

蔬 菜 卷

中国农村百页丛书

蔬菜育苗

ZHONGGUONONGCUNBAIYECONGSHU

新技术

宋元林 编著



济南出版社

中国农村百页丛书

(蔬菜卷)

蔬菜育苗新技术

宋元林 编著

济南出版社

(鲁)新登字 14 号

中国农村百页丛书

蔬菜育苗新技术(蔬菜卷)

宋元林 编著

责任编辑:于 干

封面设计:李兆虬

济南出版社出版

山东省新华书店发行

(济南市经七路 251 号)

山东电子工业印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32

1991 年 12 月第 1 版

印张:3.3125

1991 年 12 月第 1 次印刷

字数:65 千字

印数 1—10000 册

ISBN 7-80572-525-X/S · 10

定价:1.20 元

(如有倒页、缺页、白页直接到印刷厂调换)

《中国农村百页丛书》

编委会

主 任 姜春云

副 主 任 王建功

编 委	王渭田	何宗贵	谢玉堂
	徐世甫	周训德	王伯祥
	孙立义	杨庆蔚	胡安夫
	蔺善宝	阎世海	徐士高
	冯登善	马道生	张万湖
	王大海	李仲孚	肖开富

本书作者 宋元林
(山东省农科院蔬菜所)

责任编辑 于 干

前 言

党的十三届八中全会决定指出：“农民和农村问题始终是中国革命和建设的根本问题。没有农村的稳定和全面进步，就不可能有整个社会的稳定和全面进步；没有农民的小康，就不可能有全国人民的小康；没有农业现代化，就不可能有整个国民经济的现代化。”努力做好农业和农村工作，对于推进整个国民经济的发展，巩固工农联盟，加强人民民主专政，抵御和平演变，具有重大意义。

进一步加强农业和农村工作，最重要的是稳定和完善党在农村的基本政策，继续深化农村改革，坚持实行以家庭联产承包为主的责任制，建立统分结合的双层经营体制和政策。同时要牢固树立科学技术是第一生产力的马克思主义观点，把农业发展转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。把适用的先进技术送到农村，普及到千家万户，使科技成果尽快转化为现实生产力。现代科学技术在农业上的应用极其广泛。例如，我国每年大约可培育出100个各种农作物新品种，使用这些新品种，可使作物增产10%左右；在作物栽培方面，采用模式栽培技术和地膜覆盖技术等，可使作物产量增加10~60%；采用配方施肥技术，可提高化肥利用率10%左右；目前，病虫害对我国农作物造成的损失约占水稻总产量的10%，棉花总产量的20%，果品总产量的40%，若科学采用病

虫害防治办法,可望挽回损失 10~20%。这些数据清楚说明在我国农村依靠科技进步、推广新品种、新技术、新经验的巨大潜力。

为了贯彻落实党的十三届八中全会精神,进一步推动农村经济的发展,我们隆重推出了《中国农村百页丛书》。该套丛书已列入“八五”期间国家重点出版计划。它以“短、平、快”的方式,介绍当今国内农、副、渔业方面的最新技术、最新品种、它以简明通俗的语言,告诉农民“什么问题,应该怎么办”。例如,玉米怎样高产,西瓜如何栽培,怎样防治鸡病,怎样种桑养蚕,怎样盖好民房,如何设计庭院,怎样搞好农村文化生活,怎样建设五好家庭;同时介绍农村适用的法律知识、富民政策和生活知识。这套丛书内容全面,实用性强,系列配套,共分为粮棉卷、蔬菜卷、果树卷、桑蚕卷、林业卷、渔业卷、禽畜卷、生活卷和文化卷,每卷包含若干分册,每分册百页左右,定价均为 1.20 元。这套丛书以服务于广大农村读者为宗旨,凡有初中文化程度的农村读者,一读就懂,懂了就会做。

我们希望这套崭新的丛书,能为全面发展农村经济,使广大农民的生活从温饱达到小康水平,逐步实现物质生活比较丰裕,精神生活比较充实,居住环境改善,健康水平提高,公益事业发展,社会治安良好的农业和农村工作的目标,为建设有中国特色的社会主义新农村做出贡献。

