

# 蔬菜生产技术

实训指导

李文甲◎主编



宁夏人民出版社



国家中等职业教育改革发展示范学校建设计划资助项目

# 蔬菜生产技术

SHUCAI

SHENGCHAN JISHU

实训指导

李文甲◎主编



黄河出版传媒集团  
宁夏人民出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

蔬菜生产技术·实训指导 / 李文甲主编. —银川:宁夏人民出版社,  
2014.5

ISBN 978-7-227-05758-1

I. ①蔬… II. ①李… III. ①蔬菜园艺—中等专业学校—教材  
IV. ①S63

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 092071 号

蔬菜生产技术·实训指导

李文甲 主编

责任编辑 陈 浪

封面设计 玖 月

责任印制 李宗妮

黄河出版传媒集团 出版发行  
宁夏人民出版社

地 址 银川市北京东路 139 号出版大厦 (750001)

网 址 <http://www.yrpubm.com>

网上书店 <http://www.hh-book.com>

电子信箱 [renminshe@yrpubm.com](mailto:renminshe@yrpubm.com)

邮购电话 0951-5044614

经 销 全国新华书店

印刷装订 宁夏精捷彩色印务有限公司

印刷委托书号 (宁)0014926

开 本 787 mm×1092 mm 1/16

印 张 4.5

字 数 91 千字

印 数 2000 册

版 次 2014 年 5 月第 1 版

印 次 2014 年 5 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978-7-227-05758-1/S·329

定 价 21.80 元(共两册)

版权所有 侵权必究

# 宁夏农业学校国家中等职业教育改革发展示范学校 建设项目教材编写委员会

主 任:赵晓瑞

副 主 任:陈 冲 刘 进 莱惠玲 安 青 范为群

委 员:杨东玲 李银春 宋伶英 韩立兵 张 涛

马学礼 冯 丽 白 桦 唐虎利 赵 娜

卢 潇 张 黎 魏晓明 吴志红 朱晓江

## 编委会办公室

主 任:范为群

副 主 任:宋伶英

## 《蔬菜生产技术·实训指导》

主 编:李文甲

副 主 编:罗爱华

# 目 录

第一单元 蔬菜种子 .....	1
技能训练 1 蔬菜种子形态识别 .....	1
技能训练 2 果菜类蔬菜种子的播前处理 .....	9
技能训练 3 种子质量及活力测定 .....	14
第二单元 育苗技术 .....	19
技能训练 1 园艺植物育苗营养土配制及床土消毒 .....	19
技能训练 2 番茄嫁接育苗技术——靠接技术 .....	21
技能训练 3 黄瓜嫁接育苗技术——插接技术 .....	24
技能训练 4 茄子嫁接育苗技术——劈接技术 .....	26
技能训练 5 蔬菜无土育苗技术 .....	29
第三单元 定植技术 .....	32
技能训练 定植技术 .....	32
第四单元 田间管理 .....	35
技能训练 1 温室果菜的植株调整 .....	35
技能训练 2 瓜类蔬菜的开花结果习性和整枝技术 .....	38
技能训练 3 茄果类蔬菜的分枝及开花结果习性观察 .....	39
技能训练 4 二氧化碳施肥技术 .....	41
技能训练 5 植物生长调节剂的配制及其在蔬菜上的应用 .....	43
第五单元 无土栽培 .....	45
技能训练 1 无土栽培营养液的配制 .....	45
技能训练 2 无土栽培基质的识别与理化性质 .....	47
第六单元 栽培技术 .....	49
技能训练 1 蔬菜植物无公害绿色产品生产规程制定与实施 .....	49
技能训练 2 方形西瓜生产技术 .....	51



技能训练 3 高糖番茄生产技术 .....	52
第七单元 标本制作 .....	54
技能训练 1 蔬菜浸泡标本的制作 .....	54
附录	
全国职业院校技能大赛比赛项目方案·《蔬菜嫁接》比赛项目方案 .....	56
全国职业院校技能大赛比赛项目方案·《种子质量检测》比赛项目方案 .....	62
参考文献 .....	67
后记 .....	68

