



日光温室 黄瓜规范化

RIGUANG WENSHI
HUANGGUA GUIFANHUA ZAIPEI JISHU



史永利◎编著

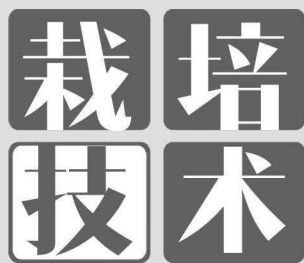


甘肃科学技术出版社



日光温室 黄瓜规范化

RIGUANG WENSHI
HUANGGUA GUIFANHUA ZAIPEI JISHU



史永利◎编著



甘肃科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

日光温室黄瓜规范化栽培技术 / 史永利编著. -- 兰州 : 甘肃科学技术出版社, 2015. 10
ISBN 978-7-5424-2246-0

I. ①日… II. ①史… III. ①黄瓜 — 温室栽培 IV.
①S626.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 233396 号

出 版 人 吉西平
责任编辑 何晓东(0931-8773238)
封面设计 黄伟
出版发行 甘肃科学技术出版社(兰州市读者大道 568 号 0931-8773237)
印 刷 甘肃发展印刷公司
开 本 880mm × 1230mm 1/32
印 张 6.75
字 数 200 千
插 页 1
版 次 2015 年 11 月第 1 版 2015 年 11 月第 1 次印刷
印 数 1 ~ 500
书 号 ISBN 978-7-5424-2246-0
定 价 29.00 元

目 录

第一章 黄瓜高产优质的生物学基础	001
一、植物学特征	001
二、生长发育周期	002
三、性型分化	006
四、生长发育过程中的源库关系	011
五、对环境条件的要求	012
六、生产潜力及增产关键	021
七、生育形态诊断	022
第二章 黄瓜品种简介	029
一、普通温室黄瓜良种简介	029
二、水果型黄瓜品种简介	043
第三章 日光温室的设计与建造	055
一、场地选择	055
二、确定方位	056
三、总体布局	056
四、日光温室放热与保温	057
五、日光温室的总体设计尺寸	059
六、日光温室的类型及结构设计	063
七、日光温室的结构设计与建造技术	073
八、日光温室保温覆盖形式	088



九、日光温室的主要配套设施	094
第四章 日光温室黄瓜育苗技术	108
一、黄瓜穴盘育苗技术	108
二、黄瓜穴盘嫁接育苗技术	116
第五章 日光温室黄瓜多茬次栽培技术	123
一、早春茬黄瓜栽培技术	123
二、越夏茬黄瓜栽培技术	128
三、秋冬茬黄瓜栽培技术	132
四、冬春茬黄瓜栽培技术	134
五、有机生态型无土栽培技术	142
第六章 日光温室黄瓜土壤障碍防控技术	146
一、土壤板结	146
二、土壤盐害	148
三、土壤酸化	151
四、土壤养分元素失调	152
五、土传病害	154
六、利用生物反应堆技术改良土壤	155
第七章 日光温室黄瓜栽培肥水管理技术	158
一、日光温室黄瓜科学施肥技术	158
二、日光温室黄瓜二氧化碳施肥技术	167
三、日光温室黄瓜灌水技术	171
第八章 日光温室黄瓜病虫害防治技术	177
一、侵染性病害	177
二、虫害	190
三、生理性病害	197
参考文献	211

第一章 黄瓜高产优质的生物学基础

一、植物学特征

黄瓜属葫芦科一年生草本植物。根生长快,入土浅,主要根群分布在 7~30 厘米的耕层内,吸收肥水的范围小,不耐旱。根系纤细,极易木栓化,再生力差,移植时要多带土,保护根系。黄瓜能从胚轴和茎基部产生不定根,容易扦插育苗。

茎蔓性,短的 0.6~1 米,长的 3 米以上,断面具 4~5 棱,表皮有刺毛,双韧维管束 6~8 条,厚角组织及木质部不发达。茎上有卷须,由叶或侧枝处生成,当其触及支柱等物时,由于刺激使另一侧的细胞伸长,发生缠绕。叶互生,掌状,薄而大,缺水时容易萎蔫。

