

- 2006, **49**: 395~ 405.
- 26 Kleineidam S., Kleineidam C. J., Zube C., *et al.* *W. J. Comp. Neurol.*, 2006, **499**: 933~ 952.
- 27 Chiang A. S., Liu Y. C., Chiu S. L., Hu S. H., Huang C. Y. *et al.* *Comp. Neurol.*, 2001, **440**: 1~ 11.
- 28 Klaus, A. V., Schawaroch V. *Integr. Comp. Biol.*, 2006, **46**: 207~ 214.
- 29 Klaus A. V., Kulasekera V. L., and Schawaroch V. J. *Microsc.*, 2003, **212**: 107~ 121.
- 30 Zill S., Frazier S. F., Neef D., *et al.* *Res. Tech.*, 2000, **48**: 367~ 384.
- 31 Zucker R. M. *Cytometry A.*, 2006, **69**(11): 1 143~ 1 152.
- 32 Hart A. G., Bowtell R. W., Kockenberger W., *et al.* *J. Insect Sci.*, 2003, **3**(5): 1~ 9.
- 33 Michaelis T., Watanabe T., Natt O., *et al.* *Neuroimage*, 2005, **24**(2): 596~ 602.
- 34 Jasanoff A., Sun P. Z. *J. Magn. Reson.*, 2002, **158**(1-2): 79~ 85.

黄曲条跳甲室内饲养方法的改进*

王海^{1,2} 傅建伟^{1**} 李建宇¹ 赵士熙²

(1. 福建省农业科学院植保所 福州 350013; 2. 福建农林大学植物保护学院 福州 350002)

A modified method for rearing striped flea beetle (SFB), *Phyllotreta striolata*. WANG Hai^{1,2}, FU Jian-Wei^{1**}, LI Jian-Yu¹, ZHAO Shi-Xi² (1. *Institute of Plant Protection, Fujian Academy of Agricultural Sciences*, Fuzhou 350013, China; 2. *College of Plant Protection, Fujian Agriculture and Forestry University*, Fuzhou 350002, China)

Abstract An improved method of rearing striped flea beetle (SFB), *Phyllotreta striolata* (Fabricius), was introduced. Adults of SFB were reared with a cage divided into two parts, and larvae were reared in the concave of the radish, *Raphanus sativus* L. The result showed that the higher survival rates of egg, larvae and pupae were achieved. Survival rates of egg, larvae and pupae were 89.3%, 65.0% ~ 70.0% and 80.0%, respectively. It was an effective rearing methods of SFB in the laboratory.

Key words *Phyllotreta striolata*, rearing method, survival rate

摘 要 介绍一种饲养黄曲条跳甲 *Phyllotreta striolata* (Fabricius) 的改进新方法, 采用分隔式养虫笼饲养成虫和萝卜“凹”型孔饲养幼虫, 结果表明, 使用该方法进行饲养, 卵的成活率可达 89.3%, 1~3 龄幼虫的存活率为 65.0% ~ 70.0%, 蛹的存活率达 80.0%, 可以有效实现黄曲条跳甲的室内饲养。

关键词 黄曲条跳甲, 饲养方法, 存活率

黄曲条跳甲 *Phyllotreta striolata* (Fabricius) 是十字花科蔬菜的一种世界性害虫^[1], 近年来, 广东某些地区黄曲条跳甲已取代小菜蛾 *Plutella xylostella* (L.) 而上升为十字花科蔬菜的头号害虫^[2], 该虫在福建省的发生为害也已经成为春夏季和秋季十字花科蔬菜的最主要害虫, 为害程度已超过其他害虫^[3], 并且杀虫剂在黄曲条跳甲化学防除中的应用已经使该虫产生了很强的抗药性^[4]。由于黄曲条跳甲成虫生活在植物上部, 主要取食寄主植物叶片、嫩茎和表皮组织, 幼虫生活在土中, 取食寄主根部表皮层, 卵多散产或成小堆状产于寄主植物细根上

