



吴齐仟,陈文革,黄祖全,等.高温处理对采收期滑皮金桔叶片柑橘红蜘蛛虫口数量的影响[J].黑龙江农业科学,2019(8):65-68,69.

高温处理对采收期滑皮金桔叶片柑橘红蜘蛛虫口数量的影响

吴齐仟¹,陈文革¹,黄祖全¹,翁新辉¹,王植馥²,蓝群³

(1. 广西融安县植保植检站,广西 融安 545400;2. 广西柳州市农业技术推广中心,广西 柳州 545005;3. 广西科技师范学院 食品与化学工程学院,广西 来宾 546199)

摘要:融安滑皮金桔成熟期覆膜留树保鲜条件下易受柑橘红蜘蛛危害,为防治金桔果实成熟期柑橘红蜘蛛危害,对覆膜增温电热器辅助加温方式设置了34,38,42℃三个处理温度,每天处理4h,分别处理1,3,5d,并在处理后第5、第10和第15天调查每10片叶的虫口数量,探讨覆膜环境下,不同处理温度和时间对柑橘红蜘蛛(*Panonychus citri* McGregor)虫口数量的影响。结果表明:在34℃温度下,连续处理5d时,在第15天能降低虫口数量达80%以上;在38和42℃条件下,只需处理1d,在处理后的第10天,均能降低虫口数量达90%以上,且虫口数量降低率随着连续处理天数延长而增加。覆膜增温至34℃以上并维持一定时间就能显著降低滑皮金桔成熟期柑橘红蜘蛛数量,减轻柑橘红蜘蛛对融安滑皮金桔的危害,提高果实的外观品质。

关键词:滑皮金桔;高温处理;柑橘红蜘蛛;虫口数

滑皮金桔是原产于广西融安县的名优特色水果,2011年获国家地理标志和国家绿色食品A级产品认证。为了延长供应期,都采用覆膜留树保鲜,于每年10月底开始覆膜到次年3月底售完为止。覆膜留树保鲜还可促进金桔果实可溶性固形物的合成,提前成熟,增加果实营养物质含量,减少裂果率,也延缓可溶性固形物在年后出现快速减退现象,提高果实品质和延长货架期;若不用覆膜处理,易受冬季低温和降雨影响,导致大量裂果,难以延长供货期^[1]。然而,覆膜期正值果实成熟期,叶片及果实内营养丰富,膜内温度又比露地稍高,导致柑橘红蜘蛛(*Panonychus citri* McGregor)危害严重,且在采收期又不宜使用农药,这一矛盾成为融安县金桔产业的一个重要障碍。

前人对沙糖桔等红蜘蛛防治多以化学防治为主^[2-4],但若过量使用农药易导致生态失衡,果实品质下降^[5-6]。柑橘红蜘蛛危害金桔初期,叶片出现淡绿色、后期为灰白色的斑点,失去光泽^[7-8]。有研究表明,螨类的发育速率和世代更替的速度取决于温度的高低^[9],但过高或过低的温度对群体生长和世代完成也有影响,如朱砂叶螨的甲氰菊酯抗性品系虫卵在36℃下就不能孵化,而且各

螨态发育历程则随温度升高而缩短^[10]。也有研究发现,30℃以上温度处理后,柑橘红蜘蛛种群死亡率明显增加^[11],在温度适宜环境中,桔全爪螨生长发育快,生殖力强,在盛夏或严冬不适气温下则导致种群衰落^[12]。但温度胁迫在防控滑皮金桔的柑橘红蜘蛛危害方面却鲜有相关文献报道。经多年调查发现,柑橘红蜘蛛在融安一年中有两个繁殖高峰,一个是在4月,主要危害叶片;另一高峰是在10-11月,对叶片和果实都造成极大危害。本试验以保果为主要方向,利用金桔生产中现有的常用条件,在覆膜条件下通过短暂高温处理达到控制柑橘红蜘蛛对滑皮金桔危害的效果,探索出一个简单易行的绿色防控柑橘红蜘蛛的新技术,解决金桔果实成熟期柑橘红蜘蛛防治难题。