# 第一单元 蔬菜种子

## 技能训练 1 蔬菜种子形态识别

### 一、训练目标

了解主要蔬菜种子的外部形态及解剖结构的特点，并区别种子的新陈度。

### 二、训练材料与用具

#### 1. 材料

(1) 休眠种子：各种蔬菜的种子（芸苔属、萝卜属、茄科、南瓜属、葱属、豆科、绿叶菜类等）。

(2) 吸水膨胀的种子：萝卜、黄瓜、番茄、菜豆、菠菜。

(3) 新、陈种子：菜豆、韭菜、印度南瓜。

(4) 发芽的种子：蚕豆、韭菜、黄瓜。

#### 2. 用具

解剖镜、放大镜、解剖针、钢卷尺、镊子、刀片。

### 三、相关理论依据

#### 1. 种子的形态与结构

种子的形态是鉴别蔬菜种类、判断种子质量的重要依据。种子的形态特征有：种子的外形、大小、色彩，表面的光洁度、沟、棱、毛刺、网纹、蜡质、突起物等。如茄果类的种子都为肾形，茄子种皮光洁，辣椒种皮厚薄不匀，番茄种皮则附着银色毛刺。白菜和甘蓝种子的形状、大小、色泽相近，均为球形黄褐色小粒种子，但从甘蓝种子球面的双沟，就可与具单沟的白菜种子区分开来。成熟的种子色泽较深，具蜡质；幼嫩的种子色泽浅，皱瘪。有的蔬菜新种子色彩鲜艳光洁，具香味；陈种子则色彩灰



暗，有时有霉味。

植物学上所称的种子，其结构包括种皮和胚，有些种子还含有胚乳。种子的最外层包被着种皮，它是一种保护组织，由一层或二层珠被发育而成。属于果实的蔬菜种子，所谓的“种皮”主要是由于房所形成的果皮，而真正的种皮或成为薄膜状，如菠菜、芹菜种子；或被挤压破碎，粘贴于果皮的内壁而混成一体，如莴苣种子。种皮的细胞组成和结构，是鉴别蔬菜的种与变种的重要特征之一。如芸薹属种与变种间在种子外观上不易区分，而从种皮结构就较易辨别。在种皮细胞中，不含原生质（无生命细胞），细胞间有许多孔隙，形成多孔性结构。

种皮上有与胎座相连接的珠柄的断痕，称为“种脐”。种脐的一端有一个小孔，称为“珠孔”，种子发芽时胚根从珠孔伸出，所以也叫“发芽孔”。豆类蔬菜种子的种脐部分的形态特征，常用来区别种和变种。发芽孔大小与紧密程度直接与吸水速度有关。

胚是种子中最重要的部分，是由受精卵发育而成的幼小植物体的雏形，由胚根、胚芽（上胚轴）、胚轴（下胚轴）、子叶及夹在于叶间的初生叶原基所组成。胚的发育程度及其形状又依蔬菜种类及成熟度而异。有的种子外形正常，但由于未能受精或受精后在胚的发育过程中受到某些不利条件的影响而中途停止发育或发育很小，甚至已经形成的组织也可能中途解体，成为无胚现象。

胚的形态依作物种类而异，豆类种子的胚为弯曲形，茄果类种子为螺旋形，瓜类种子为直立形。无胚乳的蔬菜种子，如瓜类、豆类等，胚的大部分为子叶，占满整个种子内部，贮存大量的养分。有胚乳的蔬菜种子，如番茄、菠菜、芹菜、韭菜、葱等，胚埋藏在胚乳之中。

种子在发芽过程中，幼胚的生长依靠子叶和胚乳提供所需的营养和能量。种子幼胚色泽鲜洁，胚乳色白；腐坏或变质的种子幼胚变暗色，组织含水多或崩毁粉碎。子叶不仅本身贮存养分用于种子发芽，且幼苗出土后是最早发生的同化器官，子叶大小及发育好坏对壮苗以至以后的生长发育有较明显的作用。

