

LONGEVIDADE DE RAINHAS DE ABELHAS AFRICANAS NEOTROPICAIS (*Apis mellifera* L.)⁽¹⁾

ETELVINA CONCEIÇÃO ALMEIDA DA SILVA⁽²⁾, MARIA LUISA TELES MARQUES FLORÊNCIO ALVES⁽²⁾, RONALDO MÁRIO BARBOSA DA SILVA⁽²⁾ e AUGUSTA CAROLINA DE CARMARGO CARMELLO MORETI⁽²⁾

RESUMO: Rainhas provenientes de várias colônias de abelhas africanizadas, representando uma amostragem da população local, criadas pelo método de Doolittle e fecundadas naturalmente, foram marcadas e introduzidas em 30 colônias populosas, sorteadas entre as 50 que compõem o apiário experimental do Centro de Apicultura Tropical em Pindamonhangaba, São Paulo. As introduções tiveram lugar entre 4 e 30-11-1986. Após a verificação da aceitação, as colméias foram manejadas na produção de mel, acompanhadas por observações diárias e revisões periódicas a fim de determinar a evolução de cada colônia até a morte ou desaparecimento da última das rainhas. As rainhas desapareceram com idades variando entre 6 e 40 meses, tendo como média de permanência nas colméias $21,57 \pm 1,68$ meses. Entre o segundo e terceiro ano de vida, nove desapareceram por enxameação e três por deserção das colônias, representando 41,4% das rainhas experimentais. Os resultados indicam que a substituição de rainhas africanas neotropicais deve ser feita a intervalos máximos de dois anos, porém, de preferência anualmente, quando 80% das rainhas originais ainda estão presentes no apiário.

Termos para indexação: abelhas africanizadas, longevidade de rainhas, *Apis mellifera*.

Longevity of Neotropical African queen bees, Apis mellifera L.

SUMMARY: Queen bees from a Neotropical African local stock were reared through the Doolittle method, mated in flight, marked and introduced in 30 strong colonies at the experimental apiary of the Tropical Beekeeping Center, located in Pindamonhangaba, São Paulo State. The purpose of this trial was to assess the life span of that stock. As the queens were accepted, their performance and cause of disappearing were followed by hive inspections carried out at 30-60 day intervals until the death or disappearing of the last queen. The queens disappeared from the 6th up to the 40th month, averaging 21.57 ± 1.68 months old. Between the 2nd and 3rd year, nine queens were lost with swarms and three with absconding colonies. Requeening interval of Neotropical African bee colonies would be them, no larger than two years but the best one would be one year, avoiding swarming and controlling 80% of the original queens.

Index terms: africanized bees, Neotropical African bees, queen longevity, *Apis mellifera*

(1) Projeto IZ 14-013/87. Recebido para publicação em agosto de 1991.

(2) Seção de Apicultura, Divisão de Zootecnia Diversificada.

INTRODUÇÃO

A rainha é o coração da colônia (MORSE, 1980). É a figura principal na colônia de abelhas, dela dependendo não só a população da colmeia, seu número e força, como também seu ritmo de trabalho e sua energia vital (RODIONOV & SHABARSHOV, 1986). Sintetizando a questão, SNELGROVE (1981) postula que "a prosperidade e a produtividade de um enxame de abelhas depende primariamente da idade e das qualidades de sua rainha".

Estas afirmações evidenciam a importância fundamental que é atribuída à rainha, como determinante das características e do desempenho da sua colônia. Um enxame é "bom" por ser regido por uma "boa" rainha e vice-versa. Sendo a rainha o repositório dos fatores genéticos da colônia, resulta que, dentro dos limites de sua herdabilidade, cada característica da colônia é governada pelos óvulos produzidos e pelo sêmen reservado pela rainha.