编委会

1991 年 10 月

目 录

一、适龄壮苗的标准与鉴别	(1)
(一) 壮苗的标准	(1)
(二) 主要蔬菜秧苗的形态与环境条件	(8)
二、电热温床育苗	(11)
(一) 原理	(11)
(二) 电热温床的安装和使用	(11)
(三) 电热温床的性能与用电问题	(15)
(四) 电热温床育苗技术要点	(21)
三、初级工厂化育苗	(24)
(一) 初级工厂化育苗的设施	(24)
(二) 育苗的操作流程	(28)
(三) 初级工厂化育苗的技术要点	(31)
四、嫁接育苗与扦插育苗	(38)
(一) 嫁接育苗	(38)
(二) 扦插育苗	(48)
五、容器育苗与无土育苗	(49)
(一) 容器育苗	(49)
(二) 无土育苗	(54)
六、夏秋覆盖育苗	(63)
(一) 网纱覆盖育苗	(63)

(二)避雨棚育苗	(64)
七、苗期难题及解决措施	(66)
(一)床土消毒	(66)
(二)种子处理	(67)
(三)播种中易出现的问题和解决办法	(72)
(四)苗期易出现的问题及解决措施	(75)
八、苗期病、虫、鼠害的防治	(83)
(一)苗期病害的发生与环境条件的关系	(83)
(二)秧苗的常见病害防治	(83)
(三)苗期害虫和害鼠的防治	(87)
九、主要蔬菜育苗技术要点	(90)
(一)番茄育苗	(90)
(二)辣椒、茄子育苗	(92)
(三)黄瓜育苗	(95)
(四)结球甘蓝和花椰菜育苗	(97)

一、适龄壮苗的标准与鉴别

培育素质优良的蔬菜秧苗是育苗的目的。秧苗优良一般称为壮苗。所有的壮苗有一个共同的基本特点：定植到生产田后有较高的生产力，总产量高；用于早熟栽培的应具有早熟性，是获得较高经济效益的一项重要因素。

（一）壮苗的标准

1. 秧苗的外部形态

秧苗的外部形态因素，一般包括秧苗的高度、茎粗度、叶片数、叶色、株形、叶面积、根系大小和株体的干、鲜重等。这些因素测定比较容易，能直观的反映出来，一直是传统育苗技术中常用的衡量秧苗素质的主要因素。

（1）壮苗的形态特征：目前认为壮苗的形态特征一般是秧苗生长健壮，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。

（2）判断壮苗的数量指标：上述壮苗的形态特征多是直观的概述，不容易进行科学概念的比较。为此有必要提出判断壮苗的数量指标。

①常用的数量指标：目前常用的判断蔬菜壮苗的数量指标有如下几种：

第一,全株干重和根干重。一般认为数值越大,秧苗越健壮。

第二,茎粗与茎高之比。此值越高表示秧苗越健壮。

第三,地下部的干重与地上部的干重之比。即根冠比。比值越大表明秧苗的根系发达,秧苗生长健壮。

第四,节间长度与叶片数之比。此值是秧苗高除以叶片数,此值越小表明秧苗越健壮。

②衡量壮苗的公式:为了能更方便的以一个数值来比较秧苗的优劣,我国各地提出了一些衡量壮苗的公式。这些公式把上述壮苗的数量指标加以精炼,综合成数学公式的形式来反映秧苗的素质。如原山东农学院提出:

$$\text{秧苗丰产性指数} = \frac{\text{茎粗}}{\text{茎高}} \times \text{总干重} \times \text{展叶数}$$

沈阳农学院提出:

$$\text{丰产性相对指数} = \left(\frac{\text{茎粗}}{\text{茎高}} + \frac{\text{地下部重}}{\text{地上部重}} \right) \times \text{全株干重}$$

北京农科院蔬菜所提出:

$$\text{壮苗指数} = \frac{1}{\text{节长}} \times \text{茎粗} \times \text{全株干重}$$

上述方法需要损毁秧苗才能调查计算。为了解决这一难题,上海农科院提出:用秧苗植株的开展度与株高的比值来判断番茄秧苗的壮弱,当比值为1时,基本属于壮苗;比值越大,秧苗越健壮。

