

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

WALDIR HAMANN

1990

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE BIOLOGIA  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA VETERINÁRIA  
PARASITOLOGIA VETERINÁRIA

SENSIBILIDADE *IN VITRO* DO *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778)  
E *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago, 1877) (Acari:  
Gamasida) FRENTE A ACARICIDAS FOSFORADOS, PIRETRÓIDES E  
AMIDINAS, COM OBSERVAÇÕES SOBRE O CICLO BIOLÓGICO

WALDIR HAMANN

SOB A ORIENTAÇÃO DO PROFESSOR:

LAERTE GRISI

*Tese submetida como requisito  
parcial para a obtenção do grau  
de Mestre em Ciências, em Medi-  
cina Veterinária- Parasitolo-  
gia Veterinária.*

ITAGUAÍ RIO DE JANEIRO

1 9 9 0

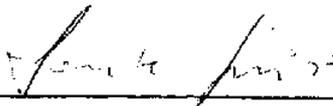
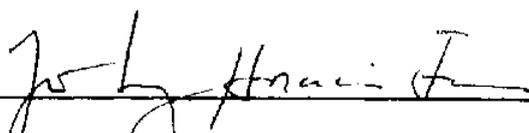
TÍTULO DA TESE

SENSIBILIDADE IN VITRO DO *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778)  
E *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago, 1877) (Acari:  
Gamasida) FRENTE A ACARICIDAS FOSFORADOS, PIRETRÓIDES E  
AMIDINAS, COM OBSERVAÇÕES SOBRE O CICLO BIOLÓGICO

AUTOR

WALDIR HAMANN

APROVADA EM: 05/06/1990

  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_  
  
\_\_\_\_\_

*À JANETE, pelo amor, ternura,  
compreensão e sacrifício,*

*ao WALTER, ALESSANDRA e JOSMAR,  
pela alegria, amizade e carinho,*

*a meus pais WALTER e ELLA, pela  
minha existência e formação.*

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. LAERTE GRISI, pela orientação e apoio no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. JOÃO LUIZ HORACIO FACCINI, pela colaboração e orientação na realização deste trabalho.

À Coordenação do Curso de Pós-Graduação nas pessoas dos seus coordenadores durante o andamento do trabalho, Prof. LAERTE GRISI, Prof. CARLOS LUIZ MASSARD e Prof. NICOLAU MAUÉS DA SERRA FREIRE, pelo apoio prestado durante o desenvolvimento do curso.

Ao Prof. BRAZ DE FREITAS FERNANDES, pelo apoio e incentivo.

Aos colegas de curso pela amizade e feliz convivência.

Agradeço de um modo especial ao grande amigo JOSÉ FRANCISCO WARTH pelo estímulo, incentivo e ajuda na conclusão deste trabalho.

À equipe de apoio da Estação Experimental e ao pessoal técnico-administrativo do Prof. LAERTE GRISI pela cooperação e amizade.

À Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Paraná pela liberação concedida para realização deste experimento.

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo suporte financeiro que garantiu a execução deste trabalho.

E a todos que direta ou indiretamente, colaboraram para a realização do presente trabalho.

## BIOGRAFIA

WALDIR HAMANN, filho de Walter Hamann e Ella Hamann, nasceu a 16 de dezembro de 1950 na cidade de Timbó, Estado de Santa Catarina.

Iniciou seus estudos no Grupo Escolar Polidoro Santiago em Timbó, Santa Catarina.

Cursou o 2º Grau no Colégio Bardall em Curitiba, Paraná.

Formou-se em Medicina Veterinária no ano de 1982, na Universidade Federal do Paraná.

Desde 1982 trabalha na Secretaria de Estado da Agricultura e Abastecimento do Estado do Paraná, como chefe do setor de Parasitologia, no Centro de Diagnóstico Marcos Enrietti.

## SUMÁRIO

	Págs.
ÍNDICE DE TABELAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
RESUMO	xii
SAMMARY	xiii
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
3. MATERIAL E MÉTODOS	35
3.1 Estudos do Ciclo Biológico	36
3.2 Susceptibilidade a Acaricidas em Laboratório	36
4. RESULTADOS	45
4.1 Considerações sobre o Ciclo Biológico	45
4.1.1 Considerações sobre o Ciclo Biológico do <i>D. gallinae</i>	45
4.1.2 Considerações sobre o Ciclo Biológico do <i>O. sylviarum</i>	46
4.2 Testes com acaricidas	47

	Págs.
4.2.1 Fosforado	47
4.2.2 Piretróides	48
4.2.3 Fosforado mais Piretróide	48
4.2.4 Amitraz	48
5. DISCUSSÃO	63
6. CONCLUSÕES	75
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76

## ÍNDICE DE TABELAS

	Págs.
TABELA 1. Susceptibilidade em laboratório de <i>Dermanyssus gallinae</i> ao fosforado D.D.V.P	49
TABELA 2. Susceptibilidade em laboratório de <i>Dermanyssus gallinae</i> ao fosforado chlorpirifós	50
TABELA 3. Susceptibilidade em laboratório de <i>Dermanyssus gallinae</i> ao fosforado triclorfon	51
TABELA 4. Susceptibilidade em laboratório de <i>Dermanyssus gallinae</i> ao piretróide sintético alfametrina	52
TABELA 5. Susceptibilidade em laboratório de <i>Dermanyssus gallinae</i> ao piretróide sintético flumetrina	53
TABELA 6. Susceptibilidade em laboratório de <i>Dermanyssus gallinae</i> ao piretróide sintético alfametrina associado ao fosforado D.D.V.P	54
TABELA 7. Susceptibilidade em laboratório de <i>Dermanyssus gallinae</i> ao amitraz	55

TABELA 8.	Susceptibilidade em laboratório de <i>Ornithonyssus sylviarum</i> ao fosforado D.D.V.P	56
TABELA 9.	Susceptibilidde em laboratório de <i>Ornithonyssus sylviarum</i> ao fosforado chlorpirifós	57
TABELA 10.	Susceptibilidade em laboratório de <i>Ornithonyssus sylviarum</i> ao piretróide sintético alfametrina	58
TABELA 11.	Susceptibilidade em laboratório de <i>Ornithonyssus sylviarum</i> ao piretróide sintético flumetrina	59
TABELA 12.	Susceptibilidade em laboratório de <i>Ornithonyssus sylviarum</i> ao piretróide sintético alfametrina associado ao fosforado D.D.V.P	60
TABELA 13.	Susceptibilidade em laboratório de <i>Ornithonyssus sylviarum</i> ao amitraz	61
TABELA 14.	Observações gerais sobre o tempo necessário para completar o ciclo biológico de <i>D. gallinae</i> e <i>O. sylviarum</i> em laboratório	62
TABELA 15.	Comparação das DL <sub>50</sub> <i>Dermanyssus gallinae</i> e <i>Ornithonyssus sylviarum</i> frente aos compostos testados	72
TABELA 16.	Níveis de sensibilidade apresentado pelo <i>O. sylviarum</i> frente aos acaricidas de uso mais comum durante os anos de 1965, 1975, 1983 e 1985 nos E.U.A	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Págs.
FIGURA 1. Vista interna dos aparatos utilizados (balde plástico sem tampa, comedouro, bebedouro, piso metálico gradeado, prato plástico) para a realização dos ciclos biológicos do <i>D. gallinae</i> e do <i>O. sylviarum</i>	37
FIGURA 2. Vista lateral em corte dos aparatos utilizados (balde plástico com tampa, comedouro, bebedouro, prato plástico) para a realização dos ciclos biológicos do <i>D. gallinae</i> e do <i>O. sylviarum</i>	38
FIGURA 3. Utensílios utilizados (balde plástico com tampa, comedouro, bebedouro, prato plástico) para realização dos ciclos biológicos do <i>D. gallinae</i> e do <i>O. sylviarum</i>	39
FIGURA 4. Utensílios utilizados (Placa de Petri, envelope de papel filtro) para a realização dos testes de sensibilidade aos acaricidas	41

