

文章编号:1001-7380(2019)05-00042-04

人工繁育中华甲虫蒲螭替代寄主的优化 及对其他天敌存活的影响研究

徐秀倩, 裴 梅, 程 强, 李 跃, 蒋 明

(南京登博生态科技股份有限公司, 江苏 南京 210042)

摘要:为优化中华甲虫蒲螭室内繁育技术,提高中华甲虫蒲螭室内繁殖成品率,该研究设计了中华甲虫蒲螭室内繁育替代寄主的优化试验,通过统计中华甲虫蒲螭对不同寄主的寄生率及最后产品成品率,确定中华甲虫蒲螭室内繁育的最佳替代寄主。并通过室内实验,统计其他天敌与中华甲虫蒲螭共培养后的存活率,以确定各天敌之间是否存在不利影响。研究表明,在所选3种替代寄主中,麻天牛的寄生率最高,为99.33%,且产品成品率高达96.00%,显著高于黄粉虫初蛹和大麦虫初蛹,且所需培养时间短,为中华甲虫蒲螭室内繁育的最佳替代寄主。中华甲虫蒲螭对管氏肿腿蜂、花绒寄甲成虫及其幼虫均无致死现象,也不影响花绒寄甲卵的孵化。3种天敌可在同一环境下进行室内繁育。认为在野外应用方面,可以考虑3者协同防治,提高生物防治效果。

关键词:中华甲虫蒲螭;替代寄主优化;管氏肿腿蜂;花绒寄甲

中图分类号:S763.306.4

文献标志码:A

doi:10.3969/j.issn.1001-7380.2019.05.008

园林蛀干害虫主要以幼虫蛀食树体枝干进行危害,引起树体生长势衰弱,严重时会使被害树全株枯死,是危害园林树木生长的主要害虫^[1-5]。由于其危害较为隐蔽,不易被发现,因此危害性极大;对于柳树、杨树等一些常见的植物来讲,蛀干害虫对其造成了不同程度上的危害,呈现出比较严重的状态,使园林美化欣赏价值降低,严重影响城市的绿化效果^[6-8]。近年来,针对园林蛀干害虫,人们越来越倾向生物防治的方法。已有报道表明,管氏肿腿蜂(*Scleroderma guani* Xiao et Wu)、花绒寄甲[*Dastarcus helophoroides* (Fairmaire)]、中华甲虫蒲螭(*Pyemotes zhonghuajia* Yu, Zhang & He)等对园林蛀干害虫的防治效果较为理想,且不会造成环境污染,具有一定的生态功能。3种天敌对天牛类蛀干害虫、杨干象、松梢螟等有较为理想的防治效果^[9-12],已在我国部分地区取得良好的防治应用效果^[13-15]。但现有研究多集中在单个天敌的防治作用,有关天敌之间的协同防治效益的研究鲜见报道,多种天敌之间是否存在不利影响、能否在同一环境下人工繁育的研究则更为少见。并且在实际生产过程中我们发现,中华甲虫蒲螭对已知替代寄主黄粉虫(*Tenebrio molitor*)初蛹、大麦虫(*Zophobas atratus*)初蛹^[16]的寄生率低,产品成品率低,无法满

足生产需求。所以,本研究在现有研究基础上对人工繁育中华甲虫蒲螭的替代寄主进行优化,以期确定最优的替代寄主,提高中华甲虫蒲螭产品的成品率,缩短繁育时间。同时对天敌之间的相互影响进行室内探讨,为野外应用多种天敌进行病虫害的协同防治奠定基础,为园林植物生物防治工作提供借鉴与参考。

1 材料方法

1.1 供试虫源及替代寄主

中华甲虫蒲螭、管氏肿腿蜂、花绒寄甲由南京登博生态科技股份有限公司提供,保存于南京登博生态科技股份有限公司生物天敌培养实验室。

以大麦虫、黄粉虫、麻天牛(*Thyestilla gebleri* Faldermann)为中华甲虫蒲螭供试替代寄主,均为人工饲养。试验所用寄主均为老熟幼虫,并且同种寄主虫体大小一致。

