

克服日光温室冬季蔬菜生产障碍的关键技术

王学利<sup>1</sup>, 孙世海<sup>1</sup>, 赵秀平<sup>2</sup>, 张建树<sup>3</sup>, 刘云玲<sup>4</sup>

(1. 天津农学院园艺系, 300384; 2. 天津市农村工作委员会, 300061;  
3. 天津市农业局, 300020; 4. 天津市宝坻区农业局, 301800)

**摘 要:** 针对天津市冬季日光温室内低温寡照的环境因子变化规律, 我们连续 3 个冬春在天津地区冬季日光温室生产中, 采取以增温、保温、补光为主要内容的一整套克服低温寡照生产障碍的试验研究, 对克服冬季日光温室生产障碍的关键技术措施进行了探讨。试验了适合冬季日光温室应用的增温、保温、补光技术措施, 并在冬季日光温室安全生产中取得了理想效果。

**关键词:** 日光温室; 生产障碍; 关键技术  
**中图分类号:** S626. 5 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001—0009(2005)05—0020—02

天津市位于北纬 39°06'<sup>[1]</sup>, 属于北方较寒冷地区, 年平均无霜期 189 d(天), 最短无霜期 139 d(天)(宝坻区)<sup>[2]</sup>。冬季常有 30 d~40 d(天)为阴天, 有时连续阴天长达 1 周甚至 2 周以上。一般年份, 外界最低气温在-17℃~-18℃, 因此, 天津市冬季日光温室生产的主要障碍是低温、寡照。为减少冬季恶劣天气对蔬菜生产造成的损失, 提高冬季生产的安全性和综合收益, 我们于 1998 年至 2001 年连续 3 个冬春对克服冬季日光温室生产障碍的关键技术措施进行了试验研究。

1 试验材料与方法

试验在宝坻区、武清区冬季日光温室内进行。增温采用 15 型柴油热风炉、2.0 燃煤热风炉(山东济南生产), 对照为土炉子, 于 1~3 月寒冷时期进行试验, 每晚从 6 点至 9 点加温 3 h(小时)。增加地温采用地热线、酵素菌肥<sup>[3]</sup>。地热线分为单线、双线, 规格为长 100 m(米), 功率 800 W(瓦), 黄瓜定植前埋在 10 cm(厘米)土层中, 番茄在定植前埋在 15 cm(厘米)

土层中, 1 月 22 日定植时开始加温, 至 2 月 21 日, 时间 30 d(天), 每天加温 10 h~12 h(小时), 正常天气白天不加温, 阴雪天白天加温 3 h~5 h(小时)。酵素菌肥在芹菜和番茄处理区施用量为 7 kg/m<sup>2</sup>(公斤/平方米), 在青椒处理区施用量为 6.7 kg/m<sup>2</sup>(公斤/平方米), 对照为鸡粪。保温采用武清区大碱厂镇生产的复合保温被, 复合保温被由三层组成, 上下两层进行防水处理, 对照为稻草帘。补光采用兴禾牌阳光灯等, 每年 12~1 月份进行, 正常天气每天补光 4 h(小时)。阴雪天每天补光 12 h(小时)。每项试验重复 3 次。

2 结果与分析

2.1 热风炉增温效果

燃煤热风炉在冬季寒冷时期, 每晚加温 3 h(小时)可提高室温 3℃左右, 地温可提高 0.5℃~1℃, 每天耗煤 15 kg(公斤), 比对照节煤 7 kg(公斤), 作物开花比对照早 5 d~7 d(天), 座果率提高 8%, 产量增加 241.1 kg(公斤), 增产率达 33.4%(见表 1)。

表 1 热风炉加温对青椒产量的影响

处理	面积 (m <sup>2</sup> )	使用时间 (d)	耗煤量 (kg)	燃煤费用 (元)	折旧费 (元)	地温 (℃)	气温 (℃)	产量 (kg)	增加产量 (kg)	产值 (元)	增加产值 (元)	效益 (元)
热风炉	200	60	900	270	150	18.2	24	966.6	241.1	5 636.8	1 410.4	5 216.8
土炉子	200	60	1 320	396	30	17.3	21	272.5		4 226.4		3 800.4

15 型柴油热风炉每小时耗油 15 kg(公斤), 加温的特点是升温快, 开炉 15 min(分钟)可使 1 080 m<sup>2</sup>(平方米)温室升温 6℃, 此加温方法虽然成本高, 但在特殊情况下使用具有实际意义。

