

**EFEITO ANTI-ALIMENTAÇÃO DE DIFERENTES INSETICIDAS  
PARA *Ctenocephalides felis felis* (BOUCHÉ, 1835)  
(SIPHONAPTERA: PULICIDAE) EM CÃES\***

**ANTI-FEEDING EFFECT OF DIFFERENT INSECTICIDES FOR  
*Ctenocephalides felis felis* (BOUCHÉ, 1835) (SIPHONAPTERA:  
PULICIDAE) IN DOGS**

Vanessa Paulino da Cruz Vieira<sup>1</sup>, Thalita Trivisol Leal<sup>2</sup>, Thaís Ribeiro Correia<sup>3</sup>, Julio Israel  
Fernandes<sup>4</sup>, Francisco de Assis Ribeiro<sup>5</sup> e Fabio Barbour Scott<sup>6</sup>

**ABSTRACT.** Vieira V.P. da C., Leal T.T., Correia T.R., Fernandes J.I.F., Ribeiro F. de A. & Scott F.B. [Anti-feeding effect of different insecticides for *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835) (Siphonaptera: Pulicidae) in dogs]. Efeito anti-alimentação de diferentes inseticidas para *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835) (Siphonaptera: Pulicidae) em cães. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, 32(Supl. 1):11-16, 2010. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (CPGCV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, BR 465 km 7, Seropédica, RJ 23890-000, Brasil. E-mail: cruzvp@ufrj.br

The objective of this study was to evaluate the anti-feeding effect of fipronil, the dinotefuran and d-phenothrin for *Ctenocephalides felis felis* in dogs. For that four dogs were used where, at day 0, the dog was treated fipronil 1, dog 2 was treated with dinotefuran, the dog was treated 3 d-phenothrin, and dog 4 was kept untreated. On day +1, each dog was sedated and submitted to the contact with 60 fleas, for 40 minutes in six replicates of ten specimens. A new exhibition has been made on +7, for the control group, d-phenothrin and dinotefuran. Then, the fleas were tested for the presence of blood in her abdomen before and after dissection. The results observed at day +1, the average number of fleas in the control group, the dissection was 8.1. With the d-phenothrin was 5.0, and the dinotefuran was 5.5, significant difference between the control and these two groups (p < 0.05). There was no significant difference between control and fipronil, with an average of 8.8. On day +7, there was no significant difference between mean flea fed control group, which was 9.2 with d-phenothrin and dinotefuran was 7.5 for both, after the dissection. The insecticides tested, do not have anti-feeding effect against *C. f. felis*.

**KEY WORDS.** Fleas, repellency, small animals.

**RESUMO.** O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito anti-alimentação do fipronil, do dinotefuran e da d-fenotrina para *Ctenocephalides f. felis* em cães. Para isso, foram utilizados quatro cães onde, no dia 0,

o cão 1 foi tratado com fipronil; o cão 2 foi tratado com dinotefuran; o cão 3, foi tratado d-fenotrina; e o cão 4, foi mantido sem tratamento. No dia +1, cada cão foi sedado e submetidos ao contato com 60 pul-

\* Recebido em 19 de outubro de 2009.

<sup>1</sup> Médica-veterinária, M. CsVs. Curso de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias (CPGCV), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). BR 465 Km 07, Seropédica, RJ23890-000, Brasil. E-mail: cruzvp@ufrj.br

<sup>2</sup> Médica-veterinária autônoma. E-mail: thalitatleal@hotmail.com

<sup>3</sup> Médica-veterinária, Dr. CsVs. Programa de Pós-Doutoramento, Departamento de Parasitologia Animal (DPA), Instituto de Veterinária (IV), UFRRJ e Faculdade de Medicina Veterinária de Valença, Fundação Educacional Dom André Arcoverde, Centro de Ensino Superior de Valença, Rua Sargento Vitor Hugo, 161, Bairro de Fátima, Valença, RJ 27600-000, Brasil. E-mail: thaisrca@gmail.com

