

用人工饲料在选择压力下培育二化螟抗性品系是非常有效而快速的方法,且不受季节轮回、气候变化和其它理化因素的影响。因此本研究优化出的二化螟人工饲料有望推动人们对二化螟抗性机理的进一步研究。

从连续3代继代饲养的结果来看,该二化螟人工饲料的优化配方是非常成功的。但在二化螟大规模的实际人工饲养中,必须要考虑的一个因素是经济性和实用性。但本研究并未对此优化配方的成本和产出作出评估,所以该饲料能否在实际中大规模应用,仍有待于进一步调查和研究。

参 考 文 献

- Hormchong T. S., Srithunya P. P. In: Symposium on Rice Insects. 1971, 35 ~ 40.
- Sato Y., Sakai M. Mass rearing of the rice stem borer, *Chilo suppressalis* Walker-rearing on rice seeding. In: Symposium on Rice Insects, 1971. 63 ~ 67.
- Singh P., Moore R. F. Handbook of Insect Rearing. Vol. . Amsterdam: Elsevier Science Publication, 1985. 19 ~ 44.
- 王延年,郑忠庆,周永生. 昆虫人工饲料手册. 上海:上海科学技术出版社,1984. 67 ~ 73.
- 忻介六,苏德明. 昆虫、螨类和蜘蛛的人工饲料. 北京:科学出版社. 1979. 55 ~ 59
- 忻介六,邱益三. 昆虫、螨类和蜘蛛的人工饲料(续篇). 北京:科学出版社,1986. 28 ~ 34.
- 尚雅珍,王银淑,邹永华. 昆虫学报,1979,22(2):164 ~ 167.
- 尚雅珍,王银淑. 昆虫知识,1984,21(1):5 ~ 9.
- 王延年. 昆虫知识,1990,27(5):310 ~ 314.
- 方杰,朱麟,杨振德,赵博光. 四川林业科技,2003,24(4):18 ~ 26.
- 刘慧敏,张国安. 昆虫知识,2007,44(4):409 ~ 412.
- 刘慧敏,李闪红,王满坊,王雪峰,张国安. 昆虫知识,2005,42(6):714 ~ 716.

室内饲养灰飞虱的一种简便方法^{*}

张爱民 刘向东^{**}

(南京农业大学植物保护学院昆虫学系 南京 210095)

A simple method for rearing *Laodelphax striatellus* in laboratory. ZHANG Ai-Min, LIU Xiang-Dong^{**}
(Department of Entomology, Nanjing Agricultural University, Nanjing 210095, China)

Abstract This paper describes a simple method for mass rearing of small brown planthopper *Laodelphax striatellus* Fallen (SBPH) using rice seedlings planted on a sponge mat in a plastic box. After soaked for 24 h in water, the rice seeds were sowed on the sponge mat of the box. Rice seedlings could grow as tall as 6 ~ 8 cm at 10 days after sowing at 26 °C, suitable for the use of SBPH rearing. At a normal density of SBPH, rice seedlings grew well in the box and could last for about 30 days. An individual of SBPH could be reared in a glass tube with a single rice seedling. The SBPH reared in glass tubes had high nymphal survival rate and fecundity. At the conditions of 21 ~ 27 °C and the photoperiod of 12/12 h (L/D), the life span of SBPH was about 20 ~ 35 days and the nymphal survival rates for all instars of nymphs were higher than 80 %.

Key words *Laodelphax striatellus*, rearing method, rice seedling, sponge mat, development, survival rate

摘 要 介绍一种以海绵为介质培育稻苗,进行灰飞虱 *Laodelphax striatellus* Fall 大批量饲养的方法。水稻种子经 24 h 浸种后,平铺在垫有海绵的塑料盒中。在 26 °C 下,10 d 左右稻苗可长至 6 ~ 8 cm 高,此时可以用于饲养灰飞虱。在一般饲养条件下稻苗能保持较好的长势,并且一批稻苗可持续 30 d 左右。灰飞虱的单头饲养可采用单苗单管饲养法,该方法饲养的灰飞虱若虫存活率高、产卵量大。21 ~ 27 °C、光周期 12/12 条件下,灰飞虱世代历期约为 20 ~ 35 d,各龄若虫的存活率均在 80 % 以上。

