

**EFEITO DO MÉTODO “STARTER” E DA ORIGEM DAS LARVAS DE ABELHAS  
AFRICANIZADAS (*Apis mellifera* L., 1758) EM MINI-RECRÍAS PARA PRODUÇÃO DE  
GELÉIA REAL<sup>1</sup>**

LEONARDO LUCAS BAUMGRATZ<sup>2</sup>, LUÍS CARLOS MARCHINI<sup>2</sup>, AUGUSTA CAROLINA DE CAMARGO CARMELLO  
MORETTI<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 04/10/01. Aceito para publicação em 15/02/02.

<sup>2</sup>Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ, USP, Caixa postal 09, 13418-900, Piracicaba, SP. E-mail: [lcmarchi@carpa.ciagri.usp.br](mailto:lcmarchi@carpa.ciagri.usp.br)

<sup>3</sup>Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Zootecnia Diversificada, Instituto de Zootecnia, APTA, Rua Heitor Penteado, 56, Centro, Caixa postal 60, 13.460-000, Nova Odessa, SP, Bolsista do CNPq.

RESUMO: O presente trabalho desenvolveu-se com os objetivos de se comparar os métodos “starter” e Doolittle e a origem das larvas na produção de geléia real e aceitação das larvas, em abelhas africanizadas. O método “starter” consiste em retirar o conjunto dos dois núcleos superiores (no último estão as larvas transferidas) e colocá-los sobre um fundo a frente e bem próximo do núcleo inferior. Depois de 24 horas da divisão, retornar o conjunto para a posição original. Durante este tempo os núcleos superiores, que ficaram na frente, recebem a maioria das campeiras, ficando sem a rainha, que está no núcleo inferior. A colheita da geléia foi realizada 72 horas após as transferências das larvas, sendo avaliado, ainda, o aceite das larvas transferidas. Pelos resultados obtidos pode-se concluir que o aceite das larvas transferidas no método “starter” de produção de geléia real em mini-recrías aumenta na mesma proporção da produção total de geléia real, embora as médias nos dois processos, “starter” e Doolittle não apresentem diferenças significativas entre si. A origem das larvas transferidas (irmãs ou não-irmãs) não influencia no aceite e na produção de geléia real em colméias de abelhas africanizadas.

Palavras-chave: Abelhas africanizadas, geléia real, starter, larvas irmãs, larvas não-irmãs

*EFFECT OF THE STARTER METHOD AND THE ORIGIN OF AFRICANIZED HONEY BEE (*Apis mellifera*  
L., 1758) LARVAE IN MINI-HIVES FOR ROYAL JELLY PRODUCTION*

ABSTRACT: The present work was carried out with the objective of evaluating the larvae acceptance and the royal jelly production using the starter method for production with Africanized honey bees in comparison with the Doolittle ones. It was, still, evaluated the acceptance and royal jelly production using the larvae originating from of the same beehive (sister larvae) in comparison with the one of another beehive (no-sister larvae). The starter method consists of removing the group of the two superior nuclei (in the last nucleus are the grafted larvae) and to put on a bottom, in front of the inferior nucleus. After 24 hours of the

division, returning the group to the original position. During this time the superior nucleus, that were in front of the inferior ones, receive most of the forage bee ones, being without the queen, that is in the inferior nucleus. The crop of the royal jelly was accomplished 72 hours after the larvae transfers, being evaluated, still, the larvae acceptance. By the obtained results it can be concluded that the larvae acceptance in the "starter" method of real jelly production in mini-hive increases in the same proportion of the total production of royal jelly, although the averages in the processes "starter" and Doolittle don't present significant differences among themselves. The origin of the grafted larvae (sisters or no-sisters) doesn't influence the acceptance or the royal jelly production in beehives of Africanized honey bees.

Key words: Africanized honey bees, royal jelly, starter, sister larvae, no-sister larvae.

## INTRODUÇÃO

Sendo a produção de mel uma atividade apícola nem sempre possível de ser explorada o ano inteiro, sem trabalhar com a migração de colônias, a produção de geléia real pode ser uma alternativa para os apicultores. A geléia real por muitos anos foi considerada como um produto secundário das abelhas, mas, atualmente, devido ao seu valor comercial e a demanda, muitos apicultores dedicam-se exclusivamente a sua exploração.

A geléia real é resultante de secreções glandulares, hipofaringeana e mandibular (HAYDAK, 1970), sendo utilizada na alimentação das crias jovens e da rainha. Segundo STANDIFER (1967) a proteína da geléia real deve ter origem na digestão do pólen e ser metabolizada pelas glândulas hipofaringeanas, já os carboidratos (principalmente glicose, frutose e sacarose) são provenientes do mel. É rica em lipídios, sais minerais e vitaminas (MINIERI *et al.*, 1977 e HAYDAK, 1960, 1961 e 1970).

