



湖北省对口支援汉源县智力技术工程技术丛书

蔬菜育苗 实用技术指南

SHUCAI YUMIAO SHIYONG JISHU ZHINAN

湖北省科学技术厅 湖北省农业科学院 四川省汉源县人民政府

湖北科学技术出版社

湖北省对口支援汉源县智力技术工程技术丛书

蔬菜育苗实用技术指南

湖北省科学技术厅
湖北省农业科学院
四川省汉源县人民政府
(湖北省蔬菜科学研究所)

湖北科学技术出版社

本书编委名单

顾 问 郑春白 冯祖强 阚泽兰 贾方文 陈毛生
张彦林 周志全 岳耀书 吴 强 焦春海
陆春文 周延国

主 编 郭凤领 邱正明

副主编 杜洪俊 王运强 袁尚勇 周雄祥

编 委 (以姓氏笔画为序)

王 飞	王运强	邓晓辉	甘彩霞	朱凤娟
孙治平	李金泉	李 琛	肖长惜	肖坤银
邱正明	何云启	汪红胜	张 峰	周雄祥
姚明华	袁尚勇	聂启军	郭凤领	郭 兰
陶 平	梅时勇	曹春霞	崔 磊	戴照义

序

汉源县位于四川省雅安市南部,大渡河中游两岸,全县辖8个镇,有汉、彝、藏、回等17个民族,33万人口;汉源气候独特、资源丰富,经济发展后劲充足,是成都经济圈与攀西经济带上的一颗明珠。“5·12”汶川地震牵动了全国人民的心,汉源重建更牵动着湖北人民的心。

湖北是一个科教大省,有丰富的科教资源与大量的科技人才,汉源有良好的光热条件和丰富的劳动力资源,发挥湖北省的科教资源和技术优势,通过智力技术援助,提高汉源相关行业的管理能力和管理水平,提高劳动者素质,为灾区经济社会发展服务,一直是湖北援建汉源的一个重要思路与援建着力点。湖北省委、省政府高度重视智力技术支援工作,下发了《湖北省对口支援汉源县智力技术支援工程实施方案》。

湖北省科学技术厅高度重视援建工作,行动迅速,根据湖北省抗震救灾对口支援领导小组办公室的统一部署,主要领导先后多次前往汉源县实地考察,进行项目对接,制订智力支援实施方案,确定了具体援建项目,并选派了部分专家、技术人员常驻汉源开展援助工作。结合湖北相关领域的科技优势与汉源县的资源优势,通过与汉源县相关业务部门进行技术对接,确定了把科技服务平台建设、果树产业灾后重建科技示范、生态型高山蔬菜种植、樱桃果酒系列产品开发、LED太阳能路灯建设示范、城镇生活污水处理、废弃建筑材料循环再利用、提高机砖生产企业产能及节能、磷矿资源开发研究等工作作为实施智力技术支援的重点,通过实施重点科技项目,为汉源建成一批科技含量高的示范园及示范基地,培养一批实用技术人才,以此带动汉源县提高地震灾后恢复重建的科技能力和技术水平。

为方便群众掌握相关项目科技知识与技能,特组织编写了《湖北省对口支援汉源县智力技术工程丛书》,力求简洁实用、通俗易懂,供广大生产和科技人员参考使用。也希望通过我们的努力,能使广大灾区人民基本生活条件和经济社会发展水平达到或超过灾前水平,努力把汉源建设成为安居乐业、生态文明、安全和谐的新家园。

湖北省科技厅副厅长

2009年2月18日

郭红

目 录

一、概述	1
(一)蔬菜育苗的概念	1
(二)育苗在蔬菜生产上的意义	1
(三)蔬菜育苗的基本特点	2
(四)优质秧苗(壮苗)的标准	3
(五)蔬菜育苗的历史与现状	8
二、蔬菜育苗场所与设施	9
(一)露地苗床	9
(二)保护地苗床	9
三、蔬菜育苗方式与技术	11
(一)常规育苗	11
(二)温床育苗	27
(三)容器育苗	32
(四)无土育苗	35
(五)工厂化育苗	40
(六)嫁接育苗	42
(七)扦插育苗	46
四、瓜类蔬菜的育苗	48
(一)黄瓜	48
(二)西葫芦	53
(三)西瓜	54
(四)甜瓜	57
(五)冬瓜	58
(六)其他瓜类	59
五、茄果类蔬菜的育苗	62
(一)番茄	62
(二)辣椒	66
(三)茄子	69