关键词 灰飞虱, 饲养方法, 稻苗, 海绵垫, 发育历期, 存活率

^{*} 江苏省高技术研究计划(农业)资助(BG2007341)。

^{**} 通讯作者, E-mail: liuxd@njau.edu.cn

收稿日期:2007-04-29,修回日期:2007-10-29

灰飞虱 *Laodelphax striatellus* Fallén 广泛分布于东亚、东南亚、欧洲和北非等地,我国以长江中下游和东北稻区发生较多。灰飞虱是危害水稻的主要害虫之一,以若虫和成虫在水稻基部吸食危害为主,同时,成虫在水稻植株组织内产卵也能造成危害。灰飞虱还能传播多种病毒病,如水稻黑条矮缩病和条纹叶枯病,造成病害的普遍流行与稻谷的减产^[1,2]。随着灰飞虱危害的加重,灰飞虱的研究工作也备受关注。由此,人工大批量饲养灰飞虱显得相当重要。由于灰飞虱是典型的刺吸式口器害虫,目前在人工饲料方面还未有大的突破,所以用新鲜稻苗来培育灰飞虱,仍然是当前繁殖灰飞虱的重要手段^[3]。目前常见的室内饲养飞虱的方法主要有水稻幼苗饲养和成株饲养两类,如网室栽种稻苗饲养法、温室纱笼盆栽稻苗饲养法^[4]、室内单虫饲养法^[5]、室内稻芽饲养方法^[6,7]等。稻芽饲养法中使用稻芽固定网架不太方便^[6],用滤纸铺垫时稻苗生长不好、且代价高。因此,作者提出了一种采用海绵垫为基质培育稻苗、进行灰飞虱大批量室内饲养的方法。该方法具有操作简便快捷、稻苗利用时间长、能提供大量标准试虫等优点。该方法饲养灰飞虱,若虫存活率和成虫羽化率均较高。

1 材料与方法

1.1 种子处理

取饱满的水稻种子用清水漂洗 2~3 次后,倒入塑料盆中浸种并用黑布遮盖种子避光,放于 26℃ 的恒温条件下 24 h。取出稻种清洗 2~3 次,除去干瘪种子以保证种子的发芽率。

1.2 稻苗培育

清洗培育稻苗容器(15 cm × 12 cm × 6 cm 塑料盒)。将普通的吸水海绵剪成适宜形状和大小,平铺于塑料盒中,海绵的厚度为盒高的 2/3 左右。将事先准备好的种子均匀的平铺在海绵上,以谷种不叠起为宜,每盒大约 300 粒,不能太多以免种子发霉和浪费。然后,在盒内加清水催芽,清水以浸没海绵但不超过稻种为宜。每天观察水量,并适量的添水,保持水面略高于

海绵,使种子的下表面接触水分、上表面接触空气,保证种子的湿润性。大约 2~3 d 后稻种发芽,此时可 1~2 d 加 1 次水,待水稻苗长到 4 cm 左右可适当的延长加水时间,并适当浇培养液(培养液组份:24 mL 10% Ca(NO₃)₂, 24 mL 2.5% KH₂PO₄, 6 mL 10% KNO₃, 12 mL 5% MgSO₄, 3 mL 10% KCl, 5 mL 铁盐, 2 331 mL 水),以增强稻苗营养。在 26℃ 条件下,7 d 左右稻芽可长到 4 cm 左右(封 4 彩版 :图 1),10 d 左右长至约 7 cm 时则可接虫。这样培育出的水稻长势好、坚持时间长,接虫后直立不倒。

1.3 灰飞虱的饲养

在 21~27℃、光照 12 h 条件下,将灰飞虱接于育好的稻苗上,然后置于光照培养箱或养虫笼中进行饲养。

1.3.1 单苗单头饲养法 在测定灰飞虱传毒特性或生物学特征时,往往需要单头饲养。灰飞虱的单头饲养可在试管中进行(封 4 彩版 :图 2)。如果饲养量大,若虫期可用注有 1 mL 上述培养液的小试管(直径 2 cm、高 8 cm)加入 1 株稻苗进行单管单头饲养。饲养过程中适时更换稻苗、添加培养液或更换试管,以保证饲养稻苗的鲜嫩和试管的干净,直到羽化为成虫。羽化当日将雌、雄配对后饲养于直径 3 cm、高 20 cm 的大试管中,试管中放入 1 株 7 cm 左右的稻苗,并加入少许(约 5 mL)培养液,让灰飞虱在试管中交配并产卵于稻株上。全部养虫的试管管口均用纱布封好,并将多根试管用橡皮筋扎成团,放入培养箱中进行饲养观察。

1.3.2 群体饲养法 群体饲养只要将灰飞虱接于育好的稻苗(株高 7 cm 左右)上,然后放入光照培养箱内饲养。稻苗的盒数可根据所需虫量的多少来定。当前一批稻苗受害较重,并有部分稻株发黄变枯时,可将新育稻苗直接放到受害严重的稻苗盒旁,一段时间后灰飞虱会自动转移到新鲜的稻苗上(封 4 彩版 :图 3)。枯苗一般要与新加稻苗共同放置一段时间,待稻苗上若虫全部转移后取走。移走盒中的海绵,经水洗后可重复使用。按此饲养,1 盒稻苗上的虫量在 500 头以上(封 4 彩版 :图 4),并

