蔬菜育苗技术

凌云昕 王宇 编著

河北科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

ISBN：7-5375-2213-8
书 名：温室蔬菜育苗技术
作 者：凌云昕 王宇 编著
出版社：河北科学技术出版社
中国法分类号：S630.4
图书定价：6.50元
出版日期：2002年1月

前　言

育苗是蔬菜栽培的基础，特别是在日光温室这种高度集约化生产的形式下，育苗就显得特别重要。育苗不仅牵涉到能不能按时定植，定植后的秧苗是不是健壮无病，生命活动是否旺盛；还直接影响到产量是不是高，品质是不是好。因此，在日光温室蔬菜栽培中，育苗就成为生产者特别重视的一项基础工作。

我国的蔬菜育苗由于受到蔬菜季节差价大，栽培温室的温度性能尚不尽人意和传统的用苗习惯等因素的限制，常规的育苗方式仍然占有很大的比重。本书在阐述了环境条件对育苗质量影响的基础上，介绍了日光温室栽培用苗的常规培育方法，包括育苗设施、种子处理、营养土配制、播种、苗床管理和苗病防治等。

嫁接育苗是随着日光温室栽培的发展，最初是从耐低温、夺高产的需要出发，大面积推广了黄瓜嫁接育苗技术，继而根据防病和连作的需要，西瓜、茄子的嫁接育苗已在生产上陆续被采用，番茄、蜜瓜等瓜菜的嫁接育苗也开始被重视起来。

我国工厂化育苗的大动作起始于1979年，是年正式成立了全国蔬菜育苗工厂化攻关协作组。此后，80年代中期

我国正式从国外引进了工厂化育苗技术。“七•五”期间，北京郊区相继建起了3座育苗场，同期各地也建立了不少育苗工厂化的示范基地。进入90年代后期，工厂化育苗生产示范推广再次形成高潮。尽管工厂化育苗这种方式与我们的国情、民情和生产实情还有很多不适应的地方，但是，生产在不断发展，情况在不断变化，我们深信，我国的工厂化育苗也会在与我国蔬菜生产结合过程中，不断地得到完善和提高，慢慢地为国人所接受。

我们在编写这本面向日光温室蔬菜生产的育苗小册子时，力图能使生产者不仅要掌握一般的育苗技术，还要懂得育苗的道理；不但要掌握常规的育苗技术，还要掌握嫁接育苗的方法，同时还要熟悉工厂化育苗的道理，以便把我国的蔬菜育苗技术不断地推向新的阶段。

限于作者的理论水平、实践经验和文字表述能力，书中难免出现纰漏，谨望专家、同仁和农民朋友，不吝赐教。

编著者

1999年7月

目　　录

一、环境条件与培育壮苗的关系……（1）
（一）壮苗的概念 ……（1）
（二）温度对培育壮苗的影响 ……（2）
（三）光照与培育壮苗的关系 ……（5）
（四）水分与培育壮苗的关系 ……（8）
（五）空气条件与培育壮苗的关系 ……（10）
（六）床土与培育壮苗的关系 ……（11）
（七）各环境条件相互关系对培育壮苗的综合
影响 ……（12）
（八）环境条件对花芽形成的影响 ……（13）
二、常规育苗……（15）
（一）营养土的配制 ……（15）
（二）育苗场所和方式的选择 ……（16）
（三）种子处理 ……（22）
（四）种子催芽 ……（28）
（五）播种方法 ……（29）
（六）苗期一般管理原则 ……（31）
（七）瓜类蔬菜育苗的基本技术 ……（35）
（八）茄果类蔬菜育苗技术要点 ……（46）

需要全本请访问 www.ertongbook.com

（九）甘蓝类蔬菜育苗技术 ……（55）
三、嫁接育苗……（58）
（一）嫁接育苗的意义 ……（59）
（二）嫁接育苗注意事项 ……（60）
（三）黄瓜嫁接育苗 ……（63）
（四）西瓜嫁接育苗 ……（68）
（五）甜瓜嫁接育苗 ……（71）
（六）茄子嫁接育苗 ……（73）
（七）番茄嫁接育苗 ……（75）
（八）嫁接后的管理 ……（76）
四、工厂化育苗……（79）
（一）工厂化育苗的发展 ……（79）
（二）工厂化育苗的配套设备条件 ……（82）
（三）培育优质穴盘苗的技术要点 ……（86）
（四）几种蔬菜的穴盘育苗技术管理规范 ……（102）
（五）番茄无土扦插育苗 ……（115）
五、蔬菜苗期病虫鼠害防治……（118）
（一）虫鼠害防治 ……（118）
（二）病害防治 ……（122）