1 材料与方法

1.1 材料

以8年树龄用枳壳为砧木的滑皮金桔(融安金桔变种)盛果期植株为试验材料。设定实验条件:株距3m×2m,种植密度为110株·667m⁻²,棚架用Φ20、Φ15镀锌管,大棚薄膜厚度为0.06mm,棚架顶高3m,肩高2.2m。其他器械有:温度计、湿度计、电热管、水桶、取暖器等。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 2016年秋冬季融安滑皮金桔上柑橘红蜘蛛高峰期来临时,在种植基地内开展

收稿日期:2019-03-20

基金项目:柳州市应用技术与开发计划项目(2015B070201)。

第一作者简介:吴齐仟(1969-),男,学士,农艺师,从事金桔病虫害防治研究。E-mail: 315346376@qq.com。

处理温度和时间两个关键因子试验。其中,处理温度分别为 34,38,42 ℃ 三个梯度,时间分别为连续处理 1,3,5 d 三个时长(即处理 1:34 ℃ 1 d,处理 2:34 ℃ 3 d,处理 3:34 ℃ 5 d,处理 4:38 ℃ 1 d,处理 5:38 ℃ 3 d,处理 6:38 ℃ 5 d;处理 7:42 ℃ 1 d,处理 8:42 ℃ 3 d,处理 9:42 ℃ 5 d),以覆膜而不采取增温措施的植株为对照,每处理分别为 9 株,增温时段安排在 9:00-15:00 进行。试验期间,如晴朗有阳光天气基本不用人工增温,只需采取盖膜和适当揭膜处理就能维持相应温度,而在阴雨天时,需要用电热管、取暖器等加热增温,每天保持相应处理温度 4 h。在试验期间,每天盖膜前观测记录棚内和棚外温度和湿度,覆膜后监测棚内温度变化,当达到相应温度时开始记录时间,使之恒温。

1.2.2 调查方法及数据记录 分别在处理当天和不同温度处理后的第 5、第 10 和第 15 天,随机选择定点调查 3 株,每株定点调查叶片 15 片,东、南、西、北和中各 3 片,每点共调查 45 个叶片,分

别统计成螨、若螨和虫卵数量的总和称虫口数,结果以调查每 45 片叶获得的虫口数量来表示。

1.2.3 数据分析 数据采用 SPSS 14.0 软件进行方差分析,并利用 Duncan 多重比较,进行差异显著性分析, $P<0.05$ 表示差异显著,利用 Excel 作图,结果用平均值±标准差来表示。

2 结果与分析

2.1 金桔果实受红蜘蛛危害后的症状及高温处理装置

从图 1 可知,金桔叶片受柑橘红蜘蛛危害后,叶片呈灰白色失去光泽(图 1a、图 1c),叶背布满灰尘状蛻皮壳,严重时导致叶片大量脱落;成熟期果实受红蜘蛛危害后,果面出现淡黄色斑点,受害严重时促使果实提早脱落,果实甜味下降,严重影响金桔的产量和品质。而受短时高温处理后,由于降低了柑橘红蜘蛛的危害,没有受到危害的果实表面光滑,颜色鲜艳,呈金黄色,叶片浓绿(图 1b、图 1d),果实外观品质得到明显提高。



图 1 滑皮金桔叶片和果实受害症状及高温处理装置

Fig. 1 Lethal concentration of leaf and fruit of kumquat and high temperature treatment device

2.2 34 ℃ 下不同处理时间叶片虫口数量

从图 2 可知,34 ℃ 高温条件下,只处理 1 d 时,在处理后的第 5 天调查发现,虫口数量只比对照处理降低 6.30%,两者无明显的差异($P>0.05$),但在处理后的第 10 天和 15 天时调查发现,虫口数量分别比对照处理降低了 74.13%和 77.95%,均达显著差异($P<0.05$)。当 34 ℃ 高