且 1 盒稻苗基本可持续 1 个月。不过,在急需大批量虫源时,以 20 d 左右添加一批新苗较好。这与稻芽法饲养相比,大大延长了稻苗的利用时间,节约了稻种的用量。

2 结果

用上述群体饲养法进行灰飞虱种群的培养与保持,作为实验虫源。然后用单头饲养法进行不同温度下个体发育与存活情况的观测,得到不同温度下灰飞虱各虫态的发育历期(表 1)。每个温度梯度的初始试虫在 100 头左右,1 头试虫代表 1 次重复。由表 1 可知,灰飞虱各虫态的发育历期随温度的升高显著缩短,在

21, 24 和 27 °C 下,若虫期分别约为 24, 16 和 15 d, 整个世代历期分别约为 35, 26 和 22 d。

3 个温度下灰飞虱各龄若虫的存活和羽化情况如表 2 所示。21~27 °C 下灰飞虱若虫的存活率均较高,在 81%~100% 之间,并且以 21 °C 下存活率最高,羽化出的成虫雌性比率大。根据不同温度下灰飞虱各虫态的历期与存活率值,饲养者可有效控制饲虫起始时间和起始虫量。

作者已用该方法连续饲养灰飞虱 10 余代,继代饲养时间超过 10 个月,饲养效果很好,表现为试虫存活率高、每雌产卵量均在 160 粒以上、卵孵化率在 95% 以上(表 2)。

表 1 不同温度下灰飞虱各虫态的发育历期(d)

温度 (°C)	卵期	若虫					若虫期	世代历期
		1 龄	2 龄	3 龄	4 龄	5 龄		
21	11.1 ±1.3 A	5.3 ±1.3A	4.1 ±1.0 A	4.4 ±2.2 A	4.5 ±2.0 A	5.0 ±1.7 A	23.6 ±5.6A	34.7 ±5.8 A
24	9.2 ±1.2 B	3.4 ±0.8 B	2.8 ±0.7 B	2.7 ±0.7 B	2.9 ±0.7 B	4.6 ±1.6AB	16.5 ±2.0B	25.7 ±2.5 B
27	7.0 ±0.8 C	3.3 ±0.8 B	2.5 ±0.7 C	2.2 ±0.5C	2.6 ±0.8 B	4.2 ±1.8 B	14.9 ±2.7 C	21.9 ±2.7 C

注:表中数据为平均值 ±标准差,不同大写字母表示不同温度间差异显著。

表 2 不同温度下灰飞虱各龄幼虫的存活率和繁殖力

温度 (°C)	存活率(%)					性比 (♂/♀)	繁殖力 (卵/雌)
	1 龄	2 龄	3 龄	4 龄	5 龄		
21	97.93	94.84	94.84	93.81	88.65	1 0.87	161
24	100	97.84	96.77	92.47	82.79	1 1.48	166
27	100	96.77	93.54	88.71	81.45	1 1.10	187

3 讨论

以海绵为介质进行稻苗培育,有利于水稻根的生长,海绵还能起到固定稻苗的作用。由此,稻株长势好,坚持时间长,用于饲养灰飞虱相当方便。

研究中如需要同一龄期的灰飞虱试虫时(如生物测定,传毒试验、分子生物学等研究),可将交配后的雌虫放入 5 cm 高的水稻苗上进行产卵,1~2 d 后将产卵苗移到一试管中,按单苗单头饲养法饲养。参考表 1 和表 2 的结果,调节饲养温度,则可在既定时间得到大量所需龄期的试虫。由此得到的虫龄标准而整齐,基

