

# 不同人工代花粉对蜂群群势和生产性能的影响<sup>\*</sup>

肖培新<sup>\*\*</sup> 胥保华<sup>\*\*\*</sup>

(山东农业大学动物科技学院 泰安 271018)

**Influence of different pollen substitutes on the honey bee population and colony performance.** XIAO Pei-Xin<sup>\*\*</sup>, XU Bao-Hua<sup>\*\*\*</sup> (College of Animal Science, Shandong Agricultural University, Tai'an 271018, China)

**Abstract** In order to observe the effect of different pollen substitutes on honey bee colony performance 25 *Apis mellifera* L. colonies of equal size, queen quality and age, were randomly divided into 5 groups. One group was fed pure pollen and the other four were fed one of four experimental diets containing different amounts of pollen. The results indicate that colonies fed on 3 of the experimental diets produced broods of similar quality to those fed pure pollen. However, the brood quality of colonies that were fed pure soybean powder was significantly poorer than those of the other treatment groups ( $P < 0.01$ ). Honey production generally decreased with decreasing pollen content in the diet, however, honey production in colonies fed sixty percent pollen, forty percent soybean powder and some additives was not significantly different from that of colonies fed pure pollen. Compared to the pure pollen group, colonies fed pollen substitutes containing additives had higher rates of acceptance of queen cells ( $P < 0.01$ ). There was no obvious difference in the protein, 10-HDA, moisture content and acidity of the royal jelly produced by colonies fed pure pollen and those fed experimental diets containing additives.

**Key words** pollen substitute, bee population, brood quantity, royal jelly, component of royal jelly

**摘 要** 早春将群势、蜂王年龄和质量基本一致的 25 群意大利蜜蜂 *Apis mellifera* L. 随机分为 5 个处理,分别饲喂纯花粉和 4 种不同的人工代用花粉,观测它们对蜂群群势和生产性能的影响。结果表明,含有添加剂的各代用花粉组与纯花粉组的蜂群的蜂子数量差异均不显著,但均显著高于纯豆粕组( $P < 0.01$ );各组产蜜量随着纯花粉所占比例的减少而呈现递减的趋势,但饲喂含有 60% 花粉 + 40% 豆粕 + 添加剂 1 组与纯花粉组没有明显的差异;含有添加剂的各代用花粉组的王台接受率均显著高于纯花粉组( $P < 0.01$ );饲喂含有添加剂的各代用花粉组与饲喂纯花粉组相比,王浆产量及蜂王浆中的 10-HDA、水分、蛋白质的含量及酸度均没有差异。

**关键词** 代用花粉,蜂群群势,子量,蜂王浆,王浆成分

花粉是蜜蜂赖以生存和繁殖的主要蛋白质来源<sup>[1]</sup>。春天繁殖阶段尤其是育子期外界尚无蜜粉源时,缺乏花粉蜜蜂幼虫发育会受到影响,出现幼虫被拖或发育不良,成年蜂生长受阻,泌蜡、泌浆能力降低等情况,而蜂王产卵能力也会受到影响而下降<sup>[2]</sup>。严重时会导致蜂王停止产卵,幼虫发育停滞,进一步导致蜂群衰弱等情况<sup>[3]</sup>。由于花粉价格相对较高,不少养蜂者利用豆粕或其它花粉代用品制成粉脾取代花粉对蜂群进行饲喂<sup>[4~6]</sup>。一定配比的豆粕和

花粉是目前我国养蜂生产中主要的蛋白质饲料<sup>[7]</sup>。但迄今为止,不同配比的人工代花粉对蜂群群势和生产性能的影响缺乏理论依据。本研究拟在以豆粕做代饲料的基础上,添加一定

<sup>\*</sup> 资助项目:现代农业产业技术体系建设专项资金、公益性行业(农业)科研专项经费项目(nyhyzx07-041)。

<sup>\*\*</sup> E-mail: feilong316@163.com

<sup>\*\*\*</sup> 通讯作者: E-mail: bxxu@sdau.edu.cn

收稿日期:2009-12-14,修回日期:2010-01-02

量的添加剂,组成一种新的代用花粉,最大限度的满足蜜蜂生长发育所需要的营养成分,通过采用不同配比的人工代用花粉饲喂蜂群,观测人工代用花粉对蜂群群势和生产性能的影响。

