

蔬菜穴盘育苗技术

陈振德 主编



青 岛 出 版 社

蔬菜穴盘育苗技术

陈振德 主编

青岛出版社

鲁新登字 08 号

书 名 蔬菜穴盘育苗技术
主 编 陈振德
出版发行 青岛出版社
社 址 青岛市徐州路 77 号(266071)
邮购电话 (0532)5814750 5814611-20
责任编辑 张化新
封面设计 李俐
印 刷 青岛双星集团华信印刷厂
出版日期 1999 年 12 月第 1 版,2000 年 1 月第 1 次印刷
开 本 32 开(850×1168 毫米)
印 张 3.75
字 数 100 千字
印 数 1-4000
书 号 ISBN7-5436-1879-6/S·26
定 价 6.00 元

《蔬菜穴盘育苗技术》编委会

主 编 陈振德
副 主 编 张守才 刘炳禄
参编人员 连之新 吉玉玲 李 磊
 何金明 蔡 葵 周明先
 朱培生 李祥云 张秀新

前 言

育苗是蔬菜栽培的重要环节之一,秧苗质量的优劣直接关系到蔬菜的生长发育、产量和质量,特别是在保护地和早春露地蔬菜栽培中,培育健壮的蔬菜秧苗格外重要。我国是应用蔬菜育苗技术最早的国家之一,在长期的蔬菜生产实践中,我国劳动人民总结出了一系列传统的蔬菜育苗技术。但近年来,随着科学技术的不断发展,蔬菜育苗正由传统育苗技术逐渐发展为现代育苗技术,尤其是蔬菜穴盘育苗技术的推广应用,对我国蔬菜育苗技术向现代化、集约化、规模化、产业化、商品化方向发展起到了很大的推动作用。

青岛市农业科学研究所自1992年以来,围绕蔬菜穴盘育苗技术做了大量的研究工作,特别是在育苗基质组配及其理化性质以及主要蔬菜穴盘苗的营养特点与施肥技术方面进行了较为系统深入的研究,取得了一些应用性研究成果。《蔬菜穴盘育苗技术》一书就是在总结青岛市农业科学研究所多年来研究成果的基础上,参考国内外有关资料编写而成的。

本书主要讲述了蔬菜育苗技术的发展概况、蔬菜种子发芽生理和幼苗生理、蔬菜穴盘育苗基质的选配与特性、蔬菜穴盘育苗的机械化、蔬菜苗期的营养特点、施肥技术和病虫害防治、主要蔬菜的穴盘育苗技术和穴盘苗的运输等。语言通顺,技术实用,是广大农业技术人员和菜农的良师益友。

编 者

1999年8月

目 录

一、蔬菜育苗技术的发展概况	1
二、蔬菜种子发芽生理和幼苗生理	8
(一)种子发芽生理	8
(二)幼苗生理	19
(三)壮苗生理	27
三、蔬菜穴盘育苗基质的选配与特性	33
(一)常用基质的特性	33
(二)育苗基质的选配原则	39
(三)穴盘育苗基质的选配与特性	40
四、蔬菜穴盘育苗的机械化	50
(一)育苗穴盘	50
(二)穴盘育苗生产线	51
(三)蔬菜工厂化育苗场的规划	54
五、主要蔬菜穴盘育苗技术	57
(一)黄瓜	57
(二)番茄	62
(三)茄子	65
(四)甜(辣)椒	69
(五)结球甘蓝	73
(六)芹菜	76

(七)大白菜	80
(八)结球莴苣	82
六、蔬菜苗期病虫害防治	84
(一)病害及其防治	84
(二)虫害及其防治	99
七、蔬菜穴盘苗的运输	109
(一)苗龄	109
(二)运输前的准备及包装	110
(三)运输工具	111
(四)运输	111

一、蔬菜育苗技术的发展概况

育苗是蔬菜生产中的一个重要技术环节,秧苗质量的优劣直接影响蔬菜的生长发育、产量和质量。目前栽培的蔬菜,大多数采用育苗的方法进行移栽,所以育苗在现代蔬菜栽培中就显得特别重要,尤其是对茄果类和瓜类蔬菜来说,其形成早期产量的花芽在幼苗期多已分化结束。因此,苗期秧苗的质量对蔬菜花芽分化、坐果和果实的发育都有着极其重要的影响,是实现蔬菜早熟丰产的关键。为了有效地利用土地,提高复种指数,科学合理地安排茬口,实现早熟、丰产、高效的统一,育苗也成为蔬菜栽培中必不可少的首要技术环节,育苗技术是广大菜农普遍关心和重视的基本技术。

