

设施番茄应用熊蜂授粉综合技术

杨 甫, 徐希莲, 王凤鹤

(北京市农林科学院 农业科技信息研究所 北京 100097)

中图分类号: S 641.2; S 62 文献标识码: B
文章编号: 1001—0009(2010)13—0053—02

番茄栽培面积占我国蔬菜面积的 15%左右。近年来, 设施番茄发展很快, 实现了周年栽培。番茄花期 均采用人工蘸花、机械振动等方法来保证坐果率和产量, 虽有一定的效果, 但存在明显弊端。如人工激素蘸花, 不但费工费时, 增加劳动强度, 而且常常难以把握最佳的授粉时机, 易造成畸形果, 授粉后果实品质、口感较差 还会造成激素残留而污染果品; 机械振动则易造成

番茄茎秆损伤而引发病害。利用熊蜂为番茄授粉 可有效地解决上述问题, 熊蜂授粉后, 果实个体大, 畸形果少, 色泽好, 成熟早, 口感好。山东省的陈泮江等试验结果表明, 熊蜂授粉能明显提高番茄的品质和商品性, 增产率达到 13.5%~15.3%, 300 m² 温室增值 966~1 478 元; 内蒙古的李笑硕等利用熊蜂为番茄授粉, 结果显示, 增产 16.4%, 果实圆整, 无空心果; 王凤鹤等从 1999 年起, 对熊蜂授粉技术分别在北京顺义、河北徐水等进行试验示范, 每 667 m² 番茄平均增产 10%~30%, 增收 1 000 元以上。目前, 应用熊蜂为番茄授粉技术已在 北京、河北、山东、辽宁等省市推广。

熊蜂个体大, 浑身绒毛, 耐低温, 趋光性差(不会像蜜蜂那样向上飞撞棚膜), 嗅觉不发达(可上访番茄等有异味的作物), 番茄开花后, 熊蜂可在花粉数量最多, 活力最强时授粉, 使大量的花粉落到柱头上, 实现受精, 从而保证果实发育, 但熊蜂在设施棚室内受到空间狭小, 空气流动差, 昼夜温差大, 湿度大及食物来源短缺等条件限制, 为使熊蜂达到最佳的授粉效果, 下面将利用熊蜂为设施番茄授粉的相关应用技术介绍如下。

1 授粉前

1.1 提前组织授粉蜂群

熊蜂可实现人工周年繁育, 周期为 60 d 左右, 只有

第一作者简介: 杨甫(1982-), 女, 本科, 助理研究员, 现主要从事授粉蜂种授粉研究与推广工作。E-mail: yangpu1982830@126.com。
基金项目: 北京市科委资助项目(Z09090501040904—5); 北京市自然科学基金资助项目(60072008); 北京市农林科学院资助项目。
收稿日期: 2010—03—26

[1] 亢树华. 鞍山日光温室的沿革和改进[J]. 农业工程学报, 1990 6(2): 101-102.

[12] 郭慧卿, 李振海, 张振武. 日光温室北墙构造与室内温度环境的关系[J]. 沈阳农业大学学报, 1995(2): 193-199.

[13] 郭慧卿, 李振海, 张振武. 日光温室温度环境动态模拟[J]. 沈阳农业大学学报, 1994(4): 438-443.

[14] 刘珩, 陈南特. 电热温室土壤温度场计算[J]. 北京农业工程大学学报, 1992(1): 40-44.

[15] 金伟良, 叶甲淳, 严家焱, 等. 新型墙体材料节能建筑热工性能测试与分析[J]. 新型建筑材料, 2002(2): 16-18.

[16] 郑其俊. 绝热材料的发展与应用[J]. 新型建筑材料, 2002(6): 44-47.

[17] 丁德文. 采暖建筑地基基础及温度场中几个问题的讨论[J]. 兰州大学学报, 1982(3): 12-14.

[18] 唐兴伦, 范群波, 张朝晖, 等. ANSYS 工程应用教程—热与电磁学篇[M]. 北京: 中国铁道出版社, 2003: 3-56.

[19] 王果强. 实用工程数值模拟技术及其在 ANSYS 上的实践[M]. 西安: 西北工业大学出版社, 1999: 1-76, 166-188.