或根部附近的湿润土隙中, 给该虫生物学生态学的研究造成很大的困难。

刘芸等曾报道黄曲条跳甲的一种饲养方法, 利用寄主植物的成株苗进行整苗大瓶罩养, 该方法能够完成黄曲条跳甲的生活史^[5], 该方法使用的器具较多, 操作步骤费时, 过程较为复杂。张茂新等采用养虫筒饲养成虫, 在底部铺一层细沙土, 筒内插 1 株小苗 (2~3 片真叶), 每日更换新鲜食料, 让成虫产卵, 卵用分离装置

* 福建省自然科学基金项目 (B0610025)。

** 通讯作者, E-mail: Fjw9238@yahoo.com.cn

收稿日期: 2008-01-04; 修回日期: 2008-02-14

分离后置于培养皿的滤纸上, 滤纸上保持湿度, 初孵化幼虫转移到铺有少量细湿土的养虫盒中, 用蔬菜的新鲜根部饲养^[6]。这种方法则对寄主的消耗量较大, 操作也较繁杂, 饲养效率较低。

本试验根据黄曲条跳甲的生物学特性, 设计了一种可用于幼虫期土栖昆虫的饲养装置, 并总结出一套以黄曲条跳甲的嗜食性寄主植物萝卜为饲养载体的简便饲养方法, 解决了黄曲条跳甲幼虫期土栖阶段饲养难的问题。

1 供试材料

1.1 供试虫源

黄曲条跳甲成虫: 福建省农业科学院植物保护研究所大棚内继代饲养种群。

1.2 供试蔬菜

供试蔬菜为萝卜 (*Raphanus sativus* L.), 品种为短叶 13 早萝卜 (汕头市种子公)。司。

1.3 养虫器具设计

自行设计分隔式养虫笼 (如图 1~3)。利用带盖的塑料碗盆 (43 cm × 33 cm × 27 cm) 进行改造, 在顶盖上切开一个长方形的孔 (25 cm × 10 cm), 用 100 目纱布封好, 使其能够充分透气。



图 1 分隔式养虫笼整体外观

在盆内增加一个 43 cm × 33 cm × 10 cm 的隔层, 将内部空间分成上下 2 个部分, 下层放入少量水, 在隔层上打开 12 个直径 3 cm 的圆孔, 插入外径 3 cm, 长 7 cm 的不透光 PVC 塑料管 (图 2)。管底用吸水黑纱布包扎的棉球封堵,



图 2 分隔式养虫笼内部结构

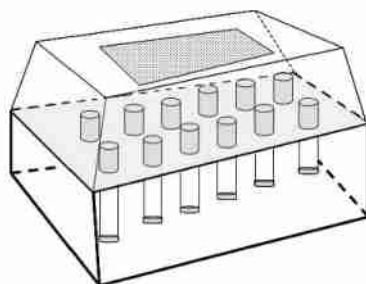


图 3 分隔式养虫笼整体透视图

使其能够从盆底吸水, 保持管内湿润, 供给管内寄主根部的水分要求。

2 饲养方法

2.1 成虫的饲养与卵的收集

(1) 采集 4~5 片真叶期的上海青幼苗, 洗净根部, 用湿润滤纸包裹植株根部及茎基部后插入分隔式养虫笼内的塑料管中, 根部与管底的吸水棉球充分接触。

(2) 将初孵黄曲条跳甲成虫 200 头 (按雌雄 1:1) 接入分隔式养虫笼的上层饲养, 置于温度 (25 ± 1) °C, 光照 12D:12L 的养虫室内。每隔 24 h 观察成虫的存活率, 并收集卵粒, 每隔 48 h 更换新鲜上海青幼苗。

2.2 黄曲条跳甲卵的收集与培养

(1) 将上海青幼苗取出, 用水轻轻冲洗幼苗根部、外包滤纸及底部黑色纱布上的卵粒, 用致密黑色纱布过滤后, 在显微镜底下统计卵的数目, 集中于培养皿中培养。

- (2) 培养皿底部用湿润滤纸保湿, 培养期间要保持黑布及底部滤纸完全润湿。
- (3) 将培养皿置于不透光的黑暗盒子中, 48 h 后观察卵的孵化情况, 每天观察 3 次。

