

目 录

出版说明

前言

一、大棚内的环境及其调控	1
1. 大棚内的温度如何调节?	1
2. 大棚内的湿度有什么变化? 如何调节?	2
3. 大棚内的光照有什么变化规律? 如何调节?	3
4. 大棚蔬菜定植之前, 为什么要进行大棚消毒? 怎样进行大棚消毒?	3
5. 大棚蔬菜生产为什么要追施二氧化碳气肥?	4
6. 大棚蔬菜生产中二氧化碳施肥方法有几种? 如何进行?	5
7. 何时施用二氧化碳最好?	6
8. 增施有机肥对大棚蔬菜有什么好处?	7
二、大棚瓜类蔬菜苗期管理	8
9. 大棚瓜类蔬菜的优良品种应具备哪些特点?	8
10. 大棚瓜类栽培, 为什么必须采用优良品种? 如何 选用适宜本地栽培的瓜类品种?	8
11. 如何确定适宜的播期?	9
12. 怎样鉴定瓜类蔬菜种子的生活力和种子质量?	10
13. 如何进行蔬菜的浸种催芽?	11
14. 怎样配制蔬菜育苗床床土?	12

15. 怎样建造电热温床及铺设电热线? 电热温床育苗有何好处?	13
16. 为什么说适龄壮苗是早熟、丰产的关键?	13
17. 营养钵育苗有什么好处?	14
18. 苗期温度、水分、肥料的管理有什么特点?	14
19. 幼苗定植前进行低温锻炼有什么好处? 如何进行?	15
20. 如何防止幼苗的徒长和老化?	16
21. 大棚蔬菜栽培育苗时遇雨、雪、寒流等恶劣天气时怎样管理?	17
三、主要瓜类蔬菜大棚栽培	19
(一) 黄瓜	19
22. 适合早春大棚栽培的黄瓜品种有哪些?	19
23. 适合秋延迟大棚栽培的黄瓜品种有哪些?	20
24. 大棚早春黄瓜栽培的主要管理技术是什么?	21
25. 怎样确定大棚秋延迟黄瓜适宜的播期、定植期?	23
26. 如何种植大棚秋延迟黄瓜?	24
(二) 西葫芦	25
27. 适合于大棚早春栽培的西葫芦品种有哪些?	25
28. 大棚早春西葫芦栽培技术要点有哪些?	26
29. 怎样种好大棚秋延迟西葫芦?	28
30. 大棚早春西葫芦为什么容易化瓜? 如何防治?	29
(三) 厚皮甜瓜	29
31. 适宜大棚早春栽培的厚皮甜瓜品种有哪些?	29
32. 大棚厚皮甜瓜早春栽培要点是什么?	31
33. 大棚厚皮甜瓜秋延迟栽培技术要点是什么?	35
(四) 西瓜	37
34. 适宜早春大棚早熟栽培的西瓜品种有哪些?	37
35. 大棚早春西瓜如何进行嫁接? 嫁接砧木是什么?	38

36. 西瓜嫁接苗如何管理?	41
37. 怎样种好大棚早春西瓜?	43
(五) 苦瓜	47
38. 适宜早春大棚早熟栽培的苦瓜品种有哪些?	47
39. 怎样种植大棚苦瓜?	48
(六) 丝瓜	53
40. 适宜大棚栽培的丝瓜品种有哪些?	53
41. 怎样种植大棚丝瓜?	54
四、大棚瓜类蔬菜病虫害防治	58
42. 为什么在蔬菜生产中提倡预防为主, 综合防治?	58
43. 蔬菜病虫害的主要防治技术有哪些?	59
44. 在大棚蔬菜生产中, 如何提高农药的防治效果?	61
(一) 病害	62
45. 蔬菜病害主要分哪两类?	62
46. 瓜类蔬菜苗期主要有哪些病害? 如何诊断与防治?	62
47. 怎样识别和防治瓜类霜霉病?	68
48. 瓜类疫病有哪些主要特征? 如何防治?	71
49. 如何识别瓜类枯萎病? 怎样防治?	72
50. 怎样识别和防治瓜类蔓枯病?	73
51. 怎样识别和防治瓜类灰霉病?	74
52. 如何识别和防治瓜类白粉病?	76
53. 如何识别和防治瓜类炭疽病?	77
54. 如何识别和防治瓜类黑星病?	78
55. 怎样识别和防治瓜类菌核病?	80
56. 如何识别和防治瓜类白绢病?	81
57. 怎样识别和防治瓜类灰色疫病?	82
58. 怎样识别和防治瓜类叶点霉叶斑病?	83
59. 怎样识别和防治瓜类红粉病?	84