A geléia fornecida às larvas determina se o ovo fertilizado resultará em uma operária ou uma rainha (REMBOLD, 1983).

A produção comercial de geléia real é feita pelo mesmo processo de criação de rainhas de DOOLITTLE (1899), que consiste na transferência de larvas com menos de 36 horas de idade para cúpulas de plástico ou cera que contenham uma gota de geléia real diluída em água (1:1). Essas cúpulas são introduzidas no ninho superior de

uma colméia recria com a rainha confinada na parte inferior por meio de uma tela excludora. As operárias fornecem geléia real às larvas com o intuito de produzir novas rainhas. Após 72 horas as larvas são eliminadas e a geléia extraída.

O método "starter" tem sido usado para produção de rainhas de outras espécies de abelhas como *Apis mellifera capensis*, segundo COOKE (1986). Ele consiste em retirar o conjunto dos dois núcleos superiores (onde estão as cúpulas contendo as larvas transferidas) e colocá-los sobre um fundo a frente e bem próximo do núcleo inferior. Depois de 24 horas da divisão, retornar o conjunto para a posição original. Durante este tempo os núcleos superiores, que ficaram na frente, recebem a maioria das campeiras, ficando sem a rainha, que está no núcleo inferior.

Vários fatores podem interferir na aceitação e produção de geléia real, entre eles a posição nas barras porta-cúpulas (ALBER, 1965, CORBELLA, 1981, COUTO, 1991 e GARCIA 1992), o material do qual as cúpulas são produzidas e a cor destas cúpulas (CORBELLA e PASCON, 1986, GARCIA, 1992, SILVA *et al.*, 1996), idade das larvas transferidas (ALBER, 1965, VISSCHER, 1986, BAUMGRATZ, 1992, SILVA *et al.*, 1993), fatores climáticos (CORBELLA, 1983, COUTO, 1991, PEREIRA *et al.*, 1995), entre outros.

O presente trabalho desenvolveu-se com o objetivo de avaliar a aceitação das larvas e a produção de geléia real quando é usado o processo "starter" no manejo das mini-recrias e a utilização de larvas oriundas da própria colméia

(irmãs) ou de outra colméia(não-irmãs) para as transferências.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, da ESALQ/USP, em Piracicaba, SP.

As abelhas utilizadas eram africanizadas, oriundas de enxames colhidos na natureza. Suas rainhas foram substituídas por novas, obtidas de suas próprias larvas e fecundadas em condições naturais.

O método utilizado para a produção de geléia foi o sistema de mini-recrias, semelhante ao desenvolvido por SANTOS e MESSAGE (1984) que tem como objetivo facilitar o trabalho para os que utilizam abelhas mais agressivas. As mini-recrias são de 2 ou 3 núcleos sobrepostos (com 5 quadros), onde no inferior mantem-se a rainha, por meio de uma tela excludora e sobre este outro núcleo com quadros de alimento (mel). Por último, um terceiro para receber as larvas transferidas.

Na parte superior das mini-recrias utilizaram-se 4 quadros, pois foi necessário deixar um espaço para colocar o quadro porta-cúpulas.

As abelhas receberam uma alimentação suplementar constituída de três partes de farinha de soja, uma parte de leite em pó desnatado e uma parte de levedo de cerveja de acordo com o trabalho de Haydack, citado por CAILLAS (1960). Todos esses componentes eram misturados com um pouco de mel, o suficiente para dar liga. A massa obtida era distribuída pelas mini-recrias em pelotas de mais ou menos 4g, cada vez que eram feitas novas enxertias.

As larvas destinadas à transferência eram retiradas de três colméias Langstroth, utilizadas somente para esse fim. Em cada uma destas colméias, os quadros eram separados verticalmente com tela excludora, ficando 6 de um dos lados e 3 do outro, onde estava a rainha.

No centro do compartimento menor era colocado um quadro vazio, o qual era retirado a cada 4 dias, com larvas de no máximo 24 horas de vida.

A cada 7 dias realizava-se um rodízio de quadros nas mini-recrias, quando dois quadros com cria operculada eram retirados da parte inferior e colocados no núcleo superior, ao mesmo tempo que dois quadros vazios eram retirados e colocados na inferior. Os quadros retirados eram sempre os das bordas e os colocados eram sempre os do centro. O prazo de 7 dias para esta revisão, baseia-se no trabalho de CAMARENA e PECHO (1984) que obtiveram a melhor produção de geléia quando foram introduzidos 2 favos de cria operculada a cada 7 dias em colônias órfãs. Isso ocorre em consequência de um equilíbrio entre o número de abelhas produtoras de cera e as de geléia real.

