ESTIMACIÓN DE LA POBLACIÓN DE *VARROA DESTRUCTOR* A PARTIR DE LA CAÍDA NORMAL DIARIA DE ÁCAROS Y EL CONTEO TOTAL DE LOS PARÁSITOS MUERTOS POR EFECTO DE UN TRATAMIENTO ALTAMENTE EFICAZ

Demedio, J., Sanabria, J.L., Roque, E.
Universidad Agraria de La Habana ***demedio@isch.edu.cu*** ***sanabria@isch.edu.cu***

Introducción

Como se sabe, el colapso de la colonia ocurre mucho antes de que el mecanismo densidad-dependencia entre en juego, a causa de patógenos secundarios como los virus o el daño a las abejas por el efecto directo de los ácaros en sus actividades de alimentación. Sin embargo, hay suficientes ácaros producidos solo en cría de zánganos para causar el colapso, si no se trata (Martin, 1997).

En este propio país se han realizado observaciones que sugieren una menor mortalidad de invierno en los ácaros que en las abejas, siendo aquellos capaces de pasar a un nuevo hospedero antes que caiga al fondo de la colmena y muera, lo cual provoca una elevación de la proporción ácaros / abejas e incrementa la posibilidad de desarrollo de la llamada "Enfermedad por Varroa" (Bowen-Walker et al., 1997).

En las colonias más infestadas se incrementa la deriva, con valores de entradas individuales muy variables. En Italia el pico de reinfestación se alcanza a finales del verano, con aproximadamente 11 ácaros/colmena/día (Nazzi et al., 1995), mientras en Canadá, la reinfestación en verano ascendió a 14,7 ácaros/día (Szabo y Walker, 1996).

En la región árida de Durango, México (Pérez et al., 1997) se consideraron en peligro de muerte y requeridas de tratamiento enérgico (químico) doce colmenas de 20 000-25 000 abejas y caída diaria promedio de 74,79 ± 34,9 ácaros, los cuales equivalían según la fórmula de Robaux (considerando longevidad media de 90 días) a 6 731 ± 3 141 parásitos por colmena.

Últimamente se ha extendido la estimación del total de parásitos presentes en la colmena a través del conteo de la cantidad de ácaros que caen naturalmente al fondo. Se coloca un piso provisto de una bandeja recolectora durante 24-48 horas y luego se contabilizan los ácaros presentes. Cuando este número comienza a ser significativo (5 ó más/día, aunque varía en diferentes regiones), se debe sugerir un tratamiento. Para la región del centro de la provincia de Buenos Aires se ha establecido que cada ácaro que se desprende en otoño, corresponde a una población aproximada de 250 varroas (Eguaras et al., 1999).

En México (Garza y Wilson, 1994) se determinó la correlación entre el total de ácaros contados en las colmenas después de su sacrificio y la estimación mediante tres métodos,

y arrojó para el lavado de adultas (r = 0,97), el tratamiento con éter de 200-400 abejas (r= 0,94) y bandejas de fondo por 24 horas (r= 0,83).

En la Campaña Nacional contra la varroosis en México se aplican tres métodos para evaluar los niveles de infestación: En cría, en abejas adultas y estimación de la población de varroas en la colmena. Con las modificaciones de la Norma Oficial Mexicana de esta campaña, la técnica que más se emplea por su menor costo y mayor rapidez es la conocida prueba de David De Jong (De Jong et al., 1982), que indica el nivel de infestación en abejas adultas. Por el método de la bandeja o charola sin acaricida los niveles de infestación se clasifican según las cantidades de ácaros que caen diariamente como bajo (1-5), medio (6-10) y alto (11-20 ó más). A poblaciones calculadas de 300 a 700 ácaros han correspondido por el método de De Jong tasas entre 4 % y 8 % en abejas adultas. En otros casos, con infestaciones consideradas medias en abejas adultas (3 %-10 %) se han estimado poblaciones de 200-800 parásitos por colmena (Cajero, 2000).

En este trabajo se analizan los resultados del método de conteo de ácaros Varroa en bandejas o charolas de fondo en relación con su conteo real a partir de un tratamiento de alta eficacia.