温条件下连续处理 3 d 后,在处理后的第 5、第 10 和第 15 天调查发现,虫口数比对照处理降低了 19.16%、77.09% 和 85.99%,均达到显著差异($P<0.05$)。若在连续处理 5 d 时,在处理后的第 5、第 10 和第 15 天时调查发现,虫口数量分别比对照降低 31.84%、78.89% 和 90.37%,均达显著差异($P<0.05$)。结果表明,在 34 ℃ 的处理条

件下,连续处理3 d就己能达到很好的防治效果,若连续处理5 d防效更好。

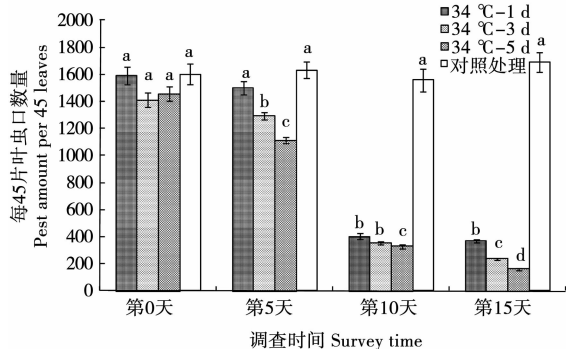


图2 34 °C条件下各处理时间对叶片虫口数量的影响

Fig. 2 Effects of different treatment time on leaf pest amount at 34 °C

2.3 38 °C下不同处理时间叶片虫口数量

从图3可知,38 °C高温条件下,只处理1 d时,在处理后的第5、第10和第15天调查发现,虫口数量比对照处理分别降低了46.30%、95.95%和95.76%,均达显著差异($P<0.05$)。当38 °C高温条件下连续处理3 d时,在处理后的第5、第10和第15天调查发现,虫口数比对照处理分别降低31.31%、100.00%和100.00%,均达显著差异($P<0.05$)。若连续处理5天时,在处理后的第5、第10和第15天时调查发现,虫口数比对照处理分别降低26.02%、97.17%和98.70%,均达显著差异($P<0.05$)。结果表明,在38 °C的处理条件下,连续处理3 d就己能达到很好的防治效果。

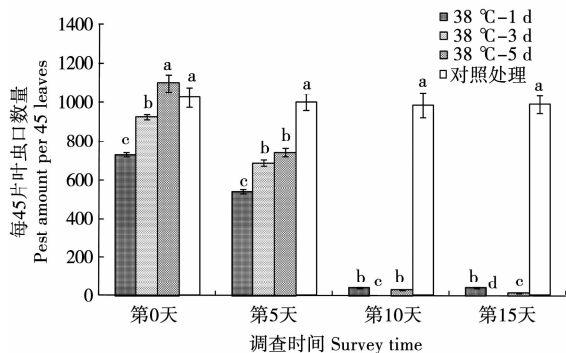


图3 38 °C条件下处理时间对叶片虫口数量的影响

Fig. 3 Effects of different treatment time on leaf pest amount at 38 °C

2.4 42 °C下不同处理时间叶片虫口数量

从图4可知,42 °C高温条件下,只处理1 d时,在处理后的第5、第10和第15天调查发现,

虫口数量比对照处理分别降低22.56%、96.38%和96.61%,均达显著差异($P<0.05$)。当42 °C高温条件下,连续处理3 d时,在处理后的第5、第10和第15天调查发现,虫口数量比对照处理分别降低了39.44%、97.62%和98.84%,均达显著差异($P<0.05$)。若在连续处理5天时,在处理后的第5、第10和第15天时调查发现,虫口数量比对照处理分别降低了80.71%、98.86%和99.37%,均达显著差异($P<0.05$)。结果表明,在42 °C的处理条件下,处理1 d就能达到很好的防治效果。

