

蜜蜂蜂群中未受精卵的辨认与监督

吴小波, 曾志将*

(江西农业大学 蜜蜂研究所, 江西南昌 330045)

摘要:以中华蜜蜂和意大利蜜蜂为实验材料,研究了中华蜜蜂群间以及中华蜜蜂与意大利蜜蜂种间未受精卵的辨认与监督行为特性。结果表明:中华蜜蜂蜂群中工蜂对群间未受精卵的辨认与监督效果差异不显著,卵的剩余率都在93%以上;但在中华蜜蜂蜂群中,工蜂在2 h之内把意大利蜜蜂未受精卵全部清理,而保留了89%以上的中华蜜蜂未受精卵;在意大利蜜蜂蜂群中,工蜂会在4 h之内把中华蜜蜂未受精卵全部清理,但保留了94%的意大利蜜蜂未受精卵。

关键词:中华蜜蜂;意大利蜜蜂;未受精卵;辨认;监督

中图分类号: Q69 557.7 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-8581(2007)10-0121-02

Study on Identification and Intendance of Haploid Eggs in Honeybee Colony

WU Xiaobo ZENG Zhijiang*

(Institute of Honeybees Research, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

Abstract *Apis cerana cerana* and *Apis mellifera ligustica* were chosen to study the behavior of the identification and intendance of haploid eggs in honeybee colonies. The results showed that the effect of identification and policing of haploid eggs between *Apis cerana cerana* and *Apis cerana cerana* colonies had no significant difference. Almost all the haploid eggs laid by queen of *Apis cerana cerana* were removed after 4 h when 94% of *Apis mellifera ligustica* queen-laid haploid eggs were still remained in *Apis mellifera ligustica*, while all the queen-laid haploid eggs of *Apis mellifera ligustica* were removed after 2 h when 89% of queen-laid haploid eggs of *Apis cerana cerana* were left in *Apis cerana cerana*.

Key words: *Apis cerana cerana*; *Apis mellifera ligustica*; Haploid eggs; Identification; Policing

蜜蜂社会行为学特性一直受到广大生物学家关注,近20年来,蜂群中工蜂辨认与监督一直是蜜蜂社会行为特性研究的热门课题之一。大量研究表明:西方蜜蜂(*Apis mellifera*)、东方蜜蜂(*Apis cerana*)、小蜜蜂(*Apis florea*)、黄蜂(*Vespa vulgaris*)都存在工蜂辨认与监督现象^[1-7]。本文系统研究了中华蜜蜂群间以及中华蜜蜂与意大利蜜蜂种间蜂王产的未受精卵辨认与监督行为特性,现将结果报道如下。

1 材料与方法

1.1 实验材料 饲养在江西农业大学蜜蜂研究所的中华蜜蜂(*Apis cerana cerana*;简称中蜂)和意大利蜜蜂(*Apis mellifera ligustica*;简称意蜂)。

1.2 实验方法

1.2.1 中蜂蜂群中工蜂对群间蜂王产未受精卵的辨认与监督 任意选择2群群势较强的中蜂,往实验蜂群同时分别加入1张经清理并带有大量雄蜂巢房的巢脾,并用框式隔王板限制蜂王在巢脾上产卵,每隔2 h观察新加入的巢脾雄蜂巢房中是否有足够卵。当巢房中有足够的卵时,用移卵器在解剖镜下把蜂王产的未受精卵从工蜂巢房中取出进行辨认与监督实验,具体方法参照参考

文献[4-8],即把蜂群间的中蜂未受精卵逐个加入到相邻的巢房中,每行20个卵。移好卵的巢脾放入以上卵源群进行辨认实验,定时观察(2、4、6及24 h)巢房中卵的剩余数量。用同样的方法进行平行实验,并另选群势相当的蜂群进行重复实验,根据实验数据,计算中蜂蜂群中工蜂对群间未受精卵的辨认与监督效果。