## 2. 蔬菜种子的外部形态

种子的形状、大小、色泽表面状况气味等是识别种子的主要依据，同时和种子的质量、播种技术等也有密切关系。

(1) 种子的形状。有球形、卵形、卵圆形、扁圆形、椭圆形、棱柱形、盾形、心脏形、肾形、披针形、纺锤形、舟形、不规则形等。

(2) 种子的大小。一般把种子分成大地、中粒、小粒三级。大粒如豆科、葫芦科等，中粒如茄科、藜科、百合科等，小粒如十字花科和伞形科等。种子大小的表示方法有三种：

①按种子的子粒重（克）表示。

②按一克种子含的粒数表示。



③用种子的长宽、厚表示。为减少测量误差，可取5、10粒的平均值来表示。

(3) 种子的色泽。指种皮或果皮色泽而言，有无光泽，有无斑纹，颜色纯净一致或杂色。

(4) 种子的表面状况。主要是指种子表面是否光滑是否有瘤状突起、有棱、有皱纹、有网纹以及其他附属物如茸毛、刺毛、蜡层等，种子边缘及种脐正、歪，豆类种子外面有明显的脐、脐条、发芽孔及合点等。

(5) 种子的气味。是指种子无芳香味或特殊的气味（如伞形花科蔬菜种子）。

### 3. 蔬菜种子的内部构造

大多数蔬菜种子的结构包括种皮和胚。有些种子还含有胚乳。

(1) 种皮。是种子外面的保护结构，真种子的种皮是由珠被形成；属于果实的种子，所谓的“种皮”主要是由子房所形成的果皮。

(2) 胚。是由卵细胞和精子结合发育而成的，是植物体的雏形。它是由胚根、胚轴、子叶和胚芽组成，胚的形态一般有五种。

①直立胚。胚根、胚轴、子叶和胚芽等与种子的纵轴平行。如菊科、葫芦科蔬菜。

②弯曲胚。胚弯曲成钩状。如豆科蔬菜。

③螺旋形胚。胚呈螺旋形，且其环不在一个平面内，如茄科、百合科蔬菜。

④环形胚。胚细长，沿种皮内层绕一周呈环形；胚根和胚芽几乎相接，如藜科蔬菜。

⑤折叠胚。子叶发达，折叠数层，充满种子内部。如十字花科蔬菜。

(3) 胚乳。是种子贮藏营养物质的场所，如茄科、伞形花科、百合科、藜科蔬菜等皆为有胚乳种子。而豆科、葫芦科、菊科、十字花科蔬菜在种子发育过程中其胚乳已为胚所吸收，将养分贮藏于子叶中，称为无胚乳种子。

### 4. 蔬菜种子形态结构与播种技术的关系

种子大小与种子播种量、种子出土能力、覆土厚度有关系。种子内所含化学成分、种皮厚度、致密度与种子寿命、种子吸水速度、浸种技术有关，即与种子发芽速度有关。有些播种材料为果实的如茺荽为双悬果，在播种前要进行机械处理，双悬果分开为两个分果，才能有利于吸水发芽。

### 5. 新、陈种子的对比

主要从种子的色泽和气味方面区别新、陈种子，一般新鲜种子色泽鲜艳光洁，而陈种子则色彩灰暗，另外，一般新鲜种子具香味，陈种子则具霉味。

### 6. 发芽种子的观察

种子的萌发方式，与播种的关系甚为密切，由此，了解蔬菜种子萌发的方式是非常必要的。

蔬菜种子的萌发有以下两种方式。

(1) 出土萌发。种子萌发时，子叶出土叫出土萌发。除蚕豆、豌豆和多花菜豆以





外。一般都属此类。

(2) 留土萌发。种子萌发时，子叶留在土壤内，叫留土萌发。如蚕豆、豌豆和多种菜豆，这类种子穿土力较强，播种可以稍深些，但移栽秧苗较难成活。

在出土萌发中又有所谓的弓形出土和戴帽出土现象。

(1) 弓形出土。它是葱蒜类蔬菜种子萌发的一种特殊形式。种子萌发时子叶先伸长，迫使胚根、胚轴穿出种皮，幼根一穿土种皮就向下生长、子叶先端仍留在种子内吸收胚乳中的养分，露出土面的部分弯曲成钩状，因此叫弓形出土。以后因胚轴进一步伸长才把子叶从种子内导引出来。

(2) 戴帽出土。一些出土萌发的瓜类，有时子叶顶着出土。叫戴帽出土。这对幼苗的生长是不利的，常因种子没平放，覆土过浅，土壤干燥等因素造成。

### 7. 主要蔬菜种子的主要形态特征(供参考)

(1) 十字花科。本科蔬菜种子系弯生胚珠发育而成。其形状可自扁球形、球形至椭圆形不等。色泽有脂。红褐，深紫至黑色，种皮有网纹结构，无胚乳，胚为镰刀状，子叶呈肾形，每片子叶褶皱，分列于胚芽两侧。