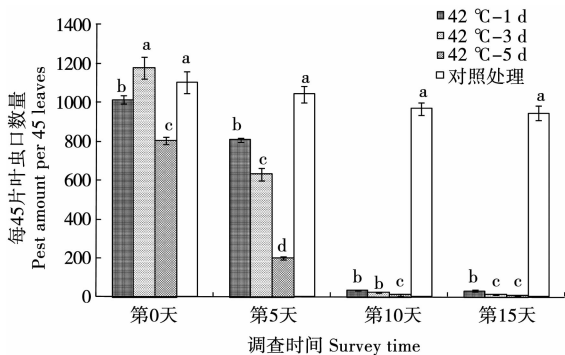


图4 42 °C条件下处理时间对叶片虫口数量的影响

Fig. 4 Effects of different treatment time on leaf pest amount at 42 °C

3 结论与讨论

3.1 高温处理降低滑皮金桔的柑橘红蜘蛛虫口数量

本试验发现,适宜高温处理可有效降低融安滑皮金桔叶片柑橘红蜘蛛数量。这与前人沙糖桔红蜘蛛研究结果类似,在较高温度下,沙糖桔红蜘蛛生长发育均受到明显抑制,如温度超过30 °C存活率骤然下降^[13];前人发现在19~31 °C时,伪钝绥螨各螨态和发育历期随温度升高而缩短,且日均卵量随温度升高而增大^[14]。本试验发现,在覆膜处理时,若受34 °C的高温处理后,对柑橘红蜘蛛种群数量出现明显抑制作用;若用38 °C和42 °C高温处理,融安滑皮金桔的柑橘红蜘蛛数量显著降低,因此38 °C以上温度可以用来控制柑橘红蜘蛛的危害,但只在处理后第10天才达到最佳防效,说明高温处理对红蜘蛛防治具有滞后的效应期,可能是短时高温并不能直接杀死红蜘蛛,而是通过其他方式影响其世代更替和发育的快慢^[10-11]。因为有类似的研究发现,高温条件下胡瓜新小绥螨产卵量明显下降或不产卵,主要是高

温条件下激活钠钾泵 α 亚基的代谢活动,使雌螨大量能量被代谢,投入生殖能量减少,从而降低其生殖力^[15]。至于短时高温处理通过何种机制降低柑橘红蜘蛛的数量,是否能直接杀死各期虫态还是影响其生殖能力,从而导致种群数量的降低还需深入研究。

3.2 高温连续处理时间对滑皮金桔的柑橘红蜘蛛数量的影响

当高温连续处理 1, 3, 5 d 时,对处理后的第 5、第 10 和第 15 天,虽均能显著降低虫口数量,但连续处理时间差异对虫口数量的影响则无明显的差异,如在 38 ℃ 以上的高温处理时,连续处理 1, 3, 5 d,均能显著低于对照处理,所以在 38 ℃ 的高温处理条件下,只需要连续处理 3 d 就行,而在 42 ℃ 的条件下,只要处理 1 d 就能达到良好的防治效果。但在金桔不同生长期短时高温处理是否对融安滑皮金桔叶片或果实造成危害也还未能弄清,特别在果实的留树保鲜期,连续高温处理后,是否降低其保鲜效果还需要深入研究,因为通常情况下高温处理导致水果保鲜期缩短^[16-17]。

在实际生产上,可适当提前覆膜以控制 10 月的柑橘红蜘蛛发生高峰期;果实采收后适当延后揭膜,可控制 4 月柑橘红蜘蛛发生的另一个高峰期,同时在覆膜前还可进行无公害药剂处理后再覆膜,提高果品的安全性^[18-19]。因此通过短时高温处理防治融安滑皮金桔的柑橘红蜘蛛是一项简单易行的技术,不仅降低农药的使用,而且提高食用安全性,是一个值得推广的绿色防控技术。

参考文献:

- [1] 吴齐仟,翁新辉,陈文革,等. 冬季盖膜对金桔可溶性固形物的影响[J]. 南方农业, 2017, 11(29): 29-31.
- [2] 夏长秀,舒静,彭龙,等. 福帅得防治柑桔红蜘蛛初探[J]. 中国南方果树, 2011, 40(5): 43-44.
- [3] 张绍勇,杨波,陈振,等. 大环内酯类新化合物天维菌素杀螨活性及田间防治效果[J]. 植物保护学报, 2017, 44(22): 318-323.
- [4] 熊忠华,陈小俊,熊件妹. 1%阿维·鱼藤新型乳油防治柑橘

