

一种采集稻纵卷叶螟卵的高效简便新方法^{*}

郑许松^{**} 陆 婷 徐红星 郭文卿 高广春 吕仲贤^{***}

(浙江省农业科学院植物保护与微生物研究所 杭州 310021)

A new, simple and efficient method of collecting the eggs of rice leaffolder, *Cnaphalocrocis medinalis*. ZHENG Xu-Song^{**}, LU Ting, XU Hong-Xing, GUO Wen-Qing, GAO Guang-Chun, LV Zhong-Xian^{***} (Institute of Plant Protection and Microbiology, Zhejiang Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou 310021, China)

Abstract A new, simple and efficient method of collecting the eggs of rice leaf - folder, *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee; a glass beaker covered with wet gauze, was evaluated and compared with other egg - collecting methods, including plastic bags and plastic cups. Results show that the new method can significantly prolong adult longevity and increase the fecundity and hatch rate of *C. medinalis*. It is also simpler and more efficient than other methods.

Key words *Cnaphalocrocis medinalis*, egg collection, method

摘 要 研究了稻纵卷叶螟 *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee 的“烧杯 + 湿纱布”卵收集方法,并与“塑料袋收集法”和“塑料杯收集法”进行了比较。结果表明,“烧杯 + 湿纱布”卵收集法能显著地延长了稻纵卷叶螟成蛾的寿命、提高单雌产卵量和卵孵化率。采用此法收集稻纵卷叶螟的卵更高效和简便。

关键词 稻纵卷叶螟, 卵收集法

稻 纵 卷 叶 螟 *Cnaphalocrocis medinalis* Guenee (Lepidoptera: Pyralidae) 是我国水稻的一种重要迁飞性害虫。由于栽培制度改变、气候变化、新品种推广等原因,近年来发生频率和危害程度呈加剧趋势^[1,2]。因此,需要深入开展稻纵卷叶螟发生为害规律及防治技术研究,培养敏感的稻纵卷叶螟品系,筛选合理的化学防治药剂。这些都基于稻纵卷叶螟实验室种群和人工规模化饲养技术体系的建立,而人工饲养的首要问题是解决人工饲养条件下的产卵方法。关于稻纵卷叶螟室内人工饲养的各种产卵方法和装置,前人已做过较多研究,其中应用塑料袋和塑料杯是稻纵卷叶螟人工产卵最常用的方法。Yoshinori 和 Masachica^[3]将稻纵卷叶螟成虫放入聚乙烯袋内产卵,在幼虫孵化前用剪刀剪取卵附着物,此法在应用时湿度控制不易保持均一性,从而对成虫寿命和产卵量产生影响。刘琴等^[4]以市售一次性塑料杯为产卵器具,用保鲜膜封口。但接虫量小且采卵量低。

针对各种产卵装置的不足之处,作者设计出了一种采用玻璃烧杯和湿纱布构成的、采集稻纵卷叶螟卵的高效、简易新装置。同时比较了与其它产卵装置的采卵效果。现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 供试虫源

虫源采自杭州郊区稻田。在稻纵卷叶螟危害盛期,摘取上有老熟或高龄稻纵卷叶螟幼虫的稻叶卷苞带回实验室,以水稻品种 TN1 饲养幼虫至化蛹。羽化后选择发育整齐的成虫供产卵试验。

1.2 不同产卵装置及方法的对比试验

^{*} 资助项目:农业部公益性行业科研专项(200903051)、科技部转基因专项(2008ZX08001-001)。

^{**} E-mail: zhengxusong@yahoo.com.cn

^{***} 通讯作者, E-mail: luzxmh2004@yahoo.com.cn

收稿日期:2010-03-15,修回日期:2010-07-01

采用 3 种产卵装置及方法进行了采集稻纵卷叶螟卵粒的对比试验。这 3 种产卵装置分别为: (1) 玻璃烧杯 + 湿纱布; (2) 聚乙烯塑料袋; (3) 一次性塑料杯。