Materiales y métodos

El estudio se desarrolló en 49 colmenas Langstroth a dos cuerpos, con buen estado de fortaleza y presencia de 3-6 panales de cría, en los meses de noviembre-diciembre de 1996, recién reportada la presencia del ácaro *Varroa destructor* (Antes *V. jacobsoni*). Se colocó una bandeja de fondo aceitada con una malla antivarroa y se recogieron y contaron los ácaros caídos naturalmente durante tres días, determinándose la media diaria por colmena. A continuación se aplicó el tratamiento con tiras de Bayvarol siguiendo las instrucciones del fabricante (Bayer) y de igual forma se continuó el conteo de ácaros recogidos en días alternos hasta cumplirse las seis semanas recomendadas para este producto.

Concluido el tiempo de tratamiento, se procedió a la suma de los conteos parciales de parásitos (conteo total), en tanto que a partir de la media de la caída natural diaria se estimó la población de cada colonia mediante la fórmula de Robaux, (Pérez et al., 1997), la cual asume una longevidad media de 90 días para estos ácaros. A cada colmena se le determinó la TASA DE INFESTACIÓN en abejas adultas por la prueba del detergente (De Jong et al., 1982) al inicio y terminación del tratamiento, para determinar la reducción porcentual (eficacia) de dicha medida. El procesamiento estadístico se realizó por comparación de proporciones (Comprop1) y comparación de medias de datos pareados (T de Student).

Resultados y discusión

En la tabla 1 aparecen los resultados de la CAÍDA NORMAL DIARIA, el TOTAL DE ÁCAROS recogidos en bandejas por efecto del tratamiento y el número de parásitos

estimado a partir de la caída normal diaria. La media de ácaros muertos por conteo en bandejas fue menor ($p<0,001$) que la estimada y es notable un alto coeficiente de variación entre colmenas.

Tabla 1. Conteo total de ácaros y estimación a partir de la caída normal diaria.

Colmenas	Bandeja /día (Media)	Estima-ción (Robaux)	Conteo Real (Post-Tto.)	Colmenas	Bandeja /día (Media)	Estima-ción (Robaux)	Conteo Real (Post-Tto.)
1	145	**13 050**	**7 752**	26	212	**19 080**	**3 849**
2	223	**20 070**	**5 156**	27	127	**11 430**	**4 673**
3	115	**10 350**	**8 178**	28	99	**8 910**	**3 088**
4	64	**5 760**	**4 114**	29	160	**14 400**	**5 320**
5	25	**2 250**	**3 666**	30	70	**6 300**	**4 988**
6	113	**10 170**	**4 839**	31	185	**16 650**	**9 245**
7	136	**12 240**	**4 980**	32	124	**11 160**	**6 148**
8	102	**9 180**	**3 274**	33	57	**5 130**	**6 143**
9	118	**10 620**	**2 214**	34	18	**1 620**	**3 168**
10	106	**9 540**	**4 392**	35	26	**2 340**	**1 410**
11	145	**13 050**	**2 301**	36	84	**7 560**	**3 460**
12	106	**9 540**	**2 628**	37	111	**9 990**	**3 632**
13	90	**8 100**	**3 322**	38	119	**10 710**	**16 412**
14	29	**2 610**	**2 431**	39	146	**13 140**	**5 852**
15	78	**7 020**	**2 617**	40	187	**16 830**	**6 210**
16	137	**12 330**	**4 484**	41	146	**13 140**	**7 528**
17	87	**7 830**	**4 210**	42	169	**15 210**	**10 243**
18	46	**4 140**	**4 909**	43	98	**8 820**	**2 188**
19	140	**12 600**	**4 964**	44	71	**6 390**	**3 210**
20	45	**4 050**	**3 105**	45	94	**8 460**	**2 899**
21	108	**9 720**	**7 228**	46	137	**12 330**	**2 727**
22	158	**14 220**	**5 915**	47	103	**9 270**	**1 883**
23	174	**15 660**	**5 712**	48	300	**27 000**	**8 999**
24	207	**18 630**	**4 459**	49	19	**1 710**	**2 476**
25	138	**12 420**	**4 949**	**Medias**	**114**	**(10 464 ± 5155)**	**(4 666 ± 2641)[1]**

Comparación de medias: Datos pareados. t = 8,41839; p = 5,17344-11 (***)

X_1 = 10 464 ± 5 155; X_2 = 4 666 ± 2641

D.S. (X_2)= 2640,87; E.S. = 377,267; C.V. = 54,47%.