[20] 哈尔滨建筑工程学院. 供热工程[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 1989.

[21] 杨世铭, 陶文铨. 传热学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2002.

Experimental Analysis and Mathematical Model on Temperature Field of the Solar Greenhouse's Foundation

BAI Yi-kui^{1,2}, LI Tian-lai¹, ZHANG Wen-ji³

(1. College of Horticulture, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110886; 2. College of Water Conservancy, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110886; 3. Inforation and Electrification, Shenyang Agricultural University, Shenyang, Liaoning 110886)

Abstract: Ground is a part of protection structure as solar greenhouse. Low temperature of soil to can influence normal growth of crop in the greenhouse, especially, the phenomenon in the fore foot was obvious. Therefore, it is important to strengthen heat preservation in design. On the basis of the experiment analysis about distributing of temperature in the fore foot of greenhouse type Liaoshen-I, constitute the mathematical model and had an analytical solution on steady-state heat transfer. And, soil temperature changes in solar greenhouse with cold-proof ditch and without cold-proof ditch in the fore foot were studied by finite element analysis through ANSYS software. The result showed the changes of soil temperature in different depths are prominent between inside and outside greenhouse with cold-proof ditch and without cold-proof ditch in the fore foot, and particularly obvious to improve soil temperature near the foundation.

Key words: solar greenhouse; cold-proof ditch; soil temperature; mathematical model

把番茄的花期与熊蜂繁育有机结合在一起, 才能达到最佳的授粉效果, 因此, 需准确预测番茄开花期, 并在番茄花期前 65 d 预定授粉熊蜂, 以保证足量蜂群供应。

1.2 熊蜂授粉蜂群质量要求

1.2.1 蜂群的质量 蜂王健在; 80~90 头工蜂; 无雄蜂; 幼虫 150、蛹 150; 蜂群寿命 5 w 以上, 期望寿命为 8~12 w。

1.2.2 蜂群组装要求 1.5 L 50% 糖水; 进棚前 5~10 g/d 花粉; 冬季 5 g 保暖覆盖物。

1.3 应用环境管理

1.3.1 安装防虫网 棚室内白天温度升高, 需要进行通风降温, 为避免熊蜂飞出棚室, 必须用防虫网封闭棚室两侧通风口及前部放风口。防虫网的网孔以熊蜂不能通过为度, 安装要平整, 严密; 日常定期检查接口处是否封严。

1.3.2 农药应用控制 土壤消毒时禁止使用高残留, 残留时间长的药剂; 内吸型农药禁止使用, 如吡虫啉; 杀菌剂、植物源农药施用 3 d 后移入蜂群; 非选择性杀虫剂施用 20 d 后移入蜂群; 禁止在近棚或邻棚使用非选择性化学农药。

2 授粉过程

2.1 入棚时间控制

设施番茄开花达 5% 时进入, 若过早, 番茄花未开, 造成蜂源浪费; 过晚达不到授粉效果。授粉蜂群一般在傍晚入棚, 静置 2 h 以上, 打开巢门即可; 如白天蜂群运到后马上释放, 熊蜂会直奔纱网或飞向天窗, 飞出后的熊蜂因迷失方向无法返巢, 造成熊蜂丢失和死亡。

2.2 熊蜂授粉蜂箱的放置

2.2.1 位置 距离作物越近, 授粉越充分。一般地, 如果授粉作物面积不大, 蜂群可布置在作物地段的中央或任何一边, 最远不要超过 300 m。

2.2.2 高度 蜂箱距离地面 0.5~1.0 m 高, 以防止受潮; 巢门朝南或东南方, 便于熊蜂定向; 蜂群放置后不可任意挪动巢口方向及蜂群位置。

2.2.3 方法 蜂箱搬进温室时要避免强烈振动, 更不能倒置。蜂箱应置于凉爽处或给蜂箱加上遮荫东西, 放置在一个固定的地方, 如在温室的中部。巢门朝南挂于温室的墙壁; 或在棚内中后部搭一蜂箱架, 架高 50 cm, 长 55 cm, 宽 45 cm, 使蜂箱距离地面 0.5~1.0 m, 防止受潮, 并防止蚂蚁等爬虫进入; 现代化温室放在中间走道一侧。

