

## Nota

# CÚPULAS COMERCIAIS PARA PRODUÇÃO DE GELÉIA REAL E RAINHAS EM COLMÉIAS DE ABELHAS *Apis mellifera*

Regina Conceição Garcia<sup>1</sup>; Darclot Teresinha Malerbo de Souza<sup>2\*</sup>; Regina Helena Nogueira-Couto<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Depto. de Zootecnia - UNIMAR, Av. Hygino Muzzi Filho, 1001 - CEP: 17525-000 - Marília, SP.

<sup>2</sup>Depto. de Ciências Agrárias - Centro Universitário Moura Lacerda, C.P. 757 - CEP: 14076-520 - Ribeirão Preto, SP.

<sup>3</sup>Depto. de Zootecnia - FCAV/UNESP, Rod. Carlos Tonanni, Km 5 - CEP: 14870-000 - Jaboticabal, SP.

**RESUMO:** O objetivo do presente ensaio foi testar quatro tipos comerciais de cúpulas distintas quanto à coloração, altura, volume e diâmetro, na aceitação das larvas transferidas e na produção de geléia real e rainhas. A cúpula que apresentou maior aceitação foi a alaranjada (55,6%), seguida da amarela (37,3%), azul (36,5%) e branca (26,9%). As cúpulas que apresentaram maior peso de geléia real foram branca (347,7 mg), alaranjada (312,3 mg), amarela (284,0 mg) e azul (202,8 mg). O peso das larvas retiradas no momento da coleta de geléia real não apresentou diferença nas cúpulas de diferentes colorações sendo, em média,  $42,0 \pm 49,6$  mg. O peso das rainhas recém-emergidas foi maior na cúpula branca (190,2 mg), seguida da alaranjada (181,0 mg), amarela (175,4 mg) e azul (147,5 mg). O volume das realeiras não apresentou diferença nas cúpulas de diferentes colorações sendo, em média,  $822,5 \text{ mm}^3$ . Com relação às cúpulas de cera, tanto a porcentagem de aceitação quanto a quantidade de geléia real produzida não apresentaram diferença entre os tratamentos. A porcentagem de aceitação nas cúpulas de cera maiores foi 18,2% e nas cúpulas menores, 12,1%. A quantidade de geléia real produzida nas cúpulas de cera menores foi 151,4 mg e nas maiores foi 137,5 mg. As cúpulas branca, alaranjada e amarela apresentaram maior quantidade de geléia real por cúpula (347,7 mg, 312,3 mg e 284,0 mg, respectivamente), entretanto, a maior quantidade total de geléia real produzida por colméia, foi obtida com as cúpulas alaranjadas (1389,40 mg). Para a produção de rainhas também sugere-se o uso das cúpulas alaranjadas

Palavras-chave: *Apis mellifera*, cúpula real, produção de rainha

## COMMERCIAL CUPULES FOR ROYAL JELLY AND QUEEN REARING FOR *Apis mellifera*

**Abstract:** The objective of this experiment was to test four commercial types of cupules, which are different in color, height, volume and diameter, in respect to acceptance of transferred larvae, royal jelly and queen rearing. It was observed that cupules which presented best acceptance were orange (55.6%). Cupules that presented the most royal jelly were white (347.7 mg). Weight of the extracted larvae ( $42.0 \pm 49.6$  mg) at the moment of royal jelly collection was not different for the cupules of different color. Weight of the recently emerged queens was larger for white cupules (190.2 mg). Volume of queen cupules was not different for the cupules of different color, being on the average  $822.5 \text{ mm}^3$ . In relation to wax cupules, the acceptance percentage was greater for the larger cupules (18.2%) in relation to the smallest ones (12.1%). The amount of royal jelly produced was larger for the smaller wax cupules (151.4 mg) than in the largest ones (137.5 mg). In spite of the white cupules having larger amount of royal jelly, the largest total amount of royal jelly produced was obtained with the orange cupules. For rearing of queens, the use of orange cupules is recommended.