抚顺蔬菜所提出:用秧苗的全干重与绝对苗龄的比值做为秧苗的壮弱指标。这个公式初步反映了秧苗生长速度的快慢。

以上各项衡量秧苗壮弱的数量指标都有一个先决条件,即需在相同的育苗条件下(如育苗方式、苗龄等),才能应用比

较。在任何条件下都能应用的壮苗指标公式,目前正在研究中。

(3)劣苗:除了壮苗外,与其相对应的是徒长苗、僵化苗、老化苗、病苗,这些苗统称为劣苗。

①徒长苗:特征是茎细长,节间长、叶薄、色淡、叶柄细长、子叶早落,下部的叶片往往提早枯黄,根系小。这类秧苗适应性差,定植后生长发育缓慢,产量较低。

②僵化苗、老化苗:特征是茎细发硬,叶子发黄,根少色暗。这类秧苗定植后生长缓慢,开花结果迟,结果期短,容易衰老。

③病苗:特征是茎叶上有病斑,有的地上部虽然正常,但根部有变褐、腐朽征状,秧苗发育迟缓。

应该指出,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,它们之间还存在着一些中间类型。

(4)传统的壮弱苗标志:传统蔬菜育苗中,常把叶色做为衡量秧苗壮弱的重要标志。传统习惯认为秧苗叶色越深越好,具有墨绿、紫绿、浓绿色叶片的秧苗才是壮苗。研究证实,上述叶色是低温下生长的表现。当秧苗经济处于 10°C 以下的低温环境中,叶片内就会形成大量紫色的花青素,这些色素不仅加深了叶片的颜色,而且抑制了叶片中叶绿素的生理功能,是一种有害物质。凡是叶色过深的秧苗都有不同程度的僵化、老化现象。因此叶色过深不是壮苗的标志,而是僵化苗的表现。

传统蔬菜育苗中,还特别强调培育矮壮苗,认为秧苗株矮是壮苗应具有的特征之一。近年来,随着工厂化育苗技术的发展,育苗的环境条件有所改善,育苗由控改为促、控结合,以促

为主。因秧苗所处的环境条件比较适宜,生长发育速度大大加快,蔬菜秧苗渐趋比较高大。研究证明,只要秧苗不过分徒长,在生理苗龄相近的情况下,秧苗的高度与产量没有明显的相关性。所以今后培育壮苗时,不应过分强调“株矮”。

以上两点进一步表明,对壮苗的形态特征的认识不是一成不变的,是逐步发展的,传统观念应该不断更新。

2. 壮苗的生理生化标准

(1)秧苗的生理生化性状:目前常用的壮苗生理生化性状如下:

①光合能力:壮苗的光合能力强,净同化率高,在相同条件下,壮苗体内积累的干物质较多。光合能力的强弱是反映秧苗壮弱的一项重要生理标志。

②根系活性:秧苗生长发育速度与根系吸收、供应地上部分需要的水分和矿质营养是密切相关的。所以秧苗根系的吸收能力也是衡量壮苗的标志之一。根系的吸收能力受两方面的制约:一是根系体积的大小,根系体积越大,可以更多地吸收水肥;二是根系吸收水肥的活跃程度,即根系活性。它反映了根系吸收水肥的速度。这两者均大才为壮苗。

③叶绿素含量:其含量越大,表明叶片中含有的叶绿素密度越高,潜在的光合能力越强,是壮苗的标志之一。

④碳氮比例:一般茄果类蔬菜秧苗定植前的碳氮比值以1~1.2时为最适宜。这样的秧苗生长发育健壮,开花结果较早。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。

(2)秧苗生理生化性状的表现:秧苗上述的生理生化性状影响到秧苗的生长发育,使秧苗表现如下反应:

①缓苗速度:具有上述优良生理生化性状的秧苗,定植后根系生长迅速,根系的吸收功能恢复得快,在较短的时间内,秧苗就能缓苗进入正常生长过程。

②抗逆性:具有优良生理生化性状的秧苗,其抗旱、抗寒能力较强,定植后在不良的环境中仍能具有较高的成活率。

徒长苗的抗逆性很低,定植在不良环境中容易旱死和冻死。

③潜在的产量:壮苗具有了上述优良的生理生化性状,其花芽分化早而且正常,为早熟和高产打下了基础。徒长苗、僵化苗等劣苗由于生长缓慢,花芽分化晚又不正常,显然不会获得早熟和丰产。