## RESUMO

No presente trabalho avaliou-se a nível de laboratório o efeito tóxico de alguns compostos acaricidas normalmente utilizados em granjas com exploração de aves de postura, frente aos ácaros hematófagos *Dermanyssus gallinae* (De Geer 1778) e *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago 1877), bem como aspectos ligados ao ciclo biológico.

Quanto a toxidez dos compostos testados, para o *D. gallinae* foram observados as seguintes  $DL_{50}$ : D.D.V.P. 39 ppm, chlorpirifós 27,01 ppm, triclorfon 24,67 ppm, alfametrina 406,51 ppm, flumetrina 69,91 ppm, alfametrina 40,87 ppm + D.D.V.P. 40,87 ppm e amitraz 44,46 ppm. Para o *O. sylviarum* obteve-se as seguintes  $DL_{50}$ : D.D.V.P. 32,04 ppm, chlorpirifós 5,35 ppm, alfametrina 58,75 ppm, flumetrina 81,17 ppm, alfametrina 13,69 ppm + D.D.V.P. 13,69 ppm e amitraz 77,92 ppm.

Os ciclos biológicos de *D. gallinae* e *O. sylviarum* completaram-se, respectivamente, em 168 e 144 horas.

#### SUMMARY

The toxicity of several chemical products to *Dermanyssus gallinae* and *Ornithonyssus sylviarum* two blood feeding mites, were evaluate "in vitro".

The LD<sub>50</sub> the be products were DDVP 39.00 and 32.04 ppm; chlorpirifos 27.01 and 5.35 ppm, alfametrin 406.51 and 58.75 ppm; flumetrin 69.91 and 81.17 ppm; alfametrin plus DDVP 40.87 and 13.69 and amitraz 44.46 and 77.92 ppm, respectively. Triclorfon was only tested against *D. gallinae*, and its LD<sub>50</sub> was 24.67 ppm.

The life cycles of *D. gallinae* and *O. sylviarum*, were completed in 168 and 144 hours, respectively.

## 1. INTRODUÇÃO

A avicultura nacional vem tecnificando e expandindo-se nos últimos anos, na exploração de frango de corte bem como na produção de ovos.

O plantel brasileiro de poedeiras, está estimado em cerca de 50 milhões de aves. Estas na sua grande maioria, ficam confinadas em gaiolas ou galpões, havendo portanto grande número de aves por metro quadrado, o que possibilita a ocorrência de uma série de enfermidades infecciosas e parasitárias. Dentre as enfermidades parasitárias que ocorrem neste tipo de exploração, destacam-se aquelas produzidas por ácaros hematófagos.

É grande a difusão da parasitose nos Estados Unidos causada pelo *Ornithonyssus sylvarium*, Canestrini & Fanzago (1877) lá conhecido como Ácaro das Aves do Norte (Piolho de Galinha). As perdas econômicas foram estimadas em 70 milhões de dólares, devido a redução entre 2 a 15% na produção de ovos, sendo o custo de medidas de controle calculado em cerca de 3 milhões de dólares (DE VANEY, 1978).

No Brasil, não existem estimativas sobre as perdas e os gastos com o controle desta parasitose.

Em nosso país, além de termos o registro de ocorrência de *O. sylvarium* (FACCINI & MASSARD, 1974), temos também a espécie *Ornithonyssus bursa* (Berlese) comum em criações rústicas. Não existem registros desta espécie em criações industriais no Brasil. A menção desta espécie na literatura antiga ou por pessoas não especializadas pode ser devido a erro na identificação, e o gênero *Dermanyssus* com a espécie *D. gallinae* PEREIRA *et alii*, 1977).

Por outro lado, nas nossas condições climáticas, pouco se sabe sobre a biologia, ecologia e controle destas parasitoses.

Visando suprir em parte estas lacunas, avaliou-se em laboratório, a eficiência de vários produtos acaricidas, bem como, em linhas gerais, o estudo do ciclo biológico do *D. gallinae* e do *O. sylvarium*.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Há dois grandes grupos de ectoparasitas das aves domésticas (DE VANEY, 1986). O primeiro, constituído daqueles que se alimentam de células mortas da pele ou de seus anexos, e o segundo grupo, constituído de parasitas que são hematófagos, estes últimos causam maior irritação e prejuízo às aves. A frequência e a ocorrência destes parasitas na criação de aves domésticas acompanham as mudanças ocorridas com este tipo de criação, que deixaram de ser artesanais para tornarem-se altamente tecnificadas e industrializadas. Se de um lado, mudanças bruscas de manejo, facilitam o controle de diversas parasitoses, de outro lado favorecem o desenvolvimento de outras. Entre os parasitas deste segundo grupo que se adaptaram e aumentaram o seu potencial de sobrevivência nos modernos aviários, destacam-se o *O. sylvarium* (DE VANEY, 1986) nos Estados Unidos e o *D. gallinae* no Brasil (GUIMARÃES, 1988). Os principais sinais apresentados pelas aves parasitadas por estes ácaros incluem, decréscimo de produção, baixa conversão alimentar, presença de parasitas sobre ovos ou no pessoal que manuseia as aves (DE VANEY, 1986).

