

霍恒志,陈雪平,李金凤,等. 薄膜和自然能源保温技术对草莓高架栽培的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(11):174-176.  
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2014.11.060

# 薄膜和自然能源保温技术对草莓高架栽培的影响

霍恒志, 陈雪平, 李金凤, 万春雁, 陈丙义, 糜 林

(江苏丘陵地区镇江农业科学研究所, 江苏句容 212400)

**摘要:**草莓高架栽培利用白色薄膜作外帘、黑色地膜薄作内帘对栽培槽进行保温处理的效果最佳,冬季低温期通过滴灌输送太阳能热水对基质进行增温的效果明显,这 2 种方法结合使用能解决高架栽培冬季保温难的问题,确保草莓在寒冷的冬季正常生长发育。

**关键词:**草莓;高架栽培;薄膜;自然能源;保温技术;基质深度

**中图分类号:** S668.404 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2014)11-0174-03

草莓高架基质栽培省工、省力,减轻了农民的劳动强度,提高了劳动效率<sup>[1-3]</sup>。用有机基质栽培不仅根系活力强,生长势好,还能大幅提高果实的产量和品质<sup>[4-5]</sup>。因为高架栽培的果实悬在半空中,所以果实干净整洁、无灰尘污染,这不仅能吸引消费者,还能增加消费者亲自采摘的欲望,是绿色农业进军都市发展观光旅游、采摘的好项目<sup>[6-8]</sup>。但在寒冷的冬季,高架基质栽培槽被悬在半空中,与地面隔绝,基质温度受外界气温影响较大,且不容易进行保温。苏南地区冬季最低气温一般都在 -5℃ 左右,单靠大棚和中棚进行保温,花和果实容易受到冻害,有的植株甚至进入休眠,严重影响了草莓果实的产量和品质。冬季低温期的保温问题成了高架基质栽培

能否成功的关键因素,依靠消耗能源进行保温不是研究和未来发展的方向,实行低碳经济才是社会未来发展的方向<sup>[9-13]</sup>。因此,从 2011 年开始笔者开展了利用薄膜和自然能源对高架草莓进行保温研究,现将研究结果总结报道如下。

## 1 材料与方法

### 1.1 栽培设施

试验在江苏丘陵地区镇江农业科学研究所草莓试验园内进行。将一个长 70 m、宽 6 m 的钢架大棚均匀分成两半,一半搭建基质栽培台架,一半作为地面土壤栽培对照,共用中棚和大棚设施。基质栽培棚内搭建 3 条台架,地上净高度 1 m,用瓦楞彩钢瓦做成“U”形栽培槽铺设在台架上,槽宽 40 cm,高 25 cm,架与架之间的间距 80 cm;栽培基质是选用充分发酵好的厩糠、苇沫、高效生物有机肥、无病沙壤土,分别按体积比 3:5、3:10、1:20、1:20 均匀混合而成。地面栽培棚内起 6 条高垄栽培,垄宽 90 cm(连沟),垄高 30 cm。

收稿日期:2014-03-28

基金项目:江苏省镇江市科技支撑计划(农业)项目(编号:NY2013001)。

作者简介:霍恒志(1977—),男,江苏溧阳人,硕士,助理研究员,主要从事草莓育种工作及设施草莓栽培技术研究。Tel:(0511)87273260;E-mail:zj\_hhz@163.com。

## 参考文献:

- [1]王跃进,杨晓益. 日本设施果树生产现状[J]. 中国果树,2001(4):58-59.
- [2]张明超,刘泽书. 赤霉素和吡效隆在无核葡萄上的应用效果[J]. 落叶果树,2004,36(1):13-15.
- [3]吴 俊,钟家煌,徐 凯,等. 外源 GA<sub>3</sub> 对藤稔葡萄果实生长发育及内源激素水平的影响[J]. 果树学报,2001,18(4):209-212.
- [4]陶建敏,韩传光,章 镇,等. GA<sub>3</sub> 在葡萄生产上的应用[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2003(6):33-35.
- [5]王跃进,杨晓益. 北方果树整形修剪与异常树改造[M]. 北京:中国农业出版社,2002:401-402.
- [6]耿玉韬,孟凡庭,高俊红,等. 赤霉素和链霉素对巨峰葡萄果实形、质影响的研究[J]. 葡萄栽培与酿酒,1993(4):9-11.
- [7]张 巍. 不同时期 GA 处理对葡萄无核化及果实品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,1999(2):40-42.
- [8]董新平. 赤霉素等药剂促成葡萄无核的效应[J]. 葡萄栽培与酿酒,1995,13(4):8-9.
- [9]王西平,韩 腾,陈养平,等. 赤霉素对葡萄无籽果形成和果实大

小的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2002(3):17-19.