Key words: *Apis mellifera*, cup, queen rearing

## INTRODUÇÃO

A geléia real, produzida pelas operárias de *Apis mellifera*, é usada na alimentação de larvas de rainha. Ela tem sido utilizada na alimentação e medicina humana, pelo seu alto valor nutritivo e propriedades farmacológicas. Nas regiões canavieiras pode vir a constituir importante fonte de renda alternativa para os apicultores. Entretanto, sua produção quantitativa é muito oscilante por depender de muitos fatores, intrínsecos ou não à colméia.

O método utilizado, tanto para a produção comercial de geléia real como de rainhas, é a transferência das larvas para cúpulas que se assemelham às realeiras naturais (Doolittle, 1889). Alguns fatores que atuam sobre a porcentagem de aceitação dessas larvas, sobre a produção quantitativa e qualitativa de geléia real e rainhas, tem sido estudados.

Chang, 1977, citado por Durán (1991) encontrou que para produção de geléia real, o diâmetro das cúpulas utilizadas para a transferência influenciou a aceitação das

larvas. Cúpulas com diâmetro entre 7 e 10 mm foram igualmente aceitas e com 6, 11 e 12 mm foram rejeitadas. A maior produção foi obtida em cúpulas de 10 mm de diâmetro e 12 mm de profundidade, e a menor em cúpulas de 7 mm de diâmetro por 12 mm de profundidade. O mesmo autor, estudando a influência do material utilizado na confecção das cúpulas, encontrou que a aceitação das larvas foi igual entre o plástico e a cera, embora a produção de geléia tenha sido maior quando a cera foi utilizada.

Kitter & Pickard (1983) estudaram cúpulas de cera e artificiais de diferentes tamanhos (6 e 12 mm), expostas ou não ao contato prévio com as operárias para que as mesmas comessem a puxá-las. Verificaram que as cúpulas maiores e expostas ao contato com as operárias tiveram maior aceitação (78,6%) em relação às menores não expostas (10,9%), às menores expostas (48,6%) e maiores não expostas (63,9%). Os autores concluíram que a preferência das abelhas por cúpulas maiores provavelmente tenha tido maior influência sobre a aceitabilidade das mesmas, que o contato prévio das abelhas com estas.

Corbella (1985) observou que, para produção de rainhas, a aceitação das larvas transferidas para cúpulas de cera entre 6 e 10 mm de diâmetro, é maior em cúpulas de 8 mm. Independentemente do diâmetro das cúpulas, o diâmetro interno das realeiras operculadas foi fixo em 9 mm, provavelmente devido à padrões fixos de respostas adaptativas das abelhas. O mesmo autor, testando a aceitação em cúpulas de diferentes alturas (entre 5 a 20 mm), observou que as de 20 mm foram as mais aceitas. Para as cúpulas com 5 mm de altura não houve nenhuma aceitação. Também não observou relação entre altura das cúpulas com a altura das realeiras operculadas.

Ainda quanto ao tipo de cera utilizado na confecção das cúpulas, aquelas feitas com cera obtida de favos velhos, apresentaram maior aceitação das larvas, quando comparada às obtidas de cera de opérculo, cera processada (comercial), cera com parafina e parafina pura (Ebady & Gary, 1980).

Fang et al. (1994) encontraram que a porcentagem de aceitação de cúpulas de plástico foi inferior (79,55%) às cúpulas de cera (93,52%) e que o peso das rainhas e o número de ovariolos não apresentaram diferença significativa, nos dois tratamentos.

Silva et al. (1996) estudando cúpulas de cera e de plástico de 3 diferentes cores (laranja, amarelo e branco) não encontraram diferença significativa nas médias de aceitação das larvas, nem na quantidade de geléia real produzida por cria ou por cúpula.

O objetivo desse experimento foi testar quatro tipos comerciais de cúpulas, distintas quanto ao tipo de material, coloração, altura, diâmetro e volume, comparadas com cúpulas feitas de cera, na aceitação das larvas transferidas e na produção de geléia real e rainhas.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi conduzido no Setor de Apicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, "Campus" de Jaboticabal/UNESP.

