

# 温室切花菊气雾培高效栽培技术

连青龙<sup>1,2</sup>, 丁小明<sup>1,2</sup>, 尹义蕾<sup>1,2</sup>, 潘守江<sup>1,2</sup>, 李 邵<sup>1,2</sup>, 杨荣超<sup>1,2</sup>

(1. 农业部规划设计研究院 设施农业研究所, 北京 100125; 2. 农业部农业设施结构工程重点实验室, 北京 100125)

中图分类号: S 682.1<sup>+</sup>1 文献标识码: B 文章编号: 1001-0009(2014)07-0048-03

水培花卉具有省水省肥、营养充足均衡、生长健壮、植株整齐、叶色浓绿、花多而大、花期较长、色泽鲜艳、产量高、品质好、观赏效果较佳等优点。但若将花卉的根系完全浸泡在营养液中, 缺乏任何介质的缓冲, 营养液浓度、酸碱度、温度的变化, 有害物质的积累和病菌的侵害以及水淹缺氧胁迫等都会直接导致根系生长障碍并造成伤害, 容易使花卉根系发生“病变”和死亡, 而气雾培避免了上述问题的发生。花卉气雾培是让花卉的根系离开基质与水, 把花卉的根系完全置于气雾环境下进行生长发育的一种新型花卉栽培模式。它通过雾化的水气满足了花卉根系对水肥的需求, 并使其在生长发育过程中拥有最充足的氧气与根系最自由伸展的生长空间<sup>[1]</sup>, 具有比其它任何一种耕作方法使植物生长更快、管理更方便、投工更小的优点, 并将成为未来农业生产中的一种重要栽培方式<sup>[1]</sup>。目前, 我国水培技术主要应用在蔬菜无土栽培领域, 而花卉水培技术也只体现在家庭园艺方面, 并且, 水培中的气雾培栽培技术大多出现在观光农业中, 气雾培花卉产业化生产前景广阔。

切花菊生产周期短、产量高、产品价值高、市场需求量大, 是较适合气雾培栽培模式的花卉产品之一。该研究开发了一套高效温室切花菊气雾培栽培设施, 其省时省力、管理方便、节水高效、高产高质。目前该技术已经在宁夏园艺产业园示范, 取得了业界广泛好评, 现将温室切花菊气雾培高效栽培设施及管理技术介绍如下, 供生产参考。

## 1 切花菊气雾培栽培设施

切花菊气雾培栽培设施主要有计算机微控制系统、营养液供/排液系统、喷雾系统、栽培系统、补光系统等部分构成(图 1)。该设施安装在连栋玻璃温室内, 温室总面积为 432 m<sup>2</sup> (21.6 m×20.0 m)。

**第一作者简介:** 连青龙(1981-), 男, 山东聊城人, 博士, 工程师, 研究方向为设施园艺栽培。E-mail: Qinglong\_lian@163.com.

**基金项目:** 国家公益性行业(农业)科研专项资助项目(201203002; 200903009)。

**收稿日期:** 2013-12-19

### 1.1 计算机微控制系统

灌溉时间由以色列的 CALCON 微电脑智能控制器进行程序化控制, 菊花定植 2 周内, 白天(6:00~19:00)每间隔 15 min 喷雾 60 s, 晚间(19:00~次日 6:00)每 15 min 喷雾 30 s; 定植后 2 周后, (6:00~19:00)每间隔 15 min 喷雾 30 s, 晚间(19:00~次日 6:00)每 15 min 喷雾 10 s(表 1)。并且在营养生长期采用补光措施, 抑制菊花花芽的提前分化。在夜晚补光时段(23:00~次日 2:00)运行白天的灌溉程序。