1 材料与方法

1.1 试验材料

意大利蜜蜂 *Apis mellifera* L.、油菜花粉、脱脂豆粕(粉碎,过 60 目)、荆条蜜、富含维生素、矿物质等的添加剂 1、添加剂 2、添加剂 3。

主要试验用具:ZNM2 II 型全塑台基条,5 cm × 5 cm 方格网测子框,脱粉器,J230023 型电子天平,凯氏定氮仪,高效液相色谱仪,移虫针,摇蜜机等。

1.2 试验设计

早春选取蜂王、群势基本一致的意大利蜜蜂 25 群,随机分为 5 个处理(A、B、C、D、E),每个处理 5 群蜂,A 组为对照组,饲喂纯花粉;B 组饲喂含有 60% 花粉 + 40% 豆粕 + 添加剂 1 的日粮;C 组饲喂含有 30% 花粉 + 70% 豆粕 + 添加剂 2 的日粮;D 组饲喂纯豆粕;E 组饲喂含有纯豆粕 + 添加剂 3。试验期间,蜂群巢门均安装脱粉器控制外界花粉进入蜂巢。

1.3 试验方法

1.3.1 饲喂方法 将 5 种不同配比的日粮分别放入干净的容器内,并加入适量的蜜水。用手来回揉搓,直到无块状,然后用干净的塑料布

盖上,焖 5 h 使水分被充分吸收后,兑入适量糖分,搅拌使其用手刚刚能攥成团状,放开手后又能慢慢散开时,放在框梁上让蜜蜂自由取食。每次饲喂 500 g,每隔 3 d 查看一次蜂群<sup>[8]</sup>,检查蜂群时,若发现巢内框梁上花粉不足,及时对蜂群进行再次饲喂,使蜂群处于蜜、粉充足状态。

1.3.2 数据记录 试验从春繁开始,到刺槐流蜜期结束为止,早春定群后,每隔 12 d 用 5 cm × 5 cm 方格网测子框测一次封盖子数,刺槐开花时再用目测法估出各群蜂量<sup>[9,10]</sup>。称量、统计其总产蜜量、总产浆量,每次取浆时统计移虫台数和接受台数,计算接受率<sup>[11]</sup>;刺槐花期时随机取浆 3 次,分期分批测定每群蜂所产蜂王浆的 10-HDA、水分、蛋白质的含量及酸度。

1.4 数据处理

试验数据采用 SAS(V8) 统计软件的单因子方差进行统计分析,Duncan 氏法进行多重比较。

2 结果与分析

2.1 花粉及其代用品对蜂群群势的影响

饲喂含有添加剂的代用花粉组与纯豆粕组的蜂群群势相比差异极显著( $P < 0.01$ )。槐花流蜜期,含有添加剂的代用花粉组与饲喂纯花粉组的子量没有明显的差异,但与纯豆粕组相比差异极显著( $P < 0.01$ )(表 1)。

表 1 花粉及其代用花粉对蜂群群势和子量的影响

| 日粮 | 蜂群数 | 开始群势<br>(框/群) | 结束群势<br>(框/群) | 开始子量<br>(框/群) | 结束子量<br>(框/群) |
|----|-----|---------------|---------------|---------------|---------------|
| A  | 5   | 3.1 ± 0.1     | 10.1 ± 0.3a   | 0             | 5.71 ± 0.48a  |
| B  | 5   | 3.0 ± 0.1     | 8.8 ± 0.2b    | 0             | 5.93 ± 0.24a  |
| C  | 5   | 3.0 ± 0.1     | 8.8 ± 0.2b    | 0             | 4.96 ± 0.39a  |
| D  | 5   | 3.0 ± 0.2     | 5.2 ± 0.2c    | 0             | 3.52 ± 0.39b  |
| E  | 5   | 3.0 ± 0.1     | 8.4 ± 0.24b   | 0             | 4.81 ± 0.41a  |

注:表中同列中相同字母表示差异不显著( $P > 0.05$ ),不同字母表示差异极显著( $P < 0.01$ )。(下表同)

2.2 花粉及其代用品对蜜蜂生产性能的影响

槐花流蜜期结束时,饲喂纯豆粕组群势仍比较低,没有蜂蜜和王浆产出,其产蜜量、产浆量及王台接收率都显著低于其它各组( $P <$

0.01);各试验组产蜜量随着花粉添加量的减少而逐渐的降低,但饲喂含有 60% 花粉 + 40% 豆粕 + 添加剂 1 组与饲喂纯花粉组没有差异。从王台接收率看,饲喂含有添加剂的人