一、环境条件与培育壮苗的关系

在日光温室蔬菜栽培中，除少部分直播的外，绝大多数蔬菜都是需要育苗的。育苗是保证适时定植、均衡生产和实现优质高产的一个重要技术环节。培育具有旺盛生命力的适龄无毒（病、虫）壮苗，是育苗工作的基本目标，也是温室生产者所必须具备的基本技能。

当前，由于育苗技术不过关，致使日光温室的效益不能很好发挥的现象几乎屡见不鲜。因此，学习蔬菜育苗的基本知识，掌握育苗的基本技术，就成为推广日光温室技术中一个重要的方面。

（一）壮苗的概念

对于生产者来说，首先应能从外表特征上区别出壮苗、徒长苗和老化苗来。一般地说，壮苗的共同特征是：茎粗短，节紧密；叶片大而厚，叶色浓绿；根须白色，多而粗壮；无病虫害，无损伤，大小均匀一致。具体到每一种作物，壮苗又有一些特殊的要求。譬如，茄果类要第一果穗或第一朵花出现，但不开放，其中番茄、茄子（白绿茄除外）的叶色要浓绿且带紫色，番茄植株上的茸毛较多，苗平顶而不突出。瓜类蔬菜的秧苗要直立，子叶完整肥厚而有光泽，

茎叶有刺毛而且较硬。甘蓝类蔬菜的秧苗要求叶片丛生，叶面有蜡粉等。

壮苗一般抗逆性强，定植后发根快，缓苗快，生长旺盛，开花结果早，产量高，是理想的苗子。

徒长苗的特征是：茎细长，节稀疏；叶薄色淡，叶柄较长，子叶脱落，下部叶子往往枯黄；根须少而细弱。徒长苗抗逆和抗病性均较差，定植后缓苗慢，生长慢，容易落花落果，比壮苗开花结果晚 7～10 天，不易获得早熟高产。

老化苗茎细弱发硬，叶小发黄，根少色暗。老化苗定植后生长缓慢，开花结果迟，结果期短，容易衰老。

病苗则可在茎叶上见到病斑，有些根已变锈腐朽。病苗定植后若不采取一定措施，一般较难成活。

（二）温度对培育壮苗的影响

蔬菜幼苗期虽然生长量较小，但生长速度快。在对育苗有影响的环境因素当中，温度对秧苗生长速度的影响极大：温度过低时，幼苗生长缓慢或停滞，往往形成“僵苗”；温度过高时，生长速度过快，掌握不好容易形成徒长苗。温度对秧苗发生影响包括气温、地温和昼夜温差三个方面。

1. 气温　气温对秧苗的影响首先表现在光合作用制造养分的多少，呼吸消耗养分的多少，最终表现为植株体内积累下来的光合产物的多少。

晴天光照强时，随着温度的升高，光合作用的强度相应加大，秧苗制造的养分就多。但温度升高，呼吸强度也在不断加强。当温度继续升高，呼吸强度继续增强时，光合作用

制造的养分已不足呼吸消耗的养分时，植株体内便没有剩余的养分可供生长和积累。所以，晴天的白天温度不能随意地提高，而必须维持在适宜的温度范围之内。阴天时，光照弱，光合作用减弱，光合产物少，必须通过降低温度来控制呼吸消耗，这样才可以避免“得不偿失”现象的出现。所以，阴天时，温度一般要比晴天时低5～7℃。

夜间无光，光合作用停止，秧苗进入以呼吸为主的生命活动过程。此时若温度过高，呼吸消耗过多，则不利于秧苗的生长。同时，较低的夜温有利于酶的活动，加快光合产物的运转，有利于根、茎、叶和花蕾的正常生长，以保证次日光合作用的正常进行。但过低的夜温又会阻碍秧苗的正常生命活动，使秧苗趋于僵化，甚至发生冻害。夜温低，特别是气温低，地温高，还会造成叶面凝结水滴，引起某些病害的发生。不同种类蔬菜秧苗适宜的气温见表1。

表1　**不同蔬菜苗期适宜的温度**　　℃

种类 / 时间	黄　瓜	番　茄	茄　子	甜　椒	西　瓜
白　　天	25	22～25	30	25～30	25～30
夜　　间	18～15	15～10	20	20～17	20