60. 怎样识别和防治瓜类黑斑病?	85
61. 怎样识别和防治瓜类根腐病?	86
62. 怎样识别和防治瓜类细菌性角斑病?	87
63. 怎样识别和防治瓜类细菌性枯萎病?	88
64. 怎样识别和防治瓜类细菌性缘枯病?	89
65. 怎样识别和防治瓜类细菌性叶枯病?	90
66. 怎样识别和防治瓜类病毒病?	90
67. 如何识别和防治瓜类根结线虫病?	92
68. 大棚黄瓜栽培中主要有哪些生理病害? 如何诊断 与防治?	93
(二) 虫害	111
69. 大棚内为害瓜类蔬菜的害虫主要有哪几种? 如何防治?	111

一、大棚内的环境 及其调控

1. 大棚内的温度如何调节？

大棚内气温和地温的变化具有一定的规律：白天太阳升起后，棚内气温迅速升高，到下午 1 时，气温达最高值。之后，随着光照减弱，气温逐渐下降，到第二天日出前，气温达最低值。每天形成一定的日温差。

大棚温度的昼夜温差，与大棚的容积及季节有密切关系。大棚的容积大，白天温度升得慢，夜间温度降得也慢，昼夜温差小；大棚的容积小，则日温差较大。季节的变化也会引起大棚昼夜温差的变化，随着外界温度的升高，棚内温差逐渐增大。

目前生产中的大棚蔬菜生产，主要依靠白天太阳辐射提高温度，因此对大棚自身的增温、保温能力要求较高。夜间采用草苫覆盖保温来维持棚内温度。在大棚生产中要根据不同季节、不同作物来调节温度，尤其是在早春寒冷季节，白天温度至 30℃ 时，不要立即放风，应维持一段时间以提高地温。此外，地膜覆盖、起垄栽培在早春大棚蔬菜生产中也是保温、保水、降低棚内湿度的好办法。

2. 大棚内的湿度有什么变化？如何调节？

大棚的湿度包括空气湿度和土壤湿度两方面。由于棚膜的透气性和透水性低，密闭好，加上土壤和蔬菜植株水分的蒸发、蒸腾，故棚内的空气湿度较高，在不进行通风的情况下，棚内相对湿度可达80%~90%。棚内湿度过大，易造成棚内蔬菜病害的发生和蔓延。

大棚内湿度的变化与温度变化有密切的关系，棚温升高，空气湿度降低；棚温降低，则空气湿度升高。棚内温度为20℃时，相对湿度为70%；当棚温升至30℃，相对湿度可降至40%。

棚内的土壤湿度受灌水量与灌溉次数的影响，而棚内的空气湿度与土壤湿度又相互影响。当空气湿度大时，土壤蒸发量小，土壤湿度也较大；反之，空气湿度小时，土壤蒸发量大，土壤湿度也小。

棚内湿度的调节可通过温度控制、通风换气、中耕、地膜覆盖来进行。

通风换气是降低湿度的最简便的方法，通风通常在中午气温高时进行，每次浇水后要加大通风量，将棚内湿气排出，降低棚内湿度，减少病害的发生。

早春大棚瓜类栽培，为避免湿度过大，降低地温，应少浇水，必须浇水时应采取开沟浇或滴灌。寒冷季节，为保证蔬菜生长所必需的水分，应采取中耕、覆土、地膜覆盖等措施保墒，降低棚内湿度，提高地温。

