

蔬菜种子学

- 赵国余 主编
- 北京农业大学出版社



蔬菜种子学

赵国余 主编

北京农业大学出版社

1989

责任编辑：高欣

封面设计：雷克敬

蔬菜种子学

赵国余 主编

北京农业大学出版社出版

(北京市海淀区圆明园西路2号)

世界知识印刷厂印刷

新华书店首都发行所发行

850×1168毫米大32开本 11.5印张 302千字

1989年9月第1版 1989年9月第1次印刷

印数：4000

ISBN 7-81002-105-2/S·106

定 价：2.80元

前 言

世界各国的种子事业发展迅速，尤其是西方一些经济发达的国家和东方的日本，目前都拥有一批水平很高的种子专业的专家和学者。相比之下，由于我国种子业起步较晚而与其差距较大。近年来，随着我国国民经济的飞跃发展和农业科学技术的迅速提高，蔬菜种子业也得到了相应的发展，目前我国蔬菜商品市场异常活跃，蔬菜种子事业的发展方兴未艾。为了适应这种社会生产力发展的需要，全国农业高等院校中有些院校已先后开出《蔬菜种子学》课程。为了满足教学和蔬菜种子工作者的需要，沈阳农业大学、北京农业大学和内蒙古农牧学院联合编写了《蔬菜种子学》一书。

“蔬菜种子”原属于《蔬菜育种学》和《蔬菜栽培学》讲授内容的一部分。从70年代开始，由于蔬菜种植业的发展，并受到大田作物《种子》的影响和启示，《蔬菜种子学》才逐渐发展成为一门新兴的学科。蔬菜作物种类不仅远较大田作物繁多，而且因开花、授粉习性各异，采种方法也不尽相同。因此，多数蔬菜作物都比大田作物采种技术复杂，种性退化原因较多，品种更新换代速度较快，种子贮藏技术要求较高等等。另外，蔬菜种子的生产投入较大田作物高得多，并且由于绝大多数蔬菜种子（除了部分豆类蔬菜种子外）都不能作为食用商品或饲用，一旦种子大量积压或失去种用价值，都将造成巨大的经济损失。因此，蔬菜种子的繁育，种子的生产数量，种子的品质检验，种子的贮藏技术等都直接影响着蔬菜生产的正常发展。

《蔬菜种子学》的内容将从蔬菜种子的形成和发育讲起，应用现代的《生理学》、《生物化学》、《遗传学》、《物理学》、

《气象学》、《蔬菜育种学》和《蔬菜栽培学》等，从基础理论上研究、探讨和解释各种蔬菜作物种子复杂的生命现象，以使学习者能够比较系统地了解和掌握蔬菜种子生命活动的规律性。因此，有关蔬菜种子基础理论方面的内容是本书重点讲述的内容。

学习《蔬菜种子学》的最终目的，不是单纯的了解各种蔬菜种子的生命现象，而是运用所掌握的各种蔬菜种子的特征特性以及生命活动的规律性，创造性的发展蔬菜种子工作中的各种应用技术，更好地为发展蔬菜生产服务。所以，蔬菜种子应用技术方面的内容是本书要讲述的第二个重点内容。

