

doi:10.11937/bfyy.20172339

日光温室草莓与平菇立体生产模式

马艳红

(唐山市农业技术推广站,河北 唐山 063000)

中图分类号:S 668.426.5 文献标识码:B 文章编号:1001-0009(2017)24-0086-04

立体栽培是目前日光温室发展的一个方向,可以提高土地利用率3~5倍,可在有限的空间内创造出更高的经济效益。唐山市日光温室草莓生产面积1 233 hm²,平菇生产面积1 100 hm²,通过多年的种植经验探索出了草莓、平菇立体栽培技术,也极大地丰富了休闲农业与乡村旅游,平菇生长中产出的CO₂可促进草莓生长,而草莓进行光合作用过程中释放的氧气又可供平菇吸收,相互促进生长。同时,栽种平菇的菌糠是草莓最好的有机肥料,其发酵过程中产生的大量微生物还可增强草莓的免疫力,减少病虫害的发生,实现草莓和平菇的双丰收。

1 种植模式

采用‘H’型立体栽培架结构,上层种植草莓,底层种植平菇。草莓8月末至9月初定植,未发菌的平菇菌棒10月中下旬放置于草莓棚内,发好菌的菌棒11月中下旬放置于草莓棚内,以草莓生产为主,平菇生产为辅(图1)。

2 品种选择

草莓选择优质、耐寒、抗冻、休眠浅的品种,如“章姬”“红颜”“幸香”等;平菇选择发菌快、抗逆性强、子实体对环境条件要求不严的品种,如“平菇650”“平菇8105”等。



图1 草莓与平菇立体栽培情况



3 场地准备

3.1 栽培架搭建

平整土地,放好立体栽培架,栽培架一般用镀锌钢管制作,床面高80~110 cm,宽40 cm,长度依据日光温室的跨度而定,南面比北面略低,行间操作通道宽80~90 cm。以黑白膜覆盖栽培架,黑白膜比栽培架略长,铺在栽培架上,中间留20~30 cm深凹槽用于盛放基质(黑白膜南面凹槽底部留一排水孔),两侧自然下垂形成围帘,围帘下

作者简介:马艳红(1972-),女,本科,高级农艺师,研究方向为蔬菜栽培新技术开发与食用菌菌种鉴定检测。
E-mail:myh5878@163.com.

收稿日期:2017-07-26

端距地面 8~15 cm(2 层菌棒高度为 8 cm、3 层菌棒高为 15 cm),形成膜内小环境,既不明显加大草莓棚空气湿度,又能保证平菇适宜的空气湿度及通风效果。

黑白膜上覆 1 层结实的纱网,与黑白膜一起固定在栽培架上,纱网上再覆盖 1 层无纺布。栽培基质选用专用草莓栽培基质,放在无纺布上。基质装好后,每个栽培槽平行铺设双行滴灌管。

栽培架下搭设 1 条用于平菇生产的微喷带,每隔 1.5 m 安装 1 个四方向微喷头,架下地面铺 1 层砖或双行钢管,用于放置平菇菌棒。

3.2 平菇生产场地处理

清除栽培架下杂物、杂草等,然后进行灭虫和消毒,生产前 1~3 d 在栽培架下地面撒 1 薄层石灰粉进行消毒。

4 生产管理

4.1 草莓生产管理措施

4.1.1 育苗

草莓壮苗标准:无病虫害,短缩茎粗 1 cm 以上,4~6 片叶,心芽饱满,叶色浓绿,根质量占全株质量 1/3 以上,全苗鲜质量 35 g 左右。

4.1.2 定植

适时定植,每个栽培槽定植双行草莓,行距 15 cm,株距 15~20 cm,“新茎弓背”一律向栽培槽外侧,每 667 m² 定植 7 000~9 000 株。定植时做到“上不埋心、下不露根”。定植后覆盖黑白膜,黑面向下,盖住栽培槽即可,覆膜的同时扎眼掏苗。

定植后每天浇 1 次小水,连续浇 3 d,以后隔天浇水,直至幼苗成活。成活后,每 5~7 d 浇 1 次水,每次每 667 m² 滴灌 6~10 m³,保持土壤见湿见干,如幼苗长势偏弱,可追肥 1 次,每 667 m² 追肥 3~5 kg,N:P₂O₅:K₂O 比例按 1.2:0.7:1.1,根据苗情可适量叶面喷施 0.3%~0.5% 尿素或磷酸二氢钾 2~3 次。随着草莓的生长,及时除去匍匐茎和侧芽,减少营养损失。

4.1.3 定植后扣棚保温管理

夜间气温降至 8℃ 时(一般在 10 月下旬),覆盖好棚膜,进行扣棚保温。生产过程中依据草莓生长发育阶段进行温度管理,当超过草莓生长最高温度时应放风降温排湿,降至 5℃ 时要关风口进行保

温,保持相对湿度 60%~70%。处于平菇出菇期时,应采取间断放风的方式,多次少量,防止平菇菌盖开裂。草莓适宜生长的温度指标见表 1。

表 1 草莓适宜生长的温度指标 ℃

草莓生育期	白天	夜晚
现蕾前	26~28	15~18
现蕾期	25~28	8~12
开花期	22~25	10~12
果实膨大期	20~25	5~8
成熟期	20~23	5~7