六、白菜类蔬菜的育苗	72
(一)结球甘蓝	72
(二)花椰菜	74
(三)大白菜	75
(四)球茎甘蓝、茎用芥菜	77
七、葱类蔬菜的育苗	79
(一)韭菜	79
(二)大葱	81
(三)洋葱	84
八、豆类蔬菜的育苗	87
(一)菜豆	87
(二)豇豆	88
九、绿叶菜类蔬菜育苗	90
(一)芹菜	90
(二)茼蒿	91
十、多年生蔬菜的育苗	93
(一)草莓	93
(二)石刁柏	94
(三)香椿	95
(四)金针菜	97
十一、其他蔬菜育苗	99
(一)薯芋类蔬菜	99
(二)根菜类蔬菜	100
十二、蔬菜苗期主要病虫害防治	102
(一)苗期主要生理性病害防治	102
(二)苗期主要病害防治	107
(三)苗期病害的综合治理方法	111
(四)苗期主要虫害	114
参考文献	116

一、概 述

(一)蔬菜育苗的概念

蔬菜的种类和品种繁多,栽培方式也多种多样。但蔬菜的种植方式却不外乎直播与育苗移栽两种。育苗移栽就是把播种材料播于能够满足秧苗生长发育要求的苗床或容器里,当其生长达到生产上所要求的一定标准时,再栽植到生产田里。蔬菜育苗是蔬菜生产过程中重要的且技术比较复杂的栽培环节。特别是在蔬菜非适宜生长季节的生产,育苗就尤为重要。通过各种调控技术在蔬菜非适宜生长季节也能够培育适龄壮苗。

在我国蔬菜生产上,除了大部分根菜类和一部分豆类、绿叶菜类蔬菜以外,其余的蔬菜都可以采用育苗栽植的栽培方法。无论是露地蔬菜生产,还是保护地蔬菜生产,也无论是应用种子还是营养器官作为蔬菜生产的播种材料,在不同的季节中都可以根据生产需要采用育苗方式。此外,育苗也被广泛应用于蔬菜良种繁育。

(二)育苗在蔬菜生产上的意义

蔬菜育苗的目的是根据生产需要,育成数量充足、质量良好的秧苗。蔬菜育苗虽然需要置备一些设备,且苗期管理用工也比较多,但它有与直播栽培无法比拟的优点。

1. 能充分利用有限的生产季节,延长作物生长期,做到收获早、产量高

多数蔬菜,尤其是瓜果类蔬菜,一般是喜温不耐寒,怕霜冻。我国北方广大地区受自然条件所限,这些蔬菜自然生长季节很短。因此,在露地直播栽培既不能提早收获,也难在较短的生长适期内达到高产、稳产。育苗移栽可以延长生长期,达到适期早定植,早收获,提高产量和经济效益的目的。

2. 提高土地利用率,做到经济、合理地利用土地

育苗移栽可以在上茬作物未收获前提早育苗,前茬作物收获后即可定植,从而增加茬次,提高土地复种指数,增加利用率,使生产田的茬口安排以及前后茬的衔接更加灵活,有利于周年集约化栽培。

3. 便于人为创造条件培育出符合要求的壮苗

蔬菜育苗一般是在自然条件不适于幼苗生长的季节进行。由于幼苗占地面

积很小,可以人为创造适于幼苗生长发育的条件,并结合精细的管理,培育出符合要求的壮苗。同时,还可以节省种子,保证田间植株整齐一致。

4. 节约用种,降低成本

人为创造的育苗环境可以提高种子发芽率,通过集中育苗,种子播种量比大田直播可节省 $1/3 \sim 1/2$ 。苗期病虫害集中防治,也可有效节约用工和农药成本。此外育苗还可以刺激和带动一些相关产业的兴起,如育苗设施与设备的生产,床土原料的生产、种苗运输业的发展等,育苗相关产业的发展会进一步降低育苗的成本。

5. 能够抢农时,满足市场需求,提高种植效益

蔬菜是鲜活商品,市场价格受市场供求状况的影响很大。只有适时安排培育健壮秧苗,及时栽植才能根据市场需求供应产品,提高种植者的经济效益。

育苗虽然有很多优点,但有些蔬菜,如萝卜、胡萝卜等根类蔬菜,大蒜、生姜等无性繁殖的蔬菜以及茴香、茼蒿等速生密集种植的绿叶菜等则不适于或不必要实行育苗移栽。

(三)蔬菜育苗的基本特点

在蔬菜生产上,培育和应用适龄壮苗是获得早熟、优质、高产的蔬菜产品,满足市场需要,提高生产者经济效益的重要环节。各种蔬菜的栽培季节和栽培方式各异,育苗技术有别,总的来说,我国蔬菜育苗具有如下特点:

