

# 草莓设施栽培研究进展

梁文卫

(黑龙江省农业科学院 浆果研究所,黑龙江 绥棱 152204)

**摘要:**设施栽培是利用塑料大棚、日光温室等设施,控制或改变植物生长发育的环境因子,达到提早或延长果实市场供应期的目的。草莓因其具有成熟早、易繁殖、周期短及病虫害少等特点,已成为设施栽培首选的浆果品种。为了促进草莓设施栽培,综述了草莓设施栽培的研究现状、品种选择、栽培方式及技术等,并对草莓设施栽培存在的问题提出了几点建议,旨在延长草莓市场供应期,提高草莓的生产效益。

**关键词:**草莓;设施栽培;研究进展;存在问题;建议

**中图分类号:**S663.9

**文献标识码:**A

**文章编号:**1002-2767(2014)06-0155-04

草莓(Strawberry)又称红莓、洋莓和地莓等,是对蔷薇科草莓属植物的通称,属多年生草本植物。草莓的外观呈心形,鲜美红嫩,果肉多汁,含有特殊的浓郁水果芳香。草莓营养价值高,富含维生素C,因而备受消费者的喜爱。

草莓因具有成熟早、易繁殖、周期短和病虫害少等特点,已成为设施栽培首选的浆果品种。草莓设施栽培作为草莓产业发展的新兴形式,是草莓现代化生产的重要标志。它是通过利用一系列农业生产措施,调控环境因子等生态条件,满足草莓生长发育的各项条件,从而达到人工调节草莓生产的目。近年来,草莓设施栽培面积日益增加,生产效益迅速提高,这不仅为草莓大规模生产奠定了坚实的基础,同时也带动了区域经济发展。

## 1 我国草莓设施栽培研究现状

我国大果草莓的研究始于1915年<sup>[1]</sup>,到20世纪80年代中后期开始发展草莓的设施栽培,并且面积不断扩大。形成了日光温室,大、中、小棚等多种设施栽培形式,并根据不同地区的气候、资源优势形成了具有地方特色的规模化生产基地。目前,我国草莓设施栽培面积约5万hm<sup>2</sup>,产量达70万t左右,产值在120000元·hm<sup>-2</sup>以上<sup>[2]</sup>,主要分布在辽宁、河北、山东、江苏和上海等地<sup>[3]</sup>。西安市长安区2009年建立了设施栽培草莓技术示范点4.67hm<sup>2</sup>,实现了草莓在12月上旬上市,

平均效益可达38.85万元·hm<sup>2</sup>,达到了寒冷地区实施设施栽培草莓的突破<sup>[4]</sup>;江苏省宜兴市草莓设施栽培面积近666.67hm<sup>2</sup>,其中大棚草莓面积400多hm<sup>2</sup>,平均产量100~133.33kg·hm<sup>-2</sup>,公顷收入约十几万元,设施草莓已逐渐成为农民增收致富的首选项目<sup>[5]</sup>。通过设施栽培,使我国草莓鲜果供应从11月延长到翌年6月,市场供应期的延长带动了区域经济发展,并成为许多高效农业的主导产业。

## 2 草莓设施栽培的品种选择

草莓品种需要根据市场需求、栽培气候条件和生态环境来选择<sup>[1]</sup>,一般选择生长势强、休眠期短、自花授粉能力强、坐果率高、抗性强、果实品质佳及产量高的品种<sup>[6]</sup>。目前,各地常用的草莓设施栽培品种主要有丰香、章姬、日本一号<sup>[7]</sup>、日本99<sup>[8]</sup>、鬼怒甘、幸香和栃乙女<sup>[9]</sup>等。设施栽培的草莓主要品种及特性见表1。

## 3 草莓设施栽培方式

草莓是矮棵果树作物,非常适合设施栽培。随着草莓设施栽培的快速发展,其栽培方式也日益多样化。目前,草莓的设施栽培方式主要有塑料大棚、日光温室的促成栽培以及塑料大、中棚的半促成栽培<sup>[3]</sup>。

### 3.1 促成栽培

草莓促成栽培是采取措施诱导花芽分化,防止植物休眠,促成植株正常生长发育,提早开花结果,从而提高经济效益<sup>[10]</sup>。草莓的促成栽培具有投资少、见效快、上市早、售价高、效益好及容易管理等特点,被种植户广泛采用。促成栽培的品种

