

高温对尼氏钝绥螨的影响

李鸿筠¹, 刘映红², 刘浩强¹, 姚廷山¹, 雷慧德¹

(1 中国农业科学院柑桔研究所 重庆 400712; 2 西南大学植物保护学院)

摘要: 为了解高温对尼氏钝绥螨生存繁殖的影响, 分别将其雌成螨、卵置于 35℃、40℃和 43℃下处理不同时间。结果表明, 35℃对尼氏钝绥螨的生存和繁殖没有影响; 40℃高温下处理时间越长, 雌成螨的生存率和卵的孵化率越低; 43℃是尼氏钝绥螨的极限高温, 此温度下不能正常生存繁衍。

关键词: 尼氏钝绥螨; 高温; 生存; 繁殖; 影响

中图分类号: S476.2 文献标识码: A 文章编号: 1005-9261(2009)增刊-0001-05

Effect of High Point Temperature on the Development of *Amblyseius nicholsi*

LI Hong-jun¹, LIU Ying-hong², LIU Hao-qiang¹, YAO Ting-shan¹, LEI Hui-de¹

(1. Citrus Research Institute, Chinese Academy of Agricultural Sciences, Chongqing 400712, China;

2. College of Plant Protection, Southwest University, Chongqing 400715, China)

Abstract: The experiments were conducted to study the effect of high temperature on the development of *Amblyseius nicholsi*. The results showed that there were not impact on the survival and reproduction of *A. nicholsi* at 35℃. The survival rate of female adult and hatch ratio decreased with increase handling time at 40℃. *A. nicholsi* could not survive or reproduce on the rails at 43℃, it's terminal high temperature of *A. nicholsi*.

Key words: *Amblyseius nicholsi* Ehara et Lee; high temperature; survival; reproduction; effect

尼氏钝绥螨(*Amblyseius nicholsi* Ehara et Lee)是柑桔害螨的有效天敌, 生活周期短, 年世代数多, 繁殖力强, 能长期地控制害螨的发生, 作用持久。尼氏钝绥螨的食性较广, 可捕食桔全爪螨、桔始叶螨、锈壁虱、侧多食跗线螨等多种害螨^[1-3]。随着害螨抗药性的增强和农药污染问题的日益严重, 尼氏钝绥螨作为捕食性天敌在害螨的综合治理中将发挥越来越大的作用, 显示出极为广阔的应用前景。

温度是影响尼氏钝绥螨生长发育和繁殖的一个重要生态因子, 进而影响其捕食效果。温度对各螨态的发育速率影响很大, 在适温 15~ 30℃范围内, 随着温度的上升, 发育历期缩短。有关温度对尼氏钝绥螨发育速率关系的研究, 鄧军锐等早有报道^[1], 但只在其适宜温度下进行; 仅采用适温来说明环境因子与其种群数量动态的关系不够全面, 因为在尼氏钝绥螨大量

收稿日期: 2009-03-13

基金项目: 公益性行业(农业)科研专项(nyhyzx07-057); 重庆市自然科学基金计划项目(CSTC, 2008BB1268)

作者简介: 李鸿筠(1975-), 女, 助理研究员。E-mail: hongljun2@yahoo.com.cn.

发生的南方柑桔产区,夏季温度最高可达 35~ 40℃,甚至 40℃以上。这样的高温对尼氏钝绥螨种群的影响程度目前尚未见报道。为了了解高温对尼氏钝绥螨生存和繁殖的影响,盛夏高温期间田间自然发生的种群数量急剧下降是否由于短期高温所致等问题,笔者对此开展了初步研究,为进一步研究高温对尼氏钝绥螨的影响及综合利用奠定基础。

1 材料与方 法

1.1 试材及试验条件

尼氏钝绥螨龄期一致,来自本课题组天敌昆虫实验室人工续代饲养的雌成螨。试验在光照培养箱内进行,光周期 L:D= 12h: 12h,相对湿度 80% 以上,光照用人工光源,光照强度 10000 勒克斯。

