

不同温度处理对柞蚕茧保藏期的影响

杨长成, 丛 斌, 郑雅楠

(沈阳农业大学 植物保护学院, 辽宁 沈阳 110161)

摘要: 采用低温1~2℃、4~5℃恒温保藏和(1~2)℃+(14~15)℃变温保藏的方法, 可使柞蚕茧有效保藏期达180d, 平均蛹质量仅下降0.53~0.68g, 羽化率可达78.5%~80.2%, 雌蛾平均可用卵172.8~188.6粒, 可用卵繁蜂结果表明, 繁蜂质量不受任何影响。3种保藏方法以(1~2)℃+(14~15)℃变温保藏效果为优, 采用此种方法保藏柞蚕茧, 可随时提供柞蚕卵源, 满足生产上繁蜂的需要。

关键词: 柞蚕茧; 保藏; 羽化率; 可用卵; 繁蜂质量

中图分类号: S476.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2010)06-0091-04

柞蚕卵是繁殖松毛虫赤眼蜂的优良寄主, 也是生产上繁蜂的主要寄主卵源^[1-3]。近年来, 随着松毛虫赤眼蜂应用范围的不断扩大, 尤其是防治二代玉米螟, 需要有足够柞蚕卵连续不断地供应, 以适应繁蜂之需要。目前, 生产上用于繁蜂的柞蚕茧一般只能有效保藏到每年5月份, 6月份以后多出现羽化率降低、可用卵量减少和卵质变坏现象。寄主卵源的供应已成为应用松毛虫赤眼蜂防治二代玉米螟的主要制约因素。过去松毛虫赤眼蜂的应用主要是防

治一代玉米螟, 柞蚕茧保藏到每年5月份即可满足繁蜂的需要。因此, 针对繁殖赤眼蜂的柞蚕茧保藏研究较少, 鲜见报道。辽宁省具有丰富的柞蚕资源, 利用柞蚕卵繁殖松毛虫赤眼蜂已为成熟技术, 繁蜂设备齐全, 技术人员充裕, 如能解决寄主卵源的有效供应, 必将扩大赤眼蜂防治二代玉米螟在生产上的应用。为此, 开展柞蚕茧保藏技术的研究, 旨在找出有效的保藏时间, 为赤眼蜂的扩大应用提供技术保证。

收稿日期: 2010-01-04

基金项目: 国家科技攻关计划项目(2001BA509B04); 国家科技支撑计划项目(2006BAD08A06)

作者简介: 杨长成(1954-), 男, 辽宁盖州人, 副研究员, 主要从事农业害虫与生物防治研究。E-mail: ychangcheng@sina.com

熟期, 桔小实蝇种群数量迅速增长, 并于7、8月达到增长高峰。9月后降雨量明显减少, 此时空气相对湿度和果园土壤湿度随着降雨量的减少而明显减小, 影响了桔小实蝇的化蛹率和成虫的羽化率, 桔小实蝇种群数量开始下降。

总体上看, 影响柯街地区桔小实蝇种群变动的主要因素是温度、降水和寄主。它们除单独作用于桔小实蝇种群外, 彼此间的相互影响对桔小实蝇种群变动形成了综合效应。

参考文献:

- [1] 梁广勤, 梁帆, 吴佳敏, 等. 实蝇的防治原理及防治措施[J]. 广东农业科学, 2003(1): 1-3.
- [2] 黄素青, 韩日畴. 桔小实蝇的研究进展[J]. 昆虫知识, 2005, 42(5): 1-4.
- [3] 邓裕亮, 李正跃, 张宏瑞. 西双版纳州桔小实蝇、瓜实蝇和南瓜实蝇种群动态监测[J]. 西南农业学报, 2006, 19(4): 643-644.
- [4] 汪兴鉴. 重要果蔬类有害实蝇概论[J]. 植物检疫, 1995, 9(1): 20-30.
- [5] 蒋小龙, 万忠, 肖枢. 桔小实蝇在云南边境生物学研究及适生性分析[J]. 西南农业大学学报, 2001, 23(6): 510-517.
- [6] 刘建宏, 叶辉. 云南元江干热河谷桔小实蝇种群动态及其影响因子分析[J]. 昆虫学报, 2005, 48(5): 706-711.
- [7] 陈鹏, 叶辉. 云南六库桔小实蝇成虫种群数量变动及其影响因子分析[J]. 昆虫学报, 2007, 50(1): 38-45.
- [8] 袁盛勇, 孔琼, 肖春, 陈斌, 等. 温度对桔小实蝇发育、存活和繁殖的影响[J]. 华中农业大学学报, 2005, 24(6): 588-591.
- [9] 刘玉章, 林明莹. 南瓜实蝇(*Bactrocera tau*) (双翅目: 果实蝇科)之形态发育、寿命及其交尾行为[J]. 中华昆虫, 2000, 20(4): 311-325.
- [10] 袁盛勇, 孔琼, 李正跃, 等. 瓜实蝇生物学特性研究[J]. 西北农业学报, 2005, 14(3): 38-40, 62.
- [11] 叶辉, 刘建宏. 云南西双版纳桔小实蝇种群动态[J]. 应用生态学报, 2005, 16(7): 1330-1334.

