

doi:10.11937/bfyy.20170386

## 日光温室草莓半促成栽培技术

董 辉<sup>1</sup>, 李 莉<sup>1</sup>, 范婧芳<sup>2</sup>, 张建军<sup>3</sup>, 杨 莉<sup>1</sup>, 杨 雷<sup>1</sup>

(1. 河北省农林科学院 石家庄果树研究所, 河北 石家庄 050061; 2. 河北省植保植检站, 河北 石家庄 050035;  
3. 河北省农林科学院, 河北 石家庄 050051)

**摘 要:**系统介绍了日光温室草莓半促成栽培技术, 主要包括品种选择、育苗、整地定植、栽培管理、扣棚后温湿度管理、水肥管理、辅助授粉、植株管理、病虫害防治等方面, 以期  
为日光温室半促成草莓生产提供参考。

**关键词:**日光温室; 草莓; 半促成栽培

**中图分类号:**S 668.426.5 **文献标识码:**B **文章编号:**1001-0009(2017)18-0089-04

随着设施农业的发展, 日光温室在草莓种植领域得到了广泛的应用, 给广大种植户带来了可观的经济效益。日光温室草莓半促成栽培是草莓通过自然休眠以后利用日光温室进行保温, 从而使草莓提前采收和上市的一种栽培方式。

**第一作者简介:**董辉(1985-), 男, 博士, 助理研究员, 现主要从事草莓新品种选育及草莓种质资源评价等研究工作。  
E-mail: dh818@163.com.

**责任作者:**杨雷(1978-), 男, 硕士, 研究员, 现主要从事草莓新品种选育及草莓种质资源评价等研究工作。E-mail: caomeizu@126.com.

**基金项目:**国家科技支撑计划资助项目(2013BAD02B04-02-03); 河北省科技支撑计划资助项目(16226313D-4); 河北省财政专项资助项目(F16R01); 河北省省级科技计划专项资助项目(16226803D); 京津冀协同发展资助项目(F17R08); 河北省农林科学院创新团队资助项目(F17R06007); 河北省农林科学院博士资金资助项目(F17G11)。

**收稿日期:**2017-04-06

### 1 品种选择

选择休眠期在 200~600 h 的品种, 包括法国品种“达赛莱克特”、石家庄果树研究所培育的国产品种“石莓 7 号”“石莓 8 号”“石莓 9 号”<sup>[1-3]</sup>。

### 2 育苗

于 3 月中下旬至 4 月上中旬, 选择生长健壮、无病虫害的母株, 定植于大田中。1 hm<sup>2</sup> 施入底肥(腐熟有机肥)30~40 t; 开沟做畦, 畦宽(连沟)2 m。每畦种植 2 行, 株距 0.4~0.5 m; 种后连续浇水 2~3 次确保成活, 常规管理。

### 3 整地定植

定植时间一般在 8 月下旬至 9 月上旬。定植前, 结合深耕整地施足基肥, 以腐熟有机肥为主, 并施入含硫复合肥、过磷酸钙等; 保证适宜株、行距, 合理密植, 采用高垄定植, 每垄定植 2 行, 垄面宽 50 cm, 垄沟宽 30 cm, 行距 20~25 cm, 株

12 858.64 lx, change range of average soil moisture content was 18.19%—34.56%, change range of average relative air humidity was 20.72%—96.26%, change range of average CO<sub>2</sub> concentration was 351—544 mL · m<sup>-3</sup>.

**Keywords:** Beijing; greenhouse melon; temperature; light intensity; relative air humidity; CO<sub>2</sub> concentrations

距 15~20 cm, 1 hm<sup>2</sup> 栽植 12 万~17 万株, 加强田间通风透光。

## 4 半促成栽培管理

### 4.1 定植后到扣膜保温前的管理

定植后, 要及时浇透水, 前 3~4 d 每天浇 1 次, 直到缓好苗。如果有条件可进行遮阴覆盖, 待成活后及时揭去覆盖物。缓苗后进行中耕晾苗, 土壤干时再适量浇水, 浇水时为了促进壮苗提高产量, 1 hm<sup>2</sup> 可随水追施氮磷钾复合肥 150 kg。

