

卢育华 刘金龙 刘存法 尹相岭 编著

瓜菜类

优质高产栽培技术

中国农业出版社

瓜类蔬菜优质高产栽培技术

卢育华 刘金龙 刘存法 尹相岭 编著

中国农业出版社

瓜类蔬菜优质高产栽培技术

卢育华 刘金龙 刘存法 尹相岭 编著

* * *

责任编辑 彭明喜

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787mm×1092mm32 开本 6 印张 130 千字

1997 年 9 月第 1 版 1997 年 9 月北京第 1 次印刷

印数 1—10 000 册 定价 7.50 元

ISBN 7-109-04980-9/S·3115

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

目 录

第一章 黄瓜	1
一、黄瓜生物学特性	1
二、黄瓜的生育周期	33
三、黄瓜名优品种及栽培茬次安排	44
四、日光温室黄瓜越冬栽培技术	46
五、黄瓜病虫害防治	70
第二章 西瓜	76
一、西瓜生物学特性	76
二、西瓜的生育周期	82
三、西瓜名优品种及栽培茬次安排	84
四、春季露地西瓜栽培技术	86
五、大棚西瓜早熟栽培技术	100
六、双膜小拱棚覆盖栽培技术	109
七、夏季西瓜栽培技术	112
八、无籽西瓜栽培技术	115
九、西瓜病虫害防治	120
第三章 甜瓜	128
一、甜瓜生物学特性	129
二、甜瓜的生育周期	132
三、厚皮甜瓜栽培技术	133
四、薄皮甜瓜栽培技术	140
五、甜瓜病虫害防治	148

第四章 西葫芦	151
一、西葫芦生物学特性	151
二、西葫芦名优品种及栽培茬次安排	155
三、西葫芦栽培技术	156
四、西葫芦病害防治	163
第五章 其它瓜类蔬菜	164
一、南瓜	164
二、冬瓜	168
三、瓠瓜	176
四、蛇瓜	178
五、佛手瓜	180
六、丝瓜	182
七、苦瓜	184

第一章 黄 瓜

黄瓜又称胡瓜、王瓜。为葫芦科黄瓜属一年生草本蔓生攀缘植物。适应性强，栽培广泛，我国各地均有栽培。黄瓜果实中含有丰富的维生素 A、维生素 C 及其它对人体有益的矿物质。黄瓜适做鲜食、凉拌、熟食、泡菜等。

一、黄瓜生物学特性

(一) 植物学特征

1. 根系 黄瓜根系是浅根系，大部分根系分布于 20 厘米表层土壤中。黄瓜根系呼吸能力强。表层土壤空气含量高，有利于根系呼吸，根系生长良好（表 1-1），也有利于黄瓜根系对氮、磷、钾的吸收（表 1-2）。

表 1-1 土壤中氧气浓度对黄瓜生育的影响

(位田, 1956)

试验区 (氧浓度)	2%	5%	10%	20%	L. S. D (0.05)
植株鲜重 (g)	115.3	147.3	197.8	222.0	5.7
其中茎叶重 (g)	109.4	130.5	176.7	201.6	16.1
根 重 (g)	5.9	16.8	21.1	20.4	1.6
植株干重 (g)	9.85	13.62	16.82	17.45	2.42

黄瓜根系生长适宜温度 18~23℃，表层土壤温度高，适合黄瓜根系生长的需要，这也是黄瓜根系多分布于表层土壤

中的原因之一。鉴于黄瓜根系多分布于表层土壤中，因此黄瓜定植时宜浅栽，切勿深栽。农谚“黄瓜露坨，茄子没脖”，对黄瓜浅根系特性来说是有道理的。定植后多次中耕松土，促进根系生长也是有科学依据的。

表 1-2 土壤中氧气浓度对氮、磷、钾吸收的影响

(位田, 1956)

试验区 (氧浓度)	2%	5%	10%	20%
N	317.4	445.8	555.3	720.1
黄瓜 P	35.2	70.7	90.1	102.1
K	253.8	472.5	660.1	762.8
(单株吸收量, mg)				