尽管编著者的用心是良苦的，但由于我们的水平有限，本书不妥之处，也就在所难免，恳请读者批评、指正。

主 编 赵国余

1989年1月25日

《蔬菜种子学》

赵国余、王德成、

孙文德、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

王德成、

目 录

第一章 概 论	(1)
第一节 蔬菜种子学研究的内容和种子工作	
一、蔬菜种子学的重要性	(1)
二、蔬菜种子学的概念和内容	(1)
三、蔬菜种子工作的重要性	(3)
第二节 种子的概念	(5)
一、种子的概念	(5)
二、蔬菜栽培上种子的类别	(5)
第三节 蔬菜品种的涵义及作用	(7)
一、蔬菜品种的概念和真正涵义	(7)
二、蔬菜品种的类别	(9)
三、优良品种应具备的条件	(11)
第四节 蔬菜良种的涵义和作用	(12)
一、蔬菜良种的涵义	(12)
二、良种在蔬菜生产中的作用	(13)
三、蔬菜种子的特殊性	(14)
第二章 蔬菜种子的形成和发育	(16)
第一节 有性种子的形成	(16)
一、授粉受精过程	(16)
二、影响种子形成和发育的因素	(19)
第二节 蔬菜种子的成熟过程	(22)
一、蔬菜种子成熟的意义	(22)
二、蔬菜种子成熟过程中的生化变化	(23)
三、蔬菜种子成熟过程中的物理变化	(25)

第三节 影响蔬菜种子成熟的因素·····	(27)
一、湿度对蔬菜种子成熟的影响·····	(27)
二、温度对蔬菜种子成熟的影响·····	(29)
三、营养条件对蔬菜种子成熟的影响·····	(29)
四、光照条件对蔬菜种子成熟的影响·····	(30)
第四节 蔬菜种子成熟的程序及阶段划分·····	(31)
一、种株上蔬菜种子成熟的程序·····	(31)
二、蔬菜种子成熟过程中的阶段划分·····	(33)
第三章 蔬菜种子的化学成分·····	(36)
第一节 蔬菜种子中的水分·····	(38)
一、蔬菜种子中水分的存在状态·····	(38)
二、水分在蔬菜种子中的吸附和解吸过程·····	(39)
第二节 蔬菜种子中的营养成分·····	(42)
一、糖类物质·····	(42)
二、脂类物质·····	(44)
三、蛋白质·····	(46)
四、矿物质·····	(48)
第三节 其它物质·····	(50)
一、维生素·····	(50)
二、酶·····	(52)
三、植物激素·····	(53)
第四章 蔬菜种子的构造及形态特征·····	(56)
第一节 蔬菜种子的构造·····	(56)
一、种皮及果皮·····	(56)
二、种胚·····	(58)
三、胚乳·····	(60)
第二节 蔬菜种子的形态特征·····	(60)
一、十字花科蔬菜种子的形态特征·····	(60)
二、伞形科蔬菜种子的形态特征·····	(61)

(33)	三、茄科蔬菜种子的形态特征·····	(64)
(34)	四、葫芦科蔬菜种子的形态特征·····	(65)
(35)	五、豆科蔬菜种子的形态特征·····	(68)
(36)	六、菊科蔬菜种子的形态特征·····	(71)
(37)	七、百合科蔬菜种子的形态特征·····	(71)
(38)	八、藜科蔬菜种子的形态特征·····	(73)
(39)	九、锦葵科 (Malvaceae) 蔬菜种子的 形态特征·····	(74)
(40)	十、睡莲科 (Nymphaeaceae) 蔬菜种子的 形态特征·····	(75)
(41)	十一、其它科蔬菜种子的形态特征·····	(76)
(42)	第三节 蔬菜种子的大小与分级·····	(76)
(43)	第四节 蔬菜种子的鉴别方法·····	(81)
(44)	一、外部形态鉴别法·····	(81)
(45)	二、化学鉴别法·····	(83)
(46)	三、物理鉴别法·····	(86)
(47)	第五章 蔬菜种子的休眠 ·····	(87)
(48)	第一节 蔬菜种子休眠的意义·····	(87)
(49)	第二节 蔬菜种子休眠的原因·····	(91)
(50)	一、种胚发育状况与种子休眠·····	(91)
(51)	二、种子后熟与种子休眠·····	(92)
(52)	三、种皮不透水性 (硬实) 与种子休眠·····	(92)
(53)	四、种皮不透气性与种子休眠·····	(94)
(54)	五、种皮的机械作用与种子休眠·····	(95)
(55)	六、发芽抑制物质与种子休眠·····	(96)
(56)	第三节 蔬菜种子的二次休眠·····	(98)
(57)	第四节 蔬菜种子的后熟·····	(100)
(58)	一、蔬菜种子后熟的概念·····	(100)
(59)	二、蔬菜种子后熟的意义·····	(100)