表1介绍的是一般情况下所须掌握的温度指标。但在特殊情况时，譬如黄瓜采取大温差育苗时，温度虽不在表1规定的范围内，但掌握得当时，也可以获得比较满意的效果。

2. 地温　地温的高低直接影响到秧苗的出土、根系的生长发育、根对水分和无机盐的吸收，以及土壤养分的转

化。所以，地温对培育壮苗也有着十分重要的意义。

日光温室秋冬茬的苗子在培育时，往往地温过高而使根系发育不良；冬春茬的作物在育苗时，又往往地温低而使根系发育不好或受到伤害，根的吸收能力差，影响秧苗的正常生长。不同蔬菜根系生育的最低温度见表 2。

表 2　**不同蔬菜根系生长的最低温度**　　℃

蔬菜种类	根伸长	根毛发生
黄　瓜	10～12	12
番　茄	7～8	9～10
甜　椒	8	10
茄　子	10	12
西　瓜	8～10	13～14

从表 2 中可以看出，当地温处在 12℃以下时，黄瓜的根系就会停止生长，所以这是最低的界限温度。实际上，只有保持地温在 15℃以上，最好在 20～30℃，黄瓜的秧苗才能正常进行生长发育。

目前，日光温室冬春茬作物的育苗难度最大，主要是地温普遍不足。地温低主要表现在夜间，而遇有连阴天时这种情况就更加严重。尤其是采用架床育苗的，气温直接影响着地温，一般温室最低气温都比最低地温低。这样，架床上的土温就自然比地面床的土温要低。而目前人们往往重视气温而忽视地温，气温高固然会对地温发生一定的影响，但终不如设法提高地温对秧苗的作用为好。譬如，在气温和地温都比适温低的情况下，提高 1℃地温相当于提高 2℃气温的作

用。试验表明，地温从低限开始，直至升到30℃，每升高10℃，秧苗吸收的肥料量要增加3倍。

一般说来，床（气）温升高地温也要相应提高，但当床土湿度大时，地温也不易很快升高。地面苗畦的周围土壤温度低，热量横向传导损失快时，地温也不容易升起来。气温高，地温低时，秧苗茎叶生长相对较快，但根系却生长缓慢，秧苗表现为细弱，趋向于徒长。相反，地温高，气温相对较低时，秧苗根部活动旺盛，茎叶生长趋于缓慢，表现为茎短粗，叶肥厚，是壮苗的长势。在温室里采用电热温床育苗时，在秧苗出齐以后，只通电加热床土，而不是一味覆膜增气温，秧苗的生长格外健壮，其道理可能就在此。

鉴于日光温室主要是依靠太阳辐射，地温也自然依赖于太阳能。但遇有连阴天没有外来热量补给时，就有可能发生困难，所以加强苗床的保温十分重要。为了保险起见，在有条件的地方，采取电热温床、酿热物温床或火炕温床，或其他固定或不固定的加温措施，在日光温室冬春茬作物的育苗上，就显得十分必要。其着眼点仍然是保证地温的满足。

3. 昼夜温差　苗期保证一定的昼夜温差，对培育壮苗也是十分重要的，大温差有利于光合产物的积累。对一般菜苗来说，昼夜温差在10℃左右就可以了。但黄瓜大温差育苗时，昼夜温差可大到20～25℃。

（三）光照与培育壮苗的关系

在短时期无光或光照不足的情况下，秧苗可以利用体内贮存下来的养料维持生命活动，所以从表面看来，光对秧苗

需要全本请访问 www.ertongbook.com

的影响似乎没有温度那样重要。但实际上，光强度、光照时间、光质量都对秧苗的生命活动有着重要的影响。尤其在日光温室里，光照既是热量来源，又是光合作用的能量来源。

1. 光照强度对秧苗的影响 对于日光温室里的育苗来说，光照强度首先影响的是温度。特别是在冬春季育苗，温度是绝对不可少的条件。光照强，温度高，有利于培养壮苗。其次是影响光合作用的强度。一般说来，光照强，秧苗制造的养分多。日光温室培育冬春茬栽培的苗子，是在一年之中光照强度最弱的时段里进行的，这段时间的光照强度一般只及夏季的 40%～50%。自然光照本来强度就弱，在通过温室薄膜时，首先要损失掉大约 20%～30%，如果再经过温室空气（主要是水汽）的截获，大约还需损失 20%，如果地面的苗床上覆盖着塑料薄膜，还要损失 20% 左右。如此说来，进到塑料薄膜覆盖的苗床里的光照只有外界的 30%～40%。而这个光照强度，不及夏季光强的 20%。因此，在日光温室里要培育出壮苗，必须首先注意充分利用和增加光照。采用性能良好的无滴膜，及时清洁温室和苗床上的膜，在条件允许的情况下，尽量揭开苗床上的薄膜，在连阴天的时候，用电灯补光等，都是不可缺少的措施。