- [10]吴伟民,钱亚明,赵密珍,等. 赤霉素对魏可葡萄无核果实的诱导效果及对品质的影响[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2010(3):38-39.
- [11]郝荣庭. 果树栽培学总论[M]. 3 版. 北京:中国农业出版社,2000:285-294.
- [12]岳彩鹏,黄进勇. 植物生物学实验实习指导[M]. 郑州:郑州大学出版社,2007:138-144.
- [13]王忠跃,张建军,孙腾飞. GA<sub>3</sub> 对酿酒葡萄拉长花序和果穗作用[J]. 中外葡萄与葡萄酒,2004(3):27-28.
- [14]王跃进,杨晓益,翟秋喜. 无核葡萄花前 GA 处理对果实生长发育影响的研究[C]//中国园艺学会第五届青年学术讨论会论文集. 广州:广州出版社,2002:317-321.
- [15]杨江山,常永义,杨立成. 赤霉素对红地球葡萄商品性状构成因素的影响[J]. 甘肃农业大学学报,2002,37(3):299-302.
- [16]胡友军. 赤霉素对 8611 葡萄果粒的影响[J]. 安徽农业技术师范学院学报,2000,14(4):43-44.
- [17]卢霞霞,董竹江. 赤霉素对葡萄果实的影响[J]. 中国林副特产,1999(1):7-8.

## 1.2 保温方法

高架基质栽培采用大棚、中棚覆盖透明农膜和在高架周围披垂薄膜帘进行保温。当外界气温降到 10 ℃ 以下时(一般在 11 月中旬开始),在高架周围披垂内帘和外帘,内帘薄膜用管夹固定在栽培槽衬托上,呈“U”形状吊挂在栽培槽下方;外帘薄膜上端用管夹固定在果实悬挂衬托拉杆上,下端垂直披到地面上,并用砖块压实。当冬季外界气温最低时,用太阳能热水通过滴灌输送到栽培槽内进行保温。地面栽培采用大棚、中棚和小拱棚覆盖透明农膜进行保温。地面和高架栽培在同一棚内,大棚和中棚的通风和保温管理一样。

## 1.3 试验设计

**1.3.1 薄膜保温** 2011 年 11 月 8 日开始用薄膜帘对高架进行保温,在高架的随机位置布置 5 个处理和 1 个地面对照处理,即处理 A,外帘白色薄膜,内帘黑色薄膜;处理 B,外帘黑色薄膜,内帘白色薄膜;处理 C,外帘黑色薄膜;处理 D,外帘白色薄膜;处理 E,无薄膜帘处理;对照 1,地面起垄栽培。分别对各处理 5、10、15、20 cm 不同深度基质和地面土壤温度进行测量(测量的位置为高架栽培槽中间和地面栽培垄面中

间,以下测量温度位置相同);同时对前 4 个处理的帘内温度和棚内高架外界温度进行测量。高架栽培披垂薄膜帘保温 3 d 后,从 06:00 开始每 3 h 测量 1 次,连续调查 72 h。

**1.3.2 自然能源保温** 当冬季外界最低气温 -5 ℃ 以下(2011 年 12 月 30 日)时,在 17:00 用太阳能热水通过滴灌输送到栽培槽内保温,在高架的随机位置布置 2 个处理和 1 个地面对照处理,即处理 F,外帘白色薄膜,内帘黑色薄膜;处理 G,处理 F + 太阳能热水;对照 2,大棚地面起垄栽培。分别对各处理 5、10、15、20 cm 不同深度的基质和地面土壤温度进行测量;同时,对处理 F、G 帘内温度和棚内高架外界温度进行测量,从 06:00 开始每 3 h 测量 1 次,连续调查 24 h。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同保温措施对不同深度基质温度的影响

由图 1 可以看出,处理 A 的基质温度在不同时间和不同深度(5、10、15、20 cm)时平均为 18.4 ℃,分别比处理 B、处理 C、处理 D、处理 E、对照高 1.5、1.5、1.8、2.6、2.2 ℃。说明外帘用白色薄膜、内帘用黑色薄膜处理效果最佳。