4.1.4 水肥管理

开花至膨大期每 10~15 d 滴灌 1 次,每次每 667 m² 滴灌 8~10 m³,如墒情好可适当延长灌水间隔;采收期每 6~10 d 滴灌 1 次,每次每 667 m² 滴灌 6~8 m³;草莓拉秧前 10~15 d 停止灌水。

扣棚后随水施肥,每次每 667 m² 施肥 3~5 kg,拉秧前 20 d 停止追肥。选用可溶性好的肥料,如硫酸铵、尿素、重过磷酸钙、过磷酸钙、钙镁磷肥、硫酸钾、硼砂等,开花至膨大期 N:P₂O₅:K₂O 比例按 1.1:0.5:1.4,采收期 N:P₂O₅:K₂O 比例按 1.0:0.3:1.7。

4.1.5 授粉

蜜蜂授粉:草莓开花前 3~5 d,棚内放置蜂箱,每棚室用量 1 箱(棚室生产面积 530~667 m²),到 3 月中下旬使用结束,使用期约 110 d。在蜜蜂授粉期间尽量不使用化学药剂。

辅助授粉:低温及阴雨天,需实行人工辅助授粉,即用细毛掸子顺行在各花序上轻轻掸拂。

4.1.6 整枝

及时去掉老叶和病叶,开花结果期每株草莓保留 6~15 片功能叶;及时摘除花序上的无效花、无效果和畸形果,每个花序保留果实 3~7 个(因品种和市场需求而异)。

4.1.7 适时采收

外销草莓可在七八成熟(果面 2/3 着色时)采摘,当地市场鲜销果实应在九成熟采摘。采收时用拇指和食指捏住果柄,带着部分果柄摘下,不要捏伤果面。

4.2 平菇生产管理措施

4.2.1 菌棒生产

棚内气温 15℃ 左右,环境适宜发菌管理时,可以采购接好种的菌棒,在草莓棚内发菌;气温过

高或过低(不适于发菌管理),可以采购发好菌的菌棒,于11月中下旬再放置草莓棚内。

4.2.2 菌棒摆放

菌棒摆放于栽培架下提前放置好的钢管或砖上,菌棒间留1 cm左右缝隙,依栽培架高低可摆放2~3层菌棒。

4.2.3 发菌期管理

发菌期保持环境温度15~28℃,料温低于33℃;当料温超过33℃时,采取疏散、通风、上下层倒换等降温措施。此期可采取晚揭棚、早盖棚的措施提高夜间棚温;空气相对湿度保持在60%~70%;除检查和操作外,保持黑暗或暗光;加强通风换气,CO₂浓度在0.1%以下。

4.2.4 出菇期管理

进入出菇管理7 d左右,解开菌棒两端封口,将袋口拉开,使菇尽快现蕾;根据季节和栽培品种的不同,控制环境温度在7~23℃;出菇期料含水量应保持在60%~70%,空气相对湿度控制在85%~95%,为保持空气湿度,每天可喷雾1~2次,喷雾时间1~2 min,以地面无积水为准,需增加喷雾量时采用多次少量的方式;为防止棚内湿度加大而增加对草莓的危害,从平菇成型期开始每天中午加强通风换气。

4.2.5 适时采收

采收前喷雾,提高空气湿度,菇体上少量喷水,随即通风、采收。采收人员应戴口罩防止孢子过敏。

4.2.6 多次出菇管理

采菇后及时清理菇根、死菇等残留物。出1~2潮菇后应及时补水,补水至原料质量的80%~90%。出2~3潮菇后,脱袋,码成菌墙,在菌袋间覆盖1~2 cm潮湿的壤土。出菇结束后,及时清除废弃培养料,清洁后进行灭虫处理,然后放在通风干燥直至下次使用。

5 病虫害的防治

按照“预防为主,综合防治”的植保方针,坚持“农业防治、物理防治、生物防治为主,化学防治为辅”的防治原则,兼顾草莓和平菇安全生产的病虫害防治。

5.1 草莓综合防治措施

针对主要病虫害,选用高抗、多抗的草莓品

种,并在生产中栽植无毒苗木,及时清除病虫叶、果和植株杂草,集中深埋或烧毁,进行无害化处理,保持田间清洁。采取设置黄板和防虫网的物理方法防虫治虫。

5.2 平菇综合防治措施

使用抗性强丰产的优良品种,应用低湿、低温、通风、低氮、清洁、石灰处理等综合措施防霉防细菌性病害,栽培场地和周围环境定期消毒灭虫,污染袋实施封闭式清除并进行灭活处理。