1.2 中华甲虫蒲螭替代寄主的优化

选取规格统一的黄粉虫蛹、大麦虫蛹、麻天牛幼虫放入规格为1 cm×5 cm的指形管中,按1:40的接螭比接入中华甲虫蒲螭,每组50个处理,每组试验重复3次,放入温度为25℃,相对湿度为60%的人工培养箱中培养,记录中华甲虫蒲螭的寄生生率

收稿日期:2019-08-08;修回日期:2019-08-31

作者简介:徐秀倩(1991),女,安徽蚌埠人,硕士。主要从事园林植物病虫害的生物防治研究。

和成品率(膨腹体数量达到25以上为合格成品)的情况。

1.3 中华甲虫蒲螭对管氏肿腿蜂存活的影响

选取刚羽化出的管氏肿腿蜂接入到规格为1 cm×5 cm的指形管中,每管接种量为50只,再将管氏肿腿蜂状态转化为成螭的中华甲虫蒲螭按接种比为1:40的比例接入,以不接中华甲虫蒲螭的处理组为空白对照,每组试验重复3次,放入温度为25℃,相对湿度为60%的人工培养箱中培养,连续观察管氏肿腿蜂存活情况,统计管氏肿腿蜂的存活率。为保证接种比例不变,试验中未对管氏肿腿蜂进行营养补给。

1.4 中华甲虫蒲螭对花绒寄甲存活的影响

选取刚破茧的花绒寄甲接入到3 cm×4 cm×5 cm的培养盒中,接种量为每盒50只,再将管氏肿腿蜂状态转化为成螭的中华甲虫蒲螭按接种比为1:40的比例接入,以不接中华甲虫蒲螭的处理组为空白对照,每组试验重复3次,放入温度为25℃,相对湿度为60%的人工培养箱中培养,连续观察管氏肿腿蜂存活情况,统计花绒寄甲的存活率。

1.5 中华甲虫蒲螭对花绒寄甲卵孵化的影响

将刚收集的新鲜花绒寄甲卵卡取出分组,放在一次性培养皿,每皿含卵的数量为100粒,按1:1的比例接入刚转化为成螭的中华甲虫蒲螭,以未经处理的等量卵卡为对照,每个处理设置3组,进行3次生物学重复。接种完成后,同一处理放入同一个大培养皿中,置于温度为25℃,相对湿度为60%的恒温恒湿箱内培养,连续统计花绒寄甲卵的孵化情况。

1.6 中华甲虫蒲螭对花绒寄甲幼虫存活的影响

将刚孵化出的花绒寄甲幼虫取出分组,放入一次性培养皿中,每皿幼虫含量100头,按1:1的比例接入刚转化为成螭的中华甲虫蒲螭,以未经处理的等量卵卡为对照,每个处理设置3组,进行3次生物学重复。接种完成后,同一处理放入同一个大培养皿中,置于温度为25℃,相对湿度为60%的恒温恒湿箱内培养,持续观察统计花绒寄甲幼虫的存活情况。