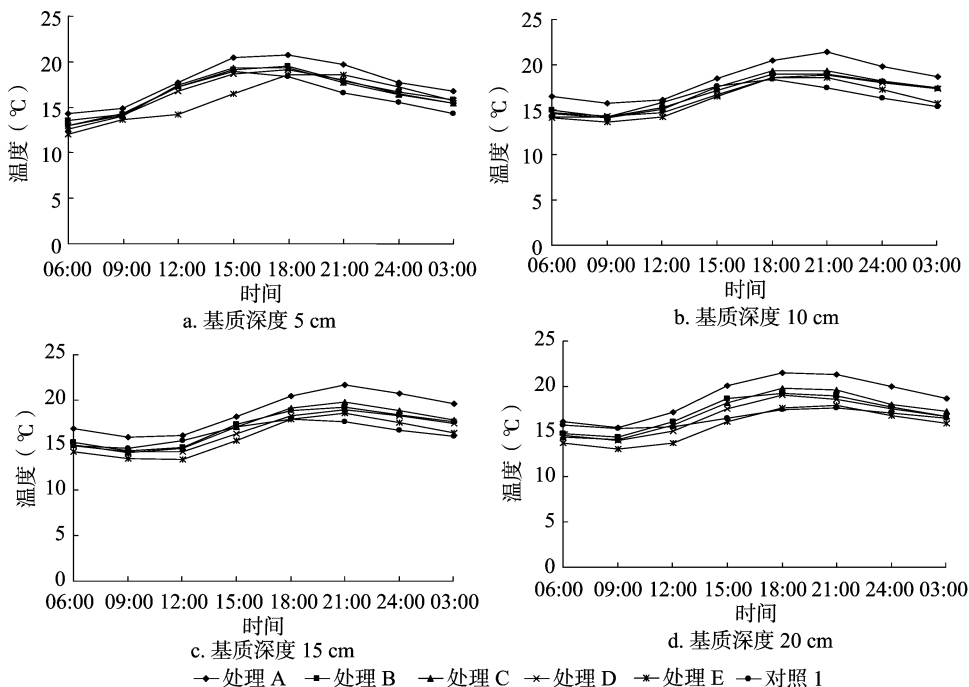


图1 不同保温措施对不同深度基质温度的影响

### 2.2 不同保温措施对高架薄膜帘内温度的影响

由图 2 可以看出,处理 A 帘内温度在 14:00 之后明显高于其他处理,平均温度 17.6 ℃,分别比处理 B、处理 C、处理 D、外界高 1.5、1.5、2.0、2.8 ℃。结果表明,帘内温度的升高有助于高架槽内基质温度的升高,两者呈一定的正相关关系。

### 2.3 自然能源保温对不同深度基质温度的影响

由图 3 可以看出,处理 F 在 17:00 通过滴灌输送太阳能热水后(测得进滴管口水温为 42 ℃),在 18:00 至次日 06:00 不同时间点和不同深度(5、10、15、20 cm)的温度都明显高于其他处理。处理 G 在 0~20 cm 的平均温度为 12.3 ℃,分别比处理 F、对照 2 高 1.5、0.7 ℃。可见采用外帘白膜、内帘黑膜再输送太阳能热水处理效果更佳。