<sup>4</sup> Médico-veterinário, Dr. CsVs. Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Pará, Avenida Universitária, s/n, Pirapora, Castanhal, PA 68750-000, Brasil. E-mail: fernandesji@ufpa.br

<sup>5</sup> Médico-veterinário, CPGCV, UFRRJ, Seropédica, RJ. Email: fran.ribeirovet@gmail.com

<sup>6</sup> Médico-veterinário, Dr. CsVs. DPA, IV, UFRRJ, BR 465 km 7, Seropédica, RJ 23890-000. E-mail: scott@ufrj.br

gas, por 40 minutos, em seis repetições de dez espécimes. Uma nova exposição foi feita no dia +7; para os grupos controle, d-fenotrina e dinotefuran. Depois, as pulgas foram avaliadas quanto à presença de sangue em seu abdome antes e após a dissecação. Nos resultados observados no dia +1, o número médio de pulgas do grupo controle, com a dissecação, foi 8,1. Com a d-fenotrina, foi 5,0, e com o dinotefuran foi 5,5, havendo diferença significativa entre o controle e esses dois grupos ( $p \leq 0,05$ ). Não houve diferença significativa entre o controle e o fipronil, com média de 8,8. No dia +7, não houve diferença significativa entre as médias de pulgas alimentadas do grupo controle, que foi de 9,2 com a d-fenotrina e dinotefuran que foi 7,5, para ambos, após a dissecação. As formulações inseticidas testadas, não apresentam efeito anti-alimentação contra *Ctenocephalides f. felis*.

PALAVRAS-CHAVE. Pulgas, repelência, animais de companhia.

## INTRODUÇÃO

As pulgas são ectoparasitos comumente observados em cães e gatos em todo o mundo, sendo que da espécie *Ctenocephalides felis* (Bouché 1835), no continente americano, encontra-se somente a subespécie *C. f. felis*. Estes insetos são hematófagos na sua fase adulta e, além de causarem danos devido à injúria provocada pela picada e espoliação de sangue durante a alimentação, são potenciais transmissores de agentes patogênicos causadores de doenças ao homem e aos animais. Este fato é ainda mais relevante quando se associa que os cães e gatos são animais de companhia que esta-beleceram um estreito convívio com o homem, freqüentando sua moradia ou habitando lugares muito próximos a estas (Dryden 1993).

A importância clínica das pulgas pode ser resumida pelo fato de serem vetores de algumas doenças como urticária papular em humanos, Dermatite alérgica a picada de pulga, Peste bubônica, além de serem hospedeiras intermediárias de alguns parasitos como *Dipylidium caninum*, *Dirofilaria immitis* e *Haemobartonella felis* (Baker 1977).

Com o passar dos anos, foram introduzidos no mercado mundial vários produtos de ação tóxica e sistêmica para o controle de pulgas, mas, mesmo assim, muitos proprietários de animais de companhia continuam usando uma grande variedade de compostos não-inseticidas na tentativa de controlar esses insetos. Porém, já foi comprovado por estudos, que esses produtos, como levedo de cerveja e vitaminas do complexo B, não são eficazes na repelência das pulgas (Halliwell 1982, Baker & Farver 1983, Halliwell & Harman 1986).

A doença alérgica é um fenômeno complexo que envolve células inflamatórias e estruturais, como os fibroblastos e o endotélio (Finkelman et al. 1990, Paul & Seder 1994).

Vários compostos antígenos presentes na saliva das pulgas são também conhecidos por induzir as hipersensibilidades dos tipos I e IV, além de reações de hipersensibilidade por basófilos. São muito poucos os relatos de modelos experimentais de dermatite alérgica em cães (Wuersch et al. 2006).

A hipersensibilidade à picada de pulga é uma desordem comum na pele de cães. Representa no mínimo 50% da responsabilidade de todas as outras desordens dermatológicas em cães e coexiste com outras condições alérgicas, como a Dermatite atópica (Kwochka 1987).