收稿日期:2014-03-30

作者简介:梁文卫(1984-),男,黑龙江省哈尔滨市人,硕士,研究实习生,从事小浆果生物技术研究。E-mail:liangwenwei5@163.com。

表1 设施栽培草莓主要品种特性

Table 1 Strawberry varieties and main features for facility cultivation

品种 Varieties	来源 Source	特性 Feature	产量/ $t \cdot hm^{-2}$ Yield
丰香 Fengxiang	日本早熟品种, 1985年引入我国	植株生长健壮, 株态开张, 叶片肥大, 椭圆形, 果实圆锥形, 果面有棱沟, 鲜红艳丽, 口味香甜, 香味浓, 肉质细软致密, 休眠浅, 适宜温室和早春大小拱棚栽植。	22.5~30.0
章姬 Zhangji	日本品种, 1996年引入我国	植株生长势强, 株型开张, 丰产性好。果实长圆锥形, 果大, 畸形果少, 果色艳丽美观, 柔软多汁, 休眠浅, 适宜礼品草莓和近距运销温室栽培。	30.0以上
日本一号 Japan 1	日本品种	上市早、供应期长、产量高。根系特别发达, 长势十分旺盛, 几乎无生长衰退期。既耐高温、又抗寒, 适应性强, 适合南北各地栽培及各种栽培方式。	45.0
日本99 Japan 99	日本品种, 2001年引入我国	植株生长势强, 株态较直立, 株体较高, 叶片大, 深绿色。果实长圆锥形, 果面和果肉均呈鲜红色, 着色一致, 外形美观, 富有光泽。休眠浅、早熟, 产量高, 适于大棚促成栽培。	27.0
鬼怒甘 Guinugan	日本早熟品种, 1996年引入我国	植株生长旺健, 株态直立, 繁殖力强, 耐高温。休眠浅, 特别适合大棚促早熟栽培。	30.0
幸香 Xingxiang	日本品种, 1998年引入我国	植株长势中等, 硬度好, 耐贮运, 果个中大、均匀。休眠浅, 适宜温室栽植。	30.0以上
栃乙女 Liyinv	日本品种, 1998年引入我国	植株生长旺盛, 叶浓绿, 叶片大而肥厚, 果实圆锥形, 鲜红色, 肉质淡红, 空心少, 味香甜。果个较均匀, 硬度好, 耐贮运性强。休眠浅, 适于促成栽培。	30.0

要选择休眠浅、生长势强、耐低温、易栽培及品质优的品种<sup>[11]</sup>, 如丰香、章姬和幸香等。

3.1.1 塑料大棚促成栽培 草莓塑料大棚促成技术在我国北方应用比较广泛, 它是草莓的一种特早熟栽培方式, 是根据草莓生理特性, 利用大棚设施控制环境条件, 克服不利于草莓生长的自然条件, 实现冬季保温, 组织草莓进入休眠, 使收获期尽量提前的技术<sup>[12]</sup>。利用塑料大棚进行草莓的促成栽培, 采果期可从当年11月一直延续到翌年5月, 一般产量可达 $18.75 t \cdot hm^{-2}$ <sup>[13]</sup>, 使草莓成为淡季水果市场供应的珍品。在栽培管理方面应特别注意, 覆盖棚膜的时间因地点和品种而异, 计划提早上市和休眠浅的品种早扣棚, 计划推迟上市和休眠深的品种晚扣棚。果实采收时, 应同时进行植株整理, 及时摘除老叶、病叶和病果等, 改善通风透光条件, 增加光合产物的积累, 提高后期

果实的产量及品质<sup>[10]</sup>。

3.1.2 日光温室促成栽培 草莓日光温室促成栽培是一种高投入、高产出的高效栽培方式。日光温室促成栽培的采收可从当年11月到翌年3月结束<sup>[14]</sup>, 产量可达 $37.5 \sim 60.0 t \cdot hm^{-2}$ 。草莓日光温室促成栽培应在外界气温降到 $8 \sim 10^{\circ}C$ 时覆盖棚膜, 一般在扣棚前后也要进行地膜覆盖, 不仅减少土壤水分的蒸发、降低室内温度, 还具有提高土温促进草莓根系生长的作用<sup>[10]</sup>。

### 3.2 半促成栽培

半促成栽培是利用保温设施, 在草莓通过自然休眠以后进行保温, 从而达到比露地栽培提早采收、提早上市的一种栽培方式。采用半促成栽培方式可使草莓果实在2~4月上市, 比陆地栽培提前1~2个月。半促成栽培对品种的选择不太严格, 但以耐寒性较强、需冷凉较高、休眠较深且

果型大、丰产、优质及耐贮存的品种为宜,如哈尼、硕丰和宝交早生等<sup>[15]</sup>。

草莓半促成栽培成功的关键是适时扣棚保温。保温时间过早,不能满足草莓休眠所需的低温,植株仍处于休眠状态,生长矮小,导致减产;保温时间过晚,导致草莓处于低温时间过长,植株徒长,成熟期延迟<sup>[16]</sup>。一般来讲,当气温下降到16℃以下是扣棚的最佳时间<sup>[10]</sup>。