### 4.2 扣棚膜及覆盖地膜

#### 4.2.1 扣棚保温

半促成栽培开始扣棚保温的时期主要根据自然条件和品种的休眠特性而定。5℃以下低温需求量低的品种, 解除休眠的时间早, 可以早保温; 5℃以下低温需求量高的品种, 解除休眠的时期晚, 保温可适当晚些。如“石莓 7 号”经过 5℃以下低温 300 h 打破休眠, 而“达赛莱克特”需 400 h 打破休眠, 因此“达赛莱克特”扣棚保温时间应晚于“石莓 7 号”。

#### 4.2.2 覆盖地膜

覆盖地膜是草莓设施栽培中的一项重要措施。覆盖地膜不仅可以减少土壤中水分的蒸发, 降低日光温室内的空气湿度, 减少病虫草害发生率; 还能提高土壤温度, 促使草莓根系的生长, 从而使草莓植株生长健壮, 鲜果提早上市; 此外还可以防止土壤对果实污染, 提高果实商品质量。

地膜可选用厚度 0.008~0.015 mm、宽 90~100 cm 的黑色聚乙烯薄膜较为适宜, 防草、保温效果好于白色地膜。一般在扣棚后 9~11 d 覆盖地膜, 应在早晨、傍晚或阴天进行。盖地膜前需摘去枯叶和老叶, 盖膜后应立即破膜提苗, 地膜展平后立即浇水。如果覆膜过晚, 保温后植株生长量会显著增大, 提苗时易折断叶柄, 影响植株生长发育。

### 4.3 温湿度管理

#### 4.3.1 温度管理

扣膜保温初期, 需要保持较高温度, 以促进植株生长, 使花蕾发育充实均匀。扣膜保温 7~10 d, 白天温度控制在 28~30℃, 夜间为 8~

10℃。当白天温室超过 30℃时, 应及时通风换气降温, 夜温达不到要求时, 可采用加盖草帘等保温措施。

显蕾开花期, 一般白天应控制 23~25℃, 夜间 8~10℃。白天温度超过 26℃, 就会影响植株正常授粉受精。

浆果膨大期, 白天适宜温度为 20~25℃, 夜间 5~8℃, 地温保持 18~22℃为宜。夜间温度大于 8℃, 浆果着色快, 果实不易膨大。

果实成熟期, 要经常通风换气, 调节温度, 白天保持在 20~23℃, 夜间保持 5~8℃。此期温度高, 浆果小, 采收早; 温度较低, 则浆果大, 采收迟, 所以可根据当地市场的需要, 灵活控制温度。3 月中下旬后, 气温逐渐升高, 可顶风、底风同时放, 底风宜在中午逐日加大放风量, 一般在 4 月 20 日前后即可撤除棚膜。

#### 4.3.2 湿度管理

扣膜保温初期温室内湿度控制在 85%~90%, 开花期对湿度反应敏感, 适宜的湿度为 30%~50%, 果实膨大期湿度控制在 60%~70%。一般排湿要结合调节温度的放风进行, 阴雨天室内湿度大, 需在中午短时通风, 防止温度过低。

## 4.4 水肥管理

#### 4.4.1 浇水

早晨观察叶片边缘是否有水珠, 如叶缘有吐出水珠则说明水分充足, 相反则表示缺水, 需及时浇水。一般扣膜保温前和盖地膜前各浇 1 次水, 以后每次追肥后浇 1 次水。浇水不能采取大水漫灌的灌溉方式, 最好采用膜下滴灌的浇水方式。

#### 4.4.2 追肥

一般追肥与灌水结合进行, 每次追施的液体肥料浓度以 0.2%~0.4% 为宜, 一般 1 hm<sup>2</sup> 追施氮磷钾复合肥 105~150 kg。第 1 次追肥: 植株顶花序显蕾期, 可促进顶花序生长; 第 2 次追肥: 顶花序果实开始转白膨大期, 可适当加大施肥量, 施肥种类以磷、钾肥为主; 第 3 次追肥: 顶花序果实采收期; 第 4 次追肥: 腋花序果膨大期, 之后每隔 10~15 d 追 1 次肥。