1.2 高温下尼氏钝绥螨雌成螨的生存、产卵及其孵化试验

分别将 1 日龄尼氏钝绥螨雌成螨 30 头挑入隔水饲养台上,抖上足够花粉,置于 35℃、40℃、43℃ 3 个温度的光照培养箱中,达到预定处理时间取出,立即调查记录死、活螨数量;再置于 25±1℃条件下继续饲养,连续观察 3 天,分别每日调查活动螨数量,计算生存率。记录所产卵的数量,并进行孵化试验,计算高温处理后尼氏钝绥螨所产卵的孵化率,当对照(25℃)孵化率达到 90% 以上时即停止调查。35℃和 40℃下的处理时间分别为 2、4、8、12、16、24h,43℃处理时间分别为 2、2.5、4、5.5、8、12h。试验设 25℃为对照处理。3 次重复。

1.3 高温下尼氏钝绥螨卵的孵化试验

分别将尼氏钝绥螨 25℃条件下所产的卵放入 35℃、40℃、43℃等 3 个温度中,达预定处理时间取出,置于 25℃条件下进行孵化试验,逐日记录孵化数,当对照(25℃)孵化率达到 90% 以上即停止调查。35℃和 40℃下的处理时间分别为 1、2、4、10、12 和 24h;43℃下处理时间为 1、1.5、2、3、4、5 和 6h。3 次重复,每重复卵 30 粒左右。

2 结果与分析

2.1 高温对尼氏钝绥螨雌成螨生存的影响

结果见表 1。在 35℃下处理 2~ 24h,尼氏钝绥螨雌成螨均能正常生存,除处理 16h 生存率为 84.4% 外,其余处理生存率在 97% 以上。结果表明,35℃高温处理 2~ 24h 对尼氏钝绥螨雌成螨的生存没有任何影响。在 40℃下,所有处理的生存率均极显著不及对照,且处理时间越长,生存率越低,处理 2~ 24h 后,生存率从 80% 降到 22%。表明在 40℃的高温条件下,处理时间越长,对尼氏钝绥螨雌成螨生存的影响越大,40℃的高温不利于其生存。43℃下处理不同时间后的生存率均极显著不及对照,处理 2h,生存率为 47.8%,处理时间稍长,尼氏钝绥螨雌成螨即干瘪死亡,且随时间的延长,生存率迅速下降,处理时间达 5.5h,雌成螨的死亡率达到 100%;表明 43℃是尼氏钝绥螨雌成螨的极限高温,在此温度条件下短暂时间(2h)会严重影响尼氏钝绥螨雌成螨的生存,雌成螨无法正常生存。

在 35℃下处理后,放入 25℃条件下继续饲养,连续观察 3d,尼氏钝绥螨雌成螨基本能正常生存。1d 后结果,生存率在 71.11%~ 88.89% 之间,除处理 4h 和 16h 极显著不及对照外,其余处理与对照(25℃)相比,均不存在显著性差异;2d 后,生存率在 65.6%~ 80% 之间,处理 2、4 和 16h 的极显著不及对照,其余处理与对照无差异显著性;3d 后,生存率在 53.3~ 73.3% 之间,只处理 24h 的与对照差异不显著,其余处理均不及对照。35℃下除处理 24h 后 3d 生存率

极显著高于其它处理外, 其余处理不同时间后 1、2、3d 各处理之间均不存在差异。结果表明 35℃ 高温对尼氏钝绥螨雌成螨的生存基本没有影响。(表 2~ 表 4)。

表 1 不同温度处理后尼氏钝绥螨雌成螨的生存率(%, Mean±SD)