1. 育苗的范围广

一是指应用育苗进行生产的蔬菜种类广。除了大部分根菜类和一部分豆类、绿叶菜类蔬菜以外,其余的蔬菜包括一些水生蔬菜都有采用育苗的方式。二是应用育苗进行蔬菜生产的地域广。无论是我国的北方还是南方,采用育苗移植栽培的蔬菜面积都很大,特别是在无霜期较短的高纬度地区,采用育苗方式的蔬菜栽培面积更大,几乎占保护地蔬菜栽培面积的 100%,春、夏季蔬菜栽培面积的 50% 以上。

2. 育苗的方式多

由于我国蔬菜的种类多,地域广,不同地区或不同季节的气候条件差异大或由于生产条件、生产要求的不同,蔬菜育苗所采用方式也多种多样。如按照育苗是否采取加温、保温措施来分,有保温育苗、加温育苗和降温遮阴育苗等;按照育苗是否采用护根措施来分,有床土育苗和容器育苗等。

3. 育苗管理技术精细

由于蔬菜育苗多数是在不适于幼苗生长发育的季节人为地创造条件进行的,这就要求具有较高的技术和精细的管理。尤其是保护地育苗,更强调精细管理,如苗期的水分、温度等管理都有十分严格的要求,否则很难育出符合要求的壮苗。掌握育苗管理技术更是我国北方保护地蔬菜育苗管理的特色。

4. 育苗的经营管理要求严

我国北方低温季节的蔬菜保护地育苗,不仅技术性强,需要较多的劳力进行细致的管理,而且需要一定的设备和能源。育苗成本高,所以蔬菜育苗,特别是保护地育苗,必须加强经营管理,充分利用育苗设备,降低育苗成本。如采用电热温床育苗时,一般仅用于播种或培育小苗,以节约能源,提高苗床的利用率。

我国蔬菜育苗方式和育苗技术虽然不断改进,快速育苗、工厂化育苗方式逐步推广,但是,目前仍以传统育苗方式为主,育苗管理仍以人工为主。因此,在提高改进传统育苗技术的同时,推广新的育苗方式和技术,对发展蔬菜生产具有重要意义。

(四)优质秧苗(壮苗)的标准

1. 壮苗的概念

蔬菜秧苗是由一粒粒种子个体培育成的幼龄植株。不同的育苗方法会使秧苗之间形成很大差异,即使用同一种育苗方法,由于秧苗所处的内外环境的不同以及培育秧苗的种子个体间的差异,也会使秧苗之间有明显的差异。秧苗质量差异,即秧苗的健壮程度,必然会对以后的产品产量和质量产生重要影响。育苗的目的,就是要培育质量优良的秧苗,即通常所说的壮苗。蔬菜壮苗的外部形态和内在生理生化性状标准,因蔬菜种类的不同,生产目的和生产习惯的不同而不同。总的来说,对秧苗个体而言壮苗是指株体健壮的秧苗。对秧苗群体而言,应包括无病虫害生长整齐、株体健壮三个方面。株体健壮的含义是:秧苗生活力旺盛适应力强及生长发育适度与平衡。从生产效果上看,壮苗是指秧苗本身潜在着较强的生产能力,最终反应为产量、产品质量及产值高(所谓“三高”)。

一般来说,壮苗与苗龄大小无关,不论苗龄大小都有健壮与不健壮的问题。但是,在以提早成熟与提高早期产量为主要目标的冬、春季保护地育苗,秧苗素质对生产效果的影响又与苗龄的因素密切相关。在这种情况下,壮苗的概念中,又必须包括苗龄这个重要因素。当然,苗龄与秧苗的活力、适应力及生长发育平衡状态等也有一定关系。所以,我们应当全面认识壮苗。

2. 壮苗的形态标准

秧苗的外部形态因素,一般包括秧苗的高度、茎粗、叶片数、叶色、株型、叶面积、根系大小和株体干、鲜重。这些因素测定比较容易,能直观反映出来,一直是传统育苗技术中常用来衡量秧苗素质的方法。经验表明,壮苗的形态特征是:秧苗生长健壮,高度适中,大小整齐,既不徒长,也不老化;叶片大而厚,颜色正常,子叶和叶片都不过早脱落或变黄;根系发达,干物质含量高。果菜类秧苗的花芽分化早,发育良好等。

