

现代农业实用新技术丛书

蔬菜实用新技术



山东省农业科学院

何启伟 主编

山东科学技术出版社

现代农业实用新技术丛书

蔬菜实用新技术

山东省农业科学院 何启伟 主编

山东科学技术出版社

(鲁)新登字05号

现代农业实用新技术丛书

蔬菜实用新技术

山东省农业科学院 何启伟 主编

●

山东科学技术出版社出版

(济南市玉函路 邮政编码250002)

山东省新华书店发行

山东新华印刷厂临沂厂印刷

●

350×1168毫米32开本 12.25印张 4 插图265 千字

1992年3月第1版 1992年3月第1次印刷

印数: 1—10000

ISBN 7—5331—0982—1/S·150

定价: 6.75元

《现代农业实用新技术丛书》

编辑委员会

主 任	王建功				
副 主 任	王大刚	张守福	迟范民	韩长纲	王为珍
常务委员	刘振岩	原式溶	潘大陆		
委 员	张广恩	董昭和	刘韶明	冯德盛	王荫墀
	李文炳	孙彦浩	邬树桐	何启伟	张玉笙
	郎丰功	华德公	唐齐鸣	毛兴文	董忠堂

《蔬菜实用新技术》

主 编	何启伟				
编 著	(以撰写章数、章次为序)				
	何启伟	卢育华	陈运启	高主泰	王成洲
审 稿	王大刚	刘振岩	毛兴文		
责任编辑	王玉龙				

序

80年代是我国科学技术事业的春天。农业科技工作乘改革开放的东风，呈现出稳定发展的喜人景象。春华则秋实，良好的环境条件成就了一支科技劲旅，并创造出一批重大成果。10年来全国共取得各类农业科技成果2.5万项，其中山东省近2000项，不仅使农业生产形势发生了举世瞩目的变化，而且为农业的持续发展提供了技术储备。据测算，农业科技进步在我国农业增长中的作用由70年代的27%提高到80年代后期的40%，预计2000年可达50%左右。山东省测算结果略高于全国平均水平。在全面贯彻“经济建设必须依靠科学技术，科学技术工作必须面向经济建设”方针的进程中，80年代农业科学技术展现出诸多新的特点：一是农业科学技术逐步走向综合、配套、系列化，适宜多种生产目标、生产结构、生产条件、耕作制度、生态类型和不同熟期的成套技术相继诞生，并日益丰富，促进了农业自然资源的综合开发利用。二是农业科学技术同新型生产资料和新创生产条件结合日益密切，促进了农业综合生产能力的稳定提高。三是现代技术与传统技术的有机结合，促使农业生产在增产的同时实现增收，使技术效果和经济效益、社会效益、生态效益较好地得以统一。目前，一个具有中国特色的高产、优质、低耗的农业生产技术体系正在形成，农业科学技术必将在农业持续、稳定、协调发展中发挥更大作用，显示出更大威力。

90年代是依靠科技进步振兴农业的关键历史时期。我国农业在过去40多年尤其党的十一届三中全会以来取得重大发展的基础上，不仅要再登上两个新的台阶，还要初步实现农业现代化。但是，我国农业的发展，在相当长的时间里，都要受到资源短缺和资金不足的双重制约。因此，必须在更大程度上依靠农业科学技术推动农业生产的持续发展，这是历史赋予农业科技工作者的光荣使命。还应看到，我国农业经40多年的发展，单产已达较高水平，进一步增产难度甚大。这就要求农业科学技术既要有先进的水平、新颖实用的内容，还应有适用的措施、可行的途径，才能及时、有效地把农业新技术、新成果转化现实生产力。

