

不同颜色对比对舍蝇(*Musca domestica vicina*) 引诱效果的比较

赵 扬, 章力波, 陈奕欣, 陈小麟*

(厦门大学生命科学学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 舍蝇对目标的视觉反应主要与目标/背景间颜色的对比有关, 并且偏爱黑色背景. 在黑色背景下, 观察了目标颜色分别为白、暗红、黄、黑、绿、蓝、玫瑰红时不同颜色对比对舍蝇的引诱效果, 发现 2 种颜色组合(目标/背景)与白/黑组合对舍蝇的引诱效果之间存在显著差异($P < 0.05$): 暗红/黑、黄/黑 > 白/黑

关键词: 舍蝇; 视觉; 对比

中图分类号: Q 958.12

文献标识码: A

我国大部分地区广为分布的家蝇(*Musca domestica*)亚种是舍蝇(*Musca domestica vicina*). 舍蝇容易捕捉、室内饲养简便、生活史短(约 18 d)、繁殖力强、没有滞育现象, 是良好的实验蝇种^[1].

目前, 颜色对家蝇视觉系统定向的影响的研究引起了较多的关注. Howard 等的研究表明, 在白色、黑色组合得到的 4 种目标/背景颜色对比中, 以白/黑对家蝇的引诱能力为最强^[2], 但对其他颜色对比的影响尚未进行深入研究. 家蝇视觉反应方面的研究在制作引诱物以及优化人工养殖种蝇摄食条件等方面具有广泛的应用前景. 我们以黑色为背景颜色, 以白色和其它多种颜色为目标颜色, 比较其它颜色组合对舍蝇的引诱效果与白/黑组合之间是否存在差异.

1 材料和方法

1.1 蝇 种

舍蝇(*Musca domestica vicina*)从厦门市曾厝村猪舍采集, 经鉴定后在室内连续繁殖多代.

收稿日期: 2003-04-09

基金项目: 福建省自然科学基金(C97004), 厦门市市长专项基金资助

作者简介: 赵扬(1971-), 男, 博士研究生.

* Corresponding author,

Email: xlchen@jingxian.xmu.edu.cn

1.2 饲养笼及饲养条件

不锈钢丝网笼: 120 cm(宽) × 50 cm(深) × 74 cm(高).

具体饲养条件为: 温度为 23~24℃, 相对湿度为 60%~70%, 由 2 盏 40 W 日光灯提供照明(10L:14D). 舍蝇日常饲料为蔗糖、奶粉、水.

1.3 实验方法

目标/背景的不同颜色对比对舍蝇引诱效果的差异用舍蝇摄食量受影响表示, 本实验以同一舍蝇群体(约 150 只)为实验对象, 从 7 日龄开始进行首次测定, 共测定 8 次. 具体方法如下: 以直径为 14 cm 的黑色圆形蜡光纸片为背景, 并以直径为 7 cm 的颜色分别为白、暗红、黄、黑、绿、蓝、玫瑰红的圆形蜡光纸片为目标, 目标与背景成同心圆排列, 从而得到目标/背景的 7 种不同颜色对比. 将不同颜色对比的目标/背景置于直径 14 cm 的培养皿内, 并在目标上放置 1.5 g 的蔗糖. 将上述培养皿随机放置于饲养笼内, 在培养皿间放置 3 个内装清水的 9 cm 直径的培养皿, 并使各个目标/背景离水源的距离相同. 24 h 后, 进行称重, 计算不同颜色对比的目标/背景所在培养皿内的蔗糖被舍蝇群体所摄取的质量.

不同颜色对比的目标/背景对舍蝇群体引诱效果的差异用 SPSS 统计软件的 ONE-WAY ANOVA 方法进行组间均数差异比较.

表 1 舍蝇群体在不同颜色对比的目标/背景上的摄食量

Tab. 1 Ingestive quality of *Musca domestica vicina* on target/background of different contrast of color (mg)

测定序号	日龄	暗红 / 黑	黄 / 黑	黑 / 黑	绿 / 黑	兰 / 黑	玫瑰红 / 黑	白 / 黑
1	7	87.2	163.0	277.7	150.2	221.3	70.4	68.5
2	8	260.0	124.4	86.7	86.0	85.8	156.1	37.1
3	14	151.4	178.3	194.7	59.0	122.5	33.9	139.4
4	15	256.8	116.1	183.2	63.0	103.0	90.3	59.9
5	19	128.2	114.4	70.4	188.3	104.2	66.9	44.2
6	20	144.0	192.9	41.3	193.0	69.1	83.0	66.1
7	25	19.6	9.0	76.4	58.9	21.1	26.1	0.6
8	26	38.8	88.3	18.5	111.1	60.4	41.3	21.3