2.3 蜂群管理

2.3.1 定时检查 多采用箱外观察、局部检查与全面检查相结合, 减少开箱次数及其它干扰, 以免影响蜂群正常的生活秩序。种植户要定期查看蜂群情况, 发现异常情况要及时采取措施。

2.3.2 补充饲料 温室内小气候比较特殊, 若花蜜与花粉不能满足授粉蜂群正常生长繁殖的需要, 要求管理者提供花粉与糖浆, 以满足蜂群发育需求。饲喂糖浆: 授

粉蜂群入室 2 w 后要及时饲喂糖水, 其浓度 50% 即可, 在水面放一些漂浮物, 以防熊蜂因取食不慎被糖水溺死。饲喂花粉: 喂干花粉或花粉饼。

2.3.3 早春、冬季加强保温, 夏季做好遮荫 保温方法: 蜂箱放在避风向阳处; 采用箱内和箱外双重保温的办法, 如盖上棉被等。降温方法: 蜂箱上面用遮阳网覆盖。

表 1 番茄常用农药对熊蜂的影响及建议措施

病害、虫害	防治用药	对熊蜂安全间隔时间
灰霉病	施佳乐(啞霉胺)、扑海因、和瑞(啞菌环胺)、速克灵(腐霉利)、速服(腐霉利与乙唑醇的复配剂)、安泰生(丙森锌)	在加大棚室通风的情况下, 安全间隔 24 h 以上
早疫病	世高(10% 苯醚甲环唑)、势克(25% 苯醚甲环唑)、好力克(戊唑醇)、扑海因	在加大棚室通风的情况下, 安全间隔 24 h 以上
晚疫病	银法利(氟比菌胺+霜霉威)、甲霜灵(霜脲脍)+代森锰锌、甲霜灵+代森锰锌、普力克(霜霉威)抑快静、达科宁、霉多克、烯酰吗啉	在加大棚室通风的情况下, 安全间隔 24 h 以上
白粉病	好力克+啞菌脂	在加大棚室通风的情况下, 安全间隔 24 h 以上
蚜虫	吡蚜酮、辟蚜雾	在加大棚室通风的情况下, 安全间隔 48 h 以上

2.4 应用环境管理

2.4.1 化学农药使用管理 授粉期间, 严禁在棚内施用农药; 杀菌剂对熊蜂也具有杀伤作用, 但其致死作用明显低于杀虫剂; 内吸型杀虫剂会污染花粉, 熊蜂取食后就可能发生慢性中毒; 在病虫害发生严重时, 采用化学防控措施建议遵照表 1。

2.4.2 方法 在喷洒农药前 1 d 晚上, 待蜂全部归巢后关闭巢门, 然后搬移到无药害的工作间或其它棚室。要严格注意农药使用的种类和浓度。根据农药种类, 一般情况施药后蜂群需要 1~2 w 甚至更长时间才可放回原处。

2.5 授粉温湿度控制

温度需控制在 10~30℃, 适宜温度 15~25℃; 湿度控制在 50%~80% 范围内; 温度超过 30℃ 以上或湿度大于 90% 以上, 不利于熊蜂正常工作, 应根据天气变化和棚室温湿度随时调节风口, 把温度控制在 30℃ 以下为宜。

3 授粉后

3.1 蜂授粉与非蜂授粉花的判断

经过熊蜂振动授粉后, 番茄雌蕊处会出现褐色的咬痕; 褐色咬痕出现时间根据季节而定, 春夏: 24 h (n=10), 秋冬: 48 h (n=10)。

3.2 蜂群正常访花行为的界定

春夏: 50% 花出现褐色咬痕; 秋冬: 70% 花出现褐色咬痕 (以一般日光温室 80 m (长度) × 8 m (跨度) 棚, 留 4~5 穗果, 6~7 花/穗, 3 500~4 000 株/棚计) 番茄花期结束后, 傍晚待熊蜂全部归巢后, 关闭巢门, 把蜂箱搬出即可。