3. 苗龄

(1)苗龄的类别:因衡量角度不同可分为两种:一种是绝对苗龄(又称日历苗龄),它是以从播种至定植大田所经历的育苗天数来表示,如60日龄、80日龄等。一种是生理苗龄,它是以秧苗的生长状态来表示,通常用秧苗的叶片数衡量,如子叶苗、5叶苗等。为了正确的表示秧苗的年龄,应同时采用这两种苗龄。

(2)生理苗龄:生理苗龄对秧苗的素质起着决定性作用,而且反映直观,掌握利用方便,是壮苗指标中的重要因素(如表1)。

蔬菜秧苗适宜的生理苗龄标准,不同的蔬菜种类各不相同,同一种蔬菜不同的品种也不相同。如早熟结球甘蓝的秧苗以5叶龄为宜,而晚熟结球甘蓝则以8叶龄为宜。通常早熟品种比晚熟品种要小一些。同一品种蔬菜秧苗的生理苗龄在不同地区也往往有不同的标准,北方地区普遍认为辣椒秧苗定

植的适宜苗龄是8~10叶,而江南很多地区要求的生理苗龄很大,常用已开花的秧苗定植。同一品种蔬菜秧苗的生理苗龄也因栽培环境和季节不同而有不同的标准。如在保护地条件下,蔬菜的生育条件较好,栽培的目的以早熟为主时,秧苗的生理苗龄可大一些,而在露地条件下,秧苗的生理苗龄应当小一些。

蔬菜秧苗适宜的生理苗龄受育苗环境和设备的约束,当育苗面积大、秧苗的密度小的时候,秧苗的生理苗龄可以大些。否则易引起徒长,降低了秧苗的素质。

蔬菜秧苗的生理苗龄对产量有很大的影响。如番茄秧苗超过8叶龄,定植后,前期产量较高,小于8叶龄时,后期产量较高,其总产量差异不大。因此,生产目的不同,要求秧苗生理苗龄也不应千篇一律。

表1 茄子秧苗的生理苗龄与其它素质的关系

生理苗龄	7.2叶	7叶	5.8叶	5.4叶	3.8叶
全干重(克)	1.4	1.5	1.4	0.8	0.2
开展度长 ×宽(厘米)	20×19.6	18.8×15.8	18.6×15.8	15.2×12.2	8.9×9.2
根系活跃吸 收面积(米 ²)	0.097	0.172°	0.281	0.142	0.037
叶绿素含量 (毫克/克鲜叶)	8.96	9.57	8.745	8.715	7.955
干物质有 机氮含量(%)	3.63	3.84	4.03	3.85	3.83

生理苗龄较小的秧苗,定植时伤根较少,地上部需水肥量也较小,定植后缓苗快。因此,对于肥力较差的土地和比较恶劣的外界环境的适应性比大苗强;在相反的条件下,则大苗强于小苗。这是在保护地栽培中最好采用大苗的依据。

以秧苗的管理方面来看,培育生理苗龄较大的秧苗,需要

较长的时间,增加了育苗成本。育苗期稍不注意容易因秧苗拥挤引起徒长。而培育较小生理苗龄的秧苗就无此虑。

(3)绝对苗龄:在秧苗的生理苗龄相同时,绝对苗龄的差异主要是由育苗温度条件不同造成的。在育苗温度条件适宜时,秧苗生长迅速,绝对苗龄就会缩短,而在育苗温度较低时,绝对苗龄就会延长。从表2中可以看出,番茄育苗期内平均气温每提高1℃,绝对苗龄可缩短12天。

表2 番茄秧苗的绝对苗龄与育苗温度的关系

秧苗生理苗龄	育苗期平均气温(℃)	绝对苗龄(天)	有效积温(℃)
8叶	12.8	114	400.9
8叶	13.6	96	400.5
8叶	16.1	70	433.7
8叶	17.9	50	396.2

在生理苗龄相同的情况下,秧苗的外部形态相似,但是绝对苗龄的差异,反映了秧苗生长速度的不同,其生理生化素质上必然有很大的差异(表3)。绝对苗龄过长的危害很多,秧苗往往呈现老化、僵化现象,定植后生长缓慢,缓苗期长,影响早期产量。如茄子秧苗在5叶生理苗龄时,绝对苗龄70天的秧苗比116天的秧苗定植后早期产量高34.8%。

