



## INFOMERIAL

# El Control Integral de las Pulgas en el Siglo 21.

**Michael W. Dryden, DVM, PhD. Profesor de Parasitología Veterinaria, Kansas State University. EUA.**

**INFORMACIÓN TÉCNICA PARA EL MÉDICO VETERINARIO.**

**Alberto B. Broce, PhD. Profesor de Entomología, Kansas State University, E.U.A.**

**Suplemento del Compendio Sobre Educación Continua para el Veterinario en Práctica.**

Vol. 24, No. 1(A), 2003

**Patrocinado por Merial LTD.**

**Traducción al Español:  
MVZ Jorge Domínguez O.**

**DICIEMBRE 04**

### INTRODUCCIÓN.

Las infestaciones por pulgas en las mascotas y el hogar ocurren comúnmente, los intentos para eliminarlas pueden ser costosos y prolongados. Las pulgas son ectoparásitos hematófagos responsables de causar y transmitir varias enfermedades a los humanos y sus mascotas. La pulga que es principalmente responsable de dichas infestaciones, es la pulga del gato, *Ctenocephalides felis felis* (Bouché).

En los últimos 5-6 años, se han hecho importantes avances en el desarrollo de nuevos insecticidas y en tecnologías de formulación. Dichos avances han alterado dramáticamente las expectativas de veterinarios y dueños de mascotas para el control de las pulgas. Mientras que muchos de estos nuevos productos proporcionan un excelente control de pulgas, también tienen el potencial de seleccionar a poblaciones resistentes de pulgas. El uso apropiado de dichos productos puede requerir del desarrollo de un sistema integral para el control de las pulgas.





## ESPECIES DE PULGAS ASOCIADAS A LOS PERROS Y GATOS.

Aunque se han encontrado diversas especies de pulgas en perros y gatos, en Norteamérica solamente *Ctenocephalides felis felis*, *Ctenocephalides canis* y *Pulex sp.* ocurren con la suficiente regularidad para ser una plaga molesta.<sup>1-3</sup> Estudios en otros países, revelaron que *C. f. felis* era más común en perros en Egipto,<sup>4</sup> Dinamarca,<sup>5</sup> e Inglaterra,<sup>6</sup> mientras que *C. canis* fue más prevalente en Austria,<sup>7</sup> Irlanda,<sup>8</sup> y Nueva Zelanda.<sup>9</sup> *C. f. felis*, la pulga del gato, es considerada la pulga que infesta más comúnmente a perros y gatos a nivel mundial.

## LA IMPORTANCIA MÉDICA Y VETERINARIA DE LAS INFESTACIONES POR LA PULGA DEL GATO.

La pulga del gato es la causa de una severa molestia e irritación en humanos y animales, siendo responsable de producir dermatitis alérgica. La pulga del gato, también sirve como vector de la rickettsia-similar al tifo y es el huésped intermediario de parásitos filariformes y céstodos.

La Dermatitis Alérgica a la Pulga (DAP) es una enfermedad inmunológica, en la que se produce un estado de hipersensibilidad en un huésped, como resultado de la inyección de material antigénico de las glándulas salivales de la pulga. La afección es de distribución mundial y es la enfermedad dermatológica más común de los perros, además de ser la causa principal de dermatitis miliar felina. Las pulgas, como insectos hematófagos, en infestaciones severas pueden producir anemia por deficiencia de hierro, especialmente en animales jóvenes. Las pulgas del género *Ctenocephalides* han sido reportadas como causa de anemia y en raras ocasiones muerte en perros, gatos, cabras, ganado y ovejas.<sup>10-12</sup>

El tifo murino, causado por *Rickettsia typhi*, es una enfermedad febril caracterizada por la aparición de dolor de cabeza, escalofríos y erupciones cutáneas, que en raras ocasiones afecta a los riñones y sistema nervioso central.<sup>13</sup> La enfermedad ocurre en humanos y muchos mamíferos pequeños, incluyendo ratas y ratones. Tradicionalmente, el vector primario del organismo fue la pulga oriental de la rata, *Xenopsylla cheopis*, sin embargo, se ha demostrado que *C. f. felis* también es vector de este organismo. *Dipylidium caninum*, el céstodo intestinal común de perros, gatos y (rara vez) niños, desarrolla un cisticercoide en *C. f. felis*, *C. canis* y *P. irritans*.

