



冯颖,齐振明,谢林,等.草莓高架床育苗模式研究[J].黑龙江农业科学,2016(4):67-70.

草莓高架床育苗模式研究

冯颖¹,齐振明²,谢林¹,顾地周¹,朱俊义¹,陆爽¹

(1.通化师范学院 生命科学学院,吉林 通化 134002;2.通化市二道江区林业局,吉林 通化 134002)

摘要:为探讨一种适合我国吉林省东南部地区的高效繁育草莓生产苗的模式,本研究比较了不同育苗方式对繁苗率、生产苗质量、病虫害发生率和移栽成活率的影响,并通过扫描电镜观察比较了两种育苗模式下子苗花芽分化进程。结果表明:与常规育苗相比,高架育苗在提高繁苗率、子苗质量、移栽成活率和降低病虫害方面表现出显著优势,两种繁育模式对通生草莓2号的花芽分化进程几乎无影响。高架床育苗可作为吉林省草莓生产苗工厂化繁育的有效模式。

关键词:草莓;高架床;育苗技术

近年来,吉林省草莓生产规模逐渐扩大。目前主栽品种大部分是从辽宁省和国外引进的品种,各地区草莓栽培和生产普遍存在管理粗放、产量低、品种混杂、退化严重等问题^[1]。传统草莓栽培模式占地面积大,需要人工弯曲作业,劳动强度大,病害传播快,繁殖系数低,苗木质量差,导致草莓苗成本高。引自欧洲、日本的高架床立体育苗模式近几年在国内展现,江浙、黑龙江、安徽等地已有推广报道^[2-3],但吉林省内未见相关研究。

我国长白山地理位置特殊、气候类型复杂,野生草莓资源极为丰富^[4],本研究选择的通生草莓2号是以长白山区东方草莓为母本,选育而来的优质草莓,具有耐储运、抗性强等特点,是吉林

省东南部地区唯一适宜日光温室栽培的地产品种,本研究旨在探讨一种适合我国吉林省地产草莓的高效生产苗繁育模式,为吉林省草莓高产栽培奠定基础。

1 材料与方法

1.1 材料

通生草莓2号脱毒种苗,来源于通化师范学院重点实验室组织培养室。

1.2 方法

1.2.1 脱毒苗(母苗)定植和管理 吉林省集安市绿嘉源现代农业发展有限公司温室大棚内进行,设计常规育苗和高架床育苗两种模式开展实验,选择健康粗壮,根系发达,4~5枚叶片,株高15 cm以上的脱毒苗,4月末,将脱毒苗定植于高架床顶端栽培槽,株距为20 cm,两侧各4排阶梯式栽培槽(每下降30 cm为一个阶梯,最低处以地面为架)用于承接上一级匍匐茎分出的生产苗,栽培基质为草炭土:珍珠岩:有机肥按照7:1:2比

收稿日期:2018-09-13

基金项目:吉林省重点科技成果转化项目(20170307011NY)。

第一作者简介:冯颖(1983-),女,硕士,副教授,从事长白山野生经济作物生物技术研究。E-mail: fengying19830114@163.com。

Comparison on the Growth Trait of Four Varieties of Cherry Tomato for Indoor Planting

LIU Xue-qin, GUO Peng-fei, LIU Wei-xiang

(College of Chemistry and Bioengineering, University of Yinchuan, Yinchuan 750001, China)

Abstract: In order to screen out cherry tomato varieties suitable for indoor planting in Yinchuan area, we selected four varieties of cherry tomato, the proportion of soil, substrate and organic fertilizer was 5:3:2, and studied the growth trait of cherry tomatoes for indoor planting. The results showed that cherry tomatoes could be unlimited growth on the indoor temperature, humidity and light which exceed to 7 000 lx, there was no significant difference in plant height and leaf number, but significant difference in stem diameter and chlorophyll content. Among the four varieties, Youfen was the best.

Keywords: cherry tomato; indoor planting; filtrate; growth trait

例混合,架高 1.2 m。对照组为温室大棚内常规育苗,行距 1.2 m,株距 30 cm,及时除花去叶,促进匍匐茎生长,常规水肥温湿度管理,保证通风。

1.2.2 生产苗(子苗)固定和管理 母株(脱毒苗)的匍匐茎开始大量抽生时,将垂直抽生的生产苗固定到两侧的栽培槽,采用营养钵的方式培育生产苗,生产苗间距 10 cm,一级生产苗固定后匍匐茎继续生长,进行二级生产苗的固定,三级、四级生产苗固定同上,定期浇水、施肥。