As primeiras observações realizadas sobre o ciclo biológico e os hábitos do *D. gallinae* foram realizadas por Wood em 1917. Posteriormente, o mesmo autor em 1920 descreveu partes do ciclo biológico e do controle do *O.* (= *Bdellonyssus*) *sylvarium* (Canestrini & Fanzago). Trabalho semelhante foi realizado por Cameron em 1938, com *O. sylvarium* e *O. bursa*, porém, neste trabalho, o autor não realizou pesquisas com os estádios posteriores ao de protoninfa (SIKES & CHAMBERLAIN, 1954). Posteriormente nos Estados Unidos, SIKES & CHAMBERLAIN (1954), realizaram extenso e detalhado trabalho de três anos de observações, no qual incluiu os hábitos alimentares, os ciclos biológicos, pesos e medidas corporais nos diversos estádios, bem como volume de sangue ingerido pelo *D. gallinae*, *O. sylvarium* e *O. bursa*. SIKES & CHAMBERLAIN (1954) ao realizarem estudos sobre os ciclos biológicos do *D. gallinae*, *O. sylvarium* e *O. bursa* verificaram que todas as três espécies possuem os mesmos estádios em seus ciclos a iniciar-se pelo ovo, passando a larva, protoninfa, deutoninfa e adulto.

Quanto ao *D. gallinae*, segundo WISSEMAN & SULKIN (1947) e HARRISON (1962), o ciclo biológico se completa em 7 dias. A fêmea inicia a postura de 12 a 14 horas após alimentar-se de sangue, colocando até 7 ovos, os quais, após 48 à 72 horas, dão origem ao estágio larval, na temperatura de verão. No estágio larval, apresenta-se com três pares de patas e passa ao estágio seguinte denominado de protoninfa, sem alimentar-se. Após alimentar-se de sangue, muda para o estágio denominado de deutoninfa em 24-48 horas. Deste estágio, após curto descanso, muda para a forma adulta, a qual

durante a noite sobe no hospedeiro para alimentar-se e volta para o local de abrigo, onde ocorre a fecundação e a oviposição.

Ao contrário do *O. sylvarium*, considerado como parasita obrigatório e que realiza o ciclo biológico completo no hospedeiro, o *D. gallinae* se reproduz em fendas ou frestas dos galpões e procura o hospedeiro, apenas para alimentar-se.

Na ectoparasitose causada pelo *D. gallinae*, os ácaros devem ser procurados na cama, paredes, frestas, fendas e esterco e não na pele ou penas das aves como ocorre com a ectoparasitose causada pelo *O. sylvarium*.

Na Tchecoslováquia, ZEMAN & JURIK (1981), estudando o habitat e a ecologia de ácaros nidícolas de 12 espécies de aves migratórias, observaram que *D. gallinae* foi uma das espécies mais abundantes com 17,7%, dos ninhos examinados.

HALL & TURNER (1976) ao capturarem ratos da espécie *Rattus norvegicus* (BERKENHOUT) nas imediações de um estabelecimento aviário, encontraram *O. sylvarium* em seus diversos instares. Com objetivo de determinar se este ectoparasita poderia sobreviver e se reproduzir tendo como único hospedeiro uma espécie de roedor, os autores realizaram um experimento com ratos brancos. O número de ectoparasitas declinou rapidamente e somente 3 protoninfas foram encontradas. Roedores capturados 30 dias após o despovoamento em um estabelecimento aviário não apresentaram ectoparasitas desta espécie. Isto, segundo os autores, demonstra a provável inabilidade destes ácaros de se manterem apenas no *Rattus norvegicus*, podendo estes roedores, no entanto, servirem como vetores temporá-

rios do *O. sylviarum* e por isto espalharem de uma propriedade a outra, a parasitose.

No Brasil, PEREIRA *et alii* (1977), com objetivo de verificarem quais as espécies de ácaros hematófagos encontradas em aves (*Gallus gallus domesticus*) das regiões de Mogi das Cruzes e Bastos no Estado de São Paulo, encontraram infestações puras de *O. sylviarum*

Mais recentemente TUCCI *et alii* (1988), examinaram aves de trinta e uma propriedades na região de Bastos encontraram em seis delas (19,4%) a presença do *D. gallinae*; em cinco (16,1%) o *O. sylviarum*; e em doze propriedades (38,7%) as duas espécies. Em oito (25,8%) propriedades nenhum dos ácaros citados, foram encontrados. Ressaltaram finalmente, a ausência do *O. bursa*, nas aves desta região.

Trabalho similar foi realizado nas microrregiões serranas do Estado do Rio de Janeiro por HAMANN *et alii* (1987). De um total de dez granjas examinadas, seis delas tinham aves parasitadas pelo *D. gallinae*, duas por *O. sylviarum* e duas propriedades apresentavam ambas espécies. Os autores ressaltam que os principais problemas atribuídos a estes parasitas, foram o descarte das aves parasitadas e a queda na produção de ovos entre 20 a 30%.

BROWN (1971), em Boston, encontrou o *D. gallinae* conjuntamente com outros parasitas, em pombos capturados, em percentagens significativas.

HEWITT *et alii* (1971) e HIDANO & ASANUMA (1976), demonstraram a participação destes ácaros em processos inflamatórios da pele do homem, associados a pássaros silvestres.

Estes processos inflamatórios produziram uma resposta papular na face, no tronco e nos lábios.

No Chile, TORRES *et alii* (1974), examinaram trinta e sete aves pertencentes a subespécie *Gallus gallus domesticus* com o objetivo de verificar as diferentes espécies de artrópodos encontrados na região. O *D. gallinae* foi encontrado em 27% das aves examinadas.

ENTREKIN & OLIVER (1982), verificaram que o fenômeno de formação de agregados, existentes entre ácaros da espécie *D. gallinae* deve-se a presença de ferormônios e ao efeito tigmocinético e que estes agregados formavam-se mais rapidamente em ácaros bem alimentados do que entre os não alimentados. Segundo os autores, este fenômeno está intimamente relacionado ao microhabitat destes parasitas, em conjunção com seus requisitos nutricionais, quando em diversos estádios de desenvolvimento.

Em relação ao denominado Ácaro das Aves do Norte (Piolho de Galinha), SIKES & CHAMBERLAIN (1954) verificaram que o ciclo biológico do *O. sylviarum* completa-se no intervalo de cinco a sete dias.

COMBS & LANCASTER JR (1965), citado por DEVANEY & BEERWINKLE (1980), verificaram o tempo de cada estágio, constatando que a maturação dos ovos, levou aproximadamente 50 horas; a fase larval, 12 horas; a fase de protoninfa, 48 horas e a fase de deutoninfa, 18 horas; por fim, o período de pré-oviposição, com 21 horas, perfazendo um tempo de aproximadamente 7 dias, para o completo desenvolvimento.

CRYSTAL (1985), quantificou em condições de laboratório, os efeitos da temperatura de incubação e da umidade

relativa do ar na eclosão dos ovos *O.sylviarum*. Os ovos foram coletados, após uma hora do início da ovoposição e incubação a 5 temperaturas distintas (20°C, 25°C, 30°C, 35°C e 40°C) mantendo a umidade relativa do ar constante em 80%. Também os ovos foram incubados em 5 umidades relativas do ar distintas (20%, 40%, 60%, 80% e 100%), mantendo-se a temperatura de incubação constante em 30°C.

