

蜂王浆机械化生产关键技术 研究与应用(II)

——仿生免移虫蜂王浆生产技术

张 飞, 吴小波, 颜伟玉, 王子龙, 曾志将*

(江西农业大学 蜜蜂研究所, 江西 南昌 330045)

摘要: 为验证江西农业大学蜜蜂研究所设计的仿生免移虫蜂王浆产卵器的使用效果, 以意大利蜜蜂为实验材料, 系统研究了仿生免移虫产卵器的工蜂造巢脾效率、蜂王产卵效果、卵的孵化率和蜂王浆生产效果, 同时比较了仿生免移虫蜂王浆生产技术与传统人工移虫生产蜂王浆的生产效率。结果表明: 工蜂能在仿生免移虫产卵器进行造脾; 蜂王在仿生免移虫产卵器巢脾上一天的平均产卵率超过 88%; 仿生免移虫产卵器巢脾中卵的孵化效率为 90.32% ~ 98.11%; 仿生免移虫王台接受率为 82.28% ~ 92.86%, 台浆量为 0.47 ~ 0.64 g; 与传统人工移虫蜂王浆生产技术相比, 仿生免移虫蜂王浆生产技术效率提高了 38.9% ~ 83.3%。

关键词: 蜂王浆; 蜂王; 仿生免移虫技术

中图分类号: S896.3 文献标志码: A 文章编号: 1000 - 2286(2013)05 - 1036 - 06

Research and Application of Key Technique for Mechanized Production of Royal Jelly (II) ——A Bionic Non - grafting Larvae Technique for Royal Jelly Production

ZHANG Fei, WU Xiao-bo, YAN Wei-yu, WANG Zi-long, ZENG Zhi-jiang*

(Honeybee Research Institute, Jiangxi Agricultural University, Nanchang 330045, China)

Abstract: For the sake of validating the effect of the honeybee bionic non - grafting larvae royal jelly ovipositor which was designed by Jiangxi Agricultural University, the *Apis mellifera ligustica* was selected as the experimental material and several viral factors were tested and analyzed including the efficiency of comb building of workers, the effect of spawning rate of queen, the hatchability of spawn and the effect of royal jelly output. Then the productive efficiencies of royal jelly of honeybee bionic non - grafting larvae and traditional grafting larvae categories were compared. The result showed that the workers could build their combs on the new instruments. Additionally, it was found that the mean spawning rate in queen cell and the hatchability of spawn in cell when using bionic non - grafting larvae were higher than 88% and 90.32% ~ 98.11%, respectively. Moreover, the acceptance rate of queen cells was 82.28% ~ 92.86% and the output of royal jelly in each cell was 0.47 g ~ 0.64 g. Compared with the traditional grafting larvae, the productive efficiency of royal jelly of the experimental group increased by 38.9% ~ 83.3%.

Key words: Royal jelly; queen; technique of honeybee bionic non - grafting larvae

收稿日期: 2013 - 01 - 16 修回日期: 2013 - 03 - 07

基金项目: 国家现代蜂产业技术体系资助项目(CARS - 45 - kxj12) 和赣鄱英才 555 工程资助项目

作者简介: 张飞(1987—), 男, 硕士生, 主要从事蜜蜂饲养研究, E-mail: 644214723@qq.com; * 通讯作者: 曾志将, 教授, 博导, E-mail: bees1965@sina.com。

蜂王浆是青年工蜂的咽下腺和上颚腺分泌的一种乳白色或淡黄色浆状物质,是工蜂用来饲喂蜂王和幼虫的一种高营养食物,又称为蜂皇浆或蜂乳。由于蜂王浆中含有多种生物活性物质,因此具有多种生物学功能^[1-7]。

长期以来,蜂王浆的生产仍然是依靠传统的人工移虫获得。人工移虫靠手工操作,用移虫针将小幼虫从巢房中移出然后放入王台中。这种人工移虫生产蜂王浆的方法,不但劳动强度大,费时费力,而且受到虫源和视力的限制,生产效率低。

