

饲养方式对异色瓢虫幼虫生存的影响

张帆¹, 杨洪^{1,2}, 关玲³, 傅秋彤³, 王兵¹

(1. 北京市农林科学院植保环保所, 北京 100089 2 贵州大学昆虫研究所, 贵阳 550025 3 北京市林业保护站, 北京 100029)

摘要: 在实验室条件下, 用不同饲养器具和隔离物来饲养异色瓢虫并对其幼虫生长发育进行了比较。结果表明: 低龄幼虫饲养器具以密闭型为好, 可减少水分的蒸发; 高龄幼虫的饲养器具以透气型为好, 有利于幼虫后期的生长发育。饲养密度以每盒(16 cm×12 cm×6 cm)30头为宜。饲养阻隔物以纸扇为佳, 可促进高龄幼虫化蛹, 缩短幼虫的发育历期。

关键词: 异色瓢虫幼虫; 饲养密度; 饲养器具; 阻隔物

中图分类号: S476⁺. 2

文献标识码: A

文章编号: 1674-0858(2008)01-0064-03

Survival of *Harmonia axyridis* larvae in different feeding conditions

ZHANG Fan¹, YANG Hong², GUAN Ling³, FU Qiutong³, WANG Bing¹ (1. Institute of Plant and Environment Protection, Beijing Academy of Agricultural and Forestry Sciences, Beijing 100089, China; 2. Department of Plant Protection, College of Agriculture, Guizhou University, Guiyang 550025, China; 3. Beijing Municipal Forestry Protection Station, Beijing 100029, China)

Abstract: Author compared the larvae's development of *Harmonia axyridis* by rearing in different feeding wares and partitions in the laboratory. The results showed that the hermetical feeding ware was better than ventilative when rearing young instar larvae. Because it could reduce volatilization of water. But ventilative ware was much fitter for development of old instar larvae than hermetical ware. It is the best feeding density that 30 larvae were feeding in one box (16 cm×12 cm×6 cm). Paper fan was a good partition because it could enhance pupation of larvae and short development period of larvae.

Key words: Ladybeetle larvae of *Harmonia axyridis*; feeding density; feeding ware; partition

瓢虫种类繁多, 且多为农林害虫的天敌, 保护和利用其控制害虫早已引起人们重视, 在国内外均有许多成功事例。近年来, 有关瓢虫的人工饲料及有关生态学、生物学的特性等方面的研究取得了长足进展 (Nijima K. et al., 1977; 滕树兵和徐志强, 2005; 王小艺和沈佐锐, 2002; 杨洪等, 2003)。但其规模化饲养技术还有待完善, 不能满足目前生产的需要。而试验饲养密度及饲养器具对瓢虫的生长发育的影响, 对制订瓢虫的工厂化生产工艺标准, 充分利用各种有限资源, 优化生产流程, 高效繁殖瓢虫具有非常重要的意义。

1 材料与方法

1.1 供试昆虫

异色瓢虫 *Harmonia axyridis* 成虫采自北京市农林科学院试验蔬菜田, 在温度为 25℃、RH75%、光照 14 L/10 D 的人工气候箱内, 用新鲜豆蚜 *Aphis craccivora* Koch 饲喂, 至其产卵并发育成实验所需龄期的幼虫备用。

1.2 供试材料

饲养器具为顶面和端面均有通风孔的 16 cm×12 cm×6 cm 塑料盒和顶面为纱网封的两种饲养盒; 幼虫隔离试材为纸扇、钢丝网及铝条三种。

基金项目: 北京市科技计划项目 (D0705002040191); 中国科学院知识创新工程重要方向项目 (CASNB115-02-02)

作者简介: 张帆, 女, 1961生, 研究员, Email: z6131@263.net

收稿日期 Received: 2007-10-20 接受日期 Accepted: 2007-12-10

©1994-2015 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

1.3 试验方法

1.3.1 密度对异色瓢虫幼虫存活的影响

分别取异色瓢虫 1~4 龄幼虫, 放入顶面为纱网封口的饲养盒中。其中 1 龄幼虫处理密度设为 30 头/盒、50 头/盒、80 头/盒; 2 龄幼虫处理密度设为 20 头/盒、40 头/盒、60 头/盒; 3、4 龄幼虫处理密度设为 15 头/盒、30 头/盒和 45 头/盒, 每处理重复 3 次。每日投放充足饲料, 定时更换蚜虫饲料, 清理饲养盒, 并记录活虫数, 计算存活率。