1 材料和方法

1.1 柞蚕茧来源

选用辽宁瓦房店市当年采收的青一6号柞蚕品种,经人工挑选后放入试验温度下进行保藏。

1.2 保藏温度设置

保藏温度设3个处理。处理1:1~2℃;处理2:1~2℃+14~15℃变温;处理3:4~5℃。处理1、处理3为恒温保藏,处理2为变温保藏。变温保藏即在柞蚕茧1~2℃保藏4个月后,将其移入14~15℃条件下放置10d,再放回原温度下保藏。各温度处理保藏的柞蚕茧统一在保藏到150d、180d、210d和240d时进行各项指标的测定,并以初始保藏时测定的指标为对照。

1.3 保藏设备

选用美国产金星牌雪柜(GR-363L)和澳大利亚建造的风冷自动调温的大型冷库。

1.4 保藏数量和方法

在雪柜保藏中,将柞蚕茧穿串挂放,每串150粒,每个雪柜保藏1500粒。在大型冷库中,将柞蚕茧放入分层有孔的木箱中(1.0m×1.0m×0.7m),每个木箱2层,每层茧粒厚度约0.2m,保茧量为10000粒。

1.5 柞蚕蛹质量测定

柞蚕蛹质量测定是在试验开始时,从各个保藏温度处理中,随机取样20粒柞蚕茧,剖茧后用精密天平(1/10000g)逐个称质量,编号后再装入原茧壳封严,放入试验温度下继续保藏,以此为固定样本,测定不同保藏时期蛹质量变化情况,每次如此做法,直至试验结束,并以起始测定数据为对照。

1.6 柞蚕茧羽化率测定

在各保藏温度中,每次随机抽取柞蚕茧150粒,低温解除滞育后,放入24~25℃,RH 70%~80%条件下,待羽化后逐日记载羽化量,直至结束,并以初始数据为对照。

1.7 雌蛾空腹率和可用卵测定

从每批羽化的雌蛾中,随机取样50头雌蛾,逐头剖腹检查抱卵量,可用卵低于10粒以下者为空腹蛾。测定可用卵每次随机取样20头雌蛾,剖腹检查各卵巢的发育情况,经人工去除无效卵后计算平均可用卵的数量。

1.8 繁蜂质量检验

从各处理、各批次测定的可用卵中,每次随机取柞蚕卵1000粒进行繁蜂检验,在寄生卵羽化后,按

对角线五点取样法抽检100粒卵,分别检查寄生率和羽化率。

2 结果与分析

2.1 不同保藏温度和时间对柞蚕茧蛹质量的影响

从图1可以看出:处理1平均蛹质量是随着保藏时间的增加而下降的,初始保藏的平均蛹质量为9.42g,保藏到150d下降为9.16g,平均蛹质量的下降值仅有0.26g,下降幅度为2.76%;从150d保藏到180d,蛹质量下降幅度有所加快,由9.16g下降为8.87g,下降值为0.29g,下降幅度为3.22%。至此,平均蛹质量从初始保藏累计下降0.55g,下降幅度为5.98%。此后蛹质量下降速度明显加快,从180d保藏到210d,蛹质量下降值为0.40g,下降幅度达4.50%。处理2和处理3的平均蛹质量的下降也同样呈现这一趋势,从初始保藏至150d,平均蛹质量分别由9.02g、9.40g下降为8.77g、9.10g,下降值分别为0.28g和0.30g;从150~180d,平均蛹质量已累计下降0.53g和0.68g,下降幅度依次为5.80%和7.36%。在不同保藏处理中,初始至保藏到180d,蛹质量下降速度缓慢,210d后蛹质量下降的速度均明显加快,此时正值7月份高温季节,柞蚕的生活节律是否与此时的高温季节有内在联系,尚需进一步研究。