花从叶腋生出,1 个叶腋中的花数 1 朵或多朵,多呈单性。萼片筒状、分裂,密生白色或黑色茸毛。花冠黄色,开放后呈钟状、分裂,裂片圆形。雄花多群生于叶腋,雌花也有群生的,但多数为单生。雌花的花柱短,柱头 3~5 裂,子房长,内有多数胚珠。虫媒,异花授粉,单性结实力强。在温室栽培时,因传粉昆虫少,以选用单性结实力强的品种为宜。但单性结实的果实,因无种子,故常长成畸形。浆果,卵形至圆筒形,长短差异很大,一般长 25~50 厘米,长的可达 1 米。幼果白绿色至浓绿色,具蜡质。果实表面有瘤,其上着生刺毛,刺有黑白之分。刺的大小和密度因品种而异。果实经 30~40 天成熟后变成黄白色至灰白色,常具网纹。每个果实有种子 100~400 粒。种子呈扁而平的倒卵圆形,千



粒重 23~42 克,发芽力 4~5 年。发芽时子叶顺其长轴方向展开,所以条播时最好将种子与行向垂直放置。

二、生长发育周期

黄瓜从种子萌动到生长结束,一般需 90~130 天,长的可达 300 天。根据植株的形态特征及生理变化,可分为 4 个时期。

(一)发芽期

从干燥种子吸水开始,到 2 片子叶出土,第一片真叶出现为发芽期。干燥种子接触水分后开始膨胀,约 2 小时吸水量相当于干种子重的 20%。然后,继续缓慢吸水,20 小时后胚根露出,32 小时后,胚根长 10 毫米左右,吸水量相当于干种子的 174%。气温 30℃、地温 25℃~26℃时,经 72 小时,芽苗可达歪脖状态,弯曲的胚轴中央部分呈“U”字形露出地面;96 小时子叶出土,呈“V”字形展开,胚轴长度超过 3 厘米;经 120 小时,子叶长度超过 2 厘米,呈水平展开,主根伸长到 6~7 厘米,侧根长出,向自养阶段过渡,完成发芽的全过程。

发芽期内,幼苗苗端已进行叶片的分化。幼苗出土时,苗端已分化出 4 片叶原基。

在正常温度下,干种子开始吸水后经 4~5 天可出土,若温度低,则出土慢,地温低于 10℃时,可能烂种。所以,发芽出土期需给较高的温度、湿度,薄覆疏松土壤,使之迅速出土、展叶;出苗后加强光照,使子叶充分肥大,同时更需及时分苗,防止徒长。

(二)幼苗期

从破心即第一片真叶展开起,到 4 片真叶展开达团棵时止,为幼苗期,计 18~20 天。

黄瓜出苗后,子叶叶绿素形成前,幼芽靠子叶中贮藏的养分生长。叶绿素形成后,开始制造养分,进行叶片分化,产生真叶。第二片真叶形成前,子叶起很大作用。至第二片真叶时,第十一节的叶原基及其腋生侧芽同时分化出突起。第三片叶时,幼苗已分化出 22 片真叶,花器

确定已达 15 叶腋。茎的第二至第四节呈现出俗称“倒拐”的“之”字形。幼苗 4 片真叶时,俗称团棵,团棵期叶原基已分化到 21~23 节,第四片叶腋已出现卷须。卷须的发生比雌花早,而且比雌花大 4~5 倍,与雌花争夺养分,所以及时摘除,对果实有很大促进作用。

黄瓜在幼苗期,已分化出 50%~60%的叶片,花芽已分化了 35%~40%。幼苗期生长量虽小,但却奠定了一生中大部分器官分化和生长的基础。幼苗生长的好坏,对黄瓜以后的生长十分重要。幼苗期既有根、茎、叶的分化和生长,也有花和果实器官的分化和发育。但其生长中心,及营养物质和水分输送的中心部位是茎、叶,其次是根。

黄瓜幼苗期地上部分生长慢,节间短,茎直立,而地下部分生长快。当水分多、温度高时易使地上部徒长,节间伸长,叶薄、色淡。本期营养生长与生殖生长同时并进,管理上应本着“促”、“控”结合的原则,扩大叶面积,促进花芽分化,加速根系的发育,保证地上部稳长,养成脚矮、茎粗、节短、叶厚、色浓绿的壮苗,为抽蔓、开花和结果打好基础。