我国是运用蔬菜育苗技术最早的国家之一。劳动人民在长期的蔬菜生产实践中,很早就创造和利用了蔬菜育苗技术,特别是茄子栽培,一直采用育苗移栽的方法。

蔬菜育苗技术在近代有了较快发展,在原来传统古老的露地育苗的基础上,发展到现在形式多样的育苗技术,如阳畦育苗技术、塑料拱棚育苗技术、冬暖棚育苗技术、温床育苗技术、遮荫育苗技术以及现代化的穴盘育苗技术等。

1. 露地育苗技术

露地育苗技术是蔬菜育苗技术中最传统和古老的一种,它是在露地条件下进行播种育苗的,具有低成本、无需特殊设备等特

点,是顺时栽培的一种主要育苗技术。露地育苗既可以在炎热的夏季利用垂直温差在高山地区育苗,也可以在严寒的冬季利用南北纬度温差进行南苗北运。由于露地育苗是在气候适宜条件下进行的,操作简便,是所有育苗技术中成本最低廉的一种,因此不论是现在还是将来,露地育苗技术都是不可缺少的育苗技术。

2. 阳畦育苗技术

阳畦育苗技术又称冷床育苗技术,这种育苗技术在早春蔬菜育苗中最为普遍。阳畦育苗所需材料主要有风障、土框、玻璃或塑料薄膜以及苇席或草苫等。此种育苗技术是利用白天日光增温、夜间用覆盖物覆盖保温的一种节能型育苗技术。相对来讲,育苗设施结构简单,操作方便,成本较低,适于广大农村一家一户育苗,但不适于大规模工厂化育苗。这种育苗技术最突出的问题是冻害发生较为频繁,秧苗苗龄过长,秧苗老化、僵化现象严重。

3. 塑料拱棚育苗技术

塑料拱棚育苗是用竹竿、荆条、钢筋等作拱形支架,一般棚高50~80厘米,白天覆盖塑料薄膜保温,晚上加盖草苫保温。它适于早春茄果类、瓜类和甘蓝等蔬菜的育苗。该技术设施简单,成本较低,但苗期管理不太方便。

4. 冬暖棚育苗技术

在冬季或早春,可在冬暖棚(又称日光温室)中进行各类蔬菜育苗,它在白天利用太阳能增温,晚上用草苫等覆盖物保温。这种育苗技术与上述几种育苗技术相比,设施一次性投资较大,但温度控制和苗期管理较为方便。若棚内温度太低,可采用铺设地热线的方法或在冬暖棚内套小拱棚的方法(或两者兼而有之)提高温度。有条件的育苗单位,也可以在冬暖棚内安装暖风机,在温度低时(尤其是夜间)加温,这样可确保育苗质量。此种育苗技术既适合菜

农自育自用,也适合育苗的规模化生产,其缺点是育苗成本偏高。

5. 温床育苗技术

温床育苗技术是在冷床育苗的基础上,采用人工加热的方法,提高苗床温度,促进幼苗生长的一种育苗技术。根据人工加热的原料和方法不同,温床育苗技术又分为酿热温床育苗技术、火道温床育苗技术和电热温床育苗技术。

酿热温床育苗技术是利用某些有机物(如马粪、牛粪、羊粪、鸡粪、垃圾、秸秆等)经微生物发酵产生的热量使苗床加温的育苗技术。利用这种技术育苗时应注意经常观察床温,待床温逐渐下降到播种的适温上限时开始播种,以利用床温的较高阶段,促进迅速出苗。酿热温床育苗所用酿热物一定是尚未发酵的,若已发酵,则起不到酿热物发酵放热的作用。

火道温床育苗技术是利用有机物燃烧产生的高温火焰或烟气直接烘烤床土来提高苗床温度的育苗技术。一般是在苗床底挖上火道,火道与火炉相通,点燃火炉后,烟火经火道进入烟囱,达到使苗床加温的目的。一般以煤、柴草、棉柴等作燃料,在燃料比较充足的地区,可适当建造这种火道温床。与酿热温床相比,它维持的床温较高,时间较长,床温控制较容易,在寒冬和早春适于茄果类和瓜类蔬菜育苗。

