

农业观光温室中植物栽培管理技术^①

谢河山 程萍 王燕鹏 林沛林 容标

(珠海市农业科学研究中心 珠海 519070)

摘要 进行农业观光项目的建设,对于发展农业高科技,推广作物新品种具有重要意义。而建设农业观光温室,更兼有科普教育、休息、游乐的功能,可为地方增加旅游资源,为发展经济服务。本文就农业观光温室内的栽培系统,植物品种的种植安排,栽培管理等方面作了较为深入的研究,经过几年的试验和运作,效果良好,实践证明本套技术是可行的。

关键词 农业观光,温室,无土栽培

Management and Planting in Greenhouse for Agricultural Sightseeing

XIE He-Shan CHENG Ping WANG Yan-Li LIN Pei-Lin RONG Biao

(Zhuhai Agriculture Science and Research Center, Zhuhai 519070)

Abstract It is significant to develop projects of agricultural sightseeing for popularizing agricultural science and technology as well as new varieties of crops. Sightseeing greenhouses can served as agricultural education, scenic spots for tourism, holiday entertainment and local economic development. This paper described the cultivation systems, arrangement of planting species and varieties, as well as cultivation management in the agricultural sightseeing greenhouses. It has proved that the techniques mentioned above are practical.

Key words Agricultural sightseeing, Greenhouse, Soilless culture

在我国,农业观光项目是近几年来才迅速发展起来的,由于其融观光性、科普教育、作物品种的示范推广、农业高科技于一体,在设计上把现代农业与艺术有机地揉和在一起,更增强了其观赏性。近年来,在广东的珠海、深圳、江苏的吴县、广西的桂林、玉林、湖北的荆门、上海、北京等地相继建起了农业观光园,单个温室面积都在 1000 平方米以上。

农业观光温室作为现代农业的一个展示窗口,与农业观光旅游、本地区及邻近地区学生学农活动相结合,产生显著的经济和社会效益。以珠海市农业观光园为例,近三年每年接待游客 30 多万人次,学农学生近 10 万人次,每年仅观光旅游收入超过一千万元。

观光温室运用现代农业科学技术进行栽培管理,如用无土栽培技术(包括水培-营养液系统、水培-基质栽培系统、固体肥料-基质栽培系统)、滴灌节水技术等。在品种的安排上,要求品种要多样化,且具有较强的观赏性,要保持温室内一年四季满园绿色,瓜果满棚。在栽培管理上,关键做好种植基质的消毒、肥水管理、各种植物的修剪整枝和病虫害防治。

<https://www.sciengine.com/doi/10.3724/CBB-t21-121>

① 作者简介 谢河山,男,30岁,农艺师,大学毕业后一直从事果菜类的无土栽培生产和研究工作。
收稿日期 2001-09-20 接受日期 2001-10-31 责任编辑 刘晖

1 观光温室的栽培系统

观光温室内的栽培系统,包括常规土壤种植和无土栽培两大类。

1.1 土壤种植

温室内的土壤栽培,主要为适应观光的需要而设计,如人工造一些小土山,种植一些1~2年生、多年生的观叶植物,如芭蕉(*Musa basjoo* sieb. et Zucc.)、罗汉松(*Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) D. Don)、彩叶草(*Coleus blumei*)、苏铁(*Cycas revoluta*)等;木本花卉,如桂花(*Osman fragrans* Lour.)、玫瑰(*Rosa rugosa* Thunb.)、一品红(*Euphorbia pulcherrima* Willd.)、杜鹃(*Rhododendron simsii* Planch.)等;草本花卉,如四季海棠(*Malus spectabilis* (Ait) Borkh.)、鹤望兰(*Strelitzia reginae* Banks)、非洲菊(*Gerbera jamesonii* Bolus)等。此外,还包括小部分的盆栽盆景,如盆栽小番茄(*Lycopersicon esculen* var. *validum* Bailey)、芦荟(*Aloe vera* var. *chinensis*)、一些造型美观的榕树盆景等,这部分的管理主要是勤修剪,防治病虫害,注意日常管理即可。

1.2 无土栽培

温室内主要是利用无土栽培技术进行种植,为增强其科普教育意义,主要设有以下三种无土栽培形式:

1.2.1 水培-营养液系统 目前观光温室采用深液流式(DFT)较多,此法应用于立体栽培,对一般游客极具观赏性与科普性,认为这是真正的无土栽培(连兆煌,1992)。栽培床中营养液较深(8~10 cm),营养液量大,养分浓度和酸碱度较稳定,水分、空气、养分供应均衡。但此法对循环系统即储液池、栽培槽、循环等操作及管理严格,一般不易掌握。要求操作人员必经有一定的专业知识,特别是具有化学及作物栽培方面的知识,严格监控营养液的浓度与酸碱度,密切观察作物的生长情况。

1.2.2 基质-营养液系统 基质主要采用砂、珍珠岩、蛭石等,其特点是营养液不循环利用,灌溉后多余的营养液可排出去(连兆煌,1992)。温室内可设一个区起示范作用,采用滴灌系统进行灌溉及施肥,滴灌系统要设供水池及供液池(肥料池)。

1.2.3 基质-固态肥系统 观光温室用此法栽培所占比例较大,其特点是不用天然土壤而用有机基质,不用营养液而用固态肥,用清水直接灌溉。所用基质有柳糠、蔗渣、木糠等,所用肥料为经高温消毒或发酵的有机肥(如鸡粪)与无机肥按一定比例混合,制成颗粒肥施用。施肥方法与土壤施肥相似,根据植物生长情况,定期施肥,平常通过滴灌系统滴清水。

2 观光温室的植物品种安排

在观光温室内,由于设计上考虑到现代农业与艺术的有机结合,栽培棚架的艺术造型复杂,各种形态不一、规格不等的棚架较多,因此如何依各种造型棚架种植何种作物是种植人员必须考虑的问题。能把各个棚架作物种好,就能达到瓜果满棚,融观赏性、趣味性、科教性于一体的效果。为此要选择的品种主要有葫芦科的各种瓜类,如南瓜类就有一百多个品种,有重达150千克的金色巨人大南瓜;有50~100克左右的小型玩具南瓜;有果实底部为绿色、上半部为金黄色的麦克风小南瓜;有果皮为白色,形似钟乳石,重约200克

的钟乳石南瓜品种,有形状多种多样,同一个瓜上有黄、绿、橙、黑、白等色混合的西欧玩具南瓜品种。结瓜时节,大小不一、形状怪异、色彩缤纷的各种南瓜令人大饱眼福,留连忘返。冬瓜类、丝瓜类、蒲瓜类也是种植的重要品种。

在品种的安排上,要使温室四季常绿,周年瓜果满棚、鲜花盛开,突出栽培品种新、奇、特的特点。在季节的安排上要充分考虑每个品种的生物学特性。

春、秋两个季节适宜种植的品种较多,蔬菜类有莴苣(*Lactuca sativa* L.)、菜心(*Brassica damp*)、椰菜(*Brassica oleracea* L. var. *italica* Plench)、芹菜(*Apium graveolens* var. *duloe* DC.)、菠菜(*Spinacia oleracea* L.)等的新品种;瓜果类有以上提到的南瓜(*Cucurbita moschata* Duch.)品种系列,如锦栗(*Cucurbita moschata* Duch.)、西欧玩具南瓜(*Cucurbita mixta* Pang)等品种;蒲瓜(*Lagenaria* (Molina) standl.)类的永乐(*Lagenaria standl* var. *cougourda* Makino)、观赏葫芦(*Lagenaria standl* var. *microcarpa* Makino)等品种;茄果类的樱桃番茄(*Lycopersicon esculen* var. *grandifolium* Bailey),辣椒类如观赏辣椒(*Capsicum frutescens* var. *conoides* Bailey),太空辣椒(*Capsicum frutescens* L. (syn. *C. annuum* L.) var. *grossum* Bailey)品种。

夏天选择耐热的品种,蔬菜类如通菜(*Ipomoea aquatica* Forsk.)、芥菜(*Brassica juncea* (L.) coss. var. *foliosa* Bailey)、紫背菜(*Gynura bicolor* DC.) ;瓜类有广东黑皮冬瓜(*Benincasa hispida* Cogn.)、有棱特长丝瓜(*Luffa acutangula* Roxb.)、筒形丝瓜(*Luffa cylindrica* Roem.) ;豆类的刀豆(*Canavalia Adons*)、红豆角(*Vigna sesquipedalis* Wight.)等。

冬季在南方供选择的品种也不少,蔬菜的甘蓝类是很好的选择,如抱子甘蓝(*Brassica oleracea* L. var. *gemmifera* Zenk.)、各色结球甘蓝(*Brassica oleracea* L. var. *capitata* L.) 都极具观赏性的品种。在广东、广西等南方地区的温室内,10~11月份可选择种植各类玩具南瓜,结合元旦,春节假期的观光旅游,具有极佳的效果。