工代用花粉组与饲喂纯花粉组相比,均能显著提高蜂群王台的接收率( $P < 0.01$ ),从产浆来看,纯花粉组、60%花粉 + 40%豆粕 + 添加剂1组、30%花粉 + 70%豆粕 + 添加剂2组三者之间相比差异不显著( $P > 0.05$ ),但与纯豆

粕 + 添加剂3组相比均差异显著( $P < 0.01$ )(表2)。截止到槐花流蜜期结束,饲喂含有添加剂的人工代用花粉组与纯花粉组的蜂王浆在10-HDA、水分、蛋白质的含量及酸度上,均没有显著差异( $P > 0.05$ )(表3)。

表2 花粉及其代用品对蜂群产蜜量和产浆量的影响

| 日粮 | 蜂群数 | 产蜜量<br>(g/群)      | 蜂王浆           |              |
|----|-----|-------------------|---------------|--------------|
|    |     |                   | 王台接受率(%)      | 王浆产量(g/群·次)  |
| A  | 5   | 14 916 ± 625a     | 84.24 ± 2.60b | 85.8 ± 3.5a  |
| B  | 5   | 13 338 ± 629ab    | 91.6 ± 1.12a  | 86.6 ± 2.22a |
| C  | 5   | 11 756 ± 548.8bc  | 91.26 ± 0.56a | 80.6 ± 4.61a |
| D  | 5   | 0d                | 0d            | 0d           |
| E  | 5   | 10 117.8 ± 755.8c | 88.8 ± 1.42a  | 65.4 ± 5.81b |

表3 花粉及其代用品对蜂王浆成分的影响

| 日粮 | 测定目标         |               |               |               |
|----|--------------|---------------|---------------|---------------|
|    | 10-HDA(%)    | 水分(%)         | 粗蛋白(%)        | 酸度(mL)        |
| A  | 1.83 ± 0.03a | 65.76 ± 0.32a | 13.2 ± 0.24a  | 37.92 ± 1.21a |
| B  | 1.75 ± 0.08a | 66.24 ± 0.66a | 13.08 ± 0.56a | 38.52 ± 0.74a |
| C  | 1.74 ± 0.05a | 66.05 ± 0.38a | 13.06 ± 0.46a | 38.98 ± 1.92a |
| D  | 0b           | 0b            | 0b            | 0b            |
| E  | 1.70 ± 0.05a | 66.5 ± 0.31a  | 12.84 ± 0.24a | 39.7 ± 1.21a  |

3 结论与讨论

Irene 和 Pter 研究表明春天在蜂花粉不足的情况下饲喂人工代用花粉,可使蜂群短暂的获益,在工蜂发育方面没有明显的增加,但可以改变蜂群内工蜂的年龄结构<sup>[12,13]</sup>。饲喂人工代花粉的蜂群可以明显增加蜂蜜产量<sup>[14,15]</sup>。Mattila 和 Otis<sup>[16]</sup>研究表明在春天饲喂蜂花粉或代用花粉的蜂群中工蜂的数量在5月初要远远多于其它没有饲喂的蜂群,蜂王浆的产量与蜂王的品种、移入王台内幼虫的接受率、幼虫的大小等有一定的关系,高质量的饲料是幼蜂正常生长和青年工蜂咽腺正常发育所必须的物质<sup>[17]</sup>,不同的饲料营养必然会直接影响工蜂王浆腺的发育,从而间接影响王浆的产量<sup>[18]</sup>。生产实践证明,蛋白质饲料的质量对蜂群的消长和蜂王浆质量有很大的影响,蜂王浆中的多种生物活性成分大部分来源于其食物中的蛋白质,试验中各组蜂王浆的产量随各试验组蛋白含量的增加呈现先升高后降低的趋势,主要是

因为豆粕中蛋白质的含量远远高于蜂花粉中的含量,高蛋白的食物对王浆腺有促进作用,适量添加豆粕,可提高蛋白的含量有利于促进王浆腺的发育,但过高的蛋白对王浆腺造成一定的抑制作用<sup>[19]</sup>。含添加剂的代用花粉不仅可以提供足够的蛋白质,而且其中的添加剂复合物可以为泌浆工蜂提供足够的维生素和微量元素等,使饲喂含有添加剂的各人工代用花粉组与饲喂蜂花粉组的蜂王浆各成分没有明显的差异。