Em relação as várias temperaturas de incubação, observou-se que de 20 a 30°C o tempo de eclosão, foi se reduzindo com o aumento da temperatura. Porém, o mais rápido desenvolvimento ocorreu a 30°C. Os ovos incubados a 40°C, falharam na eclosão e após 80 horas, estavam desidratados. A percentagem de eclosão, foi similar nas temperaturas de 20 a 30°C porém, quando a temperatura estava em 35°C, a taxa de eclosão baixou de 89,1% para 80,5%. O autor conclui baseado neste experimento e em de outros pesquisadores, que 30°C é a temperatura ótima tanto para eclosão quanto para o desenvolvimento embrionário.

Quanto aos resultados obtidos nas diferentes umidades relativas, o autor observou que a percentagem de eclosão foi constante, quando a umidade relativa do ar variou de 60 a 100% e decaiu progressivamente, aproximadamente 10% a cada redução de 20% de umidade. Conclui que o efeito da umidade relativa do ar na percentagem de eclosão dos ovos, foi marcadamente menor que o efeito das temperaturas.

O *O. sylviarum*, é um parasita obrigatório, que se alimenta exclusivamente de sangue, passando o seu ciclo biológico completo no hospedeiro, tendo sido descrito em número-

sas aves silvestres, ratazanas, camundongos, em outros mamíferos e no homem. Entretanto, a reprodução desta população só ocorre nas aves, sendo de importância econômica em criação de galinhas, perus e faisões (DE VANEY, 1986).

A disseminação deste parasita, era atribuída no início das observações principalmente a pássaros silvestres (DE VANEY, 1986). Outros pesquisadores admitiam importância maior a esta disseminação à ratazanas e a camundongos (HALL & TURNER, 1976; MILLER & PRICE, 1977). Hoje acredita-se que, tanto os equipamentos utilizados nos aviários contaminados, como também as pessoas que trabalham num aviário, sejam os maiores e os mais importantes disseminadores desta parasitose (DE VANEY, 1986).

Os ácaros normalmente infestam primeiramente as pernas, os contornos da cloaca e quando as aves estão altamente contaminadas com fezes dos ácaros e ovos do parasita, então eles podem ser encontradas em qualquer lugar da ave (BISHOPP & WOOD, 1939; KIRKWOOD, 1968 citado por LEMKE & COLLISON, 1985).

Os galos mantém uma maior população de ácaros pelo corpo do que as galinhas (MATTHYSSE *et alii*, 1974).

O nível populacional é influenciado pelas condições físicas do hospedeiro, raça, sexo, condições climáticas e pelo número de aves por gaiola (DE VANEY & ZIPRIN, 1980).

Em levantamento realizado por DE VANEY (1978) junto a indústria avícola, serviços de extensão rural e criadores de aves no Texas, o *O. sylviarum* foi apontado como o mais importante e problemático ácaro em galinhas. Segundo a

autora, outros parasitas foram apontados, porém de menor importância e entre eles o *D. gallinae*.

O *O. sylviarum* é um parasita hematófago das aves domésticas e silvestres de todas as regiões temperadas do mundo (DE VANEY, 1978).

Todos os estádios são normalmente encontrados no hospedeiro, porém somente os estádios de protoninfa e adultos são hematófagos (SIKES & CHAMBERLAIN, 1954).

DE LOACH & DE VANEY (1981), verificaram em galos, que formas imaturas do *O. sylviarum* ingeriram quantidades maiores que 200 microlitros de sangue por 100 microgramas de ácaros e que formas adultas ingeriram 80 microlitros de sangue por 100 microgramas de ácaros. Verificaram também que toda a população de ácaros alimentou-se de sangue pelo menos uma vez em 48 horas de observação. Também verificaram que segmentos desta população se alimentaram mais de uma vez neste período e tiveram ambas as atividades citadas simultaneamente. Concluíram que em determinadas infestações aves podem perder de 5 a 6% do volume total sanguíneo.

SIKES & CHAMBERLAIN (1954), verificando a quantidade de sangue ingerido em relação ao peso médio corporal de três espécies distintas de ácaros hematófagos, concluíram que: as fêmeas ingurgitadas de *O. sylviarum* ingeriram 0,41 mg de sangue ou 1,6 vezes seu peso corporal em sangue. Fêmeas ingurgitadas de *D. gallinae* ingeriram 0,204 mg de sangue ou 2,7 vezes o seu peso corporal em sangue e que fêmeas ingurgitadas de *O. bursa* ingeriram 0,77 mg de sangue ou 1,8 vezes o seu peso corporal em sangue.

CROSS (1962), construíram um engenhoso aparelho que simulava um hospedeiro fazendo fluir no interior de mangueiras sangue heparinizado, com objetivo de verificar o número de *O. bursa* que se alimentaram de sangue desta maneira, a uma determinada temperatura.

DE VANEY *et alii* (1977), verificaram que galos da raça White Leghorn, que se encontravam intensamente infestados pelo *O. sylviarum*, apresentaram decréscimo significativo no volume do líquido seminal, no número total de espermatozóides viáveis e no nível de testosterona sanguínea. Entretanto a mortalidade, a morfologia e a sobrevivência dos espermatozóides não foram afetadas. As concentrações espermáticas estavam baixas, mas não significativamente quando comparadas ao grupo controle.

Posteriormente DE VANEY (1978), estudando efeitos de pesadas infestações em galinhas e galos pelo *O. sylviarum*, verificou uma queda na produção de ovos na faixa de 15% em relação ao grupo de galinhas não infestadas. Verificou também que no pico das infestações, determinados galos deixavam de produzir semen e determinadas galinhas deixavam de por ovos. Porém, não houve diminuição na taxa de fertilidade dos ovos.

O *O. sylviarum* não só produz perda de sangue nas aves, como causa irritação e feridas nas aves além de ser causador de dermatites nos trabalhadores que lidam com estas aves (DE VANEY *et alii*, 1982).

MATTHYSSE *et alii* (1974) encontraram *O. sylviarum* distribuídos por todo o corpo dos galos, causando anemia mi-

crocítica e normocítica. Por sua vez DE VANEY *et alii* (1977) não detectaram anemia nestes mesmos animais, mas perda de peso, decréscimo na produção de fluido seminal, concentração espermática e níveis de testosterona.

ARENDS *et alii* (1984) com objetivo de verificarem se as perdas na produção de ovos em galinhas poedeiras criadas soltas em galpões (não engaioladas), era de importância econômica significativa como as perdas verificadas nestas mesmas aves presas em gaiolas, constataram serem estas significativas, consideradas de baixas a moderadas. Concluem que o impacto produzido pelo *O. sylviarum* não deve ser medido apenas pelo decréscimo na produção de ovos, mas também pela performance geral do lote.