Os quadros porta-cúpulas continham 40 cúpulas plásticas, divididas em duas barras com 20 cúpulas em cada uma, sendo utilizadas 6 mini-recrias constituídas por 3 núcleos sobrepostos em cada uma. O processo empregado é semelhante ao de JOHANSSON e JOHANSSON (1973) que citam vários processos de "starter".

Numa segunda fase foram introduzidas em cada mini-recria 40 cúpulas, sendo 20 com larvas oriundas da própria colméia e 20 de outra família de abelhas. As mini-recrias eram constituídas por 3 núcleos sobrepostos em cada uma, usando o processo "starter", com três repetições, num total de 640 transferências de larvas.

Todos os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo os dados referentes a aceite das larvas transformados em arco seno  $\sqrt{x}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Manejo das mini-recrias

Não houve diferença estatística no aceite das larvas e na produção de geléia real (total e por cúpula) nos métodos de produção de geléia real, Doolittle e "starter". (Quadro 1).

**Quadro 1. Aceite das larvas e produção de geléia real em mini-recrias utilizando os métodos "starter" e Doolittle**

Mini-recria	Aceite (%)		Produção total (g)				Produção por cúpula (g/cúp.)				
	"starter"	Mini-recria	Doolittle	Mini-recria	"starter"	Mini-recria	Doolittle	Mini-recria	"starter"	Mini-recria	Doolittle
2	92,5	1	62,5	2	6,10	1	5,32	2	0,165	1	0,213
4	52,5	3	85,0	4	6,43	3	7,84	4	0,306	3	0,231
6	42,5	5	80,0	6	1,61	5	8,14	6	0,095	5	0,254
2	65,0	1	55,0	2	3,06	1	3,93	2	0,118	1	0,179
4	60,0	3	47,5	4	4,06	3	2,99	4	0,169	3	0,157
6	15,0	5	70,0	6	1,12	5	5,59	6	0,187	5	0,200
2	15,0	1	25,0	2	2,38	1	3,67	2	0,397	1	0,367
4	47,5	3	22,5	4	5,62	3	2,98	4	0,296	3	0,331
6	10,0	5	75,0	6	1,80	5	10,35	6	0,450	5	0,345
2	70,0	1	52,5	2	6,51	1	6,49	2	0,233	1	0,309
4	52,5	3	27,5	4	7,80	3	2,49	4	0,371	3	0,226
6	12,5	5	82,5	6	2,16	5	9,64	6	0,432	5	0,292
1	92,5	2	2,5	1	7,76	2	0,37	1	0,210	2	0,370
3	80,0	4	30,0	3	8,11	4	3,41	3	0,253	4	0,284
5	85,0	6	0,0	5	11,43	6	0,0	5	0,336	6	0,000
1	70,0	2	5,0	1	6,56	2	0,90	1	0,234	2	0,450
3	62,5	4	35,0	3	4,68	4	4,31	3	0,187	4	0,308
5	60,0	6	17,5	5	7,69	6	2,65	5	0,320	6	0,379
1	80,0	2	92,5	1	8,45	2	7,74	1	0,264	2	0,209
3	85,0	4	82,5	3	6,45	4	9,70	3	0,190	4	0,294
5	90,0	6	55,0	5	10,74	6	4,93	5	0,298	6	0,224
1	85,0	2	75,0	1	9,84	2	7,11	1	0,289	2	0,237
3	80,0	4	90,0	3	7,39	4	10,07	3	0,231	4	0,280
5	92,5	6	45,0	5	14,50	6	5,81	5	0,392	6	0,323
Total	1497,5		1215		152,25		126,43		6,423		6,462
média	62,37(0,92)a		50,62(0,78)a		6,34a		5,27a		0,268a		0,269a
CV		33,01				41,74				35,68	
F		4,38				7,19				0,54	

( ) Dados transformados em arco seno  $\sqrt{x}$ .

\*Médias seguidas de mesma letra, para cada variável estudada, não diferem significativamente entre si pelo Teste F ( $P>0,05$ )

CV- Coeficiente de variação

Colocando-se, no entanto, em histograma o número total de cúpulas aceitas em cada tratamento, observa-se que o processo "starter" resultou em 23% de aumento na aceitação, como pode ser verificado na figura 1.