中国是蜂王浆生产和销售大国,年生产量已达到3 000 t左右,占世界总产量的85%以上。然而,随着我国劳动力成本的上升和养蜂者老龄化等问题的出现,蜂场的蜂王浆生产规模受到了严重限制。开展蜂王浆机械化生产技术研究,不仅能降低蜂王浆生产的劳动强度,提高蜂王浆的生产效率,而且对提高我国蜂王浆产品在国际市场的竞争力具有重要意义。

针对这一现状,本研究室模仿蜜蜂生物学特性,设计了一种免移虫蜂王浆产卵器(专利号: ZL 200720008203.0),即让蜂王直接产卵于台基条中,把固定有台基条的产浆框放入产浆的蜂群中,供生产蜂王浆使用。初步研究结果已发表于2009年第10期《蜜蜂杂志》上^[8-9],许多养蜂者写信、打电话或发电子邮件询问“免移虫生产蜂王浆技术”的详细进展,并期望能尽快在养蜂生产中大范围推广使用。

为了让“免移虫蜂王浆生产技术”更贴近养蜂生产实际,对“免移虫蜂王浆产卵器”进行了多次改进设计^[10],并获国家实用新型专利“蜜蜂仿生免移虫生产器”(ZL 201120467304.0)授权。现将蜜蜂仿生免移虫蜂王浆生产技术实验总结报道如下。

1 材料与方 法

1.1 实验材料

1.1.1 试验蜂群 试验蜂群为饲养在江西农业大学蜜蜂研究所的意大利蜜蜂(*Apis mellifera ligustica*)。

1.1.2 试验用具 蜜蜂仿生免移虫生产器(江西农业大学蜜蜂研究所研制),具体结构请见参考文献[5];常规王浆生产工具等。

1.2 实验方法

1.2.1 工蜂造巢脾效率 对蜜蜂仿生免移虫产卵器统一用老巢脾水浸泡24 h后,在蜜蜂仿生免移虫产卵器正面用刷子均匀的涂一层薄薄的蜂蜡。选择4群群势相近的继箱强群(群内蜜粉充足),对蜂群进行压蜂处理,使每群蜂有6~7张巢脾,加入处理好的蜜蜂仿生免移虫产卵器。第2 d开始,用透明塑料胶片(规格42 cm×20 cm;平均每格为3 cm×4 cm,相当于44个巢房)观察统计工蜂加高巢房效率,并计算工蜂造巢脾效率。工蜂造巢脾效率(%) = 工蜂已加高巢房数量/蜜蜂仿生免移虫产卵器上巢房数量。

1.2.2 不同处理方式对蜂王产卵效率的影响 选择6群3张脾群势相近蜂群(群内蜜粉充足),分别为单王群(新王)49号和43号群、双王群10号和21号群以及三王群13号和9号群。每群加入1张封盖了2/3左右的蜜蜂仿生免移虫产卵器,每隔24 h记录已产卵的数量,并计算蜂王产卵率。蜂王产卵率(%) = 产卵的数量/蜜蜂仿生免移虫空心巢房的数量(720个)。

1.2.3 不同处理方式对卵孵化率影响 ①蜜蜂仿生免移虫卵孵化率:选择3群3张脾群势相近蜂群(群内蜜粉充足),每群加入1张造好脾的蜜蜂仿生免移虫产卵器。产卵24 h后,轻轻地抖掉免移虫产卵器上的蜂,用蜂刷刷去蜜蜂,从蜜蜂仿生免移虫正面对免移虫产卵器半脾(360个巢孔)蜂王产卵数进行记录,分别放入本群和继箱(14、17、15号群)孵化72 h。记录已孵化幼虫数量,计算卵孵化率。卵孵化率(%) = 孵化的幼虫的数量/蜂王产卵数量。