①芸薹属。这类种子包括甘蓝类，大白菜、油菜、芥菜类四种，这类蔬菜种子种类繁多。形状相似，均为球形，单纯依靠肉眼作种子形态鉴定，一般难以区分到种或变种，可用种皮切片镜检、化学鉴定、物理鉴定，最可靠的是盆栽或田间鉴定。但甘蓝、白菜、油菜、芥菜四种种子之间相互比较，其差异可用表 1-1 区分。

表 1-1 芸薹属蔬菜种子比较表

项目	种皮颜色	种子大小	平均千粒重 (克)	种子大小 (毫米)		
				长	宽	厚
甘蓝	铁灰, 颜色最深	最大	3.90	2.05	2.00	1.85
大白菜	紫红, 颜色较深	次之	2.50	1.90	1.85	1.60
油菜	深红棕色, 颜色较浅	较小	3.25	1.41	1.30	1.21
芥菜	浅红棕色, 颜色最浅	最小	1.30	1.30	1.20	1.10

②萝卜属。种子较大，不规则形，有棱角。种子为红褐和黄褐两种，种脐明显有沟。白萝卜类型为黄色。红萝卜类型为黄褐色。

(2) 葫芦科。本科蔬菜种子系倒生胚珠发育而成，种子扁平，其形状自纺锤形、卵形、椭圆形至广椭圆形，色泽自纯白、淡黄、红褐、直至黑色，为单色或杂色。发芽孔与脐相邻合点在脐的相对方向，有明显的种喙。喙平或倾斜。种子边缘有翼或无种翼，胚直形，无胚乳，子叶肥大。富含油脂。

①黄瓜属。灰黄或灰白色，纺锤形或披针形，无突起之边缘。

②冬瓜属。近倒卵形，种皮有疏松的软质，且较厚（见表 1-2）。



表 1-2 冬瓜属蔬菜种子形态特征比较表

种子名称	种喙两侧有无肿瘤	种子边缘	籽粒大小比较	种子大小			千粒重(克)
				长	宽	厚	
粉皮冬瓜	有, 肿瘤明显	有棱状突起	种子最大	12.21	8.20	2.20	58.60
节瓜	有, 肿瘤明显	有棱状突起	种子较小	10.75	6.10	2.00	30.78
青皮冬瓜	肿瘤不明显	无棱状突起	种子厚而小	9.25	5.12	3.10	29.40

③南瓜属。种子大、有边, 扁卵形, 白、黄或灰黄色, 包括中国南瓜、印度南瓜和美洲南瓜, 这三种南瓜种子一般不易分辨, 现列表(表 1-3)比较如下:

表 1-3 美洲南瓜、中国南瓜、印度南瓜种子形态特征比较表

种子名称	种喙形状(发芽孔与脐组成)	种子边缘	籽粒性状	种子大小			千粒重(克)
				长	宽	厚	
美洲南瓜(西葫芦)	喙大呈倾斜状	与种皮色泽相仿无黄色镶边	种子大而厚, 长宽差距小, 近圆形	12.21	8.20	2.20	58.60
中国南瓜(倭瓜)	喙小而平直	较种皮色深, 有金黄色镶边	介于二者之间	10.75	6.10	2.00	30.78
印度南瓜(笋瓜)	介于上述二者之间	有黄边, 但不及中国南瓜明显	种子小而薄, 长宽差距大, 披针形	9.25	5.12	3.10	29.40

(3) 茄科。茄科蔬菜种子系弯生胚发育而成。种子扁平、形状自圆形至肾形不等, 色泽自黄褐至红褐, 种皮光滑或被绒毛, 胚乳发达, 胚埋在胚乳中间, 卷曲成涡状, 胚根突出于种子边缘。

番茄: 种子扁平, 肾形, 种皮为红、黄、褐等色, 并披有白色绒毛。因而种子常呈灰拐、黄褐、红褐等色。

辣椒: 种子扁平, 较大, 略呈方形, 新鲜种子为浅黄色, 有光泽; 陈种子为黄褐色。种皮厚薄不均, 具有强烈辣味。

茄子: 种子扁平, 形状有圆形种及卵形种两种, 圆形种脐部凹入甚深, 多数属长茄。卵形种脐部凹入浅, 多数属圆茄。种皮黄褐有光泽, 陈种或调制不当呈褐色或灰褐色, 种皮组织致密, 并有突起的网纹。