Foram utilizadas quatro mini-recrias, cada uma composta de dois núcleos sobrepostos e separados por tela excludora, com rainhas africanizadas fecundadas naturalmente. Cada mini-recria recebia um quadro porta-cúpulas, contendo dois sarrafos (superior e inferior). Em cada sarrafo, tanto superior quanto inferior, eram utilizadas 16 cúpulas comerciais, sendo quatro de cada tratamento (coloração), em quatro posições diferentes: (1) amarela, branca, azul, alaranjada; (2) branca, azul, alaranjada, amarela; (3) azul, alaranjada, amarela, branca; e, (4) alaranjada, amarela, branca e azul, com 8 repetições para cada posição, tanto no sarrafo superior quanto no inferior, para se observar o efeito das posições na porcentagem de aceitação.

Os quatro tipos comerciais de cúpulas utilizados foram distintos quanto à coloração (alaranjada, amarela, branca e azul), altura (11,0, 11,0, 12,5 e 12,5 mm), volume (25, 30, 30 e 30 mm<sup>3</sup>) e diâmetro (10,0, 10,0, 9,0 e 9,0 mm), respectivamente. Três tipos de cúpulas comerciais (branca, amarela e azul) eram de plástico e uma delas (alaranjada) era de acrílico.

Posteriormente, foram testados dois tamanhos de cúpulas de cera, sendo que o molde foi confeccionado a partir das cúpulas de coloração alaranjada (menor) e branca (maior), tendo portanto, as mesmas medidas de altura (11,0 e 12,5 mm), volume (25 e 30 mm<sup>3</sup>) e diâmetro (10,0 e 9,0), respectivamente. Este molde foi confeccionado em metal, de forma que suas medidas não fossem alteradas durante a confecção das cúpulas. Foram anotadas a porcentagem de aceitação das larvas transferidas e o peso da geléia real por cúpula, nos diferentes tratamentos. Foram utilizadas 16 cúpulas maiores e 16 cúpulas menores, com 8 repetições.

As larvas transferidas para as cúpulas eram escolhidas aleatoriamente, de quadros de colméias de recria também escolhidas aleatoriamente, a cada repetição.

A geléia real era extraída 72 horas após a transferência e as realeiras 10 dias após a transferência. Os parâmetros estudados foram: porcentagem de aceitação; peso de larvas, após 72 horas, peso da geléia real e número de rainhas recém-emergidas, em cada tratamento. Foram anotados a altura da cera adicionada pelas abelhas (da borda da cúpula até o opérculo, em mm) e o volume final (em mm<sup>3</sup>) das respectivas realeiras.

A estimativa da quantidade de geléia real produzida por transferência (GRT) foi obtida pela equação:  $GRT = NC \times PC \times GRC$ , onde NC é o número de cúpulas/repetição, PC é a porcentagem de aceitação e GRC é a quantidade de geléia real produzida por cúpula

Os dados foram analisados por meio de Análises de Variância de Blocos Inteiramente Casualizados no programa ESTAT, que inclui teste de Tukey para comparação de médias de todas as variáveis. Os dados foram considerados ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na TABELA 1, observa-se que a porcentagem de aceitação das larvas transferidas para as cúpulas do tratamento alaranjado foi superior ( $P < 0,05$ ) àquela das larvas transferidas para as cúpulas dos outros tratamentos. Por outro lado, a quantidade de geléia real depositada nas cúpulas brancas, alaranjadas e amarelas foram superiores a depositada nas azuis. Todavia, essa diferença observada na quantidade de geléia real depositada por cúpula não compensou aquela observada na porcentagem de aceitação das larvas transferidas, de tal forma que a quantidade média de geléia real produzida por colméia, foi maior no tratamento alaranjado seguido dos tratamentos amarelo, branco e, por último, azul. Utilizando-se os valores médios obtidos, pode-se inferir que as colméias com as cúpulas alaranjadas (1389,40 mg) produziram 85,6% mais geléia real do que aquelas com cúpulas brancas (748,20 mg), apesar destas produzirem maior quantidade de geléia real por cúpula.

Os pesos das larvas não diferiram entre os tratamentos, embora tenha sido observada uma tendência das médias maiores para as larvas das cúpulas brancas e alaranjadas (TABELA 1).