Em trabalho por LEMKE & COLLISON (1985), concluíram que o método utilizado nos Estados Unidos de avaliar o número aproximado de parasitas e o grau de infestação por ave, pela contagem visual dos mesmos nas penas ao redor da cloaca, não é o mais adequado, já que os aglomerados de ovos, excrementos e ácaros, dificultam a avaliação do número aproximado, que na maioria das vezes é menor do que o real. Além do que, as larvas e as protoninfas recém emergidas, não são visíveis nas penas brancas. Este método também é falho quando avalia o número aproximado de ácaros em aves velhas ou em aves coloridas. Nas primeiras, os ácaros se distribuem pelo corpo inteiro e nas segundas, ocorre uma verdadeira camuflagem. Os autores sugerem que novos métodos devam ser testados. LOOMIS *et alii* (1970), preconiza que a presença de até cem ácaros por ave, não é considerada uma infestação importante do ponto de vista econômico.

HALL & GROSS (1975), verificaram que frangos de corte selecionados, tendo como objetivo, aves com baixos níveis de corticosteróides plasmáticos, quando submetidos a stress social e a baixos níveis de interação social (pouco stress), desenvolveram grandes populações de *O. sylviarum*. Ao contrário, aves selecionadas para altos níveis de resposta para corticosteróide plasmática ao stress geral e ao stress social, desenvolveram pequenas populações de parasitas. Outros fatores como mudanças na dieta, meio ambiente adverso, condições limitantes como doenças, podem afetar as populações de ácaros. Estes outros fatores devem ser melhor estudados como auxílio no controle desta parasitose.

HALL *et alii* (1978), verificaram que os níveis de infestação pelo *O. sylviarum* são inversamente proporcionais aos níveis de stress sofrido pelas aves. Estas mantidas em determinados níveis de stress social (3 aves por gaiola), mantêm-se com níveis mais baixos de infestação pelo parasita. Aves mantidas com baixo stress social (uma ave por gaiola) encontram-se mais infestadas, já que o nível de corticóides sanguíneos estão mais baixos e que esta constatação pode ser considerada como um auxílio no controle desta parasitose.

HALL *et alii* (1978), sugeriram face as observações com *O. sylviarum*, que as frangas são inicialmente mais susceptíveis ao parasita à medida que se aproxima a época da postura, indicando com isto, que os hormônios ou o balanço hormonal que ocorre nesta época, possuem um papel importante no fenômeno da resistência a esta parasitose.

HALL *et alii* (1979), verificaram que galos que receberam esteróides na ração a determinados níveis, apresenta-

ram maior resistência a infestações pelo *O. sylviarum*, enquanto que aqueles que não receberam estes hormônios, apresentaram maior infestação. Também verificaram que os galos que sofreram elevado stress social (interação social), mostraram-se extremamente resistentes a infestações por este parasita. Amostra de pele da região dorsal, da região cloacal de galos sujeitos a grandes infestações de parasitas (animais sujeitos a baixo stress social e não tratados com esteróides) mostravam grande número de capilares sanguíneos por área, se comparado com a mesma amostra, pertencente a animais pouco infestados (animais sujeitos a elevado stress social e tratados com esteróides). Os resultados segundo os autores, parecem indicar que a provável ação de elevados níveis de esteróides nos capilares diminuindo-os em número, também diminuiria o acesso destes parasitas hematófagos a quantidades satisfatórias de sangue, tendo como consequência um baixo nível de infestação.

ARTHUR & AXTELL (1983), verificaram após 5 semanas de iniciado o experimento, que frangas alojadas em gaiolas isoladas, apresentam maior infestação pelo *O. sylviarum* do que frangas alojadas em número de duas ou três por gaiola. Segundo os autores, isto sugere a hipótese de que o stress social influenciaria no desenvolvimento de populações deste parasita, e que quanto maior o stress social, maior a resistência da ave.

Por outro lado, DE VANEY & MARTIN (1984), verificaram que as maiores infestações por este parasita, ocorrem em aves mais adultas, como resultado das características morfológicas do desenvolvimento sexual secundário e não especifi-

camente relacionado a época da postura. Sugerem ainda que as aves que possuem penas com características maduras (aves adultas), suportam maiores infestações de parasitas. Segundo eles, as características das penas, tais como, o comprimento e o tipo, podem ter um papel importante no desenvolvimento do microhabitat necessário para o *O. sylviarum* se desenvolver e devem ser levados em consideração em estudos futuros sobre controle desta parasitose. Concluem ainda que a melhor idade para se obter infestações por este parasita, ocorre a partir da 24ª semana de vida.

Os problemas advindos da utilização de pesticidas associados com os custos energéticos, o desenvolvimento de cêpas resistente de *O. sylviarum* aos agentes químicos registrados, e a dificuldade de avaliar a eficácia do tratamento por aspersão ou com a utilização de pós, levou DE VANEY (1986), a investigar sistemas alternativos de controle para o *O. sylviarum*. Embora o *O. sylviarum* passe sua vida no hospedeiro, há ocasiões em que ele sai da ave em grande número e se encontra nas gaiolas, nos suportes das mesmas e nos ovos. Esta saída freqüentemente acontece quando há um rápido crescimento populacional ou antes das primeiras frentes frias no outono ou no início da primavera. Devido a isto, para prevenir uma rápida reinfestação das aves, métodos são necessários para controlar este parasita.

Em um simpósio realizado nos E.U.A., em 1985 sobre os artrópodes de importância na indústria avícola, o problema da ectoparasitose causada pelo *O. sylviarum* estava entre os seis temas escolhidos.

Ainda no levantamento realizado por DE VANEY junto aos serviços de extensão rural, criadores de aves e indústrias, expressaram as principais necessidades quanto ao combate ao *O. sylviarum* como por exemplo:

1. Desenvolvimento de novos pesticidas de atividade sistêmica que pudesse ser usado junto com a alimentação.
2. Desenvolvimento de novas classes de compostos químicos.
3. Desenvolvimento de compostos ovicidas para o *O. sylviarum* no instar de ovo.
4. Desenvolvimento de pesticidas de atividade residual longa.
5. Desenvolvimento de fumigantes e técnicas de fumigação.
6. Desenvolvimento de métodos alternativos - biológico ou integrado.
7. Desenvolvimento de métodos simplificados de aplicação de pesticidas.
8. Desenvolvimento de métodos de prevenir o estabelecimento da parasitose.
9. Desenvolvimento de métodos para determinar tratamentos econômicos.
10. Erradicação do *O. sylviarum*.

Quanto ao controle no Estado de São Paulo, GOMES & GUIMARÃES (1988), com objetivo de colher informações prelimi-

nares sobre possíveis inimigos naturais do *D. gallinae*, verificaram a presença de grande quantidade de dermápteros (predadores potenciais naturais) do *D. gallinae*, identificando três espécies distintas destes possíveis predadores naturais. O objetivo futuro destes pesquisadores é colher informações a respeito da biologia destes insetos, que poderá contribuir no controle biológico do *D. gallinae*.