上述形态特征多为直观的描述,不容易进行科学概念的比较。为此,科技人

员经过多年的研究提出了一些判断壮苗形态的数量指标,常用的有以下几种:

(1)简单指标。最常用的单项性状指标。依其预测可靠性程度又可分为稳定性指标与参考性指标。前者包括全株干重、叶面积、根重、茎粗等指标。这些指标在很大程度上代表或反映出幼苗同化产物的积累状况与生长发育进程,与生态因子的改变几乎呈同一方向的变化,即育苗环境改善,指标量也增高。在正常生长的情况下,这些指标能较稳定地反映出秧苗的质量,是组成壮苗指标的基础性指标。其中有的也可单独用作壮苗指标,如全株(干)重、根干重等。参考性指标包括叶色、叶片数、茎高、花芽(序)分化节位等,这些指标对育苗生态环境的变化比较敏感,但不一定具有稳定的可靠性,也就是说,这类指标的变化可以在某种程度上反映出秧苗质量的变化,但指标量的增减不一定与秧苗生育条件的适宜程度以及秧苗素质的优劣完全一致。例如,叶片数增加只能说明秧苗生育进程,但却反映不出秧苗的体积或重量等实际生长量。对这类指标,可以作为判断秧苗质量的参考标准,但一般不能作为主要依据,避免认识或判断的错误。

(2)相对指标。指两种单项指标之间的比值,是表达幼苗生育状态的一类指标,如茎粗/茎高、根重/冠重、冠重/茎高、叶面积/根体积等。这些相对指标反映了幼苗各器官生长发育的相关性,它们是按一定的比值关系增长的。但是,环境因子的改变并非对幼苗各部分器官产生同等的影响。从而,相对指标在比值上的变化可以在一定程度上反映出育苗环境的适宜程度及秧苗素质上的变化。例如,随着育苗温度的上升,苗高及茎粗都不断增长,超过一定范围后,茎高生长明显超过茎粗的增长。茎粗/茎高比值逐渐降低,秧苗素质下降。不过,单纯依靠相对指标来鉴别秧苗质量又容易出现片面性。例如,在低地温下,幼苗根系发育差,根重/冠重比值低;而在高温下,由于冠部生长猛增也会出现根重/冠重比值下降,这两种情况下虽然比值可能接近,但两者秧苗的重量却可能相差2~3倍。可见,壮苗应具有相对指标的比值,而具有这样指标比值的幼苗并不一定都是壮苗。所以,应用这些相对指标时,还要和简单指标配合起来,才能形成壮苗指标。

(3)复合指标。是以上述性状指标中选择两个以上的代表性指标(其中至少包括一个稳定性数量性状指标)组成一个整体的复合指标,以组合后的数量性状所表达的指标量来评定秧苗质量。与简单指标相比,复合指标更能全面地反映出秧苗的素质;与相对指标相比,提高了指标的稳定性与可靠性。常用的复合指标有:茎粗/茎高+根重/冠重 $\times$ 苗干重;茎粗/茎高 $\times$ 苗干重;根重/冠重 $\times$ 苗干重;茎粗/茎高 $\times$ 冠重;茎粗/茎高 $\times$ 苗干重 $\times$ 叶片数。

一般情况下,上述指标与早期产量的相关性均达到显著或极显著。当然,上述复合指标在实际应用时比较繁琐,特别是一些涉及根重的指标,不易准确测定。从生产应用的角度出发,茎粗/茎高 $\times$ 冠干重或苗幅/苗高 $\times$ 叶片数等复合指标还

是比较简便易行的。

3. 壮苗的生理生化标准

秧苗的生理活动主要包括物质转变、能量转变和形态转变等,是衡量秧苗生命活动的内在标志。由于育苗方法的不同,育苗环境条件的不同,育成的秧苗差异很大,很多秧苗的外部形态相似,但它们的苗龄及生理生化性状大不相同,秧苗定植后的生长发育表现和产量也不相同。因此,单从秧苗的外部形态反映不出秧苗的确切素质。为了能更全面评价秧苗素质,有必要在测定外部形态指标的基础上,进一步测定秧苗的生理生化性状指标,使壮苗的标准更具有科学性。目前常用的秧苗生理生化性状有以下几种。