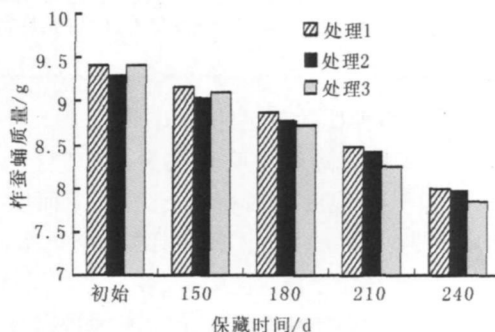


图1 不同处理对柞蚕茧蛹质量的影响

2.2 不同保藏温度和时间对柞蚕茧羽化率的影响

由图2可知,在3种保藏温度处理中,保藏到150d,羽化率为83.3%~84.0%,与保藏初始相比,羽化率仅下降2.8%~3.5%,基本没有差别;保藏到180d,羽化率为78.5%~80.2%,羽化率累计下降幅度在6.6%~8.3%,不同保藏温度间没有显著差异;保藏到210d,各温度处理间羽化率急剧下降,羽化率仅有50.0%~57.8%,下降幅度达33.4%~42.3%;保藏到240d,羽化率仅有15.4%~24.6%,各处理已失去保藏价值。试验中还发现,保藏210d

时,各温度处理中不羽化的柞蚕茧经过剖茧检查,茧内93%是死蛹或死蛾,其中仍有7%的活蛹,这些活蛹经过继续加温,仍然不能羽化。分析认为,可能是柞蚕的化性所为,柞蚕是否存在化性问题,尚不清楚。试验结果表明:柞蚕茧的有效保藏期为180d,在180d内,各温度处理保藏柞蚕茧差异不大,处理1略好于其他2个处理。保藏期超过180d,各温度处理羽化率均急剧下降,失去保藏意义。同时表明:在有效保藏期内,羽化率随保藏时间的增加而下降。

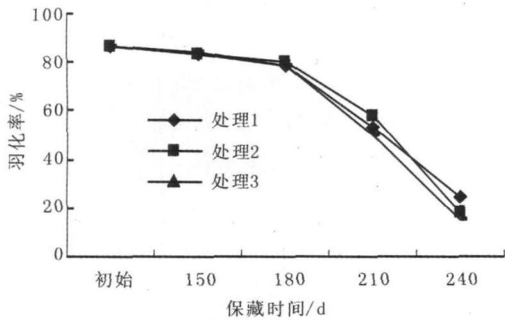


图2 不同处理对柞蚕茧羽化率的影响

2.3 不同保藏时间对雌蛾空腹率和可用卵的影响

雌蛾空腹率和可用卵测定结果见图3、图4。在处理1中,保藏时间从初始到180d,雌蛾空腹率由0增加到8.6%,雌蛾平均可用卵由281.8粒减少为181.0粒,减少幅度为35.8%;处理2中,雌蛾空腹率由0增加到7.2%,雌蛾平均可用卵由281.8粒减少为188.6粒,减少幅度为33.1%;在处理3中,雌蛾空腹率由0增加到10.5%,雌蛾平均可用卵由281.8粒下降至172.8粒,减少幅度为38.7%。相互比较,以处理2保藏效果为优,处理1次之,处理3较差。保藏到210d,各处理的雌蛾空腹率均急剧上升,3个处理依次为19.4%、25.6%和28.0%。保藏到240d,空腹蛾上升到32.5%、38.0%和41.5%,已无保藏价值。从雌蛾可用卵看,由初始保