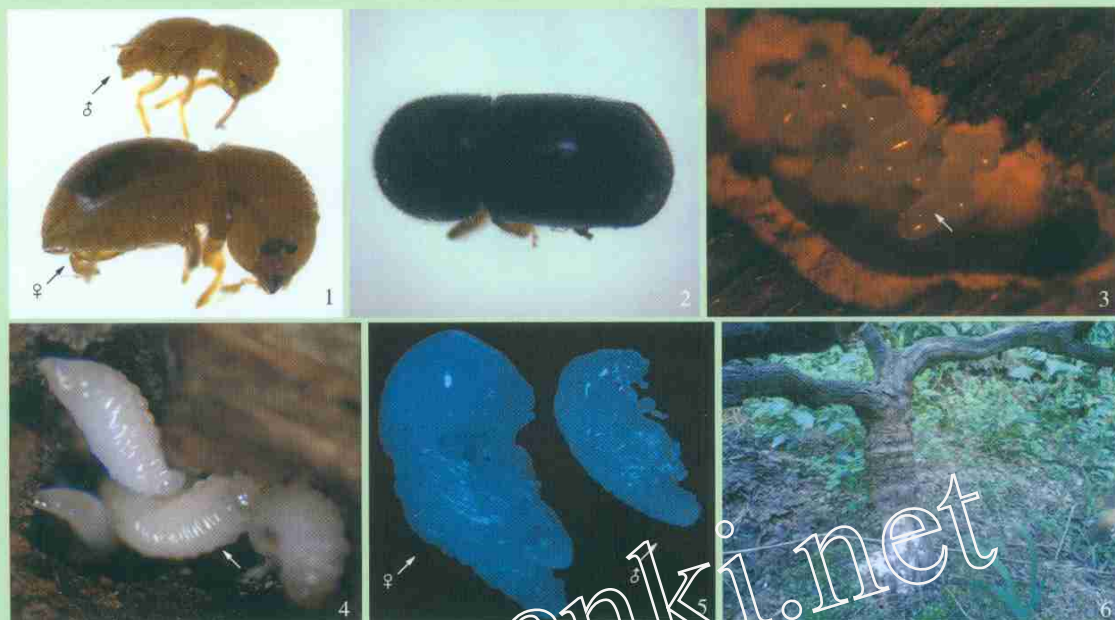
本可达到按需饲养、节省饲虫成本的目的。

通过试验证实,在 26 °C 下用单苗单头饲养及群体饲养方法饲养灰飞虱,基本可做到 1 个世代内不换稻苗。在饲养过程中只需 3~5 d 加 1 次培养液或清水。由此,大大节省了人力和成本。另外,该方法也可用于褐飞虱等其它飞虱的饲养。不过,我们用该法饲养褐飞虱时发现,褐飞虱种群数量上升很快,稻苗坚持时间要比饲养灰飞虱短,因此,需缩短换苗时间。

参 考 文 献

- 1 丁锦华. 农业昆虫学. 南京:江苏科学技术出版社,1991. 203~207.
- 2 刘向东,翟保平,刘慈明. 昆虫知识,2006, 43(2): 141~146.
- 3 刘泽文,韩召军,张玲春,王荫长. 中国水稻科学,2002, 16(2): 167~170.
- 4 黄次伟,陈福云,冯炳灿. 昆虫知识,1982, 19(4): 1~4.
- 5 林光国. 昆虫知识,1979, 16(6): 271~273.
- 6 王松尧,柴伟纲,朱卫刚. 昆虫知识,2000, 37(6): 361~363.
- 7 Ali A. J., Xu J. L., Ismail A. M., Fu B. Y., Vijaykumar C. H. M. *Field Crops Res.*, 2006, 97(1): 66~76.

图版 I 杨群芳等：葡萄树新害虫——光滑足距小蠹的形态特征（正文见 P219）



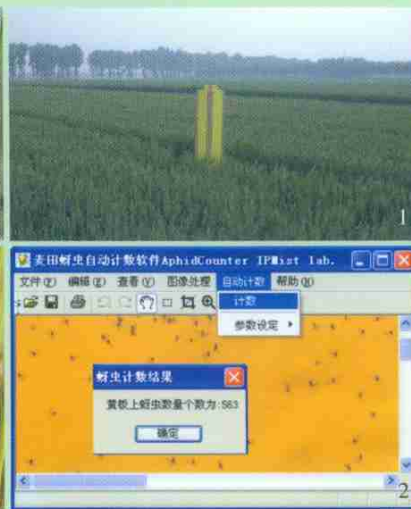
1. 羽化后体未变黑褐的成虫侧面 2. 体已变黑褐的雌成虫背面 3. 卵 4. 幼虫
5. 蛹侧面（图3~5，×6倍） 6. 被危害的葡萄主干基部的大堆木屑

图版 II 张爱民等：室内饲养灰飞虱的一种简便方法（正文见 P314）



1. 培育7天的稻苗 2. 单苗单头饲养
3. 群体饲养 4. 群体饲养的灰飞虱

图版 III 马健等：有翅型莠草谷网蚜的田间扩散飞行行为（正文见 P214）



1. 麦田中的NJZ06粘性黄纸诱捕器 2. APHIDCOUNTER软件计数界面

刊号：CN 11-1829/Q
ISSN 0452-8255

代号：国外发行：BM-407
国内邮发：2-151

定价：25.00元

ISSN 0452-8255

广告许可证：京海工商广字第 8086 号

