

根系加温技术对温室观赏桃生长的影响

张守仕, 谢克英, 石明生, 张 娜

(河南农业职业学院, 河南 郑州 451450)

摘 要:以2年生观赏桃“迎春”、“元春”为试材,以不加温处理为对照,将根系加温技术引入温室观赏桃生产中,研究了根系加温对温室观赏桃花期、花质等的影响,以解决目前观赏桃温室生产中先叶后花,影响花期、观赏效果的问题。结果表明:根系加温处理提高了观赏桃栽培基质温度,对室内气温没有明显影响;使花期提前10 d以上,缩短花期2 d,延长了可观赏期1 d以上,花朵直径增大,且始花期、花期、观赏期、花朵直径指标差异极显著;减少了单株花期新梢数量,降低了新梢总长度;促进了根系生长,新根数量和长度显著增加,根系活力提高。试验表明根系加温有效解决了温室观赏桃生产中先叶后花的问题,提高了观赏桃的观赏效果,根系加温技术值得在温室观赏桃生产中推广应用。

关键词:根系加温;观赏桃;温室;生产

中图分类号:S 685.99 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2015)23-0061-04

观赏碧桃(*Prunus persica* cv. *duplex*)属蔷薇科(Rosaceae)李属的木本观赏植物,起源于中国,因其花多为重瓣,花色艳丽,具有极高的观赏价值。近年来,随着花卉市场的繁荣,观赏桃花作为我国的传统花卉,以其开花早、艳丽吉祥,赢得越来越多人的喜爱。为提高其

经济效益,一些生产者将其放入温室中,提前催花,以供应春节市场。设施桃生产中,气温升高很快,先叶后花现象明显,影响了桃树开花及坐果^[1]。观赏桃温室生产中同样存在先叶后花、花叶同期,缩短观赏时间等问题。目前设施果树栽培中,为解决地温低、气温高造成的先叶后花问题,主要从增施有机肥、覆盖地膜等措施提高地温或通过缓慢升高气温的办法解决。根区的温度影响果树的根系生长^[2]、水分和养分的吸收^[3]等,进而影响果树地上部生长^[4-5]。设施果树生产中受制于根系区域面积大的原因,无法采取根区加温的方法提高地温。电热毯是一种将电能转化为热能的线型发热材料,因其价格低廉、安装方便和放热速度快等,在设施蔬菜生产尤

第一作者简介:张守仕(1981-),男,山东莒南人,博士研究生,讲师,现主要从事果树栽培等教学与科研工作。E-mail:zhangxie626@163.com.

责任作者:石明生(1964-),男,本科,副教授,现主要从事功能性食品开发等研究工作。E-mail:zss152435@tom.com.

基金项目:河南省大宗水果产业技术体系建设专项资金资助项目(Z2014-11-01)。

收稿日期:2015-07-24

Analysis of Meteorological Factors in Double Elevated Substrate Culture of Strawberry

ZONG Jing¹, LIU Baowen²

(1. Beijing Municipal Agro-technical Extension Station, Beijing 100029; 2. Changping District Agro-technical Extension Center, Beijing 102200)

Abstract: Taking strawberry as material, double elevated substrate culture as research object, meteorological factors included temperature, humidity and light in double elevated substrate culture of strawberry in solar greenhouse in Changping district were recorded and analysed. The results showed that the environment condition of upper-layer was better than the lower's. And in late December to late February, the highest temperature in lower-layer was 16.8—23.8℃, 2.1—2.9℃ lower than the upper's, the air humidity was 38.5%—96.8%, the change rate was less than the upper's, the highest light intensity in lower-layer was 4 367.0—8 001.5 lx, 11 172.4—14 885.7 lx lower than the upper's. Based on these environmental conditions, the upper strawberry fruit were harvested 13 d earlier.