Uma rainha pode ser considerada boa se é capaz de uma postura diária de 1.500 ou mais ovos, durante o período de 6 a 9 semanas que precede o fluxo nectarífero (ROBERTS, 1946). Somente rainhas prolíferas mantêm colônias altamente produtivas, visto que a produção de mel cresce mais que proporcionalmente ao crescimento da população da colônia (FARRAR, 1937 e HARBO, 1986).

Não é suficiente, entretanto uma elevada postura para que resulte uma colônia populosa. A consangüinidade, levando à homozigose no locus x faz com que parte dos ovos originem larvas masculinas diplóides, que são eliminadas pelas abelhas, reduzindo a taxa de nascimentos (WOYKE, 1962). Por outro lado, a inadequada disponibilidade de espermatozóides na espermateca da rainha leva-a a ovopositar, nos favos de cria operária, uma proporção elevada de ovos não fecundados (óvulos) os quais, igualmente, são eliminados pelas abelhas. Rainhas com estas deficiências não conseguem desenvolver adequadamente sua colônia. A insuficiente disponibilidade de espermatozóides pode ser devida às condições em que a rainha foi criada e fecundada (MILLER, 1935; SZABO & HEIKEL, 1987) ou ao esgotamento da reserva de espermatozóides (SZABO & HEIKEL, 1987).

Outros efeitos do tempo, caracterizando o envelhecimento, reduzem progressivamente o desempenho da rainha, fazendo com que ela, mesmo sendo geneticamente "boa" torne-se inadequada para reger a colônia, vindo a morrer naturalmente ou a ser eliminada pelas próprias filhas.

Compreende-se a grande diferença que pode haver entre a longevidade potencial das rainhas, aquela que lhes é permitida por seu relógio biológico e a longevidade real, duração média de vida das rainhas. Segundo PERSANO (1980), as rainhas vivem dois a três anos, enquanto que para ECKERT & SHAW (1969) sua vida varia de três a quatro anos.

Entretanto, NOUJDINE & VINOGRADOV (1979) afirmam que as rainhas vivem em média cinco anos e algumas vezes mais, enquanto que, segundo BETTS (1946) as rainhas podem atingir oito anos de idade. LAIDLAW & ECKERT (1962) limitam-se a dizer que uma rainha bem acasalada pode viver "vários anos".

Pesquisando o assunto, PROST (1978) verificou que, de cada 100 rainhas, em apiários sedentários, quatro morrem no primeiro ano, 12 no segundo, 19 no terceiro, 50 no quarto e 15 vivem cinco anos ou mais (\bar{X} ponderada = 3,16 anos). BOZINA (1968), em um estudo de 10 anos verificou que 50% das rainhas vivem de um a dois anos, 30 a 45% vivem três a seis anos e poucas chegam a oito ou nove anos de idade (\bar{X} ponderada = 3,4 anos).

A longevidade das rainhas, entretanto, é afetada por outros fatores, como a raça ou linhagem. Comparando seis linhagens comerciais, SUGDEN & FURGALA (1982) observaram variação de 15 a 87% de sobrevivência, 16 meses após a introdução (cerca de 17 meses de idade). Variações comparáveis foram observadas por estes mesmos autores (SUGDEN & FURGALA, 1983) na longevidade de rainhas de mesma linhagem (Starline), porém oriundas de oito diferentes criatórios. A porcentagem de rainhas sobreviventes aos 17 meses de idade variou de 38 a 75, entre as diferentes origens. Os dados apresentados por estes autores possibilitam-nos situar a longevidade média daquelas rainhas, em apiário de produção de mel, entre 18 e 22 meses.

É importante observar-se que todos os dados apresentados referem-se às abelhas de raças européias, sob clima temperado. Em clima quente as colônias de abelhas não passam por períodos de inverno, durante os quais as rainhas interrompem a postura. Ao contrário, a ovoposição varia de intensidade, de acordo com os sucessivos fluxos de secreção nectarífera, porém é contínua.