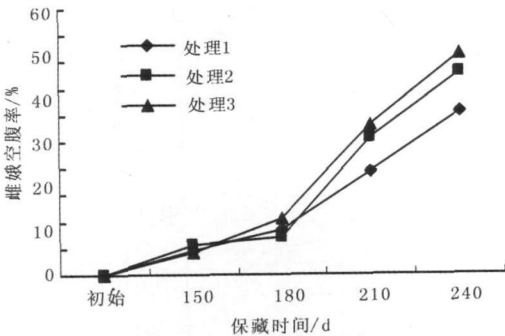


图3 不同处理对柞蚕茧空腹蛾的影响

藏至150d,雌蛾可用卵下降幅度较大,3个处理均下降30%左右;180d以后,各处理间可用卵减少幅度趋于缓慢,从180d到240d,可用卵减少幅度在9.8%~10.3%,说明只要不是空腹蛾,可用卵的减少在处理间差异不明显。

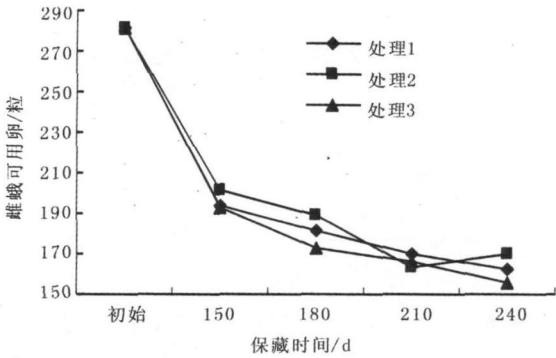


图4 不同处理对柞蚕茧可用卵的影响

2.4 不同保藏温度和时间对繁蜂质量的影响

对不同温度处理、不同保藏时间可用卵的质量分别进行繁蜂检验,繁蜂的寄生率见图5。由图5可知,初始保藏时可用卵的繁蜂寄生率为90.1%,保藏到150d、180d、210d、240d繁蜂测定结果表明,处理1寄生率在85.2%~89.0%;处理2在87.1%~91.5%;处理3在85.7%~89.6%,与初始保藏时的寄生率相比差别不明显。不同温度处理中,柞蚕茧保藏时间的长短其可用卵的繁蜂寄生率高低互现,保藏到180d时的繁蜂寄生率和初始对比基本相同,而保藏到210d和240d时的柞蚕卵繁蜂寄生率却略高于初始,说明繁蜂寄生率和柞蚕茧的保藏时间没有相关性。寄生卵的羽化结果也显示出同样趋势(图6),保藏初始的羽化率为91.5%,各保藏温度处理中不同保藏时间的寄生卵羽化率均在90%上下波动,变动幅度在3%以内。由此表明,柞蚕茧的保藏时间长短与赤眼蜂的寄生率和羽化率高

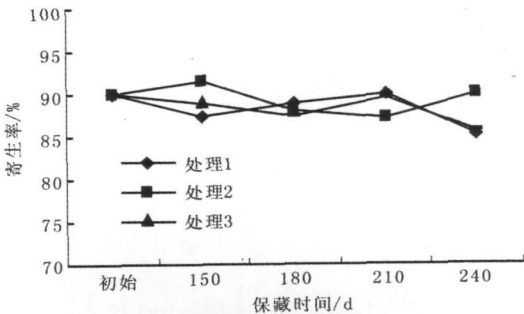


图5 不同处理的柞蚕卵对繁蜂寄生率的影响

低没有必然关系, 寄生率和羽化率的高低受温、湿度等多种因素影响。繁蜂的质量主要取决于柞蚕卵的质量和新鲜程度, 无论柞蚕茧保藏多少时间, 只要柞蚕卵不变质, 繁蜂的寄生率和羽化率就不会受影响。

