

EFICIÊNCIA DE UM COMPOSTO DO GRUPO DAS BENZOILFENIL URÉIAS NO CONTROLE DO CARRAPATO DOS BOVINOS (*Boophilus microplus* CANESTRINI)⁽¹⁾

IZONE L. CORREA⁽²⁾, JOÃO BATISTA PEREIRA DE CARVALHO⁽³⁾, PEDRO BIONDI⁽³⁾, MARIA INÊS DE AQUINO BARBOSA⁽³⁾ e GUILHERME PAES GUARAGNA⁽³⁾

RESUMO: Na Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, SP, foi avaliada a eficiência do CGA 157'419, um composto pertencente ao grupo das benzoilfenil uréias, inseticidas seletivos e de ação estomacal, que atuam pela inibição da deposição da quitina. Foram selecionadas 40 novilhas leiteiras de 18 a 24 meses de idade e infestadas, semanal e artificialmente, com larvas oriundas de 200mg de ovos nas 3 semanas anteriores à aplicação dos produtos. Na quarta semana (dia zero) as novilhas foram pesadas e, após contagem dos carrapatos, foram distribuídas, em ordem decrescente de infestação, como segue: A - CGA 157'419 a 1,0mg/kg de peso corpóreo, subcutânea; B - CGA 157'419 a 2,0mg/kg de peso corpóreo, subcutânea; C - cipermetrina high cis a 100ppm, em pulverização e D - controle. Para avaliar o efeito residual dos carrapaticidas foram feitas infestações imediatamente após a aplicação dos produtos nas 5 semanas seguintes. Os resultados obtidos permitem-nos afirmar que o produto CGA 157'419, quando aplicado na dose de 2,0mg/kg de peso corpóreo, tem boa eficácia ($\geq 84,5\%$) sobre carrapatos recém-infestados e com 7 dias de parasitismo e forte ação residual no controle de fêmeas *Boophilus microplus* infestadas até 35 dias após a aplicação ($\geq 88,7\%$). A ação deste produto na inibição da ovopostura pode chegar a 100% de eficiência quando aplicado em fêmeas de carrapato com mais de 14 dias de infestação.

Termos para indexação: *Boophilus microplus*, benzoilfenil uréias, carrapato, controle.

Control of the cattle tick (Boophilus microplus Canestrini): efficiency of a compound of the benzoilphenylureia group

SUMMARY: The efficiency of CGA 157'419, a compound of the benzoilphenylureia group, was tested at Experimental Station in Pindamonhangaba, SP. The benzoilphenylureias are selective insecticides of gastric action, which act by inhibition of chitin deposition. Forty milking heifers 18 to 24 months old were selected and infested artificially on a weekly basis with larvae of 200mg of eggs during the three weeks preceding the trial. On the fourth week (day 0), all heifers were weighed and distributed into ten blocks according to decreasing tick counts. Each of these 4 animals were treated at random as follows: A - CGA 157'419 at 1,0mg/kg of body weight subcutaneously; B - CGA 157'419 at 2,0mg/kg of body weight subcutaneously; C - Cipermetrina high cis by pulverization at 100ppm; D - Control group (no treatment). To evaluate the residual effect of the

- (1) Parte da Dissertação de Mestrado apresentada à USP pelo primeiro autor. Recebido para publicação em dezembro de 1993.
(2) Ciba Geigy Química S/A.
(3) Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, SP.

tickcides, weekly tick infestations were done immediately after each treatment during 35 days. The results permit confirmation that the product CGA 157'419, when applied at dosage of 2,0mg/kg body weight exerts good efficacy ($\geq 84.5\%$) on tick newly infested and with 7 days of parasitism and strong residual action in the control of female *Boophilus microplus* infested until 35 days after application ($\geq 88.7\%$). The product's action and inhibiting egg laying may reach 100% efficiency when applied to female ticks of up to 14 days infestation.

Index terms: *Boophilus microplus*, benzoilphenylureia, tick, control.

INTRODUÇÃO

Durante as últimas décadas temos observado um grande avanço no desenvolvimento de produtos químicos destinados ao controle de carrapatos que afetam o gado bovino. Apesar disso, esses ectoparasitos continuam sendo os responsáveis por importantes perdas na exploração pecuária bovina nas regiões tropicais e subtropicais. Em nosso meio *Boophilus microplus* é a espécie mais importante.

PEREIRA (1982), em excelente trabalho de revisão apresentado ao Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, atualizou o estudo da biologia deste ixodídeo.

Os animais parasitados são afetados pela perda de sangue, injúria no couro, perda de peso e pela veiculação de germes patogênicos causadores de doenças infecciosas.