1.3.2 饲养器具对异色瓢虫幼虫存活率的影响

用通风孔塑料盒盖和纱网封口两种饲养盒, 分别放入异色瓢虫 1~4 龄幼虫, 每盒 30 头, 重复 3 次。每日定时更换蚜虫饲料, 清理饲养盒, 并记录活虫数, 计算存活率。

1.3.3 阻隔材料对异色瓢虫幼虫生存的影响

设饲养盒中纸扇、钢丝网及铝条三种阻隔处理, 取异色瓢虫 1~4 龄幼虫, 放入顶面为纱网封口的饲养盒中。每盒 30 头, 重复 3 次。每日定时更换

蚜虫饲料, 清理饲养盒, 并观察记载各龄的发育后期及幼虫存活率。

2 结果与分析

2.1 密度对异色瓢虫幼虫存活的影响

表 1 可以看出: 一龄、二龄幼虫存活率在三种不同处理密度间差异均不显著; 三龄幼虫 15 头/盒和 30 头/盒两种处理间差异不显著, 但前两种处理均与密度为 45 头/盒处理的幼虫存活率 (55.56%) 差异显著, 后者的幼虫存活率显著降低; 四龄幼虫 15 头/盒和 30 头/盒两种密度的幼虫存活率分别为 75.56% 和 64.65%, 二者间差异不显著, 但显著高于 45 头/盒处理 (49.63%)。表明高龄幼虫的密度到达一定数量时, 会对幼虫的生存造成影响, 致使存活率下降。

2.2 饲养器具对异色瓢虫幼虫存活率的影响

表 1 不同密度下瓢虫幼虫的存活率 (%)
Table 1 Survival rates of *Hamonia axyridis* (Pallas) in larvae stage at different density (%)

发育阶段	密度 (头/盒)	存活率 (%)	密度 (头/盒)	存活率 (%)	密度 (头/盒)	存活率 (%)
Larvae stage	Density	Survival rate (%)	Density	Survival rate (%)	Density	Survival rate (%)
(Number/box)			(Number/box)		(Number/box)	
1 龄幼虫 1st larvae	30	93.33±3.34 ^a	50	96.67±1.16 ^a	80	97.09±1.92 ^a
2 龄幼虫 2nd larvae	20	90.00±7.07 ^a	40	94.17±1.44 ^a	60	95.56±0.96 ^a
3 龄幼虫 3rd larvae	15	73.33±6.67 ^a	30	68.89±6.94 ^a	45	55.56±4.45 ^b
4 龄幼虫 4th larvae	15	75.56±10.18 ^a	30	64.45±3.85 ^a	45	49.65±4.63 ^b

注: 表中数据为平均值±标准差, 同行数据后的不同字母表示经 SSR 测验差异显著 ($P<0.05$)。The data in the table are mean±SE. The data in the same row followed by different small letter are significantly different by Duncan's multiple range test ($P<0.05$). The same below.

表 2 可以看出, 一龄幼虫在塑料盖封口和纱网封口的器具内, 幼虫存活率分别为 96.67% 和 75.33%, 二者间差异极显著, 表明不同的饲养器具对一龄幼虫的影响较大; 二龄、三龄、四龄幼虫在两种处理饲养盒内的存活率均存在显著差异, 表明不同饲养器具在幼虫的各个时期, 均对幼虫的生存有着重要的影响。

幼虫生长前期特别是低龄幼虫期, 饲养器具应

以密闭型为好, 能有效地保护各种水分的散失, 使小环境内的湿度更适宜小幼虫的生长。发育后期, 饲养器具应以纱网封口为好, 高龄幼虫食量猛增, 投食量加大, 携带蚜虫的新鲜豆苗也随之增多, 大量的水分蒸发, 使饲养盒内湿度明显高于外界湿度, 纱网封口的饲养器具透气性好, 可直接将水分散发出去, 利于高龄幼虫的生长发育。

表 2 不同饲养器具中瓢虫幼虫的存活率 (%)
Table 2 Survival rates of *Hamonia axyridis* (Pallas) at different feeding ware

处理 Treatment	一龄 1st larvae	二龄 2nd larvae	三龄 3rd larvae	四龄 4th larvae
塑料盖封口 Seal with Plastic cover	96.67±1.16 ^A	95.83±1.44 ^a	68.89±6.94 ^a	64.45±3.85 ^a
纱网封口 Seal with voile web	75.33±3.06 ^B	79.17±10.10 ^b	87.78±5.09 ^b	81.14±3.79 ^b

注: 表中数据为三次重复平均值±标准差, 同列数据的不同大、小字母分别表示 $P<0.01$ 和 $P<0.05$ 水平差异显著。The data in the table are mean±SE. Data in the same column with different capital or small letters in same column are significantly different at $P<0.01$ or $P<0.05$. The same below.

