

鲍荣龙. 设施草莓的安全高效栽培集成技术及产业化趋势[J]. 江苏农业科学,2013,41(8):166-168.

设施草莓的安全高效栽培集成技术及产业化趋势

鲍荣龙

(江苏省镇江市润州区官塘桥街道办事处,江苏镇江 212011)

摘要:草莓是多年生常绿草本植物,其果实鲜红、柔软多汁、营养丰富、馥郁可口,是世界七大水果之一,有“水果皇后”“水果牛奶”的美誉,并且具有较高的药用和医用价值。随着社会经济的发展,人们对草莓的需求正在日益增加,利用塑料大棚、日光温室、塑料中棚等设施进行草莓的促成栽培和半促成栽培,既能够提高草莓的产量,又能够常年供应市场,实现其反季节销售,从而拉长市场供应链,提高经济效益。着重介绍了我国草莓的设施栽培现状,阐述了设施草莓安全高效栽培集成技术,分析了设施草莓在发展中存在的问题,并对其产业化发展提出了建议。

关键词:农业;设施草莓;安全高效栽培;集成技术;产业化对策

中图分类号: S668.404 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2013)08-0166-03

设施草莓是草莓生产现代化的一个重要标志,它通过利用一系列的农业工程设施来调控生态条件、优化草莓的生长发育环境,从而达到人工调节草莓生产的目的。设施草莓分为促成栽培、半促成栽培等几种形式,其主要优点包括提早成熟、品质提高、供应期延长、病虫害减少和抗御不利气象因素的影响等,对于提高草莓的市场竞争力、调优农业产业结构、促进“三农”创新发展具有十分重要的意义。但是由于受到品种、栽培技术、棚室结构和设施材料等多方面因素的影响和制约,设施草莓安全高效栽培技术和产业化开发还需要进行深入思考和讨论。

1 设施草莓的栽培现状

草莓是多年生常绿草本植物,属蔷薇科草莓属,其果实鲜红、柔软多汁、馥郁可口,不但含有丰富的无机和有机营养物质,而且具有较高的药用价值和抗衰老作用^[1],是世界七大水果之一,有“水果皇后”“水果牛奶”的美誉。近年来,随着农业产业结构的调整和市场对于水果品质优质化、多样化和

个性化的需求,我国正在加快推进设施草莓的生产。目前全国草莓的生产面积约有 7 万 hm²,居世界第 1 位,主要产地分布在辽宁、河北、山东、江苏、上海、浙江等东部沿海地区,近几年来四川、安徽、新疆、北京等地区草莓种植业的发展也很快。目前重点的草莓产区有东北地区的辽宁省,其草莓的设施栽培面积占全省果树设施栽培面积的 60% 以上,已在 1.8 万 hm² 以上;华北地区的河北省满城县也已经发展成为四季可生产设施草莓的全国知名草莓基地县^[2];在华东地区的江苏省,目前的设施草莓比例已经超过 70%,面积位居全国第二,2011 年江苏省的草莓种植面积达 14 666.67 hm²,总产量 37 万 t,产值 36 亿元,成为农民致富增收的亮点^[3]。

2 设施草莓的安全高效栽培集成技术

2.1 设施草莓的栽培类型及模式

2.1.1 栽培类型 草莓的设施栽培类型主要有塑料大棚、日光温室的促成栽培以及塑料大、中棚的半促成栽培,对应的具体技术要点等见表 1。

表 1 草莓设施栽培的主要栽培类型

设施栽培类型	结构模式	技术要点	收获期	产量 (t/hm ²)
促成栽培	塑料大棚	促进花芽分化育苗,采用地膜和普通大、中、小棚 3 层塑料农膜保温,5~10 mg/L 赤霉素或者加温、光照	前期 11 月中下旬至 2 月上旬,中后期 3 月中旬至 5 月下旬	22.5~30.0
	日光温室	促进花芽分化育苗,采用地膜和大、中、小棚塑料农膜保温,5~10 mg/L 赤霉素或者加温、光照	前期 11 月中下旬至 2 月下旬,中后期 3 月上旬至 5 月下旬	22.5~30.0
半促成栽培	塑料大棚	采用地膜和大、小棚保温,5~10 mg/L 赤霉素	4 月上旬至 6 月上旬	15.0~22.5
	塑料中棚	采用地膜、中棚保温,5~10 mg/L 赤霉素	4 月下旬至 6 月上旬	15.0~30.0

