

EFEITO DO COLORAU (*BIXA ORELLANA*) NO DESENVOLVIMENTO OVARIANO DE OPERÁRIAS ÓRFÃS DE ABELHAS AFRICANIZADAS (*APIS MELLIFERA* L.). Giane Daniela Carneiro, José Chaud-Netto. – Zoologia – Ciências Biológicas - Departamento de Biologia – Instituto de Biociências - Campus de Rio Claro.

As colônias de *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) constituem sociedades altamente desenvolvidas, com sobreposição de gerações e cooperação mútua na realização das tarefas desempenhadas pelas fêmeas, que são específicas e relacionadas com organização social e as necessidades da colônia. Os machos somente estão presentes nas colônias em situações especiais, como por exemplo, quando a rainha precisa ser substituída ou nos períodos de formação de uma nova colônia (enxameação). A única função dos machos é bastante óbvia: fecundar a rainha (WILSON, 1976). As fêmeas estão divididas em duas castas: a rainha (fértil) e as operárias (geralmente não ativas reprodutivamente). O dimorfismo das castas em *Apis mellifera* é determinado pela diferença no tipo e qualidade da alimentação, a partir do segundo e terceiro dias de vida larval (RIBBANDS, 1953). Larvas que originarão rainhas são alimentadas com geléia real, uma substância que é rica em proteína, ácido pantotênico, niacina e piridoxina, além de conter vitaminas A, C, D, E, complexo B, minerais essenciais e aminoácidos, que estimulam o desenvolvimento de uma glândula endócrina chamada *corpora allata*, aumentando seu tamanho na rainha e, conseqüentemente, a produção de Hormônio Juvenil (HJ), seu principal produto de secreção (DIXON & MOSER, 1972). Este hormônio impede a morte celular programada, fazendo com que as rainhas tenham um desenvolvimento ovariano completo. As larvas de operárias possuem *corpora allata* pouco desenvolvida e menor concentração de HJ na hemolinfa, em relação às larvas de rainhas (RACHINSKY & HARTFELDER, 1991; RACHINSKY & ENGELS, 1995), fazendo com que no início da metamorfose aumente a indução de morte celular programada (REGINATO & CRUZ-LANDIM, 1998, 2001, 2002). Pelo fato de receberem uma dieta relativamente pobre (geléia real diluída, pólen e mel), as operárias têm desenvolvimento ovariano deficiente na fase larval.

O desenvolvimento dos ovários de operárias adultas de *Apis mellifera* é inibido pelo ácido 9-oxo-trans-2-decenóico, produzido nas glândulas mandibulares da rainha, que é ingerido quando elas lambem uma rainha ativa. Além de inibir a oogênese nas operárias, este ácido orgânico impede que elas criem outras rainhas (BUTLER & FAIREY, 1963). Contudo, na ausência desta substância os ovários das operárias podem se tornar ativos. Em grupos de abelhas sem rainha, o desenvolvimento ovariano é afetado por vários fatores, incluindo a idade, tamanho da população, nutrição e grau de atividade dos ovários de outras operárias.

O Urucum, nome vulgar da *Bixa orellana* (Bixaceae), é caracterizado pela presença de células secretoras, que produzem um suco vermelho ou laranja, e possui importante valor econômico por suas propriedades medicinais.

Nas sementes de *Bixa orellana* foi detectado um óleo rico em all-E-geranolgeraniol, farnesilacetona, geranilgeranil octadecanoato, geranilgeranil formato e delta-tocotrienol, os carotenóides bixina e norbixina, responsáveis pela sua cor, além das vitaminas A, B₂ e C.

As sementes são mencionadas na literatura etnofarmacológica como medicação estomáquica, tonificante do aparelho gastrointestinal, antidiarréica e antifebril, também utilizada para o tratamento caseiro de palpitações cardíacas, crises de asma, coqueluche e gripe. O extrato do fruto possui atividade antibacteriana e o extrato das folhas é utilizado como inseticida natural. Por outro lado, também podem ocorrer reações indesejáveis, pois existem suspeitas de que a casca da semente do urucum pode causar efeitos tóxicos no pâncreas e fígado, acompanhados de hiperglicemia e uma aparente tendência ao aumento dos níveis de insulina. Existem alguns estudos sobre os efeitos do urucum na alimentação de suínos e, no caso de galinhas poedeiras, estes estão relacionados à intensificação da pigmentação da gema dos ovos (SILVA, 2000). Esta alteração é ocasionada pela fração extraída da semente, que possui alta concentração de bixina (HERNANDEZ & RUSIG, 1992). Também foram realizados estudos sobre os efeitos da bixina em cachorros e observou-se que esta substância causa hiperglicemia e alterações morfológicas nas mitocôndrias e no retículo endoplasmático, especialmente do fígado e do pâncreas.