(1)光合能力。壮苗的光合能力强,同化率高,在相同的条件下,壮苗体内积累的干物质较多。光合能力的强弱是反映秧苗素质的重要理化指标。

(2)根系活性。秧苗生长发育速度与根系吸收、供应地上部所需要的水分和矿质元素密切相关。根系的吸收能力受根系量和活性两方面的影响。根系量越大,体积越大与水分、养分接触的表面积就越大,为更好地吸收水肥提供了可能性。根系活性,反映了根系真正具有吸收功能的面积,与根毛的多少呈正相关,与秧苗体内生理功能的强弱也有关。根系活性常用根系活跃吸收面积的大小来表示。

(3)叶绿素含量。叶绿素含量有两种表示方法:一是单位重量的鲜叶片所含有的叶绿素数量;二是单位叶面积鲜叶片所含有的叶绿素数量。无论哪种表示方法,其数值越大,表明叶片中叶绿素密度越高,潜在的光合能力越强,是壮苗的标志之一。

(4)碳氮比例。秧苗体内的不溶性氮(蛋白质)的含量过低时,秧苗生长缓慢,发育不良。当氮含量较高,而碳素化合物(碳水化合物)含量较低时,秧苗虽然生长旺盛,但花芽分化推迟。碳素含量较高,而氮素含量较低时,秧苗花芽分化虽然较早,但生长缓慢。因此,只有秧苗体内氮素和碳素含量都较高且比例适宜时才是壮苗。资料表明,茄果类蔬菜秧苗定植前的碳氮比以 1 :1.2 最为适宜,这样的秧苗生长发育健壮,开花结果也较早。碳氮比值过大,秧苗开花虽早,但生长衰弱;比值过小,生长旺盛,但开花结果延迟。

4. 壮苗指标的应用

蔬菜种类多,栽培时期及方式多样,对秧苗质量及规格的要求难以统一,只能根据具体栽培期对秧苗质量的要求研究简单易行,预测性较强的壮苗指标。在确定数量性状指标及其取值范围时,立足点是既要有利于成苗标准的评定,又能用于指导育苗生产。壮苗指标在用于生产之前,应经过在不同育苗条件下的反复试验验证,确认其可靠性及应用范围,以避免产生片面性的错误。

在生产中,通常对壮苗指标的认识往往有片面理解,例如,由于壮苗和劣苗相

比时,壮苗叶色较深,植株较矮壮,但并非叶色越深,植株越矮越好。因为这除与不同的品种特性有关外,还与育苗的环境和技术有关。当幼苗长期在 10℃ 以下的低温环境中,叶片内会形成大量花青素而使叶色加深,并抑制叶片中叶绿素的生理功能,形成幼苗的僵化或老化现象。当过于利用水分、温度等控制手段使植株矮小,也往往会抑制地上部与地下部的正常发育。因此,在生产实践中应当根据育苗方式以及环境因子综合分析评价秧苗质量。

在培育壮苗的过程中,由于温度、水分、营养等多种条件的综合影响,使幼苗的株型表现出不同形态,这种形态表现对于区别壮苗或劣苗以及有针对性地采取措施,使劣苗转变为壮苗,或防止壮苗退化为劣苗都是很重要的。例如,番茄子叶期,子叶大而宽厚,表示生育状态正常,若胚轴长达 3 厘米以上,子叶小而细长,是由于高温、高湿引起了徒长;反之,胚轴过短,子叶瘦小,则是由于低温、干燥妨碍了生长所致。番茄在成苗期,叶形手掌状,小叶大小适中,叶柄较短,叶色发绿为正常苗;当叶形呈长三角形,各小叶大而浓绿,顶部叶片显著地弯曲展开,茎的节间长,自下而上的节位顺次变粗,整个植株呈倒三角形,则为徒长状态。其原因是氮素过多,夜温和地温过高,使光合产物过多地分配到地上部所致;反之,叶形小,叶色淡,小叶片也小,节间短,不能正常伸长的是老化苗,主要原因是夜温、地温过低,肥料不足等造成。遇到上述情况都应及时采取相应措施予以补救。

还应当指出,壮苗和劣苗是相对的。在生产上,除了很典型的外,壮苗和劣苗不是截然分开的,它们之间还存在着不同程度的中间类型。

5. 苗龄与壮苗

苗龄是表示秧苗生长发育程度的统称。目前,对苗龄的确切定义尚有不同看法,一般仍以日历苗龄和生理苗龄两种方式来表示。

生理苗龄,是以秧苗生长发育到某种状态来表示。不同的蔬菜种类或同一种蔬菜不同的品种,秧苗的适宜生理苗龄标准不同,通常同一种蔬菜中早熟品种比晚熟品种要小些,如早熟甘蓝以 5 叶龄,中晚熟品种以 8 叶龄为宜。同一品种蔬菜秧苗的生理苗龄在不同地区,不同栽培季节,不同栽培方式也不相同,我们将在以后的章节中具体介绍。