温度(°C)	2h	2.5h	4h	5.5h	8h	12h	16h	24h
35℃	100.0±0.00aA	-	100.0±0.00aA	-	100.0±0.00aA	98.9±1.11aA	84.4±4.84bB	97.8±1.11aA
40℃	80.0±5.77bA	-	76.7±5.09bA	-	71.1±2.94bA	52.2±4.01bB	34.3±4.84cC	22.2±2.22bC
43℃	47.8±2.22cA	26.7±2.16B	17.8±2.94cC	0 D	0 cD	0 cD	-	-
CK	100.0±0.00aA	100.0±0.00A	100.0±0.00aA	100.0±0.00A	100.0±0.00aA	100.0±0.00aA	100.0±0.00aA	100.0±0.00aA

注: Duncan's 新复极差法, 不同小写字母示同一列数据差异显著, 不同大写字母示同一行数据之间差异显著, $P < 0.05$, 下同。

表 2 不同温度处理 1d 后尼氏钝绥螨雌成螨的生存率(%, Mean±SD)

温度(°C)	2h	2.5h	4h	8h	12h	16h	24h
35℃	83.3±3.02bAB	-	86.7±1.64bAB	88.9±4.15aA	83.3±4.30aAB	71.1±1.88bB	83.3±5.34aAB
40℃	72.2±2.62bA	-	63.3±1.14cA	64.4±2.38bA	44.4±1.70bB	28.9±1.39cC	20.0±1.38bD
43℃	37.8±1.73cA	0 B	0 dB	-	-	-	-
CK	97.8±2.29aA	97.8±2.29A	97.8±2.29aA	95.6±2.32aA	93.3±1.65aA	93.3±1.65aA	93.3±1.65aA

表 3 不同温度处理 2d 后尼氏钝绥螨雌成螨的生存率(%, Mean±SD)

温度(°C)	2h	2.5h	4h	8h	12h	16h	24h
35	72.2±2.62bAB	-	76.7±2.63bAB	80.0±2.80aA	77.8±2.06aAB	65.6±1.77bB	75.6±2.75aAB
40	52.2±1.69cA	-	44.4±1.70cA	48.9±1.69bA	31.1±1.39bB	20.0±1.38cC	8.9±1.11bD
43	32.2±1.82dA	0 B	0 dB	-	-	-	-
CK	93.3±1.65aA	93.3±1.65A	92.2±2.97aA	88.9±1.68aA	83.3±1.49aB	81.1±0.82aB	75.6±1.11aC

在 40℃ 和 43℃ 下处理后, 再在 25℃ 条件下饲养, 分别连续观察 3d, 1、2 和 3d 各处理的生存率均显著不及对照, 且随着处理时间的延长, 生存率逐渐降低, 同时, 对照的生存率也随时间的增加而逐渐降低。40℃ 下处理后 1d, 处理 12h 以上生存率降到 50% 以下, 处理 16 和 24h 的生存率只在 20% ~ 28.89% 之间; 处理后 1、2、3d 结果, 12h 的生存率显著不及 2、4 和 8h, 极显著高于 16 和 24h。结果表明, 40℃ 的高温对尼氏钝绥螨雌成螨的生存有着一定的影响, 且随时间的延长而加重(表 2~ 4)。

表 4 不同温度处理 3d 后尼氏钝绥螨雌成螨的生存率(%, Mean±SD)

温度(°C)	2h	2.5h	4h	8h	12h	16h	24h
35	53.3±1.11bB	-	57.8±1.29bB	57.8±1.71bB	55.6±1.70bB	57.8±1.29bB	73.3±3.43aA
40	47.8±1.28bA	-	33.3±2.35cBC	43.3±3.36cAB	24.4±1.95cC	12.2±0.99cD	5.6±1.11bE
43	22.2±2.06cA	0 B	0 dB	-	-	-	-
CK	75.6±1.11aA	75.6±1.11A	75.6±1.11aA	73.3±1.93aA	71.1±1.11aA	70.0±1.92aA	63.3±1.93aB