Además de las enfermedades mencionadas anteriormente, la infestación por pulgas puede ser una severa molestia. Las infestaciones por pulgas dentro de la casa, con las consiguientes mordeduras, pueden tener un marcado efecto en los humanos, provocando irritación y reacciones alérgicas, además de provocar rechazo hacia las mascotas.

## INTERACCIÓN PULGA-HUÉSPED.

Las pulgas del gato adultas, comienzan a alimentarse casi inmediatamente después de que encuentran un huésped, y excretan heces (sangre parcialmente digerida) tan pronto como 8-9 minutos después de iniciar su alimentación.<sup>14</sup> La ingestión de sangre es necesaria para el desarrollo de los ovarios y la reproducción. El apareamiento ocurre después de que las pulgas se han alimentado, la producción de huevos comienza entre las 24-48 horas siguientes a que las hembras han ingerido su primera comida de sangre.<sup>15,16</sup> Las pulgas hembra del gato permanecen sobre el huésped, depositando 50-60 huevos por día en el pelaje, éstos caen para ser depositados en cualquier sitio en el que el huésped infestado tenga acceso.<sup>17</sup> A las pulgas del gato adultas se les considera parásitos externos permanentemente asociados al huésped. Debido a que las pulgas causan una considerable molestia a su huésped, y es en éste en donde ocurre la reproducción, la eliminación de las pulgas y supresión de la reproducción, pueden ser llevadas a cabo a nivel del huésped.





## PRINCIPIOS DEL CONTROL DE PULGAS.

La mayoría de los insecticidas funcionan muy bien eliminando a las pulgas existentes en el huésped, durante la aplicación inicial. El problema es que la re-infestación ocurre comúnmente. Históricamente, el control de pulgas se ha llevado a cabo mediante la aplicación repetida de productos sobre el animal, y con el uso de insecticidas y reguladores del crecimiento de insectos (RCI) en las habitaciones (ambiente). Dichos programas, se diseñaron para eliminar a las poblaciones existentes de pulgas sobre el huésped y reducir las poblaciones de pulgas en desarrollo y adultas emergiendo en el medio ambiente. La dificultad que existe con este enfoque, es lograr que los dueños de mascotas lleven a cabo consistentemente los protocolos de tratamiento. Debido a que es problemático lograr que los dueños los cumplan, las mascotas continúan adquiriendo nuevas pulgas del medio ambiente, y la infestación se vuelve un problema recurrente o continuo. El uso creciente de insecticidas y RCI's con formulaciones con dosificación adecuada (tópicos, collares, píldoras, suspensiones orales e inyectables), con actividad residual prolongada, han incrementado dramáticamente la cooperación de los dueños de mascotas y han ayudado a eliminar las infestaciones recurrentes.

Algunos de estos nuevos insecticidas y RCI's han demostrado ser extremadamente efectivos para eliminar infestaciones por pulgas, aún bajo las condiciones climáticas más difíciles. Estudios de campo, llevados a cabo en Tampa, Florida (EUA), demostraron que el Fipronil, imidacloprid y lufenuron (más piretrina en spray o bien más tabletas de nitenpiram) fueron eficaces en un 100% para eliminar poblaciones de pulgas establecidas, sin la necesidad de hacer tratamientos ambientales.<sup>18-20</sup>

Las infestaciones por pulgas pueden ser eliminadas utilizando los métodos tópicos o sistémicos, debido a que las pulgas se eliminan antes de iniciar la reproducción o bien inhibiendo directamente esta última.

Si bien el proporcionar a las mascotas alivio de las pulgas es un aspecto del tratamiento, el otro objetivo debe ser eliminar a las pulgas antes de que puedan comenzar a reproducirse. Si los productos anti-pulgas se aplican a la dosis e intervalos apropiados, debe haber la actividad residual adecuada entre aplicaciones para matar a todas, o casi todas las pulgas adquiridas nuevamente, antes de que inicien la producción de huevos. Sin embargo, la sobrevivencia de las pulgas y su reproducción, pueden ocurrir en ocasiones debido a una variedad de razones. A pesar de los intervalos más extendidos, requeridos entre aplicaciones de los nuevos productos para el control de pulgas, ocurre la aplicación infrecuente de los productos, debido a que los dueños los consideran tóxicos para la mascota o simplemente no siguen las instrucciones de la etiqueta o del veterinario. Algunos dueños de mascotas no aplican correctamente el insecticida, sub-dosificando al animal, lo que proporciona a las pulgas la oportunidad para reproducirse entre aplicaciones del producto. Los baños o nadar también reduce los niveles insecticidas de la mayoría de los productos. Además, la variabilidad genética de las diferentes poblaciones de pulgas, causa que ninguno de los productos residuales actuales sean 100% eficaces contra todas las cepas de pulgas del gato, entre los periodos de re-aplicación indicados en las etiquetas. Estos mismos factores que frecuentemente permiten que la re-infestación sea persistente, pueden también ser el escenario que permite la selección genética de poblaciones resistentes de pulgas.