(三)甩条发棵期

又叫抽蔓期,从 4~5 片真叶定植后开始,到第一个果实——根瓜——坐住,即由黄绿色变成深绿色,瓜把呈黑色,进入旺盛生长期为止。多数黄瓜品种,从第四节起出现卷须,节间开始加长,蔓的延长生长明显加快。有的品种发生侧枝,雄花,雌花先后出现,陆续开放。此期共 15~20 天,到该结束时,一般株高约 1.2 米,真叶展开 7~8 片,茎尖分化到 26~28 节。中农 5 号等雌性系品种的雌花原基已分化到 20 个左右,一般品种达 6~8 个,茎端第十二至十三片叶,半张开而包住龙头。

甩条发棵期是植株从茎叶生长为主转向果实生长为主的过渡期,因此也称转折期。这时,即要加强茎叶和根系的生长,扩大同化器官和吸收器官的生长,又要促进瓜纽细胞的分裂和膨大,使在结果前初步建立起一个相当强大的营养器官,特别是发达的根系。因为黄瓜上架后土壤中耕困难,不便于进行促根管理;同时,植株转入果实生长期后,分配给根系的有机营养就更加少了。

黄瓜产量形成的早晚及高低与甩条发棵期的管理措施有密切关



系。

甩条发棵期管理的最终要求是：茎粗壮，棱角清晰，刚毛发达，疏导能力强。保护地内子叶完好无损，叶片厚，色深。茸毛生出，刚硬，具闪光。顶部叶与龙头叶比例合适，为 3~4:1。子房长大，花瓣色深而大，果瘤饱满，刺长具光泽而略稀，能安全坐果。

(四)结果期

从根瓜坐住后到采后完毕。黄瓜进入结果期后，叶的生长很快，大约 1.5 天可长出片叶。瓜条的生长按指数曲线进行，前期较慢，后期较快。最大日生长量，瓜长达 4~5 厘米，瓜粗 0.4~0.5 厘米。其增大的快慢与品种特性及环境条件有密切关系。同一株黄瓜，根瓜生长慢，腰瓜生长快，顶瓜、回头瓜生长速度中等。开花后一般需 10~15 天可达商品成熟，至果实生理成熟（即种子成熟）约需 40 天。结瓜期的长短，与品种、环境条件及栽培技术等有关，从 30~250 天不等。一般分枝性强的晚熟品种寿命较长，分枝性弱的早熟品种寿命较短。黄瓜在结果期，营养生长与生殖生长同时进行，特别是采收盛期，吸肥量高，随着生长期的延长，氮、磷、钾吸收量增加。由于果实的采收，不断地把氮、磷、钾携带走，必须及时补充，设法使其保持相对的平衡，延长结果期，保证高产。

黄瓜进入结果期后，伴随着气温的升高，茎叶与果实生长并进，以及果实连续不断采收，吸水量日益增多，因而适时浇水是重要的黄瓜的根瓜坐住后，生长至花端微显细黄条，达技术成熟期时，其上的第二条瓜正好坐住，第三条瓜进入开花期，这时根瓜必须采收。否则，进入种子生长期后，不仅会严重抑制腰瓜生长，而且会抽空根系营养，使根系渐衰，进而影响茎叶的生长。

第一瓜采收后，第二瓜进入旺盛生长期。当第二瓜达技术成熟期采收后，第三瓜又进旺盛生长期，第四瓜正好开花，如此陆续生长到顶瓜。与此同时，侧枝也开始生长，打头摘须后，也开始开花结果。所以，黄瓜从第一果采收开始，植株上就一直有着一至几条瓜，陆续由坐果而逐渐进入生长期。此后，瓜的生长对茎叶的生长产生抑制，待第二瓜达到技术成熟时，叶面积发展趋于缓慢。当侧枝开始结果后，植株上

下挂果,营养生长较慢,即使新生的侧枝,也不易跑条。所以,结果期在栽培上,主要是调节开花结果和茎叶生长的关系,使叶面积指数经常保持在 3~4,才能获得高产。

以上是对黄瓜各个生育时期生长特点的叙述。关于各生长期经历时间的长短和生长速度的快慢,因土壤条件、栽培技术等而不同。为了掌握黄瓜最适宜的生长进程,蒋先明曾依现在已知的黄瓜生长资料为基础,以温度为主线,将黄瓜各个生长时期的进程列于表 1-1。表 1-1 中的总计之一,代表当前黄瓜一般高产水平的生长日数为 133~177 天,总计之二的生长日数为 163~227 天,只有在管理很好,或是温室、大棚栽培时,才可以达到。