温室内还可依不同季节,种植与摆设各种花卉。除种植一些生长期长的玫瑰(*Rose rugosa* Thunb.)、杜鹃(*Rhododendron simsii* Planch.)、海棠(*Malus spectabilis* (Ait) Borkh.)等花卉,如外,还可种植和摆设一些观赏性强、名贵的花卉,如在冬春季展示蝴蝶兰(*Phalaenopsis gigantea*)、石斛兰(*Dendrobium formosum*)、大花蕙兰(*C. Faberi* Rolfe)等各种兰花新品种;展示各种菊花(*Dendranthema morifolium*)、红掌(*Anthurium andraeanum*)、荷包花(*Calceolaria herbeohybrida* Voss.)等花卉。在夏秋季节,种植荷花(*Nelumbo nucifera* Gaertn.)、虞美人(*Papaver rhoeas* L.)、鹤望兰(*Strelitzia reginae* Banks)等花卉,具有很高的观赏价值。

3 作物的栽培管理

由于观光温室内常年不间断地种植,且品种多,病虫害防治难度较大,要求专业知识较高,掌握知识要全面,要有无土栽培方面的知识,多种植物的栽培管理经验。栽培管理技术主要有如下几方面。

3.1 种植槽与基质的消毒

在水培区,种植槽与水池及循环管道要定期消毒(3~4个月一次),即把该区作物全部清除后,用水洗干净槽及水池,再用0.1%的高锰酸钾溶液循环消毒48h,排去消毒液,

再用清水洗干净种槽系统。然后把已育好的各种瓜菜苗种上。

在基质种植的区域,为减少病虫害的传播,每种完一种作物后,都要对基质消毒进行消毒,方法是:用甲醛 100 倍液,淋于基质,即刻用塑料薄膜盖严,48 h 后揭开薄膜,把基质翻松,过 2~3 d 后种植。

3.2 肥水管理

新基质每立方米混入商品有机肥(含有机质 20%,全氮 8%,全磷 3.5,全钾 7%,微量元素大于 1%) 10 kg,种植作物后视生长情况每隔 10~15 d 加入有机肥,或同时追施花生麸、复合肥、尿素等速效肥。如果是生长期较短的作物,施足基肥后,以后只需追施尿素、复合肥等速效肥 2~3 次。水分的管理要依作物长势,天气情况而定。长势好,天气晴朗,每天滴清水 1~2 次;天气湿度大,可隔天浇水。

水培-营养液系统、水培-基质栽培系统中可供选用的营养液配方较多,如格里克配方、日本的山崎、园试配方等均可选用。例如日本园试配方,即 $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 945; KNO_3 808; $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ 153; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 493; Fe-EDTA 20; H_3BO_3 2.86; $\text{MnSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 2.13; $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.22; $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 0.08; $(\text{NH}_4)_6\text{Mo}_7\text{O}_{24} \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 0.02(以上浓度单位均以 mg/L 计,即每升水所含肥料的毫克数)。管理方面主要注意营养液的浓度(以电导率 EC 值表示)与酸碱度(以 pH 值表示),EC 值控制在 1.5~3.0 ms/cm,低于 1.5 ms/cm 要加肥,高于 3.0 ms/cm 且多天 EC 值不下降,要考虑更换营养液(连兆煌,1992)。pH 值控制在 6.0~7.5 之间, $\text{pH} < 6.0$,用 KOH 调节, $\text{pH} > 7.5$,用 H_2SO_4 调节。

3.3 各种植物的修剪和整枝

为使温室内的各种植物长势均匀,必须选择长势基本一致的幼苗定植,定植后如某些植株长势过旺,有些会阻挡道路,影响观赏,就要及时修剪。瓜类、豆类等作物在棚架上生长时要注意引蔓和及时整枝,避免分枝过多,过密,影响结果。

当瓜蔓爬满棚架时,要及时打顶,不可任其生长,避免长到棚架外,影响美观。当有一定的瓜果数量时,摘掉多余的小果和部分新生的分枝,同时割去黄叶。为保持瓜苗长势并使瓜棚充满绿叶,要保留一些新生分枝,但要注意引蔓,使棚架保持可观赏性。