从以上加温设备试验中可以看出, 以燃煤热风炉加温效果稳定, 去湿除雾效果明显, 成本低, 适于高效节能日光温室的应急加温。

2.2 地热线增温效果

黄瓜地热线处理区 10 cm(厘米)地温, 上午 8 时双线比单线增加地温 1.35℃, 比对照增加 3.14℃, 单线比对照增加

表 2 地热线在节能日光温室冬春茬黄瓜和番茄上的应用效果

处理	区组 1		区组 2		区组 3		平均	
	8:00	17:00	8:00	17:00	8:00	17:00	8:00	17:00
黄 双线(℃)	17.24	15.36	16.83	15.48	17.46	15.87	17.18	15.57
瓜 单线(℃)	15.83	14.57	15.64	14.76	16.03	14.85	15.83	14.76
对照(℃)	14.32	14.62	13.87	14.26	13.92	14.36	14.04	14.41
番 双线(℃)	16.74	15.81	16.83	15.74	16.77	15.83	16.78	15.79
茄 单线(℃)	15.26	14.78	15.34	14.82	15.28	14.84	15.29	14.81
对照(℃)	13.43	14.56	13.47	14.34	13.46	14.37	13.45	14.42

地温 1.42℃, 17 时双线比单线增加地温 0.18℃, 比对照升温 1.16℃, 单线比对照增加地温 0.35℃。番茄地热线处理区 10 cm(厘米)地温, 上午 8 点双线地温比单线地温提高

\* 天津市科委重点农业科技攻关项目(项目编号: 993121911)  
收稿日期: 2005—05—10

1.49℃, 17 时比单线地温提高 0.98℃。上午单线地温比对照提高 1.84℃, 下午比对照提高 0.39℃(见表 2)。

使用地热线的黄瓜从株高、茎粗、叶片数均比对照有明显增加, 株高平均增加 10 cm~20 cm(厘米), 茎粗增加 1 mm~1.5 mm(毫米), 节数增加 1~2 节, 叶片增加 2~3 片。结瓜数量多, 瓜条大直, 商品性得到了提高。使用地热线的番茄表现为茎粗增加, 叶色浓绿。

2.3 酵素菌肥试验效果

酵素菌肥处理区比对照区 10 cm(厘米)地温平均提高 1.2℃~1.4℃, 发病率降低, 产量提高。

芹菜 8 月中旬定植, 12 月上旬采收。番茄 12 月 28 日定植。青椒 12 月 28 日定植。使用酵素菌肥的芹菜, 小区产量 272.2 kg(公斤), 发病率 2.5%, 对照产量 243.8 kg(公斤), 发病率 5.9%。

番茄处理区产量 176.4 kg(公斤), 对照产量 141.8 kg(公斤), 而且处理区果型好, 表面光亮, 空洞果比对照少 25%, 商品性好。

青椒处理区产量 276.5 kg(公斤), 对照产量 239.0 kg(公斤), 处理比对照增产 16%, 发病率降低 22.2%(见表 3)。

表 3 应用酵素菌肥与腐熟鸡粪对几种蔬菜产量的影响

品种	处理	面积 (m <sup>2</sup> )	用量 (kg)	定植株数 (株)	地温 (℃)	发病率 (kg)	产量 (kg)	增产量 (kg)	产值 (元)	增值 (元)
番茄	酵素菌肥	21	150	117	18.6	4.3	176.4	34.6	247	48.5
	鸡粪	21	150	117	17.4	29.9	141.8		198.5	
青椒	酵素菌肥	30	200	81	17.2	7.4	276.5	37.5	1 267.8	171.9
	鸡粪	30	200	81	15.8	29.6	239.0		1 095.9	
芹菜	酵素菌肥	21	150	552	14.6	2.5	272.2	28.4	225.9	23.5
	鸡粪	21	150	552	13.2	5.9	243.8		202.4	

注: 地温为 10 cm(厘米)地温; 番茄、青椒为 2 月 10 日至 3 月 10 日上午 10:00 观测 10 cm(厘米)地温平均值。芹菜为 12 月 5 日至 1 月 5 日上午 10:00 观测 10 cm(厘米)地温平均值。

2.4 保温被试验

12 月上旬进行黄瓜育苗, 1 月中旬定植, 覆盖保温被的温室, 夜间气温比对照高 2℃~3℃, 采收期提前 5 d(天), 增产 116.5 kg(公斤)(见表 4)。