## 4.5 辅助授粉

主要采用放蜂进行辅助授粉, 放蜂量一般保

证每株草莓有1只以上的蜜蜂为其授粉,在草莓开花前1周将蜂箱放入温室内,放置时间宜在早晨或黄昏。把蜂箱放在靠近温室的西南角,蜂箱巢口对着温室的东北角,或者把风箱放在温室的东南角,巢口对着温室的西北角,授粉效果比较好,但蜂箱放在南面,要注意保温防潮。

#### 4.6 植株管理

从定植到采收结束,植株一直进行着叶片和花茎的更新,为保证草莓植株处于正常的生长发育状态,具有合理的花序数,要经常进行摘除病老残叶、掰芽、摘除匍匐茎、整理花序等植株管理工作。掰芽方法是在顶花序抽生后,每个植株上选留2个方位好且粗壮的腋芽,其余全部掰除,以后再抽生的腋芽也要及时掰除;匍匐茎是从植株叶腋间长出的分枝,要及时摘除匍匐茎;一般生产上每个花序留果实7~12个。

#### 4.7 病害防治

##### 4.7.1 侵染性病害

日光温室草莓常见侵染性病害包括灰霉病、白粉病、疫霉果腐病、红中柱根腐病、芽枯病等,病害的防治如下。

1)选用抗病品种。品种间的抗病性差异大,一般欧美系等硬果型品种抗病性较强,例如“达赛莱克特”“全明星”等品种;国产品种“石莓7号”“石莓8号”“石莓9号”的抗性表现比较好。

2)需加强栽培管理。合理密植,避免过多施氮肥,防止茎叶过于茂盛,增强通风透光;及时清除老叶、枯叶、病叶和病果,并带出园外销毁或深埋,以减少病原;保护地栽培要深沟高畦,覆盖地膜,以降低棚室内的空气湿度,并及时通风透光。

3)要坚持“预防为主,综合防治”的原则,日光温室中草莓的灰霉病、白粉病和芽枯病均可采用45%百菌清烟剂熏蒸的方法防治,1 hm<sup>2</sup>用药3.0~3.8 kg,每7~10 d熏蒸1次,连续防治2~3次。草莓疫霉果腐病发病初期可用64%杀毒矾、黄腐酸盐等进行灌根,或用72.2%普力克600倍液、72%霜脲锰锌(克抗灵)可湿性粉剂800倍液等进行喷雾防治,7~10 d喷1次,连喷3~4次,均能得到较好的防治效果。草莓红中柱根腐病的防治可采用2.5%适乐时悬浮剂600倍浸

根处理3~5 min,晾干后再定植。定植后用58%甲霜灵锰锌可湿性粉剂喷雾防治或64%杀毒矾可湿性粉剂500倍液灌根,每7~10 d处理1次,连续进行2~3次<sup>[4-5]</sup>。

##### 4.7.2 生理性病害

日光温室草莓常见生理性病害包括草莓畸形果和缺钙症等,病害的防治方法如下。

1)草莓畸形果防治。①配置授粉品种,因有的草莓品种花粉可育性低,所以应选择一些花粉量多的品种(“石莓7号”等)作授粉品种,与主栽品种(“达赛莱克特”等)混栽,能有效降低畸形果率。②开花期间在棚室中释放蜜蜂,可显著减少畸形果比率,并明显提高产量和果实的品质。③合理调控棚室内的温湿度,花期适宜温度,白天应控制在23~25℃,夜间保持在8~10℃。棚室内湿度不宜过大,以40%的湿度为宜。④疏花疏果,疏除易出现雌性不育的高级雌花,摘除病果和过多的幼果,可明显降低草莓畸形果率。⑤减少用药次数,尽量不用或少用农药,如需使用药剂防治时,一定要避开花期,在花前或花后用药。