应农业生产之急需，尽农业科研之所有，我们组织省内农业科研、高教、推广等部门50多名农业专家，编著了这套《现代农业实用新技术丛书》。本丛书立足山东，面向全国，分为粮食、棉花、花生、果树、蔬菜、瓜类、家畜、家禽、蚕桑专业，共9册。以提高中低产为重点，兼及高产优质、名优特产、出口创汇等有关技术。取材以本省为主，博采众家之长，集80年代新技术，以满足90年代农业生产的需求。丛书按照普及为主、兼及提高，中档起步的原则，以综合配套增产技术为基本单元，独立成章，兼顾系统性；不求面面俱到，但求重点突出；介绍操作方法与阐明作用原理相结合，叙述与评议相结合，可使基层农业科技人员和有文化的农民，较深刻地理解技术内容，更准确地选用技术项目，在掌握适用技术的同时，逐步地提高技术水平。本丛书在编写体例上是一种新的尝试，以期避免与过去同类出版物不必要的重复，提高出版、阅读效率。但也可能有不尽妥当之处，恳请读者批评指正。

本丛书在组编、出版过程中得到山东省领导同志和有关部门的支持，在此谨表谢忱！

身在其任，理当尽责。编写这套丛书，传播科技成果，是农业科研单位和科技人员义不容辞的社会责任，愿它不负山东农业和广大农民之厚望，在科技兴农的伟大实践中发挥出应有的作用。

山东省农业科学院

1991年7月

前 言

山东省是我国北方的重要菜区，蔬菜栽培历史悠久，品种资源丰富，有世界三大菜园之一的美誉。80年代以来，改革、开放的各项政策推动了农业内部结构的调整，蔬菜科技成果得到较快的推广应用，全省蔬菜生产迅速发展。目前，省内蔬菜生产的特点：一是菜农的商品意识增强，蔬菜的商品率明显提高；二是大型、专业化蔬菜商品新基地迅速形成；三是利用地理和气候资源，大力发展冬春保护地栽培和山丘越夏蔬菜栽培；四是实行产、供、销一体化服务，出现了大型蔬菜批发市场，蔬菜产品销往国内南北各地。广大菜农和蔬菜科技工作者在开创蔬菜商品生产新局面的实践中，创造和运用了许多蔬菜栽培管理的新经验，需要及时加以总结和推广。

目前，山东省蔬菜种植面积和产量已基本满足需要。今后蔬菜生产的主要目标是巩固现有菜田，适当扩大保护栽培和越夏栽培面积，注意建立和发展大宗商品菜基地和出口创汇基地，并努力提高单产，改进品质，增加经济效益。围绕全省蔬菜生产的这个奋斗目标，在本书编写过程中，我们立足于客观全面的总结和反映全省“六五”、“七五”期间蔬菜科研成果和群众创造的新经验，并吸收了国内外的科技新成果，重点介绍了大棚蔬菜栽培、春季早熟栽培、秋季延迟栽培、越夏蔬菜栽培、名产蔬菜和稀特蔬菜栽培以及蔬菜育苗、间作套种、施肥、植物生长调节剂应用等方面的实用新技术。本书可作为省

内新、老菜区发展商品蔬菜生产的指南。

本书的编写得到了山东省农业科学院蔬菜研究所、山东省农业厅农业处、山东农业大学园艺系、山东省种子管理总站以及省内蔬菜科研、生产等有关部门的大力支持，并提供了有关成果及资料，在此表示衷心的感谢。焦自高同志为本书撰写了部分章节。范少青同志绘制了书内插图，李洪菊同志协助进行了编务工作，特一并致谢。限于编著者水平，书中谬误处难免，敬请广大读者批评指正。

编著者

1991年8月

目 录

第一章 蔬菜育苗新技术.....	(1)
一、育苗的生物学基础.....	(1)
二、电热温床育苗.....	(13)
三、工厂化育苗.....	(23)
四、嫁接育苗.....	(28)
第二章 蔬菜间作套种的原理与模式.....	(36)
一、间作套种的原理.....	(36)
二、菜、菜间作套种的主要模式.....	(44)
三、以菜为主，粮、菜间作套种的主要模式.....	(54)
第三章 蔬菜施肥新技术.....	(64)
一、需肥特点.....	(64)
二、配方施肥.....	(66)
三、微肥施用.....	(73)
四、叶面追肥.....	(81)
第四章 塑料大棚蔬菜栽培技术.....	(85)
一、大棚蔬菜综合丰产技术.....	(85)
二、冬暖型塑料大棚黄瓜栽培技术.....	(99)
三、大棚内二氧化碳施肥技术	(110)
四、大棚香椿栽培技术	(117)
第五章 主要蔬菜春季早熟栽培技术	(124)
一、番茄早熟栽培技术	(124)