②蜂群卵的自然孵化率:在蜂箱中选择蜂王产卵的卵脾,用记号笔在透明塑料胶片上对巢房中的卵进行标记,每次标记5个区域,每个区域50个巢房。7 d后,记录已孵化的幼虫数量,并计算卵的自然孵化率。卵的自然孵化率(%) = 已孵化幼虫数量/标记卵的数量。

1.2.4 蜜蜂仿生免移虫产卵器对王台接受率和产浆量的影响 在2012年4月至7月,选择3群4张脾群势相近的蜂群(群内蜜粉充足),每群加入1张造好脾的蜜蜂仿生免移虫产卵器。产卵24 h后,放入蜂群中孵化72 h,记录已孵化幼虫数量,然后放入继箱中生产蜂王浆。统计王台接受率并对王台中

蜂王浆的产量进行称量。王台接受率(%) = 已接受王台数量/已孵化幼虫数量。台浆产量(g) = 蜂王浆产量(g) / 已接受王台数量。

1.2.5 蜜蜂仿生免移虫蜂王浆与人工移虫蜂王浆的生产效率比较 选择 4 群群势相近强群(群内蜜粉充足),分为两组,每组 2 群。一组采用蜜蜂仿生免移虫蜂王浆生产技术生产蜂王浆,另外一组采用人工移虫蜂王浆生产技术生产蜂王浆。记录两种方法生产蜂王浆时完成 720 个王台的移虫时间,并计算生产蜂王浆效率。生产蜂王浆效率(%) = (人工找小幼虫时间 + 人工移虫时间) - (采用蜜蜂仿生免移虫完成移动托虫时间) / (采用蜜蜂仿生免移虫完成移动托虫时间)。

1.3 数据统计分析

采用 StatView 软件“ANOVA and t-test”中的“ANOVA or ANCOVA”进行统计分析。

2 结果与讨论

2.1 实验结果

2.1.1 工蜂造巢脾效率 从表 1 可知,工蜂能在蜜蜂仿生免移虫产卵器上进行造脾,造脾速度逐渐加快,在 7~10 d 之间达到一个峰值,约在 15~16 d 能够完成一张蜜蜂仿生免移虫产卵器造脾工作。

表 1 工蜂造巢脾效率

Tab. 1 Efficiency of comb building of worker

造脾天数/d Comb building days	蜂群群号 Colony number				平均造脾率/% Average building rate
	61	18	42	31	
1	4.29	2.86	2.86	2.86	3.22 ± 0.36
2	8.57	10.00	8.57	7.14	8.57 ± 0.58
3	12.86	18.57	14.29	15.71	15.36 ± 1.22
4	18.57	22.86	22.86	22.86	21.79 ± 1.03
5	27.14	28.57	27.14	30.00	28.21 ± 0.69
6	32.68	38.57	32.86	35.71	34.96 ± 1.39
7	44.29	50.00	40.00	42.86	44.29 ± 2.10
8	55.71	57.14	50.00	55.71	54.64 ± 1.58
9	64.29	65.71	61.43	60.00	62.86 ± 1.30
10	72.86	70.00	67.14	67.14	69.29 ± 1.37
11	78.57	78.57	71.43	75.71	76.07 ± 1.69
12	82.86	82.86	75.71	80.00	80.36 ± 1.69
13	87.14	87.14	80.00	85.71	85.00 ± 1.70
14	91.43	91.43	85.71	91.43	90.00 ± 1.43
15	95.71	94.26	90.00	97.14	94.28 ± 1.54
16	100.00	97.14	95.71	100.00	98.21 ± 1.07

半格以上视为 1 格,半格以下视为 0 格。

More than half case counts as one case, less than half case counts as zero case.