电热温床育苗是以现有阳畦(或温室、大棚)育苗土为基质,在床土8~10厘米下安装电热线,用电能增加苗床温度,并用自动控温仪控制所需温度,培育蔬菜秧苗。这种育苗技术温度较易控制,是目前国内大力推广的一项新技术。

6. 遮荫育苗技术

为了延长秋冬蔬菜的生长季节,提高蔬菜产量,通常将秋菜育苗提前到夏季进行,但夏季高温炎热,对蔬菜育苗极为不利。为创

造有利于在炎热气候条件下蔬菜幼苗生长的环境,我国蔬菜产区的广大菜农在生产实践中总结出了遮荫育苗技术。蔬菜遮荫育苗技术是指在炎热夏季,利用覆盖物遮光降温进行蔬菜育苗的技术。现代的遮荫育苗技术是采用遮阳网覆盖的方法,替代了传统的用秸秆、苇帘支架遮荫的方法。利用遮阳网进行蔬菜遮荫育苗,使用方便,经久耐用。大白菜、甘蓝、花椰菜、芹菜、秋番茄和秋黄瓜育苗使用这项技术,育苗效果良好,值得在生产上大面积推广应用。

7. 穴盘育苗技术

蔬菜穴盘育苗技术是本世纪 70 年代国际上发展起来的一项新的育苗技术。这项技术是以草炭、蛭石等为育苗基质,穴盘为育苗容器,采用机械化精量播种,一次成苗的现代化育苗体系,也是一种适于专业化、机械化、自动化、工厂化生产商品苗的育苗体系。由于这种育苗技术所选用的穴盘是分格室的,播种时一穴一粒,成苗时一室一株,幼苗根系与基质相互缠绕在一起,根坨呈上大底小的“塞子”形,故国外把这种苗称为塞子苗,引进我国后,称之为穴盘苗。

从世界范围来看,蔬菜穴盘育苗技术在欧美等一些发达国家已迅速推广应用,其中推广面积最大的是美国,其次是意大利、法国、西班牙、英国、荷兰等国家。据专家估计,目前美国蔬菜商品苗大约 70% 采用了穴盘苗。蔬菜穴盘育苗技术的发展,使传统的分散育苗走上了集中育苗、规模化生产、工厂化生产,使育苗逐渐形成了一种产业,育苗商品化已逐渐形成趋势。目前在欧美、日本等发达国家,菜农只要打电话告诉种苗公司何时需要什么种苗以及品种、数量等信息,种苗公司立刻将订单输入电脑,安排生产计划。根据用户要求,电脑就会计算出需要多少穴盘、多少育苗基质,消耗多少肥料、水分、电力、人工成本,温度、湿度、光照等环境条件的

相互配合以及未来利润的估算等,所有这些程序都由电脑来完成。因此,穴盘苗在欧美等发达国家是一项高科技产品。

我国的蔬菜穴盘育苗起步较晚,80年代中期才从国外正式引进这项技术。“七五”期间,北京市相继从国外引进了4条穴盘育苗生产线和一台精量播种机,其中从美国引进了两条文图尔(Venture)公司生产的齿盘型孔式穴盘育苗生产线,分别安装在北京丰台区花乡育苗场和北京海淀区四季青育苗场,并先后于1987年和1989年投入使用。从美国汉密顿(Hamilton)公司引进一条气吸式穴盘育苗生产线及其全套配套设备,安装在北京海淀区农科所。此外,欧共体援华项目“北京蔬菜育苗协议”无偿提供1条快速穴盘育苗系统生产线和一套营养土生产系统及其配套设备,安装在北京朝阳区蔬菜育苗示范站,并于1989年投产。花乡和四季青育苗场均是采用国外引进生产线,国内配套附属设施,北京蔬菜研究中心承担了技术设备引进和消化吸收的研究工作。花乡育苗场是我国第一座以轻基质无土材料为育苗基质,采用机械化生产流程的蔬菜专业化育苗场,全场占地面积40000平方米,设有种子丸粒化加工和种子精量播种两个车间,育苗场地有3000平方米的连跨玻璃温室和10000平方米的加温塑料大棚,年生产穴盘苗1000万株以上。1991年被农业部列为“八五”重点科研项目,由中国农业工程研究设计院主持该专题,北京农业工程大学、北京市农林科学院蔬菜研究中心和中国农业工程研究设计院承担各自的子项研究任务。1992年,农业部在全国经济发达地区首次建立了5个蔬菜穴盘育苗试验示范基地,青岛市城阳蔬菜育苗场是5个试点单位之一。该场占地30亩,由农业部、青岛市蔬菜办公室和古庙头村共同投资,总投资120万元,1992年底建成并投入试生产。该场拥有一条国内自己研制生产的精量播种生产线,精量播种车间300