二、茄子早熟栽培技术	(139)
三、辣(甜)椒早熟栽培技术	(146)
四、春甘蓝早熟栽培技术	(153)
五、菜豆早熟栽培技术	(158)
第六章 主要蔬菜秋延迟栽培技术	(163)
一、番茄秋延迟栽培技术	(163)
二、菜豆秋延迟栽培技术	(167)
三、辣(甜)椒秋延迟栽培技术	(172)
四、芹菜秋延迟栽培技术	(175)
五、莴笋秋延迟栽培技术	(181)
第七章 几种主要蔬菜露地栽培技术	(185)
一、夏秋早熟大白菜栽培技术	(185)
二、夏甘蓝栽培技术	(191)
三、水果萝卜栽培技术	(194)
四、夏秋黄瓜栽培技术	(201)
五、越夏番茄栽培技术	(207)
第八章 名产蔬菜栽培	(221)
一、章丘大葱	(221)
二、莱芜姜	(228)
三、苍山大蒜	(239)
四、寿光盖韭	(246)
五、岚山芹菜	(251)
六、淄川蒜黄	(254)
第九章 稀特蔬菜栽培技术	(258)
一、芦笋	(258)
二、佛手瓜	(267)

三、叶用莴苣	(272)
四、青花菜	(279)
五、苦瓜	(282)
六、蕹菜	(287)
七、萝卜芽菜	(291)
第十章 马铃薯茎尖脱毒技术及其应用	(293)
一、马铃薯的种性退化	(293)
二、马铃薯茎尖培养脱毒的原理和方法	(296)
三、脱毒薯原种生产	(300)
四、建立良种繁育体系, 生产脱毒种薯	(306)
第十一章 植物生长调节剂在蔬菜生产上的应用	(309)
一、植物生长调节剂的种类与作用	(309)
二、植物生长调节剂的配制	(314)
三、植物生长调节剂的应用	(318)
第十二章 新型农药及生物农药的应用	(329)
一、蔬菜病虫害防治的新趋势	(329)
二、化学农药的新品种及新剂型	(331)
三、生物农药在蔬菜上的应用	(339)
第十三章 蔬菜无土栽培	(344)
一、无土栽培的意义及增产原理	(344)
二、无土栽培的设备及栽培方式	(347)
三、蔬菜对矿质营养的吸收及影响因素	(353)
四、营养液的配制与调整	(357)
五、无土栽培蔬菜的管理	(370)

第一章 蔬菜育苗新技术

一、育苗的生物学基础

多数蔬菜可以育苗移栽是蔬菜生产的一个特点。通过育苗延长了适于蔬菜生长的季节，更多地利用了光热资源，易获高产；同时，它缩短了占用大田的时间，有利于轮作倒茬，提高复种指数。另外，育苗时，幼苗个体小，占地集中，也便于管理。随着科学技术的进步，有别于阳畦等传统育苗的一些新的育苗方法正在推广，如电热温床育苗、工厂化育苗及嫁接育苗等。本章将着重介绍这些育苗的新技术。

蔬菜育苗多是在不利于幼苗生长的自然条件下，利用育苗设施人为地创造出一个有利于幼苗生长发育的环境，来培育秧苗。因此，为了培育壮苗，必须对种子萌发、幼苗生长发育规律及其对环境条件的要求有所了解，以便通过调控催芽和苗床的小气候，控制幼苗的生长发育，达到培育适龄壮苗的目的。