2.3 幼虫的饲养

(1) 将萝卜切取厚约 2 cm 的萝卜块(带表皮), 在萝卜块中间挖取“凹”字型孔洞(图 4), 用滤纸吸干切口处的水分, 以保持萝卜块表面干燥。



图 4 萝卜“凹”型孔饲养幼虫示意图

(2) 幼虫孵化后, 用柔软的湿毛笔尖挑取初孵幼虫, 接到萝卜块的凹洞处, 再将萝卜块倒置轻放于黑布上。萝卜块既可以供幼虫取食, 萝卜块内含有大量水分, 可以保持幼虫生长的环境湿润, 滤纸拭干萝卜块表面的水分, 可以使萝卜保存较久的时间, 并防止萝卜在短期内腐烂, “凹”字型孔洞设计有利于初孵幼虫爬到萝卜片底部避光躲藏并取食, 也可预防萝卜块将幼虫压死, 为幼虫生长发育创造良好的场所。

(3) 接有幼虫的萝卜块可放置于培养皿或磁盘内, 培养皿或磁盘底部垫一层干燥的黑色纱布, 置于黑暗环境中饲养。萝卜块及黑色纱布每隔 4 d 更换 1 次, 防止因萝卜块腐烂形成的酸性物质导致幼虫死亡。

(4) 对幼虫进行观察时, 由于各龄幼虫脱皮前会暂时停止取食, 身体弯曲成“C”形, 聚集在萝卜块的下方的黑色纱布上, 而其他幼虫均在萝卜块靠近黑布的凹陷处取食, 或钻蛀于萝卜块内取食。在统计幼虫虫口数时, 需将萝卜块倒置凹型表面朝上, 尽量避免强光照射, 减少幼虫暴露于光中的时间, 防止光线照射造成幼虫死亡, 影响试验。

2.4 蛹的收集与饲养

(1) 将已经化蛹的幼虫收集并置于培养皿或磁盘内, 底部用黑色的纱布保湿, 湿度以纱布潮湿不渗水为度。

(2) 每隔 12 h 收集 1 次刚羽化的成虫, 转移到寄主植物上。也可在培养皿或磁盘内放置少量的萝卜块, 刚羽化的成虫会爬到萝卜上取食。

3 饲养结果

采用分隔式养虫笼饲养黄曲条跳甲成虫及萝卜“凹”型孔饲养幼虫的方法, 不同虫态(龄)的饲养成活率如表 1。可以看出, 采用分隔式养虫笼饲养黄曲条跳甲成虫及萝卜“凹”型孔饲养幼虫的方法, 卵的成活率达 89.32%, 1~3 龄幼虫的存活率为 65%~71%, 拟蛹的存活率达 81.32%, 蛹的存活率达 79.96%, 可以有效实现黄曲条跳甲的室内量饲养。

表 1 不同虫态或虫龄的饲养成活率

供试虫态 (龄)	供试虫数 (头)	死亡数 (头)	平均存活 率±SD(%)
卵	96.6	10.2	89.3±5.7
1 龄幼虫	114	38.6	65.6±2.5
2 龄幼虫	74	22.2	70.2±1.7
3 龄幼虫	73	21.8	69.9±2.1
拟蛹	59.4	11.4	81.3±1.1
蛹	50.8	10.8	80.0±7.8

4 小结与讨论

采用分隔式养虫笼和萝卜块凹型孔洞饲养黄曲条跳甲的方法, 与已报道的饲养方法相比, 方法更简单, 操作更为简便, 且能够实现实验种群较大数量的饲养, 以满足研究的需要。主要在以下几个方面进行了改进:

采用自然种群存活率最高的寄主植物萝卜进行饲养^[5], 保证其有较高的生存率, 幼虫存活率与刘芸等饲养方法^[5]相当, 明显高于张茂新等采用的饲养方法^[6]。且萝卜块含有大量水分, 可以为幼虫活动创造一个适宜的湿润环境, 萝卜块在表面干燥条件下不易腐烂, 可减少幼虫死亡。

采用“凹”型孔洞设计, 有利于幼虫避光躲藏取食, 在试验时又可以防止幼虫被压死, 可提高畏光性幼虫饲养的试验准确性; 相对于以往用显微镜观察在植株根部幼虫的方法更为快捷