蔬菜秧苗适宜的生理苗龄受育苗环境和设备的限制。育苗面积大,秧苗密度小时,生理苗龄可以大些;反之,则易引起徒长,降低了秧苗的素质。这是因为苗龄大小与秧苗各项指标密切相关。表 1 反映了茄子秧苗的生理苗龄(叶片数)与其他指标的关系。在一定的密度下(10 厘米×10 厘米)生理苗龄与秧苗的干重和开展度成正相关,即生理苗龄越大,全株干重或开展度越大。根系活跃吸收面积与苗龄之间存在一个临界点,即苗龄大于、小于这一点根系活跃吸收面积都呈递减趋势,这是因为在一定的土地面积上,根系的容纳量有一定的极限。苗龄过大,

根系量超过这一极限后就会造成交叉拥挤,抑制了根系的吸收功能,活跃吸收面积反而降低;反之,苗龄过小时,根系生长量小,活跃吸收面积必然小。秧苗的生理苗龄与叶绿素含量也有一定的相关性,秧苗过大,叶片遮阴郁闭,下部叶片因光照不足而黄化,降低了叶绿素含量;生理苗龄过小时,叶片正处于生长期,叶绿素含量也不高。同样,在一定面积下,秧苗体内有机氮含量也有一临界点,高于或低于这一点含氮量也逐渐下降。

表 1 茄子秧苗的生理苗龄与其他素质的关系

苗龄(叶片数)	7. 2	1. 5	5. 8	5. 4	3. 8
全干重(克)	1. 4	1. 5	1. 4	0. 8	0. 2
开展度长(厘米)	20×19. 6	18. 8×15. 5	18. 6×15. 8	15. 2×12. 2	8. 9×9. 2
叶绿素含量[毫克/(克鲜叶)]	8. 960	9. 570	8. 745	8. 715	7. 955
根系活跃吸收面积(平方米)	0. 097	0. 172	0. 281	0. 142	0. 037
干物质中有机氮量(%)	3. 63	3. 84	4. 03	3. 85	3. 83

日历苗龄,或者叶绝对苗龄,是指从种子播种到定植于大田前所经过的天数,也称育苗期。一般来说,日历苗龄长的秧苗较大,反之,秧苗较小。但在实际生产中往往是同样的育苗天数而秧苗的发育程度却大不相同,而不同的育苗天数也可以培育出发育程度相似的秧苗。这种现象的出现是由育苗技术、育苗条件的不同而形成的。例如,同一品种的番茄需要达到 8 片叶,现花蕾的生理苗龄,在一般阳畦(冷床)育苗条件下需 70~80 天,而采用温室电热温床育苗时仅需 50~55 天。造成秧苗的生理苗龄相同而日历苗龄差异较大的诸多因素中以温度条件影响最大。在温度条件适宜时,秧苗生长迅速,日历苗龄就会缩短;而在育苗温度较低时,日历苗龄就会延长。表 2 表明育成具有 8 片叶,现花蕾的番茄秧苗在育苗期内的平均气温提高,日历苗龄缩短。尽管日历苗龄相差很大,但有效积温并无显著差异。可见,秧苗的生理苗龄与有效积温是一致的。

表 2 番茄秧苗的苗龄与温度的关系

育苗期平均气温(℃)	日历苗龄(天)	有效积温(℃)
12. 8	114	400. 0
13. 6	90	400. 5
16. 1	70	413. 7
17. 9	50	396. 2

育苗期的长短与壮苗的关系是复杂的,长苗龄不一定是壮苗,短苗龄的苗也不一定是徒长苗。对于连续结果和采收的果菜类蔬菜,增大苗龄(指生理苗龄)主要增加前期产量而对总产量影响不大,原因可能有两个方面:一方面,受到秧苗根系活力的限制,即苗龄增大,结果期虽能提前,但由于根系活力降低,植株的相对生长速度下降,易引起植株早衰;而较小苗龄的苗进入结果期稍晚,但定植后,根系活力较旺,植株的相对生长速度较快,为中、后期结果打下了良好的基础。另一方面,秧苗生长与结果的矛盾也是一个重要原因。苗龄越大,定植后结果越早,营养生长也就越早地受到抑制,这就有可能导致第一批果实采收后出现果实产量下降的现象,待秧苗生长量上升后,产量得以恢复;相反,较小苗龄的秧苗定植后进入结果期较晚,营养生长较旺盛,虽然始收期稍有延迟,但产量上升较快。所以,在生产上不宜片面强调育大苗,而是要培育适龄壮苗。