第五节 打破蔬菜种子休眠及促进种子发芽·····	(103)
(103) 一、物理机械处理法·····	(103)
(104) 二、发芽促进物质处理法·····	(106)
(105) 三、植物激素处理法·····	(108)
(106) 四、气体处理法·····	(110)
第六章 蔬菜种子的寿命·····	(112)
第一节 蔬菜种子寿命的差异·····	(112)
(112) 一、蔬菜种子寿命的概念·····	(112)
二、蔬菜种子寿命的差异性·····	(113)
(117) 三、蔬菜种子寿命与适用年限·····	(116)
(118) 四、蔬菜种子生活力丧失的原因及其表现·····	(120)
第二节 蔬菜种子呼吸作用与寿命的关系·····	(122)
(122) 一、种子呼吸的概念·····	(122)
(123) 二、种子呼吸的方式和性质·····	(122)
第三节 影响蔬菜种子寿命的内外因素·····	(123)
(123) 一、影响蔬菜种子寿命的内在因素·····	(123)
(124) 二、影响蔬菜种子寿命的外在因素·····	(125)
(125) 三、种子寿命的估算方法·····	(134)
第四节 陈蔬菜种子的利用和劣变种子的修复·····	(136)
(136) 一、陈蔬菜种子的利用·····	(136)
(137) 二、劣变种子的修复·····	(138)
第七章 蔬菜种子发芽生理·····	(141)
第一节 蔬菜种子萌发的生理过程·····	(141)
(141) 一、蔬菜种子萌发的概念·····	(141)
(142) 二、蔬菜种子的萌发过程·····	(142)
(143) 三、蔬菜种子萌发过程中的生理变化·····	(143)
第二节 蔬菜种子萌发的生态条件·····	(146)
(146) 一、水分·····	(146)
(147) 二、温度·····	(150)

三、气体	(155)
四、光照	(156)
第八章 无性繁殖体与人工种子	(160)
第一节 无性繁殖体	(160)
一、无性繁殖体的概念	(160)
二、无性繁殖体的形成	(161)
三、无性繁殖体的性质	(162)
四、无性繁殖体的意义	(163)
第二节 无性繁殖法	(164)
一、无性繁殖法的类别	(164)
二、大蒜脱毒苗的无性繁殖方法	(165)
三、甘蓝叶芽扦插的无性繁殖方法	(167)
第三节 人工种子	(169)
一、人工种子的概念和意义	(169)
二、人工种子的构造	(170)
三、人工种子的生产	(172)
四、存在问题与研究方向	(180)
第九章 蔬菜种子的生产	(182)
第一节 生产优质种子的制度	(182)
一、加强蔬菜种子生产的计划性和保护政策	(182)
二、加强种子质量管理, 严格种子	
“三证”制度	(183)
三、要建立稳固的繁殖基地, 促进蔬菜种子	
生产的专业化	(183)
四、加强蔬菜品种原种种子的生产	(184)
五、贯彻“四化”的种子工作方针	(184)
第二节 蔬菜原种种子的生产	(185)
一、原种的概念	(185)
二、原原种的概念	(186)