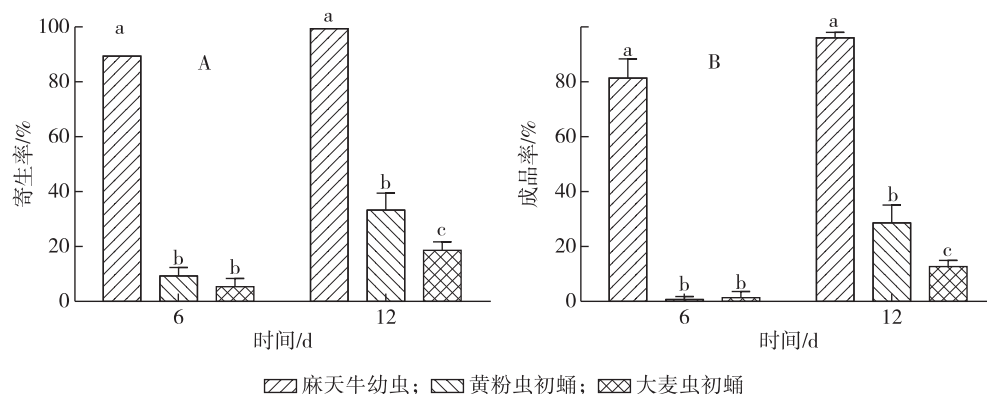
1.7 数据处理

以上所有数据处理均用Grappad prism7.0进行方差分析并作图。

2 结果分析

2.1 不同替代寄主对中华甲虫蒲螭繁育的影响分析

不同替代寄主间,中华甲虫蒲螭的寄生情况不同,在同一培养条件下,中华甲虫蒲螭对麻天牛幼虫寄生率最高,培养12 d后寄生率高达99.33%,对大麦虫初蛹寄生率最低,同一培养时间下寄生率仅有18.67%(见图1-A)。中华甲虫蒲螭成品率因替代寄主的不同表现出显著的差异,当替代寄主为麻天牛幼虫时,接种培养6 d后中华甲虫蒲螭的成品率为81.33%,培养12 d后成品率为96.00%。当替代寄主为黄粉虫初蛹和大麦虫初蛹时,培养12 d后中华甲虫蒲螭成品率分别为28.67%和12.67%,显著低于麻天牛幼虫(见图1-B)。持续观察发现,接种2 d后,麻天牛体表可见明显膨腹体出现,与大麦虫初蛹和黄粉虫初蛹相比,寄生时间显著缩短。



注:不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)。

图1 接种不同替代寄主中华甲虫蒲螭的寄生率(A)和成品率(B)

2.2 接种中华甲虫蒲螋后管氏肿腿蜂和花绒寄甲成虫存活率分析

中华甲虫蒲螋分别与管氏肿腿蜂和花绒寄甲共培养条件下,对 2 者均无显著影响,且与对照组存活率无明显差异。共培养 7 d 后,管氏肿腿蜂和花绒寄甲成虫均无死亡现象,培养 15 d 后,管氏肿腿蜂各处理组均出现少量死亡的现象,培养 30 d 后,管氏肿腿蜂 2 组处理的存活率分别为 91.67%和 92.67%,但 2 组处理中肿腿蜂活力明显下降。花绒寄甲成虫在培养前期未发现致死现象,培养 30 的后,2 组处理的存活率分别为 99.33%和 98.67%(见表 1)。说明在少量中华甲虫蒲螋存在的情况下,管氏肿腿蜂和花绒寄甲成虫的存活不受影响。

表 1 中华甲虫蒲螋对管氏肿腿蜂和花绒寄甲存活率影响

时间/d	类别	存活率/%	
		管氏肿腿蜂	花绒寄甲成虫
7	CK	100 a	100 a
	处理组	100 a	100 a
15	CK	97.00±3.00 a	100 a
	处理组	97.33±1.76 a	100 a
30	CK	91.67±1.45 b	99.33±0.67 a
	处理组	92.67±1.20 b	98.67±0.67 a