(五)蔬菜育苗的历史与现状

我国是应用育苗技术最早的国家之一,蔬菜育苗的历史悠久。早在北魏贾思勰著的《齐民要术》(680年)一书中,已提到茄子的育苗技术。随着蔬菜栽培技术的发展,我国蔬菜育苗的方式逐渐由露地育苗向保护地育苗发展。古代在我国北方育瓜类的芽苗时,将种子播于盛有土和灰粪的瓦罐或瓦盆中,夜间放在室内暖处,白天移至阳光下。或将瓦罐放于室外的粪堆中,酿热催芽。在近代100多年前,我国北方已经广泛应用瓦盆育苗的方法。在天气还比较寒冷的早春培育黄瓜、西葫芦秧苗。以后逐渐采用了简易的冷床(掘土坑,夜间盖以草帘等,如华北的阳畦)育苗或油纸棚覆盖育苗。随着商品蔬菜生产的发展,在20世纪20年代,我国北部和中部的大城市郊区建成少数玻璃温室、玻璃冷床和温床等保护地设施,并用于蔬菜育苗,使蔬菜育苗技术得到了较大的发展。即使在严寒的冬、春季,也能培育出喜温性蔬菜的健壮秧苗。解放后,上述形式的蔬菜保护地育苗迅速发展,对蔬菜的早熟和增产发挥了很大的作用。随着塑料工业的发展,20世纪60年代以后,农用塑料薄膜被广泛应用于蔬菜生产上,同时也使蔬菜育苗方式更加丰富,为大面积发展蔬菜育苗提供了条件。在这期间,有的地区利用马粪、作物秸秆等材料作酿热物,填制成酿热温床,加热畦土,提高苗床土壤温度,对培育喜温蔬菜秧苗有显著效果。但是,由于菜区酿热物紧缺,使酿热温床的发展受到了限制。进入20世纪70年代以后,在一些城市郊区开始应用电热温床育苗,这使蔬菜育苗由传统方式向现代化育苗方式大大前进了一步。以后,在一些大、中城市又出现了快速育苗、无土育苗和工厂化育苗等方式,为秧苗商品化提供了条件。

二、蔬菜育苗场所与设施

(一)露地苗床

1. 平畦与高畦

平畦或称低畦与高畦是指育苗床的高低而言。露地苗床应选择地势高燥、灌水方便、排水通畅、土壤疏松、肥沃、无病虫害、通风良好的地块。在南方或在雨水较多的地区和多雨季节育苗,一般都做成高畦或半高畦,以利于排水防涝。无论平畦还是高畦,一般畦面宽 1.2~1.4 米,畦长 10~14 米。做畦后,精细整地,床面平整,土粒细碎,沟埂顺直。

2. 遮阳棚苗床

在高温多雨的季节育苗,为防止烈日或暴雨对蔬菜幼苗的伤害,在露地苗床的单畦或几个畦上,覆盖遮光、隔雨的草帘、竹帘、苇箔、苇席、遮阳网及薄膜等物。应用于高温多雨季节芹菜、秋甘蓝、秋花椰菜、秋番茄等蔬菜的育苗。

遮阳棚的形式多样,所需材料可就地取材。一般来说,单畦遮阳棚较矮,为 1 米左右;多畦遮阳棚要高些,为 2 米左右。也可在各种棚架下做苗床,在架上覆盖遮阳、隔雨的覆盖物形成遮阳棚。

(二)保护地苗床

1. 风障苗床

有些耐寒蔬菜如洋葱、莴笋等在秋、冬季节育苗时,为安全越冬,需在畦的北侧立风障。风障高 2~2.5 米,向南倾角 75°左右,并设有披风。有些蔬菜如芹菜、莴笋等在夏季育苗时,由于烈日暴晒,气温、土温过高,致使出苗困难,幼苗生长纤弱,除采用遮阳棚外,也有利用风障遮阴的。这种风障与冬季的不同,它是立在育苗畦的南侧并向北倾斜,且不加披风,这种风障也称“倒阴障”。

2. 阳畦苗床

阳畦一般指冷床,是在风障畦的基础上四周建有土框,上面覆薄膜等覆盖物而形成的一种半地下、封闭式苗床。

另外,在我国中南部冬季气温不太严寒的地区,利用竹片在地面畦上扎成拱圆形架,上面覆盖塑料薄膜,成为小拱棚苗床。床宽 2~3 米,拱高 1~1.5 米,床长 15~20 米,畦向南北或东西均可,寒流来时上盖草帘提高防寒效果。