三、原种种子的生产方式·····	(187)
四、怎样保证原种种子的质量·····	(189)
第三节 种子质量分级 ·····	(191)
一、蔬菜种子质量分级的目的和原则·····	(191)
二、蔬菜种子质量等级的划分方法·····	(192)
三、蔬菜种子分级的几项具体规定·····	(192)
第四节 蔬菜原种生产技术规程 ·····	(196)
一、大白菜原种生产技术规程·····	(196)
二、番茄原种生产技术规程·····	(203)
三、辣椒原种生产技术规程·····	(207)
第十章 蔬菜种子的品质检验 ·····	(212)
第一节 蔬菜种子品质检验的意义 ·····	(212)
一、蔬菜种子品质的概念·····	(212)
二、蔬菜种子品质检验的意义·····	(212)
第二节 田间检验 ·····	(214)
一、田间检验的时期·····	(214)
二、田间检验方法·····	(216)
三、结果分析与鉴定·····	(219)
第三节 室内检验 ·····	(221)
一、扦取检验样品·····	(221)
二、样品种类及扦样数量·····	(225)
三、检验项目及方法·····	(233)
第四节 蔬菜种子用价和校正播种量 ·····	(265)
第十一章 蔬菜种子的贮藏技术 ·····	(267)
第一节 蔬菜种子贮藏的重要意义 ·····	(267)
第二节 蔬菜种子贮藏库的建设 ·····	(275)
一、蔬菜种子贮藏库地址的选择标准·····	(276)
二、蔬菜种子贮藏库建设的基本标准·····	(276)
三、蔬菜种子贮藏库的配套设施·····	(277)

第三节 蔬菜种子的贮藏方法.....	(279)
一、普通贮藏法 (开放贮藏法)	(279)
二、密封贮藏法.....	(293)
三、真空贮藏法.....	(296)
四、低温除湿贮藏法.....	(300)
第四节 种质贮藏库.....	(302)
一、种质 (Germ plasm) 、种质库的概念.....	(302)
二、种质库的内容.....	(303)
三、种质贮藏体系.....	(304)
第十二章 蔬菜种子病虫害及其防治	(308)
第一节 蔬菜种子病害、虫害及其杂草.....	(308)
一、蔬菜种子病害的病原类别.....	(308)
二、蔬菜种子病害的侵染与传播.....	(310)
三、病原线虫的侵染与传播.....	(321)
四、蔬菜种子虫害的侵染与传播.....	(322)
五、种子危险性杂草的侵染与传播.....	(322)
第二节 蔬菜种子病虫害检验.....	(322)
一、取样方法及原则.....	(324)
二、检验方法.....	(324)
第三节 蔬菜种子病虫害的防治.....	(330)
一、蔬菜种子消毒处理的意义.....	(330)
二、蔬菜种子消毒处理方法.....	(331)
第四节 蔬菜种子消毒处理常使用的药物 及应用方法.....	(339)
一、杀菌剂.....	(339)
二、杀虫剂.....	(346)
三、熏蒸剂.....	(347)
四、杀鼠剂.....	(348)

第一章 概 论

第一节 蔬菜种子学研究的内容 和种子工作的重要性

一、蔬菜种子学的概念和内容

蔬菜种子学是研究蔬菜种子生命活动规律及其与环境关系的科学。从广义的角度讲，蔬菜种子学有自然科学（生物科学）的内容，又有社会科学（经营管理学）的内容。属于自然科学范畴内的基础科学有种子形态学、种子生理生化、种子加工学、种子检验学、种子检疫及种子贮藏学；与优良种子生产有关的有遗传学、生物统计学及品种田间试验技术等。属于社会科学范畴的内容包括种子的经营及种子管理。种子是有生命活力的生产资料 and 商品，它同工业、商业及农产品等其它商品有很多不同的特点，应成为有自己独特的经营管理内容和方法。蔬菜种子学研究的主要内容是：

1. 蔬菜种子的形成、形态结构、生理生化、遗传变异等方面的基础理论，它与蔬菜种子的活力、加工技术、贮藏技术以及种子生产繁殖技术有着紧密联系。不加强基础理论的研究，将使我们同国际上种子科学水平的差距越来越大。基础理论的研究具有难度大、出成果慢、特别是出突破性重大科研成果更难的特点，应引起种子部门领导的重视。