- 红蜘蛛田间药效试验[J]. 江西植保, 2011, 34(4): 160-164.
- [5] 黄惠贤. 24%螨危 SC 防治柑橘红蜘蛛田间药效试验[J]. 上海农业科技, 2011(5): 140-141.
- [6] 龙友华. 6. 8%阿维菌素·噻螨酮乳油对柑橘红蜘蛛毒力测定及田间药效试验[J]. 贵州农业科学, 2010, 38(11): 147-149.
- [7] 汪学富. 柑桔红蜘蛛生物学特性及防治对策[J]. 陕西林业科技, 2009(3): 86-87, 90.
- [8] 李震,洪添胜,倪慧娜,等. 用高光谱成像技术检测柑橘红蜘蛛为害叶片的色素含量[J]. 农业工程学报, 2014, 30(6): 124-130.
- [9] 卢运胜,黄美玲,门友均,等. 柑桔红蜘蛛生活史及发生期预测方法研究[J]. 广西柑桔, 1993(1): 6-9.
- [10] 何林,薛传华,赵志模,等. 朱砂叶螨抗性品系不同温度下的相对适合度[J]. 应用生态学报, 2008, 19(11): 2449-2454.
- [11] 黄建华. 温度对柑橘红蜘蛛 *Panonychus citri* (McGregor) 生长发育、繁殖和寿命影响的研究[J]. 武夷科学, 1994(12): 27-34.
- [12] 岳碧松,雷慧德,黄良炉. 温度对桔全爪螨生长发育的影响研究[J]. 植物保护, 1992, 18(3): 6-7.
- [13] 刘细群,郑基煥,曹红梅. 温度对沙糖桔红蜘蛛生长发育的影响[J]. 广东农业科学, 2013(15): 99-106.
- [14] 孙月华,邹军锐,张玉波,等. 温度对伪钝绥螨实验种群的影响[J]. 植物保护, 2010, 36(6): 50-52.
- [15] 赵云龙,李敦松,张敏,等. 温度对胡瓜新小绥螨生殖力及钠钾泵 α 亚基基因表达的影响[J]. 中国生物防治学报, 2016, 32(5): 562-568.
- [16] 莫亿伟,张付康,杨国,等. 1-MCP 和壳聚糖复合处理提高嵊州桃形李采后保鲜效果[J]. 果树学报, 2017, 34(7): 75-83.
- [17] Liang Guobin, Wang Hai, Zhang Yaohong, et al. Improving preservation effects of Taiwan jujube fruits by using chitosan coating combined with ascorbic acid during postharvest period[J]. Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering(Transactions of the CSAE), 2017, 33(17): 304-312.
- [18] 平新亮,李保同,林媚,等. 六种植物提取物对柑橘红蜘蛛的毒杀活性[J]. 浙江农业科学, 2011(5): 1126-1127.
- [19] 张权炳. 0. 26%苦参碱水剂防治柑桔红蜘蛛和蚜虫试验[J]. 中国南方果树, 2011, 40(1): 37-41.

Effects of High Temperature Treatment on Pest Amount of *Panonychus citri* McGregor in Leaves of Kumquat During the Harvest Time

WU Qi-qian¹, CHEN Wen-ge¹, HUANG Zu-quan¹, WENG Xin-hui¹, WANG Zhi-fu², LAN Qun³

(1. Guangxi Rong'an Plant Protective Station, Rong'an 545400, China; 2. Liuzhou Agriculture Technical Extension Center, Liuzhou 545005, China; 3. College of Food and Biochemical Engineering, Guangxi Science and Technology University, Laibin 546100, China)



王伟,杨莹莹,张广臣,等.不同规格穴盘对冰菜生长的影响[J].黑龙江农业科学,2019(8):69-72.