A quantificação desses danos em valores monetários é muito difícil, mas é unanimemente aceito que os prejuízos causados à pecuária são consideráveis (BARNETT, 1961). A maior parte das perdas são causadas pela queda na produção e morte, nas quais a transmissão de doenças e lesões na pele são as causas mais importantes. Mas, a perda de sangue pode ser significativa quando infestações por *Boophilus microplus* em níveis elevados não são controladas.

No Brasil (GONZALEZ, 1973) afirmou que os carrapatos da espécie *Boophilus microplus* ingerem de 0,5 a 3,0 mililitros de sangue durante o transcorrer de seu ciclo evolutivo. Isto demonstra claramente que o processo pode levar o animal a um estado de anemia extrema e, possivelmente, até a morte.

Não é muito fácil determinar-se o número exato de carrapatos que é necessário para levar um animal à morte. Segundo BARNETT (1961) uma infestação de 6.000 a 10.000 fêmeas pode matar um bovino adulto.

Em 1974, estimou-se que os prejuízos causados pelos carrapatos em Queensland, na Austrália, foram da ordem de 50 milhões de dólares por ano (SPRINGEL, 1974).

Uma infestação de até 50 fêmeas por animal pode ser crítica, mas acredita-se que a presença de pelo menos 20

fêmeas é necessária para a manutenção de um estado de imunidade contra a Anaplasmosose e a Babesiose (RAMIREZ, 1982).

No Brasil, estudos levados a efeito pela Secretaria de Defesa Animal do Ministério da Agricultura, concluíram que os prejuízos causados pela infestação por carrapatos à pecuária nacional, em 1983, chegaram a US\$ 987.866.000 (HORN, 1983). O mesmo autor relatou que os custos financeiros na manutenção de banheiros e bretes de pulverização, pulverizadores manuais e outros equipamentos chegaram a 5,48% do total, enquanto que as perdas devidas à espoliação pelo carrapato, que somam a mais de 90.000 toneladas de carne por ano, representaram 5,4% do total.

O aumento constante nos custos dos vários segmentos da produção pecuária tem levado os produtores a dar mais atenção aos métodos de tratamento. Neste particular, os novos sistemas de aplicação têm tido aceitação imediata. Assim é que o sistema de aplicação conhecido como "POUR ON", que consiste na aplicação de um produto ao longo do dorso do animal, está ganhando a simpatia de produtores em detrimento dos tradicionais métodos de aplicação feitos por meio dos banheiros carrapaticidas e das aspersões.

No que tange a princípios ativos, o controle de pragas que afetam plantas e animais foi razoavelmente alcançado, até os anos 40, por meio do emprego de substâncias primárias, de fontes naturais (CASIDA, 1980). Esta primeira geração de inseticidas incluía o arsênio inorgânico, o flúor ou substâncias de origem botânica, como a nicotina, a rotenona e as piretrinas. Esses produtos, com exceção das piretrinas, foram substituídos em meados dos anos 40 e início dos anos 50 pelos inseticidas orgânicos sintéticos, que apresentam largo espectro de ação, alta persistência e controle quase total das pragas tratadas. Esses inseticidas de segunda geração compreendiam os compostos dos grupos carbamatos, organofosforados, organoclorados e dos piretróides.

Os fosforados e os carbamatos são drogas que atuam inibindo a colinesterase, bloqueando as transmissões nervosas ao nível da sinapse. Os clorados e os piretróides atuam a nível das membranas nervosas interferindo com o mecanismo de condutância do sódio.

Os inseticidas de primeira geração, na sua maioria, atuam sobre sistemas importantes para a sobrevivência de plantas e animais. Não apresentam seletividade, isto é, não são específicos para uma determinada praga.

Seria interessante e desejável produzir inseticidas que atuassem em alvos específicos para artrópodes ou, na melhor hipótese, especificamente para insetos (EHRENFREUND, 1990).

Tem sido a idéia de se utilizar o exoesqueleto como alvo específico para inseticidas químicos que desta forma distinguiriam artrópodes dos animais superiores. Alguns produtos químicos atuam principalmente sobre a cutícula dos insetos e é possível que muitos desses produtos possam vir a ter utilidade prática no controle de insetos (REYNOLDS, 1987 e SPINDLER et al., 1990). A cutícula é formada por um polissacarídeo constituído de quitina e proteína.

As benzoilfenil uréias, inseticidas que pertencem a um grupo de compostos altamente seletivos e praticamente inócuos para os animais superiores, poderão constituir, a médio prazo, a futura geração de inseticidas para uso no controle de pragas que afetam os animais domésticos.

A atividade inseticida das benzoilfenil uréias foi descoberta ao redor de 1970, na Holanda (VAN DAALEN, 1972).