(1) 玻璃烧杯 + 湿纱布: 以市售 1 000 mL 玻璃烧杯为产卵容器。在烧杯底部垫一网格状塑料垫(高 0.5 cm), 注入少量水, 以不浸没塑料垫为准, 塑料垫上覆 2~3 层滤纸, 保持杯内湿度。烧杯中接入 10 对稻纵卷叶螟成虫(1 对/130 cm³)。以 2 层棉纱布覆盖烧杯杯口, 烧杯放在注有少量水的白瓷盘中, 纱布裙边浸入盛水容器水中, 依靠纱布的吸水作用, 使覆盖在烧杯杯口的纱布保持湿润状态。

(2) 聚乙烯塑料袋: 按 Yoshinori 和 Masachica^[1] (1989) 的试验方法, 聚乙烯塑料袋充气并以铁丝支架作为内部支撑(空间达到 30 cm × 30 cm × 20 cm)。放入 20 对稻纵卷叶螟成虫(1 对/900 cm³), 用橡皮圈将袋口扎牢。

(3) 一次性塑料杯: 按刘琴等^[1] (2009) 试验方法, 以市售一次性塑料杯为产卵器具。在塑料杯底剖开一直径 5~8 mm 的孔。杯中接入 3 对(1 对/80 cm³) 稻纵卷叶螟成虫, 用保鲜膜封口。

以上每个处理均在光周期 L:D = 14:10、温度(26 ± 1) °C 的人工气候室内进行。在产卵容器中均放入蘸有 10% 蜂蜜水的脱脂棉棉球, 每天更换 1 次。每天观察记录各产卵装置上的总产卵量、不同载卵介质上的卵粒数, 采集各产卵装置中稻纵卷叶螟卵及其附着的产卵介质(聚乙烯塑料袋、塑料杯及产卵纱布) 置于保鲜盒中, 保鲜盒底部垫 2~3 层湿滤纸保湿。待卵出现“黑头”时, 计数发育卵与未发育卵, 计算卵孵化率。观察记录各产卵装置中的成虫寿命。试验设 10 个重复。

1.3 “烧杯纱布集卵法”不同处理的产卵效果比较

为比较“烧杯纱布集卵法”烧杯底部注水和纱布保湿这两个措施对稻纵卷叶螟产卵及卵收集的影响, 进行了比较试验。处理设置如下: (1) 杯底有水 + 湿纱布; (2) 杯底有水 + 干纱

布; (3) 杯底无水 + 湿纱布; (4) 杯底无水 + 干纱布。试验以市售 1 000 mL 玻璃烧杯为产卵容器, 在烧杯中接入 10 对初羽稻纵卷叶螟成虫, 烧杯中悬挂蘸有 10% 蜂蜜水的脱脂棉棉球, 每天更换 1 次。试验在光周期 L:D = 14:10、温度(26 ± 1) °C 人工气候室内进行。观察并记录各个处理的产卵量、孵化率和成虫寿命。试验设 10 个重复。以温湿度记录仪(DSR-THEXT standard version 2 型, 佐格微系统(杭州)有限公司)记录装置中的相对湿度。各处理的操作方法如下:

(1) 杯底有水 + 湿纱布。在烧杯底部垫一网格状塑料垫, 注入少量水, 高度低于塑料垫片, 塑料垫上覆 2~3 层滤纸。以 2 层棉纱布覆盖烧杯杯口, 烧杯放入白磁盘中。白磁盘中注入少量水, 纱布裙边浸入白磁盘的水中, 依靠纱布的吸水作用, 使覆盖在烧杯杯口的纱布保持湿润状态。

(2) 杯底有水 + 干纱布。烧杯底部水层同处理(1); 烧杯杯口覆 2 层棉纱布, 纱布保持干燥状态。

(3) 杯底无水 + 湿纱布。烧杯底部塑料垫和滤纸如处理(1), 但不加水; 湿纱布如处理(1)。

(4) 杯底无水 + 干纱布。烧杯底部塑料垫和滤纸如处理(1), 但不加水; 纱布保持干燥状态。

1.4 数据统计与分析

用 SPSS13.0 进行试验数据分析。将稻纵卷叶螟成虫的寿命、单雌产卵量和采卵率和卵孵化率进行单因素方差分析(one-way ANOVA, Tucky)。平均数的多重比较之前对百分数进行了数据转换。