Carlotti & Jacobs (2000) relataram que, no caso de Dermatite alérgica à picada de pulga, o objetivo do tratamento para a eliminação da sintomatologia clínica, tem sempre que ser a eliminação total da população de pulgas do hospedeiro e do ambiente. Isso não é fácil de ser conseguido, pelo fato de que as pulgas possuem uma alta capacidade reprodutiva e um complexo ciclo de vida. Essa erradicação requer um considerável comprometimento dos proprietários dos animais e pode ser muito caro.

A Dermatite alérgica à picada de pulga é um sofrimento tanto para os animais, quanto para seus proprietários, além de ser um desafio para a destreza dos médicos-veterinários. Experiências clínicas sugerem haver uma gama de susceptibilidade para picada de pulgas entre os indivíduos, mas a posição de qualquer novo paciente ao longo desse espectro é desconhecida. A suposição de um alto nível de sensibilidade tem, portanto, que ser feita. Terapias paliativas não são satisfatórias, e, não podem ser justificadas. Recentemente, a imunoterapia foi desenvolvida e se mostrou promissora para o futuro, mas nenhum tratamento confiável foi comprovado ainda. Por isso, o único tratamento preventivo e curativo realmente efetivo para Dermatite alérgica a picada de pulga, é proteger o animal das pulgas (Carlotti & Jacobs 2000).

Postal et al. (1996) demonstraram em seu trabalho que o uso de 0,25% de fipronil "spray" em bomba, em condições de campo, reduziu significativamente a incidência de prurido e lesões dermatológicas, e, também que a duração da proteção de fipronil contra reinfestações de pulgas, variou entre seis e 16 semanas em cães e entre cinco e sete semanas em gatos.

O dinotefuran foi descoberto através de um programa de intensas pesquisas, que começaram com um composto que, como a acetilcolina, se ligava aos receptores

nicotínicos de acetilcolina (nAChRs), mas sem o grupo piridina. Isso apontava para um novo neonicotinóide com uma estrutura original. Wakita et al. (2003) observaram esse novo neonicotinóide como um novo inseticida cuja parte piridina estava intensamente modificada para um grupo tetrahydro-3-furilmetil. Tal composto possui uma atividade inseticida sistêmica de largo espectro. É considerado pertencente à classe dos neonicotinóides (de terceira geração) em função da sua similaridade estrutural e o modo de ação de ligação aos nAChRs, afetando as sinapses do SNC dos insetos.

A d-fenotrina pertence ao grupamento dos piretróides tipo II. Este grupamento é citado por alguns autores como um ectoparasiticida eficaz no controle de artrópodes parasitos de cães (Scott et al. 2002), entretanto, existem ainda poucos estudos experimentais em Medicina Veterinária, com relação ao uso deste composto para animais de companhia (Correia et al. 2005).

A ação repelente é definida como a habilidade do agente inseticida de evitar que as pulgas venham a picar os animais com a finalidade de se alimentar (Franc & Cadiergues 1998). Esses mesmos autores, ao avaliarem o efeito anti-alimentação de diferentes formulações inseticidas, obtiveram o resultado de 27,7% em pulgas submetidas ao tratamento com fipronil spray, sendo que, apesar de ser estatisticamente significativo, não representa um resultado satisfatório. Todavia, ao utilizar a formulação a base de permetrina, houve uma significativa redução no número de pulgas alimentadas quando comparado ao grupo controle, obtendo uma eficácia anti-alimentação de 96,2% e, no dia +3, essa eficácia subiu para 98,6%. As substâncias repelentes são aquelas que previnem a aproximação de um inseto com seu alvo e a verdadeira repelência é a alta volatilidade dos compostos (Metcalf & Metcalf 1982), detectada por receptores olfatórios que impedem o contato do inseto com seu alvo (Hibbard & Bjostad 1989), enquanto compostos que estimulam um inseto a deixar um substrato após o contato são chamados excito-repelentes (Metcalf & Metcalf 1982) ou irritantes (Hibbard & Bjostad 1989).