表 1-1 黄瓜按生长发育适温各生育期可能的生长进程

	生长时期	天数	温度(℃)	积温(℃)
发芽期	浸种(75℃~80℃)	0.33	25	
	催芽	0.67	28~30	27~28
	胚芽锻炼	1~2	1(16 小时)~ 25(8 小时)	8~16
	播种至出苗(歪脖)	3	28	24
	子叶歪脖至子夜初展	1	12~28	17
	子叶展足并破心	4~6	10~20	60~90
	小计	10~13		136~175
幼苗期	第一叶展平(照面)	5	12~22	85
	第二叶展平(对叶)	4~5	14~22	72~90
	第三叶展平(品字)	3~4	15~22	55.5~74
	第四叶展平(团棵)	4~5	14~22	72~90
	秧苗锻炼	2~3	10~22	30~45
	小计	18~22	314.5~384	
甩条发棵期	第五叶至开花	16~20	14~24	304~380
结果期	初期 根瓜采收	10~12	15~24	195~234



续表

	生长时期	天数	温度(℃)	积温(℃)
	腰瓜采收	9~10	16~26	189~210
	盛期 立体结果	60~80	白天 28~32	1455~1944
			夜间 15~22	
	末期 根茎叶衰退	10~20	白天 25~26	180~360
	新叶更新阶段		夜间 15~16	
小计		89~122		2019~2748
	总计之一	133~177		2773.5~3687
回头瓜盛期		30~50	白天 28~30	720~1200
			夜间 16~22	
	总计之二	163~227		3493.5~4887

三、性型分化

(一)黄瓜花芽分化的特点

黄瓜花芽开始分化很早,而且在分化之初具有两性特点,后因条件的不同才形成不同的性型。黄瓜出苗后第五天,当2片子叶展开时,自第二叶腋处就发生小突起,开始花芽分化。表1-2是苗龄与花芽分化的关系。从表中看出,幼苗生长到7叶时,主蔓生长锥已达27节,这时23节以下都有花芽,并且在16节以下的花芽的性别已经确定。所以黄瓜早期雌花的数量在苗期已经决定。因此,要使黄瓜早结果、多结果、必须弄清影响性型分化的因素,以便创造适于雌花形成的条件,为早熟丰产打好基础。

表 1-2 黄瓜苗龄和花芽发育的关系

苗龄(出现叶数)	1	2~3	4	5	6	7
生长锥节位	13	15~17	19	2	23~25	27
发生花芽的最上节位	9	11~13	15	18	20~21	23
花芽性别已定的节位		3~5	7	11	12~14	16

(二)性型表现

黄瓜依其雌花出现比例、连续雌花节发生数以及两性花的有无可以分为:①雌、雄间生型。先出现雄花,以后雌、雄花交替出现,雌、雄花都连续数节。②混生雌性型。先出现雄花,继而出现雌花和雄花混生,然后连续出现雌花。③雌性型。全株雌花,不生雄花,或基部出现少数雄花。④两性雄性型。先出现雄花,然后在雄花节上混生两性花,基本上不生雌花。

黄瓜多数品种为雌、雄间生型,部分品种雌花连续发生能力强,为混生雌性型。按雌花的着生部位大致分为二类:一类是主蔓雌花多而集中,分枝少,主蔓结果;另一类在主蔓上雌花少而较分散,分枝多,子蔓和孙蔓结果,采取摘心可提早雌花的形成。一般弱雌性的品种分枝能力强,强雌性的品种很少分枝。

(三)环境条件与性型分化

(1)温度与日照 低温、短日照有利于花芽向雌性转变,而高温、长日照有促进雄花形成的作用。在这两个条件中,日照只决定花芽的产生,而温度决定性型分化的趋向。因此,在日夜温度都高时,雌花发生得晚,数量也少。产生花芽后,白天高温、夜间低温,有利于雌花的形成,因为黄瓜花芽分化开始较早,故在第一叶到第四至第五叶,即子叶展开后 10~30 天内进行低夜温处理,可增加雌花数目,降低雌花着生节位。多数实验认为,促进雌花分化的有利温度是白天 20℃~25℃,但不超过 28℃,夜 15℃~17℃,不宜低于 10℃和高于 18℃。