（一）种子发芽生理

1. 种子萌发

种子萌发是育苗的第一阶段。多数蔬菜种子没有明显的休眠期，部分有休眠期的蔬菜种子则需通过休眠或经过处理后才能萌发。种子萌发过程如下：

（1）吸水膨胀：种子的吸水膨胀是一种物理现象。不论种子有无生命力，一般均可吸水膨胀。种子吸水膨胀的快慢，

主要与种皮结构和种子的化学成分有关。种皮薄，吸水快；种皮厚而硬，吸水则慢。蛋白质含量高的种子吸水速度较快，吸水量较多；脂肪或淀粉含量高的种子，吸水量较少。不同蔬菜种子有不同的吸水适量。

(2) 萌动：有生命力的种子吸水膨胀后，酶的活性加强，种子内的贮藏物质开始转化和运转，胚的细胞开始分裂、伸长。胚根首先从发芽孔伸出，这一现象在栽培上称为“露白”或“露根”。

(3) 发芽：种子露白后，生产上常安排播种。播种后在适宜的条件下，种子的胚根、胚轴、胚芽、子叶生长加快，在胚根向下生长的同时，胚芽向上生长，子叶借助覆土的压力脱出种壳露出地面。子叶展开后，发芽阶段结束。

2. 发芽与环境

种子发芽主要靠本身贮藏的营养。因此，发育良好的饱满种子是发芽健壮的内因条件。种子发芽还要求以下环境条件：

(1) 水分：水是种子发芽所需要的重要条件。种子吸水膨胀后会自身变软，使胚容易生长。种皮变软后，增加透气性，改善幼胚呼吸的氧气供给。胚或胚乳吸水膨胀后，有助于原生质活动，使自由水含量增加，贮藏物质从凝胶状态转变为溶胶状态，代谢活动加强，酶才能变为活化状态而起催化作用。

水温高低影响种子吸水的速度。种皮较薄的大白菜、结球甘蓝、萝卜等十字花科蔬菜的种子，用25~30℃的水浸泡1~2个小时，基本上可吸足水分。种皮厚而硬的蛇瓜、冬瓜、茄子等蔬菜种子，需提高浸种用水的初温（60~80℃），以增强水的渗透力，然后在30℃以下的水中浸泡7~12个小时，种子才吸足水分。如果浸种用水中氧气不足或水中二氧化碳含量增

加，常使种子吸水受到抑制。所以，浸种用水应当洁净和有较高的含氧量。

(2) 氧气：当种子吸水膨胀后，需氧量急剧增加。种子萌发期间，含氧量在10%以上为适宜。如果无氧或氧气不足，就会进行缺氧呼吸，使新陈代谢失调，产生和积累乙醇等有毒物质，导致胚芽、胚根等中毒，甚至死亡。在浸种、催芽时通气不良，播种后覆土过厚或地面板结、积水，都会由于环境中氧气不足，使种子不能正常发芽，甚至造成烂种缺苗。

不同蔬菜种类，其种子萌发过程需氧量有一定差异，例如，含蛋白质和脂肪较多的种子，萌发中需要较多的氧气。豆类蔬菜播种后要求良好的通气条件，否则易烂种。萝卜和芹菜种子萌发中对低氧反应很敏感，含氧量低于5%时，几乎不能发芽。二氧化碳含量过高，对种子萌发有抑制作用。

(3) 温度：各种蔬菜种子萌发都有不同的适温范围。喜温性的茄果类、瓜类、豆类蔬菜，最适宜的发芽温度为25~30℃，较耐寒的白菜类、根菜类等蔬菜，最适宜的发芽温度为15~25℃。超过或低于这个温度范围，种子发芽就会受到不同程度的影响。如果温度低于发芽温度的下限时，种子里各种酶停止活动，呼吸作用微弱；若再处于水多、氧气不足的条件下，种子很容易失去生命力而腐烂。如果温度超过发芽温度的上限，种子里各种酶的活动也受抑制，呼吸作用过于旺盛，营养消耗过多，使种子萌发不正常，幼芽细弱。一般说来，在发芽的温度范围内，温度增高，发芽速度可以加快，但发芽率会降低；在较低的温度下，发芽速度较慢，而发芽率可能会增加。