(4) 豆科。豆科蔬菜种子系由倒生胚发育而成, 其形状有球形、卵形、肾形及短柱形, 种皮坚韧光滑或皱缩, 种皮颜色因品种而异, 有纯白、乳黄、淡红、紫红浅绿、深绿及墨绿等各种颜色, 单色或杂色, 具斑纹, 无胚乳, 胚直形或稍弯曲, 有两枚肥大子叶, 富含蛋白质和脂肪。

菜豆(矮生或蔓生)肾形、卵形、圆球、筒形, 有斑纹或颜色纯净一致, 种脐短而多白色。种皮光滑, 具光泽, 种子有白、黑、褐棕黄或红褐色。

豇豆: (菜用) 同上, 唯种皮具皱纹、光泽暗。

豌豆: 圆球形, 土黄或淡绿色, 多皱或光滑。种脐椭圆, 为白色或黑色。

蚕豆: 宽而扁平的椭圆形, 微有凹凸。种子大, 种脐黑色, 或与种皮同色。种皮



青绿或淡褐色。

菜豆：扁平的宽肾形，白色、红色、紫色或具花纹，种脐位于一侧，椭圆，白色，无光，脐面突于种皮之上。种子中等大小。

眉豆：椭圆形，种脐隆起。大且偏于一端，有种子黑色、种脐白色；与种子种脐均为白色两种。

红薯：近长方形，但四角处圆滑，红褐色，具光泽。

(5) 百合科。百合科蔬菜种子系由倒生胚珠发育而成。种子为球形、盾形或三角锥形。种皮黑色，平滑或有皱纹，单子叶，有胚乳，胚呈棒状或弯曲呈涡状埋藏在胚孔中。

韭菜、韭葱、洋葱及大葱：这四种均为葱属蔬菜。形状相似，均为黑色，一般不易分辨，需通过田间栽培试验加以区分，现将四种蔬菜种子比较如下（表 1-4）。

表 1-4 韭菜、韭葱、洋葱、大葱种子特征特性比较表

名称	种子外形	种皮皱纹	脐面与种皮面相比较	种子大小 (mm)			千粒重 (g)	种子比重
				长	宽	厚		
韭菜	种子扁平，呈盾形，腹背不明显	多而细	脐面突出	3.10	2.10	1.25	3.80	1.240
韭葱	三角锥形，背部突出，有棱角，腹部呈半圆形	粗而多，呈波状	脐面凹，脐的相对方向一端突出	3.00	2.00	1.35	2.50	1.260
洋葱	三角锥形，背部突出，有棱角，腹部呈半圆形	较韭葱少，较大葱多，多而不规则	脐面凹很深	3.00	2.00	1.50	3.60	1.169
大葱	三角锥形，背部突出，有棱角，腹部呈半圆形	少而整齐	脐面凹，浅	3.00	1.85	1.25	2.00	11.06

石刁柏：六分之一球形。种子黑色，较平滑，具光泽。

(6) 伞形科。伞形科种子属双悬果，由两个单果组成。果实背面有肋状突起，称果棱。棱下有油腺，各种伞形科种子都有特殊芳香油，每一单果含种子一粒，胚位于种子尖端，种子内胚乳发达，双悬果为椭圆体黄褐色。

芹菜：果实小，每一单果有白色的初生棱五条，棱上有白色种翼，次生棱四条，次生棱基部和种皮下排列着油腺。

胡萝卜：双悬果为椭圆形至卵形不等，果皮黄褐或褐色，成熟后极易分离为二。每一单果有初生棱五条，棱上刺毛短或无，次生棱四条，上有一列白色软刺毛，邻近顶端之刺尖常为钩状，具油腺。