Keywords: strawberry; double elevated substrate culture; meteorological factor

其是育苗中常用来制作电热温床。观赏桃根区集中在花盆中栽培基质内,把花盆整齐摆放在铺设好的电热温床上,将根系加温技术引入观赏桃生产中,观察根系加温对观赏桃开花、花质、花期的影响,并对其生理特性进行研究,以为观赏桃温室生产提供理论依据和技术支持。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2013年12月15日将大小均匀一致、结束自然休眠的2年生观赏桃“迎春”(Prunus persica (L.) Batsch, cv. ‘Yingchun’),“元春”(Prunus persica (L.) Batsch, cv. ‘Yuanchun’),栽培到外口径36.5 cm、高26.5 cm、底径23 cm的塑料盆中,塑料盆中装有基质,基质配方为自然堆腐后的秸秆:菇渣:河沙=6:2:2(体积比),每个品种从中挑选出生长一致的60株,分为2组。桃花上盆后将盆移入日光温室内开始扣棚升温,覆盖材料为聚乙烯塑料薄膜和保温被。日光温室内温度管理通过控制风口大小,按照第1周白天13~16℃、夜晚6~8℃,第2周白天16~18℃、夜晚8~10℃,第3周白天18~20℃、夜晚8~10℃,第4周白天20~23℃、夜晚8~10℃方法进行。盆内基质相对含水量控制在70%左右。

1.2 试验方法

试验设根系加温处理(WC)、根系不加温处理(CK)2个处理,每处理重复5次,6株为1个小区。电热加温床2个,每个做成长3 m、宽2.2 m。长100 m、1 000 W电热线铺设在10 cm厚锯末隔热层上,电热温床由控温器(DN2008F,济南沃尔菲斯科技有限公司)测量并控制观赏桃盆中心位置温度,温度设为(17±1)℃。为防止边缘温度偏低,根系加温处理的30盆观赏桃花盆摆放时避开电热加温床四边10 cm处。根系不加温处理除没有电热线加温外其它管理措施均一样。扣棚后23 d芽萌动时,每处理取3株用自来水冲净基质,快速用剪刀剪下白色新根,用EPSON EXPRESSION 4990型扫描仪对白色新根进行扫描。

参照《果树种质资源描述符》^[6]及梅花开花物候

期^[7]进行观赏桃开花物候期调查,各物候期以升温天数计算。调查项目分为现蕾期:花蕾逐渐膨大,苞片开始褪落,花蕾顶部露出一部分花瓣;中蕾期:花蕾继续膨大,露瓣达到50%,长于花萼之上,重瓣花进入“可观赏期”;大蕾期:花蕾露瓣达到80%以上,花苞厚实,少数花蕾顶部雌蕊露出;始花期,5%花朵开放;盛花初期,25%花朵开放;盛花终期,75%花朵开放;末花期,75%花瓣变色,开始落瓣,花期进入“观赏末期”;落瓣期:花瓣中心部分颜色加深、边缘变白,一有外力,花瓣脱落,花期观赏期结束。

1.3 项目测定

分别在温室升温后7、14、21、28 d的10:00时,用地温计测量盆内基质温度,温度计测量观赏桃植株上方20 cm处气温。观赏桃进入花期后,统计各处理的始花期、盛花期、末花期、花期长度。各处理进入盛花期后统计花朵直径,花朵直径采用游标卡尺测量;统计各株上新梢数量、长度,长度用钢卷尺测量。根系活力测定采用TTC还原法。

1.4 数据分析

根部扫描图像采用Adobe Photoshop 7.0软件处理,采用Win Rhizo根系分析软件得到根样的根长。

2 结果与分析

2.1 根系加温技术对观赏桃栽培环境温度的影响

电热线发热快,易安装,对栽培基质增温效果明显,图1显示7 d时栽培基质就达到并一直稳定在17℃左右,说明智能温度控制仪控温效果良好。不加温处理温度明显低于根系加温处理,虽然温室内白天气温升高,但由于夜间温度一直在10℃左右,试验阶段内栽培基质温度一直在13℃左右。气温的测定结果表明,根系加温处理和不加温处理对温室内气温没有影响,2个处理温度都是从14℃提高到21℃,说明白天温室内太阳光的漫反射是气温升高的主要因素,电热线对气温的加温效果可以忽略不计。地温与气温相比升高具有明显的滞后性。