2 结果与分析

2.1 不同产卵装置的产卵效果比较

烧杯 + 湿纱布产卵法的稻纵卷叶螟单雌产卵量、雌雄成虫寿命和卵孵化率均显著高于塑料袋和塑料杯(表 1)。烧杯 + 湿纱布产卵法获得的稻纵卷叶螟单雌产卵量比另外两种采卵方

法提高了 80% ~ 90% ,雌雄成虫寿命延长了 1. 69 ~ 2. 33 d。采卵率方面,烧杯 + 湿纱布产卵法的稻纵卷叶螟成虫均将卵产在纱布上,几乎不在烧杯壁和滤纸上产卵,采卵率高且操作方便。塑料袋和塑料杯的采卵率虽与烧杯 + 湿纱布法接近,但操作上繁琐得多。此外,烧杯 + 湿纱布法的卵孵化率也较塑料袋和塑料杯显著提高,卵孵化率较后两者提高了 10% 以上。

表 1 不同产卵装置的稻纵卷叶螟单雌产卵量、成虫寿命、采卵率和卵孵化率比较

处理	产卵量 (头/雌)	成虫寿命(d)		采卵率 (%)	卵孵化率 (%)
		雌	雄		
烧杯 + 湿纱布	92. 30 a	6. 45 a	6. 00 a	99. 78 a	88. 67 a
塑料袋	47. 92 b	4. 12 b	3. 78 b	95. 66 a	77. 08 b
塑料杯	51. 12 b	4. 53 b	4. 07 b	94. 33 a	74. 89 b

注:表中同一列中不同小写字母表示在 0. 05 水平上差异显著。(下表同)

2.2 烧杯 + 纱布的产卵装置不同处理对产卵

表 2 烧杯 + 纱布产卵装置不同处理对稻纵卷叶螟单雌产卵量、成虫寿命、采卵率和卵孵化率的影响

处理	相对湿度 (%)	单雌产卵量 (头/雌)	成虫寿命(d)		卵量比率(%)		卵孵化率 (%)
			雌	雄	烧杯壁	纱布	
杯底有水 + 湿纱布	90. 31	88. 16a	7. 31a	7. 13a	0. 11b	99. 89a	85. 45a
杯底有水 + 干纱布	67. 13	33. 12c	5. 69b	5. 45b	54. 34a	45. 66b	48. 54b
杯底无水 + 湿纱布	62. 86	55. 26b	5. 78b	5. 56b	0. 13b	99. 87a	82. 56a
杯底无水 + 干纱布	56. 55	21. 89d	4. 22c	3. 88c	58. 96a	41. 04b	39. 90b

3 讨论

自然界中鳞翅目昆虫在选择产卵介质时,多数偏向于有粗糙表面的介质。粗糙的介质表面可使卵附着更牢固^[5,6],同时可降低卵被天敌捕食的概率^[7,8]。湿度对于昆虫的存活和繁殖较为显著,尤其是卵孵化、成虫的羽化和交配及幼虫的脱皮和化蛹^[9]。各种昆虫种类均有其各自适宜的温湿度环境条件的要求^[10-12]。韦伟等^[13]报道,空气湿度是稻纵卷叶螟成虫大量产卵与否的决定性因素之一。本研究表明,在棉纱布、塑料袋和塑料杯 3 种产卵介质之间,稻纵卷叶螟在保湿的棉纱布上会产下更多的卵,但如纱布不进行保湿处理,稻纵卷叶螟则产

效果的比较

棉纱布粗糙的表面使稻纵卷叶螟成虫在纱布上容易附着栖息,但纱布的干湿与否对产卵部位和采卵率有显著的影响(表 2)。在保湿情况下,稻纵卷叶螟几乎将所有的卵都产在纱布上,且采卵极为方便。而如果纱布不保湿,稻纵卷叶螟则将超过 50% 的卵粒产在烧杯壁上,这部分卵不能有效采集。同时,纱布保湿与否还对稻纵卷叶螟产卵量和卵孵化率产生重要影响,相比干纱布,保湿纱布上产卵量和卵孵化率均显著提高。此外,在纱布处理相同的情况下,通过在烧杯中注入少量水可显著提高稻纵卷叶螟成虫寿命和单雌产卵量。这说明烧杯底部的水层和浸湿纱布有助于烧杯内保持适宜湿度的微环境,利于稻纵卷叶螟成虫的存活和产卵。而产卵介质纱布的保湿处理简单方便,为稻纵卷叶螟卵孵化提供了适宜的微环境,提高了卵孵化率。