2.1.2 不同处理方式对蜂王产卵率影响 从表 2 可知,不管是单只新蜂王、双王群或三王群,蜂王在蜜蜂仿生免移虫产卵器巢脾上 1 d 的平均产卵率超过 88%,并且三者差异不显著。

2.1.3 不同处理方式对卵孵化率影响 从表 3 可知,蜜蜂仿生免移虫的孵化率为 90.32%~98.11%,卵在同群中孵化与在它群孵化存在差异显著或不显著两种情况。从表 4 可知,蜂群中卵的自然孵化率为 90.20%~93.80%,卵在自然蜂群中孵化同样存在差异显著或不显著两种现象。从表 5 可知,蜜蜂仿生免移虫产卵器卵的孵化效率与蜂群中自然巢脾上的卵孵化效率差异不显著。

表 2 不同处理方式对蜂王产卵率影响
Tab.2 Influence of different treatment method on spawning rate of queen

不同处理方式 Different treatment method	单王群(新王) Single - queen group (new queen)		双王群 Double - queen group		三王群 Three - queen group	
	49 号群 Colony 49	43 号群 Colony 43	10 号群 Colony 10	21 号群 Colony 21	13 号群 Colony 13	9 号群 Colony 9
	产卵率/%	92.09 ± 1.35	92.58 ± 0.85	82.09 ± 2.02	95.50 ± 0.61	87.39 ± 1.83
平均产卵率/%	92.34 ± 0.25a		88.80 ± 6.71a		91.70 ± 4.31a	

同行数据小写字母相同表示差异不显著($P > 0.05$)。

The same lowercase letter in the same line indicates no significant difference($P > 0.05$) .

表 3 蜜蜂仿生免移虫产卵器不同处理方式对卵孵化率的影响
Tab.3 Influence of different treatment method on the hatchability of spawn

产卵群号 Colony number of spawning	孵化群号 Colony number of hatching	卵孵化率/% Hatchability of spawn			平均孵化率/% Average hatchability
		98.11	92.79	96.25	96.54 ± 0.84a
49	49	98.11	92.79	96.25	96.54 ± 0.84a
	14	96.98	91.44	91.44	93.74 ± 1.67a
69	69	95.39	90.95	90.32	92.22 ± 1.60a
	17	90.61	92.31	92.45	91.79 ± 0.59a
66	66	96.25	96.36	93.75	95.45 ± 0.85a
	15	92.00	90.41	90.48	90.96 ± 0.52b

同列同产卵群比较 相同小写字母表示差异不显著($P > 0.05$) 不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。

Comparing the same column and the same spawning group ,the same lowercase letter indicates no significant difference($P > 0.05$) ,the different lowercase letter indicates significant difference($P < 0.05$) .

表 4 蜂群中卵的自然孵化率
Tab.4 Natural hatchability of spawn in the colony

蜂群群号 Colony number	卵自然孵化率/% Natural hatchability of spawn				平均孵化率/% Average hatchability
	66	90.20	90.70	91.30	92.70
67	93.80	93.20	91.60	93.20	92.95 ± 0.47a
15	91.60	92.80	93.70	92.00	92.53 ± 0.46ab
1	92.40	91.20	91.30	90.40	91.33 ± 0.41b

同列比较相同小写字母表示差异不显著($P > 0.05$) 不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。

The same lowercase letter in the same column indicates no significant difference($P > 0.05$) ,the different lowercase letter indicates significant difference($P < 0.05$) .

表 5 蜜蜂仿生免移虫孵化率与蜂群自然孵化率的比较
Tab.5 Comparison of hatchability of honeybee bionic non - grafting larvae and nature

孵化方式 Ways of hatching	仿生免移虫孵化 Hatching of bionic non - grafting larvae	自然孵化 Natural hatching
平均孵化率/%	93.45 ± 0.62a	92.01 ± 0.29a

同行比较相同小写字母表示差异不显著($P > 0.05$) 不同小写字母表示差异显著($P < 0.05$)。

The same lowercase letter in the same line indicates no significant difference($P > 0.05$) ,the different lowercase letter indicates significant difference($P < 0.05$) .