La comparación entre la ESTIMACIÓN DEL TOTAL DE ÁCAROS a partir de la Media de Caída Normal Diaria y el CONTEO TOTAL DE ÁCAROS MUERTOS por el tratamiento hace pensar que la longevidad media de los parásitos debe ser (¿?) considerablemente menor que los 90 días reportados en países de clima templado (Akimov y Yastreltsov, 1991; Calatayud y Verdu, 1995; Pérez et al., 1997) para explicar que la media estimada de la población de ácaros duplique a la de su conteo físico, con diferencia estadística altamente significativa.

Sin embargo, de manera natural las abejas se desprenden de una cierta cantidad de ácaros mediante el mecanismo de acicalamiento (Aumeier, 2001) y un considerable porcentaje de los que caen permanecen vivos (Le Pablic, 1999; Sanford, 1999; Webster et

al., 2000; Webster y Thacker, 2004), por lo que, por una parte, si bien los valores de caída natural diaria estuvieron muy por encima de todos los reportes consultados utilizando la misma metodología (Pérez et al., 1997; Eguaras et al., 1999; Cajero, 2000), el hecho de engrasarse las bandejas de fondo provoca el conteo de muchos ácaros que aún no están en edad de morir e incluso otros que son eliminados por el mecanismo de acicalamiento y con seguridad contribuyen a la inflación del valor calculado. No es despreciable el efecto de la deriva (Nazzi et al., 1995; Szabo y Walker, 1996), la cual puede introducir y también extraer diariamente cantidades considerables de ácaros desde y hacia otras colmenas y enjambres silvestres.

En todos los grupos tratados, a los que pertenecían estas colmenas, la reducción de la tasa de infestación fue superior al 98 % (Tabla 2).

Tabla 2. Eficacia del tratamiento con las tiras de Bayvarol, determinada por la reducción de la tasa de infestación en abejas adultas.

	Día 0			**Día 42**			**Eficacia**
Apiarios (colmenas)	Abejas adultas examinadas	Ácaros	Tasa (%)	Abejas adultas examinadas	Ácaros	Tasa (%)	Reducción de la tasa (%)
I (9)	1 966	381	19,38	2 160	4	0,18	99,04
II (10)	2 175	455	20,92	2 533	10	0,39	98,11
III (10)	1 819	488	26,62	1 755	6	0,34	98,72
IV (11)	3 263	659	20,20	4 171	2	0,05	99,76
40	9 223	1 983	21,50	10 619	22	0,21	**99,04**

Como una confirmación de estos resultados, la caída diaria media de ácaros se redujo 98 % - 99 %, aún considerando que el valor real puede ser mayor porque el efecto de la deriva incorpora ácaros desde colmenas no tratadas (Nazzi et al., 1995; Szabo y Walker, 1996) e incrementa el conteo con una influencia relativa mayor cuando el número total es menor, como ocurrió al final del tratamiento.

Tabla 3. Eficacia de las tiras de Bayvarol®, determinada con base en la reducción de la caída media diaria de ácaros.

Apiarios (colmenas)	Caída diaria inicial (media de la primera semana)	Caída diaria final (media de la última semana)	Reducción (%)
I (9)	304	4,89	**98,39**
II (10)	237	6,26	**97,36**
III (10)	476	3,34	**99,30**
IV (11)	377	4,35	**98,84**

La eficacia media, entre 97 % y 99 %, estuvo en los más altos niveles reportados (Frilli et al., 1992; Eguaras et al., 1999; Llorente, 1999), por lo que un factor de corrección del 1 % - 2 % solo incrementaría ligeramente el conteo de la población real de ácaros, lo cual sería compensado con seguridad por la ya mencionada deriva, la cual en colmenas bajo

tratamiento y con una población decreciente de parásitos, incorporaría muchos más que los que sustraería.