#### 4 草莓设施栽培技术

采用设施栽培方法栽培草莓,要根据当地气候特点及栽培方式选择适宜的草莓品种。草莓根系较浅,对土壤、水肥要求严格,因此选择园地要地势平坦、土壤肥沃、光照良好及排灌方便的地块<sup>[7]</sup>。整地完成后需要施撒基肥,一般施腐熟鸡粪 37.5~45.0 t·hm<sup>-2</sup>,大豆饼 375 kg·hm<sup>-2</sup>,复合肥 750 kg·hm<sup>-2</sup><sup>[17]</sup>,与土壤充分混匀。垄台高度为 30 cm,上宽 50~60 cm,下宽 70~80 cm,垄沟宽 20 cm。草莓苗定植时间根据种植区气候特点及选择的栽培方式而定。栽植方式一般选择大垄双行栽培,株距 15~20 cm,行距 25 cm<sup>[18]</sup>,定植 12 万~15 万株·hm<sup>-2</sup>。栽植时花芽苞(弓背弯)朝外,栽植深度适中,以“深不埋心,浅不露根”为宜,之后及时浇水,为幼苗扎根创造疏松湿润的土壤条件。

#### 5 草莓设施栽培常见病虫害及其防治

草莓设施栽培常见的病害主要有灰霉病、白粉病、轮斑病和叶斑病等<sup>[19-20]</sup>,其主要感染草莓的叶、果,多发生在高湿条件下。草莓设施栽培常见虫害主要有蚜虫、红蜘蛛和盲椿象等<sup>[21]</sup>,多以刺伤草莓的嫩叶、幼果为主,破坏叶绿体,影响光合作用或造成果实畸形,进而影响果实品质。

在防治病虫害方面,主要采用农业防治为主、药剂防治为辅的方法。生物防治即选用抗性强的品种、培育脱毒苗木、高垄栽植、覆盖地膜、合理轮作、清洁田园、避免干旱及高湿环境等措施预防病虫害的发生<sup>[22]</sup>;药剂防治即根据不同病虫害的特点及发生规律配制不同浓度的药剂,不仅具有特异性而且除害效果佳。需要注意的是,在使用药剂防治时,一定要在采果前 15 d 停止用药。

#### 6 草莓设施栽培存在问题及建议

##### 6.1 自主创新品种少,主栽品种以国外引进为主

草莓品种退化快,一般 3~5 a 就要更新换代一次。然而,目前我国设施栽培的主要品种仍是以国外引进为主,自主创新品种极少,且更新速度慢,严重地限制了草莓产业的发展。因此,在草莓品种培育过程中,应多采取常规杂交育种、远缘杂交育种和种间杂交育种等手段,培育适合不同地点、不同气候区的优质、高产、抗病性强的草莓设施栽培新品种,逐步走向自育为主、引种为辅的道路,使草莓设施栽培提高到一个新的水平,推进草莓产业的快速发展。

##### 6.2 技术普及不到位,盲目开展设施栽培

目前,草莓设施栽培面积日益增加,技术相对成熟,但在一些地区仍存在技术普及不到位或科技支撑力度不足及盲目栽植的现象。在实际生产中,应先推广栽培技术,普及科技管理知识,培养或聘请专业技术人员进行生产技术指导,再建设栽培基地。

##### 6.3 设施栽培园区管理不当,苗木老化、病虫害严重

随着国家对农业工程支撑力度的日益增大,不少地方开始盲目争取“面子工程”,只建设不管理。导致草莓设施栽培园区在建成后,缺乏管理,病虫害日益增加,苗木质量、果实品质逐年下降。对于建设多年的老园区,应阶段性进行草莓脱毒苗的生产,对老化、品质差的苗木及时更新。日常管理中,应根据实际情况,在病虫害多发季节,加强管理,防止苗木互相感染,以避免不必要的损失。

##### 6.4 草莓采摘后包装贮存保鲜以及加工滞后

草莓鲜果组织娇嫩,容易受机械损伤和微生物污染而腐烂变质。在常温下,草莓 1~3 d 就开始变色、变味。因此,选择正确的采摘时间及保存方法是延长草莓鲜果保存期的关键。设施栽培的草莓一般从当年的 11 月定植到翌年 5 月均可采收鲜果上市。草莓的采收应尽可能选择在上或傍晚温度较低时进行,最好在气温刚升高时结合揭开内层覆盖进行,此时温度较低,果实不易碰破,果梗也脆而易断。