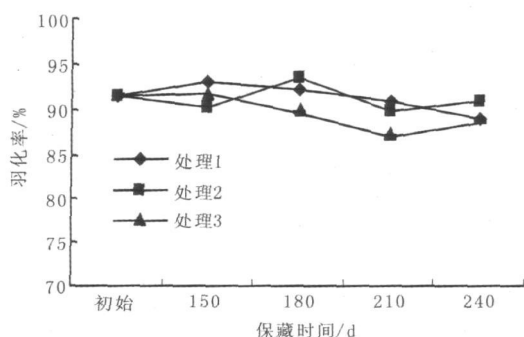


图6 不同处理的柞蚕卵对繁蜂羽化率的影响

3 结论与讨论

采用低温 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ 、 $1\sim 2^{\circ}\text{C}+14\sim 15^{\circ}\text{C}$ 和 $4\sim 5^{\circ}\text{C}$ 恒温 and 变温保藏的方法, 可使柞蚕茧有效保藏 180d, 雌蛾平均可用卵仍达 172.8~188.6 粒, 其中以 $1\sim 2^{\circ}\text{C}+14\sim 15^{\circ}\text{C}$ 变温处理为优, 按此种方法保藏柞蚕茧, 可以满足生产上的繁蜂需要。影响柞蚕茧有效保藏的原因, 主要是柞蚕蛹营养损失所致。营养损失是柞蚕蛹体内物质生理转化的复杂过程, 呼吸作用是一个重要因素。随着保藏时间的延长, 表现为蛹质量缓慢减轻, 进而使羽化率下降, 空腹蛾增多和可用卵减少; 柞蚕茧的保藏在时间上可能与季节相关, 每当高温季节到来, 都表现空腹蛾急剧上升; 柞蚕茧是否存在化性有待进一步研究; 若能解决这些问题, 有效保藏时间将会延长。

柞蚕茧低温保藏技术研究的目的是要解决防治需要时的繁蜂卵源问题, 为了解决这个问题, 国内许多专家采用不同途径对此进行研究。鲁新等^[6]研究了赤眼蜂的保存问题, 结果表明: 工厂化繁殖的松毛虫赤眼蜂低温有效储存期为 20 d, 延长储存后其羽化率明显下降。耿金虎等^[2]研究了以柞蚕卵繁殖的松毛虫赤眼蜂多因素低温储存(虫态、温度、时间)对

羽化出蜂率等的影响, 结果表明, 2 周内对赤眼蜂的羽化和出蜂数影响较小, 延长储存期各项生物学指标均明显下降。马春森等^[7]利用多梯度二步中低变温法, 使柞蚕卵繁殖的松毛虫赤眼蜂滞育率达 60% 左右, 最高可达 71%。张荆等^[8]采用恒低温和昼夜变温诱导松毛虫赤眼蜂滞育, 滞育率达到 65%~86%, 但滞育率的解除有待提高。利用人造卵繁殖松毛虫赤眼蜂虽已成功并在生产上应用^[9], 因繁蜂过程易受真菌、细菌污染, 储藏、运输等技术环节有待进一步完善, 所以应用面积有限^[9]。目前, 尚无一套完整的技术手段来解决生产上大面积防治应用问题。但各种研究成果的应用已初见成效, 随着研究的不断深入和完善, 将其研究成果加以综合利用, 赤眼蜂的扩大应用问题会逐步解决。

参考文献:

- [1] 詹根祥, 梁广文. 中国赤眼蜂研究和应用的历史与现状[J]. 江西农业学报, 1999, 11(2): 39-46.
- [2] 耿金虎, 沈佐锐. 利用柞蚕卵繁殖的松毛虫赤眼蜂的适宜冷藏虫期和温度[J]. 昆虫学报, 2005, 48(6): 903-909.
- [3] 阮长春, 朱兴友, 李洪文, 等. 柞蚕茧质与卵寄生赤眼蜂羽化率的研究[J]. 吉林农业大学学报, 2003, 25(2): 148-149.
- [4] 许彪. 长期坚持应用松毛虫赤眼蜂防治玉米的生态效益[J]. 辽宁农业科学, 2006(1): 58.
- [5] 万方浩, 叶正楚, 郭建英, 等. 我国生物防治研究的进展与展望[J]. 昆虫知识, 2000, 37(2): 65-74.
- [6] 鲁新, 李丽娟, 张国红, 等. 松毛虫赤眼蜂工厂化产品低温储存的研究[J]. 吉林农业科学, 2005, 30(3): 6-8, 28.
- [7] 马春森, 陈玉文. 二步中低变温对松毛虫赤眼蜂滞育的诱导作用[J]. 植物保护学报, 2005, 32(2): 174-178.
- [8] 张荆, 王金铃, 杨长成. 利用低温诱导松毛虫赤眼蜂滞育技术研究[J]. 沈阳农业大学学报, 1994, 25(3): 254-258.
- [9] 王素琴. 利用人造卵繁殖赤眼蜂的研究与进展[J]. 植保技术与推广, 2001, 21(5): 40-41.