卵量下降,并将超过一半的卵量产在烧杯壁上,从而大大降低了采卵率。这说明湿棉纱布的粗糙和表面湿润是提高稻纵卷叶螟产卵量的两个重要因素。本研究提出的这套稻纵卷叶螟卵收集装置和方法,可以为稻纵卷叶螟提供稳定的适宜的湿度,这对提高成虫寿命、产卵量和孵化率均是有利的,在规范化操作方面比其它方法更有优势。除此以外,用本装置收集稻纵卷叶螟卵粒还有以下优点:(1) 高效。稻纵卷叶螟产卵集中在湿纱布上,可提高卵的采集量和采集速度;(2) 简便。收集卵块所需的设备和材料非常简单,操作也十分方便;(3) 尤其有利于稻纵卷叶螟卵的收集和孵化,观察卵的发育进度也很容易。有关此方法是否适用于其他鳞翅

目昆虫(如二化螟、小菜蛾、甜菜夜蛾等)卵的采集,将有待进一步试验和证实。

参 考 文 献

- 1 李冬虎,傅强,王锋,等. 转 *sek/cry1Ac* 双基因抗虫水稻对二化螟和稻纵卷叶螟的抗虫效果. 中国水稻科学, 2004, 18(1): 43 ~ 47.
- 2 翟保平,程家安. 2006 年水稻两迁害虫研讨会纪要. 昆虫知识, 2006, 43(4): 585 ~ 588.
- 3 Yoshinori S., Masachica H. Improved mass-rearing of the rice leafroller, *Cnaphalocrocis medinalis* (Guenée) (Lepidoptera: Pyralidae) using corn seedlings. *Appl. Ent. Zool.*, 1989, 24(3): 258 ~ 263.
- 4 刘琴,徐健,祁建杭,等. 发明专利:水稻纵卷叶螟人工饲料及制备和应用与水稻纵卷叶螟的人工饲养方法(申请号:200910025180.8), 2009.
- 5 Gall L. F. Evolutionary ecology of sympatric *Catocala* moths (Lepidoptera: Noctuidae) III. Experiments on female oviposition preference. *J. Res. Lepid.*, 1990, 29: 217 ~ 233.
- 6 Ramaswamy S. B. Host finding by moths: sensory modalities and behaviours. *J. Insect Physiol.*, 1988, 34: 235 ~ 249.
- 7 Porter R. P. Role of host plant trichomes and tarsal sensilla in oviposition by *Heliothis virescens*. MS thesis. Miss. State Univ., Mississippi State, MI, 1984.
- 8 Callahan P. S. Oviposition response of the corn earworm to differences in surface texture. *J. Kans. Entomol. Soc.*, 1957, 30: 59 ~ 63.
- 9 许再福. 普通昆虫学. 北京:科学出版社, 2009. 331 ~ 332.
- 10 曹华国,梁雪妮,杨子琦. 温湿度对神泽氏叶螨发育历期和产卵量的影响. 昆虫学报, 1998, 41(2): 153 ~ 156.
- 11 纪伟华,杨昆,刘津华,等. 家蝇在不同温度湿度条件下的产卵观察. 中国寄生虫病防治杂志, 2000, 13(1): 64 ~ 66.
- 12 李南植,宋保深,吕杰,等. 环境温湿度对菜豆象成虫寿命及产卵影响的研究. 植物检疫, 1995, 9(4): 193 ~ 197.
- 13 韦伟,谢发红,姚广为. 稻纵卷叶螟演变规律和控害措施. 安徽农学通报, 2005, 11(1): 54 ~ 55.