适宜的棚内湿度是白天为50%~60%，夜间80%~

90%。夜间湿度应尽量控制不要过大，否则易使蔬菜发生病害。

3. 大棚内的光照有什么变化规律？如何调节？

大棚内的光照除受自然界光照影响外，也与大棚的覆盖材料和管理技术有密切的关系。

蔬菜茎叶繁茂，会相互遮荫，上部叶片光照充足，下部叶片光照弱。此外，不同塑料薄膜的透光率不同，无滴膜或新膜透光性能好。若以露地光照为100%，透明、无污染的新膜透光率约为90%，覆盖一段时间后，灰尘和水滴会使薄膜透光率降低，无滴膜透光率一般在80%~90%，普通膜会降至45%~55%。

为保证棚内光照条件良好，在棚外温度允许的情况下，棚上加盖的草苫子尽量早揭晚盖，延长受光时间；棚内蔬菜应合理密植，但要尽量减少作物之间的相互遮蔽。根据蔬菜不同生长期的需光性及植株的大小，保持合理的株、行距，使蔬菜受光均匀。

在蔬菜生长后期，要及时打掉下部老叶、病叶，利于通风透光。

4. 大棚蔬菜定植之前，为什么要进行大棚消毒？怎样进行大棚消毒？

大棚内常年连作，棚内温度高、湿度大，病害发生严重，土壤及残枝落叶成了病虫传播的媒介和越冬的场所，加快了

病虫的繁殖速度和侵染。因此，在大棚种植之前，必须进行大棚内空气及土壤的消毒。

棚内消毒一般在播种或定植前 2~3 天进行，每平方米用硫磺粉 4~5 克，加少许锯末，放在容器中点燃，使之产生烟雾；也可用 20% 百菌清烟剂，进行杀菌消毒。

目前进行土壤消毒常用的药剂是甲醛、多菌灵、敌克松、托布津等。用 100~200 倍甲醛溶液沿垄浇施，浇后以薄膜覆盖 2~3 天，然后放风，使甲醛散去，一般 2 周后方可定植。也可用 50% 多菌灵或 70% 敌克松 1 000 倍液浇洒土壤。

此外用 98% 恶霉灵 2 000~3 000 倍喷洒，进行土壤消毒，对于苗期的猝倒病、根腐病、立枯病等土传病害可起到良好的预防作用。

用 35% 威百亩 200 倍液，沟施、喷洒均可。沟施须在定植前 2 周进行，且在定植前 2~3 天进行中耕，以散发掉有毒气体，35% 威百亩对土壤中的线虫有较好的杀伤作用，对枯萎病、青枯病等病害防效也不错，而且还具有除草作用，是目前值得推广的杀线虫、杀菌剂。

5. 大棚蔬菜生产为什么要追施二氧化碳气肥？

蔬菜的光合作用需要二氧化碳作原料。蔬菜产品中的干物质，有将近 50% 的碳，这些碳就是通过光合作用，由二氧化碳转化而来。

试验表明：蔬菜作物适宜的二氧化碳浓度为晴天可掌握

在 1 000~1 500 毫升/米³*, 阴天 500~1 000 毫升/米³。而大气中的二氧化碳浓度在 300 毫升/米³ 左右, 远不能满足蔬菜作物的需要。大棚中经过夜间土壤中有机物发酵分解和作物呼吸可放出一些二氧化碳, 使棚内的二氧化碳浓度高于大气。清晨时二氧化碳浓度最高, 可达 1 300 毫升/米³, 随着日出后大棚上覆盖的草苫揭开, 光照强度和棚温升高, 光合速度加快, 棚内二氧化碳浓度迅速下降, 甚至低于大气中二氧化碳的浓度, 远不能满足蔬菜光合作用的需要。因此, 在营养供应充分、光照和温度条件适宜、光合作用旺盛的情况下, 适当进行人工增施二氧化碳, 即可促进光合作用, 提高蔬菜产量。据试验, 大棚中施加适量二氧化碳, 可使黄瓜、番茄等增产 10%~30%。

大棚内二氧化碳气体过多, 亦会造成毒害作用, 因此, 生产中追施二氧化碳时要适量。

6. 大棚蔬菜生产中二氧化碳施肥方法 有几种? 如何进行?