注:不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。

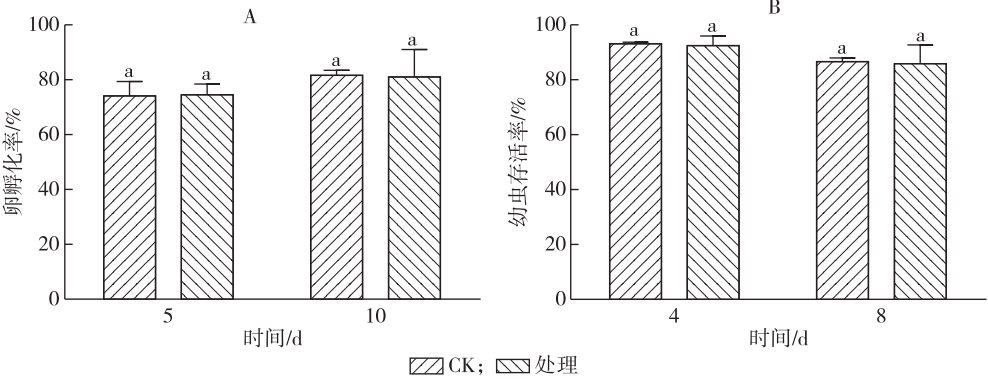
2.3 接种中华甲虫蒲螋后花绒寄甲卵的孵化情况及幼虫存活情况分析

对照组花绒寄甲卵的孵化率在培养 5 d 后为 74.13%,处理组为 74.52%,无明显差异,培养 10 d 后,对照组和处理组花绒寄甲卵的孵化率分别为

81.64%和 81.05%(见图 2-A),无差异,说明中华甲虫蒲螋对花绒寄甲卵的孵化无抑制作用。在中华甲虫蒲螋存在的情况下,花绒寄甲幼虫的存活率也未受到明显影响,共培养 4 d 后,处理组花绒寄甲幼虫存活率为 92.43%,相比对照组仅下降 0.7%,共 8 d 培养后处理组花绒寄甲存活率为 85.92%,相比对照组仅下降 0.8%(见图 2-B),说明少量中华甲虫蒲螋对花绒寄甲幼虫存活无明显影响。

3 结论与讨论

试验表明中华甲虫蒲螋对大麦虫初蛹和黄粉虫初蛹的寄生率较低,产品成品率低,跟麻天牛相比存在显著性差异。猜测原因可能是大麦虫在化蛹较短时间内表皮易老化、硬化,不利于蒲螋刺透大麦虫蛹体表进行营养吸收^[16],黄粉虫初蛹寄生率较低的原因可能是黄粉虫初蛹本身个体较小,营养含量较低,不利于中华甲虫蒲螋的营养吸收;而麻天牛幼虫表皮柔软,营养含量较高,利于中华甲虫蒲螋的寄生和生长。本试验中,中华甲虫蒲螋对麻天牛的寄生率高达 99.33%,这一结果也明显高于前人报道的麦蛾幼虫和玉米象幼虫^[17],且麻天牛作为中华甲虫蒲螋的替代寄主其成品率高达 96.00%,繁育时间短。目前资料显示,麻天牛可以实现人工大量繁育^[18-19],这为中华甲虫蒲螋大批量人工繁育提供保障。综合考虑,麻天牛作为中华甲虫蒲螋室内养殖的替代寄主将更利于中华甲虫蒲螋的繁殖和产品的生产,为中华甲虫蒲螋野外生防应用提供基础保障。



注:不同小写字母表示差异显著(P<0.05)。

图 2 中华甲虫蒲螋对花绒寄甲卵的孵化(A)及幼虫存活(B)的影响

近年来,运用生物防治进行生态调控能起到保护生态平衡、持续控制病虫害的作用,成为园林病

虫害防治的发展方向^[20-22],在园林病虫害可持续控制中有着广阔的应用前景。目前,利用多种天敌混

合释放来满足日益增长的生物防治控害需求更成为一种防治害虫的重要措施,多种生物天敌的室内养殖技术越来越完善。马立芹等人发现中华甲虫蒲螭与管氏肿腿蜂之间存在协同作用,两者的交互作用,可以使蒲螭能作用于高龄寄主,从而大大提高寄生率,提高对双条杉天牛的野外防治效果^[23]。刘云鹏等发现花绒寄甲和管氏肿腿蜂共同防治杨树光肩星天牛效果较好^[24]。本研究发现,中华甲虫蒲螭对管氏肿腿蜂、花绒寄甲成虫、花绒寄甲卵的孵化,花绒寄甲幼虫的存活等均不存在明显的影响。这一结果表明,在室内繁育方面,3种天敌在同一环境下可共同培育,天敌之间不产生危害。花绒寄甲、管氏肿腿蜂和中华甲虫蒲螭3者皆为钻蛀性害虫的生物天敌,对天牛类危害均具有较好的防治效果,在今后野外应用中可根据病害发生特点和3种生物天敌释放条件和作用时期进行协同释放,实现多种天敌的综合防治,本研究结果为3者野外协同防治提供可能,为该防治方法的推广奠定基础,推进天敌协同防治的步伐。