1.2.2 中蜂蜂群中工蜂对意蜂蜂王产未受精卵的辨认与监督 具体实验方法同1.2.1不同的是往中蜂和意蜂实验蜂群里分别加入1张经清理带有大量雄蜂巢房的空中蜂王巢脾和1张经清理的空意蜂雄蜂巢脾,并把中蜂未受精卵和意蜂未受精卵逐个加入到相邻的雄蜂巢房中,每行20个卵(10个中蜂未受精卵和10个意蜂未受精卵)。移好卵的巢脾放入以上中蜂未受精卵卵源群进行辨认实验,根据实验数据,计算中蜂蜂群中工蜂对意蜂蜂王产未受精卵的辨认与监督效果。

1.2.3 意蜂蜂群中工蜂对中蜂蜂王产未受精卵的辨认与监督 实验方法同1.2.2不同的是把移好卵的巢脾放入以上意蜂未受精卵卵源群进行辨认实验,根据实验数据,计算意蜂蜂群中工蜂对中蜂蜂王产未受精卵的辨认与监督效果。

1.3 数据统计分析 实验数据采用StatView 5.0的

收稿日期: 2007-07-16

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30560114)。

作者简介: 吴小波(1983-)男,硕士研究生,主要从事蜜蜂科学研究工作。*通讯作者: 曾志将。

ANOVA and *t*-tests 进行统计分析, 各处理平均数间用 ANOVA or ANCOVA 进行差异显著性比较及相关分析。

2 实验结果

2.1 中蜂蜂群中工蜂对群间蜂王产未受精卵的辨认与

表 1 中蜂蜂群中工蜂对群间未受精卵的辨认与监督效果

时间 (h)	卵源	卵的剩余率 (%)	时间 (h)	卵源	卵的剩余率 (%)
2	本群蜂王产的未受精卵	97.80 ± 5.20	6	本群蜂王产的未受精卵	96.18 ± 5.57
	外来群中蜂蜂王产的未受精卵	96.90 ± 4.33		外来群中蜂蜂王产的未受精卵	93.29 ± 5.75
4	本群蜂王产的未受精卵	97.80 ± 5.20	24	本群蜂王产的未受精卵	95.86 ± 5.61
	外来群中蜂蜂王产的未受精卵	95.71 ± 4.96		外来群中蜂蜂王产的未受精卵	93.10 ± 5.88

注: 表中表示同一时间不同卵比较。相同字母表示差异不显著 ($P > 0.05$), 不同字母表示差异显著 ($P < 0.05$)。下同。

2.2 中蜂蜂群中工蜂对意蜂蜂王产未受精卵的辨认与监督效果

对实验数据进行统计分析, 结果如表 2 所示。从表 2 中可以看出, 中蜂未受精卵和意蜂未受精卵在中

表 2 中蜂蜂群中工蜂对种间未受精卵的辨认与监督效果

时间 (h)	卵源	卵的剩余率 (%)	时间 (h)	卵源	卵的剩余率 (%)
2	本群中蜂蜂王产的未受精卵	95.20 ± 1.70 ^a	6	本群中蜂蜂王产的未受精卵	90.18 ± 2.50 ^a
	外来群意蜂蜂王产的未受精卵	0 ^b		外来群意蜂蜂王产的未受精卵	0 ^b
4	本群中蜂蜂王产的未受精卵	93.30 ± 2.20 ^a	24	本群中蜂蜂王产的未受精卵	89.86 ± 2.75 ^a
	外来群意蜂蜂王产的未受精卵	0 ^b		外来群意蜂蜂王产的未受精卵	0 ^b

2.3 意蜂蜂群中工蜂对中蜂蜂王产未受精卵的辨认与监督效果

对实验数据进行统计分析, 结果如表 3 所示。从表 3 中可以看出, 中蜂未受精卵和意蜂未受精卵在意

表 3 意蜂蜂群中工蜂对种间未受精卵的辨认与监督效果

时间 (h)	卵源	卵的剩余率 (%)	时间 (h)	卵源	卵的剩余率 (%)
2	本群意蜂蜂王产的未受精卵	98.00 ± 1.20 ^a	6	本群意蜂蜂王产的未受精卵	95.80 ± 2.20 ^a
	外来群中蜂蜂王产的未受精卵	30.00 ± 2.00 ^b		外来群中蜂蜂王产的未受精卵	0 ^b
4	本群意蜂蜂王产的未受精卵	96.00 ± 1.90 ^a	24	本群意蜂蜂王产的未受精卵	94.60 ± 2.60 ^a
	外来群中蜂蜂王产的未受精卵	0 ^b		外来群中蜂蜂王产的未受精卵	0 ^b