Por esta razão admite-se que o desgaste da rainha em clima quente seja mais rápido, tornando necessária sua substituição em período não maior do que um ano (WEAVER Jr., 1979). O único trabalho publicado no Brasil a este respeito é o de KERR et al. (1970). Estes autores compararam diversos aspectos da biologia de abelhas européias (*Apis mellifera ligustica*) e africanas (*Apis mellifera scutellata*) em um estudo realizado em região de clima quente (Piracicaba, São Paulo). Com relação à longevidade das rainhas, concluíram que as italianas viveram em média 4,77 meses, as africanas 8,40 meses e as híbridas italianas e africanas, viveram 7,40 meses. Estes dados entretanto, não devem ser generalizados, para apiários de produção, por terem sido obtidos com rainhas inseminadas artificialmente e introduzidas em colônias que não foram manejadas nem receberem qualquer proteção do apicultor.

O apicultor que tem por objetivo a produção não deixará que a substituição das rainhas ocorra naturalmente. Se o fizer, perderá o controle sobre as qualida-

des de suas abelhas e terá maior incidência de problemas como a enxameação (SIMPSON, 1960) além da redução de produtividade acarretada pelo envelhecimento das rainhas. BOTTCHER (1972) cita as seguintes vantagens para a substituição regular das rainhas: (1) o apicultor usará rainhas de origem selecionada, melhorando geneticamente seu apiário; (2) as rainhas serão jovens; (3) as colônias ficarão sempre populosas e (4) evitará a enxameação.

Os autores entretanto, divergem na definição do intervalo de tempo mais adequado entre cada substituição. Para ECKERT & SHAW (1969), este intervalo deve ser de um ano; SMITH (1965) e PERSANO (1980) propõem dois anos, enquanto que BOTTCHER (1972) considera suficiente sua substituição a cada três anos.

O presente trabalho teve por objetivo a obtenção de informações sobre a biologia das abelhas (*Apis mellifera*) comuns do Estado de São Paulo, denominadas de "africanizadas", porém melhor definidas como africanas neotropicais (TAYLOR et al. 1988), em aspectos de comportamento e longevidade das rainhas, como subsídio para o estabelecimento de normas para a renovação de rainhas, no Estado de São Paulo.

MATERIAL E MÉTODOS

Trinta colônias populosas de abelhas africanas neotropicais, alojadas em colméias do tipo Langstroth receberam rainhas recém fecundadas, no período de 4 a 30 de novembro de 1986. Estas rainhas oriundas do criatório de rainhas do Centro de Apicultura Tropical (CAT) de Pindamonhangaba, SP, foram criadas pelo método de Doolittle (in LAIDLAW & ECKERT, 1962) e fecundadas naturalmente. Como matrizes foram tomadas ao acaso, rainhas da população corrente do CAT, rainhas de enxames ferais capturados nas imediações, além de duas rainhas de um apiário particular sediado no mesmo Município. Ao todo foram utilizadas 10 matrizes, todas africanizadas, constituindo uma amostra da população regional. As rainhas filhas, sem identificação da matriz, porém numeradas com etiquetas aderidas ao tórax, foram distribuídas ao acaso, entre as 30 colônias experimentais.

As colméias foram submetidas ao manejo corrente do CAT, para apiário de produção de mel, não migratório, a saber:

- a) Colméias mantidas ao ar livre, sobre cavaletes de madeira duplos e protegidos por tampas duplas metálicas. O espaçamento entre colméias, nos cavaletes foi de 0,50 m e entre cavaletes: 3,00 a 4,00 m. O layout do apiário (que inclui outras colméias não alocadas ao experimento) é em linha quebrada em ângulos de 90° contendo 10 a 20 colméias em cada segmento.
- b) As rainhas mantidas em ninhos de compartimento único, separado das melgueiras por telas excludoras.
- c) Melgueiras tipo sobreninho.