2.1.2 结构模式 (1)塑料大棚。搭建热镀锌钢管结构或竹木结构的大棚,以宽 6~6.5 m、长 40~60 m 为宜。(2)日光温室。日光温室为东西向延伸,坐北向南,其结构特点为:中脊高 2.8~3.1 m;后墙为土墙或砖墙,高 1.8~2.2 m,跨度 6~7 m,长 50~70 m;主要采光面角度 25°,后墙仰角以 30~35°为宜。

收稿日期:2013-02-17
基金项目:江苏省镇江市新一轮百千万科技兴农富民工程(编号:200924038)。
作者简介:鲍荣龙(1964—),男,江苏镇江人,高级农艺师,主要从事园艺植物栽培以及资源与环境的科普工作。Tel:(0511) 84510026;E-mail:jzqkj@163.com。

2.2 品种的选择

草莓是应时鲜果,设施草莓品种的选择应根据市场需求、气候条件、生态环境、设施结构、栽培模式而综合决定。在华北地区可选用明宝、静宝等品种;在华南地区可选择早中熟半冬性品种,如日本 1 号、丰香、宝交、冬花和女峰等品种;在华东地区可选择对低温要求不严格(即低温需求量少)的品种,如丰香、新电 1 号等品种;在东北地区可选用幸香、栃乙女、章姬等品种^[4]。在塑料大棚和日光温室促成栽培中宜选择休眠浅或较浅的品种,如红颊、幸香、栃乙女、丰香等;在大、中棚半促成栽培中宜选择休眠深或较深的品种,如宝交早生、美香莎、硕丰、全明星、益香等。此外,在选择栽培品种时还应考虑品种的抗性、品质等性状。

2.3 设施草莓的育苗技术

2.3.1 优株的选择 在草莓结果期应选择长势健壮、丰产性好,且植株的性状、果形、品质均符合要求的优良植株。在主要生育时期经认真筛选后进行隔离繁殖,取其抽生的匍匐茎苗假植后作为繁殖种苗。

2.3.2 组培扩繁 在优株选择的基础上取匍匐茎,要求茎尖大小不超过 0.5 mm,通过在组织培养室中诱导扩繁、生根培养和炼苗,并经过检测证实无病毒后,将经网室隔离繁育的匍匐茎苗假植后作为繁殖种苗。种苗标准:绿叶数 4~6 张,小叶对称,中心芽饱满,植株矮壮,根颈粗 8~12 mm,根系发达,无病虫害。

2.3.3 培育壮苗 设施草莓应该达到苗壮果丰的效果。在现有常规育苗方法的基础上,应该采取适当早栽和密植、“前促后控”的肥水管理方法,同时要要进行假植蹲苗和促花处理。棚室促成栽培用苗应于 8 月上中旬用 1 次脱落酸类激素控旺促壮,8 月中旬停施氮肥并适当控水;应经常摘除老叶,仅保留 4~5 张绿叶。8 月中旬以后,对长势旺盛的苗断根控水肥,从而促进花芽分化。对于大、中棚半促成栽培用苗,应适施肥水,经常摘除病、老叶,保留 5~7 张绿叶。生产苗必须具有 4 张绿叶和 1 张心叶,且植株应当矮壮,根颈粗 8~12 mm,单株苗重 20~30 g(促成栽培的达 20~25 g,半促成栽培的达 25~30 g),根系发达,无病虫害。棚室促成栽培用苗要求已完成顶花芽分化^[5]。