## RESISTENCIA.

Mientras que la resistencia es ciertamente un aspecto importante, los efectos de la resistencia sobre el control de la pulga del gato no se han evaluado completamente. De las especies de pulgas probadas, la del gato es resistente a la mayor cantidad de diferentes categorías de insecticidas.<sup>21</sup> Una población de pulgas de gato recolectada en campo en Puerto Rico, demostró ser resistente a DDT, dieldrin, y malation,<sup>22</sup> mientras que otra cepa de campo de pulga de gato colectada en Kentucky, mostró evidencia de resistencia a organofosforados.<sup>23</sup> El-Gazar y col.<sup>24</sup> encontraron rangos de resistencia de pulgas a dultas de cepas colectadas en campo en Florida de: 10.0-, 9.4-, 7.2-, 28-, y 20- veces a clorpyrifos, diazinon, profetanfos, bendiocarb, malation y carbaryl, respectivamente. En forma similar, Lemke y col.<sup>25</sup> encontraron que la cepa de Florida fue 6.8-, 5.2-, y 4.8- veces más resistente a ciflutrin, cipermetrina y fluvalinato respectivamente, que la cepa susceptible.

Actualmente el grado de prevalencia de la resistencia al insecticida: fipronil, imidacloprid, lufenuron o selamectina en la población de pulgas de gatos, no ha sido determinada. La resistencia frecuentemente se cita como la razón de





que un producto en particular falle, sin embargo, una explicación alterna de la falta de control en muchos hogares, puede ser la técnica defectuosa de aplicación, falta de conocimiento de la biología de las pulgas y re-aplicaciones infrecuentes. Mientras que la falta de cumplimiento de los calendarios por los dueños de mascotas, es la causa más frecuente de fallas en el control, **también es posible que a la disminución histórica en la eficacia de productos contra pulgas conteniendo permetrina, piretroides y organofosforados, se le pueda atribuir, al menos parcialmente, el desarrollo de poblaciones resistentes de pulgas.**

## EL MANEJO DE LAS INFESTACIONES POR PULGAS Y LA RESISTENCIA.

Los veterinarios deben estar concientes de que los adulticidas residuales disponibles como el fipronil, imidacloprid, selamectina y RCI´s, aunque son sumamente eficaces, al ser usados continuamente, crearán una presión selectiva de las poblaciones de pulgas, que probablemente resultará en la selección de poblaciones resistentes.

Debemos entender, que conforme aplicamos un insecticida para controlar una población de insectos y matamos a los individuos más susceptibles, estamos en camino de hacer a dicha población resistente al insecticida empleado. Lo que difiere entre los casos en particular, es la velocidad con la que se desarrolla la resistencia (en función al nivel de mortalidad alcanzado). Para retardar el desarrollo de resistencia, proporcionar el control de pulgas a largo plazo y asegurar la satisfacción del cliente, los veterinarios deben instituir un **“Programa de Control Integral de Pulgas”**.