2)缺钙症防治。①因土壤偏酸缺钙时,最好在栽植前对土壤增施石膏,视缺钙程度而定使用量大小,一般1 hm<sup>2</sup>施用量为780 kg。②田间出现症状时,叶面喷施0.3%氯化钙水溶液,可减轻缺钙现象。③应及时浇水,保证水分供应,防止土壤干旱。

#### 4.8 虫害防治

日光温室草莓常见的虫害包括蚜虫、螨类和蛱螬等,虫害的防治方法如下。

##### 4.8.1 蚜虫防治

1)灭草防蚜,清理田间及周边杂草;2)诱避防蚜。在草莓田间设置黄板诱杀蚜虫,或用银灰色薄膜驱避蚜虫;3)及时摘除病老叶,集中烧毁;4)药剂防治。在草莓开花前喷药1~2次,药剂可选用25%阿克泰水分散粒剂4 000~6 000倍液,或1%印楝素水剂800倍液等。一般采前15 d停止用药。在防治时,应尽量少用广谱性农药,以保护天敌。蚜虫的天敌较多,有瓢虫、草蛉、食蚜蝇和寄生蜂等,应加以保护和利用。

##### 4.8.2 螨类防治

1)消灭越冬虫源,清除越冬寄主枯叶和杂草;

2)保护和利用天敌昆虫草蛉等,发挥其自然控害作用或采用捕食螨防控;3)天气干旱时,进行灌水,增加草莓田湿度,不利叶螨生长繁殖;4)药剂防治。在温室草莓现蕾或开花后,可用30%虫螨净烟熏剂进行熏蒸防治。采前15 d停止用药,并注意经常更换农药品种防止产生抗性。

#### 4.8.3 蛭螬防治

1)灯光诱杀,可设置黑光灯诱杀成虫,减少蛭螬的发生数量;2)不施用未腐熟的有机肥,合理施用化肥,腐殖酸铵、氨化过磷酸钙等释放的氨气对蛭螬等地下害虫有驱避作用,可减轻危害;3)利用茶色食虫虻、金龟子黑土蜂、白僵菌等进行生物防治;4)合理灌水,有条件的地区进行秋灌,可有效减少土壤中蛭螬的发生数量;5)药剂防治,1 hm<sup>2</sup>

用5%辛硫磷颗粒剂37.5~45.0 kg,拌细土10倍量顺垄撒施,浅锄覆土,对蛭螬等地下害虫有良好防效。

#### 参考文献

- [1] 杨莉,李莉,杨雷,等. 优质草莓新品种‘石莓7号’[J]. 园艺学报,2012,39(11):2319-2320.
- [2] 杨雷,李莉,杨莉,等. 优质草莓新品种‘石莓8号’[J]. 园艺学报,2014,41(12):56.
- [3] 张建军,李莉,杨雷,等. 草莓新品种‘石莓9号’[J]. 果树学报,2017,34(5):649-651.
- [4] 赵建伟. 草莓半促成栽培技术规程[J]. 现代农业科技,2013(12):61-62.
- [5] 耶兴元. 大棚草莓半促成栽培技术[J]. 现代农业科技,2015(3):90.

## Cultivation Technique of Strawberry for Semi-forcing Culture in Solar Greenhouse

DONG Hui<sup>1</sup>, LI Li<sup>1</sup>, FAN Jingfang<sup>2</sup>, ZHANG Jianjun<sup>3</sup>, YANG Li<sup>1</sup>, YANG Lei<sup>1</sup>

(1. Shijiazhuang Pomology Institute, Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang, Hebei 050061; 2. Hebei Province Plant Protection and Plant Quarantine, Shijiazhuang, Hebei 050035; 3. Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Shijiazhuang, Hebei 050051)

**Abstract:** Cultivation technique of strawberry for semi-forcing culture in solar greenhouse was introduced in this study, mainly including variety selection, seedling, planting, cultivation management, temperature and humidity management, water and fertilizer management, auxiliary pollination, plant management, pest control, etc. So as to provide reference for semi-forcing strawberry production in solar greenhouse.

**Keywords:** solar greenhouse; strawberry; semi-forcing culture