在 43℃ 下处理后, 将残存尼氏钝绥螨雌成螨放入 25℃ 条件下, 连续观察 3d, 结果表明, 3d 后, 只有处理 2h 的尼氏钝绥螨雌成螨还有少量存活, 处理后 1~ 3d, 生存率从 37.8% 降为 22.2%, 而处理 2.5 和 4h 的只在处理后立即观察时有活螨, 在处理后 1d 调查时尼氏钝绥螨已

经全部死亡。再一次表明 43℃ 是尼氏钝绥螨雌成螨的极限高温, 在此温度条件下短暂时间即无法正常生存(表 2~4)。

2.2 高温对尼氏钝绥螨雌成螨产卵及其孵化的影响

结果(表 5、表 6)表明, 35℃ 下各处理产卵量及其孵化率与对照相比, 差异不显著。40℃ 下处理 2~24h 后, 产卵量均显著少于对照和 35℃ 下的产卵量, 且随处理时间的增加产卵量逐渐下降, 处理 16h 后产卵量只 6 粒; 孵化率也随处理时间的延长而降低, 处理 8h 孵化率显著不及对照, 处理 12~24h 孵化率极显著不及对照。在 43℃ 下处理后, 产卵量和孵化率均极显著不及对照, 处理 2~12h 可以产卵, 但数量极少; 除处理 2 和 2.5h 的雌成螨所产卵能少量孵化外(孵化率分别为 23.1% 和 10.0%), 其余处理均不能正常孵化或孵化后立即死亡(处理 4、5.5 和 8h)。结果表明 35℃ 下处理 2~24h, 基本不影响尼氏钝绥螨雌成螨的产卵和繁殖; 40℃ 下随处理时间的增加, 产卵量和孵化率均显著下降, 40℃ 下处理时间越长, 越不利于其种群的繁衍; 43℃ 高温条件下超过 2.5h, 尼氏钝绥螨基本不产卵, 且无法正常孵化。

表 5 不同温度处理后尼氏钝绥螨雌成螨产卵量的影响(%, Mean±SD)

温度(℃)	2h	2.5h	4h	5.5h	8h	12h	16h	24h	CK
35	58.3±10.53A	-	36.3±7.69B	-	30.0±4.04B	27.0±1.73B	17.7±6.49B	17.0±2.52B	27.3±3.71B
	16.0±1.00B	-	12.0±1.53BC	-	12.3±0.88BC	10.3±2.33BC	6.0±1.73C	6.0±0.57C	27.3±3.71A
40	8.7±0.67B	6.7±0.67BC	7.3±1.20B	2.3±0.88CD	2.0±0.58D	1.3±0.33D	-	-	27.3±3.71A
	0.67B	0.67BC	1.20B	0.88CD	0.58D	0.33D	-	-	3.71A

表 6 不同温度处理后尼氏钝绥螨所产卵孵化率的影响(%, Mean±SD)

温度(℃)	2h	2.5h	4h	5.5h	8h	12h	16h	24h	CK
35	94.3±2.62AB	-	90.8±3.98AB	-	86.7±5.13AB	87.6±0.57AB	83.0±2.50B	82.4±5.85B	95.1±1.15A
	83.3±2.36AB	-	77.8±1.64ABC	-	67.6±3.80BCD	54.8±1.20CD	33.3±7.95D	16.7±1.29E	95.1±1.15A
40	23.1±5.61B	10.0±7.53BC	9.1±6.70BC	14.3±10.00BC	16.7±1.75BC	0 C	-	-	95.1±1.15A
	5.61B	7.53BC	6.70BC	10.00BC	1.75BC	0 C	-	-	1.15A

2.3 高温对尼氏钝绥螨卵孵化的影响

将尼氏钝绥螨卵置于 35℃、40℃ 或 43℃ 高温条件下分别处理不同时间, 结果(表 7)表明: 在 35℃ 处理 1~24h 后卵的孵化率与对照(25℃)之间不存在显著性差异; 在 40℃ 条件下, 处理时间越长, 孵化率越低, 且卵多数干瘪死亡。表明 40℃ 条件下, 处理时间越长, 对卵孵化的影响越大, 40℃ 的高温不适宜尼氏钝绥螨卵的孵化; 而 35℃ 条件基本不影响卵的孵化。