Halliwell et al. (1982) afirmaram que o ato de picar, inocula no sangue dos animais a saliva da pulga, esta contém substâncias que podem ser alergênicas, como uma variedade de compostos histamínicos, enzimas, polipeptídios e aminoácidos. Estudos mostram que *C. f. felis* se alimenta imediatamente após a infestação (Franc & Cadiergues 1998).

Os objetivos do presente trabalho foram avaliar o efeito anti-alimentação do fenilpirazole fipronil, do neonicotinóide dinotefuran e do piretróide d-fenotrina para *C. f. felis* em cães.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foi avaliada a atividade repelente do fipronil, dinotefuran e d-fenotrina, contra *C. f. felis* em cães. Para isso, foram utilizadas pulgas para exposição controlada dos cães, oriundas de uma colônia mantida nas dependências do Laboratório de Quimioterapia Experimental em Parasitologia Veterinária (LQEPV), Projeto Sanidade Animal (Embrapa/UFRRJ), Departamento de Parasitologia Animal, Instituto de Veterinária da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

Para a avaliação do efeito repelente das formulações em teste, foram utilizados quatro cães da raça Beagle, do canil de experimentação do LQEPV. Após um período de adaptação de 30 dias, os cães foram alocados individualmente em gaiolas de ferro galvanizado compostas de três módulos, o maior inferior com 120 x 80 x 60 cm e, dois menores superiores com 120 x 60 x 60 cm. Cada uma destas gaiolas ficou em instalação de alvenaria própria. Todos os cães receberam ração comercial e tiveram livre acesso à água.

No dia 0, cada animal foi tratado com um produto:

- o cão número 1, foi tratado com uma formulação “spray” de fipronil<sup>1</sup>, na dosagem de quatro borrifadas por quilo de peso vivo, até umedecer o pêlo do animal, conforme forma de aplicação inerente ao produto;
- o cão número 2, foi tratado com a formulação “spray” de dinotefuran<sup>2</sup>, na dosagem de três borrifadas por quilo de peso vivo, conforme forma de aplicação inerente ao produto;
- o cão número 3, foi tratado com a formulação “spray” de d-fenotrina<sup>3</sup>, na dosagem de quatro borrifadas por quilo de peso vivo, conforme forma de aplicação inerente ao produto;
- o cão número 4, foi mantido como controle, sem tratamento.

No dia +1, cada cão foi sedado com uma associação de Zoletil®, Acepran® e Atropina®, nas doses de 0,04 ml/Kg, 0,02ml/Kg e 0,01ml/Kg, respectivamente, com doses ajustadas conforme a terapêutica adequada à associação, por via endovenosa, e tiveram sua região inguinal submetida ao contato com 60 pulgas adultas jovens, não alimentadas, da espécie *C. f. felis*, por 40 minutos, divididas em seis repetições contendo dez espécimes cada, sendo cinco machos e cinco fêmeas. Estas pulgas foram contidas dentro de tubos de ensaio, cobertos com tecido de nylon e amarrados com elástico, para certificar-se de que todas as pulgas tiveram

<sup>1</sup> Frontline® - Merial

<sup>2</sup> Molécula cedida pelo laboratório Vetbrands™

<sup>3</sup> Mypet® - Vetbrands™



acesso à pele do cão, e de que todas elas foram avaliadas, após esse período de alimentação.

Uma nova exposição foi feita no dia +7, para os grupos controle, grupo tratado com d-fenotrina e o grupo tratado com dinotefuran, contando também com seis repetições, com recipientes contendo dez pulgas cada, cinco machos e cinco fêmeas.

Após o período de contato das pulgas com a pele do cão, para avaliar se elas picaram e iniciaram sua alimentação ou se o produto teve atividade repelente eficaz contra as picadas, as pulgas foram acondicionadas em refrigerador a fim de diminuir sua motilidade e seu metabolismo. Logo após esse período, as pulgas foram avaliadas quanto à presença de sangue em seu abdome com o auxílio do microscópio estereoscópico antes de sua dissecação, além da observação após a dissecação, feita no microscópio estereoscópico e no microscópio óptico, para diagnosticar com segurança se a pulga iniciou a sua alimentação.