参考文献:

- [1] 冯瑞瑞.阿拉尔市片区园林植物常见蛀干害虫种类及防治方法[J].现代园艺,2018(12):53.
- [2] 周文靖,李婷婷,王涛.双鸭山地区园林主要蛀干害虫种类调查[J].安徽农业科学,2018(24):117-118.
- [3] 刘晓琳,谷希树,许静杨,等.天津地区园林绿化植物蛀干害虫名录[J].天津农业科学,2013,19(8):87-89.
- [4] 杜宾.园林古树蛀干害虫危害及综合防治[J].湖北植保,2017(1):54-56.
- [5] 柏超.园林蛀干害虫的调查监测与防控探讨[J].北京园林,2018,34(126):47-51.
- [6] 李龙刚.杨凌地区柳树行道树蛀干害虫危害及防治[J].陕西林业科技,2011(4):28-31.
- [7] 万涛,何博,向见.重庆市5种园林蛀干害虫发生危害初报[J].园林科技,2015(1):33-35.
- [8] 刘彬,王丹,卢向阳.园林蛀干害虫的危害状况及防治方法[J].现代农业科技,2018(21):120.
- [9] 王素英,时亚琴,赵蒙玲,等.肿腿蜂、肿腿蜂带菌防治光肩星天牛幼虫试验研究[J].内蒙古林业科技,1999(1):39-41,49.
- [10] 张永乐,袁宏田.用中华甲虫蒲螭控制杨干象试验[J].河北林业,2011(4):46.
- [11] 贺丽敏,闫乃庚,于丽辰.中华甲虫蒲螭田间释放控制松梢螟研究[J].林业实用技术,2012(11):73-75.
- [12] 王晓红,杨忠岐,王小艺,等.利用3种寄生性天敌防治锈色粒肩天牛[J].林业科学,2014,50(1):103-108.
- [13] 牛艳玲,郭杰,蒋恒涛,等.人工释放花绒寄甲对光肩星天牛的控制效果[J].陕西林业科技,2012(6):64-66.
- [14] 李爱珍,董志勤,靳守茂,等.呼和浩特市地区双条杉天牛无公害防治技术应用研究[J].园林科技,2012(2):33-36,24.
- [15] 王小军,郭桂凤.应用管氏肿腿蜂防治双条杉天牛技术研究[J].中国森林病虫,2007(4):28-29,34.
- [16] 潘志华,周刚.中华甲虫蒲螭人工繁育替代寄主的筛选[J].湖南林业科技,2011,38(4):39-41.
- [17] 贺丽敏,于丽辰,焦蕊,等.人工繁殖中华甲虫蒲螭的替代寄主研究[J].中国生物防治学报,2011,27(2):165-170.
- [18] 张连生,杨磊,庞建伟.一种用于麻竖毛天牛成虫人工饲养的饲料及其应用:中国,103349183[P].2013-10-16.
- [19] 庞建军,李升,谢晓,等.一种集中寄生生产麻竖毛天牛的方法:中国,107494455[P].2017-12-22.
- [20] 张旭,孙军.以生物防治为主的综合控制我国重大林木病虫害进展分析[J].农业与技术,2019(11):63-64.
- [21] 张晓.生物综合防治法制研究[D].济南:山东师范大学,2011.
- [22] 唐璞,王知知,吴琼,等.草地贪夜蛾的天敌资源及其生物防治中的应用[J].应用昆虫学报,2019,56(3):370-381.
- [23] 马立芹,朱银飞,曹川健,等.利用蒲螭和管氏肿腿蜂防治双条杉天牛幼虫[J].林业科学研究,2010,23(2):313-316.
- [24] 刘云鹏,施建华,王金中.花绒寄甲与管氏肿腿蜂防治光肩星天牛效果初探[J].江苏林业科技,2014,41(5):6-9.