2.1.4 蜜蜂仿生免移虫产卵器对王台接受率和产浆量的影响 从表 6 和表 7 可知 ,蜂群蜜蜂仿生免移

虫接受率为(82.28 ~92.86) % ,平均接受率为(89.44 ±0.83) %;王台台产浆量为(0.47 ~0.64) g ,平均台浆量为(0.56 ±0.02) g。

表 6 王台接受率

Tab.6 Acceptance rate of queen cells

蜂群群号 Colony number	接受率/% Acceptance rate	蜂群群号 Colony number	接受率/% Acceptance rate
17	82.28 ±3.54	50	92.84 ±0.99
15	90.28 ±1.94	67	88.56 ±1.81
20	90.93 ±2.11	14	89.66 ±2.37
23	89.02 ±1.30	43	90.54 ±1.58
1	91.56 ±1.39	24	88.04 ±2.08
66	90.07 ±1.64		

表 7 台浆量

Tab.7 Output of royal jelly in each queen cell

蜂群群号 Colony number	台浆量/g Output of royal jelly of each cell	蜂群群号 Colony number	台浆量/g Output of royal jelly of each cell
50	0.53 ±0.03	15	0.64 ±0.05
66	0.54 ±0.02	67	0.51 ±0.03
1	0.62 ±0.03	20	0.47 ±0.05
23	0.61 ±0.04	14	0.57 ±0.03

2.1.5 蜜蜂仿生免移虫蜂王浆生产与人工移虫蜂王浆的生产效率比较 从表 8 可知,以完成 720 个王台产浆工作来计算,蜜蜂仿生免移虫产浆法比传统人工移虫方法效率上提高了 38.9% ~83.3%。

表 8 蜜蜂仿生免移虫蜂王浆生产与人工移虫蜂王浆生产效率比较

Tab.8 Comparison of productive efficiency of royal jelly between honeybee bionic non – grafting larvae and grafting larvae

蜂王浆生产方法 Ways of Royal Jelly production	找小幼虫时间/min Time of seeking little larvae	移虫时间/min Time of grafting larvae	合计时间/min Total time	生产效率/% Efficiency of production
仿生免移虫	11 ~ 16	0	11 ~ 16	38.9 ~ 83.3
人工移虫	30 ~ 36		30 ~ 36	

2.2 分析与讨论

工蜂造巢脾效率因蜂种的不同造脾效率有所不同,比如黑色的蜂种造脾速度快,另外还与外界蜜源丰富度密切相关。

卵在同群中孵化与在它群孵化存在差异显著或不显著两种情况,以及卵在自然蜂群中孵化也存在差异显著或不显著两种现象。这可能与蜂群的哺育能力有关,但具体机理有待于进一步探讨。

在利用双王群或三王群产卵时进行分区饲养管理,可以减少产卵器巢房中贮蜜粉的概率,从而提高蜂王的产卵效率。

从本实验效果来看,使用蜜蜂仿生免移虫蜂王浆生产技术,不需要进行人工移虫,可以大大地减少人工移虫的劳动强度,同时减少了生产蜂王浆的工作时间,极大地提高了蜂王浆生产效率,可以为我国推广一人多养的饲养方法提供技术支撑。

致谢:在实验过程中,得到了曾珍秀、韩旭和潘其忠的帮助,在此表示感谢。

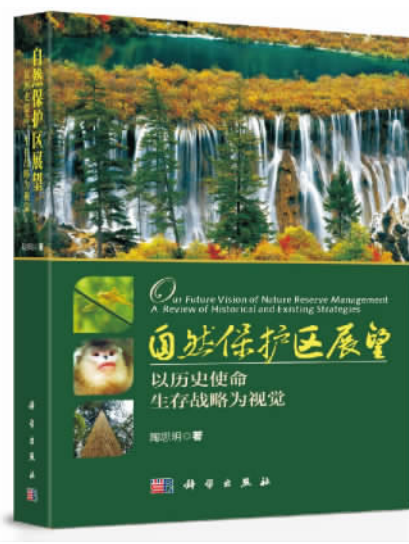
参考文献:

[1]Park H M ,Hwang E ,Lee K G et al. Royal jelly protects against ultraviolet B – induced photoaging in human skin fibroblasts

- via enhancing collagen production [J]. Journal of Medicinal Food 2011 ,14(9) : 899 - 906.
- [2]Kayashima Y ,Yamanashi K ,Sato A ,et al. Freeze - dried royal jelly maintains its developmental and physiological bioactivity in Drosophila melanogaster [J]. Bioscience ,Biotechnology and Biochemistry 2012 ,76(11) : 2107 - 2111.
- [3]Morita H ,Ikeda T ,Kajita K ,et al. Effect of royal jelly ingestion for six months on healthy volunteers [J]. Nutrition Journal , 2012 ,11: 77.
- [4]Park H M ,Cho M H ,Cho Y ,et al. Royaljellyincreases collagen production in rat skin after ovariectomy [J]. Journal of Medicinal Food 2012 ,15(6) : 568 - 575.
- [5]张娟,曾志将. 不同贮存温度和时间对蜂王浆中游离氨基酸影响[J]. 江西农业大学学报 2008 30 (6) : 997 - 999.
- [6]曾星凯,谢国秀,吴小波,等. 蜂王浆活性组分癸烯酸和氨基酸含量变化及对小白鼠抗疲劳作用研究[J]. 江西农业大学学报 2009 31(3) : 526 - 529.
- [7]颜伟玉,曾星凯,谢国秀,等. 蜂王浆不同活性组分对大鼠降血脂效果影响[J]. 江西农业大学学报 2009 31(5) : 830 - 832.
- [8]刘光楠,曾志将,吴小波,等. 免移虫生产蜂王浆技术研究[J]. 蜜蜂杂志 2009 29(10) : 3 - 6.
- [9]刘光楠. 西方蜜蜂三种饲养新技术研究[D]. 南昌: 江西农业大学, 2011.
- [10]曾志将,吴小波,张飞,等. 蜂王浆机械化生产关键技术研究与应用(I) : 蜜蜂仿生免移虫生产器设计 [J]. 江西农业大学学报 2013 35(4) : 842 - 847.

《自然保护区展望: 以历史使命、生存战略为视觉》书讯

我们的幸福人生和祖国的繁荣昌盛及其未来发展潜力,都须臾不可离开自然的基础。自然保护区呵护仅存无多的代表自然价值高度的地理空间,是尊重自然、顺应自然、保护自然生态文明理念的生动体现,但在保护和利用的矛盾冲突中,也常有困惑甚至危机重重。据此,书中主要讨论了自然保护区的历史使命和生存战略问题,通过实践总结和理论升华建立自然保护区与经济、社会、文化、教育、科学及至人们日常生产、生活等广泛领域的密切联系,试图在全社会唤起更充分的保护自觉和自然保护区文化认同;揭示自然保护区以“自然为本”的本质和“以人为本”社会中“人”在捍卫自然生态利益上的局限性,认为以实现国家保护目标为导向,始终坚持生态优先的思想和决策方向,始终追寻有利于落实保护的管理制度和措施,既坚守生态底线不退缩,也努力争取更和谐保护,寻求保护的软着陆,自然保护区事业则有望在曲折前行中展现乐观的未来。书后附有国家级自然保护区简表,三区面积、所在地、主要保护对象等基本信息更为详细。本书适合各级政府经济发展、自然保护、公共服务、财政支持等部门,国土规划、产业布局、区域发展、资源环境等研究单位,以及涉自然保护区法规政策制定、开发建设审批管理、三农及社区工作、公众传媒、环保志愿者、高等院校相关专业师生和广大自然保护和保护区工作爱好者阅读参考。



书名: 自然保护区展望: 以历史使命、生存战略为视觉

作者: 陶思明

出版社: 科学出版社

出版时间: 2013年1月

定价: 128元

ISBN: 789 - 7 - 03 - 035872 - 1