A ação das benzoilfenil uréias sobre os artrópodes está ligada à fisiologia da cutícula destes animais.

A suscetibilidade da cutícula a estes compostos está associada com a necessidade da muda. O fato de que o crescimento dos artrópodes se faz através de trocas periódicas de cutícula, durante a chamada ecdise, confere a estes seres uma característica que os distingue dos outros animais. Os artrópodes estão completamente presos ao seu exoesqueleto e necessitam, portanto, passar por mudas periódicas para chegar até o seu completo desenvolvimento.

O inseto tratado com uma benzoilfenil uréia geralmente morre 4 a 6 dias após o tratamento (VERLOOP & FERREL, 1977).

Os insetos afetados, incapazes de promover a ecdise, movimentam-se na exúvia, perdem hemolinfa, adquirem uma coloração escura e acabam morrendo, aparentemente, devido à desidratação. Observações histológicas mostram, nesses casos, que a estrutura cuticular tornando-se muito fraca não consegue suportar o turgor durante a muda (MULDER & GIJSWIJT, 1973).

A necessidade do desenvolvimento de uma nova droga, com modo de ação totalmente diferenciado

daquelas correntemente empregadas no controle dos carrapatos dos bovinos, encontra-se plenamente justificada diante da crescente resistência que estão apresentando estes ácaros à última geração de carrapaticidas, os piretróides. Em certas áreas da bacia leiteira do Rio de Janeiro, produtos à base de substâncias piretróides já não exercem qualquer efeito sobre os carrapatos do gênero *Boophilus* (LEITE et al., 1991).

As observações preliminares de laboratório, de que a nova molécula 3-(3-(3-cloro-5-trifluorometil-2-piridinoloxi)-4-clorofenil)-1-(2,6-difluoro benzoil)-uréia, uma benzoilfenil uréia, de propriedades acaricidas sugerem a possibilidade de se avaliar este produto no controle dos carrapatos dos bovinos, objeto deste estudo.

MATERIAL E MÉTODOS

Este experimento, realizado na Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, estima o efeito da droga CGA 157'419 e do Ectomin, em duas aplicações do produto ou aplicações subsequentes, no período compreendido entre 13/12/1989 a 25/04/1990. Para melhor compreensão, denominou-se o período de avaliação correspondente à primeira aplicação como a primeira fase do experimento e como segunda fase, o período de observação feito após a segunda aplicação. Em cada uma destas fases o efeito da droga foi avaliado em dois períodos diferentes: a) sobre carrapatos de diferentes idades de parasitismo que já se encontravam sobre o hospedeiro antes da aplicação; b) sobre carrapatos que infestaram o animal em diferentes períodos após a aplicação, afim de se estimar o efeito residual pós-aplicação, conferido pelos princípios ativos utilizados.

Quarenta novilhas leiteiras identificadas individualmente e com idade variando entre 1,5 e 2 anos, foram alocadas em 4 grupos de 10 animais e mantidas no mesmo pasto, formado por gramíneas do gênero *Brachiaria*. Os 4 grupos foram infestados artificialmente nas três semanas anteriores à aplicação, com cerca de 4.000 larvas de *Boophilus microplus* por animal, correspondendo a 200mg de ovos. Após a aplicação, o mesmo procedimento foi feito uma vez por semana até o 35º dia.

As larvas de carrapato foram criadas artificialmente em laboratório da Estação Experimental de Zootecnia de Pindamonhangaba, numa estufa incubadora B.O.D. FANEM, a uma temperatura de 27°C, umidade relativa de 90% e fotoperíodo de 12 horas, simulando ótimas condições ambientais para o desenvolvimento desta fase de vida livre dos carrapatos. As teleóginas utilizadas para obtenção de ovos foram obtidas de um lote de bovinos infestados naturalmente por *Boophilus microplus* de cepa local. Estes animais foram estabulados por uma noite e na manhã seguinte as teleóginas que se desprenderam, caindo ao solo, foram colocadas na estufa incubadora para que

efetuassem a ovopostura. Após 10 dias as teleóginas foram descartadas e 4 dias depois alíquotas de 200mg de ovos foram pesadas numa balança analítica de 0,1mg de precisão, marca Mettler, colocadas em vidros de 10ml e fechadas com um chumaço de algodão. Os tampões de algodão foram umedecidos diariamente com água até as larvas estarem prontas para infestação, fato que ocorreu 14 dias após o início da eclosão das larvas (5 dias eclosão e 9 dias infestantes). As novilhas foram banhadas 5 dias antes da primeira infestação (dia -26) com Tifato: carrapaticida sem ação residual à base de Cimiazole a 30%, em formulação emulsionável, para eliminar a infestação natural por carrapatos.