Bibliografía

Akimov, I.A., A.V. Yastrebtsov. Peculiarities in ontogenesis and reproductive cycle of the mite *Varroa jacobsoni* (Parasitiformes, Varroidae) and its relations to the host *Apis mellifera*. Wiadomosci Parazytologiczne 37(1): 99-102. 1991.

Aumeier, P. Bioassay for grooming effectiveness towards *Varroa destructor* mites in Africanized and Carniolan honey bees. Apidologie 32:81-90. 2001.

Bowen-Walker, P.L., S.J. Martin, A. Gunn. Preferential distribution of the parasitic mite *Varroa jacobsoni* Oud. on overwintering honeybee (*Apis mellifera* L.) workers and changes in the level of parasitism. Parasitology 114(2): 151-157. 1997.

Cajero, A.S. Epizootiología de la varroasis en México. Memorias del I Congreso Internacional de Epidemiología. pp. 29-35. 2000.

Calatayud, F., M.J. Verdu. Survival of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. (Mesostigmata: Varroidae) in broodless colonies of the honey bee *Apis mellifera*. Exp. Appl. Acarol. 18(10): 603-612. 1994.

De Jong, D., A. Roma, L.S. Gonçalves. A comparative analysis of shaking solutions for the detection of *Varroa jacobsoni* on adult honeybees. Apidologie 13(3): 297-306. 1982.

Eguaras, M., M. del Hoyo, S. Ruffinengo. Varroasis en la Argentina. Serie de Actualización PROAPI. No. 6. 1999.

Frilli, F., N. Milani, R. Barbatini, M. Greatti, F. Chiesa, M. Iob. The efficacy of various acaricides in the control of *Varroa jacobsoni* and their tolerance by honeybees. Proceedings of ´The current state and development of research in Apiculture´. 25-26 October- 1991. Aula Magna Facolta de Agraria. Sassari, Italy, 1992.

Garza, Q.C., W.T. Wilson. Different sampling methods for assessment of *Varroa jacobsoni* infestations. Am. Bee J. 134(12): 832. 1994.

Le Pablic, J.P. Anti-Varroa Bottom Board. Advantages. 16 June, 1999. Online: www.ibiblio.org/pub/academic/agriculture/entomology/beekeeping/bee-l/log9906c.txt 07/09/2004, 12:30 PM.

Llorente, J. Parasitosis de las abejas. Parasitosis externas y de otros sistemas. En: Cordero del Campillo, M. y F.A. Rojo. Parasitología Veterinaria. Parte X. Ed. McGraw-Hill Interamericana. pp. 917-929. 1999.

Martin, S.J. Life and death of Varroa. Varroa! Fight the mite. IBRA. pp. 3-10. 1997.

Nazzi, F., M. Greatti , N. Milani. La reinfestazione degli apiary trattati da parte di *Varroa jacobsoni* Oud. Andamento stagionale e aspetti statisticci. Apicoltura 10: 99-107. 1995.

Pérez, G., M.P. González, J. Marrufo, S. Zapata. Mortalidad de *Varroa jacobsoni* con tratamientos de Apistan y ácido fórmico en abejas melíferas. Memorias del XI Seminario Americano de Apicultura. Acapulco, México. 1997.

Sanford, M.T. More on open mesh floors for Varroa control. Apis 17 (8), August 1999. Online: http://apis.ifas.ufl.edu/apis99/pdf/aug_ap99.pdf 08/09/2004, 8:47 PM.

Szabo, T.I., C.R.T. Walker. Rate of infestation of honey bee colonies by *Varroa jacobsoni*. Am. Bee J. 136(6): 447-448. 1996.

Webster, T., E.M. Thacker. Control of Varroa mites. Research focus. Online: http://www.kysu.edu/land_grant/community_research_service/plant_soil_science/control_varroa_mites.cfm 12/08/2004, 6:51 PM.

Webster, T.C., E.M. Thacker, F.E. Vorisek. Live *Varroa jacobsoni* (Mesostigmata: Varroidae) fallen from honey bee (Hymenoptera: Apidae) colonies. J. Econ. Entomol. 93 (6): 1596-1601. 2000.