平方米,催芽温室 300 平方米,日光温室 7000 平方米,年产穴盘苗可达 300 万株。此后,农业部又在全国建立了一批示范基地,目的在于在全国范围内推广应用蔬菜穴盘育苗技术。

青岛市农业科学研究所从 1992 年起,开始研究适合本地推广应用的蔬菜穴盘育苗技术,目前已成功地研制出了适合各类蔬菜穴盘育苗用的育苗基质及其机械化和人工播种的配套技术,为实现蔬菜穴盘育苗工厂化、商品化提供了技术保障。该项技术采用的穴盘是有很多育苗小孔的育苗盘,穴盘有 72 孔、128 孔、288 孔,直至 800 孔等不同规格,可根据不同的蔬菜种类及商品苗成苗标准选择不同规格的穴盘。如番茄、茄子 6~7 叶苗龄定植,可用 72 孔盘(4×4×5.5 厘米/穴);花椰菜、甘蓝 5~6 叶苗龄定植,可选用 128 孔盘(3×3×4.5 厘米/穴);芹菜 5~6 叶苗龄定植,可选用 200 孔盘(2.3×2.3×3.5 厘米/穴)。

蔬菜穴盘育苗与传统的土坨育苗相比,具有以下七大特点:

第一,节省能源。如果育苗场地为单斜面塑料温室,暖气加温,每百万株耗煤量平均 80 吨左右;而传统的土坨育苗每百万株耗煤 240 吨左右,仅耗能一项节省开支 2/3。

第二,生产效率高。传统的土坨育苗每平方米只能育 100 多株苗,而穴盘育苗至少可育 400~800 株苗,单位面积生产效率显著提高。

第三,省工省力。传统的土坨育苗每株苗连同土坨重 500~700 克,如果以每亩定植 4000 株苗计算,每栽一亩地,相当于从育苗场地搬走 2 吨多土;而穴盘育苗采用的是轻基质,根坨体积小,每株穴盘苗连同基质重量不超过 50 克,运输、移栽省工省力。

第四,秧苗质量高。采用穴盘育苗技术培育的各类蔬菜秧苗,大小均匀,生长健壮,根系活力高,生长势强,秧苗质量明显好于传

统的土坨育苗。

第五,缓苗快,成活率高。传统的土坨育苗移栽时,秧苗根系易受损伤,在大田中缓苗慢,生长慢;而穴盘育苗移栽时,根坨完整,不伤根系,在大田中缓苗快,成活率高,生长健壮,产量高,早熟。

第六,一次成苗,不分苗,而传统的土坨育苗需要分苗,费工费时。

第七,适合远距离运输。商品穴盘苗既可整盘装箱长途运输,也可起坨后装箱运输,后者不如前者耐运时间长。不论整盘装箱还是起坨后装箱,空运、汽运、火车运输均可。

蔬菜穴盘育苗技术是当今世界上最先进的现代化育苗技术。它是一种高度机械化、电脑化和自动化并配合玻璃温室或塑料大棚进行配套作业的育苗系统。目前我国已有从美国和欧共体引进的穴盘育苗精量播种生产线,也有由北京农业工程大学和农业部农业工程研究设计院共同研制的价格低廉的国产流水线。蔬菜穴盘育苗技术的推广应用将促进我国蔬菜育苗技术的变革,推进蔬菜穴盘育苗产业化进程,把我国的“菜篮子”工程再推上一个新台阶。

二、蔬菜种子发芽生理和幼苗生理

(一)种子发芽生理

1. 种子发芽过程

种子发芽是蔬菜育苗的初始阶段,是蔬菜栽培成败和能否育成苗的前提。因此,了解蔬菜种子发芽生理是育苗管理的基础。蔬菜种子发芽过程一般分为种子吸水膨胀、萌动和发芽三个阶段。