Nos dias estabelecidos, procedeu-se à infestação das novilhas, amarrando-se o vidro contendo as larvas infestantes a uma cinta de tecido de 1,10m de comprimento e colocada presa ao redor do pescoço dos animais. Os chumaços de algodão que vedavam os frascos foram retirados para que o calor do corpo das novilhas promovesse a saída das larvas infestantes. A fim de evitar que alguma larva pudesse ficar presa nos chumaços de algodão, os mesmos foram passados no dorso das novilhas antes de serem desprezados. Cada novilha permaneceu com a cinta amarrada ao pescoço por 2 horas, tempo suficiente para a saída total das larvas.

As infestações artificiais foram feitas nos dias -21, -14, -7, 0, +7, +14, +21 e +35, sendo o dia 0 (zero) o dia da aplicação. No dia zero os animais foram pesados individualmente e os carrapatos medindo 4,5mm de comprimento, ou mais, foram contados no corpo inteiro do animal. Com estes dados, as novilhas foram ordenadas numa lista por ordem decrescente de infestação e divididas em 10 blocos de 4 animais cada um. Os animais no primeiro bloco, com as mais altas infestações de carrapato, foram distribuídos ao acaso nos 4 tratamentos. O mesmo

procedimento de distribuição foi adotado para os blocos seguintes (distribuição em zigue-zague) até o último bloco.

Após a formação dos blocos, os tratamentos foram sorteados ao acaso entre os grupos.

Os quatro grupos de animais foram submetidos aos tratamentos esquematizados:

Tratamento A: aplicação, por via subcutânea, de 4ml do produto CGA 157'419 para cada 100kg de peso corpóreo, equivalente a 1,0mg/kg do princípio ativo;

Tratamento B: aplicação, por via subcutânea, de 8ml do produto CGA 157'419 para cada 100kg de peso corpóreo, equivalente a 2,0mg/kg do princípio ativo. A aplicação foi feita na tábua do pescoço, com agulha de comprimento de 3cm, em área onde a pele tinha boa elasticidade. A agulha foi mantida em posição vertical para evitar refluxo do produto;

Tratamento C: aplicação de Cipermetrina High Cis (Ectomin), em pulverização, na diluição de 1:1000, equivalente a 100ppm do princípio ativo, visando atingir o ponto de encharcamento total do animal;

Tratamento D: foi mantido como controle (não tratado).

Todo o procedimento da 1ª fase, ou seja, infestação, aplicações e contagens, foi repetido na 2ª fase. Desta forma, a infestação do dia +35 da 1ª fase foi considerada como infestação do dia -21 da 2ª fase. Assim decorreram 56 dias entre a 1ª e a 2ª aplicação dos produtos ou melhor, entre os dias zero das duas fases, conforme o cronograma do quadro 1.

Quadro 1. Datas das infestações e das contagens e, entre parentesis, intervalo de dias em relação ao dia da aplicação dos carrapaticidas

		1ª Fase								
Datas das Infestações	13/12 (-21)	20/12 (-14)	27/12 (-7)	03/01* (0)	10/01 (+7)	17/01 (+14)	24/01 (+21)	31/01 (+28)	07/02 (+35)	
Datas das Contagens	03/01 (0)	04/01 (+1)	10/01 (+7)	17/01 (+14)	24/01 (+21)	31/01 (+28)	07/02 (+35)	14/02 (+42)	21/02 (+49)	28/02 (+56)
		2ª Fase								
Datas das Infestações	07/02 (-21)	14/02 (-14)	21/02 (-7)	28/02* (0)	07/03 (+7)	14/03 (+14)	21/03 (+21)	28/03 (+28)	04/04 (+35)	
Datas das Contagens	28/02 (0)	29/02 (+1)	07/03 (+7)	14/03 (+14)	21/03 (+21)	28/03 (+28)	04/04 (+35)	11/04 (+42)	18/04 (+49)	25/04 (+56)

* Datas das aplicações dos carrapaticidas

A avaliação da eficiência acaricida dos produtos foi obtida através da avaliação dos níveis de infestação que foram mantidos através de contagens semanais, 21 dias após a infestação, do número de fêmeas semi-ingurgitadas com mais de 4,5mm de comprimento, encontradas no corpo inteiro de cada animal. As contagens foram efetuadas sempre pela mesma pessoa, utilizando-se a ficha de contagem de carrapatos. A inibição da ovopostura e eclosão foram obtidas através da colheita de 10 teleóginas ingurgitadas para cada grupo de tratamento, inclusive do grupo controle, colocadas sobre fita autoadesiva e incubadas a 27°C a 90% de umidade relativa. A massa de ovos foi pesada individualmente em balança analítica e a eclodibilidade estimada subjetivamente avaliando os ovos eclodidos e estéreis. A proteção residual foi determinada semanalmente pelo cálculo de eficiência através da fórmula abaixo (HENDERSON & TILTON, 1955):

$$\text{Eficácia} = 100 - \left(\frac{a \cdot d}{b \cdot c} \right) \cdot 100, \text{ onde}$$

a = número médio de carrapatos contados nos animais controles antes das aplicações;

b = número médio de carrapatos contados nos animais controles após as aplicações;

c = número médio de carrapatos contados nos animais tratados antes das aplicações;

d = número médio de carrapatos contados nos animais tratados após as aplicações.