黄瓜根系木质化程度强，根系发生木质化时间早，黄瓜根系受损伤后不易恢复。因此黄瓜是不耐移植的蔬菜作物。在定植过程中必须采取护根措施，保持幼苗土坨完整，是提高成活率、缩短缓苗期的主要措施。

黄瓜根系柔弱，易感病害。生理性病害有锈根、沤根，病理性病害有枯萎病。

黄瓜根系适应的土壤溶液为中性偏酸，土壤溶液的 pH 为 6~6.8 时生长良好。黄瓜根系耐盐能力差，黄瓜在盐碱地上生长不良。黄瓜喜肥但不耐肥，施肥过多时有明显肥害症状。

黄瓜结果期长，产量高，结果期内所吸收的营养 60% 以上被采收下来的果实携带走，植株需吸收大量营养。然而黄瓜根系为浅根系，吸收能力弱，尤其吸收深层土壤营养能力弱，因而土壤宜多施肥。但是，黄瓜根系不耐肥，使用肥料过量，尤其化肥使用过量，常常导致黄瓜出现肥害。种植黄瓜宜以有机肥为主。

2. 茎 黄瓜植株茎的横切面呈五角形，由表及里大致为厚角组织、皮层、环管纤维、筛管（分布于厚角组织和环管纤维内外）、维管束和髓腔。维管束又由外韧皮部、木质部和内韧皮部构成（图 1-1）。茎表面有刚毛。



图 1-1 黄瓜茎横断面模式图 (×8)

(Esau, 1953)

黄瓜茎蔓生，自 6~7 叶片后，茎节伸长生长迅速，或匍匐生长，或攀缘于其它支持物上，自身不能直立生长。茎为无限生长，只要环境条件适宜，茎的生长就持续进行。日光温室（冬暖大棚）栽培黄瓜生长期长达 8 个月，茎不断生长，一个生长季节最终长度可达 7~8 米。

茎的粗细与栽培条件关系密切。肥水充足，温度适宜，茎生长粗壮。肥水不足，温度不当，茎生长纤细。

茎的节间长度很大程度上受栽培条件影响，温度高，光照弱，尤其夜温过高时，节间细长，植株徒长。一般情况下，如果节间过短，多是温度过低所致。

茎的叶腋间有分生侧枝能力，侧枝数量与品种关系密切，

有的品种分生侧枝数量多，有的品种分生侧枝数量少。栽培上摘顶措施能促进侧枝分生，显然黄瓜顶端生长优势明显。即使侧枝分生旺盛的品种，任其自然生长时，主枝生长势也始终优于侧枝。摘顶破坏主枝顶端优势后，主茎上的侧枝由下而上依次发生。

茎的基部近地面处有形成不定根能力。尤其幼苗生不定根能力强。不定根有助于黄瓜吸收肥水，因此栽培上有点水诱根之说。在栽培过程中，茎基部经常形成一些根原基，采取适当措施，创造适宜环境，促进已形成的根原基发育成根，有助于植株生长。

茎的保护组织不发达，易感病害，如蔓枯病等。茎的机械强度脆弱，整枝过程中易损伤。

3. 叶片 黄瓜叶片呈掌状五角形，叶缘浅裂具锯齿状。叶片的上下表面均具叶毛。黄瓜单个叶片面积大，一般能达到400厘米²，大者能达到600厘米²以上，单株叶面积在露地栽培时可达0.4~0.6米²。叶片面积大，蒸腾能力强，因此黄瓜的耗水量比较大。

黄瓜叶片大小、叶片的厚薄以及叶柄长短等性状与品种特性有关，在很大程度上也受环境条件如水分供应、温度高低、光照强弱与营养多寡的影响。水分充足、夜温高时，叶片大而薄，叶柄长，呈徒长形态。