综合而言,含有添加剂的人工代用花粉组与纯豆粕组相比能显著提高蜂群的子量;与纯花粉组相比对蜂王浆的质量和活性成分没有影响。含有添加剂的人工代用花粉中适量增加蛋白的含量可以提高王浆的产量,但蛋白含量过高会抑制王浆的产量;从添加效果上来看,添加60%花粉 + 40%豆粕 + 添加剂1在蜜蜂群势和生产性能上与饲喂蜂花粉组有着非常相似的结果,建议在实际生产过程中添加。

## 参 考 文 献

- 1 周冰峰. 蜜蜂饲养管理学. 厦门: 厦门大学出版社, 2002. 89 ~ 102.
- 2 章加宝, 谢丰国, 许丽容. 蜜蜂饲料对蜂王浆产量之影响. 中华昆虫, 1993, (13): 151 ~ 159.
- 3 Nabors R. The effect of spring feeding pollen substitute to colonies of *Apis mellifera*. *American Bee Journal*, 2000, **140** (4): 322 ~ 323.
- 4 Tahir A., Abid H., Rashda A. Black gram as a pollen substitute for honey bees. *Animal Feed Science and Technology*, 1995, **54** (1/4): 357 ~ 359.
- 5 Wan F. Practical beekeeping: Pollen substitutes and supplements. *Bees for Development Journal*, 2005, (77): 1 ~ 2.
- 6 Abd El-Wahab T. E., Gomaa A. M. Application of yeast culture (*Candida tropicalis*) as pollen substitute in feeding honey bee. A colonies (*Apis mellifera* L.) in Egypt. *J. Appl. Sci. Res.*, 2005, (1): 386 ~ 390.
- 7 程艳华, 刘亚男, 胡福良, 等. 蛋白质营养水平对蜂王浆产量和成分的影响. 蜜蜂杂志, 2008, **28** (4): 7 ~ 9.
- 8 余林生, 孟祥金. 安徽两种蜜蜂种群的春季繁殖及数量动态特征. 应用生态学报, 2002, **13** (9): 1 127 ~ 1 130.
- 9 余林生, 孟祥金, 朱永胜, 等. 九华 EH-R 意蜂生产性能试验报告. 蜜蜂杂志, 2003, (9): 6 ~ 8.
- 10 余林生, 孟祥金, 汪时佳, 等. 九州岛意蜂品系选育及生产性能试验的研究. 中国蜂业, 2007, **58** (1): 9 ~ 12.
- 11 沈基楷, 肖体元. 浙农大 A 系意蜂生产性能考察试验报告. 中国养蜂, 1993, (1): 4 ~ 6.
- 12 Irene K., Peter F., Anton. Pollen nutrition and colony development in honey bees-Part II. *Bee World*, 2005, **86** (2): 27 ~ 34.
- 13 Irene K., Peter F., Anton. Pollen nutrition and colony development in honey bees - Part I. *Bee World*, 2005, **86** (1): 3 ~ 10.
- 14 Mohammad R. D., Naser M. The effect of replacement feeding of some protein sources with pollen on honey bee population and colony performance. *J. Anim. Vet. Adv.*, 2007, **6** (11): 1 258 ~ 1 261.
- 15 Steen J. Effect of a home-made pollen substitute on honey bee colony development. *J. Apicult. Res.*, 2007, **6** (11): 114 ~ 119.
- 16 Mattila R., Otis G. W. Influence of pollen diet in Spring on development of honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies. *J. Econ. Entomol.*, 2006, **99** (3): 604 ~ 613.
- 17 王志, 李杰奎, 薛运波, 等. 花粉及其代用品对蜂王质量的影响研究初探. 吉林畜牧兽医, 2006, **27** (1): 12 ~ 14.
- 18 汪礼国. 不同营养素对蜂王浆增产效果的研究. 中国养蜂, 1992, (6): 6 ~ 9.
- 19 Tai H. R., James H. C. The effect of pollen protein concentration on body size in the sweat bee *Lasioglossum zephyrum*. *Evolutionary Ecology*, 2002, **16** (1): 49 ~ 65.