目前, 在保护地生产中二氧化碳施肥比较好的方法有:

(1) 硫酸—碳酸氢铵反应法 首先将工业用硫酸稀释, 按体积将 1 份硫酸倒入 3 份水中, 并不断搅拌, 冷至常温备用。将配好的稀硫酸倒入塑料桶中 (桶内硫酸占桶容积的 1/3~1/2 为宜, 不宜过满)。进行二氧化碳追肥时, 应根据不同蔬菜品种、不同生长发育期确定使用量, 用塑料袋把一定量的碳酸氢铵装好, 并在塑料袋上扎 3~4 个小孔, 然后把盛

* ppm 为非法定计量单位, 1ppm=1 毫升/米³(气体)=毫克/升(液体)

有碳酸氢铵的塑料袋放入盛硫酸的塑料桶中，用重物把塑料袋压入稀硫酸中，使用一段时间后，桶内硫酸基本耗尽，可往桶中加入碳酸氢铵，待桶内再无气泡发生时，将桶内废液稀释后，可随水浇入地上。

目前，市场上出现了几种二氧化碳发生器，其机理也是根据硫酸—碳酸氢铵反应的原理，但其操作较方便，而且还可定量，值得推广。

生产中，利用硫酸—碳酸氢铵法追施二氧化碳时，须注意以下事项：

配制稀硫酸时，应将硫酸缓缓倒入水中，并边倒边搅拌，严禁将水倒入硫酸中。

在配制稀硫酸的过程中，如不慎溅到皮肤或衣服上，应立即用清水冲洗。配制好的稀硫酸应用瓷器或塑料桶盛放。

(2) 钢瓶释放法追施二氧化碳 工厂回收的二氧化碳用钢瓶盛装，使用时，选用直径1厘米粗的塑料管，通入大棚中，每隔3~4米在塑料管上扎孔，把塑料管接到钢瓶压力表出口，在揭开草苫后至放风前进行二氧化碳施肥。施肥过程中，钢瓶出口压力应保持在1~1.2千克/厘米²，一般每次通气8~10分钟即可。

(3) 有机肥发酵法 在土壤中增施有机肥，既能改良土壤，又能释放二氧化碳。

追施二氧化碳气肥时，应在大棚揭苫之后、棚内温度高于15℃时进行，低温或光照不足时应少施或者不施。

7. 何时施用二氧化碳最好？

增施二氧化碳有助于提高蔬菜的产量，获得较高的经济

效益。但掌握二氧化碳施肥的合理时机，既可避免造成浪费，又能获得较高的效益。

二氧化碳施肥，一般在日出后半小时即可使用，通风前结束。据试验，黄瓜从三叶期到采收期为二氧化碳施肥的合理时机。苗期追施适量的二氧化碳，黄瓜雌花增多，雌花节位下降，叶面积增加。

此外，温度的高低也影响蔬菜对二氧化碳的吸收利用。追施二氧化碳时，应适当提高棚温。

8. 增施有机肥对大棚蔬菜有什么好处？

大棚蔬菜生产往往是常年连作，蔬菜生长发育吸收大量的营养成分，易导致棚内土壤瘠薄及某种矿物质元素的严重匮乏，造成蔬菜作物营养不良。大棚内蔬菜生产过多的追施或冲施各种化肥，致使棚内土壤酸化、板结，通气性差。增施有机肥，既可肥沃土壤，又可改善土壤通气性，增强土壤的保水保肥能力。