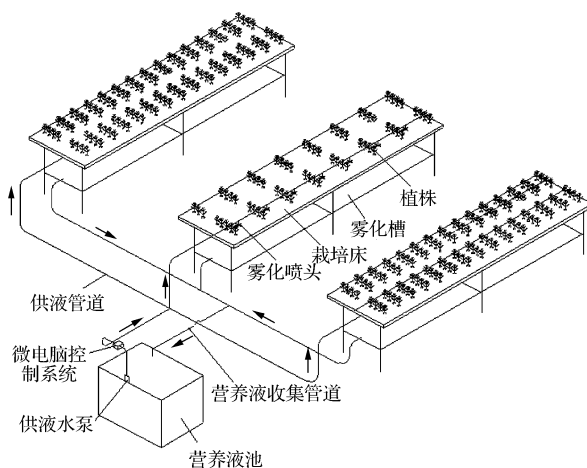


图 1 切花菊气雾培栽培系统构造示意图

### 1.2 营养液供/排液系统

营养液储存在 4 m<sup>2</sup> 的地下蓄水池中, 营养液配方为 A 肥 786 g Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> · 4H<sub>2</sub>O; B 肥 204 g KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>、341 g KNO<sub>3</sub>、185 g MgSO<sub>4</sub> · 7H<sub>2</sub>O、100 g NH<sub>4</sub>H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>。营养液池中的水泵抽水供液, 水泵由计算机微控制系统控制, 按照设定的程序进行定时供液。供液管安装有过滤器, 可有效防止微喷雾喷头堵塞。雾化的水滴落入雾化槽后通过排液系统管道回流到营养液蓄水池中重复利用。

### 1.3 喷雾系统

雾化微喷头采用以色列 NANNDAN 的十字雾化喷头, 喷水量为 28 L/h, 喷雾射程为 1 m, 为了保证雾化效果, 十字雾化喷头的安装间距为 1 m。雾化喷头固定在定植板的下侧, 雾化槽的顶部。

1.4 栽培系统

栽培系统主要有雾化槽和定植板 2 部分构成,每列雾化槽长 14.5 m、深 30 cm,在提高雾化效果的同时保证根系具有充分自由生长的空间。雾化槽底部铺设黑色防水布,防水布下排列承重泡沫板。每块定植板面积为 0.6 m<sup>2</sup>(1 m×0.6 m),含有 60 个种植孔,即每块定植板种植 60 株切花菊。

1.5 补光系统

采用 DIALux 灯光设计软件设计菊花补光灯的布置(图 2),使用三雄极光管式荧光灯,型号为 PAK-TLP-36W-865,共计 48 盏(12×4)。保证补光阶段菊花植株有 100 lx 的光照强度,以防止菊花在营养生长阶段花芽提前分化。补光选择在定植 2 周后,每天在 23:00~次日 2:00 补光 3 h。

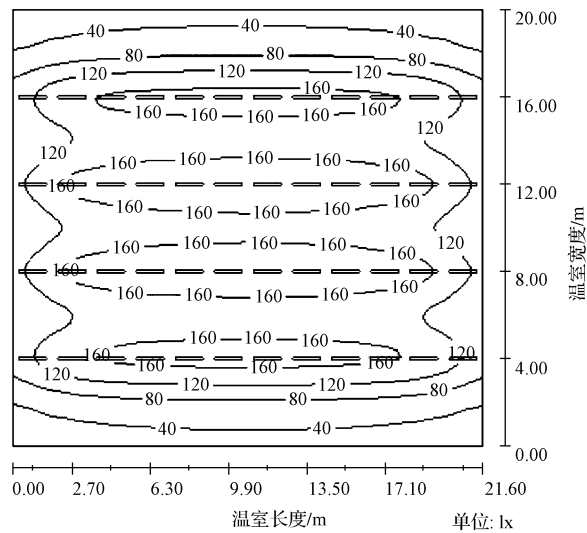


图 2 菊花补光灯布置示意图

注:空间高度:3.750 m,安装高度:3.750 m,维护系数:0.67。

2 切花菊气雾培栽培管理技术

2.1 品种选择

选较受市场欢迎的切花菊品种黄色系秋菊“日本黄”。

2.2 定植方法

定植前开启喷雾系统雾化栽培槽内的空气。选择扦插苗龄为 4 周的菊花幼苗,去除幼苗的枯叶和根部附着的基质,将幼苗根在清水中清洗后把整株苗浸入多菌灵杀菌水中约 5 s 左右。然后,将清水浸湿的无纺布包裹幼苗根系,并用条状海绵包裹无纺布和幼苗茎基部后定植在种植孔中。每块定植板有 60 个种植孔,种植密度为 100 株/m<sup>2</sup>(图 3)。