黄瓜和其它大多数植物一样，叶缘有水孔。黄瓜水孔吐水现象明显。水孔吐水和叶面凝结的露水，为真菌孢子萌发创造有利条件，黄瓜叶片易感多种病害，如霜霉病、疫病等。

叶腋间着生侧枝、卷须和花器官。卷须是黄瓜变态器官。自然生长状态下，卷须的作用是攀缘支持物，此外卷须的生长形态能反映植株生长状态。栽培黄瓜时，植株缘架而上主

要依靠人工捆绑，勿须依靠卷须攀缘，往往将卷须掐去，以免营养无效消耗。

4. 花器 黄瓜是雌雄异花而同株作物，偶而出现两性完全花，两性完全花或坐果不良，或果实畸形。

每朵花的分化过程是由外逐渐向内分化，即花的分化次序是由萼片、花冠、雄蕊到雌蕊。藤井健雄认为黄瓜花芽开始分化为无性时期，继而进入两性期，最后为单性花时期。即黄瓜花芽分化前期性别还没有确定，而当雌雄蕊分别分化后才确定花的性别（图 1-2）。

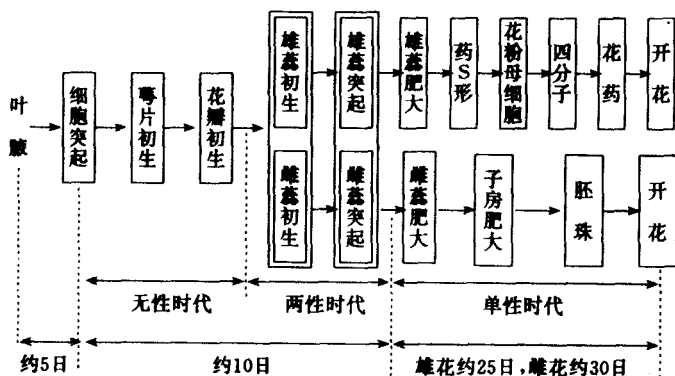


图 1-2 黄瓜花的发育顺序（藤井）

叶腋中形成雌花，一般情况下只有一朵，特殊条件下或特殊品种一个叶腋中可以出现多朵雌花。一个叶腋形成雄花时则往往是多朵。

雄花和雌花都是合萼，筒状五裂，花冠张开钟状，花瓣五裂。

雌花为合生雌蕊，子房下位，由三心皮组成的三心室子房。花柱短，分裂成三个柱头，在花冠筒内可以看到没有发

育的雄蕊残痕。在残痕基部发生蜜腺细胞，开花时能看到明显蜜腺。雄花一般具有合生在一起的三个雄蕊，两大一小，大的具3个花粉囊，小雄蕊则具一个花粉囊。

雌雄花自身有一个发育进程，即从无性时期进入有性时期，最后进入单性时期。在生产实践中，各节花器性别确定时间与整株生育状态的关系则更为重要（表1-3），这是人们有意识控制或调节花器的主要依据。用化学药剂或生长调节剂控制花器性别，须在欲控制节位花器尚未进行性别分化时进行处理。一旦花器性别确定以后，任何药剂或生长调节剂处理无效。控制性别的处理也不会一劳永逸，每次处理只能对花器正在分化的节位有效。

表 1-3 黄瓜幼苗生育状态与花器分化相关性

（卢育华，1982）

幼苗生育状态（叶片数）	子叶	1 片叶	2 片叶	3 片叶	4 片叶
已分化叶片数	2	8~9	11~13	20~22	27~28
花器分化节位	0	5~6	9~14	17~18	23~25
花器性别确定节位	0	3	5~6	14~15	20~21

春阳畦育苗，品种为长春密刺

综如上述，黄瓜雌雄花分化初期均表现为两性花。花原基在叶腋出现时为很小的突起，其外侧先生出5个萼片小突起，同时其内侧又形成花瓣原基小突起，以后萼片突起向外侧展开，花瓣形成突起前后，在其内侧花托表面生成两个大的和一个小的雄蕊突起，并在其能被分清的时候，花托底部开始形成3个钝的雌蕊突起。在内外因素支配下性型决定的关键时刻，花蕾内部雌蕊停止发育，雄蕊继续发展，但花被底部遗有很小的无核雌蕊，则为雄花；反之，雄蕊停止发育，无花药的雄蕊成为不发育的残迹，而雌蕊继续发育完全则为