FACCINI (1987) resumindo dados em disponibilidade na literatura pertinente, destacou alguns pontos mais importantes a serem observados para obter-se um adequado controle:

1. Evitar a introdução de aves infestadas nos galpões.
2. Evitar o transporte de ácaros na roupa e utensílios.
3. Evitar a presença de aves silvestres, principalmente pardais e rolinhas ao redor das instalações.
4. Exame periódico de uma amostra das aves de todos os galpões, assim como de suas instalações.
5. Remoção das fezes acumuladas abaixo das gaiolas.
6. Evitar a utilização de madeiras como apoio das gaiolas.
7. Utilizar acaricidas sempre que a infestação for constatada.

Segundo DE VANEY (1986), o *O. sylviarum* pode resistir temperaturas variando de 20°C por 5 dias, mas resiste na

temperatura de 49°C por apenas 2 horas. Portanto o controle deste ácaro pelo uso de temperaturas adequadas, é uma opção viável, a custos não proibitivos. O calor seco controlará os ácaros sobre os objetos inanimados se a temperatura e a umidade relativa do ar for alta ou baixa por um tempo suficiente (DE VANEY & BEERWINKLE, 1980).

Objetos plásticos podem ser lavados com soluções quentes apropriadas, onde, os detergentes podem agir no exoesqueleto do ácaro. Esquemas "all in" e "all out", "tudo dentro" e "tudo fora", com a utilização de altas ou baixas temperaturas nas instalações, no período "all out" possuem a vantagem de reduzir o potencial de reinfestação no lote seguinte (DE VANEY, 1986).

DE VANEY & BEERWINKLE (1980), com o objetivo de verificarem o limite de resistência do *O. sylviarum* às diversas temperaturas ambientes e à umidade do ar, expuseram o parasita de 15°C a 49°C em umidade relativa do ar incontrolada e a temperaturas que variaram de 3 a 38°C com umidade constante, em 75%. Verificaram que este ácaro sobreviveu o maior número de dias a 40°C, se bem que nas temperaturas variando de 3°C a 26°C, também sobreviveram longo período de tempo. Nas temperaturas entre 4 e 15°C, o período de mortalidade variou de 14 a 57 dias, porém para ocorrer 100% de mortalidade a 4°C o tempo requerido foi de 71 dias, com umidade de 75%. As temperaturas mais altas em que os ácaros morreram mais depressa, quando a umidade relativa do ar estava incontrolada foi de 43, 46 e 49°C, as quais eliminaram os ácaros em cinco, duas e uma hora, respectivamente. Ácaros que permaneceram a 15°C sobreviveram no freezer por 4 dias, mas todos estavam mortos

com 5 dias a esta temperatura. Os autores concluem que calor seco pode ser usado no controle desta parasitose em objetos inanimados dos aviários. Manejos utilizando o sistema "all in" e "all out" também podem ser usados em determinados períodos do verão no sul daquele país e em determinados períodos de inverno no norte dos Estados Unidos, como uma forma de eliminar ácaros das instalações, sem gasto de energia.

DE VANEY & BEERWINKLE (1982), com objetivo de determinar a eficácia do brometo de metila e do dióxido sulfúrico utilizado como fumigantes para controlar o *O. sylviarum* em caixas de ovos, concluíram que ambos os fumigantes foram eficazes com 24 horas de exposição. Com este gás, segundo os autores uma das maiores desvantagens (no uso do dióxido sulfúrico como fumigante), foi o forte odor que persistiu por diversos dias após concluída a operação. Provocou também forte irritação nas pessoas que manusearam as caixas e poderia depreciar a qualidade dos ovos no mercado o que tornaria o seu uso impraticável no controle deste ácaro. Já o brometo de metila na concentração de  $19,1 \text{ g/m}^3$  provocou 100% de mortalidade com exposição de apenas 12 horas e após o término do período em que o gás permaneceu nos utensílios, não houve efeito residual do mesmo nestes objetos. Os autores, tendo em vista os resultados positivos do uso deste último fumigante, verificaram se o efeito residual do brometo de metila em caixas plásticas, poderia afetar a fertilidade dos ovos. Os autores não constataram nenhum efeito adverso neste sentido. O uso de fumigação é o segundo método de escolha utilizado no controle do *O. sylviarum* e é uma opção altamente viável em países onde os custos de energia elétrica são proibitivos. É um método

mais perigoso e requer maiores cuidados do que a utilização de temperatura. O uso de brometo de metila embora não seja de uso corrente nos Estados Unidos para controlar o *O. sylviarum* é um produto que mata todos os estádios do ácaro em 12 horas em temperatura de 10°C ou acima (DE VANEY, 1986).

ENTREKIN *et alii* (1987), verificaram os efeitos de diferentes doses de radiação Gama no desenvolvimento, esterilidade e fecundidade do *D. gallinae*. Radiações da ordem de 0,75 Krad, afetaram a longevidade, a fecundidade bem como o número de vezes em que estes ácaros se alimentaram. Radiações da ordem de 1 a 3 Krad, suprimiram quase que totalmente a oviposição. Com radiações de 3 Krad, houve redução do número de protoninfas que alcançaram o estágio adulto, enquanto que com 6 Krad, não houve evolução. A maioria das formas evolutivas tratadas com doses de 1 Krad, apresentaram evolução normal do estágio de protoninfa a adulto, porém a fecundidade foi mínima. Doses de 0,50 Krad de irradiação Gama, não afetaram o acasalamento, longevidade e o número de alimentações e parece também, pouco afetar na fecundidade e desenvolvimento da prole.

DE VANEY & BEERWINKLE (1980) e DE VANEY (1986), verificaram que é possível manter controlada a infestação pelo *O. sylviarum* a níveis baixos em galinhas, sem utilização de pesticidas praticando apenas corte das penas da região cloacal ao tamanho de 2 a 3 mm. Sendo o comprimento das penas desta região variável entre as diferentes raças industriais, isto explicaria, porque diversos pesquisadores encontraram diferentes níveis de infestação nas diferentes raças trabalhadas. Por outro lado o corte das penas da região cloacal dos frangos de corte, não reduziu a população destes parasitas.

Outro método que futuramente poderia controlar as populações de *O. sylviarum*, seria conseguir lotes de aves com resistência genética. Diferentes cruzamentos de raças e aves apresentam diferentes susceptibilidade ao *O. sylvarium* (EKLUND *et alii*, 1980; DE VANEY *et alii*, 1982). Nenhuma raça ou cruzamento, até hoje conhecido, apresenta-se totalmente livre deste ácaro ou o mantém a níveis aceitáveis, DE VANEY (1984), por outro lado, mostrou que uma seleção genética resistente a este ácaro não pode ser realizada em apenas uma geração, mas que progressos nesta direção são possíveis de serem conseguidos.

Galinhas desenvolvem imunidade adquirida, a qual está intimamente relacionada com a infestação de *O. sylviarum* (DE VANEY & ZIPRIN, 1980). Se esta imunidade pode ou não favorecer no controle desta parasitose, precisa ser determinado.