香菜（芫荽）：双悬果为球形，成熟后双悬果不易分离，果皮棕色坚硬，有果核 20 多条。

茴香：果实较大，半长卵形（二个果实合成长卵形），果皮黄褐色，果棱 13 条。

防风：果实扁平周围有种翼，组成近圆形的单果，解剖单果可以发现种子扁平，



匙形，种皮深黄色，不易剥离。

(7) 藜科。

有刺菠菜：果实为单果，较大，近菱形或多角形，灰褐色，果实表面有刺，果皮硬。无刺菠菜：不规则形或球形，灰褐色，果皮硬。

菜用根甜菜：聚合果，一般由三个果实结合成球状，表面多皱褶，灰褐色。

(8) 菊科。下位瘦果，由二心皮的子房及花托形成，果皮坚韧。多数果实扁平。形状自梯形、纺锤形、至披针形不等。果实表面有纵行果棱若干条。种皮膜质极薄，容易和果皮分离，直生胚珠。一般子叶肥厚，无胚乳。

团叶生：银灰色，棱形。

花叶生：短棱柱形，灰黄色，颜色不纯净，果实四周有纵行果棱 14 条；果实顶端有环状冠毛一束。

莴笋：果实扁平，褐色，披针形，果实每面有纵行果棱 9 条，果棱间无斑纹。

茼蒿：短柱形，深黑褐色，有棱。

牛蒡：长扁卵形，略弯，正背面各有一条明显皱纹，褐色。果实每面有纵行果棱 10 条，果棱间有斑纹。

(9) 苋科。

苋菜：种子为扁卵形至圆形，边缘有脊状突起，种皮黑色具强光泽，在解剖镜下观察，种皮上有不规则的斑点，有胚乳，胚弯曲成环状，中间及周围为胚乳所填充。

(10) 番杏科。

番杏：近棱锥形，底面为菱形，其上四角隆起，灰褐色。

(11) 落葵科。

落葵：壶状，种面具密浅皱，黑色，具硬壳。

(12) 锦葵科。

黄秋葵：短肾形，黑色上披一层黄绿色附属物，其残存着白色珠柄。

冬寒菜：种子小，扁平的肾形，黄灰色，具平行浅纹十条。

(13) 旋花科。

蕹菜：四分之一球形，褐色，表面被白色茸毛，光泽暗。

(14) 禾本科。

甜玉米：形状似普通玉米，但多皱褶，半透明。

#### 四、训练方法与步骤

(1) 种子识别。根据种子形态学区别的方法，参考主要蔬菜种子的主要形态特征表，按照科、种识别本次实验所规定的各种休眠的蔬菜种子。

(2) 主要蔬菜种子解剖。用解剖针和刀片纵切已吸水膨胀的番茄、菠菜、菜豆、



萝卜、黄瓜种子，在解剖镜和放大镜下观察五种胚的形态，并判断有无胚乳。

(3) 用感官识别菜豆、韭菜、印度南瓜的新、陈种子。

(4) 观察蚕豆、韭菜、黄瓜的出土方式。

## 五、考核标准

(1) 识别各种休眠的蔬菜种子，并填写表 1-5。

(2) 填写表 1-6，并绘制番茄、菜豆种子的纵切面图，注明各个部位的名称。

(3) 比较新旧种子在色泽及气味上的区别，并填写表 1-7。

(4) 指出蚕豆、韭菜、黄瓜的出土方式，并注意黄瓜的带帽出土和韭菜的弓形出土。

表 1-5 蔬菜种子形态特征记载表

科名	种名	形状	大小	色泽	表面特征	种子或果实	有无胚乳	气味

表 1-6 吸水膨胀的种子胚的形态

蔬菜种类	番茄	菠菜	菜豆	萝卜	中国南瓜

表 1-7 新旧种子对比

蔬菜名称		颜色	光泽	气味
菜豆	新			
	陈			
韭菜	新			
	陈			
印度南瓜	新			
	陈			

表 1-8 考核标准

序号	考核重点	考核内容	分值
1	种子类型识别	能够正确识别和区分常见蔬菜种子 30 种	30
2	外部形态观察	能够正确区分大葱、洋葱和韭菜种子	20
3	内部构造观察	掌握蔬菜种子的内部结构及胚的组成	20
4	新、陈种子的对比	能够利用简单的感官鉴定法，正确判别新旧种子	20
5		按时完成作业，且答案正确	10