应该注意,8 小时的短日照对雌花的分化最有利;5~6 小时的日照,虽有促进雌花发生的效果,但不利于黄瓜生长,光照时间超过 12 小时,雌花增加。短日照处理是为了诱导花芽及性型分化。由于黄瓜对短日照的感应是稳定的,处理后在长日照中花芽也能继续分化。所以,一般是在幼苗长到一定叶数时才进行处理。大致在幼苗子叶展开后 10~30 天内,用短日照和低夜温处理,对促进雌花的作用最大。早熟、雌性趋向强的品种,在 4~5 片叶以前处理,晚熟、雌性趋向弱的品种,在 5~6 片叶以前处理。处理的天数,依品种和其他条件而异,但不能过



久,否则因光合作用时间短,而不利于生长。

正因为短日照和较低的夜温是促进黄瓜花芽向雌花转化的主要条件,所以在春季栽培时需提早播种育苗。这样,可以降低雌花的着生节位,提高雌雄花的比率。

应特别提及的是,幼苗期短日照处理时,因秧苗光合作用面积小,而且进行光合作用的时间短,所以只有提高光照强度,才能增加养分的制造和积累,有利于雌花的形成(表 1-3)。

表 1-3 光照强度对黄瓜雌雄花分化的影响

光照强度	每株雌花数	每株雄花数	雌雄比
正常情况	12.3	174.5	1:14.2
遮 阴	7.1	188.0	1:26.5

(2)水肥管理与性型 空气湿度大和土壤含水量高时,有利于雌花的形成。据试验结果,土壤含水量由 40%提高 80%时,雄花增加 41%,而雌花则增加 114%。同样,空气相对湿度 80%比 40%的雌花数目大为增加。

施肥对性型分化也有影响。首先是磷,磷是组成磷脂和核蛋白的元素,而磷脂与核蛋白又是原生质和细胞核的重要成分,因此对花芽分化有重要作用。但磷用量要大。吴梅(1979)对营养液中不同含磷浓度进行试验,结果不同处理,幼苗花芽分化的始期基本一致,但高浓度处理的着花节位低,花芽总数多,生长锥分化的节位亦高,而且雌花率提高。这说明,增施磷肥对黄瓜雌花性型的转化是有积极作用的。同时,磷可以促进黄瓜对氮的吸收,从而提高氮的营养水平。所以,高磷处理的幼苗不但生长速度快、苗粗壮、长势强、叶色正、叶数多,而且根系特别发达。

磷除作基肥施入土壤外,还可在三叶期、开花期、开花期叶面喷施,每期连续喷 3 天,每天 2 次,能显著增加雌花数。定植后施磷,对黄瓜的早熟增产也有显著作用。

据米宁娜及曹宗巽分别研究,氮和磷分期施用,有利于雌花的形成。分期施用钾肥有利于雄花的形成。光合作用强时,供给氮素有增加

花数的作用,尤其是雌花增加更多。但氮素不可过多,否则植株徒长,消耗营养多,不利于雌花的分化。

(3) 气体条件与性型分化 空气中一氧化碳含量高时,可抑制呼吸,促进雌花分化,二氧化碳含量高时,可提高光合产量,增加雌花数量。乙烯也有增加雌花的作用。

(4) 植物生长调节剂与性型分化 现已发现乙烯利(200~500 毫克/千克)、萘乙酸(10~50 毫克/千克)、吲哚乙酸(500 毫克/千克)、矮壮素(500~2000 毫克/千克)、三碘苯甲酸(25 毫克/千克)等,均能促进雌花的分化,而赤霉素(50 毫克/千克)则可明显增加雄花数。但应注意,由于品种、栽培季节的不同,处理效果也有差异,如乙烯利处理晚熟品种的效果比处理早熟品种的效果好,特别是秋季栽培的,处理后不仅可以早熟,而且可以提高产量。当乙烯利与赤霉素混合使用时,高浓度(1500 毫克/千克)的赤霉素可以抵消乙烯利对性别表现的作用,低浓度(50 毫克/千克)则不能抵消乙烯利的作用。乙烯利促进黄瓜多生雌花的效果有一定的持续时间,处理 8、12、24 小时后,再喷高浓度赤霉素会降低雌花数而增加雄花,至 48 小时后再喷则几乎没有什么作用。