- d) Alvos reduzidos em 50% nos períodos de secreção nectarífera e em 80% nas entressafras.
- e) Alimentação estimulante em janeiro e agosto, alimentação de subsistência nos períodos de janeiro/julho e novembro/dezembro, constituída por xarope de açúcar a 50%.
- f) Colheita de mel em maio e setembro/outubro.

A evolução das colônias e o destino das rainhas foram acompanhadas por observações externas, quase diárias e, por revisões a intervalos de 1 a 2 meses.

Nas revisões era observado:

- 1- Presença e confirmação da rainha original, através de seu número de identificação.
- 2- Indicações sobre tendência de enxamear (criação de zangões, preparo ou desenvolvimento de células reais, estado geral da colônia) ou de substituir a rainha (deficiências na fertilidade e na prolificidade).
- 3- Em caso de orfandade ou de substituição espontânea da rainha, verificava-se a causa provável (enxameação ou substituição).

As colônias que perdiam as rainhas originais ou que abandonavam a colméia eram automaticamente excluídas do experimento de forma que a coleta de dados foi encerrada com o desaparecimento da última rainha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 1 sintetiza os resultados do trabalho. Como as mortes não foram observadas diretamente, são apresentadas as idades em que cada rainha desapareceu, juntamente com a causa do desaparecimento, determinada pelas revisões das colméias. Verifica-se que os desaparecimentos ocorreram entre o 6º e o 40º mês, porém a incidência variou nos diferentes períodos, conforme a causa. Assim, as enxameações ocorreram entre o 15º e o 28º meses, entre rainhas de 21,22 ± 2,13 meses de idade, confirmando as observações de SIMPSON (1960) e de BOTTCHER (1972). Enquanto isso, as deserções ou abandonos ocorreram entre o 19º e o 33º mês (idade média de 24,00 ± 4,51 meses). Como as colônias estavam populosas desde o início do experimento, pode-se supor que o mecanismo que "habilita" a colônia tanto à enxameação como à migração seja o mesmo e que, mesmo sob "impulsos" ou justificativas biológicas diferentes (reprodução ou adaptação), seu "disparo" cabe à rainha.

Diferentemente, os desaparecimentos de rainhas por morte e substituição espontânea, ocorreram ao longo do experimento, desde o 6º até o 40º e último mês, evidenciando que tiveram diferentes causas.

O quadro 2, elaborado para fim de comparação com os dados da literatura, procura estimar a longevi-

dade em classes anuais. Verifica-se que a taxa de sobrevivência até dois anos foi bem inferior à encontrada por PROST (1978), porém superior aos números de BOZINA (1968). A sobrevivência acima de dois anos foi inferior à encontrada tanto por PROST (1978) como por BOZINA (1968).

Quadro 1. Idade e causa dos desaparecimentos das rainhas

Nº	Idade	Nº	Idade	Nº	Idade
1	28 (s)	20	36 (s)	35	19 (e)
2	28 (s)	21	16 (e)	37	24 (s)
4	33 (d)	22	20 (d)	38	8 (s)
5	8 (s)	23	40 (s)	39	11 (s)
6	30 (s)	25	33 (s)	41	24 (s)
7	15 (e)	27	31 (s)	42	15 (s)
8	24 (s)	29	19 (e)	43*	22
14	12 (d)	30	5 (s)	45	28 (e)
17	8 (s)	32	30 (s)	49	15 (e)
19	28 (e)	34	11 (s)	50	19 (e)

* -Esta rainha foi perdida durante uma revisão; por esta razão não é computada nos quadros seguintes. Média de permanência nas colméias: 21,57 ± 1,68 meses (n = 29) (e) = enxameação; (d) = deserção; (s) = morte e substituição natural

Quadro 2. Número e taxa de sobrevivência de rainhas ano a ano

	1 ano completo	2 anos completos	3 anos completos	4 anos completos
Número de rainhas	23	14 (22)*	2 (6)*	0
% sobre 29 rainhas	79,3	48,3 (75,9)*	6,9 (20,79)*	0,0

* - Entre parênteses o total, incluindo as rainhas que enxamearam ou abandonaram durante o 2º e 3º ano e que, salvo morte acidental, terão completado pelo menos o 2º e 3º ano de vida, respectivamente.