## 六、作业

(1) 根据种皮特征如何确定伞形科的播种技术？

(2) 蔬菜种类不同，萌发出土方式也不同，生产上应如何区别对待？



## 技能训练 2 果菜类蔬菜种子的播前处理

### 一、训练目标

了解种子处理在生产上的意义，并掌握果菜类蔬菜种子处理的方法。

### 二、训练材料与用具

#### 1. 材料

黄瓜、西瓜、番茄、茄子。

#### 2. 用具

培养皿、滤纸、镊子、烧杯、玻棒、开水、温度表、电炉、恒温箱。

### 三、相关理论依据

蔬菜种子播前处理可以促进出苗，保证出苗整齐，增强种胚和幼苗抗性，达到培育壮苗及增产的目的。

根据处理的目的及作用可将种子处理分为以下几种。①提高种子用价。如利用水、风等将瘪籽、杂质清除掉等。②促进种子发芽出土。如浸种、催芽处理等。③消毒处理。如利用药剂、高温等方法杀死种子上的病菌、虫卵等。④促进壮苗增产。如利用激素、肥料、辐射等方法处理等。⑤增强抗逆性。如通过药剂处理或种芽锻炼等方法增强抗寒性、抗旱性等。⑥打破休眠。利用药剂或物理等方法打破种子休眠。⑦春化处理。⑧辐射或化学诱变处理。其中除⑦、⑧两种种子处理用于繁种和育种外，其他方法均可根据需要用于蔬菜栽培。现就其中几种主要处理方法简要介绍。

#### 1. 浸种

浸种是保证种子在有利于吸水的温度条件下，在短时间内吸足从种子萌动到出苗所需的全部水量的主要措施。通过浸种使干燥的种子吸水膨胀，时种子内部营养物质分解转化。另外，有些时候浸种在一定程度上起到消毒灭菌的作用。浸种时浸泡的水温和浸泡时间是重要条件。

根据浸泡水温的不同，浸种可分为温汤浸种、热水烫种、一般浸种。

##### (1) 温汤浸种。

温汤浸种所用 水温为病菌的致死温度 55℃，用水量为种子量的 5~6 倍。浸种时，种子要不断搅拌，并随时补给温水保持 55℃水温，持续 10 分钟后，使水温逐渐降低，





再进行一般浸种。耐寒、半耐寒类蔬菜降低到 20℃~22℃，喜温菜及耐热蔬菜降到 25℃~28℃，浸种时间可比单纯的一般浸种缩短 1~2 小时。种皮坚硬而厚如西瓜、苦瓜、丝瓜等或种子本身就是果实如芹菜、茺荽等，吸水比较难，可在浸种前进行机械处理，以助进水。大粒的瓜类种子可将胚端的种壳打破，小粒种子可用物（如砖、石等）搓擦使果皮擦破。有的种子如茄子附着的粘质多，有碍透气，影响吸和发芽，可用 0.2%~0.5% 碱液先清洗一下，然后在浸泡过程中不断搓洗、换水，直到种皮洁净无粘感。

### (2) 热水烫种。

一般用于难于吸水的种子如冬瓜、茄子或不宜长期浸泡的种子如豆类等，水温 70℃~80℃，甚至更高，如冬瓜可用 100℃ 沸水烫种。但是对于种皮薄的喜冷凉类蔬菜，如白菜、莴苣，水温宜取低限。其优点是灭菌效果获好，可缩短浸种时间，但时应必须慎重，特别对种皮薄的蔬菜种子，掌握不好很易烫伤或烫死种子。热水烫种的技术要点是水量不超过种子量的 5 倍，种子应充分干燥。烫种要迅速，可用两个容器来回倾倒以降低水温，直至水温降至 30℃ 左右为止。以后步骤及注意问题同温汤浸种法。热水烫种的浸种时间可比温汤浸种的缩短一半左右。

### (3) 一般浸种。

用水温度同室温（20℃~25℃），比较简单方便，容易操作，十分安全，但无杀菌作用，适于一般季节和普通种子采用。主要蔬菜种子浸种催芽的温度见表 1-9。

浸种要用非金属容器，防止有毒物质危害种子；浸种时间超过 8 小时，应每隔 5~8 小时换水 1 次。豆类蔬菜不宜浸种时间过长，见种由皱缩变鼓胀时及时捞出，防止种子内养分渗出太多而影响发芽势与出苗力。

## 2. 催芽

催芽就是将吸水膨胀的种子置于适宜温度条件下（喜温性蔬菜及耐热蔬菜 25℃~30℃，耐寒及半耐寒性蔬菜 20℃~25℃）促使种子较迅速而整齐一致萌发的措施。催芽是以浸种为基础，但浸种后也可以不催芽而直接播种。