2. 遗传工程和生物技术研究的进展很快，它直接影响到种子的生产技术；组织培养中由花粉培养出来的新品种，可加快育种进展；体细胞胚培养可以形成具有不同植物种的全能性的体细

胞胚，这种胚同真种子胚一样，能产生新的植株后代，经胚囊包埋，制成人工种子。原生质体融合和DNA重组的基因工程，能进行基因转移，导入外来的新性状，创造出植物的新物种和新品种。

3. 种子加工工艺技术，对提高劳动效率，保证种子质量有着重要意义。根据不同蔬菜种株生长发育习性进行种子收获机械的设计、制造和使用；根据种子的物理性质进行清选、干燥、分级；根据种子的生理生化特性进行包装、贮藏和安全运输等很多加工工艺亟待解决。

4. 种子贮藏是保持种子高度生活力的关键技术。它直接关系到种子寿命和使用价值，杜绝种子质量的降低，减少经济损失，保证蔬菜生产的正常发展。随着育种工作的发展，种质资源的保存利用引起全世界种子工作者的重视，现代化的地下、高山等大型低温贮藏库的设计修建，贮藏环境条件的模式及自动控制技术都亟待解决。

5. 种子品质检验包括种子活力的检验，品种纯度检验。种子活力与耐藏性、抗逆性、田间出苗率以及蔬菜作物的产量关系极大。快速准确的种子活力测定方法和自动化仪器还需进行大力研究。生产用的品种和杂一代种子纯度，亟待有准确快速的检验方法。利用蛋白质及同工酶的电泳谱带来检验种子活力及品种纯度，应根据不同的蔬菜作物进行深入研究。

6. 种子健康测定包括种子检疫和种子病害。现已发现我国蔬菜很多新病害的流行和蔓延与向国外引种不注意检疫有关，我国从国外传入蚕豆象和棉花黄萎病，玉米大小斑等，使我国遭受巨大损失。种子生产中的病害和种子贮藏中的病害防治，种子传播病害的防治，对保证优良种子的供应意义很大。

7. 种子的管理、经营、销售包括准确的区试及统计分析，品种的审定推广；种子基地建设与计划生产、利润与亏损，保护政策、资金来源与流通等。

二、蔬菜种子工作的重要性

种子是农业生产技术中最基本、最可靠、最经济的增产措施，是农业科学的中心环节。每次种子的更新换代，对农业生产都有很大的推动。

远在一万年前的新石器时代，人类以定居代替狩猎生活方式，便是由于利用种子进行作物栽培，建立了农业。可以说，种子为古代文明奠定了基础，可谓第一次“绿色革命”。

本世纪30年代到50年代，美国育成并推广了杂交种玉米，使单产迅速提高，总产量占世界玉米的50%。在玉米新品种选育方面，美国独霸世界；50年代墨西哥矮秆高产小麦品种育成后，在1952—1982年的30年中，小麦产量提高了394%，增长速度之快，在全世界居领先地位；60年代开始，印度大面积推广墨西哥小麦新品种，使小麦增产60%以上；80年代初印度的粮食问题解决了，不但无需进口，还可以出口。我国70年代杂交水稻的育成，八倍体小黑麦的育成，在产量上也取得重大突破，这些成就可谓是世界第二次“绿色革命”。

现今农业生产上正迎接第三次“绿色革命”。例如，英国利用基因工程，提高谷类作物种子的蛋白质和赖氨酸的含量；很多国家正从事人工种子的研究，将作物的叶、茎、下胚轴置于无菌培养液的试管中，并组织培养后可出现无数体细胞胚，每个胚经胶囊保护及包装，即成为一粒种子，不久可在生产上大面积应用。