雌花。当偶而内外因素对雌雄蕊发育都有利时，则形成两性完全花，一般地说两性完全花无正常形成果实能力。

黄瓜由于系统发育形成的固有的生物学特性，或者说其内在因素是低温短日照条件下雌花数量多。一般地说 15℃ 以下的低夜温，8 小时以下的短日照有利于雌花形成，并能降低雌花始花节位。夜间温度低于 15℃ 及短于 8 小时的日照长度加重时，对黄瓜生长发育不利，虽然仍能使雌花数量增加，但是均会成为无效的增加。

一般地说，黄瓜侧枝上雌花数目多且雌花始花节位低。

雌花多少与品种有关，有的品种或杂交种雌花数量多且始花节位低，另一些品种则相反。

水分条件对雌花形成有影响，空气湿度与土壤含水量高时有利于雌花形成（表 1-4）。

表 1-4 在不同土壤含水量影响下黄瓜雌雄花数目的变化

（曹宗翼，1957）

处 理	雄 花	雌 花	雌：雄
40%	919	28	1：32.8
60%	1 080	37	1：29.2
80%	1 295	60	1：21.6

施肥能影响雌雄比例，氮和磷分期施用较一次施用有利于雌花形成，雌花增加 30%~100%，但钾肥分期施用，有利于雄花形成。

有机肥用量增加，有利于雌花数量增加。

空气中二氧化碳含量增加，促进雌花形成和雌花数量增加。

生长调节剂对雌雄比例控制有效。2,4-D ($100 \times 10^{-6} \sim 200 \times 10^{-6}$)、乙烯利 ($200 \times 10^{-6} \sim 500 \times 10^{-6}$)、萘乙酸 (10

$\times 10^{-6}$)、吲哚乙酸 (500×10^{-6})、矮壮素 ($500 \times 10^{-6} \sim 2\,000 \times 10^{-6}$)、氯萘酚 (100×10^{-6})、IIBA (25×10^{-6}) 等生长调节剂均有促进雌花形成和提高雌花数量的作用；而赤霉素 (50×10^{-6}) 能促进雄花形成并提高雌花数量。

花期过后，果实开始膨大，凋萎花冠存留于果实尖端，果实采收后，存留的花冠作为果实品质鲜嫩标志。采收前空气湿度大时，凋萎的花冠易感灰霉病。

5. 果实 黄瓜果实为瓠果。果实是由子房和花托共同发育而成，植物学上称之为假果。黄瓜有单性结实能力，即不授粉时也能形成正常果实。但单性结实能力在不同品种之间是有差异的。保护地栽培的黄瓜品种或杂交种一定要求单性结实能力强。黄瓜植株自身发育不良或环境条件不良时，都能影响黄瓜果实生长，经常引起化瓜，即正在生长的黄瓜停止生长，并由先端枯萎，有时瓜长达 20 厘米果实也能化瓜，黄瓜虽然能化瓜，但没有落花落瓜的现象。茄果类蔬菜的落花落果虽然不利于产量形成，但也不像黄瓜那样消耗了很多营养而最终还形不成产量。