表 7 不同温度处理后尼氏钝绥螨卵孵化率的影响(%, Mean±SD)

温度(℃)	1h	1.5h	2h	3h	4h	5h	6h	10h	12h	24h	CK
35	97.9±3.48A	-	92.3±6.43A	-	92.9±7.32A	-	-	90.9±1.90A	90.0±2.21A	85.6±5.67A	95.6±5.34A
	89.7±0.98AB	-	88.9±0.55AB	-	75.5±5.44BC	-	-	70.8±4.31BC	70.0±4.39BC	61.1±8.38C	95.6±5.34A
40	66.7±3.07B	25.6±4.05C	22.7±1.33CD	14.3±2.45DE	5.6±2.03E	0F	0F	-	-	-	95.6±5.34A
	3.07B	4.05C	1.33CD	2.45DE	2.03E	0F	0F	-	-	-	5.34A

由于在试验过程中发现 43℃ 条件下卵很快干瘪, 因此将处理时间调整为 1、1.5、2、3、4、5 和 6h。结果表明, 43℃ 下处理 1h, 卵的孵化率极显著不及对照, 但极显著高于其它处理。除处

理 1h 卵的孵化率为 66.7% 外, 其余处理的孵化率极低(在 25% 以内), 即使勉强孵化, 幼螨状况极不正常, 多因肢体不能伸展开而死亡。处理时间超过 5h, 卵的孵化率均为 0。表明 43℃ 极不利于尼氏钝绥螨卵的孵化。

3 小结

尼氏钝绥螨在 19~ 31℃ 的范围内能完成发育并产卵, 最适温度为 22~ 25℃^[4]。本文初步研究了高温对尼氏钝绥螨的影响, 结果表明, 35℃ 的高温对其生存和繁殖没有任何影响, 雌成螨能正常生存、产卵并孵化; 在 40℃ 的高温条件下时间越长, 对尼氏钝绥螨的生存和种群繁衍的影响越大。43℃ 是尼氏钝绥螨的极限高温, 在此温度条件下雌成螨不能正常生存、繁殖, 卵不能正常孵化。这一结果与尼氏钝绥螨种群在田间自然发生状况基本一致, 表明夏季异常高温是抑制其种群增长的重要因素。

此外, 桔园生态环境也与尼氏钝绥螨种群数量有很大关系, 尼氏钝绥螨性喜荫蔽、潮湿的环境, 柑桔树枝叶茂密, 植被丰富可为其提供生存、繁殖和栖息场所, 有利于建立强大种群, 控制害螨为害。因此, 桔园在夏季宜提倡植草、间作, 使果园地面植被丰富多彩, 可降低桔园小生境的温度, 种植的开花植物还能提供食料, 缓解高温干旱对它造成的伤害, 使尼氏钝绥螨种群保持相对稳定。

参考文献

- [1] 鄧军锐, 郭振中, 熊继文. 尼氏钝绥螨对柑桔始叶螨捕食作用研究[J]. 昆虫知识, 1994, 31(1): 19- 22.
- [2] 陈文龙, 顾振芳, 孙兴全, 等. 尼氏钝绥螨的室内繁殖及其对二斑叶螨捕食作用的研究[J]. 上海农学院学报, 1996, 14(2): 101- 105.
- [3] 周建华, 王宗明. 尼氏钝绥螨对柑桔红黄蜘蛛的控制效果[J]. 毕节师范高等专科学校学报, 2004, 22(3): 91- 96
- [4] 鄧军锐, 郭振中, 熊继文. 温度对尼氏钝绥螨实验种群影响的研究[J]. 生物防治通报, 1992, 8(3): 115- 117.