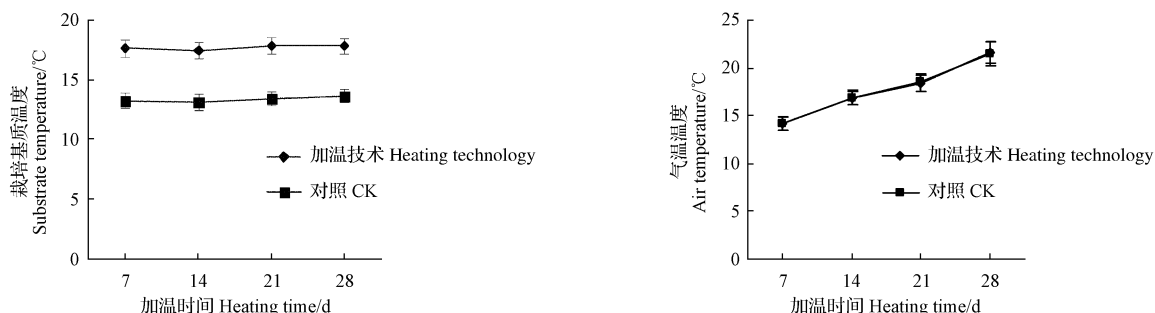


图1 根系加温技术对观赏桃温度的影响

Fig.1 Effect of root-heating technology on the temperature of ornamental peach

2.2 根系加温技术对观赏桃开花品质的影响

表 1 根系加温技术对观赏桃开花品质影响结果表明,根系加温缩短了 2 个品种的始花时间,比不加温处

表 1 根系加温技术对 2 个观赏桃开花品质的影响

Table 1 Effect of root-heating technology on the quality of ornamental peach blooming

| 品种 Cultivar | 处理 Treatment | 始花时间 First blooming /d | 花期 Blooming period/d | 可观赏期 Ornamental period/d | 花朵直径 Flower diameter /cm |
|----------------|-----------------|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| “迎春” | WC | 28.0 Bb | 15.6Bb | 12.6 Aa | 4.65 Aa |
| “Yingchun” | CK | 38.0 Aa | 17.8Aa | 11.4 Bb | 3.72 Bb |
| “元春” | WC | 29.4 Bb | 16.0 Bb | 12.2 Aa | 4.70 Aa |
| “Yuanchun” | CK | 41.4 Aa | 18.2 Aa | 10.8 Bb | 3.92 Bb |

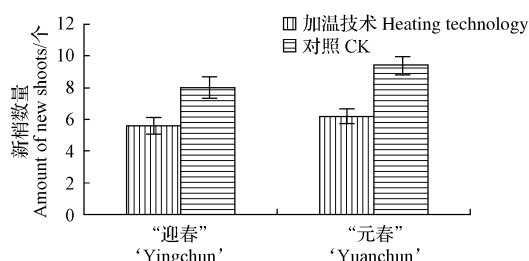
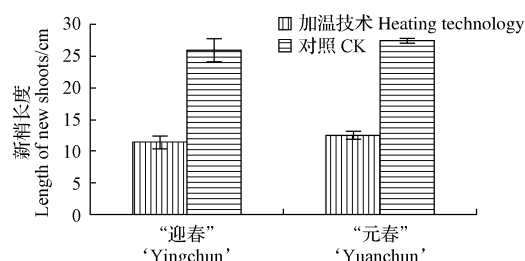


图 2 根系加温技术对观赏桃新梢生长影响

Fig. 2 Effect of root-heating technology on the growth of new shoot



2.4 根系加温技术对观赏桃根系生长影响

从根系生长情况看,根系加温处理新根无论从数量上还是长度上都高于不加温处理,且达极显著差异。根

理开花提前 10 d 以上。2 个品种不加温处理花期比根系加温处理长 2 d 以上,与根系加温处理差异极显著。可观赏期根系加温处理比不加温处理长 1 d 以上,2 个品种均表现差异极显著。2 个品种在花朵直径上都表现出根系加温处理大于不加温处理,且差异极显著。

2.3 根系加温技术对观赏桃新梢生长的影响

大田环境下春季桃新梢旺盛生长在桃开花后,温室内外往往表现出“先叶后花”或者“花叶同期”,新梢生长对桃花开花有不利影响。图 2 结果显示,不加温处理新梢数量都在 8 个以上高于根系加温处理,“元春”品种高于“迎春”品种。新梢长度同样表现出不加温处理长于根系加温处理,“元春”品种长于“迎春”品种。