A primera vista, parecería que las estrategias empleadas para controlar pulgas en perros, gatos y medio ambiente (hogares), pueden ser incorporadas a un Programa Integral de Manejo de Plagas (PIMP). Dos principios básicos del concepto PIMP son: Una población de plagas “manejable” en lugar de “controlable”, esto aplicado a plagas de animales, significa que el huésped no requiere estar completamente libre del ataque de la plaga para ser productivo o estar bien. Sin embargo, la naturaleza de la relación pulga del gato / huésped, en términos de la necesidad de tener un control casi completo de las pulgas para prevenir la DAP, hace a este insecto difícil de considerar como una plaga que puede ser “manejable” bajo los requerimientos y lineamientos del PIMP. De cualquier forma, existen una serie de estrategias disponibles que se pueden implementar bajo el antiguo concepto de “PIMP”, que incluyen:

- ?? Educar a los propietarios sobre la biología y el hábitat de las pulgas que infestan a sus hogares y mascotas.
- ?? Utilizar técnicas para cuantificar las poblaciones y determinar la presencia de pulgas y el umbral de acción requerido.
- ?? Implementar medios de control mecánicos.
- ?? Usar métodos de control biológico.
- ?? Aplicar RCI´s, tópicos y en el medio ambiente.
- ?? Administrar insecticidas adulticidas.

Una verdadera integración de estas estrategias, tendrá un profundo impacto sobre la población de pulgas y seguramente retardará el desarrollo de resistencia, especialmente aquellas que se basan en un control no-químico. Sin embargo, la realidad es que, mientras los veterinarios o técnicos capacitados frecuentemente hacen recomendaciones para el control de pulgas, el tratamiento finalmente es llevado a cabo no por profesionales, sino por los dueños de las mascotas. De tal manera, el tiempo, esfuerzo, conocimientos y costo de implementar un programa de control verdaderamente integral puede ser impráctico, debemos encontrar alternativas viables que proporcionen control y que ayuden a retardar la resistencia.

Se debe recordar que los objetivos del control de pulgas son: matar las pulgas que existen en las mascotas, eliminando además en forma continua, a las pulgas que se adquieren del medio ambiente infestado de pulgas (hogar), y previniendo infestaciones sub-secuentes.

Por lo tanto, el primer paso en un programa, es el uso de un pulguicida adulticida eficaz para eliminar las infestaciones de pulgas existentes sobre la mascota(s). Varios insecticidas disponibles actualmente, proporcionan





una excelente forma de eliminar infestaciones establecidas de pulgas, tanto en perros como en gatos, incluyendo: imidacloprid, fipronil, nitenpiram y selamectina. Por ejemplo, fipronil no solo produce una eliminación inicial de pulgas, sino que también tiene actividad residual por lo menos durante 30 días, tanto en perros como en gatos.

Como se indicó anteriormente, ninguno de estos adulticidas residuales es 100% efectivo durante la duración de la actividad indicada en la etiqueta; además, la aplicación incorrecta también permite que sobrevivan las pulgas. Estas pulgas sobrevivientes, pueden ser capaces de producir huevos viables. La reproducción continua debe detenerse para prevenir infestaciones persistentes de pulgas y selección de pulgas resistentes. El proceso reproductivo puede ser prevenido mediante la administración de RCI´s tópicos o sistémicos. Olsen<sup>26</sup> encontró que el pelaje de gatos con 2-10 mg / Kg de **metopreno** evitó el desarrollo de huevos a pulgas adultas, por lo menos durante 43 días. Resultados de investigaciones sugieren, que la actividad ovicida, también se debe a la exposición de los adultos a los RCI´s<sup>27</sup> Las pulgas hembra del gato tratadas ya sea con **metopreno** o pyroproxifen, y después colocadas sobre gatos sin tratar, no produjeron huevos viables durante 76 y 94 horas respectivamente. El uso de RCI´s tópicos proporciona una actividad ovicida residual prolongada, interrumpiendo el desarrollo futuro de las pulgas, aún después de que la actividad residual de un insecticida ha disminuido.<sup>28</sup>

No solamente se ha demostrado que los RCI´s tópicos son ovicidas, también el lufenuron administrado por vía oral produce actividad ovicida. Las pulgas hembra alimentándose de gatos tratados con lufenuron a 30 mg / Kg, producen huevos no-viables por aproximadamente 2 semanas<sup>29</sup>, después, conforme la concentración de lufenuron declina en la sangre, algunos huevos serán viables. Sin embargo, las larvas que eclosionan de dichos huevos mueren posteriormente.