表3 番茄秧苗的绝对苗龄与其它素质的关系

生理苗龄 (叶)	绝对苗龄(天)	第一穗花节位	第一穗花蕾 花率(%)	根系活性面 积比率(%)	猝倒病率 (%)
8	114	7.6	27.6	96.7	50
8	96	7.6	25	99.6	50
8	70	8.1	20	98.3	10
8	50	8	3.6	100	0

秧苗绝对苗龄的长短,对育苗设施的利用率也有很大关

系。苗龄过长延长了秧苗在设施内占用的时间,降低了育苗设施的利用率,增加了管理人工,提高了育苗成本。但是,在育苗时也不能一味追求缩短绝对苗龄,提高育苗温度,那样往往会造成秧苗纤细徒长,降低了早期产量。如茄子在生理苗龄为5叶时,绝对苗龄55天的比70天的早期产量反而低9.7%。所以绝对苗龄也应适当。

(二) 主要蔬菜秧苗的形态与环境条件

1. 番茄

番茄出苗时出现带种皮出土(俗称戴帽)现象,表明覆土太薄,覆土的容重太轻或土壤过分干燥,种皮干硬所致。出苗不齐,出苗期延长,一般是地温太低的原因。正常情况下,出苗期为3~5天,出苗后子叶平展,颜色淡绿。

子叶展开期,秧苗的子叶大而且宽,叶色绿,表明环境条件适宜,是壮苗。如果秧苗细高,胚轴超过3厘米以上,子叶小而细长,颜色淡绿,这是由于苗床中温度偏高、光照不足引起的秧苗徒长现象。如果秧苗矮、子叶小,叶色黄绿或暗绿,这是由于苗床床土干旱、温度低,阻碍了秧苗的生长所致。

幼苗生长、花芽分化期,苗床中的夜温和湿度若长期处在较高的环境中,加上氮肥过多,节间长度会显著拉长,苗茎变细,叶片变小变薄,呈黄绿色,表现徒长现象。如果秧苗的真叶小,叶色深,是由于苗床温度太低所致。秧苗的真叶小,叶色灰黄,是由于苗床干旱或缺肥造成的。叶片颜色淡黄,叶片直立性强,是苗床光照不足的缘故。在低温环境中第一花序的节位低,花数增多,但分化不正常,畸形花果增加。壮苗的形态是

叶片大而厚,平展,叶色绿,茎粗,节间长度2~3厘米。

生长正常的秧苗花蕾大小中等,花数中多。徒长苗的花蕾较小,花数少。老化、僵化苗的花蕾密而多,但形状不整齐,畸形花多。

2. 甜椒

甜椒在子叶展开期,子叶阔而大,胚轴高3厘米左右,这是壮苗的形态。如果苗床中夜温过高,光照不足,则子叶小而且细长;长期下去苗细高,子叶会提早变黄而脱落。

甜椒进入幼苗期时,如果夜温偏高、氮肥过多时,茎部细,节间长,叶柄长,叶片薄而色淡。如果夜温低,秧苗的叶柄短,叶片下垂,叶色黑绿,苗株矮小。土壤水分不足时,叶片下垂,叶柄弯曲。土壤水分过多时,叶柄展开,叶片下垂。

甜椒的叶形受施肥种类的影响,当氮或磷充足时,叶片呈先端长的三角形;当钾充足时,叶形变阔,略呈椭圆形。

正常发育的甜椒秧苗,节间较短,上下相等,茎部上下粗细一致,叶片大而颜色浓绿,子叶绿而长,花芽分化较早,花蕾较大。

3. 茄子

茄子苗的形态和环境的关系与甜椒基本相同。不同之处有如下几点:在育苗温度较低时,叶片内能形成紫色花青素,使叶片颜色加深;如果加施氮肥过多,苗的顶芽有时会弯曲成钩状。在育苗温度高和日照不足时,叶色淡绿。生长正常的壮苗,花芽分化正常,花蕾较大;生长势衰弱的秧苗,花蕾较小,所以花蕾的大小可以作为判断秧苗壮弱的标志之一。

4. 黄瓜

黄瓜发芽期幼苗的胚轴高度在3厘米以下为宜。如果苗