黄瓜果实生长与气象条件和管理水平关系密切，在非破坏性条件下测定黄瓜重量的连续生长，其相关公式如下：

$$y = 0.3309x^{1.3807} \quad (\text{舒宝通、涂红兰, 1992})$$

其中 y 为单瓜重量 (克)； x 为横径 (厘米) 与纵径 (厘米) 乘积。

单个黄瓜每天增加的重量与黄瓜起始重量之比称之为相对增量：

$$\text{相对增量} = \frac{\text{单瓜增量}}{\text{单瓜起始重量}}$$

在黄瓜生育期内生产条件变化所影响相对增量的变化称

之为趋势增量，把气象条件变化所影响的相对增量称之为气象增量，则：

相对增量 = 趋势增量 + 气象增量 + 随机误差

气象增量与该段生长时期内平均气温日较差呈抛物线关系（图 1-3）。

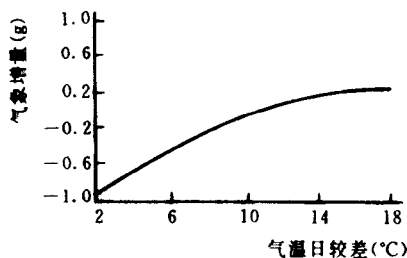


图 1-3 齐黄瓜气象增量与气温日较差相关图

（舒宝通、涂红兰，1992）

气温日较差为 10~17℃时，对黄瓜果实增长较为有利，以 11~14℃时最为有利，低于 10℃时增量变为负值，低于 9℃时负值明显增大（表 1-5）。

表 1-5 各级气温日较差与气象增量

（舒宝通、涂红兰，1992）

气温日较差(℃)	<7	7~9	9~10	11~12	13~14	14~15	15~16	17~18
出现次数(次)	3	6	3	1	5	3	2	1
平均增量(g)	-0.52	-0.37	0.02	0.30	0.22	0.09	0.06	0.20

结果期内黄瓜果实增量与最高气温有明显关系。结果期内最高气温 30~35℃对果实生长较为有利。以 30~33℃最佳，低于 30℃时增长量下降，低于 27℃时增长量为负值，温度愈低，下降愈明显（表 1-6）。

表 1-6 最高气温与黄瓜果实气象增量

(舒宝通、涂红兰, 1992)

最高气温(℃)	<27	27~28	28~29	29~30	30~31	31~32	32~35
出现次数(次)	7	7	2	3	3	2	2
平均增量(g)	-0.32	0.06	0.08	0.02	0.42	0.26	0.18

黄瓜果实生长与日照时数明显相关, 每天光照时数在 10 小时以上对果实增长较为有利, 不足 10 小时增量偏小, 不足 8 小时增量变为负值, 下降显著。

黄瓜每天的增长是白天增长量大于夜间, 上午增长量略大于或等于下午增长量 (表 1-7)。

表 1-7 单瓜昼夜增长量比较表

项目 品种	全 天	白 天		夜 间		上 午		下 午	
	增量 (g)	增量 (g)	占全天 (%)	增量 (g)	占全天 (%)	增量 (g)	占白天 (%)	增量 (g)	占白天 (%)
齐黄瓜	13.78	7.87	57.1	5.91	42.9	3.97	50.4	3.90	49.6
津研 2 号	45.03	—	55.6	—	44.4	—	48.5	—	51.5

北方所种植黄瓜均属于华北系统黄瓜。华北系统黄瓜起源于 2 000 多年前的汉武帝时, 张骞出使西域, 将黄瓜种子经由新疆带到北方, 经多年驯化形成现在的华北系统黄瓜。这种系统的特点是节间和叶柄长, 根群细长, 再生能力弱。果实细长, 果面有或无瘤, 但有刺和棱。瘤为细小半圆或椭圆形突起, 直接着生于果面之上, 瘤的颜色有黑白之分, 因品种而异。刺为果皮上尖状突起物, 在有瘤的黄瓜上, 刺着生于瘤上, 在无瘤黄瓜上, 刺则直接着生于果皮上。刺和瘤的疏密程度因品种而异, 可以作为品种鉴定的形态依据。黄瓜销售时瘤刺的存留可作为黄瓜新鲜与否的标志, 即市场上通常认为顶花带刺者为新鲜果实。