Como os dados de contagens de ectoparasitos são extremamente variáveis e não seguem distribuição normal, foram necessárias transformações para se efetuarem as análises estatísticas. Foram utilizadas as transformações logarítmicas das contagens de modo que a variável dependente analisada foi transformada para $\log(\text{contagem} + 1)$.

Na análise de variância foram utilizados, como fontes de variação, os tratamentos, em número de 4, os blocos, em número de 10, e os testes de significância F e Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O quadro 2 contém os valores das contagens pré e pós-aplicação das duas fases, representados pelas médias aritméticas das contagens das fêmeas ingurgitadas, de cada tratamento, nas duas fases.

Quadro 2. Efeito dos tratamentos sobre o número de carrapatos de diferentes idades de parasitismo e efeito residual sobre infestação de carrapatos em diferentes períodos pós-aplicação

		Testemunha	CGA 157419/1	CGA 157419/2	Ectomin
PARASITISMO					
Dias de contagem					
1ª Fase					
Dias de parasitismo					
+1	22	39,0A	46,2A	53,3A	19,9A
+7	14	70,6A	85,4A	61,3A	0,4B
+14	7	49,0A	23,6A	7,9B	3,6B
+21	0	19,0A	2,5B	3,6B	0,3B
RESIDUAL					
Dias de contagem					
1ª Fase					
Dias pós-aplicação					
+28	7	48,8A	25,9A	7,1B	61,1A
+35	14	111,5A	37,4A	11,3B	125,7A
+42	21	198,6A	135,5A	20,7B	277,4A
+49	28	152,9A	104,8A	20,3B	230,1A
+56	35	148,0A	120,8A	22,1B	147,5A
PARASITISMO					
Dias de contagem					
2ª Fase					
Dias de parasitismo					
+1	22	158,7A	88,9A	18,6B	63,7A
+7	14	44,9A	50,2A	16,6C	25,0B
+14	7	77,6A	40,5A	6,8B	1,5B
+21	0	37,8A	5,0B	0,1C	1,4C
RESIDUAL					
Dias de contagem					
2ª Fase					
Dias pós-aplicação					
+28	7	78,2A	48,4A	3,3B	43,4A
+35	14	39,8A	30,9A	3,1B	52,6A
+42	21	46,1A	38,3A	2,9B	45,2A
+49	28	77,0A	61,4A	8,8B	88,9A
+56	35	77,4A	59,9A	6,1B	106,7A

Obs.: Os valores referem-se à média aritmética

* Letras diferentes na linha diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade (teste Tukey para dados transformados)

Nos quadros 3 e 4 estão registradas as avaliações de ovopostura e de eclodibilidade das larvas, obtidas de 10 teleóginas. Em alguns casos, embora o número de partenóginas fosse significativo, não se

conseguiu colher teleóginas. Como as partenóginas não efetuaram ovopostura, considerou-se que a aplicação dos produtos foi eficaz em interromper o ciclo reprodutivo.

Quadro 3. Avaliação da ovopostura e eclosão das larvas na 1ª fase

Dias de contagem	CGA 157'419 1,0mg/kg			CGA 157'419 2,0mg/kg			Ectomin 100ppm			Testemunha		
	Nº tel.*	Peso ovos	Eclosão	Nº tel.	Peso ovos	Eclosão	Nº tel.	Peso ovos	Eclosão	Nº tel.	Peso ovos	Eclosão
		- g -	- % -		- g -	- % -		- g -	- % -		- g -	- % -
(+1) 04/01/90	10	1,03	20	10	1,26	00	00	-	-	10	1,06	100
(+7) 10/01/90	10	0,76	20	10	0,22	00	00	-	-	01	0,11	100
(+14) 17/01/90	05	0,46	90	02	0,11	80	00	-	-	10	1,14	100
(+21) 24/01/90	00	-	-	00	-	-	00	-	-	04	0,43	100
(+28) 31/01/90	10	0,71	90	00	-	-	10	1,02	90	10	0,85	100
(+35) 07/02/90	03	0,30	70	01	0,11	90	10	0,75	90	10	0,84	100
(+42) 14/02/90	00	-	-	00	-	-	10	0,40	80	10	0,97	100
(+49) 21/02/90	10	1,12	80	10	1,29	80	10	1,28	90	10	1,32	90
(+56) 28/02/90	10	1,44	80	05	0,48	80	10	1,01	95	10	0,86	100