O quadro 3, em que as causas de desaparecimento estão distribuídas por classes anuais, permite algumas considerações como:

1-As enxameações ocorreram no segundo e terceiro anos. Como as colônias estavam plenamente desenvolvidas desde a data de introdução das rainhas, conclue-se que, enquanto no primeiro ano as rainhas estão muito jovens para desenvolverem o instinto enxameatório, no quarto ano, estarão muito velhas para levarem as colônias ao ponto de realizarem a enxameação.

2- As deserções ocorreram em menor número, porém com distribuição idêntica à das enxameações.

Quadro 3. Incidência geral das causas de desaparecimento das rainhas

Causas	Período	Até 1 ano			1 a 2 anos			2 a 3 anos			> 3 anos			Toda a vida		
		Nº	Período	Causa	Nº	Período	Causa	Nº	Período	Causa	Nº	Período	Causa	Nº	Período	Causa
		%			%			%			%			%		
Morte e substituição natural		6	100,0	35,3	1	11,1	5,9	8	66,7	47,0	2	100,0	11,8	17	58,6	100,0
Enxameação		0	0,0	0,0	6	66,7	66,7	3	25,0	33,3	0	0,0	0,0	9	31,1	100,0
Deserção		0	0,0	0,0	2	22,2	66,7	1	8,3	33,3	0	0,0	0,0	3	10,3	100,0
Todas as causas		6	20,7	-	9	31,0	-	12	41,4	-	2	6,9	-	29	100,0	-

3-As mortes e substituições ocorreram em todos os períodos, representando 58,6% do total de desaparecimentos. Apresentaram porém, dois períodos de pico: no 1º e no 3º ano. Este fato indica que terão tido causas diversas. As rainhas substituídas precocemente deveriam apresentar deficiências físicas ou foram mal fecundadas. Já o grande número de substituições do 3º ano deve ter resultado de fatores associados com o envelhecimento.

A figura 1 permite a visualização da evolução da incidência das diferentes causas de desaparecimento das rainhas. Por ela nota-se a evolução inversa dos fatores enxameação-deserção e substituição natural.

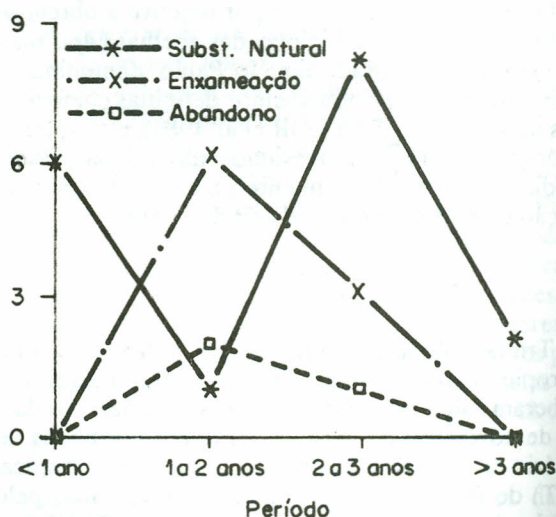


Figura 1. Número de rainhas desaparecidas segundo suas causas.

Com base nos resultados do quadro 1 foi calculada a expectativa de vida das rainhas, a partir do nascimento até os três anos de idade (quadro 4). Verifica-se que as rainhas recém nascidas têm expectativa de viverem 1,797 anos (22 meses) enquanto que ao atingirem 1 ano, passam a ter expectativa de sobrevida de 1,078 anos ou seja, a viverem 2,078 anos (25 meses). Acima de dois anos, a expectativa de sobrevida é de apenas 0,481 anos (5,8 meses). Assim, um programa de renovação periódica de rainhas não deverá utilizar períodos maiores que 2 anos para as substituições.