2.3 灌溉施肥

切花菊气雾培栽培采用灌溉施肥一体化的模式,定植初期 2 周内营养液浓度为常规营养液的 1/4,此时的 EC 值为 0.8 mS/cm 左右,pH 控制在 7.0 左右。定植 2 周后,增加相应的营养液浓度(表 1)。



图 3 菊花定植灌溉施肥方案

表 1

时间 /周	营养液的量	EC /mS·cm <sup>-1</sup>	pH	喷雾时间 /s	喷雾间隔 /min
0~2	1/4 配方液	0.8	6.8	60	15
2~6	1/2 配方液	1.8	7.1	30	15
大于 6	配方液	2.8	7.3	30	15

2.4 环境控制

定植 2 周后开始补光,在 23:00~次日 2:00 时间段进行补光,光照强度为 100 lx 左右,每天光照时间保证在 16 h 以上,且不能间断。当植株长到 50~60 cm 时停止补光开始遮光,光照时间为每天 7 h,直至花蕾现色为止。补光灯布置见图 4。



图 4 菊花温室补光灯

2.5 病虫害防治

菊花常见的病害有立枯病、黑斑病、锈病、灰霉病、病毒病以及白粉虱、红蜘蛛、蚜虫、蓟马等一些虫害,一旦发生,不但降低了菊花的产量和品质,而且严重影响其观赏价值和经济价值<sup>[2]</sup>。菊花病虫害的防治要遵循预防为主、综合防治的原则,其具体防治方法见表 2。

2.6 栽培管理

为了防止切花菊的植株倒伏,待菊花植株长至 20 cm 左右时需要及时拉固定网,固定网的网眼大小 10 cm×10 cm,张网 2~3 层。随着植株的长高,不断调整固定网的网间距离,间距 20~25 cm。“日本黄”切花菊在花枝生长过程中现蕾时,应及时抹去腋芽。并且当主蕾开始变圆时,及时剪去主蕾以下的所有侧蕾,但应注意不能伤及主蕾。定植 2 周后每隔 7 d,使用赤霉素(GA<sub>3</sub>)连续喷施 3~5 次。当植株高度达到 70 cm 时,每隔 7 d 喷施 1 次矮壮素 B<sub>9</sub>,喷施 3 次即可。

# 戈壁沙土春提前拱棚西瓜规范化种植技术

石福高, 李金明, 李金波

(柳湖乡政府农业综合服务中心, 甘肃 玉门 735208)

中图分类号:S 651 文献标识码:B 文章编号:1001-0009(2014)07-0050-02

近年来,现代设施农业发展取得了长足的进步,但在河西走廊西部,农户依旧大量种植棉花、红花、孜然、玉米等传统低效产业,过去那种“看天吃饭、战天斗地”的做法依然存在,传统农业结构单一、管理和生产技术落后、抗御自然灾害能力差的问题越来越明显。近两年,地处戈壁腹地的玉门市柳湖乡积极探索现代农业发展方向,大力发展设施农业,取得了可喜的成果。玉门市柳湖乡位于东经 97°00′~98°20′,北纬 39°40′~40°55′,属大陆性中温带干旱气候。年平均气温 7.1℃,极端最高气温 39.4℃,最低气温 -27℃,无霜期 137 d,年降水量 66.7 mm,年蒸发量 2 653.2 mm,年相对湿度 42%,年日照时数 3 213.7 h,最大冻土深度 1.46 m。四季变化明显,冬季寒冷,夏季炎热,干旱少雨,光照充足,是天然的春提前拱棚西瓜种植地,所生产的西瓜沙甜多汁,清凉可口。