* Número de teleóginas incubadas

Quadro 4. Avaliação da ovopostura e eclosão das larvas na 2ª fase

Dias de contagem	CGA 157'419 1,0mg/kg			CGA 157'419 2,0mg/kg			Ectomin 100ppm			Testemunha		
	Nº tel.*	Peso ovos	Eclosão	Nº tel.	Peso ovos	Eclosão	Nº tel.	Peso ovos	Eclosão	Nº tel.	Peso ovos	Eclosão
		- g -	- % -		- g -	- % -		- g -	- % -		- g -	- % -
(+1) 01/03/90	05	0,38	10	10	1,26	00	10	0,36	20	02	0,12	100
(+7) 07/03/90	05	0,31	15	02	inib.ov.	-	01	inib.ov.	-	03	0,25	95
(+14) 14/03/90	00	-	-	00	-	-	00	-	-	03	0,10	100
(+21) 21/03/90	01	0,11	100	00	-	-	00	-	-	01	0,10	100
(+28) 28/03/90	03	0,15	95	00	-	-	02	0,07	95	08	0,66	100
(+35) 04/04/90	01	0,10	20	00	-	-	01	0,07	50	03	0,08	100
(+42) 11/04/90	10	1,10	60	00	-	-	10	1,25	80	10	1,28	100
(+49) 18/04/90	10	1,46	80	02	0,22	02	10	1,25	100	04	0,14	90
(+56) 25/04/90	10	0,13	85	00	-	-	10	1,21	100	08	0,92	100

* Número de teleóginas incubadas

Pelos valores do quadro 2, nota-se que o efeito dos carrapaticidas, no dia +1 de contagem da primeira fase, com 21 dias de parasitismo, é muito pequeno, não havendo diferença significativa com a testemunha. Neste dia, o melhor efeito foi obtido com o tratamento com Ectomin, cuja média, embora não estatisticamente diferente, esteve bem abaixo dos demais tratamentos, com 19,9 fêmeas registradas. Esta contagem foi, na sua totalidade, de partenóginas e não se conseguiu obter teleóginas para a ovopostura. Os tratamentos com CGA 157'419 embora não tenham diferido da testemunha em número de carrapatos nesta data de contagem, reduziram a eclodibilidade, cujos valores foram de 20 e 10% para os tratamentos de 1,0mg e 2,0mg por kg de peso corpóreo, respectivamente (quadro 3).

O efeito dos tratamentos sobre fêmeas de carrapatos com 14 dias de parasitismo na ocasião da aplicação, ou seja, no dia +7 de contagem, mostrou que Ectomin foi estatisticamente superior aos demais tratamentos. Sobre

fêmeas de carrapatos de 7 dias de parasitismo, o CGA 157'419 na dose de 2,0mg/kg se assemelhou ao Ectomin e foi estatisticamente superior aos tratamentos restantes. Sobre larvas que infestaram no dia da aplicação dos produtos (dia +21), os tratamentos A, B e C foram estatisticamente superiores ao controle e semelhantes entre si.

As contagens das fêmeas de carrapatos que infestaram os animais após a aplicação, na primeira fase, mostraram que o tratamento CGA 157'419 a 2,0mg/kg apresentou um prolongado efeito residual, controlando os carrapatos que infestaram os animais a partir do dia +7 após a aplicação (dia +28 de contagem) até o dia +35 (dia +56 de contagem), sendo superior estatisticamente ($P < 0,01$) a todos os outros tratamentos que, por sua vez, não diferiram do grupo controle.

Na dosagem de 1,0mg/kg, embora as contagens tenham sido mais altas que na dosagem de 2,0mg/kg, a aplicação teve efeito de redução na ovopostura e na

eclodibilidade de ovos de fêmeas de carrapatos que infestaram os animais até 21 dias após a aplicação (dias 28, 35 e 42 de contagem), mostrando apreciável efeito residual.

No dia +35 da primeira aplicação (dia +56 de contagem) procedeu-se à segunda aplicação, que deu início à segunda fase, uma vez que tanto os animais do grupo testemunha como os do grupo Ectomin se apresentaram muito infestados, debilitados e com sinais de que alguns poderiam vir a morrer, prejudicando, deste modo, o andamento do experimento.