此外，增施有机肥，利用土壤中有机质的发酵作用，还可起到补充棚内二氧化碳的作用。

二、大棚瓜类蔬菜 苗期管理

9. 大棚瓜类蔬菜的优良品种应具备哪些特点？

选择优良品种是发展蔬菜生产的重要环节，优良品种应具备以下一些主要性状。

(1) 具有显著的丰产性 还应具备较强的抗逆性、优良的品质、适宜的熟性、良好的商品性及较强的耐贮运性。

(2) 区域性 任何一个优良品种都须有其适宜的环境条件，否则，优良性状就不一定能充分表现出来。

(3) 整齐性 优良品种必须具有较高的纯度，个体性状表现要一致。

大棚保护地栽培，除一般具备的早熟、丰产、抗病等性状外，还应侧重品种的耐寒性和耐弱光性。

10. 大棚瓜类栽培，为什么必须采用 优良品种？如何选用适宜本地 栽培的瓜类品种？

大棚生产是人为地控制小气候而进行生产的。栽培技术要求较高，棚内的温度、湿度、光照条件较难满足植株正常的生长需求，一般品种难以正常生长，因此，大棚瓜类栽培

必须选用优良品种。优良品种具有耐低温、耐弱光的能力，一般能增产10%以上。优良品种坐瓜节位低，可以提前上市，增加经济效益。

优良品种具有较强的地域性，而且对于环境条件的变化也很敏感，因此，选择适宜本地栽培的良种时，应防止盲目性，并遵循以下原则进行选择：

(1) 应根据当地的气候、地理条件选择适宜的良种。

(2) 按照大棚栽培的季节，选择适应当地气候条件的品种。如大棚黄瓜早春栽培，宜选用耐寒、耐弱光的早熟品种；大棚黄瓜秋延迟栽培，宜选用前期耐热、后期抗寒的抗逆性、抗病力强的品种。

11. 如何确定适宜的播期？

确定适宜的播种期是关系到能否培育出适龄壮苗，能否适期定植，从而获得早熟丰产的关键。在大棚蔬菜生产中，环境条件往往不能满足幼苗正常生长、发育的需要，此外，不同的上市期往往导致经济效益的不同。因此，确定适宜的播种期，避免盲目播种尤为重要。

确定适宜的播期，首先要确定适宜的定植期，然后确定适宜的苗期，再根据定植期与苗龄推算适宜的播期。

(1) 定植期的确定 早春大棚蔬菜栽培，主要满足蔬菜市场春淡季需求，如黄瓜、香瓜、西葫芦等一般在2月中、下旬定植。秋延迟大棚栽培的黄瓜等，一般在9月上、中旬定植。

(2) 适宜苗龄的确定 要依据不同作物本身生长发育的特点及对环境条件不同的要求来确定。黄瓜生长发育快，根系木栓化也快，移栽过晚，难以成活，一般以四叶一心40天

苗龄为宜；西葫芦 30 天苗龄即可达五叶一心的壮苗标准。

(3) 适宜播期的确定 根据不同作物、不同季节的大棚栽培的适宜定植期，向前推移该作物适宜的苗龄，一般情况下，就是比较可靠的播种期。

12. 怎样鉴定瓜类蔬菜种子的生活力和种子质量？

种子生活力是指种子潜在的发芽能力或种胚具有的生活力，一般可直接进行测定，即通过发芽试验，测定种子发芽率和发芽势。

种子的发芽率是指样本种子中发芽种子的百分数，种子的发芽势是指样本种子在规定的时期内发芽种子的百分数，种子的发芽率和发芽势可通过同一个发芽试验检测得，其测定方法是：

(1) 随机取样 一般每个样品重复 3~4 次，大粒种子每份 50 粒，小粒种子每份 100 粒。

(2) 种子处理 根据不同蔬菜种子的发芽特点要对种子进行处理，打破休眠期并浸种。

(3) 发芽试验 据不同的品种种子发芽所需的条件，保证其适宜的环境因素，使其发芽。发芽试验结束后，可按下式进行计算：

$$\text{种子发芽率 (\%)} = \frac{\text{发芽种子粒数}}{\text{供试种子粒数}} \times 100$$

$$\text{种子发芽势 (\%)} = \frac{\text{规定天数内发芽种子粒数}}{\text{供试种子粒数}} \times 100$$

种子质量的鉴定除检测种子的发芽率和发芽势外，还要

检测种子净度。种子净度也叫清洁度，是去掉废种子和杂质后剩下的完好种子重量占供检测样本重量的百分率，计算式如下：

$$\text{净度 (\%)} = \frac{\text{供检测样本总重量} - \left(\frac{\text{废种子重量} + \text{杂质重量}}{\text{供检测样本总重量}} \right)}{\text{供检测样本总重量}} \times 100$$

13. 如何进行蔬菜的浸种催芽？

浸种催芽是加快种子吸水膨胀，从而缩短种子萌发时间和促进种子出芽整齐一致的措施。

(1) 浸种方法 根据浸种水温的不同可以分为热水烫种法、温水浸种法和凉水浸种法等三种浸种方法。

① 热水烫种法 瓜类种子易采用这种方法。用凉水浸没种子。再用 80~90℃ 热水边倒边快速搅动，待水温降至 70℃ 时，停止注入热水，继续搅拌，过 1~2 分钟，再注入适量凉水至水温降至 30℃ 时为止。在热水烫种法浸种过程中，要防止烫伤种子。