Quadro 4. Expectativa de vida das rainhas (anos)

Idade	Sobrevida	Duração de vida	
		Anos	Meses
0	1,797 ± 0,144	1,797	22
1	1,078 ± 0,125	2,078	25
2	0,481 ± 0,013	2,481	30
3	0,165 ± 0,65	3,165	38

Na figura 2, adaptada de SUGDEN & FURGALA (1982, 1983), procura-se estabelecer um paralelo entre os dados do experimento com os resultados apresentados para abelhas européias, em clima temperado

e em ambiente de apiário de produção. Verifica-se que, no período de 16 meses, é quase idêntica a sobrevivência das rainhas européias e neotropicais, nos seus respectivos ambientes.

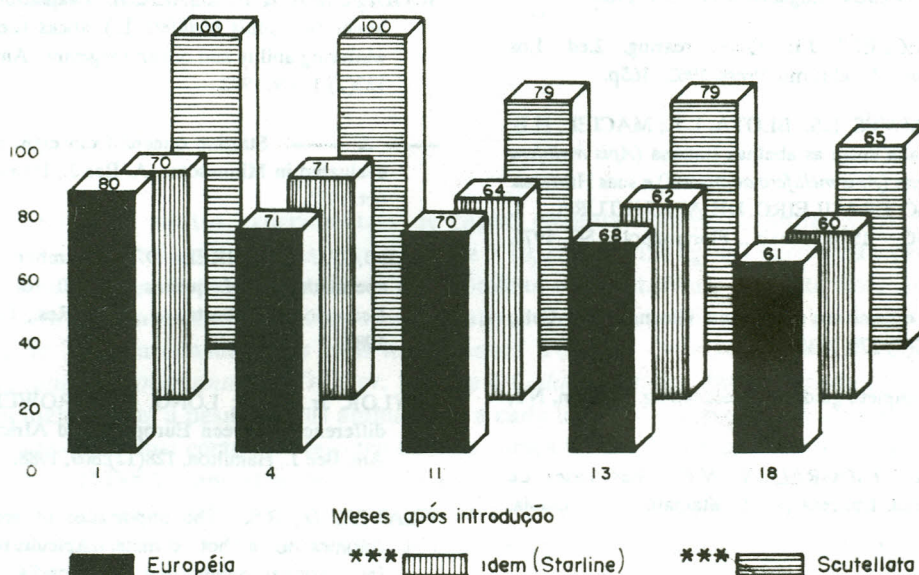


Figura 2. Sobrevivência de rainhas africanas neotropicais* comparadas com as européias** (% de rainhas sobreviventes).

- * Sob clima tropical (Pindamonhangaba) 22° 55' latitude sul
- ** Sob clima temperado (St. Paul, Minnesota, E.U.A.) acima 50° lat. norte
- *** Dados adaptados de SUGDEN & FURGALA (1982 e 1983).

CONCLUSÕES

- 1-As rainhas de abelhas africanas neotropicais vivem em média 22 meses.
- 2-No primeiro ano de vida, a mortalidade das abelhas africanas neotropicais é menor que a das européias, porém aumenta rapidamente no segundo e mais ainda no terceiro ano, inviabilizando a ocorrência de grandes sobrevidas (cinco, seis ou mais anos) como ocorre entre as rainhas de raças européias.
- 3-Um programa de renovação regular de rainhas africanas neotropicais deverá de preferência, utilizar um período de renovação de um ano, com o que manterá

controle genético sobre 80% das colônias; poderá, entretanto, utilizar prazo bienal, controlando ainda 69% das colônias.

- 4-A renovação em período bienal deverá ser complementada com prática de manejo objetivando o controle de enxameação e da deserção das colônias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BETTS, A.D. Longevity of Queens. Bee World, Bucks, 27(1):26, 1946.