As contagens dos tratamentos de CGA 157'419 na dosagem de 1,0mg/kg e Ectomin tiveram comportamentos bastante semelhantes nas duas fases, no tocante às médias aritméticas, o que equivale a dizer que, para estes tratamentos, a primeira fase não teve influência sobre a segunda, mas tal não ocorreu para o tratamento com CGA 157'419 a 2,0mg/kg. No dia +1 da contagem da segunda

fase, ou seja, na avaliação do efeito dos produtos sobre partenóginas, esperava-se alta contagem de infestação para o tratamento 2,0mg/kg de CGA 157'419, como ocorreu na primeira fase. No entanto, esta dosagem foi melhor, estatisticamente, aos demais tratamentos ($P < 0,05$), controlando os carrapatos com mais eficiência que o tratamento com Ectomin.

A explicação para isto deve-se ao fato da contagem do dia +1 referir-se à infestação de larvas realizada no dia +35 da primeira fase quando o efeito residual da primeira aplicação com CGA 157'419 a 2,0mg/kg ainda era muito alto. De igual maneira comportou-se no dia +7 da segunda aplicação, com contagem bem abaixo daquela registrada na primeira fase, demonstrando aí o efeito residual de 42 dias após a primeira aplicação.

O quadro 5 contém os valores de eficácia que transformam os valores em porcentagem em relação ao grupo testemunha.

Quadro 5. Eficácia dos produtos

Fases	Dias de contagem	Dias de parasitismo (-) Residual (+)	CGA 157'419 1mg/kg	CGA 157'419 2mg/kg	Ectomin 100ppm
1ª Fase	+1	-20	-23,0	39,0	46,7
	+7	-14	-19,1	17,0	99,5
	+14	-7	52,6	84,5	92,7
	+21	0	87,1	100,0	98,4
	+28	+7	47,7	86,0	-24,1
	+35	+14	67,0	90,2	-11,7
	+42	+21	32,8	90,0	-38,4
	+49	+28	32,5	87,2	-49,1
2ª Fase	+56	+35	19,6	85,6	1,3
	+1	-20	44,9	88,7	60,2
	+7	-14	-10,1	64,4	94,5
	+14	-7	48,6	91,6	98,1
	+21	0	87,0	99,9	96,3
	+28	+7	39,1	95,9	45,0
	+35	+14	23,6	92,5	-30,9
	+42	+21	18,2	93,9	2,9
+49	+28	21,5	89,0	-14,4	
	+56	+35	23,8	92,4	36,6

Obs.: Os valores negativos de eficácia ocorrem quando as contagens dos animais tratados estão acima das contagens dos animais testemunhas

Pela observação do quadro 5, tem-se uma visão geral do trabalho e pode-se estabelecer uma comparação entre os produtos.

Ectomin é bastante eficiente no sentido de evitar que fêmeas de *Boophilus microplus* com 14, 7 e 0 dias de parasitismo, cheguem à fase de teleóginas, com variação de 92,7% a 99,5% de eficiência nas três idades e nas duas fases. No entanto, a proteção residual é muito baixa com o melhor valor de eficiência encontrado aos 7 dias após a segunda aplicação, situando-se este valor ao redor de 45%.

A partir deste período de contagem, não se detectou efeito residual para Ectomin nas fases do experimento.

O CGA 157'419 na dosagem de 2,0mg/kg, quando aplicado pela primeira vez, não apresentou eficiência na contagem de fêmeas em final do ciclo de parasitismo; apresentou alguma eficácia (17%) sobre fêmeas de 14 dias de parasitismo e boa eficiência sobre carrapatos com 7 dias de parasitismo (84,5%) e evitou que a totalidade de larvas que estavam sobre os animais no dia das aplicações chegassem a teleóginas ou completassem seu ciclo

reprodutivo, apresentando 100% de eficiência na primeira fase e 99,9% na segunda fase, sobre estas larvas.

O ponto relevante deste tratamento é o prolongado efeito residual que ultrapassou os 35 dias após a primeira aplicação, com eficiência superior a 85%. Com nova aplicação do produto na segunda fase, 56 dias após a primeira, ainda se conseguiu detectar alto efeito residual (88,7%) no dia +1 da segunda fase ou 42 dias após a primeira aplicação. Este último valor deve-se somente ao efeito residual da aplicação da primeira fase, uma vez que o produto não atua sobre fêmeas que estariam para completar o ciclo no dia seguinte à aplicação. No dia +7 de contagem da segunda fase, a eficiência de 64,4% deve-se, provavelmente, à ação do produto da segunda aplicação, somado ao efeito residual da primeira aplicação, mostrando pois, um efeito residual razoável de 49 dias após a primeira aplicação. Desta forma, a aplicação com 2,0mg/kg de CGA 157'419 a pelo menos cada 35 dias, com base no quadro 5, produz elevado e prolongado efeito de proteção.