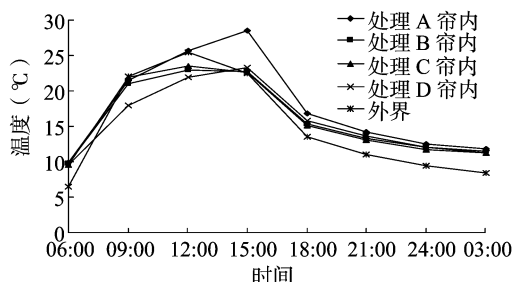


图2 不同保温措施对高架薄膜帘内温度的影响

### 2.4 自然能源保温对高架薄膜帘内温度的影响

由图 4 可以看出,处理 F 的帘内温度在 17:00 之后的温度明显高于其他处理。处理 G 的帘内平均温度为 10.9 ℃,

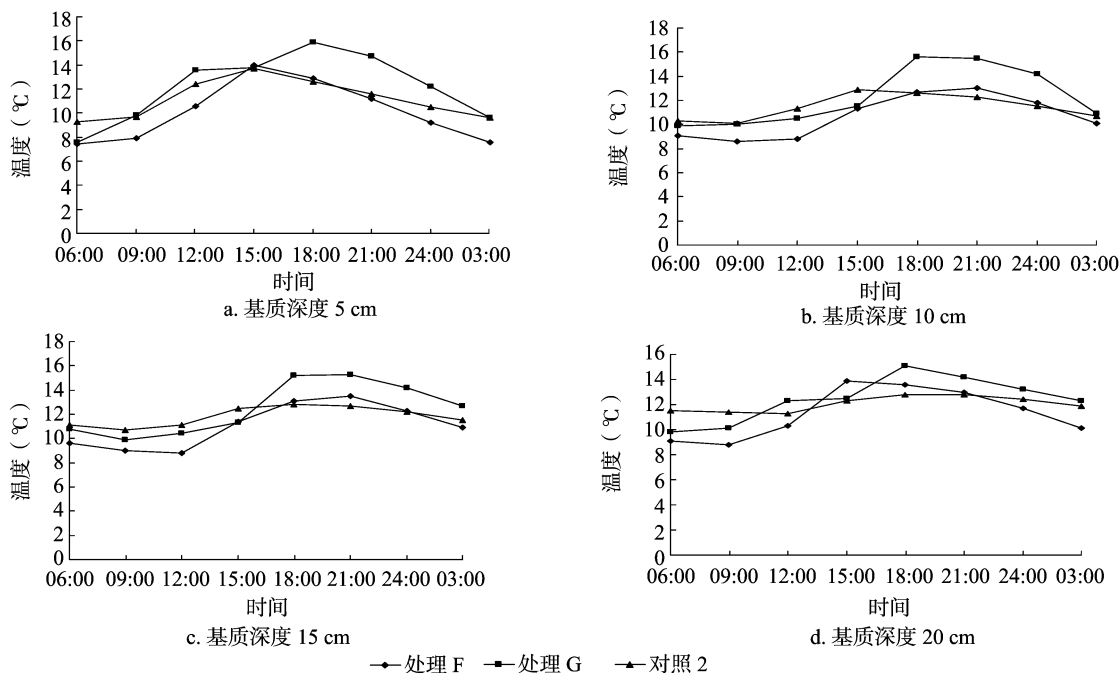


图3 自然能源保温对不同深度基质温度的影响

分别比处理 F、对照 2 高 1.6、2.6 °C。结果表明,处理 G 帘内的温度随基质温度升高而升高,呈一定的正相关关系。

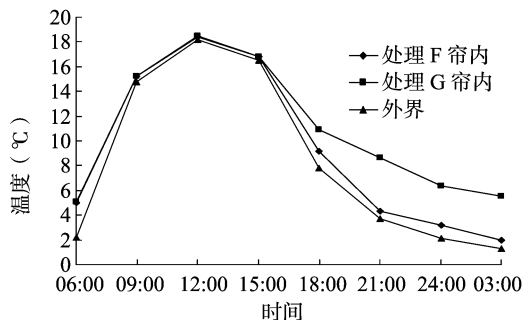


图4 自然能源保温对高架薄膜帘内温度的影响

### 3 小结

试验结果表明,在利用薄膜保温的各种处理中处理 A 对栽培槽的增温保温效果最佳。因为高架周围披垂透明薄膜帘,帘内吊挂黑地膜,在接受阳光照射时,黑地膜具有较强的吸热增温能力,外帘白膜起到了隔热保温作用,就相当于在栽培槽下方装了一个储热“罐”,能源源不断为基质提供热源。当冬季外界气温较低时,通过滴灌输送太阳能热水对基质进行增温,效果明显。可见通过增加帘内温度和基质温度都能起到很好的保温作用,两者呈一定的正相关关系。

高架基质栽培结合采用以上 2 种保温措施完全能解决高架栽培冬季保温难的问题,确保草莓在寒冷的冬季正常生长发育,为草莓果实的产量和品质提供保障,也为高架基质栽培在生产上大面积应用提供了技术支撑。

### 参考文献:

- [1] 刘小明,陈兴明. 日本草莓高架栽培发展现状[J]. 果农之友, 2004(3):40-41.
- [2] 赵密珍. 草莓优质高效新技术[M]. 南京:河海大学出版社, 2006:44-46.
- [3] 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.
- [4] 张志宏,高秀岩,杜国栋,等. 草莓生产的发展趋势——省力化栽培[J]. 中国农学通报,2007,23(10):101-103.
- [5] 徐义流. 草莓高架栽培技术[J]. 山西果树,1999(3):20-21.
- [6] 王文华. 草莓高架设施栽培中低成本栽培基质的研究[J]. 贵州农业科学,2006,34(3):31-33.
- [7] 霍恒志,糜林,李金凤,等. 草莓架式基质栽培与地面栽培适应性比较试验[J]. 江西农业学报,2010,22(11):48-49,52.
- [8] 吉沐祥,李国平,潘耀平,等. 江苏草莓“十五”发展思路与对策[J]. 长江蔬菜,2002(3):47-48.
- [9] 杨中柱. 发展我国低碳农业的思考[J]. 作物研究,2010,24(4):252-254,257.
- [10] 杨培源. 中国发展低碳农业的路径选择[J]. 江苏农业科学, 2012,40(7):10-12.
- [11] 王松松,强永魁,秦越华,等. 徐州市发展低碳农业的必要性和可行性[J]. 江苏农业科学,2012,40(9):385-387.
- [12] 张蕾,贾凤伶. 国内外低碳农业发展经验及对天津的启示[J]. 江苏农业科学,2013,41(6):8-11.
- [13] 白青,张亚红,傅理. 极端低温条件下日光温室保温性能分析[J]. 西北农业学报,2010,19(11):154-160.