Hay estudios que demuestran que una sola dosis de lufenuron, pueden inhibir el desarrollo de huevos o larvas en un 98.2%-100% durante 32-44 días.<sup>30,31</sup>

Mientras que el método de tratamiento que utiliza la combinación de un adulticida y RCI´s, puede resultar bastante promisorio, se debe recordar que la selección de resistencia múltiple es posible. El uso de procedimientos de control mecánico debe ser parte esencial de un programa integral de control de pulgas. El dueño de la mascota llevará a cabo el control mecánico; por lo tanto, es esencial el educar al cliente sobre algunos aspectos importantes de la biología de las pulgas, si se espera lograr que se cumplan los objetivos. Algunos procedimientos útiles son: que el dueño(a) lave las cobijas de la mascota, los juguetes (peluches o cuerdas anudadas) y la casa del animal. Además, las áreas donde duerme o descansa la mascota, deben ser aspiradas minuciosamente para ayudar a eliminar huevos y larvas de pulgas. Los cojines y almohadas en sillones y sofás deben ser quitados y aspirados, se debe poner especial atención a los rincones y orillas en sofás, sillones, camas y áreas debajo de los mismos, en donde pueden caer y acumularse huevos y heces de pulgas. El control mecánico debe dirigirse bajo sofás, camas, sillas o cualquier otra estructura en la que las mascotas no tengan acceso directo, pero en donde las larvas pueden desarrollarse. Cuando se permite que las mascotas se refugien en la casa, se puede tener una rápida y abundante concentración de pulgas.

En la literatura se mencionan algunos patógenos potenciales, parásitos o predadores, como posibles agentes de control biológico para la pulga del gato, aunque solamente el nematodo entomopatogénico *Steinernema carpocapsae* ha sido utilizado comercialmente con cierto éxito, aunque no se encuentra disponible en muchos países. Adicionalmente, el uso exitoso de esos nemátodos, requiere de una humedad del suelo = 20%, lo que puede ser difícil de alcanzar en muchos ambientes exteriores durante el verano. Como se indicó anteriormente, varios compuestos tópicos nuevos pueden eliminar a la población existente de pulgas sin necesidad de tratar al medio ambiente (hogar). En casos de infestaciones masivas de pulgas, o alergia severa de mascotas o humanos, puede ser necesaria la aplicación de adulticidas y RCI´s en el medio ambiente.





## RESUMEN.

Un programa integral práctico, que puede ser llevado a cabo por los dueños de mascotas debe comprender:

- ?? Educación a los dueños de mascotas sobre aspectos importantes del ciclo de vida de las pulgas.
- ?? Implementación de procedimientos de control mecánico.
- ?? Utilización de un adulticida eficaz.
- ?? Administrar un RCI residual, para suprimir la reproducción, una vez que la efectividad del adulticida cae por abajo del 100%.

Nosotros creemos que un producto o la combinación de productos, que proporcionen tanto la actividad adulticida como la regulación de la actividad del crecimiento de los insectos, tendrá (n) importantes beneficios en el esfuerzo para el control de las pulgas y retrasará la presentación de resistencia. Además, seguramente los dueños de mascotas podrán llevar a cabo un mejor control, si pueden usar un solo producto adulticida y con actividad sobre los huevos de la pulga.

## REFERENCIAS.

1. Amin OM. Host associations and seasonal occurrence of fleas from southeastern Wisconsin mammals, with observations on morphologic variations. *J Med Entomol* 13: 179-192, 1976.
2. Harman DW, Halliwell RE, Greiner EC. Flea species from dogs and cats in north-central Florida. *Vet Parasit* 23: 135-140, 1987.
3. Dryden MW. Evaluation of certain parameters in the bionomics of *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835). M.S. thesis, Purdue Univ. W. Lafayette, Ind., 1988.
4. Amin OM. The fleas (Siphonaptera) of Egypt: distribution and seasonal dynamics of fleas infesting dogs in the Nile Valley and Delta. *J Med Entomol* 3: 293-298, 1966.
5. Kristensen S, Haarov N, Mourier H. A study of skin diseases in dogs and cats. IV. Patterns of flea infestation in dogs and cats in Denmark. *Nord Vet Med* 30: 401-413, 1978.
6. Beresford-Jones WP. Prevalence of fleas on dogs and cats in an area of London. *Small Anim Pract* 22: 27-29, 1981.
7. Ressler F. Die Siphonapterenfauna des Verwaltungsbezirkes Scheibbs (Niederösterreich) *Z Parasitenk* 23: 470-490, 1963.
8. Baker KP, Hatch C. The species of fleas found on Dublin dogs. *Vet Rec* 91: 151-152, 1972.
9. Guzmán RF. A survey of cats and dogs for fleas found on Dublin dogs. *Vet Rec* 91: 151-152, 1972.
10. Blackmon DM, Nolan MP. *Ctenocephalides felis* infestation in Holstein calves. *Agri Pract* 5: 6-8, 1984.
11. Yeruham I, Rosen S, Hadani A. Mortality in calves, lambs and kids caused by severe infestation with the cat flea. *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835) in Israel. *Vet Parasitol* 30: 351-356, 1989.
12. Dryden MW, Broce BA, Moore WE. Severe flea infestation on dairy calves *JAVMA* 203: 1448-1452, 1993.
13. Azad AF. Epidemiology of murine typhus. *Annu Rev Entomol* 35: 535-569, 1990.