1.2.3 脱毒苗繁殖率及生产苗质量的调查 两种处理对脱毒苗繁殖系数、各级匍匐茎上优质生产苗(以 3 叶或 3 叶以上的健壮苗为准)比率(公式 1)以及根须个数(各级生产苗扎根后 14 d 测定)、移栽前茎粗(茎基部直径)、株高等情况进行调查统计。

优质生产苗比率(%)=

$$\frac{\text{含有三叶或三叶以上生产苗的数量}}{\text{脱毒苗的繁殖系数}} \times 100 \quad (1)$$

1.2.4 病虫害和移栽成活率调查 在苗期病虫害盛发期随机抽取 3 个点,每个点调查 100 株,对生产苗炭疽病、白粉病发病率(公式 2)、虫害发生率(公式 3)、生产苗的移栽成活率(公式 4)进行调查,并计算。

发病率(%)=炭疽病和白粉病的发病株数

$$\frac{\text{调查株数}}{\text{调查株数}} \times 100 \quad (2)$$

虫害发生率(%)=虫害株数

$$\frac{\text{调查株数}}{\text{调查株数}} \times 100 \quad (3)$$

移栽成活率(%)=成活株数

$$\frac{\text{栽植株数}}{\text{栽植株数}} \times 100 \quad (4)$$

1.2.5 生产苗定植后花芽分化观察 在 9 月 17 日取高架床和常规两种模式繁育的通生草莓 2 号生产苗各 60 株进行试验。定植后每隔 5 d 同一

时间点取 10 个芽在体视显微镜下观察;观察到花芽分化时,每隔 3 d 同一时间点取 10 个芽观察,特征明显的用扫描电镜观察,扫描。

1.2.6 数据分析 利用单因素方差分析检验差异显著性;数据统计采用 SPSS 19.0 软件。

2 结果与分析

2.1 两种繁育模式对繁殖率和生产苗质量的影响

由表 1 单因素方差分析结果可知,高架床育苗处理组较常规育苗组在繁殖系数($P=1.98\text{E-}06$)、优质生产苗比率($P=1.74\text{E-}08$)方面差异极显著($P<0.01$),在平均株高($P=0.0011$)、平均茎粗($P=0.028$)、平均根须个数($P=0.025$)方面差异显著($P<0.05$),故高架床育苗处理组优于常规育苗组。经比较高架床育苗在提高母苗繁殖率和子苗质量上表现出绝对优势,单株繁殖系数和优质苗木比例的提高,为种苗数量和质量提供了有力的保障;生产苗性状表现为矮壮,平均株高达到 20 cm 以上,平均茎粗达到 1 cm 以上,根须足够发达,平均值接近 5,完全满足作为栽培苗的条件,为移栽成活率的提高打下坚实的基础。

2.2 两种处理方法对病虫害和移栽成活率的影响

由表 2 单因素方差分析结果可知,高架床育苗处理组较常规育苗组在病害发生率($P=0.003\,126$)、虫害发生率($P=0.000\,388$)、移栽成活率($P=0.017$)方面差异极显著($P<0.01$),故高架床育苗处理组优于常规育苗组。经比较高架床育苗在降低病虫害、提高移栽成活率方面表现出极显著优势。

表 1 两种繁育模式对繁殖系数和生产苗质量的影响

Table 1 Effects of two breeding modes on seedling rate and seedling quality					
处理 Treatments	繁殖系数	优质生产苗比率	平均株高	平均茎粗	平均根须个数
	Reproductive coefficient	Ratio of high quality seedlings/%	Average plant height/cm	Average stem diameter/cm	Average number of roots
高架床育苗	30.55±6.520**	65.97±0.300**	24.00±4.500*	1.08±0.004*	3.88±0.860*
常规育苗(CK)	22.44±4.770	38.91±0.200	27.44±2.270	0.98±0.008	4.88±0.610

与对照组比较,**表示 $P<0.01$,*表示 $P<0.05$ 。下同。
Compared with the control group,** indicate $P<0.01$,* indicate $P<0.05$. The same below.