3.4 病虫害防治

植物的病虫害防治是观光温室作物栽培最重要的技术,对病虫害的防治其实也包括前述的基质和种植槽的消毒,温室内由于周年不间断种植,品种复杂,不可能彻底消毒;温室内又半开放式栽培,人流量较大,各种病虫害交叉感染的机会非常大,在病虫害的防治上要严格执行以防为主、防治结合的方针,在防治措施、时间上安排不当,会严重影响作物的生长发育。

常见的病害主要有病毒病、枯萎病、霜霉病、白粉病、蔓枯病、炭疽病、疮痂病、根腐病、疫病、锈病等。以上病害在温室内常年都可发生,但尤以高温高湿季节最为严重,如南瓜病毒病、蒲瓜霜霉病等。防治措施主要有几条:

(1)、做好基质的消毒工作。

(2)、做好种子消毒,苗期的防病工作。种子消毒可用 150 倍甲醛浸种 1.5 小时或用磷酸三钠消毒种子防病毒病。

(3)、药剂防治。要对症下药与预防相结合。选用的药物有病毒 A、瑞毒霉、多菌灵、

甲基托布津、菌毒清、抗枯灵等，一般多用喷雾处理。茎、叶柄等局部发病可用甲基托布津 50 倍涂抹患处治疗(连希波等,2001)，根部发病用甲基托布津 200 倍液灌根。

常见虫害有 红蜘蛛、美洲斑潜蝇、蓟马、温室白粉虱、蚜虫、小菜蛾、菜青虫、跳甲等。防治措施主要有：

(1)、针对粉虱、小菜蛾等对黄色有强烈的趋性，温室内可放黄色粘板诱捕成虫(陈一衡等,1989)。

(2)、药剂防治 可供选用的药物较多，具体可根据当地情况选用。选用的药物有：三蛾净、蚜虱绝、蓟蚜净、灭扫利、天圣、克螨特等，一般是对虫下药，如蓟马蚜虫选用蓟蚜净，斑蝇、小菜蛾等虫害选用三蛾净。结合防病治病的药一齐喷施，5~7 天一次。

(3)、密闭温室，用高锰酸钾及甲醛混合烟熏杀虫。

参 考 文 献

连希波,莫伟钦,陈秀武,2001. 甜瓜砂培技术. 中国西瓜甜瓜, (2):36~37
连兆煌主编,1991. 无土栽培原理与技术. 北京:中国农业出版社, 51~149
陈一衡,汤贵铭,秦志荣编著,1989. 蔬菜病虫害防治问答. 沈阳:辽宁科学技术出版社, 174~176

(上接 128 页)

序号	会议名称	主要内容	时间	规模(人)	地点	备注
7	植物细胞工程与转基因植物学术交流会	交流本领域学术成果及国内外进展,并展现未来发展趋势。	5月中旬	60人	厦门	植物细胞生物学专业委员会
8	国际生物奥赛国内预选赛	分三次进行比赛,全部生物学内容进行二次考试,即理论考试和实验考试。意义 1. 交流国内各省的教学经验和学习效果 2. 交流国际间的教学水平 3. 增加对生物学的兴趣 4. 选拔优秀人才,在重点大学培养 5. 传播最新生物学知识。	1. 各省市月份(2天);2. 全国赛8月分(天) 3. 冬令营16人	1. 各省市赛8万人; 2. 全国赛100人;3. 冬令营12月份(35)	1. 全国各省;2. 济南;3. 北京大学	教育及科普委员会
7	中学生物实验教师辅导班	根据中学生物实验中新增加的生化实验、生态和动物行为实验,对全国部分重点中学的生物教师进行辅导,使其在短时间内完全掌握各实验的操作要领。	3月(分三期)各3天	60人	北京大学	教育及科普委员会
8	出版生命科学科普读物	共出两本书:一本为介绍生命科学前沿知识;另一本为生命科学基本知识,每本约十数篇文章,将于2002年5月出版。适用于中学生。意义 1. 普及生命科学知识 2. 认识生命了解自己 3. 认识生命相信科学。	5月出版	参加编写人员约20余人	科普出版社出版	教育及科普委员会和北京大学生命科学学院
9	出版《羊草生物学》	本书共分十一章,将全面系统论述羊草的起源与分类、形态建成、生长发育、繁殖与生殖、生态学、生物多样性、分子生物学及生物技术、引种和育种等内容。	2002年下半年出版			植物细胞生物学专业委员会