表 2 不同颜色对比的目标/背景与白/黑组合对舍蝇摄食量的影响比较(平均值±标准误)

Tab. 2 Comparison of effects of different contrast of color on ingestive quality of *Musca domestica vicina* (mg)

	暗红 / 黑	黄 / 黑	黑 / 黑	绿 / 黑	蓝 / 黑	玫瑰红 / 黑	
	135.8±31.5	123.3±20.6	118.6±31.7	113.7±20.1	98.4±20.8	71.0±14.7	
白 / 黑	54.6±14.6	81.2*	68.7*	64.0	59.1	43.8	16.4

* : 表示差异显著 ($P < 0.05$)。表中最下面一行数值为不同颜色对比的目标/背景下的摄食量与白/黑组合下的摄食量的差值。

2 结 果

舍蝇在 7 种不同颜色对比的目标/背景上的摄食量如表 1 所示。

用 SPSS 统计软件的 ONE-WAY ANOVA (LSD) 方法对不同颜色对比的目标/背景与白/黑组合进行组间均数差异显著性分析, 结果如表 2 所示。

从表 2 我们可以看出, 暗红/黑、黄/黑与白/黑的舍蝇摄食量之间的差异显著 ($P < 0.05$), 即暗红/黑、黄/黑 2 种颜色对比对舍蝇群体的引诱效果均强于白/黑颜色对比。而其余颜色对比与白/黑对比间的差异不显著。

3 讨 论

目前, 关于家蝇视觉定向的大量研究得出的结论经常相互矛盾。将室内与室外研究进行比较时, 这尤为显著。通常, 因为黑色、红色不能被家蝇视觉系统辨别, 绝大多数室内研究表明家蝇较喜欢停息在这两种颜色表面。另外, 家蝇会避免停息在蓝色和白色表面。相反, 有的野外研究表明, 黄色对家蝇最有吸引力, 而黑色最不具吸引力^[2]。

导致上述研究结果相互矛盾的一个可能原因是

家蝇对任一颜色的目标表面的反应深受该表面与其背景间对比的影响, 即目标与其背景的对比较目标颜色自身在引起家蝇视觉反应中可能更加重要, 这已被后来的多项研究所证实^[3, 4]。Howard 等的研究表明, 在白色、黑色组合得到的 4 种目标/背景颜色组合中, 以白色目标/黑色背景对家蝇的引诱能力为最强^[2]。本实验的结果显示, 暗红/黑、黄/黑对舍蝇群体的引诱效果均强于白/黑颜色组合, 这也为目标/背景颜色对比对引发家蝇视觉反应的影响提供了进一步的证据。

颜色使家蝇产生引诱行为涉及的机制至今仍不明确。这一机制的阐明具有重要的应用前景, 它将有助于发展更有效的家蝇视觉引诱物。对家蝇的引诱效果更多地取决于目标与其背景的颜色对比, 而不是目标自身的颜色, 这一结论已被多数实验所证实。据此, 在不同颜色的背景中必须使用不同颜色的引诱物, 这在实践中具有重要的意义。本实验的时间跨度达 20 日, 覆盖了舍蝇实验群体寿命(约 35 d)的大部分时期, 最后两次(25、26 日龄)测定的摄食量大幅减小, 我们认为其主要原因可能是舍蝇实验群体已进入生态寿命的后期, 舍蝇实验群体的衰老导致了摄食量的减小。

参考文献:

- [1] 翟桂荣. 家蝇的饲养方法[J]. 中华预防科学杂志, 1980, 14(1): 59- 60.
- [2] Howard J J, Wall R. Effects of contrast on attraction of the housefly, *Musca domestica*, to visual targets[J]. Medical and Veterinary Entomology, 1998, 12: 322- 324.
- [3] Wehrhahn C. Ocellar vision and orientation in flies[J]. Proceedings of the Royal Society of London B, 1984, 222(1 228): 409- 411.
- [4] Conlon D, Bell W J. The use of visual information by house flies, *Musca domestica* (Diptera: Muscidae), foraging in resource patches[J]. J. Comp. Physiol. A, 1991, 168: 365- 371.

Effects of Different Contrast of Color on Attraction of *Musca domestica vicina*

ZHAO Yang, ZHANG Libo, CHEN Yixin, CHEN Xiaolin
(School of Life Science, Xiamen Univ., Xiamen 361005, China)

Abstract: The response of *Musca domestica vicina* to visual target is strongly affected by its contrast with the background. Some studies have shown that *Musca domestica vicina* prefer to settle on black background. Attraction of *Musca domestica vicina* to targets of different color with black background was studied in the present work. The result showed that there was significant difference ($P < 0.05$) between two color contrast and white/black (target/background): dark red/black and yellow/black > white/black.

Key words: *Musca domestica vicina*; vision; contrast