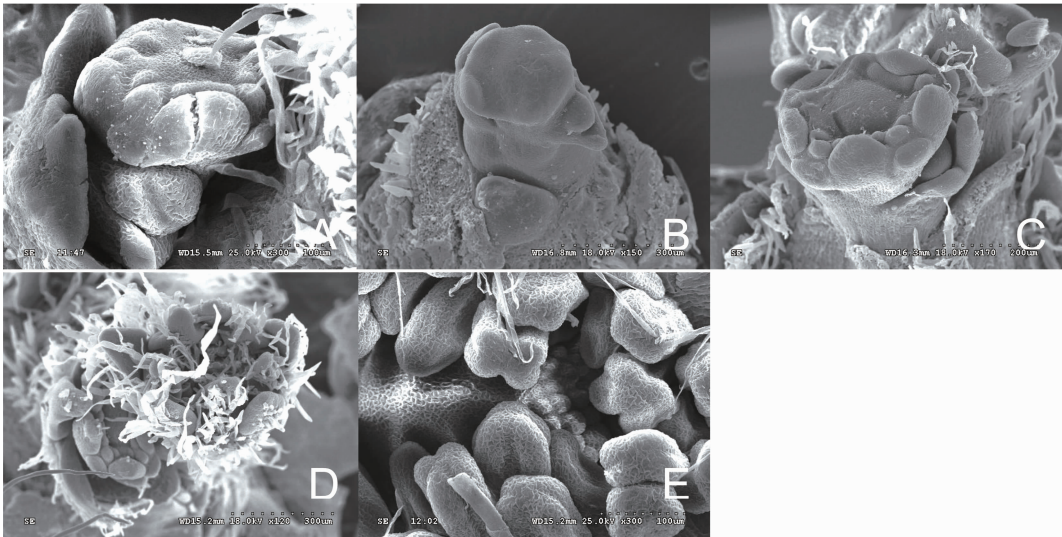
2.3 生产苗移栽后的花芽分化

经观察,两种栽培模式对通生草莓 2 号花芽分化进程几乎无影响,依形态变化划分如下:9 月 27 日观察芽体外观饱满,生长点向边缘扩展,呈现多个突起,中央宽平,锥叶鞘突出,即花芽分化初始期(图 1A);9 月 30 日出现二级花芽,一级花芽开始呈现突起,且生长点肥大即花序分化期(图 1B);10 月 3 日出现多个时期,一级花芽呈现多个突起,花萼片形成,即花瓣分化期(图 1C),一级花芽呈现密集绒毛、雄蕊、雌蕊,二级花芽呈现多个突起,即花芽分化末期(图 1D、1E)。花芽分化可分为生理分化、形态分化两个阶段,9 月 27 日之前是积累营养物质以及激素调节物质、遗传物质等共同协调作用的过程和结果,即生理分化阶段,

9 月 27 日之后叶原基的物质代谢及生长点组织形态开始发生变化即形态分化阶段。

表 2 两种栽培模式对病虫害和移栽成活率的影响

Table 2 Effects of two seeding modes on pest and disease and survival rate of transplantation			
处理 Treatments	炭疽病和白粉 病发生率 The incidence of anthracnose and powdery mildew/%	虫害发 生率 Incidence of pests/%	移栽成 活率 Transplant survival rate/%
高架床育苗	0.33±0.003**	2.00±0.001**	96.00±0.010**
常规育苗	3.33±0.003	9.30±0.003	86.33±0.173



A:花芽分化初始期; B:花序分化期; C:花瓣分化期; D:花芽分化末期; E:花芽分化末期。
A: The initial stage of flower bud differentiation; B: Inflorescence differentiation stage; C: Flower differentiation stage;
D: The telocinesia stage of flower bud differentiation; E: The telocinesia stage of flower bud differentiation.

图 1 通生 2 号草莓花芽分化进程
Fig. 1 The progress of Tongsheng 2 strawberry flower bud differentiation

3 结论与讨论

栽植草莓投资少,收效快,头年秋季定植,翌年春末夏初就可采收,是收益较快的一种水果。在吉林省东部地区,冬春季空气湿度高,光照时间少而易感染白粉病、炭疽病和虫害,当地种植者长期自育种苗,导致植株退化,在生产中普遍存在产量、质量下降的问题,导致草莓种植经济效益不断下滑;根据当地的气候和生产条件,选用适宜品种,加强管理,改良栽培模式,可以为草莓产业化生产提供一条有效途径。

目前,高架床育苗已在日本得到广泛的应用和推广,在中国才刚起步,已在部分经济发达地区进行了推广,并获得很好的收益。吉林省长白山地区,由于地理位置和气候的特殊性,且地产品种极少,故一直未见相关的研究和报道高架床是草莓生产的理想设施,充分利用光热资源,减少人工除草等工作,提高空间利用率和单位面积产量,并具有一定的观赏性。本研究对脱毒苗的繁殖系数、生产苗的品质、抗性等方面进行了综合分析,脱毒苗繁苗率显著提升,克服了草莓品种繁苗难