直观,也减少了翻转植物根系寻找幼虫而引起幼虫的损伤死亡。

分隔式养虫笼饲养黄曲条跳甲成虫与刘芸等报道和“整苗瓶盖养法”相比,同样具有透气性好的优点,并且饲养空间更大,饲养容量更大,可以实现实验种群有大量饲养。隔层和管状设计分别为黄曲条跳甲成虫的取食和产卵同时分别提供了一个光亮和黑暗的环境,也为寄主植物的生长提供必要水分。

作者在饲养过程中总结出来饲养中应当注意的几个细节:

(1) 黄曲条菜跳甲成虫饲养时,包裹上海青基部和根部的滤纸与管底包裹棉球的黑纱布要充分接触,有利于根部吸水,避免因根部寄主幼苗干枯萎蔫,影响成虫取食。

(2) 在观察黄曲条跳甲幼虫时,应当注意有些钻蛀萝卜块取食的幼虫,避免造成遗漏。观察幼虫时将萝卜块凹型孔洞翻转,暴露于光中,

几分钟内钻蛀取食的幼虫自然会爬出。故应尽量减少暴露于光照的时间,以减少因暴露于光中引起的幼虫死亡。

(3) 尽量选用新鲜的萝卜,放置时间过长容易引起萝卜腐烂,产生的酸性物质会造成幼虫的大量死亡。

(4) 成虫产卵时通常产于植株根基部,包裹滤纸以及管底黑色纱布上,收集卵粒时要尽可能注意根部缝隙处,滤纸及黑布褶皱叠的部位。

参 考 文 献

- 1 Metcalf C. L., Flint W. P., Metcalf R. L. Destructive and Useful Insects. McGraw-Hill Book Co., New York, 1962. 1 087.
- 2 高泽正,吴伟坚,崔志新. 生态科学, 2000, 19(2): 70~ 72.
- 3 傅建伟,林泽燕,尤民生. 生态学杂志, 2005, 24(8): 917~ 920.
- 4 傅建伟,李建宇,林泽燕,等. 福建农林大学学报. 2006, 35(5): 475~ 479.
- 5 刘芸,尤民生,侯有明. 昆虫知识, 2005, 42(5): 578~ 581.
- 6 张茂新,梁广文. 华南农业大学学报, 2000, 21(3): 25~ 28.

昆 虫 知 识 KUNCHONG ZHISHI

(双月刊 1955年创刊)
2008年7月 第45卷 第4期

编辑出版 《昆虫知识》编辑部
(北京朝阳区大屯路
中科院动物所 100101)
电话、传真 010-64807137
投稿邮箱 entom@ioz.ac.cn
<http://www.ent-bull.com.cn>

主 编 王 琛 柱
主 管 中国科学院
主 办 中国科学院动物研究所
中国昆虫学会
协 办 广东省昆虫研究所
中山大学昆虫学研究所
印刷装订 北京科信印刷厂
发行方式 国内外公开发售
总发行处 北京报刊发行局
国内订购 全国各地邮电局
国外发行 中国国际图书贸易总公司
(北京 399 信箱 100044)

责任编辑 庞苏娟
编辑助理 祁佳琪
广告许可证 京海工商广字第 8086 号

CHINESE BULLETIN OF ENTOMOLOGY

(formerly ENTOMOLOGICAL KNOWLEDGE)
(Bimonthly, Founded in 1955)
July, 2008 Vol. 45 No. 4

Edited and published by: Editorial Board of *Chinese Bulletin of Entomology*
(Institute of Zoology, CAS, Datunlu, Chaoyang, Beijing 100101, China)
Tel, Fax: 8610-64807137
E-mail: entom@ioz.ac.cn
<http://www.ent-bull.com.cn>

Chief editor: WANG Chen-Zhu

Supervised by: Chinese Academy of Sciences

Sponsored by: Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences & the Entomological Society of China

Edited jointly: Guangdong Entomological Institute, Guangdong Academy of Science
Institute of Entomology, Zhongshan University

Printed by: Beijing Kexin Printing House

Distributed by: Beijing Bureau for Distribution of Newspapers and Journals

Domestic subscription: All Local Post Offices in China

Foreign subscription: China International Book Trading Corporation
(P. O. Box 399, Beijing 100044, China)