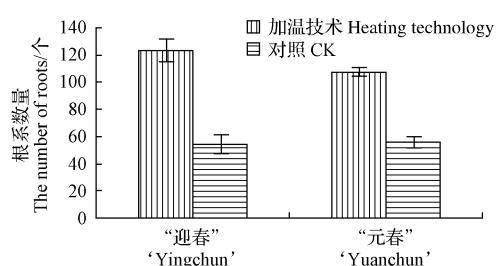


图 3 根系加温技术对观赏桃根系生长的影响

Fig. 3 Effect of root-heating technology on the growth of root

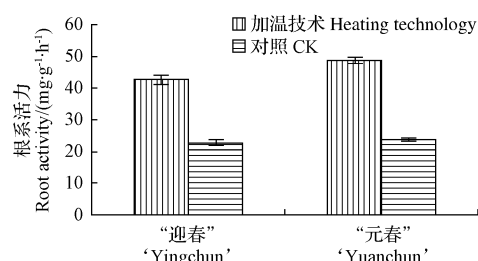
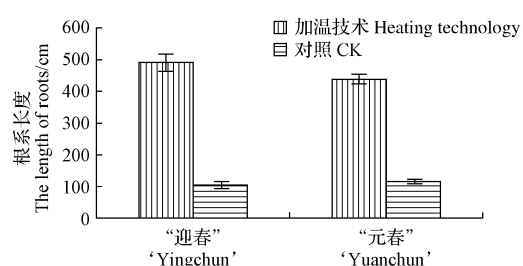


图 4 根系加温技术对观赏桃根系活力的影响

Fig. 4 Effect of root-heating technology on the activity of root

系加温处理中“迎春”品种要高于“元春”处理,但是不加温处理的 2 个品种差别很小。从根系活力上看,根系加温处理高于不加温处理,几乎是其 2 倍。

3 讨论与结论

果树设施生产中常见问题就是气温升高很快,地温升温缓慢,造成先叶后花问题。王孝娣等^[8]利用高效有机肥可以提高设施土壤温度 2~3℃,使气温与地温协调一致,有效避免先芽后花问题。秸秆生物反应堆技术应用在草莓、葡萄上也可以提高地温^[9]。除此之外,通过覆盖地膜、浇水等方法也有一定效果^[1]。根系加温的措施主要因为果树根系分布范围大,因此无法大面积应用。观赏桃设施生产因为根系在花盆内生长,因此可以集中升温。该试验中电热线的使用可以提高观赏桃基质温度 4℃ 以上,电热线敷设于温室地面上,对观赏桃植

株上方气温影响可以忽略不计,说明电热线加温范围有限,这与其它新型加温材料加温效果一致^[10]。

桃开花期早晚与品种需冷量密切相关,需冷量少的品种开花早^[11]。肥城桃在没有完成自然休眠之前,利用电热线加温根系区域处于 20℃,因为没有满足需冷量,1月下旬到2月中旬并不生根,2月下旬芽萌动后才开始生根^[12]。研究表明“迎春”、“元春”2个品种均为低需冷量、需热量观赏桃品种,需冷量在 500 个 C.U 左右^[13-15]。电热线加温处理缩短了始花时间,对照处理虽然开花时间推后,但是仍然能够正常开花,说明郑州地区 12 月中旬左右就可以给低需冷量的观赏桃品种升温。不加温处理花期要比加温处理长,但是可观赏期却是电热线加温处理长,主要因为不加温处理观赏桃新梢生长旺盛,新梢生长和开花争夺养分,造成盛花期、末花期、落瓣期时间短,缩短了可观赏期。根系加温处理新梢生长弱,养分竞争小,因此观赏桃花直径明显大于不加温处理。研究发现早春地膜覆盖苹果幼树根系,可以提高地温,尽快解除休眠,促进根系活跃生长^[16]。根系加温处理新根数量多,根系生长量大,根系活力高,进一步证明这一点。春节是中国人最重要的节日,可以根据每年春节的日期,合理安排根系加温时间、地上部加温、以及化学物质调控^[17-19],使观赏桃盛花期正好处于春节假期内,提高经济效益。

观赏桃日光温室生产应用根系加温技术试验表明,低需冷量观赏桃品种 12 月中旬升温,可以在 1 个月左右进入花期,根系加温处理有效解决了设施生产中常见的先叶后花问题,提高了观赏桃开花品质。该技术设备简单,投资小,有较高的推广价值。

参考文献

- [1] 韩冬梅,易干军,蔡长河,等.果树设施栽培研究与应用[J].华南师范大学学报(自然科学版),2000(3):99-106.
- [2] 史幼珠,刘以仁,梁应物.桃树根系的生长动态[J].果树科学,1991,8(4):225-228.