3 讨论

从实验结果中我们可以发现, 中蜂蜂群间蜂王产未受精卵的辨认与监督效果差异不显著, 而且剩余率都在 93% 以上。这似乎说明蜂群间对蜂王产未受精卵不存在工蜂监督, 我们推测可能是不同中蜂蜂王产的未受精卵形态和表面信息素相同或相似, 也有可能是为了蜂种的群体效应而接受其它群的未受精卵, 或是中蜂群间未受精卵有相同的“家庭基因”^[9], 还有可能是未受精卵和雄蜂一样具有无界性, 具体原因有待于进一步研究与探讨。

通过实验结果, 我们还发现: 意蜂蜂群里的工蜂会对中蜂未受精卵和意蜂未受精卵进行辨认, 并对意蜂未受精卵进行偏袒; 同样, 中蜂蜂群里的工蜂也会对中蜂未受精卵和意蜂未受精卵进行辨认, 并对中蜂卵进行偏袒。带有蜂王特给“蜂王信息素”的中蜂和意蜂蜂王产的未受精卵在中蜂蜂群里和意蜂蜂群里存活率差异都极显著, 说明这两种卵在某些方面存在着明显的不同, 从而有利于工蜂辨认。可能是特给的“蜂王信息素”成分不同,

Z Y Huang^[10] 等就曾发现幼虫信息素的不同导致工蜂

监督效果。对实验结果进行统计分析, 结果如表 1 所示。从表 1 中可以看出, 中蜂蜂群中工蜂对群间未受精卵的辨认与监督效果不明显, 差异不显著, 卵的剩余率都在 93% 以上。

蜂蜂群里的剩余率差异极显著, 中蜂蜂群里的工蜂在 2 h 之内全部清理了意蜂未受精卵, 但保留了 89% 以上的中蜂未受精卵。

蜂蜂群里的剩余率差异极显著, 意蜂蜂群里的工蜂在 4 h 之内基本清理完中蜂未受精卵, 但保留了 94% 以上的意蜂未受精卵。

对幼虫的辨认。也有可能是卵的形态不同, 还有可能是卵的“语言”不同, 即卵在孵化过程中形态、信息素等变化不一样, 每一种蜜蜂通过这种“语言”进行辨认。更有趣的是, 意蜂在 4 h 基本清理了中蜂未受精卵, 而中蜂却在 2 h 之内就全部把意蜂未受精卵清理了。笔者认为可能是中蜂蜂群中工蜂的嗅觉比意蜂蜂群里的工蜂灵敏, 从而更能辨认出不同蜂种蜂王特给的“蜂王信息素”, 具体原因有待于进一步研究。

参考文献:

[1] Ramićs F.W. Reproductive harmony via mutual policing by workers in eusocial Hymenoptera [J]. *American Naturalist* 1988 132: 217 ~ 236

[2] Ramićs F.W. Kresscher P. Worker policing in the honeybee [J]. *Nature* 1989 342: 796 ~ 797

[3] Ramićs F.W. Egg-laying egg-removal and ovary development by workers in queenright honey bee colonies [J]. *Behav Ecol Sociob* 1993 32: 191 ~ 198

(下转第 142 页)

观应当坚持“以人为本”的宗旨,遵循以人的感知为设计依据的指导思想,在尊重自然的前提下,考虑人的尺度和心理需求,将人的活动性与舒适性作为景观规划的出发点。

在城镇居民较为集中的居住区景观设计中,我们可以借鉴中国古典园林的设计手法,讲究空间的收放与转移,推敲移步异景,设计出有趣味、有层次、有变化的生活空间,以满足人们的精神文化需求。在规划过程中,对于小区的公共空间、半公共空间须认真研究,合理安排,如小区的入口空间、主要道路空间、公共绿化、公共广场,还有院落空间。要设计出有利于住户健康的各种室外活动空间,如尺度宜人的交往空间、安全舒适的儿童活动场所、体育健身活动场所等,以最大限度地满足各年龄阶段人活动的需求。