在贮存方面,盛装草莓果实时要选择深度浅、底平的容器,不仅可以避免装运过程中对草莓的挤压碰撞,而且美观,便于携带。草莓采收后,可进行快速预冷,然后在温度为 0℃、相对湿度为 90%~95%条件下贮藏,也可进行气调贮藏,气体条件为 1% O<sub>2</sub>和 10%~20%CO<sub>2</sub>,降温最好采用机械制冷进行。

目前,市场上的草莓加工产品品种多样,如草莓汁、草莓果酱、草莓罐头和草莓脯等。但这些加工产品品牌混乱,管理落后,常常导致生产的产品质量不合格,给草莓市场和消费者均带来了一定的损失。因此,在草莓生产加工方面,应加强对企业和品牌的管理,增加特色产品和龙头企业的竞争力,发挥其品牌和市场优势。

#### 参考文献:

- [1] 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, 2011(6):142,144.
- [2] 张运涛. 草莓设施栽培应注意的若干问题[J]. 果农之友, 2011(4):44.
- [3] 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.
- [4] 李军见, 于艳梅, 王艳丽. 西安地区塑料大棚草莓四膜覆盖促成栽培技术[J]. 陕西农业科学, 2011(1):249-252.
- [5] 吴士俊, 桑贤强, 吴伟强. 长江流域设施草莓优化栽培技术[C]//草莓研究进展(三), 2009:242-248.
- [6] 崔加坤, 赵月涛, 张吉艳, 等. 无公害草莓设施大棚栽培技术[J]. 农技服务, 2010, 27(9):1136,1148.
- [7] 覃建光. 草莓大棚设施栽培技术[J]. 落叶果树, 2004, 20(2):36.
- [8] 李剑, 邓亚利. 草莓绿色无公害设施栽培技术[J]. 西北园艺, 2012(1):27.
- [9] 顾虹, 窦祖霞, 郭靖. 草莓设施栽培标准化生产技术规程[J]. 安徽农学通报, 2006, 12(8):78-79.
- [10] 李亚东, 郭修武, 张冰冰, 等. 浆果栽培学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2012:67-124.
- [11] 汤蕴玉. 草莓设施促成栽培技术[J]. 上海蔬菜, 2013(12):68-70.
- [12] 穆廷云, 王华君, 李加奎, 等. 草莓促成栽培技术的研究[J]. 上海农业科技, 2011(3):61-62,50.
- [13] 刘勇. 大棚草莓促成栽培技术[J]. 现代农业科技, 2008(15):61,64.
- [14] 刘彦民. 日光温室草莓促成栽培技术[J]. 蔬菜, 1996(8):9-10.
- [15] 卢喆. 草莓半促成栽培技术要点浅谈[J]. 河南农业, 2011(10):55.
- [16] 王忠和. 草莓普通大棚半促成栽培技术[J]. 农业科技通讯, 1989(11):16.
- [17] 李晓亮. 草莓普通大棚半促成高产栽培技术[J]. 中国农学通报, 1996, 12(4):45-46.
- [18] 察右前旗, 景存兰, 张继明. 草莓日光温室促成栽培技术[J]. 内蒙古林业, 2002(6):16-17.
- [19] 陈化寨, 林燕春, 张少东, 等. 草莓设施栽培病虫害发生规律与防治技术[J]. 湖北植保, 2010(5):22-23.
- [20] 罗明云, 巫箭, 林燕春. 草莓设施栽培病虫害综合防治技术[J]. 现代农业科技, 2011(17):162-163.
- [21] 陈永华, 徐秋营, 高会侠. 浅谈设施栽培草莓病虫害发生规律与综合防治[J]. 中国果菜, 2012(1):8-9.
- [22] 孙厚新, 周前锋. 丰县地区草莓无公害设施栽培技术[J]. 中国果菜, 2010(11):9.

## Research Progress of Strawberry for Facility Cultivation

LIANG Wen-wei

(Berry Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Suiling, Heilongjiang 152204)

**Abstract:** Facility cultivation is to use the plastic greenhouses, greenhouse and other facilities to control or change the environmental factors in plant growth and development and to achieve the goal for early or extending the fruit market supply. Because of maturity early, easy to breed, short cycle, fewer pests and diseases and so on, strawberry had become the preferred varieties of berries for facility cultivation. In order to promote the facility cultivation of strawberry, the research status of strawberry cultivation, variety type, cultivation methods and techniques were analyzed, and some suggestions of strawberry cultivation problem were proposed to extend the strawberry market supply and improve the efficiency of its production.

**Key words:** strawberry; facility cultivation; research progress; problems; suggestions