一般多用瓦盆等非金属容器催芽，将浸好的种子用洁净的白布包起，架空放在于净的瓦盆里，盆上盖一层较厚的布以保温保湿；也可用 1:1 的比例将种子与淘洗清洁的河砂混合装于盆中，以改善种子的保温、保湿及通气条件。装在布口袋内的种子也可以不放在瓦盆内而用其他的方法放置。总之，必须给种子发芽创造良好的温、湿、气条件。

催芽初期可使温度偏高以加速养分的转化和利用，出芽后逐渐降温防止胚根徒长进行“蹲芽”。为使种子发芽整齐，催芽 4~5 小时后至破嘴前要经常翻动种子，并用清水淘洗，可以散发呼吸热，排除二氧化碳，供给新鲜空气。无论是种子催芽前或催芽期间淘洗后均应将种子稍稍晾干，除去种子表面水膜，以利通气。同理，浸种或催



芽的容器应绝对无油污以及其他影响种子发芽的有害物质。有加温温室、催芽室及电热温床设施设备条件的应充分利用进行催芽。但是，在炎热夏季，有些耐寒性蔬菜如芹菜等催芽时仍需放到温度较低的地方。一般情况下，小粒种子有75%左右种子出芽即可终止催芽进行播种；大粒种子如瓜类种子可催芽长一点。如因某种原因不能及时播种，应将催完芽的种子放在冷凉处抑制芽的生长。主要蔬菜种类的催芽时间见表1-10。

### 3. 种子的物理处理

用物理方法处理种子的主要作用是诱导变异、提高发芽势及出苗率、增强抗逆性等，从而达到选育新品种及增产的目的。例如：

(1)  $\gamma$  射线处理。M.T.Cepemka 用伽玛装置照射黄瓜及西葫芦种子，照射后的种子发芽势及出苗率均有所提高，采果期延长，黄瓜增产 16%，西葫芦增产 14%。

(2) 变温处理。把萌动的种子，先放到零下 1℃~5℃处理 12~18 小时（喜温性蔬菜温度应取高限），再放到 18℃~22℃处理 6~12 小时。如此经过 1~10 天或更长时间。经过变温处理后胚根的原生质黏性增强，糖分增高，对低温的适应性增强。锻炼过程中种子要保持湿润，变温要缓慢，避免温度骤变。

(3) 干热处理。蔬菜种子未达到完全成熟时，经过暖晒处理，有助于促进后熟。番茄种子经短时间干热处理，可提高发芽率；黄瓜、西瓜和甜瓜种子经 4 小时（其中间隔 1 小时）50℃~60℃干热处理，有明显的增产作用。种子的干热处理还有消毒防病效果，如黄瓜种子干热处理（70℃，3 天）后对黑星病及角斑病的消毒效果很好。

(4) 低温处理。某些耐寒或半耐寒蔬菜在炎热的夏季播种时，可于播前进行低温处理，解决出芽不齐问题。做法是：将浸完种的种子在冰箱内或其他低温条件下，冷冻数小时或 10 余小时后，再放置冷凉处（如地窖、水井内）催芽，使其发芽整齐一致。低温处理还可用于白菜、萝卜等十字花科蔬菜繁种或育种时的春化处理。如白菜有 1/3~1/2 的种子露出胚根时，放入 0℃~2℃的低温下处理 25~30 天，播种后当年就可开花结籽。

### 4. 种子的化学处理

利用化学药剂处理种子也同样可以起到诱发突变、打破休眠、促进发芽、增强抗性、种子消毒等多方面作用。例如：

(1) 打破休眠。种子休眠的原因，一是胚本身未熟，需要一段后熟时间；二是由于种子中贮藏物质未熟以及抑制萌芽物质的存在，果皮或种皮不透气等。采用一些物理方法如低温处理、干热处理、变温处理、去壳或破伤处理等也可对一些蔬菜种子起到打破休眠的作用。除此以外，应用发芽促进剂如 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>、硫脲、KNO<sub>3</sub>、赤霉素等对打破种子休眠有效。如黄瓜种子用 0.3%~1%浓度 H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 浸泡 24 小时，硫脲（0.2%浓度）促进莴苣、萝卜、芸薹属、牛蒡、茼蒿等种子发芽，用 0.2%浓度的 KNO<sub>3</sub> 处理种子可