As cúpulas brancas produziram rainhas com peso maior seguida das cúpulas alaranjadas, amarelas e, por último, as azuis, que diferiram das demais. Observou-se que, nos tratamentos, os pesos das rainhas acompanha-ram a mesma ordem dos pesos das larvas, provavelmente relacionados à quantidade de geléia real recebida.

Jay (1963) citou alguns fatores que atuam no peso das rainhas recém-emergidas tais como o número de larvas de rainhas sendo criadas, a idade da larva, das nutrizas, sua raça e o fornecimento de levedura, porém

não citou o tamanho das células. De acordo com Silva et al. (1990), o volume e o diâmetro das realeiras naturais apresentaram correlações muito baixas (0,1802 e 0,1603, respectivamente) com o peso das rainhas. Segundo os autores, o peso das rainhas parece estar mais ligado ao genótipo das mesmas e à sua nutrição que ao tamanho da célula. Entretanto, neste trabalho observa-se diferença na quantidade de geléia produzida por cúpula e sua relação no peso final das rainhas.

Apesar das cúpulas brancas produzirem rainhas com maior peso, a quantidade das mesmas produzidas nestas cúpulas foi inferior, considerando-se a menor porcentagem de aceitação das larvas transferidas, observada nesse tratamento. Rainhas produzidas em cúpulas alaranjadas não são inferiores em peso àquelas produzidas em cúpulas brancas. Por apresentarem uma aceitação superior (o dobro), sugere-se que a produção de rainha também seja feita utilizando-se cúpulas alaranjadas de acrílico.

O volume final entre as realeiras não diferiu entre os tratamentos, podendo ter ocorrido uma compensação entre a altura e o diâmetro das mesmas durante sua construção pelas abelhas. Isso pode ser evidenciado pelos resultados obtidos na altura final da realeira formada. Isto está de acordo com a constância em diâmetro e altura observados por Corbella (1985) das realeiras operculadas, independentemente de seus diâmetros e alturas iniciais.

Não houve interferência na aceitação das larvas transferidas quando as cúpulas foram colocadas em diferentes posições no sarrafo, no centro ou nas extremidades, como também nas posições superior e inferior.

Quando foram utilizadas cúpulas de cera (TABELA 2), com os mesmos volumes e alturas das cúpulas comerciais alaranjada e branca, notou-se que tanto na

TABELA 1 - Médias dos parâmetros avaliados, referentes à produção de geléia real e de rainhas e características das realeiras, em cúpulas plásticas de coloração diferentes.

| Cor da cúpula | Aceitação das larvas transferidas | Peso da geléia real por cúpula | Peso das larvas | Peso das rainhas | Estimativa da geléia real obtida por transferência | Altura do colarinho de cera puxado pelas operárias após 72 horas | Altura das realeiras | Volume das realeiras |
|---------------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------|------------------|--|--|----------------------|----------------------|
|               | %                                 | mg                             |                 |                  |  | mm   |                      |                      |
| Alaranjado    | 55,6 a                            | 312,3 a                        | 49,5 a          | 181,0 ab         | 1389,1   | 7,6 b  | 18,6 b               | 810,0 a              |
| Amarela       | 37,3 bc                           | 284,0 ab                       | 44,3 a          | 175,4 ab         | 847,8  | 8,8 a  | 19,8 a               | 850,0 a              |
| Branca        | 26,9 c                            | 347,7 a                        | 49,6 a          | 190,2 a          | 748,2  | 7,9 ab   | 20,4 a               | 800,0 a              |
| Azul          | 36,5 bc                           | 202,8 b                        | 24,7 a          | 147,5 b          | 592,9  | 7,0 b  | 19,0 ab              | 830,0 a              |

a,b, c = médias seguidas de letras diferentes, na mesma coluna, são diferentes (Tukey, 5%).