14. Dryden MW. Blood consumption and feeding behavior of the cat flea, *Ctenocephalides felis felis* (Bouché 1835). PhD Dissertation, Purdue University, W. Lafayette, Ind., 128, 1990.
15. Hudson BW, Prince FM. A method for large scale rearing of the cat flea *Ctenocephalides felis felis* (Bouché). *Bull WHO* 19:1126-1129, 1958.
16. Akin DE. Relationship between feeding and reproduction in the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Bouché). MS Thesis, Univ of Florida, Gainesville, Fl., 125, 1984.
17. Dryden MW. Host association, on host longevity and egg production of *Ctenocephalides felis felis*. *Vet Parasitol* 34:117-122, 1989.
18. Dryden MW, Pérez H, Ulitchny D. Control of flea populations on naturally infested dogs and cats in private residences with either topical imidacloprid spot application or the combination of oral lufenuron and pyrethrin spray. *AJVM* 1:215(1):36-39, 1999.
19. Dryden MW, Magid-Denenberg T, Bunch S. Control of fleas on naturally infested dogs and cats in private residences with topical spot on applications of fipronil or imidacloprid. *Vet Parasitol* 93(1):69-75, 2000.
20. Dryden MW, Magid-Denenberg T, Bunch S. Control of fleas on naturally infested dogs and cats in private residences with the combination of oral lufenuron and nitenpyram. *Vet Ther* 2:208-214, 2001.
21. Rust MK, Dryden MW. The biology, ecology, and management of the cat flea. *Annu Rev Entomol* 42:451-473, 1997.
22. Fox I, Rivera GA, Bayona IG. Toxicity of six insecticides to the cat flea. *J Econ Entomol* 61:869-870, 1968.
23. Schwinghammer KA, Ballard EM, Knapp FW. Comparative toxicity of ten insecticides against the cat flea *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae). *J Med Entomol* 22:512-514, 1985.
24. El-Gazzar LM, Milio J, Koehler PG. et al. Insecticide resistance in the cat flea (Siphonaptera: Pulicidae). *J Econ Entomol* 79:132-134, 1986.
25. Lemke LA, Koehler PG, Patterson RS. Susceptibility of the cat flea (Siphonaptera: Pulicidae) to pyrethroids. *J Econ Entomol* 82:839-841, 1989.
26. Olsen A. Ovicidal effect on the cat flea, *Ctenocephalides felis* (Bouché), of treating fur of cats and dogs with methoprene. *Int Pest Control* 27:10-13, 16, 1985.
27. Palma KG, Meola SM, Meola RW. Mode of action of pyriproxyfen and methoprene on eggs of *Ctenocephalides felis* (Siphonaptera: Pulicidae). *J Med Entomol* 30:421-426, 1993.
28. Donahue WA, Young R. Evaluating a synergized pyrethrin/(S)-methoprene spary against feline flea infestations. *Vet Med* 87:999-1007, 1992.
29. Zakson M, Hink FW, Mackichan JJ. Fate of the benzoylphenyl urea cga- 184699 in the cat flea *Ctenocephalides felis*. *Pestic Sci* 35:117-123, 1992.
30. Hink WF, Zakson M, Barnett S. Evaluation of a single oral dose of lufenuron to control flea infestation in dogs. *Am J Vet Res* 55:822-824, 1994.
31. Blagburn BL, Vaughan JL, Lindsay DS, et al. Efficacy dosage titration of lufenuron against developmental stages of fleas (*Ctenocephalides felis felis*) in cats. *Am J Vet Res* 55:98-101, 1994.