- [3] DONG S F, SCAGEL C F, CHENG L L, et al. Soil temperature and plant growth stage influence nitrogen uptake and amino acid concentration of apple during early spring growth[J]. Tree Physiology, 2001, 21(8): 541-547.
- [4] GUR A, MIZRAHI Y, HEPNER J. Influence of root temperature on apple trees. I. Growth responses related to application of potassium fertilizer[J]. Journal of Horticultural Science, 1976, 51(2): 181-193.
- [5] GREER D H, WÜNSCHE J N, NORLING C L, et al. Root-zone temperatures affect phenology of bud break, flower cluster development, shoot extension growth and gas exchange of 'Braeburn' (*Malus domestica*) apple trees[J]. Tree Physiology, 2006, 26(1): 105-111.
- [6] 蒲富慎. 果树种质资源描述符[M]. 北京: 农业出版社, 1990: 64-77.
- [7] 陈翔高, 房伟民, 汪诗珊, 等. 梅花开花物候期及加长观赏期的研究[J]. 北京林业大学学报, 1999, 21(2): 22-26.
- [8] 王孝娣, 王海波, 翟衡. 高效有机肥对设施栽培土壤温度及桃生长发育的影响[J]. 北方园艺, 2005(6): 18-20.
- [9] 杨圆圆, 韩娟, 王阳峰, 等. 秸秆生物反应堆对日光温室微生态环境及草莓光合性能的影响[J]. 西北农业学报, 2014, 23(8): 167-172.
- [10] 赵云龙, 于贤昌, 李衍素, 等. 碳晶电地热系统在日光温室番茄生产中的应用[J]. 农业工程学报, 2013, 29(7): 131-139.
- [11] 王力荣, 朱更瑞, 左覃元. 桃需冷量遗传特性的研究[J]. 果树科学, 1996, 13(4): 237-240.
- [12] 黄镇, 罗新书. 肥桃根系习性的研究[J]. 山东农业大学学报, 1986, 17(2): 27-34.
- [13] 王力荣, 方伟超, 朱更瑞. 桃(*Prunus persica*)种质资源物候期性状遗传多样性的评价指标探讨[J]. 植物遗传资源学报, 2006, 7(2): 144-147.
- [14] 朱更瑞, 方伟超, 王力荣. 观赏桃品种需冷量的研究[J]. 植物遗传资源学报, 2004, 5(2): 176-178.
- [15] 王力荣, 朱更瑞, 方伟超, 等. 低需冷量早花观赏桃品种“元春”[J]. 园艺学报, 2011, 38(11): 2239-2240.
- [16] 杨洪强, 接玉玲, 黄天栋, 等. 苹果幼树根系越冬期氮代谢及覆膜效应研究[J]. 园艺学报, 1996, 23(4): 329-333.
- [17] 马瑞娟, 宋宏峰, 沈志军, 等. 桃花器和开花特性研究[J]. 植物遗传资源学报, 2004, 5(4): 382-385.
- [18] 朱更瑞, 王力荣, 方伟超. 花果两用观赏桃新品种——满天红的选育[J]. 果树学报, 2008, 25(3): 440-441.
- [19] 熊融, 陈进勇, 王扬. 露地观赏桃的花期调控[J]. 北方园艺, 2012(8): 75-77.

Effect of Root-heating Technology on Ornamental Peach Growth in Greenhouse

ZHANG Shoushi, XIE Keying, SHI Mingsheng, ZHANG Na
(Henan Vocational College of Agriculture, Zhengzhou, Henan 451450)

Abstract: In order to solve the problem of the flowers coming out after the leaves or cynchronously that affected florescence and ornamental effect, root-heating technology was introduced to greenhouse ornamental peach production heating roots. The no-heating roots of ornamental peach trees were used as the control, the effect of root-heating technology for ornamental peach production on florescence and ornamental were studied. The results showed that: the temperature of culture substrate increased with root-heating technology without detriment of air temperature. The first blooming days of peach flower for the root-heating treatment was 10 days ahead of the control, the florescence days was 2 days shorter and the ornamental period was 1 day longer than the control. The use of root-heating technology increased the diameter of flowers. Those indexes were different significantly. The shoot number and shoot length of florescence were decreased and the root number and root length and root activity of florescence were increased with the use of root-heating technology. The problem of the flowers coming out after the leaves or cynchronously that affected ornamental effect were efficiently solved with the use of root-heating technology for ornamental peach production in greenhouse. The application of warming cable for ornamental peach production in greenhouse was worthy of application and popularization.

Keywords: root-heating; ornamental peach; greenhouse; production