DE VANEY (1986), caracterizou um antígeno que é específico para os ácaros. Foram determinados anticorpos monoclonais que reconhecem especificamente componentes celulares do ácaro. O autor acredita poder desenvolver uma vacina para prevenir completamente a parasitose pelo *O. sylviarum* ou manter a população de ácaros a níveis suportáveis para as aves e para o pessoal que as manipula.

IVEY *et alii* (1982), com o objetivo de determinar os níveis residuais do inseticida stirofós, nos ovos de galinhas submetidos a banhos de imersão com este produto nas concentrações de 0,5 ou 1,0%, concluíram que os resíduos de inseticidas foram detectados já no primeiro dia de tratamento, chegando ao nível máximo no 3º dia. Após este período (3 dias),

estes níveis declinaram rapidamente e nenhum resíduo foi detectado no 21º dia. Segundo os autores, o banho de imersão com stirofós, pode ser usado sem problemas no controle de infestações pelo *O. sylviarum*, controlando novas infestações pelo período de até seis semanas e porque os resíduos de inseticidas encontrados nos ovos após o tratamento, estão abaixo dos estabelecidos e permitidos que é de 1 ppm.

Inseticidas na ração para controlar o "Ácaro das aves do Norte", apesar das tentativas realizadas até o momento não surtiram efeito. Porém, se este método for efetivo, será grandemente vantajoso já que:

- 1) Reduziria a compra e a manutenção dos equipamentos utilizados na aplicação dos produtos acaricidas.
- 2) Reduziria o custo de mão-de-obra.
- 3) Reduziria as perdas na produção de ovos, que normalmente é descartada no dia da aplicação de pulverização de pós ou aspersão.
- 4) Asseguraria a cada ave um tratamento eficaz, não permitindo surgimento de resistência por sub-dosagem como a que ocorre com pulverização ou aspersão.
- 5) Causaria menos exposição aos pesticidas desnecessariamente tanto ao meio ambiente, aves e aos aplicadores do produto.

Apesar dos vários testes com pesticidas com registros liberados utilizados principalmente em gado leiteiro, bem como anticocidiostáticos, bacitracina, compostos com

avermectim, hormônios, terem sido testados, nenhum deles, mostrou atividade contra o *O. sylviarum* nas concentrações permitidas e toleradas na produção de ovos (DE VANEY & IVIE, 1980; DE VANEY, 1981; 1984; DE VANEY & KUBENA, 1982).

O controle químico com pesticida está presentemente limitado ao uso de pós (pulverização) ou na forma de aspersão (Spray). Tanto o tratamento com pós ou spray em grandes sistemas integrados é dificultado, já que o produto deve necessariamente ser aplicado com tal intensidade a ultrapassar as barreiras das penas da região da cloaca e do ventre. Devido as dificuldades do produto chegar nestas áreas, muitas permanecem com os parasitas, servindo como reservatórios de novas gerações de ácaros. Outras aves também devido as dificuldades dos produtos químicos de chegar ao local certo, recebem doses subletais de pesticidas, o qual permite ao ácaro, em particular o *O. sylviarum*, desenvolver resistências nas futuras gerações de parasitas.

Muitos pesquisadores, bem como companhias de produtos químicos, tem se interessado na utilização de piretróides que seriam colocados em um recipiente plástico e este colocado na ave ou na gaiola, de tal maneira que pudesse controlar o *O. sylviarum*. Porém estes produtos, não tem sido desenvolvidos em escala industrial.

Segundo DE VANEY (1986), para o controle de *O. sylviarum* em muitos países do terceiro mundo, utiliza-se a técnica de mergulhar a ave numa solução com pesticidas. O autor realizou um experimento de mergulhar as aves em concentração de pesticidas iguais as utilizadas com a técnica de spray, constatando ser realmente efetiva com a utilização

do carbaryl e do stirofós, conseguindo controle pelo menos durante seis semanas, contra repetidas reinfestações do parasita, sem exceder os níveis toleráveis de resíduos de inseticidas nos ovos. Porém, os resíduos destes dois pesticidas encontrados nos ovos, em experimento realizado por IVEY et alii (1982 e 1984), excederam o limite de tolerância permitido tanto para o carbaryl como o stirofós. A maior limitação desta técnica, é de que ela só pode ser utilizada em pequenas criações ou em aves selecionadas, sendo um método não viável em grandes criações nos Estados Unidos.

Em um simpósio realizado nos Estados Unidos sobre os artrópodos de importância na indústria avícola, ARENDS & ROBERTSON (1986) apresentaram um Programa Integrado para combater estes ácaros, cujos objetivos são:

- 1) Minimizar as perdas devido a esses ácaros.
- 2) Agilizar o uso de predadores e parasitas destes insetos.
- 3) Agilizar o uso de inseticidas de tal maneira a tornar-se economicamente vantajoso o seu uso.
- 4) Evitar o surgimento de resistência aos pesticidas utilizados.
- 5) Minimizar os resíduos de pesticidas no meio ambiente.
- 6) Racionalizar ao máximo os gastos no controle destes insetos.

Segundo os autores, para o efetivo controle destes insetos o monitoramento de uma criação de aves deve ser reali-

zado:

- 1) Nas dependências do estabelecimento, principalmente nos equipamentos e utensílios bem como nas instalações em geral.
- 2) Fora das dependências do estabelecimento e na região limítrofe a ele.
- 3) Nas aves do estabelecimento.

Quanto a utilização de inseticidas, estes devem ser aplicados pelo método de aspersão a alta pressão (100 a 125 libras por polegada quadrada) e não a baixa pressão. Os tratamentos com alta pressão devem ser realizados na direção de cada ave, de tal maneira a assegurar o efetivo controle. Os autores recomendam também, dois tratamentos seguidos com intervalos de 7 a 10 dias ao invés de apenas um.

Segundo eles, com este procedimento, o primeiro banho eliminaria as formas imaturas e maduras destes ácaros e o segundo controlaria estas mesmas formas que emergiriam a partir dos ovos, já que não existe produto ovicida.

Este procedimento segundo eles asseguraria a quebra do ciclo biológico destes ácaros. Quanto a necessidade ou não do tratamento das aves de um determinado estabelecimento, os autores recomendam que diversas amostragem de aves sejam de locais diversos, aleatoriamente, de modo a obter-se uma visão representativa da situação do lote. Segundo os autores, a localização de um foco do "Ácaro das aves do Norte", em grau preocupante não significa necessariamente que todo o lote esteja nessa situação e que o tratamento neste caso, possa ser dirigido apenas àquele segmento do lote evitando

gastos desnecessários. Este exame deve ser feito, a cada duas semanas pelo menos.