度大的问题;优质生产苗比率提高了近一倍,且生产苗主茎粗、苗体壮、根系发达,为该品种在市场竞争中脱颖而出提供了可靠的保障;炭疽病和白粉病是草莓常见的重要病害,均会造成秧苗素质下降,导致移植后不易成活,当条件适宜就会迅速发展,蔓延成灾,损失严重。蚜虫、螨虫、白粉虱是草莓易发生的主要虫害,使草莓生长不良,影响开花结果,本研究选择的通生2号草莓品种具有长白山野生草莓的特性,抗耐病能力强,高架床育苗模式栽植密度适宜,管理精细,通风透光条件好,植株长势强,将病虫害发生率降到极低,移栽成活率达到了96%以上,符合未来草莓育苗产业的发展趋势,是一种适合我国吉林省长白山地区草莓的工厂化繁育的有效模式。

花芽分化是草莓生长中必须经历的阶段,花芽分化可分为生理分化、形态分化两个阶段,掌握其生理生态变化规律和外部形态,对草莓的丰产具有重要作用。是开花多少和花质量好坏的基础,花芽的数量和质量直接影响草莓的产量^[2]。利用长白山地区良好的低温环境优势,通过采用简单的短日照处理,克服了昼长的限制因子,可实现对花芽分化的调控^[5],为草莓提前花芽分化,增加经济效应提供了实验基础。综合分析了影响花芽分化进程的主要因素是营养水平(栽培基质中的碳氮比)、光照时间、温度和植株自身条件^[6-7](体内激素变化、代谢、调节等),本研究虽为两种栽培模式,但是选择的是同一草莓品种,即自身条件相同,给予了相同的环境条件(营养水平、光照时间和温度),故所观察到的花芽分化进程同步。

通过对其花芽分化的研究,了解当地草莓品种的特性及其活动状况,在适当的农业技术措施下,充分满足花芽分化对内外条件的要求,使每年有数量足够和质量好的花芽形成,对提高长白山地区草莓品种产量具有重要的意义^[2]。

高架床育苗模式充分利用了光照和空间,立体结构提高了通气性,炭疽病、白粉病、虫害均与通风和植株的品质有着密切关系,移栽成活率的提高,为高质量的栽植提供了有效保障,使得草莓的产量、生产苗的质量等大幅度的提升,可作为长白山地区草莓产业化生产的一条有效途径,通生草莓2号果实酸甜适中,耐病虫害能力强,如引种至中原、南方等地,光照时间长,糖分积累多,口感会大幅提升,为大力发展草莓产业和引种至其他省份提供了广阔的发展前景。

参考文献:

- [1] 顾地周,朱俊义,夏广清,等.优质多抗草莓新品种—‘通生1号’的选育[J],果树学报,2013,30(3):497-499.
- [2] 郭成宝,陈月红,童晓利,等.不同基肥配比对草莓高架育苗的影响[J].江苏农业科学,2013,41(7):161-163.
- [3] 廖华俊,江芹,沈海燕,等.安徽省脱毒草莓高架育苗技术规程[J].农业科技通讯,2014(10):263-265.
- [4] 冯颖,谢林,朱俊义,等.短日照处理对长白山地区寒地草莓花芽分化的影响[J].北方园艺,2015(22):7-11.
- [5] 张小红,霍书新,李艳丽.短日照处理对草莓花芽分化的影响[J].安徽农业科学,2008,36(9):3622-3623.
- [6] 王连君,杨春华,周清桂,等.草莓花芽分化时期及条件的研究[J].吉林农业大学学报,1993,15(2):31-33.
- [7] 杨红.影响草莓花芽分化因素的研究进展[J].落叶果树,2007(2):15-17.
- [8] 董畅,王柏林,王禹,等.寒地草莓高架穴盘育苗试验研究[J].黑龙江农业科学,2016(4):63-65.

Study on Seedling Strawberry in Model of Elevated Bed

FENG Ying¹, QI Zhen-ming², XIE Lin¹, GU Di-zhou¹, ZHU Jun-yi¹, LU Shuang¹

(1. College of Life Sciences, Tonghua Normal University, Tonghua 134002, China; 2. Forestry Bureau of Erdao-jiang District, Tonghua 134002, China)

Abstract: In order to explore a highly efficient strawberry production mode suitable for the southeast of Jilin province in China. We compared the effects of different seedling raising methods on reproduction rate, seedling quality, incidence of diseases and pests and survival rate of transplantation. The flower bud differentiation process of the two seedling modes was observed by scanning electron microscopic. The results showed that compared with the conventional seedling, elevated bed seedlings had significant advantages in improving reproduction rate, seedling quality, survival rate of transplant and reducing diseases and pests. The two breeding modes had almost no effect on the progress of Tongsheng 2 strawberry flower bud differentiation. Strawberry breeding mode by elevated bed can be an effective way of industrialized production in Jilin province.

Keywords: strawberry; elevated bed; seedling technique