拱棚是以塑料薄膜为覆盖材料的不加温、单跨拱屋

**第一作者简介:**石福高(1985-),男,甘肃白银人,硕士,现主要从事指导农户种植葡萄与枸杞等特色林果和拱棚与日光温室瓜菜等高效特色产业种植和管理工作。E-mail:shifg2007@163.com.

**收稿日期:**2013-12-20

面结构的简易设施。它具有形式多样、选材简单、建造容易、使用方便,可操作性强、投资较少,瓜、蔬菜上市快的特点,能根据市场需求及时调整茬口抢占市场,满足市场供应,经济效益高,还可移动使用。主要起春提前、夏遮荫、秋延后三季栽培的作用,春季可提早栽培 30 d,秋季能延长采摘期 25 d。现将玉门市柳湖乡在拱棚西瓜种植过程中的主要技术要点总结如下,供生产参考。

## 1 移苗前准备

对于规划搭建拱棚的地块,整地、施肥要从当年秋季做起(即明年的工作从今年秋季做起),平整好地块后每 667 m<sup>2</sup> 施农家肥 4 000 kg、磷二铵 50 kg、硫酸钾 5 kg,犁地、浇水,并于土壤封冻前将拱棚骨架搭建好,为翌年春提前种植做好准备。2 月下旬扣盖棚膜,3 月上旬等棚内低温上升到 4℃后,开始移苗。

## 2 移苗

### 2.1 起垄、浇水、盖膜

计划定植前,按 2.0 m 开沟划线,垄面宽 2.0 m,沟宽 0.5 m,垄面中间略高,横切面呈等腰梯形。随后进行河水沟灌(水不能淹没垄面),并在垄面离垄沿 15 cm 处铺设滴灌管线,最后覆盖幅宽 1.5 m 的微膜,垄的方向

表 2

切花菊主要病虫害及其防治<sup>[3]</sup>

病虫害名称	发病条件及症状	防治方法
立枯病	危害扦插苗和定植苗	一旦发生,较难治愈。预防措施主要是保持营养液的洁净,以及定植前幼苗的消毒等
黑斑病	温室内湿度过大时较易发生	种植不宜过密,加强通风,定期喷施甲基托布津、多菌灵、百菌清、世高等
锈病	在室内温度 21℃、湿度大时发病较快	加强通风,连作换茬时对营养池进行消毒。发病时用粉锈宁、速保利喷施。每 7 d 喷 1 次,连续喷 2 次
灰霉病	在低温高湿环境中较易发生	加强通风,降低湿度,喷施多菌灵、甲基托布津等,并去除病残体
白粉虱	叶片变色,分泌蜜露,引起真菌侵染	使用啶虫脒、金好年、阿克泰、吡虫啉防治
红蜘蛛	吸取植株汁液,使植株失绿,呈银白色斑点	使用三氯杀螨醇、克螨特、溴螨酯、螨死净、苯螨特防治
蚜虫	传播病毒病	使用阿克泰、灭蚜松、蚜菊清、吡虫啉、抗蚜威防治
蓟马	吸取植株汁液,叶片和花出现棕色条纹,叶片变脆、变形	使用啶虫脒与阿维菌素、混灭威、蚜菊清、蚜菊净防治

### 2.7 采收包装

在菊花花序张开 5~7 成,舌状花瓣紧抱,且有 1~2 个外层瓣开始伸出时为菊花花枝采收适期。从地面以上约 10 cm 处剪下花枝,切花花枝长宜在 60~100 cm。用剪刀剪切花枝后,从固定网下面取出花枝,马上进行包装,菊花花朵用单朵花套套包。将花套从花朵顶部往下套至花颈上部,并粘紧花朵底部。花套顶端为开口状,并高出花朵 2~3 cm。每 10 支或 20 支花枝包成

一束,在 2~4℃的冷库中低温贮藏,冷库相对湿度在 90%~95%时保鲜效果最好。

## 参考文献

- [1] 徐伟忠,王利炳,詹喜法,等.一种新型栽培模式—气雾培的研究[J].广东农业科学,2006(7):30-33.
- [2] 林国柱.菊花病虫害的发生及防治[J].绿色科技,2011(1):51-53.
- [3] 闫永胜,张黎.菊花切花设施栽培生产技术规程[J].宁夏农林科技,2010(6):147-148.