② 温水浸种法 将种子放入容器中，再缓慢加入 50~55℃ 的温水，边倒边搅拌，使种子均匀受热，在水温降至 30℃ 时，停止搅拌。

③ 凉水浸种法 用 20~25℃ 水浸泡种子，适用于各种蔬菜种子，浸种时间应根据不同种子的种皮厚薄、水温高低、种子成熟度、饱满度不同而确定适宜的浸种时间。

浸种时以没有干心为适度。浸种用的容器必须洁净，防止烂种。浸种过程中要搓掉种皮上的粘液，每隔 10~12 小时换一次水，以洗掉种子内排出的废物，并满足种子对氧气的需要。

(2) 催芽方法 把浸泡好的种子洗净,用干净纱布包好,放在温度适宜的地方,保持纱布与种皮湿润而无水滴。催芽过程中每日用温水清洗种子一次,清除种子上的粘液以免发霉。

催芽过程中每天应翻动 2~3 次,使种子温度上下一致和补充氧气。当种子萌动后进行变温处理并适当降温,可防止幼芽徒长,提高抗寒能力。黄瓜的发芽适温是 20~30℃,在催芽初期及发芽末期温度以 20~25℃ 为宜;在适宜的温度下从开始催芽到胚根露出种皮的正常时间,黄瓜为 24 小时。

14. 怎样配制蔬菜育苗床床土?

幼苗对于土壤温度、湿度、营养和通气性都有较严格的要求,而床土的好坏又与上述条件关系密切。因此,育苗时要调制优质的营养土。

优良的营养土一般采用腐熟的有机肥与田园土配制而成。田园土和腐熟有机肥的比例一般为 6:4。另外,每立方米营养土再加入腐熟粪干 20~25 千克、复合肥 1.5 千克,草木灰 5 千克,掺入 50%托布津或 50%多菌灵粉 100 克,过筛堆好,用薄膜覆盖,闷一段时间即可使用。

配制床土时,为保证床土疏松,可加入适量马粪,或者按体积掺入 1/3 左右的森林腐叶土、细炉渣、麦糠与田园土混合。另外,每立方米床土加 0.5 千克尿素、2 千克过磷酸钙。

在配制营养土的过程中,应根据不同蔬菜品种的吸肥规律,对肥料的种类及用量进行适当的配比。瓜类蔬菜育苗配制营养土时,磷、钾肥应适当多用,以促进幼苗根系生长及花芽的正常分化。

15. 怎样建造电热温床及铺设电热线?

电热温床育苗有何好处?

电热温床的建造有以下几个步骤:

(1) 床框的建造 床框东西方向可用土、砖或草泥砌成,一般宽 1.5~2 米,长度可根据需要而定,通常不超过 10 米,床框应高出地面 10~20 厘米,畦内自地面向下挖 25~30 厘米,后整平床底,以备铺隔热层,布电热线和铺床土。

(2) 铺隔热材料 在床底铺一层 5~10 厘米厚的麦秸、碎草等,上面压一层 2~3 厘米厚的细土。

(3) 铺设电热线 根据苗床面积将电热线铺在床底,电热线两端引线应伸出床外,便于连接电源。

(4) 铺床土 铺设用的床土应为腐熟有机肥与田园土按一定比例配制好的营养土。床土铺设不宜过厚,以便于提高地温,一般育苗床床土不超过 5 厘米。

16. 为什么说适龄壮苗是早熟、丰产的关键?

大棚蔬菜栽培,尤其是早春提早栽培,多在 3 月上、中旬定植。此时,棚外温度低,光照不足,尤其是地温和夜温偏低,只有适龄壮苗才能在不良的环境条件下生长。

瓜类蔬菜,在苗期就基本完成了花芽分化。黄瓜一般于种子发芽后的 10 天左右开始花芽的分化,在幼苗第二片真叶展开时,花芽已分化至 14~16 节;厚皮甜瓜的花芽分化期一般是从第一片真叶显露时开始,到第五片真叶出现时花芽分化基本结束。因此,如果苗床的温、湿度适宜,光照充足,幼