2.4 设施草莓的定植技术

设施草莓的定植期以草莓假植苗的 50% 植株达到花芽分化期为指标,江苏省的促成苗一般在 9 月上中旬定植,采用双行定植,畦高 20~30 cm,畦面宽 50~60 cm,畦底宽 60~70 cm,沟宽 20~25 cm。半促成栽培草莓也可采用龟背式畦,每畦栽 4 行,畦面宽 110~115 cm,沟宽 30~35 cm,畦高 18~25 cm。定植时间最好选在下午,以提高定植成活率。定植前先在畦面上铺地膜,再在地膜上打孔移栽。栽植数量 1 株/穴,行距 25~30 cm,株距 15~20 cm,密度 112 500~120 000 株/hm²。栽植时要做到深不埋心、浅不露根,并注意将草莓苗根茎凸起的一面朝沟面,从而有利于果实着色和采收,提高果品质量。定植时将苗的弓背朝向垄外,将来花序抽向畦两侧,通风透光,果实着色好,便于采摘。栽后浇透活棵水,有条件的可覆盖遮阳网以促进缓苗。

2.5 设施草莓的田间管理技术

2.5.1 肥水管理 设施草莓的施肥要坚持以基肥为主,在重

施基肥的基础上还要薄施追肥。遵循基肥腐熟早施、追肥少量多次的原则。基肥的施用:在定植前 15~20 d 施 30~37.5 t/hm² 充分腐熟的鸡鸭粪肥、2.25 t/hm² 腐熟饼肥、750 kg/hm² 硫酸钾复合肥,深施 30 cm 以上,注意与土壤充分拌匀以防烧苗。面施 150~225 kg/hm² 硫酸钾复合肥,使栽后易活棵。追肥应在顶花序顶果膨大、采收盛期进行,以后每隔 20~30 d 进行 1 次,每次用 90~120 kg/hm² 硫酸钾复合肥配成 0.2%~0.3% 浓度的肥液滴灌,也可用 75 kg/hm² 磷酸二氢钾进行滴灌,使得果实颜色好、品质更佳。定期喷施 0.2% 磷酸二氢钾、绿威 18 叶面肥 250 倍液或草莓宝丰灵营养液 100 倍液等进行根外追肥,其中草莓宝丰灵只能单独使用。定期使用二氧化碳气肥,选择晴好天气,将硫酸与水按 1:3 的体积比混合后放入 0.2 kg 碳酸氢铵,棚内每 67 m² 放 1 处,可放 4~5 d,以促进光合作用。

2.5.2 温湿度管理 应于霜降前后覆盖银灰色地膜或黑色地膜保温,铺膜后要立即破膜提苗,使其舒展生长。棚室促成栽培在日平均气温 16~18 ℃、侧花序形成期时覆盖大棚膜,覆膜时间应在 10 月下旬至 11 月上旬为宜;半促成栽培应在通过生理休眠后的 1 月上中旬覆盖棚膜。根据气温情况采用大、中、小棚膜 3 层覆盖保温。在保温初期,白天温度应在 28~30 ℃,夜间温度应在 10~12 ℃;现蕾期的白天温度在 26~28 ℃,夜间温度在 8~10 ℃;开花结果期的白天温度应在 24~26 ℃,夜间温度应在 6~8 ℃;采收期的白天温度应在 20~24 ℃,夜间温度以 5 ℃ 为宜。

保温后的湿度控制主要是根据各阶段的湿度要求,通过放风进行调节,并根据通风口大小灵活掌握,通常在阴雨天气不宜通风,或中午前后应进行短时间的放风。一般在保温初期的 7~8 d,靠高温高湿催醒,相对湿度 80% 左右;在开花结果期,棚内空气的相对湿度一般适宜保持在 70% 左右。降低棚内湿度可以选择无滴农膜、滴灌、畦面地膜覆盖及通风散湿等措施来实现,一般以中午前后为加大通风散湿的最佳时间,在其他时间降湿必须遵循先服从保温的原则。