Para a realização da dissecação, foi utilizada a metodologia de Heath et al. (1994), removendo a cabeça e empurrando o trato digestivo através de uma incisão feita sobre o sensillum com o auxílio de estiletos.

## RESULTADOS

Os resultados podem ser observados na (Tabela 1). No desafio realizado no dia +1, o número médio de pulgas do grupo controle que apresentavam sangue em seu abdome, foi de 6,9 com a observação pelo microscópio estereoscópico, e com a dissecação, essa média aumentou para 8,1.

Nas pulgas submetidas ao tratamento com d-fenotrina, no dia +1, observou-se, antes da dissecação, um número médio de pulgas alimentadas de 0,9, enquanto que após

a dissecação, esse número médio aumentou para 5,0. Após a dissecação, houve diferença significativa entre as médias de pulgas alimentadas do grupo controle e do tratado com d-fenotrina ( $p \leq 0,05$ ).

O número médio de pulgas alimentadas no grupo tratado com o fipronil foi de 7,7 e 8,8 antes e após a dissecação, respectivamente, para o dia +1. Em comparação ao grupo controle, após a dissecação, essas médias não diferiram significativamente.

Um dia após o tratamento, o número médio de pulgas que tiveram contato com o dinotefuran e que apresentavam sangue em seu abdome, foi de 1,9, com a observação da pulga no microscópio estereoscópico, e de 5,5 após a dissecação. Houve diferença significativa entre as médias de pulgas alimentadas do grupo controle e do grupo tratado após a dissecação ( $p \leq 0,05$ ).

Houve um maior número médio de pulgas alimentadas no grupo tratado com o fipronil, 8,8, do que no grupo controle, onde o número médio de pulgas alimentadas foi de 8,1, após a dissecação. Esses resultados indicam que não houve efeito quanto à atividade anti-alimentação do inseticida fipronil.

Considerando o fato de que no dia +1, o produto a base de fenilpirazole, não apresentou nenhum efeito com relação à atividade anti-alimentação nas pulgas, não foi julgado necessário a realização de um segundo desafio com este grupo.

No desafio realizado no dia +7, no grupo controle, o número médio de pulgas alimentadas com a observação com o microscópio estereoscópico foi de 7,9, e essa média aumenta consideravelmente para 9,2 após a dissecação das pulgas.

Com relação às pulgas submetidas ao tratamento com a d-fenotrina, o número médio de pulgas alimentadas com

Tabela 1. Efeito anti-alimentação de diferentes inseticidas para *Ctenocephalides felis felis*.

Grupos	Número total de pulgas observadas							
	dia +1				dia +7			
	antes da dissecação		após a dissecação		antes da dissecação		após a dissecação	
	alimentadas	não alimentadas	alimentadas	não alimentadas	alimentadas	não alimentadas	alimentadas	não alimentadas
Controle								
Média	6,9 <sup>a</sup>	3,1 <sup>a</sup>	8,1 <sup>a</sup>	1,9 <sup>a</sup>	7,9 <sup>a</sup>	2,1 <sup>a</sup>	9,2 <sup>a</sup>	0,8 <sup>a</sup>
Desvio padrão	2,6	2,6	1,8	1,8	1,4	1,4	0,7	0,7
D-fenotrina								
Média	0,9 <sup>b</sup>	9,0 <sup>b</sup>	5,0 <sup>b</sup>	4,8 <sup>b</sup>	5,6 <sup>a</sup>	4,4 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	2,5 <sup>b</sup>
Desvio padrão	1,1	1,1	2,7	2,9	2,7	2,7	2,1	2,1
Fipronil								
Média	7,7 <sup>a</sup>	2,2 <sup>a</sup>	8,8 <sup>a</sup>	1,0 <sup>a</sup>				
Desvio padrão	2,4	2,1	1,2	1,1				
Dinotefuran								
Média	1,9 <sup>ab</sup>	8,1 <sup>b</sup>	5,5 <sup>b</sup>	4,5 <sup>b</sup>	6,1 <sup>a</sup>	3,9 <sup>a</sup>	7,5 <sup>a</sup>	2,5 <sup>b</sup>
Desvio padrão	1,4	1,4	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4