(二) 对环境条件要求

1. 温度 黄瓜是喜温作物。它的生长适宜温度是 25~30℃，一般认为超过 35℃时黄瓜光合作用不良，越过 46℃时，黄瓜植株出现明显的高温障害，顶端枯萎，叶片黄化。低于 10℃时，黄瓜果实停滞生长，不能形成产量，因此把 10℃温度称作是“最低经济学温度”。黄瓜不耐低温，4~5℃对植株生长有不良影响，经受低温锻炼的幼苗可以忍受 2~3℃低温。黄瓜温度学特性三基点温度如图 1-4 所示。

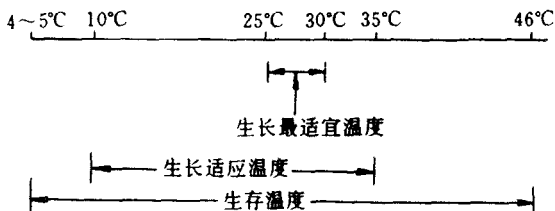


图 1-4 黄瓜生长三基点温度

上述三基点温度为恒温条件下的试验结果，它反映了黄瓜是喜温作物。但黄瓜的这种需温生物学特性不能一成不变地应用到生产中，即不能用此温度指标作为保护地栽培黄瓜的温度调控原则。无论是保护地还是露地栽培黄瓜均是在变温条件下生长，恒温条件的试验结果直接应用到变温条件下生长的黄瓜是不适宜的。

在积温相同的前提下，黄瓜在变温条件下生长比在恒温条件下好（图 1-5）。

以上 4 种处理结果表明，夜间变温处理黄瓜幼苗的相对生长速率、叶面积比率均高于夜间恒温和其它变温处理，但净光合速率不如后者（表 1-8）。

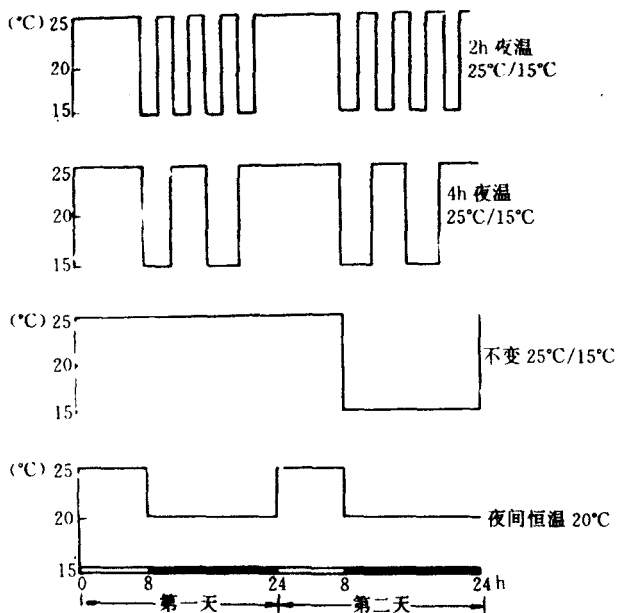


图 1-5 夜间平均温度为 20°C 的 4 种夜温处理

(间隔 2 小时的 $25^{\circ}\text{C}/15^{\circ}\text{C}$ 交替处理、间隔 4 小时的 $25^{\circ}\text{C}/15^{\circ}\text{C}$ 交替处理、32 小时的 25°C 与 16 小时 15°C 交替处理, 夜间 20°C 恒温处理, 白昼均为 25°C)

表 1-8 不同夜温处理黄瓜幼苗生长分析

处 理	夜温 ($^{\circ}\text{C}$)	相对生长速率 ($\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)	净光合速率 ($\text{g} \cdot \text{dm}^{-1} \cdot \text{d}^{-1}$)	叶面积比率 ($\text{dm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$)
2h 交替温度处理	25/15	0.195	0.0374	5.24
4h 交替温度处理	25/15	0.197	0.0381	5.16
一个夜间 25°C 和一个 夜间 15°C 交替处理	25/15	0.176	0.0386	4.53
夜温为恒温 20°C 处理	20	0.190	0.0393	4.85

当夜温从 17°C 恒温降低到 13°C 时, 植株干重和叶面积分