O uso do método "starter" em mini-recrias aumenta, portanto, o aceite de larvas o que reflete diretamente sobre a produção total de geléia que também aumentou na mesma proporção do aceite (figura 2), embora a produção média por cúpula não tenha sido influenciada conforme obtido por JOHANSSON e JOHANSSON (1973), KITHER (1983) e COOKE (1986).

Colocando-se em histograma a produção total de geléia real nos tratamentos Doolittle e "starter", observa-se que o processo "starter" resultou em

23% de aumento na produção, como pode ser verificado na figura 2.

Algumas mini-recrias apresentaram uma porcentagem de aceite das larvas e produção de geléia real maiores que outras, assim, as médias nas mini-recrias 1,3 e 5 foram significativamente maiores do que na mini-recria 6.

### Origem das larvas transferidas

Pela análise de variância verifica-se que não houve diferença significativa com relação a origem das larvas transferidas (irmãs ou não-irmãs) (Quadro 2), tanto para aceite das larvas, como para produção de geléia, no método "starter".

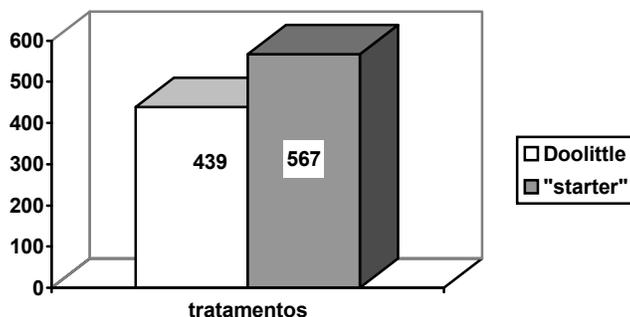


Figura 1. Número total de cúpulas aceitas em mini-recrias utilizando os métodos Doolittle e "starter"

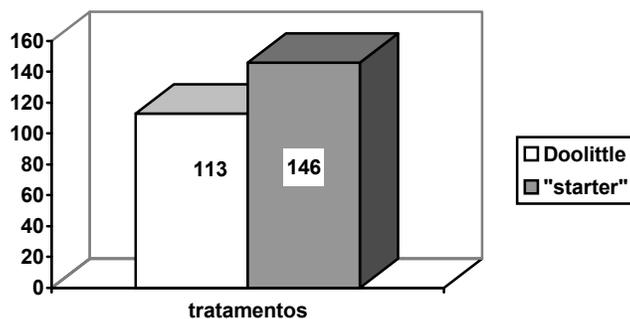


Figura 2. Produção total (g) de geléia real em mini recrias utilizando os métodos Doolittle e "starter"

Quadro 2. Aceite das larvas e produção de geléia real de larvas irmãs e não-irmãs, no método "starter"

Mini-recria	Aceite (%)		Produção total (g)	
	Larvas irmãs	Larvas não-irmãs	Larvas irmãs	Larvas não-irmãs
1	40	55	2,44	2,65
2	30	40	2,51	3,30
3	80	55	5,22	3,27
4	65	85	3,71	5,20
1	75	70	3,89	3,90
2	85	90	5,35	4,76
3	90	100	4,12	5,33
4	95	85	5,01	3,57
1	90	100	2,49	3,45
2	70	70	3,30	2,40
3	100	100	6,05	5,83
4	95	75	3,50	1,90
Total	915	925	47,59	45,56
média	76,25(1,15)a	77,83(1,11)a	3,96a	3,80a
CV	24,52%		27,93%	
F	1,40		2,36	

( ) Dados transformados em arco seno  $\sqrt{x}$

\*Médias seguidas de mesma letra para cada variável estudada não diferem significativamente entre si pelo Teste F(P>0,05)

CV - Coeficiente de variação

## CONCLUSÕES

1- O aceite das larvas transferidas no método "starter" de produção de geléia real em mini-recrias aumenta na mesma proporção da produção total de geléia real, embora as médias nos processos "starter" e Doolittle não apresentem diferenças significativas entre si.