2.3 阻隔材料对异色瓢虫幼虫生存的影响

表 3 可见, 三种阻隔处理间的幼虫存活率均有显著差异。其中纸扇处理最好, 为 84.67%; 钢丝网阻隔其次为 67.33%; 铝条处理仅为 33.33%。

纸扇处理的幼虫发育历期平均为 8.83 d 与钢丝网的 8.67 d 差异不显著; 而铝条材料处理的是 10.5 d 显著长于前两种处理。

表 3 阻隔材料对瓢虫幼虫生存的影响

Table 3 Survival rates of *Harmonia axyridis* (Pallas) at different obstruct

处理 Treatment	1~4龄幼虫存活率(%) Survival rates of larvae	发育历期(d) Developmental duration(d)
	from 1st to 4th larvae	
纸扇 Paper fan	84.67±4.16 ^a	8.83±0.29 ^a
钢丝网 Steel wire web	67.33±13.32 ^b	8.67±0.58 ^a
铝条 Aluminum strip	33.33±2.31 ^c	10.50±0.50 ^b

3 讨论

3.1 异色瓢虫低龄(1~2龄)幼虫的密度大小与其生长发育的关系不大, 可能与低龄幼虫较少发生自残现象有关。此期幼虫个体小, 食量不大, 在有充足蚜虫饲料条件下, 可平安相处; 3~4龄幼虫的密度直接的影响对存活数量, 瓢虫幼虫的自残习性主要发生在此期。可能密度越大, 相互遭遇的机会就越多, 即使有隔离物的阻挡和充裕的食料, 也不能有效减少自残习性的发生, 只能相对地降低一些相残机率。因此, 瓢虫幼虫在供试条件下, 饲养最佳密度为 30头/盒。如果密度太低, 资源不能得到充分利用, 造成空间的浪费; 密度太高, 又不利于幼虫的生长发育。

3.2 饲养器具对异色瓢虫幼虫的存活有很大的影

响, 幼虫生长前期特别是低龄幼虫期, 饲养器具应以密闭型为好, 能有效地保护饲养环境中水分的散失, 使盒内湿度更适宜小幼虫的生长; 发育后期, 饲养器具应以纱网封口为好, 高龄幼虫食量猛增, 投食量加大, 携带蚜虫的新鲜豆苗也随之增多, 大量的水分蒸发, 使饲养盒内湿度明显高于外界湿度, 纱网封口的饲养器具透气性好, 可直接将水分散发出去, 利于幼虫的生长发育。

3.3 阻隔材料的不同, 对异色瓢虫幼虫的存活均有不同的影响。不仅表现在幼虫存活率方面, 而且还表现在发育历期上的不同。不适宜的阻隔材料, 不仅使存活率下降, 而且还会使高龄幼虫发育历期延长。可能是因为幼虫找不到合适的地方化蛹, 使发育历期延长, 这样无疑是对投食材料造成一定的浪费。另外, 幼虫长时间找不到地方化蛹, 还容易导致僵尸的出现, 使化蛹率降低。

参 考 文 献 (References)

Nijima K, Nakajima K, Matsuka M. 1977. Nutritional studies of aphidophagous Coccinids *Harmonia axyridis* III) Rearing of larvae using a chemically defined diet and fractions of drone honey bee powder. Bulletin Faculty of Agriculture Yamagata University 17: 45-51.

Teng SJ, Xu ZQ. 2005. The cold storage conditions of *Harmonia axyridis* eggs and adults in mass rearing. Chinese Bulletin of Entomology 42(2): 180-183. [滕树兵, 徐志强. 2005. 人工扩繁代异色瓢虫卵和成虫最适冷藏条件的探讨. 昆虫知识, 42(2): 180-183.]

Wang XY, Shen ZR. 2002. Progress of applied research on multicolored Asian ladybird beetle. Entomological Knowledge 39(4): 255-261. [王小艺, 沈佐锐. 2002. 异色瓢虫的应用研究概况. 昆虫知识, 39(4): 255-261.]

Yang H, Xiong W, Zhang F. 2003. Advances of artificial diet for *Harmonia axyridis*. Journal of Mountain Agriculture and Biology 22(2): 169-172. [杨洪, 熊继文, 张帆. 2003. 异色瓢虫人工饲料研究进展. 山地农业生物学报, 22(2): 169-172.]