2.5.3 植株管理 (1) 植株整理。在顶花序开花时保留主茎两侧的 1~2 个健壮侧芽,其余弱小侧芽和匍匐茎应及早摘除。同时在结果期根据留芽数每个芽留 4~5 张绿叶,每株保留 10~15 张绿叶,要经常摘除衰老的叶片。在开花初期应摘除高位的弱势花蕾,顶花序保留 10~12 果,侧花序保留 6~8 果,及早分批摘除其余花蕾和病果、小果、畸形果。(2) 赤霉素调节。在现蕾 30% 以上时,可以根据品种和苗情用浓度为 5~10 mg/L 的赤霉素喷于苗心(栃乙女、幸香等品种的用量为 5 mg/L,丰香、益香等品种的用量为 8 mg/L,宝交早生、全明星等品种的用量为 10 mg/L),每次每株喷 5 mL,10~15 d 后再用 1 次,可以促进拉长花序,使果实更易着色。(3) 辅助授粉。在现蕾时用硼砂 500 倍液(先用高浓度乙醇将硼砂溶解)喷 1 次,以提高花器质量。在顶花开放时放蜂,一般放中蜂或意蜂 15~30 箱/hm²,可以促进传粉,提高果实的整齐度和结实率,减少畸形果。

2.5.4 病虫害的防治 设施栽培草莓的病害主要有灰霉病、白粉病、轮斑病和叶斑病;常见的虫害有蚜虫、粉虱、红蜘蛛和盲椿象等。应坚持“预防为主,综合防治”的原则,设施草莓的安全生产提倡采用农业防治、物理防治、生物防治和生态控

制技术^[6-8]。综合采取水旱轮作、高温消毒、小高垄、银黑地膜覆盖、土壤净化剂处理、活性菌肥等技术,采取黄板诱杀、振频式杀虫灯和种植诱集植物如芋艿等,套种葱蒜类植物等手段以诱杀、趋避害虫;强调在草莓开花前以预防病虫害为主,积极应用生物防治方法,如利用天敌昆虫(适时释放七星瓢虫的蛹、成虫,以防治蚜虫等害虫)。扣棚后当白粉虱成虫密度在 0.2 头/株以下时,每 5 d 释放丽蚜小蜂成虫 3 头/株,共释放 3 次丽蚜小蜂,可以有效控制白粉虱危害。施药时尽量使用植物源、多抗霉素类、*Bt* 类、阿维菌素系列、昆虫激素类等低毒无残留或低残留无污染的农药,严格禁止特别是在开花后使用有毒高残留的化学农药。

2.6 设施草莓的采收技术

根据不同季节、市场需求和品种特性,确定草莓不同的采收成熟度。在冬季或早春在果实九成熟、果面着色达 85% 左右时采收,翌年 4—6 月,以 7—8 成熟时采收。采收宜在 08:00—09:30 或傍晚转凉后进行为好。采收容器最好用塑料箱或小筐,里面垫一层干净柔软的材料。采摘时戴上一次性医用手套,注意轻摘轻放,同时剔除畸形果、腐烂果,并进行大小和成熟度的分级。包装用无污染的纸箱或塑料箱,内衬新鲜草莓叶,将草莓规则摆放。搬运过程中要轻拿轻放,避免因草莓受到挤压和损伤而造成腐烂,影响质量。运输过程中应尽量避免或减少震动,最好使用冷藏车运输,运输中的温度应保持在 1~2℃,湿度应保持在 90%~95%。

3 设施草莓发展中存在的问题

设施草莓产业虽然起点较高、品质较好,具有一定优势,但是在产业化过程中仍然存在一些问题:一是种苗问题,目前主栽品种中抗病品种较少,脱毒种苗比例不足,直接影响了其产量与质量;二是关键栽培技术的问题,如定植密度、肥料使用情况、土壤消毒情况等,随着无性繁殖和种植年限的增加,连作障碍已经成为限制草莓生产的主要因素;三是与休闲农业的融合问题,现有的草莓产业园区大多数规划层次较低,在观赏性上有待提高;四是病虫害的生态控制问题,设施草莓的安全高效生产,首要的就是要减少或不施用农药,这就要求加快对“病虫害生态控制技术”的研究和应用;五是生产模式问题,由于每种草莓均按其固有的模式发育生长,只有按照作物本身的生长发育模式进行管理和调控,才能真正实现高产优质、安全高效的目标。

