大繁殖。

二、防止蔬菜品种退化

在蔬菜生产上，常看到某些蔬菜品种表现产量下降、品