2. 日照时间对培育壮苗的影响 日照时间的长短首先决定了进入苗床光量的多少。日光温室育苗是在一年当中日照时间最短的季节里进行的，即使短的日照时间也不能完全利用起来。首先，温室不是在太阳出来就可以揭开草苫，而是要等到太阳上升到一定高度，外界温度得到一定提高，揭开草苫室温不会出现较大幅度和较长时间的降温时，才可以

揭开草苫。傍晚也是不等太阳完全落下之后才覆盖草苫，这样就人为地延长了黑夜，减少了自然光照的时间。所以，温室管理中一项重要的技术，就是要适时揭放草苫。特别是遇到阴天时，可能光照强度在补偿点以下（但多数时间是在光补偿点以上），只要温度允许，一定要揭开草苫。即使在风雪呼啸的天气里，也要利用中午前后温度相对较高的时间，揭开部分草苫，使秧苗见见光。

光照时间的长短还影响到花芽分化的质量。譬如，瓜类秧苗在较短的日照下，往往形成雌花的节位低，数量也多。培育秋冬茬栽培的黄瓜苗时，由于日照时间长，温度高，往往雌花发生的晚，数量少，这正好适应了这茬黄瓜应集中力量拿后期产量的需要。培育冬春茬栽培用苗时，日照时间和温度一般都有利于雌花的分化，所以植株常表现为雌花多，着生节位低。譬如有时可以见到一些温室的西葫芦雌花累累，很少有雄花出现。这对这茬以早熟丰产为目的的栽培非常有利。但有时会因遇有特殊情况育苗明显偏晚，譬如冬春茬的黄瓜无苗可栽，必须直播时，由于光照时间长，温度高，不利于雌花的分化，就必须采取乙烯利处理了。

日照不足，光合产物少时，叶面补充生长调节剂和营养素，对提高秧苗的生命力有一定益处。

3. 光质对培育壮苗的影响　日光中的紫外线不仅可以杀菌，而且可以抑制细胞伸长，防止徒长，使秧苗健壮。冬季自然界的紫外线少，再加上透明覆盖物的拦截，进到温室里的紫外线就更少了。玻璃几乎不能透过紫外线，聚氯乙烯薄膜透过紫外线明显不如聚乙烯薄膜（这是覆盖聚氯乙烯薄

膜温室栽培紫茄子着色不好的主要原因）。即使覆盖聚乙烯薄膜可以多透过一些紫外线，但受温室棚膜和苗床薄膜 2 次拦截，进到苗床里就更少了。所以，特别强调苗床在出齐苗后，只要温度允许，一定要把苗床上的膜揭开。除了排湿增光外，增加紫外线的透入量，还对防止秧苗发病、旺长，培育壮苗大有好处。

（四）水分与培育壮苗的关系

水分是秧苗正常生长发育不可缺少的条件。

1. 土壤水分对培育壮苗的影响　土壤含水量的多少直接影响到土壤空气的含量、土壤温度、肥料的分解和矿化、苗床的空气湿度和秧苗的吸水作用。床土水分过少，根部吸水不能满足秧苗地上部分蒸腾作用和其他生理活动的需要时，苗子会打蔫。长时间缺水就会使秧苗的光合作用急剧下降，苗子趋向衰老和僵化，甚至凋萎死亡。培育秋冬茬栽培用苗时，往往易出现水分不足。冬春季育苗时，往往把光照和温度不足引起的秧苗生长缓慢误认为缺水，再加上放风较少，一般表现为水分偏多。苗床土壤水分多时，会在不同情况下对秧苗产生不同影响：如果温度也高，特别是夜温高，秧苗容易徒长；土壤中氧气不足，根的生命活力下降，影响了对水分和养分的吸收，秧苗表现瘦弱；如果遭遇连阴天，苗床土温持续下降，到一定时期就会出现沤根现象；土壤湿度大，造成苗床空气相对湿度大，容易诱发一些病害。

所以，在进行苗床水分管理时，既不能使其湿度太大，也不能干旱缺水。当然，一些人把防病寄托在控水上，结果

可能不发生某些病害，但苗子生长也受到了严重障碍，其结果也非所追求的。不同作物的秧苗对土壤水分的要求是不一样的：茄果类蔬菜为田间最大持水量的 60%～80%，其中番茄为 60%～70%。相对来看要求的湿度不高，但在出苗前和移栽后要求较高的湿度，一般须达到 80%～90%。茄子比番茄要求为高，一般为 80% 左右；黄瓜根系弱，吸水能力差，叶片又消耗得多，一般要求达到 80%～90%；而菜豆要求的土壤水分比较少，只有 60%～70%。