3. 改良阳畦苗床

传统的阳畦覆盖农膜后温、湿度不易控制,而且管理也不方便。改良阳畦有较高的后墙,内部空间增大,不仅改善了温、光、湿、气等环境条件,而且管理工作也比较方便。改良阳畦内的气温与地温都比阳畦要高。

改良阳畦的结构及大小视各地具体条件及用途而异。总的来看,长度最好在30~60米,宽度不少于3米,这样既有利于提高增温、保温效果,又便于生产管理。两排改良阳畦之间距离以5~6米为宜。改良阳畦群的周围最好夹上1.5米左右高的围障,这样更有利于防风、增温。近年来,华北地区发展一种称为半拱圆形的中拱棚,基本结构与改良阳畦相似,但空间较大,跨度5~6米,后墙高1.5~1.7米,厚度0.5米。这种中拱棚温度性能略优于改良阳畦,但空间大,更便于操作管理。

4. 塑料大棚苗床

目前生产上应用的大棚形式种类较多,其中应用最多的是跨度10~15米,长30~60米,中高2~2.5米。每栋面积333~667平方米。塑料大棚具有面积大、土地利用率高、光照条件好、空间大、管理方便等优点。但是由于其不便加盖不透明保温覆盖物,所以,其保温性能较改良阳畦和半拱圆形中拱棚稍差。

在塑料大棚内做育苗床主要有两种方式:一种是在棚内建平畦或半高畦苗床。春季用于各种蔬菜分苗。夏季用于秋菜播种育苗,在南方也可用于喜温蔬菜播种育苗;另一种是在棚内苗床上再支小拱棚,加盖薄膜及草帘,1~2月份苗床内温度接近改良阳畦。可用于华北地区各种蔬菜的早春分苗,在南方可进行各种蔬菜的播种。

三、蔬菜育苗方式与技术

(一)常规育苗

常规蔬菜育苗是指我国传统蔬菜育苗的方法,它没有人工增温降温设施,仅依靠太阳光辐射来提高苗床温度,并且用透明或不透明覆盖物来防寒保温。目前在甘蓝类以及生菜类等绿叶菜类蔬菜的育苗中还在应用,但果菜类蔬菜的育苗中已经还少应用。

1. 常规育苗的优缺点

(1)优点。因地制宜、就地取材、投资小、成本低是常规育苗的最大优点,另外就是技术简单,容易掌握,推广容易。

(2)缺点。①苗期长。因育苗床热源全靠自然热,气温、土温均低,幼苗出土和生长缓慢,苗龄长。如结球甘蓝、花椰菜、莴笋等一般在第一年的10月上旬至12月下旬播种,苗期长达120~150天,茄果类一般要在1月下旬播种,苗期在90~120天。因此,苗期管理用工也多。②秧苗生活力弱。由于秧苗要在苗床中度过整个冬季,这期间的气温、地温常常满足不了秧苗生长需要,特别是阴雨、雪天。只能维持不受冻害。因此,秧苗常处在生长停滞状态,往往成为小老苗,生活力减弱,质量差。③劳动强度大。从建床开始就要筑土框、夹风障、翻晒苗床土壤等。秧苗在100多天的生育期中,天天都要揭盖草苫、蒲席、拉缝、放风等,精心管理。不但劳动强度大,而且时时处处需谨慎小心。④土地利用率低。由于阳畦土框占地面积较大,加上风障、晾晒蒲席占地等,一般苗床面积仅为占地面积的1/3左右,即使在苗床内,也由于床框的遮阴和局部温差的影响,床面实际利用率也只有2/3左右。⑤风险大。热源主要靠太阳光,如遇上寒流、阴雨、雪天,特别是长期的连续阴雪天,易发生沤根、倒苗,造成大片死苗,甚至全部死苗。正因如此,苗床管理稍有疏忽,就会造成不可弥补的损失,所以,要求管理上不能有失误。⑥无法满足大规模商品化育苗的需求,无法长途贩运。在现代化大规模育苗条件下,一般都不采用这种育苗方式。

2. 种子处理

(1)种子精选。种子育苗所用的蔬菜种子必须先进行晾晒、精选,剔出腐烂、破损、瘪粒和虫蛀的种子。因为这些种子在催芽时会霉烂并污染好种子。经过精选的种子提高了种子的使用价值,播种后出苗率高,出苗整齐,长势强。