<sup>ab</sup>Colunas com médias com letras iguais não diferem entre si ( $p > 0,05$ ).

a observação com o auxílio do microscópio estereoscópico foi de 5,6 e, após a dissecação, esse número aumentou para 7,5, não havendo diferença significativa entre esses dois grupos após a dissecação.

## DISCUSSÃO

Diferentemente desses resultados, Franc & Cadiergues (1998) obtiveram nas pulgas tratadas com permetrina, outro piretróide, uma eficácia de 96,2%, uma hora após o tratamento, aumentando para 98,6%, no dia +3. Isso pode ter ocorrido porque, possivelmente, os níveis plasmáticos da d-fenotrina podem ter reduzido a ponto de não apresentar efeito anti-alimentação, uma vez que esse desafio foi realizado uma semana após o tratamento.

No desafio do dia +7, as pulgas que tiveram contato com o dinotefuran apresentaram um número médio de 6,1 pulgas alimentadas, na observação feita com o auxílio do microscópio estereoscópico e de 7,5 observadas após a dissecação. Não havendo também, diferença significativa entre este e o grupo controle, após a dissecação.

Foi encontrado sangue no trato digestivo de um grande número de pulgas, nos cães tratados com fipronil e dinotefuran, o que corrobora com os resultados obtidos por Franc & Cadiergues (1998) com relação aos grupos tratados com fipronil e o imidaclopride, um outro neonicotinóide.

Possivelmente, nesse trabalho, o fipronil não apresentou eficácia anti-alimentação devido ao fato de que o desafio foi realizado 24 horas após o tratamento, enquanto que Franc & Cadiergues (1998) demonstraram uma eficácia anti-alimentação de 27,7% com apenas uma hora após o tratamento, podendo ser um indicativo de que o efeito anti-alimentação do fipronil reduz proporcionalmente, com o passar do tempo.

Em seu trabalho, Franc & Cadiergues (1998) não consideraram em sua contagem, as pulgas que deixavam o animal por qualquer motivo, o que pode ter comprometido os resultados do experimento. Visando um resultado mais seguro, nesse trabalho, as pulgas foram acondicionadas em tubos de ensaio para certificar-nos de que todas as pulgas seriam quantificadas e avaliadas após o desafio.

Para a avaliação do efeito anti-alimentação, não foi considerada a diferenciação sexual entre as pulgas, já que Cadiergues et al. (2001) demonstraram não haver diferença significativa entre machos e fêmeas de *Ctenocephalides* em se tratando da alimentação.

## CONCLUSÃO

As formulações inseticidas testadas, não apresentaram efeito anti-alimentação satisfatório, não impedindo que as pulgas se alimentem, mantendo seu potenci-

al de vetor da dermatite alérgica à picada de pulga e de agentes patogênicos, transmitidos durante seu repasto sanguíneo.