TABELA 2 - Médias dos parâmetros avaliados, referentes à aceitação e peso de geléia real das realeiras, em cúpulas de cera de tamanhos diferentes.

| Tratamento | Altura | Volume | Diâmetro | Aceitação das larvas transferidas | Peso da geléia real por cúpula |
|------------|--------|--------|----------|-----------------------------------|--------------------------------|
|            | mm     |        |          | %                                 | mg                             |
| Cêra 1     | 12,5   | 30     | 9        | 18,2 ns                           | 137,5 ns                       |
| Cêra 2     | 11     | 25     | 10       | 12,1 ns                           | 151,4 ns                       |

ns = não significativa

porcentagem de aceitação das larvas transferidas, quanto na quantidade de geléia real não houve diferença. Entretanto, a porcentagem de aceitação tendeu a ser superior nas cúpulas maiores (18,2%), tamanho semelhante ao das brancas, em relação às menores (12,1%), tamanho da alaranjada, mas a quantidade de geléia real depositada apresentou relação inversa (137,5 mg e 151,4 mg, respectivamente), mostrando que em termos de produção final, as cúpulas de cera maiores foram superiores às menores, o contrário do observado com as cúpulas comerciais. Essas tendências podem indicar que a cor ou textura das cúpulas comerciais testadas provavelmente tenha maior influência sobre a aceitação das larvas transferidas, que o tamanho (altura e volume) das mesmas e posição que elas ocupam dentro do ninho, já que a diferença observada entre as cúpulas comerciais não foi mantida entre as cúpulas de cera, com a mesma dimensão.

### CONCLUSÕES

- Das cúpulas comerciais testadas, a alaranjada apresentou maior porcentagem de aceitação pelas abelhas *Apis mellifera* e maior quantidade de geléia real produzida. Já as cúpulas de cera testadas apresentaram a mesma porcentagem de aceitação e quantidade de geléia real produzida, entretanto, esses valores foram menores que os observados nas cúpulas comerciais.
- A aceitação das larvas transferidas parece estar mais relacionada com a coloração e textura das cúpulas do que com a posição que elas ocupam dentro do ninho ou com o seu tamanho (altura e volume).
- Tanto para produção de geléia real quanto para produção de rainhas, os dados sugerem que sejam utilizadas cúpulas de coloração alaranjada devido à sua maior aceitação pelas abelhas *Apis mellifera*.

### AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Sr. Édio Braz Lopes, do Setor de Apicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, UNESP, pelo apoio técnico na realização deste trabalho. Auxílio financeiro da CAPES, FAPESP e CNPq.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DURÂN, J.E. Estudo das variáveis ambientais e do ácaro *Varroa jacobsoni* na produção de geléia real em colméias de *Apis mellifera*. Jaboticabal, 1991. 97p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- CORBELLA, E. Aspectos adaptativos e ecológicos da aceitação de larvas transferidas nas abelhas *Apis mellifera* L. como subsídios para o melhoramento de rainhas e produção de geléia real. Ribeirão Preto, 1985. 108p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo.
- DOOLITTLE, G.M. **Scientific queen-rearing**. Chicago:Newman, 1889.
- EBADY, R.; GARY, N.E. Acceptance by honeybee colonies of larvas in artificial queen cells. **Journal of Apicultural Research**, v.19, p.127-132, 1980.
- FANG W-F.; ZHOU L-X.; ZHOU Y.; LI W-G.. Estudo sobre a substituição de cúpulas de cera por cúpulas de plástico, na criação de rainhas. **Revista Brasileira de Apicultura**, v.4, p.28, 1994.
- JAY, S.C. Development of honeybees in their cells. **Journal of Apicultural Research**, v.2, p.117-134, 1963.
- KITTER, G.Y.; PICKARD, R.S. Increasing the acceptance of transplanted honeybee worker larvae by queen: cell starter colonies with the use of partially draw artificial queen cups. **Journal of Apicultural Research**, v.22, p.175-183, 1983.
- SILVA, R.M.B.; SILVA, E.C.A.; BARRETO, L.M.R.C.; GRAMACHO, K.P. Correlação entre diâmetro e volume da célula real e o peso ao nascimento de rainhas de abelhas (*Apis mellifera* L.) africanizadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 8, Curitiba, 1990. **Anais**. Curitiba, 1990.
- SILVA, E.C.A.; SILVA, R.M.B.; MORETI, A.C.C.C.; ALVES, M.L.T.M.F. Cúpulas de diferentes materiais e cores para produção de geléia real usando abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 10., 1996. **Anais**. Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996. p.384.

Recebido em 30.03.99