5.3 化学防治

农药使用严格遵守安全间隔期,交替用药。草莓主要采取硫磺熏蒸的方式控制病害,每667 m²设置硫磺熏蒸器10个,扣棚后熏蒸2~4 h,每周2次。

草莓病虫害防治:喷药尽量在草莓开花前进行。蚜虫可采用10%吡虫啉1 500倍或20%啉虫脒3 500倍液喷雾防治;红蜘蛛可采用1.8%阿维菌素乳油3 000倍液喷雾防治;灰霉病可采用25%多菌灵可湿性粉剂300倍液或75%百菌清600倍液喷雾防治;白粉病可采用10%苯醚甲环唑水分散剂1 500倍液或12.5%腈菌唑2 000~3 000倍液喷雾防治。

平菇病虫害防治:平菇出菇期尽可能不使用化学农药,必须使用时应将菇体全部采收后再施药,施用后要密闭、暗光培养,残留期满后再次催蕾出菇。菌蝇、菌蚊可采用1.8%阿维菌素乳油1 800~2 500倍液喷雾防治;螨类可采用1.8%阿维菌素乳油3 000倍液或15%哒螨灵乳油3 000倍液喷雾防治。

6 效益分析

采用草莓平菇立体生产模式,栽培中将草莓置于栽培架上,使草莓的光照、通风条件得以改善,栽种平菇的菌糠可以作为草莓的有机肥料,其中大量微生物可以增强草莓的免疫力,减少病虫害的发生,667 m²产量比平地栽培可高出20%~30%,增产达到900 kg左右,由于减少了农药的使用,草莓的品质也得到了提高,可提高售价2.0~3.0元·kg⁻¹,平均667 m²增收1.8万元左右;而立体栽培一般均利用采摘的方式进行销售,草莓的价格可以高出市场价15元·kg⁻¹左右,每667 m²增效益4万元左右;去除立体栽培

doi:10.11937/bfyy.20172060

不同生长阶段补充红蓝光对 生菜生长与品质的影响

黄薪历¹, 邹志荣¹, 高垣美智子², 鲁娜², 丁娟娟¹

(1. 西北农林科技大学 园艺学院, 陕西 杨凌 712100; 2. 日本千叶大学 园艺学部, 日本 松户 271-8510)

摘 要:以罗马生菜为试材,在育苗期、生长前期(A)及生长后期(B),以荧光灯(FL)作为基础光源,红(R)、蓝(B)LED灯作为补充光源,以A和B时期荧光灯照射为对照(FL),研究了不同补光处理(FLRR(A时期和B时期补充红光)、FLRB(A时期补充红光、B时期补充蓝光)、FLBR(A时期补充蓝光、B时期补充红光)、FLBB(A时期和B时期补充蓝光))对生菜生长及品质指标的影响,以期为人造光环境下蔬菜栽培提供参考依据。结果表明:生长前期补充蓝光更有利于干质量积累,FLBR处理的干质量增长量分别比对照、FLRR和FLRB干质量增长量显著提高27.2%、25.6%和20.3%。在生长前期和生长后期都采用较高蓝光比例的光源,促进了维生素C含量提高,FLBR分别比FLBB处理与对照显著降低12.0%和13.3%;在生长前期和生长后期补充蓝光或红光硝酸盐含量分别比对照显著降低了34.3%、50.8%、37.3%和32.6%。

关键词:红蓝光;生菜;人工补光;生长;营养品质

中图分类号:S 636.201 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2017)24-0089-07

光参与了植物种子发芽、茎叶生长、叶绿素合成、花开放和果实生长的整个生理过程,在植物生

第一作者简介:黄薪历(1992-),女,四川广安人,硕士研究生,研究方向为设施园艺生理生态。E-mail:huang_xl2012@163.com.

责任作者:邹志荣(1956-),男,陕西延安人,博士,教授,博士生导师,现主要从事设施农业等研究工作。E-mail:zouzhihong2005@163.com.

基金项目:国际合作平台—中日现代农业合作交流中心资助项目(A213021301)。

收稿日期:2017-07-18

长发育中起着十分重要的作用^[1]。植物利用效率最高的光波主要集中在400~500 nm蓝紫光区和600~700 nm橙红光区2个波段^[2]。已有许多研究集中在红、蓝光对生菜生长的影响方面,如刘文科等^[3]研究发现,在红光和蓝光的照射下生菜的硝酸盐含量降低,维生素C含量在红蓝组合光下最高。陈文昊等^[4]研究结果表明,红光促进植物质量积累和叶面积增大,蓝光可以促进维生素含量增加。CHEN等^[5]利用荧光灯结合红蓝LED灯对叶用莴苣进行试验,结果表明荧光灯组

和平地栽培生产成本每667 m²多增加的8 000元,所以种植草莓每667 m²可增加纯效益1.0万~3.2万元。此外,每667 m²草莓棚室可套种1万个平菇菌棒,每个菌棒可生产平菇1 kg,收入2万元左右,去除投入成本5 000元,还可增加纯效益1.5万元。

综上,采用草莓平菇立体栽培模式每667 m²增加纯效益2.5万~4.8万元,具有较好的经济、生态和社会效益,特别是在唐山丰南区、丰润区得到了大面积的推广,种植面积达到了800 hm²,并且逐渐地趋于规范化种植,有利地推动了当地设施农业的发展。