有些蔬菜作物，如莴苣、芹菜等，发芽的适温范围较窄，种子经一段时间低温处理，反而有利于发芽。将莴苣种子浸种

后，在5~10℃下处理1~2天后播种，可迅速发芽。其所以如此，主要原因是低温促进了种子内酶的活动及物质转化。

在催芽期间，变温处理有助于种子发芽，其原因是变温处理有促进种子气体交换的作用。变温处理的方法是：在一天中，高温与低温交替处理。常用的变温范围有：15~30℃，20~30℃，15~25℃等。一般在较高温度下，即25~30℃处理8小时；在较低温度下，即15~20℃处理16小时。某些喜温性蔬菜，在催芽期间给予较低温度的变温处理，如黄瓜、番茄刚刚“露白”的种子，每天用-1℃处理12~18小时，转到18℃处理12~6小时，共处理2~3天，可增强幼苗的抗寒性。

(4)光照：光照对种子发芽有一定的影响，但不同蔬菜的种子对光的反应不同。按照种子发芽对光的要求，可将蔬菜种子分为以下3类：

需光种子—这类种子在黑暗条件下不能发芽或发芽不良，正常发芽需要一定的光照。莴苣、芹菜、胡萝卜等蔬菜种子属于此类。

嫌光种子—这类种子要求在黑暗条件下发芽，有光时发芽不良。大葱、韭菜、番茄、茄子、黄瓜、南瓜等蔬菜种子属于此类。

中光种子—如豆类蔬菜、十字花科蔬菜种子等，在有光或黑暗条件下均能发芽。

应当指出，种子发芽对光照的要求，其界限不是绝对的，常因品种、种子后熟程度及发芽条件的不同而发生变化。例如，莴苣种子发芽本是需光的，但有的品种是嫌光的。即使需光的品种，也可以因种子后熟程度的提高，而在有光或黑暗条件下均能发芽。此外，需光种子对光的要求还与光质有关。例

如，红光（波长660~680毫微米）对莴苣种子发芽有显著的促进作用；而红外线（波长700~800毫微米）对莴苣种子发芽则有抑制作用。

（二）苗期生理

1. 幼苗的生长

蔬菜作物的幼苗期是指从第一片真叶显露到符合定植要求的适宜形态苗龄。幼苗期标志着种子内的贮藏营养已经耗尽，子叶已行微弱的光合作用，幼苗转为独立生活。蔬菜种类繁多，不同蔬菜到定植时的形态苗龄各不相同。例如，番茄、茄子、辣（甜）椒等茄果类蔬菜，幼苗期结束的临界形态特征是第一花序（番茄）或第一朵花（茄子、辣椒）现蕾。但是，由于品种间熟性有较大差异，其第一花序或第一朵花着生节位大不相同。像早熟茄子品种，第一朵花多着生在5~7节，而中晚熟品种第一朵花多着生在9节以上。黄瓜、西葫芦、冬瓜等瓜类蔬菜临界形态特征是3~4叶展平，俗称“团棵”。但在育苗中，由于瓜类蔬菜根系受损伤后恢复能力弱，黄瓜、西葫芦幼苗常于2叶展平就进行移栽，以利缓苗。菜豆、豆角等豆类蔬菜临界形态特征是初生复叶展开，苗龄过大移栽也不易缓苗。结球甘蓝、花椰菜等甘蓝类蔬菜的临界形态特征是形成第一叶环，早熟品种叶序为2/5，一个叶环为5片真叶；中晚熟品种叶序为3/8，一个叶环为8片真叶。

各种蔬菜到定植时适宜形态苗龄的确定，主要依据是不同蔬菜作物根系再生能力的强弱和定植后缓苗的难易。例如，番茄、茄子、结球甘蓝、花椰菜等，根系再生能力较强，定植后易缓苗，形态苗龄就大些；黄瓜、西葫芦等瓜类蔬菜，菜豆、豆角等豆类蔬菜，根系木栓化早，受伤后恢复慢，形态苗龄就