Mais estudos deverão ser realizados devido à grande injúria que as pulgas causam nos animais domésticos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baker K.P. The hypersensitive response of the skin to fleas with observations on treatment and control. *Irish Vet. J.*, 31:141-147, 1977.
- Baker N.F. & Farver T.B. Failure of brewer's yeast as a repellent to fleas on dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 183:212-214, 1983.
- Cadiergues M.C., Santamarta D., Mallet X. & Franc M. First Blood Meal of *Ctenocephalides canis* (Siphonaptera: Pulicidae) on dogs: time to initiation of feeding and Duration. *J. Parasitol.*, 87:214-215, 2001.
- Carlotti D.N. & Jacobs D.E. Therapy, control and prevention of flea allergy dermatitis in dogs and cats. *Vet. Dermatol.*, 11:83-98, 2000.
- Correia T.R., Scott F.B., Fernandes J.I., Melo R.M.P.S., Verocai G.G. & Souza C.P. Eficácia do regulador de crescimento de insetos piriproxifen associado ao piretróide d-fenotrina (Mypet® Aerosol) no controle ambiental de *Ctenocephalides felis felis* (Bouché, 1835) (Siphonaptera: Pulicidae). *Hora Vet.*, 25: 27-31, 2005.
- Dryden M.W. Biology of fleas of dogs and cats. *Comp. Contin. Educ. Pract. Vet.*, 15:569-579, 1993.
- Finkelman F.D., Holmes J., Katona I.M., Urban JR, J.F., Beckmann M.P., Park L.S., Schooley K.A., Coffman R.L., Mosmann T.R. & Paul W.E. Lymphokine control of *in vivo* immunoglobulin isotype selection. *Ann. Rev. Immunol.*, 8:303-333, 1990.
- Franc M. & Cadiergues M.C. Antifeeding effect of several insecticidal formulations against (*Ctenocephalides felis felis*) on cats. *Parasite*, 5:83-6, 1998.
- Halliwell R.E.W. & Harman D.A. Ineffectiveness of an elemental sulfur product (Lyfe) as a flea repellent in dogs. *J. Am. Ani. Hosp. Assoc.*, 22:249-253, 1986.
- Halliwell R.E.W. Ineffectiveness of thiamine (vitamin B1) as a flea repellent in dogs. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 18:423-426, 1982.
- Heath A.W., Arfstein A., Yamanaka M., Dryden M.W. & Dale B. Vaccination against the cat flea *Ctenocephalides felis felis*. *Parasite Immunol.*, 16:187-191, 1994.
- Hibbard B.E. & Bjostad L.B. Corn semiochemical and their effects on insecticide efficacy and insecticide repellency toward western corn rootworm larvae (Coleoptera: Chrysomelidae). *J. Econ. Entomol.*, 82:773-781, 1989.
- Kwochka K.W. Fleas and related disease. *Vet. Clin. N. Am. Small Ani. Pract.*, 17:1235-1262, 1987.
- Medleau L., Clekis T., McArthur T. R., Alva R., Barrick R.A., Jeannin P. & Irwin J. Evaluation of fipronil spot-on in the treatment of flea allergic dermatitis in dogs. *J. Small Ani. Pract.*, 44:71-75, 2003.
- Metcalf R.L. & Metcalf R.A. Attractants, repellents, and genetic control in pest management. *Entomol. Res. Collect.*, 1:23-28, 1982.
- Paul W.E. & Seder R.A. Lymphocyte responses and cytokines. *Cell*, 76:241-251, 1994.

- Postal, J.M.R.; Jeannin, P.C. & Consalvi, P.J. Eficácia no campo de uma formulação em bomba spray mecânica contendo 0,25% de fipronil no tratamento e controle de infestação de pulga e sinais dermatológicos associados, em cães e gatos. *Hora Vet.*, 90:61-65, 1996.
- Scott F.B., Martins I.V.F., Souza C.P. & Correia T.R. Aspectos gerais do controle da pulga *Ctenocephalides felis felis* em cães. *Hora Vet.*, 21: 3-18, 2002.
- Wakita T., Kinoshita K., Yamada E., Yasui N., Kawahara N., Naoi A., Nakaya M., Ebihara K., Matsuno H. & Kodaka K. The discovery of dinotefuran; a novel neonicotinoid. *Pest Manag. Sci.*, 5:1016-1022, 2003.
- Wuersch K., Brachelente C., Doherr M., Reist M., Sattler U., Forster U., Bertoni G, Peel J.E. & Welle M. Immune dysregulation in flea allergy dermatitis – A model for the immunopathogenesis of allergic dermatitis. *Vet. Immunol. Immunopathol.*, 110:311-323, 2006.