O CGA 157'419 na dose de 1,0mg/kg somente teve bom efeito (87,1% de eficácia) sobre larvas que infestaram pouco antes do tratamento (dia +21 de contagem). Apresentou efeito residual prolongado, ou seja, atuou sobre larvas que infestaram até 35 dias após a aplicação, porém com baixa eficiência (19,6%) na primeira aplicação e 23,8% na segunda.

CONCLUSÕES

1. A droga CGA 157'419 do grupo das benzoilfenil uréia, na dosagem de 2,0mg/kg de peso corpóreo tem forte ação carrapaticida contra o carrapato *Boophilus microplus*, controlando praticamente 100% de larvas infestantes e mais que 84,5% de carrapatos com 7 dias de parasitismo, impedindo que cheguem à maturidade e reduzindo a postura e eclodibilidade dos ovos das poucas fêmeas que completam o ciclo. Nesta dosagem a droga possui efeito residual com grande eficácia ($\geq 88,7\%$) até 35 dias após a aplicação.

2. Na dosagem de 1,0mg/kg de peso corpóreo, o CGA 157'419 teve grande eficiência somente sobre as larvas recém-infestadas (87,1% de eficácia) e apresentou baixo efeito residual ($\leq 67\%$), sendo muito inferior, em termos de resposta terapêutica e de controle de reprodução das fêmeas de carrapato, que a dosagem de 2,0mg/kg de peso corpóreo.

3. O Ectomin foi o carrapaticida que melhor controlou o carrapato com maior idade de parasitismo, com mais de 92,7% de eficácia sobre carrapatos com 0, 7 e 14 dias de parasitismo e razoável controle da reprodução

das fêmeas em final do ciclo parasitário porém, não apresentou efeito residual além de 7 dias da aplicação do produto.

AGRADECIMENTOS

À Martha Maria Leonhardt Ribeiro pela datilografia do trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARNETT, S. F. The control of ticks on livestock. FAO Agric. Stud., Roma, 54:1-115, 1961.
- CASIDA, J. E. Pyrethrin flowers and pyrethroid insecticides. Environ. Health Perspect., Washington, 34:189-202, 1980.
- EHRENFREUND, J. Acylurea-insecticides news insect control. Cibageigy. Basileia, Sw, 11:3, 1990.
- GONZALEZ, J. C. O controle do carrapato dos bovinos. Porto Alegre, Sulina, 1973. 103p.
- HENDERSON, C. F. & TILTON, E. W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. J. Econ. Entomol., College Park, MD, 48:157-61, 1955.
- HORN, S. C. Prováveis prejuízos causados pelos carrapatos. Brasília, Defesa Sanitária Animal, 1983. p.19-21.
- LEITE, R. C.; GRISI, L.; GLORIA, M. A. & NOGUEIRA, F. R. C. Resistence of *B. microplus* to four synthetic pyrethroids in Rio de Janeiro. In: WORLD VETERINARY CONGRESS, 24, Rio de Janeiro, 1991. Resumos... Rio de Janeiro, 1991. p.64.
- MULDER, R. & GJISWIJT, M. J. The laboratory evaluation of two promising new insecticides which interferes with cuticle deposition. Pestic. Sci., Barking, Essex, 4:737-45, 1973.
- PEREIRA, M. C. *Boophilus microplus*: revisão taxionômica e morfológica. Rio de Janeiro, Químico, Divisão Veterinária. 1982. 105p.
- RAMIREZ, F. Proyecto de estudio de factibilidade para el control de la garrapata en Costa Rica. Salud Anim. Public. Cien., Costa Rica, 1:323-60, 1982.
- REYNOLDS, S. E. The cuticle growth and moulting in insects: the essential background to the action of acylurea insecticides. Pestic. Sci., London, 20:131-46, 1987.
- SPINDLER, K. D.; SPINDLER-BARTH, M. & LONDERSHAUSEN. Chitin metabolism: a target for drugs against parasites. Parasitol. Res., Berlin, 76:289-93, 1990.
- SPRINGEL, P. H. La garrapata de los bovinos en relación con la producción animal en Austrália. R. Mund. Zootec., Roma, 10:19-23, 1974.
- VAN DAALEN, A. Selective insecticide with a novel mode of action. Naturwissenschaften, Heidelberg, 59:312-3, 1972.
- VERLOOP, A. & FERREL, C. D. Benzoylphenyl ureas a new group of larvicides interfering with chitin deposition. ACS (An. Chem. Soc.) Symp. Ser., Washington, 37:237-70, 1977.