4 设施草莓的产业化趋势

发展设施栽培技术、进行立体栽培和安全无公害化生产是草莓生产发展的趋势。在草莓生产发展的过程中,要与生态观光农业、休闲旅游农业有机融合,高起点规划、科学布局,尽可能地使设施草莓集中连片发展,达到适度规模,从而造就一批设施草莓生产专业户、专业村和专业乡镇。这样不仅有利于草莓新技术、新品种的普及,有助于草莓质量的提高,还有助于创立名牌,集中远运,扩大销路,实现设施草莓生产的产业化。

5 促进设施草莓产业发展的对策

5.1 实施区域化发展战略,建设设施草莓产业区

科学规划,均衡发展。重点建设设施草莓产业区,强调生态性,提高观赏性,强化产品的质量监控,实施标准化生产,加速形成各具特色、有较强市场竞争优势的设施草莓产业区(生态示范园区、休闲观光农业园区等)。

5.2 加强设施草莓品种的引选和种苗标准化生产体系的建设

充分利用国内丰富的草莓种质资源,选育适合我国设施草莓生产的优良适用品种,加大国外设施草莓优良品种的引进和筛选,为设施草莓产业的发展提供品种资源的支持。加强草莓标准化繁育体系建设,推广使用脱毒苗。

5.3 研究推广设施草莓安全高效生产集成技术体系

深入研究不同地域设施栽培条件下各品种草莓的生长发育模式及适宜的环境指标,建立草莓生长发育及其与环境因子的关系模式,进而制定出适合不同品种、不同地域的较为规范的设施栽培的优质高效安全的生产技术模型,实现设施草莓的安全高效生产。

5.4 加强产学研合作,积极培育龙头企业

要创造条件,培育壮大龙头企业,进一步完善企业与生产者的利益联结机制,鼓励企业与科研单位、生产基地建立长期的合作关系。扶持壮大农技协、农民专业合作社和农民经纪人,不断提高产业素质和农民的组织化程度。

5.5 健全科技支撑与技术推广体系建设

在设施果树产业的可持续发展过程中,要重点开展设施草莓种质资源的收集、保存、创新利用研究,进行适合草莓设施栽培的新品种选育及引进、设施草莓现代高效生态生产技术体系的研究、集成与应用,加强各级技术员的培训体系建设,为设施草莓产业的可持续发展提供科技支撑。

参考文献:

- [1] 徐永辉,周文娟,唐逸娟,等. 设施草莓优质高效栽培技术[J]. 上海农业科技,2008(2):70-71.
- [2] 张英杰,焦雪辉,王舒黎,等. 中国设施果树区域发展[J]. 温室园艺,2010(8):94-100.
- [3] 江苏省设施草莓面积全国第二[EB/OL]. 中国农业网,(2012-03-06)[2013-02-01]. <http://www.agronet.com.cn/News/678157.html>.
- [4] 彭天沁. 浅谈草莓设施栽培技术要点及其发展趋势[J]. 吉林农业:学术版,2011(6):142,144.
- [5] 吉沐祥,李国平,霍恒志,等. 无公害草莓设施栽培技术规程[J]. 上海农业科技,2008(4):75-77.
- [6] 吉沐祥,杨敬辉,吴祥,等. 草莓炭疽病的生物防治[J]. 江苏农业学报,2012,28(6):1498-1500.
- [7] 吉沐祥,杨敬辉,吴祥,等. 大棚草莓主要病害发生规律与绿色防控措施[J]. 江苏农业科学,2012,40(10):114-117.
- [8] 赵密珍,王静,王壮伟,等. 世界草莓产业发展现状及江浙沪草莓产业可持续发展对策[J]. 江苏农业科学,2012,40(2):1-3.