2- A origem das larvas transferidas (irmãs ou não irmãs) não influi no aceite das larvas nem na produção total de geléia real em colméias de abelhas africanizadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBER, M.A.A. A study of queen-rearing methods. *Bee World*, London, v.46, n.1, p.25-31, 1965.
- BAUMGRATZ, L.L. Utilização de abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L., 1758) em diferentes técnicas de produção de geléia real. Piracicaba: ESALQ/USP, 1992. 71 f. Dissertação de Mestrado
- CAILLAS, A. Manuale pratico del produttore di papa reale. Paris: Jaques Grancher, 1960. 71 p.
- CAMARENA, J.E., PECHO, I.M. Consecuencias del desequilibrio de abejas nidrizas y cereras en la cria intensiva de abejas reinas y producción de jalea real. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5., Viçosa, MG, 1980. Anais... Viçosa: UFV, 1984. p.171-178.
- COOKE, M.J. Queen-rearing- Ilse's (Mrs. Ilse Hartmann) way. *South Afric. Bee J.*, v. 58, p. 54-60, 78-84, 1986.
- CORBELLA, E. Seleção para aumento de peso de rainhas de *Apis mellifera* e influência de variáveis climáticas na criação artificial de rainhas. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina/USP, 1981. 110 f. (Dissertação de Mestrado).
- CORBELLA, E. Relação entre algumas variáveis climáticas e a aceitação de larvas transferidas. Dados preliminares. In: SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA., 3., São Carlos, 1983. Anais... São Carlos: 1983. p.173-187
- CORBELLA, E., PASCON, A.S.S. O contato anterior das operárias com cúpulas de diferentes materiais, na aceitação de larvas transferidas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 9., Salvador, 1986. Anais... Salvador: CBA, 1986. p.18.
- COUTO, R. H. N. Produção de alimento e cria de colméias de *Apis mellifera* infestadas com *Varroa jacobsoni*, em regiões canavieiras. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1991. 131 f. Tese de Livre-Docência.
- DOOLITTLE, G.M. Doolittle's queen rearing methods. *Am. Bee J.*, Hamilton, v.39, n.28, p.435-436, 1899.
- GARCIA, R.C. Produção de geléia real e desenvolvimento de colônias de abelhas *Apis mellifera* italiana e seus híbridos com africanizadas, em fecundação natural e instrumental. Jaboticabal: FCAV/UNESP, 1992. 257 f. Dissertação de Mestrado.
- HAYDAK, M.H. Vitamin content of royal jelly from honeybees colonies fed normal diet and from those fed pollen substitutes. *Ann. Entomol.Soc. Amer.*, v.53, n.5, p.695, 1960.
- HAYDAK, M.H. The changes in the vitamin content royal jelly produced by nurse bees of various age in confinement. *Bee World*, London, v. 42, n.3, p.57-59, 1961.
- HAYDAK, M.H. Honey bee nutrition. *Ann. Rev. Entomol*, Palo Alto, v.15, p.143-156, 1970.
- JOHANSSON, T.S.K., JOHANSSON, M.P. Methods for rearing queens. *Bee World*, London, v. 54, n.4, p. 149-175, 1973.
- KITHER, G.Y. Factors affecting the acceptance of transplanted worker larvae by queen cell building colonies in the commercial rearing of queen honey bees (*Apis mellifera* L.). Cardiff: University College, 1983. 60 f. Dissertação de Mestrado.
- MINIERI, L., CHIARAMELLO, S., BUONO, L. La gelatina reale: provenienza, proprietà, utilizzazione. *Acta Med. Vet.*, Naples, n.23, p.265-289, 1977.
- PEREIRA, F.M., AZEVEDO, A.A.G., COUTO, R.H.N. Interferência da umidade e temperatura ambiental na produção de geléia real em colméias de *Apis mellifera*. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 13., Pirassununga, 1995. Anais... Pirassununga: 1995. p. 348.

- REMBOLD, H. Royal jelly. In: Queen rearing.: Biological basis and technical instruction. Bucharest : F. Ruttner Apimonia Verlag, 1983. p. 35-41.
- SANTOS, J.J , MESSAGE, D. Utilização de mini-recrias para produção de geléia real. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 5., Viçosa, MG, 1980. Anais... Viçosa, MG: UFV, 1984. p.307-311.
- SILVA, E.C.A., MORETI, A.C.de C.C., ALVES, M.L.T.M.F. *et al.* . Características das rainhas de *Apis mellifera* L. oriundas de larvas com diferentes idades. I. Aceitação, rendimento e peso das rainhas. B. Industr. anim.,Nova Odessa, v.50, n.2, p. 125-129, 1993.
- SILVA, E.C.A., SILVA, R.M.B., MORETI, A.C. de C.C. *et al.* . Cúpulas de diferentes materiais e cores para produção de geléia real usando abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). B. Industr. anim., Nova Odessa, v.53, n. único, p. 127-130, 1996.
- STANDIFER, L.N. Honey bee nutrition : Beekeeping in the United State. United States: US. Department Agriculture Handbook, v.335, p.147, 1967.
- VISSCHER, P.K. Effect of location within the nest on acceptance of queen cells in honeybee colonies. J. Apic. Res., Bucharest, v.23, n.3, p. 154-157, 1986.