表 4 新型保温被覆盖对黄瓜产量的影响

处理	面积 (m <sup>2</sup> )	气温 (℃)	地温 (℃)	产量 (kg)	增加产量 (kg)	产值 (元)	增加产值 (元)	折旧 (元)	效益 (元)
保温被	266	16.5	15.7	1 226.0	116.5	3 383.7	171.5	300	3 083.7
草帘	266	13.8	15.3	1 109.5		3 062.2		150	2 912.2

注: 气温为 2 月 5 日至 3 月 5 日上午 8:30 平均值。地温为 2 月 5 日至 3 月 5 日上午 8:30 10 cm(厘米)地温平均值。

2.5 补光试验

在 1999 年和 2000 年采用阳光灯、白炽灯和生物钠灯补光对比试验的基础上, 选用了兴禾牌阳光灯, 每天平均补光 6 h(小时), 日耗电量 0.7 kw h(千瓦小时)。阳光灯不但节能, 而且增产效果也十分明显, 根据在黄瓜、辣椒上的试用, 发现黄瓜瓜秧浓绿, 叶片厚大, 瓜条顺直, 颜色好, 味甜, 产量增加 25%左右; 在辣椒上的表现为长势健壮, 座果率高, 椒大肉厚表面光亮, 增产效果明显, 增值率达 16%(见表 5)。

表 5 兴禾牌阳光灯在黄瓜、青椒上的增产效果

品 种	处 理	面 积 (m <sup>2</sup> )	总产量 (kg)	增产量 (kg)	增产率 (%)	产 值 (元)	增 值 (元)	增值率 (%)	增加费用 (元)	净增收 (元)
黄 瓜	补光	67	302.5	60.5	25	834.9	167.0	25	32	135.0
	对照	67	242.0			667.9				
青 椒	补光	67	316.5	43.7	16	1 451.2	255.3	16	43	212.3
	对照	67	272.9			1 195.9				

要达到日光温室冬季蔬菜安全高效生产的目的, 关键是克服冬季日光温室生产遇到的低温寡照障碍。试验表明解决这一问题的有效途径是: 通过利用热风炉、地热线、酵素菌肥、保温被等综合技术措施增温保温, 提高温室效能; 通过利用阳光灯补光解决光照不足障碍, 提高蔬菜产量和质量。采取以上技术措施能有效的克服低温寡照障碍, 保障冬季日光温室安全生产。

参考文献:

[ 1 ] 张真和. 高效节能日光温室园艺[ M ]. 农业出版社, 1995, 16.  
[ 2 ] 杨瑞兴, 刘玉贞, 王和祥, 等. 天津城市环境与园林树种规划的研究[ J ]. 天津建设科技, 2001, (44): 31.  
[ 3 ] 高亮. 酵素菌肥在蔬菜上的应用效果[ J ]. 长江蔬菜 1997, 1: 33~34.

欢迎订阅 2006 年《中国瓜菜》

《中国瓜菜》(原《中国西瓜甜瓜》)是由中国 农业 科学 院郑州果树研究所主办的技术性期刊, 2005 年第 4 期起改现名, 改刊后将报道范围从单纯的西、甜瓜扩大到整个瓜菜行业, 在突出西、甜瓜原有的特色和优势, 继承刊物多年形成的传统和风格, 保持西、甜瓜行业科研、生产和产业发展平台的基础上, 及时报道蔬菜领域的重大科研成果和最新科技动态, 促进我国瓜菜业的全面发展。

开辟有主导栏目百家论坛、试验研究与简报、品种选育、专题综述、栽培与植保等, 并有市场动态、产业发展等小栏目 10 多个既有科研成果、技术创新, 又有生产技艺、市场信息, 内容丰富, 可靠实用。适合瓜菜科技人员、农业

院校师生、瓜菜专业户、种子及产品经销商、行业组织管理人员、业内瓜菜区领导等瓜菜从业者参阅。2006 年为双月刊, 每期定价 4.50 元, 全年 6 期共 27.00 元。邮发代号: 36—143; 也可汇款至本刊发行部订阅。

欢迎投稿, 欢迎订阅, 欢迎刊登瓜菜广告

2006 年强力征订: ①订 1 份 2006 年全年杂志, 即可获得 1 份新春贺礼。②凭 2006 年全年订单复印件, 可获得 1 份瓜菜良种(限 200 名)。③凭 2006 年全年订单复印件, 抽取 50 名幸运订户, 每位可获 1 片光盘。

地址: 河南省郑州市航海东路南·中国 农业 科学院郑州果树研究所杂志社 邮编: 450009

编辑部电话: 0371— 65330927, 广告部电话: 0371— 65330926/49 发行部电话: 0371— 65330982

E—mail: zggc@163.com zgxtgt@163.com