美国种子子公司每年可生产价值50多亿美元的粮食和蔬菜作物的种子，供应国内及出口。美国的玉米种子已在国际上占支配地位，小麦、水稻、大豆、蔬菜种子也占领先地位。中国杂交水稻用于生产先于日本，美国园环公司将杂交水稻专利卖去，并将种子销往日本，这关系到日本民族自尊。日本政府已决定，成立杂交优势研究室，决心开展杂交稻研究，赶超中国。一些外国专家

认为，种子将成为国际农业竞争的新焦点。在这种背景下，欧美的一些大企业竞争开始打入种子市场，一场世界“种子战”，已经在世界上展开。据统计，到本世纪末，世界种子贸易额将超过一千亿美元。

我国幅员辽阔，生态环境多样，作物品种资源丰富，劳动力充足。在未来的种子竞争中，应充分利用资源优势，尽快选育出更多的新品种供国内应用，扩大在国际市场的销售，使种子事业在社会主义建设中发挥更大的作用。

我国是蔬菜资源丰富的国家。许多蔬菜种类，例如白菜、萝卜、榨菜、韭菜、香瓜、茼蒿、黄秋葵、茭白、蕹菜等，都原产在我国，有许多优良而著名于世界的地方品种。70年代以来，新品种选育工作取得很大成就。选育出甘兰、大白菜、萝卜等自交系、自交不亲和系、雄性不育系及雄性不育两用系；选育出番茄、辣椒的雄性不育系和黄瓜的雌性系；经花粉培养选育出的海花甜椒，多倍体的西瓜、甜瓜等。全国育成的20余种蔬菜400多个杂种一代品种，推广面积达300多万亩，增产20%以上。这些成就已经达到国际先进水平，引起了国外蔬菜界的密切关注。

80年代以来，中国种子公司、辽宁省种子公司、武汉市蔬菜种子公司、广东省种子进出口公司等单位，先后与美国、日本、法国、荷兰、意大利等四十多个国家开展了蔬菜种子贸易往来。例如，中国种子公司每年与美国皮托种子公司进行合作制种番茄、甜瓜各达10余吨。武汉市蔬菜种子公司，1981年以来对外出口红菜苔种子2500余千克，日本贝割大根萝卜种子3.5万余千克。自80年以来，通过广东口岸出口各类农作物种子达7000吨，为国家创汇约680万美元。出口稳定的是蔬菜种子。今后，在改革开放的思想指导下，利用我国资源、劳力优势的特点，要掌握信息，开拓新品种，发展新市场，保证质量改进包装，提高信誉和竞争力，蔬菜种子的国际贸易将出现新局面。

第二节 种子的概念

一、种子的概念

植物学、生物学、遗传学以及农业生产上所谓的种子，其意义是不同的。

1. 植物学上的种子，是指受精后的胚珠发育而成的繁殖器官，是植物有性过程的产物，种子的形成是显花植物的特点之一。

2. 生物学上的种子，是指有生命的活的有机体，它不停的进行呼吸代谢作用，在适宜的条件下，能发育成新的植株个体。

3. 遗传学上的种子，是指植物系统发育过程中保持生命连续性的物质基础，它包含着生命有机体的各种遗传因子，能够保证植物不间断地生存繁衍，传宗接代。

4. 农业生产上的种子，凡是能作为播种材料的植物器官、组织等都可称为种子。它是重要的生产资料。

二、蔬菜栽培上种子的类别

在蔬菜生产中所应用的种子含义较广，包括以下四类：

1. 植物学上的种子：植物在有性世代中所形成的雌雄配子相结合以后，由胚珠发育成种子。例如：

豆科蔬菜：菜豆、豌豆、豇豆、蚕豆等。

十字花科蔬菜：白菜、甘蓝、萝卜、芥菜、雪里蕻、花椰菜、荠菜等。

瓜类蔬菜：黄瓜、南瓜、西瓜、甜瓜、蛇瓜、丝瓜、苦瓜等。

茄果类蔬菜：茄子、番茄、辣椒等。

葱蒜类蔬菜：园葱、大葱、韭菜、韭葱等。