(四)黄瓜性型分化的生理机制

上面讨论了黄瓜性型分化与环境条件及植物生长调节剂等因素的关系,这些因素是通过影响植物的代谢过程而左右性别发展方向的。一般说,较高的代谢水平和较强的氧化能力是植株发育雄花或雄株的生理特点,而较低的代谢水平和氧化能力是植株发育雌花或雌株的生理特点。

黄瓜等瓜类作物,在生长发育过程中,一般是雄花先于雌花。雄花与雌花的比例,随着发育阶段的进展以及分枝级别的提高而下降。如黄瓜主蔓上雄花与雌花比例为 32:1,侧蔓为 15:1,孙蔓为 7:1;基部第一侧枝形成的全为雄花,而上部侧枝形成的全为雌花。这说明植物性别的表现,与生长发育过程有密切的关系。幼龄植物生长势旺,代谢水平高,表现雄性特征;随着植株的发育,长势渐弱,代谢水平和氧化能力减低,雌性特征增强。因此,凡能促进或提高植株代谢水平及氧化能



力的条件或措施,都有加强趋向雄性的可能,而抑制代谢水平和氧化能力的措施,有加强雌性的可能。一氧化碳、乙烯利能促进雌花的出现,主要是由于降低了氧化水平。据曼诺罗夫试验,当黄瓜植株内的一氧化碳分压保持在 $0.1\% \sim 1\%$ 时,一氧化碳分压越高,雌花越多;一氧化碳分压越低,雄花越多。这可能是一氧化碳抑制铁催化系统的氧化,使代谢物质如抗坏血酸的还原型比氧化型增多的结果。曹宗巽等分析黄瓜受一氧化碳处理后的过氧化氢酶及呼吸强度的活性,发现不论是 1% 还是 0.3% 的一氧化碳,都有抑制过氧化氢酶的活性及降低呼吸强度的作用。而较低的过氧化氢酶的活性及较低的呼吸强度,正是雌性组织的特征,因而促进了雌花的出现。

维生素 C 的氧化还原状态,在一定条件下可以说明植物组织的氧化还原能力。经一氧化碳处理后,黄瓜还原态抗坏血酸含量降低,而促进氧化态抗坏血酸的形成。抗坏血酸脱氧形态的出现与过氧化氢酶活性的降低和呼吸强度的下降,与植物组织衰老有关。可能在氧不足或呼吸抑制时,抗坏血酸在氧化还原系统中充当给氧体,使其氧化型含量增高。

黄瓜性型分化时,体内氧化还原势之差决定性型分化的趋向。氧化过程强时,有利于雌花的形成。环境条件也是通过对氧化还原过程的影响,支配性型分化的。例如温度,白天保持较高的温度,可以加强还原过程,夜间低温能抑制氧化;短日照和充分的光照,能加强还原;充足的矿质营养,特别是有利于可溶性碳水化合物积累和氮化合物减少的营养物质,均有利于雌花的形成。所以,分次施用氮肥比一次集中大量施氮者,一次施足钾肥比分次施钾者提高光合效能大,增加碳氮比率而有利于雌花的形成。

植物生长调节剂处理黄瓜,对性型分化影响的效果与植物生长调节剂的种类,浓度等有关。凡促进植株生长的植物生长调节剂,能加强雄性的趋向,而抑制生长的植物生长调节剂,有助于雌性的表现。有些植物生长调节剂浓度低时促进生长,而浓度高时抑制生长,它对性型分化的影响随浓度而异。刺激生长的植物生长调节剂,能使营养生长

过盛而消耗大量碳质营养,不利于雌花的形成。如果用植物生长调节剂不是处理植株,而是单独处理花芽,则刺激生长的植物生长调节剂也能促进雌花的分化。例如,把黄瓜的离体花芽,培养于有赤霉素和萘乙酸的琼脂培养基中,则能使花芽形成雌花和完全花。

综上所述,黄瓜的性型虽受遗传基因控制,但由于环境条件的不同,酶的活性发生变化后,会使性型产生不同的表现型。众所周知,植物的生长发育,以营养物质为基础。果实和种子属于生殖器官,这种生殖器官,在不同程度上贮藏着大量的营养物质。黄瓜的雌花,是将要形成果实的器官,它的营养物质,特别是碳素养分大量积累时有利于分化,因此,为了促进雌花分化,必须加强营养物质的积累。