(1)吸水膨胀

干燥的种子含水量很低,仅占干重的 10% 以下。干燥种子的细胞液浓度很高,蛋白质呈凝胶状态,种子维持着最低限度的生命活动。播种以后的蔬菜种子,在一定的温度、水分和氧气条件下,种子开始吸水膨胀,这是种子萌发的第一个阶段。一般来讲,种子对水分的吸收可分为两个阶段,第一个阶段为急剧吸水阶段,这一阶段的吸水是一个被动过程,与种子的呼吸代谢无关,已死亡的无生活力的种子在这一阶段也具备这种吸水能力。第二阶段为缓慢吸水阶段,该阶段的吸水是一个主动过程。吸水的动力来自胚的生命活动,吸水速度比较慢,无生活力的种子没有这一吸水阶段。缓慢吸水阶段持续 5~10 小时,不同种类的蔬菜种子在该阶段吸水持续的时间不尽相同,如番茄 5~6 小时,茄子 7~8 小时。

种子吸水膨胀以后,种皮或果皮软化,甚至种皮破裂,透气性

增加,使氧气容易通过,以供胚呼吸。此外,种子吸水以后,有助于原生质的活动以及种子中贮藏物质的转化与运转。这都为种子幼胚的萌动奠定了基础。

(2) 萌动

有生活力的种子吸水膨胀以后,在一定的温度和氧气条件下,细胞中的酶开始活动,活性增强。在酶的作用下,贮藏的高分子物质被水解为可供胚生长利用的低分子物质,此时呼吸作用加强,细胞开始分裂、伸长。种子萌动时,首先是胚根从发芽孔伸出,这种现象在我国蔬菜生产上通常称为“露白”或“露根”。萌动的种子对环境条件极为敏感,当环境条件不适应种子萌动时,会延长种子萌动的时间,或者种子萌动不良,甚至导致萌动停止。

(3) 发芽

种子萌动后,在适宜的条件下,种子的胚根、胚轴、子叶、胚芽生长加快,在胚根向下生长的同时,胚芽向上生长,子叶脱出种壳露出地面,子叶继续伸长,继而展开,生产上一般以子叶展开作为种子发芽阶段的结束。由于子叶和幼芽的出现,尤其是当子叶展开以后,由子叶进行光合作用,根从土壤中吸收养分,至此,幼芽由依靠母体营养的异养过程转变为依靠子叶进行光合作用的自养过程。从生理角度讲,这一转变过程的完成标志着种子发芽结束,以后幼苗就进入独立的营养生长阶段。

2. 种子发芽过程中的物质转化

成熟种子的营养物质主要以淀粉、蛋白质和脂肪等高分子化合物的形式存在于胚、胚乳和子叶中,部分蔬菜种子无完全发达的胚乳,如豆类、瓜类和白菜类等,它们的营养物质贮藏于子叶中。种子中贮藏的高分子营养物质只有在种子吸水以后,在酶的作用下降解为低分子营养物质,并运输到生长部位,才能被幼胚生长所利

用。在贮藏物质中还有一部分无机盐类,在种子发芽时,能溶于水并以原来的形态直接被利用。

(1) 淀粉的转化

淀粉是种子内存在最广泛的一种碳水化合物。种子发芽时在淀粉酶的作用下,淀粉转化成还原糖,一部分作为细胞及组织的生活物质及结构物质,用于芽苗体的形成;另一部分作为呼吸基质,通过呼吸作用转化为种子发芽所需要的能量,成为发芽过程中能量的来源。但对菜豆或蚕豆来说,基本不含或少含淀粉酶,淀粉的水解转化过程主要靠磷酸化酶来完成。

此外,许多种子贮藏的有机物中还含有半纤维素,它可在半纤维素酶的作用下水解成糖用于种子发芽。

(2) 脂肪的转化

多数蔬菜种子中都含有脂肪,尤其是瓜类及十字花科蔬菜种子内含量更高。在种子发芽过程中,脂肪在脂肪酶的作用下很快分解成甘油和脂肪酸,脂肪酸也可进一步分解转化成糖,供生长部位利用。脂肪在分解过程中产生的中间产物可通过呼吸作用为新的生长部位提供能量。随着种子发芽进程,脂肪水解的速度加快,到种子发芽结束时,种子中贮藏的脂肪已基本消耗尽。

(3) 蛋白质的转化

种子在萌发过程中,原来贮藏在种子中的蛋白质在蛋白酶的作用下,分解转化成氨基酸,有时也转化成酰胺态氮并运输到胚中参与新蛋白质的合成。因此,种子在发芽过程中,贮藏蛋白质逐渐减少,结构蛋白质反而增加。当然,并非所有分解转化成的氨基酸都用于结构蛋白质的合成。

3. 种子发芽要求的环境条件

种子发芽除具备自身条件(如成熟度、饱满度、生活力等)外,