在小城镇广场等大型公共空间的设计中,应当考虑其空间功能的多样性及层次化,让人可亲、可歇,真正体现以人为本的原则。避免追求所谓的气派与壮观,尺度过大的空间只会使人感到冷漠,从而失去了小城镇公共景观应当给人的亲和力与归属感。

2.3 “特色”理念 小城镇的地域自然条件、建筑风格、历史文化、民风民俗等,都是塑造景观特色的重要元素。

小城镇根据地形地貌、水体、气候等地理条件可分为山岗型、河湖州岛型、大漠高原型、田园型、平原型等类型,在自然景观设计中应“因势利导,因借巧施”,根据地方自然条件特征进行因地制宜的设计。如山岗型小城镇,应突出山坡、丘陵地形地貌特征造成的特定环境形象,巧妙利用地势、活化地形。

由于小城镇的相对传统与封闭,大量保留了能够将当地的气候条件、地形和社会价值取向完美结合的以及

受外来文化影响的乡土建筑。这些建筑往往具有历史重要性和文化价值,在景观设计当中应保留城镇原有的建筑风格,保留历史的烙印。对于乡土建筑的地域特征性的保存,是小城镇景观特色建设的重要环节。

独特的民风民俗,也是构成小城镇景观特色的重要方面。目前,我国有许多小城镇保留着自己的服饰与语言特色,进入小城镇,与当地居民交往,独特的生活方式,独特的语言、服饰给人留下非同一般的感受,这些独特的民风民俗给了城镇特色鲜明、文化久远的形象。

3 结语

小城镇的发展经历着上升—停滞—上升的周期性变迁。随着开发强度的增强,大量存在的问题如果得不到行之有效的控制与管理,其结果必将阻碍城镇的可持续发展,具有中国特色的小城镇景观形象必将丧失殆尽。

小城镇是人性化的生活空间,是对自然、文化、生活的反映,把生活和自然因素放在重要的位置上,让小城镇变成风光秀美、生活方便、特色鲜明、具有浓厚人情味的生活空间,变成民众诗意生活的环境,将是我们应当坚持不懈、努力追求的理想和目标。

参考文献:

- [1] 方颖. 小城镇景观设计浅析[J]. 浙江水利水电专科学校学报, 2004 (4): 15~16
- [2] 朱中金. 对小城镇景观特色及设计的思考[J]. 城市规划, 2002 (4): 49~50
- [3] 叶小群. 拓展安徽小城镇景观特色的思考[J]. 南方建筑, 2004 (3): 18~20
- [4] 费孝通. 论中国小城镇的发展[J]. 村镇建设, 1996 (3): 3~5

(上接第 122 页)

- [4] Christian WW Pirik, Peter Neuman, Randall Hepburn et al. Egg viability and worker policing in honey bees[J]. The National Academy of Sciences of the USA, 2004, 101(23): 8649~8651
- [5] Halling L, Oldroyd BP, Patmus B et al. Worker policing in the bee *Apis florea* [J]. Behav Ecol Sociobiol, 2001, 49: 509~513
- [6] Foster KR, Ratnieks FLW. Facultative worker policing in a wasp [J]. Nature, 2004, 7: 692~693
- [7] Oldroyd BP, Halling LA, Good G et al. Worker policing and

worker reproduction in *Apis cerana* [J]. Behavioral Ecology and Sociobiology, 2001, 50: 371~377

- [8] Beekman M, Martin CG, Oldroyd BP. Similar policing rates of eggs laid by virgin and mated honeybee queens [J]. Naturwissenschaften, 2004, 91: 598~601
- [9] 吴小波, 张学锋, 黄康, 等. 蜜蜂“利他”与“利己”行为探讨 [J]. 蜜蜂杂志, 2007, 27(2): 3~5
- [10] Z Y Huang. Honeybee colony integration [J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1992, 89: 11726~11729