四、生长发育过程中的源库关系

蔬菜生长发育过程中,生产光合产物的器官或组织称之为源,容纳或贮藏光合产物的器官或组织谓之库。生产中采取各种措施,协调源库关系是获取高产优质的关键。蔬菜生长发育过程中源与库的器官是有变化的。叶片的生长发育在决定源的大小和强度方面起重要作用。叶原基的分化和幼叶的生长是从已形成的叶片中获得同化物质的,这时幼叶作为库器官存在。叶片发育成熟后,其同化物除供自身利用外全部输向其他库器官,此时叶片完全成为源器官。通过疏叶和疏果的方法改变植株的源库关系,明显看出光合产物供应对果实生长的影响。如切除叶片数为全株叶面积的 25%、50%和 75%,与不切叶片的结果株相比,切除叶片者显著降低整个植株、果实的干、鲜重;切除叶片程度越重,果实重量越小。黄瓜果实产量及总鲜重和总干重几乎与去除叶片的程度成正相关。所以,果实的生长受制于叶片总面积,切去整片叶或部分叶片都会限制产量的形成,足够的叶片是获得高产的保证。叶片能影响果实的产量,而果实也会影响到叶片的光合生产力。用同位素标记证明,带有正在生长果实的植株,比不带果实的植株 $^{14}\text{CO}_2$ 同化物,放射强度高 4~6 倍,前者叶片输出其同化物的 85%,后者仅输



出其同化物的 45%，而果实下部叶片光合产物输向果实多，而果实以上叶片的光合产物输向果实甚少。因此，为提高植株光合生产力，栽培过程中除早收勤收果实外，植株上始终应保留几个正在生长的果实。

五、对环境条件的要求

(一)温度

黄瓜喜温、畏寒、忌高温。生长发育的温度范围为 $10^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$ ，适宜温度是 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ ，白天以 $25^{\circ}\text{C}\sim 32^{\circ}\text{C}$ ，夜间以 $15^{\circ}\text{C}\sim 18^{\circ}\text{C}$ 为好。黄瓜 35°C 时达光合作用的补偿点，高于 35°C 生理失调。 $10^{\circ}\text{C}\sim 13^{\circ}\text{C}$ 能引起生理紊乱， 4°C 受寒害， 0°C 引起冻害。从播种至果实成熟需要的积温为 $800^{\circ}\text{C}\sim 1000^{\circ}\text{C}$ ，其中最低有效温度为 $14^{\circ}\text{C}\sim 15^{\circ}\text{C}$ 。

黄瓜种子发芽的温度范围为 $12^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，而最适宜温度为 $25^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。低于 18°C 时发芽很慢，高于 32°C 时发芽率低。在实际育苗中，昼温 27°C ，夜温 22°C ，可以得到充实的芽子。

当光照、湿度、土壤营养及二氧化碳等条件正常时，生长发育的适宜温度为 $18^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$ ，尤以 24°C 为最好。黄瓜生长的低温界限为 $10^{\circ}\text{C}\sim 13^{\circ}\text{C}$ ，所以常把 10°C 称为黄瓜“经济的最低温度”。 5°C 时有受寒害危险。经过低温锻炼的健壮植株的冻死温度为 $-2^{\circ}\text{C}\sim 0^{\circ}\text{C}$ 。

目前统称的低温逆境，实际上包含 $0^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 的低温范围，在我国目前黄瓜生产中大体分为 3 种情况：一是冬季温室经常出现的偏低温（即日温 20°C ，夜温 12°C ）常与弱光相伴；二是临界低温（即日温 15°C 左右，夜温 $4^{\circ}\text{C}\sim 8^{\circ}\text{C}$ ），这在日光温室栽培中经常出现，尤其是寒冬年份，成为影响黄瓜产量的重要逆境胁迫因子；三是绝对低温（ 0°C ），对于喜温的黄瓜，只能通过栽培设施性能的改进杜绝这一极端逆境的出现。从当前我国日光温室的实际水平考虑，偏低温弱光引起的化瓜、生长停滞与临界低温逆境引起的冷害，是日光温室喜温黄瓜栽培经常出现的问题。因此，温室品种既要有良好的低温耐受性和弱光耐受性，也要有良好的耐冷性。