2. 空气湿度对培育壮苗的影响 秧苗通过叶片和茎向空气中散发水分，是促进根系从土壤中吸收水分和无机盐的动力。空气湿度的大小，直接影响了秧苗的蒸腾作用：苗床空气湿度小时，秧苗蒸腾作用旺盛，根的吸收就快；湿度大时，蒸腾小，根的吸收减慢，甚至停顿。苗床温度高，光照强，都可以使蒸腾作用加强，但秧苗的蒸腾强度还主要受苗床空气湿度的影响。所以，适时锄划放墒，及时通风，适时揭膜，夜间把有吸湿能力的不透明覆盖物盖到薄膜的里侧，向苗床片土或在行间撒施草木灰，都是降低苗床空气湿度的有效方法。

苗期适宜的空气相对湿度是：番茄 60%～70%；黄瓜白天 70%～80%，夜间 90%；菜豆 65%～75%。

空气的相对湿度取决于空气含有的水汽量和温度。含有的水汽量不变时，温度越高，相对湿度越低。所以，高湿往往是伴随低温而出现的，夜间苗床湿度出现饱和状态，往往就是温度低引起的。

（五）空气条件与培育壮苗的关系

秧苗进行光合作用，需要从空气中吸收二氧化碳，向空气中释放氧气；而呼吸又要从空气中吸收氧气。所以，苗床空气中的二氧化碳和氧气，对秧苗生长发育都有着重要的影响。

1. 二氧化碳对培育壮苗的影响 一般说来，随着空气中的二氧化碳增加，光合作用增强，所以在苗床里释放二氧化碳对培育壮苗有着明显的效果。但也有资料报道，二氧化碳的浓度超过 1000 毫克/千克时，会使秧苗的呼吸受到抑制，更高的二氧化碳浓度还会使秧苗产生二氧化碳中毒。呼吸强度减弱时，光合作用所需的能量就会减少，从而削弱了光合作用的强度。床土中添加一定数量腐熟的有机物质，可以在分解中释放出二氧化碳，对秧苗是有利的。但若土壤中的二氧化碳不能及时释放出来，土壤中的氧气就会减少，对根的呼吸活动不利。所以，苗床的营养土一定要疏松，板结时要及时搂划，以利放出二氧化碳，为氧气的进入创造条件。空气中的二氧化碳不足时，光合作用要受阻。所以，适时给苗床通风，不断地交换补充二氧化碳，充分利用温室里较高的二氧化碳浓度，也是个有效的方法。

2. 氧气对培育壮苗的影响 植株根茎叶的呼吸都需要从空气中吸收氧气。自然条件下的空气中，氧气的含量一般为 21%，所以，只要不是经常封闭着的苗床一般不会缺氧。前已述及，土壤板结会阻止氧气的进入，影响根的呼吸作用，若同时湿度大，还会产生烂根和死苗的情况。

番茄对土壤通气的要求最为严格，茄子次之，黄瓜差些。但通气条件好时，黄瓜的秧苗长得会更好。

3. 氨气对秧苗的影响 苗床的酿热物，床土中的有机物和肥料，分解发酵会产生氨气。少量的氨气可能被土壤吸附，但氨气发生多时，就要释放到苗床里。苗床空气中氨气积累到一定量时，就会对秧苗产生毒害作用，发生焦边和落叶现象。一些农户向床面撒施碳酸氢铵或尿素，苗子立即或随后受害被毁，主要是受到氨气的危害。

（六）床土与培育壮苗的关系

秧苗是通过根从土壤中吸收水分和矿质营养的，根的呼吸还需要从土壤中吸收氧气。根的发展和吸收强度受床土的土温、水分、营养、酸碱度、土壤溶液浓度及通透条件等诸多因素的影响。因此，要培育发达健壮的根系，保证根系旺盛的生命活力，在进行有土育苗时，必须认真配制床土。配制床土时，在其中按比例加入肥园土、充分腐熟的骡马粪、鸡禽粪、矿质肥料等，调配出具有良好理化性能，能够满足秧苗养分需要的床土是非常必要的，尤其是在冬季和早春培育长龄大苗时，更不能忽视。

在进行有基质或无基质的无土育苗时，对基质的配制，营养液浓度的配制，温度的保证等，都必须严格按技术要求操作，不得潦草从事。

需要全本请访问 www.ertongbook.com