- BOTTCHEER, F. K. Proper management of a continental station. In: CONTROLLED MATING AND SELECTION OF THE HONEYBEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM. Lunz Am Sec, 1972. p.47-51.
- BOZINA, E.D. Comparative study of the fertility and length of life of queens of different groups of honeybees. Apic. Abstr., England, 19(3):101, 1968.
- ECKERT, J.E. & SHAW, F. R. Beekeeping. 3.ed. Toronto, Ontario, The Macmillan Company, 1969. 536p.
- FARRAR, C.L. The influence of colony population on honey production. J. Agr. Res., Washington, 54:945-54, 1937.
- HARBO, J.R. Effect of population size on brood production, worker survival and honey gain in colonies of honeybees. J. Apic. Res., Gerrads Cross, England, 25(1):22-9, 1986.
- LIDLAW, H.H. & ECKERT, J.E. Queen rearing. 2.ed. Los Angeles, University of California Press, 1962. 165p.
- KERR, W.E.; GONÇALVES, L.S.; BLOTA, L.F.; MACIEL, H.B. Biologia comparada entre as abelhas Italiana (*Apis mellifera ligustica*), Africanas (*Apis mellifera adansonii*) e suas Híbridicas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 1, Florianópolis, SC, 1970. Anais... Florianópolis, SC, 1970. p.151-85.
- MILLER, E.S. Some queens are short lived. Glean. in Bee Cult., Root, Medina, 63(5):279, 1935.
- MORSE, R.A. The complete guide to Beekeeping. Dutton, NY, 1980. 224p.
- NOUJIDINE, A.S. & VINOGRADOV, V.P. Les bases de L'apiculture. Trad. francesa por C. Stamatín. Apimondia, 1979. 215p.
- PERSANO, A.L. Apicultura prática. Buenos Aires, Hemisfério Sur, 1980. 297p.
- PROST, P.J. Apicultura. Trad. espanhola por C. de L. Y. Vicente, Madrid, Ediciones Mundiprensa, 1978. p.65-72.
- ROBERTS, W.C. The performance of the queen bee. Am. Bee J., Philadelphia, PA, 86:185-6, 1946.
- RODIONOV, V.V. & SHABARSHOV, I.A. Si usted tiene abejas. Trad. do Russo por Armonia Garcia Huerta. Mir, Moscou, 1986. 323p.
- SIMPSON, J. The age of queen honeybees and the tendency of their colonies to swarm. J. Agric. Sci., Cambridge, 54:195, 1960.
- SMITH, F.G. Beekeeping in the tropics. 2.ed. London, Longmans, 1965. 265p.
- SNELGROVE, L.E. Queen rearing. 4.ed. London, Snelgrove & Smith, 1981. 328p.
- SUGDEN, M.A. & FURGALA, B. Evaluation of six commercial honey bee (*Apis mellifera* L.) stocks used in Minnesota. I. wintering ability and queen longevity. Am. Bee J., Hamilton, 122(2):105-9, 1982.
- & —. Starline queens from eight commercial sources evaluated in Minnesota. A. Bee J., Hamilton, 123(10):701-4, oct. 1983.
- SZABO, T.I. & HEIKEL, D.T. Number of spermatozoa in spermathecae of queens aged 0 to 3 years reared in Beaverlodge, Alberta. J. Apic. Res., Cardiff., 26(1):79-82, 1987.
- TAYLOR, Jr., O.R. ; LONG, M. & ROWELL, G.A. Genetic differences between European and African bees in México. Am. Bee J., Hamilton, 128(12):809, 1988.
- WEAVER, Jr., R.S. The importance of requeening honeybee colonies in a hot climate. Apiculture in hot climate, International Symposium, Apimondia, Florianópolis, SC, 1978. Anais... Apimondia, Bucarest, 1979. p.174-7.
- WOYKE, J. The hatchability of "lethal" eggs in a two sexalleles fraternity of honeybees. J. Apic. Res., Cardiff, 1:6-13, 1962.