Analizou-se o efeito do colorau no desenvolvimento ovariano de operárias órfãs de duas populações, descendentes de uma mesma rainha. Uma delas, utilizada como grupo controle, foi alimentada com cândi (mistura de 95% de glâçúcar e 5% de mel), enquanto a outra (grupo experimental) recebeu cândi contendo 5% de colorau (47,5g de cândi + 2.5g de colorau). Esta alimentação foi administrada semanalmente às abelhas. Operárias recém-emergidas foram marcadas com tinta sintética, no tórax, para posterior identificação, em coletas realizadas em períodos definidos de 15, 20, 25, 30, 35, 40 e 45 dias após esta marcação. Ao atingirem a idade desejada, foram coletadas 60 abelhas de cada faixa etária das duas populações. As operárias foram fixadas em Bouin alcoólico, sendo transferidas para álcool etílico a 70% depois de 72 h.. Posteriormente, as abelhas de cada amostra foram dissecadas para a devida análise do aparelho reprodutor, possibilitando assim a comparação do desenvolvimento ovariano nas duas populações. Os ovários foram classificados como inativos, semi-ativos do tipo I, semi-ativos do tipo II, semi-ativos do tipo III e ativos, segundo os padrões adotados por Hess (1942).

A análise estatística (teste não - paramétrico U de Mann – Whitney) aplicada aos dados obtidos para os cinco tipos de ovários, indicou diferença significativa entre os grupos controle e experimental, uma vez que para todos os tipos de ovários considerados o valor calculado para U foi menor que o valor tabelado (U= 0,25; P= 0,7983, para ovários inativos; U= 1,47; P= 0,1417, para ovários semi-ativos do tipo I; U= 2,11; P= 0,035, para ovários semi-ativos do tipo II; U= 2,49; P= 0,0127 para ovários semi-ativos do tipo III e U= 0,64; P= 0,5229, para ovários ativos (U_{tabelado}= 8). Desta forma, rejeitou-se a hipótese nula (H₀ = as duas amostras apresentam a mesma distribuição), ou seja, os resultados obtidos para os dois grupos são significativamente diferentes.

As maiores diferenças entre os dois grupos de abelhas estudados referem-se ao número de operárias com ovários inativos e ativos. Para as operárias que apresentaram ovários semi-ativos a diferença foi pequena para os semi-ativos do tipo I e menor ainda para os semi-ativos dos tipos II e III.

Se considerarmos as sete idades analisadas, os valores de U calculados para cada uma delas foram: para 15 dias U= 0,7311; P= 0,4647, para 20 dias U= 0,1044; P= 0,9168, para 25 dias: U= 0,1044; P= 0,9168, para 30 dias U= 0,1044; P= 0,9168, para 35 dias U= 0,6267; P= 0,5309, para 40 dias U= 0,3133; P= 0,754 e para 45 dias U= 0; P= 1. Em todos os casos considerados o valor de U calculado é menor que o valor tabelado (U= 2), rejeitando-se assim a hipótese nula. Portanto, os dois grupos estudados apresentam diferença significativa no número de abelhas com determinado tipo de ovário, para cada idade considerada.

Assim sendo, podemos concluir que as operárias do grupo experimental apresentaram desenvolvimento ovariano mais rápido, independentemente da idade e do tipo de ovário considerado, possivelmente devido ao excesso de vitamina A encontrado no colorau (15 mg /100g de sementes de *Bixa orellana*).

Referências Bibliográficas

- BUTLER, C. G.; FAIREY, E. The role of the queen in the preventing oogenesis in worker honeybees. **Journal of Apicultural Research**, v. 2, n. 1, p. 14-18, 1963.
- DIXON, S. E.; MOSER, E. Duality in function in corpora allata of honeybee larvae. **Canadian Journal of Zoology**, v. 50, p. 593-595, 1972.
- HERNANDEZ, C. P.; RUSIG, O. Extrato de urucum (*Bixa orellana* L.) obtido utilizando álcool etílico como solvente. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.35, n.1, p.63-74, mar.1992.

HESS, G. Ueber den Einfluss der Weisellosigkeit und des Fruchtbarkeitsvitamins E auf die Ovarien der Bienenar-beiterin. **Bienen-Zeitung Schweiz**, v. 2, n.1, p.33-110, 1942.

RACHINSKY, A.; HARTFELDER, K. Differential production of juvenile hormone and its desoxy precursor by corpora allata of honeybees during a critical caste development. **Naturwissenschaften**, v. 78, p. 270-272, 1991.

RACHINSKY, A.; ENGELS, W. Caste development in honeybees (*Apis mellifera*): juvenile hormone turns on ecdysteroids. **Naturwissenschaften**, v. 82, p. 378-379, 1995.

REGINATO, R. D.; CRUZ-LANDIM, C. **Desenvolvimento ovariano em larvas de operárias de *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae)**. In: ANAIS DO TERCEIRO ENCONTRO SOBRE ABELHAS, Ribeirão Preto, SP , Brasil, p.122-127, 1998.

REGINATO, R. D.; CRUZ-LANDIM, C. Differentiation of the worker's ovary in *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae) during life of the larvae. **Invertebrate Development**, v. 39, p.127-134, 2001.

REGINATO, R. D.; CRUZ-LANDIM, C. Morphological characterization of cell death during the ovary differentiation in worker honeybee. **Cell Biology International**, v. 26, p.343-351, 2002.

RIBBANDS, C.R. The behavior and social life of honeybees. **Bee Research Association**, London, 352pp, 1953.

SILVA, J. H. V.; ALBINA, L. F. T.; GODÓI, M. J. S. Efeito do extrato de urucum na pigmentação de gema de ovos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p.1435-1439, 2000.

WILSON, E. O. **The insects societies**. The Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, 1976, 548p.

Bolsa: CNPq/PIBIC