不同规格穴盘对冰菜生长的影响

王 伟¹,杨莹莹²,张广臣²,吴春燕²,张 硕²,李 想²

(1. 长春农业博览园,吉林 长春 130117;2. 吉林农业大学 园艺学院,吉林 长春 130118)

摘要:为研究冰菜幼苗期有关生物量的积累规律,以冰菜为试验材料,探讨穴盘规格对冰菜育苗的影响。结果表明:30 和 50 孔穴盘培育的冰菜幼苗的生长指标无明显差异,72 孔穴盘的冰菜幼苗生长指标显著弱于 32 和 50 孔;随着穴盘孔数增多,冰菜幼苗的叶绿素含量降低、抗性降低、新陈代谢缓慢。

关键词:冰菜;保健蔬菜;穴盘育苗

冰菜 (*Mesembryanthemum crystallinum* Linn.) 属番杏科 (Aizoaceae), 一年生草本植物, 原产于南非等干旱地区, 学名冰叶日中花, 又名冰花、水晶冰菜、冰草, 由于冰菜的叶面和茎上生有大量的泡状细胞, 并且里面充满了液体, 在太阳光照射下, 就像冰晶一样, 因此而得名^[1]。冰菜主要食用部分是嫩茎叶, 其富含氨基酸、抗酸化物质等技能性高的物质, 同时富含钠、钾、胡萝卜素等矿物质, 凝聚了卷心菜、白菜、茼蒿等的特性之一, 是一种营养价值很高的蔬菜。并对钠敏感性高血压、高血脂、糖尿病、心血管疾病以及有关机体免疫疾病都有明确的疗效^[2-3]。

蔬菜育苗是蔬菜生产过程的第一步, 也是获得蔬菜早熟、丰收及高产的重要环节, 为蔬菜早期生长创造一个适宜的环境条件。为减少生产田的使用, 穴盘育苗不仅可以合理利用土地资源, 还能使育苗基质中的养分均衡释放来满足秧苗生长的需要。穴盘育苗技术体现我国农业向高效集约型、持续农业以及无公害方向发展的趋势, 是蔬菜育苗的重大技术创新, 已逐渐成为现代农业生产的关键技术之一^[4-5]。

无论选择哪种穴孔类型, 其目的在于有利于根系的发育, 根尖的数量越多, 根系吸收的水分和营养就越多, 植株生长所需的营养面积就越大, 越有利于冰菜幼苗的净生物量的累积, 进而秧苗生长更快, 移植定苗时伤苗率就可大大降低^[6]。

本文通过对 3 种穴盘类型的使用, 研究了冰菜幼苗期的生长指标和生理指标, 研究结果有助于进一步深入研究冰菜育苗时营养面积对其生长特性的影响, 为冰菜幼苗时期的生物量的积累提供理论依据。

收稿日期:2019-01-07

基金项目:国家科技部科技示范项目(201-00286)。

第一作者简介:王伟(1978-),男,学士,副研究员,从事蔬菜栽培研究。E-mail:178976359@qq.com。

通讯作者:张广臣(1961-),男,学士,教授,从事蔬菜栽培研究。E-mail:gczh2015@126.com。

Abstract: Under the retain freshness technology of tree coating thin film, the smooth leather kumquat from Rongnan is very easy to be damaged by the *Panonychus citri* McGregor during harvest period. In order to control *Panonychus citri* McGregor in the mature period of kumquat fruit, the influence of temperature and time on the insect density of *Panonychus citri* McGregor were studied in this paper, and the following experiments were carried out under the technology of the tree coating thin film. The room temperature was kept in 34 °C, 38 °C and 42 °C respectively, 4 hours per day. The treatment time is 1 d, 3 d and 5 d respectively. The insect density on every leaf was determined at 5 d, 10 d and 15 d respectively. The results showed that the insect density was decreased to above 80% at 15 d under the condition of 34 °C and treatment time of 5 d. The insect density could be decreased to above 90% at 10 d under the condition of 38 °C or 42 °C and treatment time of 1 d. Furthermore, the reduction rate of insect density was increased with the increase of treatment time. In a word, when the temperature is above 34 °C and kept for some time, the density of *Panonychus citri* McGregor is decreased obviously during harvest period of smooth leather kumquat. The damaged of smooth leather kumquat from Rongnan by *Panonychus citri* McGregor was decreased and the surface quality of fruit was improved.

Keywords: smooth leather kumquat; treatment of high temperature; *Panonychus citri* McGregor; insect density