HALL *et alii* (1978), verificaram a eficiência de quatro produtos acaricidas comumente utilizados nos Estados Unidos no controle ao *O. sylviarum*. Pela técnica laboratorial de FOULK & MATTHYSSE (1964), o acaricida carbaryl mostrou-se mais tóxico para este ácaro, enquanto que o malathion somente mostrou-se efetivo, com doses de 146 ppm, valor este, vinte e uma vezes maior do que o usado por FOULK & MATTHYSSE (1964). O stirifós e o coumaphós produziram semelhante resultado, o mesmo aconteceu com o permethrin. Segundo os autores, os resultados fracos obtidos com o malathion, evidenciam o fenômeno de tolerância do *O. sylviarum* a este produto pela primeira vez, a nível laboratorial.

CRYSTAL & DE MILO (1984), a nível de laboratório, utilizaram papel filtro impregnados com os produtos utilizados rotineiramente nas fazendas no controle do *O. sylviarum*, verificando assim a eficiência de produtos acaricidas: aldicarb, carbaryl, chlordimeform, coumaphós, diazinon, dicofil, diflubenzuron, fenvalerate, penfluron, resmethrin e stirofós.

Outros métodos de avaliar a eficácia dos produtos utilizados à nível de campo no controle de infestações do *O. sylviarum* foram descritos por BIGLEY *et alii* (1960) e FOULK & MATTHYSSE (1964).

ROBERTS *et alii* (1980), utilizaram discos de papel filtros impregnados com os produtos acaricidas enquanto BIGLEY *et alii* (1960), utilizaram discos de pano.

Segundo autores, a técnica utilizada (papel filtro), mostrou-se de rápida execução, econômica e capaz de avaliar com segurança os acaricidas que surgirem no mercado para o controle do *O. sylviarum*.

Os autores utilizando este método encontraram melhor desempenho acaricida com o carbaryl. Segundo eles, por este método de disco de papel filtro impregnados com o acaricida desejado, não ocorrem as constantes interferências na eficácia do produto, devido a má utilização do mesmo. Por outro lado, por este método, o chlordimeform ou fenvalerate, não mostraram a mesma eficácia, obtida a nível de campo no controle do "Ácaro das aves do Norte" nos Estados Unidos. Os autores tecem algumas considerações a respeito deste mau desempenho à nível laboratorial.

Segundo SUN *et alii* (1963), citado por CRISTAL & DEMILO (1984) a celulose reduz a toxicidade de certos inseticidas. Pelo método de discos de papel filtro, a pequena quantidade de produto acaricida, seria inacessível e isto explicaria a falha.

MATTHYSSE *et alii* (1975) e HALL *et alii* (1978), também observaram que o carbaryl foi o produto mais tóxico, seguido do stiروفós e do coumaphós pela técnica de FOULK & MATTHYSSE (1964).

Resistência ao malathion pelo *O. silviarum* foi notificado na Geórgia, Nova York e Califórnia por REID *et alii* (1956); FOULK & MATTHYSSE (1964); RODRIGUEZ & RIEHL (1963); NELSON & BERTUN (1965) e FURMAN & LEE (1969).

HALL *et alii* (1975), comparou a eficácia do chlordimeform e do stiروفós no controle do *O. sylviarum* utilizando

altas e baixas pressões de pulverização. Os dois produtos, mostraram-se altamente eficazes até 63 dias após o tratamento, quando utilizaram alta pressão de pulverização. Porém, quando utilizaram baixa pressão, após 21 dias de tratamento o chlordimeform mostrou-se mais eficaz do que o stirofós.

HALL *et alii* (1975), com o objetivo de verificar a eficácia de cinco acaricidas de uso corrente na região da Carolina do Norte, coletou ácaros provenientes de seis diferentes fazendas criatórias. Os testes foram conduzidos a nível laboratorial, obtendo os seguintes resultados:

- 1) Os produtos permethrin, tetrachlorvinphós, carbaryl e coumaphós mostraram-se altamente tóxicos para o *O. sylviarum*.
- 2) As cêpas de *O. sylviarum* mostraram-se altamente resistente ao malathion.

MATTHYSSE *et alii* (1975) utilizando 45 produtos acaricidas, frente à infestações pelo *O. sylviarum* verificaram que os carbamatos mostraram-se mais tóxicos que os compostos organofosforados, e que o diazinon e o resmethrin estavam entre os produtos menos tóxicos para o *O. sylviarum*.

CHRISTENSEN & KNAPP (1977), verificaram a eficácia do chlordimeform a 0,06% e do tetrachlorvinphós a 0,5% pelo método de aspersão a baixa pressão, no controle do "Ácaro das Aves do Norte" (*O. sylviarum*). Todos os dois produtos controlaram as reinfestações por até 90 dias após o tratamento. Segundo os autores, o tetrachlorvinphós agiu com maior rapidez, obtendo o controle completo já no 3º dia enquanto que o chlordimeform obteve este efeito após o 7º dia.

No levantamento realizado em 1978 por DE VANEY (1978) 30% dos técnicos ligados aos serviços de extensão rural e à indústria avícola, achavam que o *O. sylviarum* apresentava resistência ao carbaryl, malathion e stirofós, que até então eram os pesticidas mais utilizados. Porém, com o passar dos anos os piretróides passaram a representar, de 30 a 90% dos produtos utilizados para controlar o *O. sylviarum*; o que faz supor face ao grande uso atual destes produtos, que já estejam surgindo cêpas resistentes deste parasita, à semelhança do que ocorre com o uso destes piretróides utilizados no combate às parasitoses bovinas.

HALL *et alii* (1978) utilizando piretróides sintéticos para combater o *O. sylviarum*, demonstraram serem estes produtos extremamente eficazes em testes de laboratório e em testes piloto à nível de campo.

LOOMIS *et alii* (1979), realizaram dois experimentos distintos, utilizando acaricidas no controle do *O. sylviarum*. No primeiro experimento, foram utilizados fenvalerato nas concentrações de 0,05 e 0,025% e carbaryl a 0,5% pelo método de pulverização (spray). Neste experimento, estes produtos controlaram por 60 dias as reinfestações. No segundo experimento o inseticida fenvalerato foi utilizado nas concentrações de 0,25 e 0,0125%, o que produziu um controle efetivo por cinquenta e três dias. Os autores não constataram nenhum efeito adverso, como perda na produção de ovos ou mortalidade das aves submetidas a este experimento. Os autores acreditam que a maioria dos casos de resistência a produtos acaricidas relatados pelos avicultores, deve-se a uma deficiente aplicação dos produtos nas aves.

HALL et alii (1980), observaram que o carbaryl e o tetrachlorvinphós mostraram-se mais eficazes do que o coumaphós e o malathion, quando aplicado sob a forma de aspersão aquosa, em aves de gaiolas. Segundo os autores, a baixa eficácia do coumaphós deve-se a pouca dispersão do produto. Quando utilizado em experimentos laboratoriais, ele mostrou-se tão eficaz quanto ao carbaryl e o tetrachlorvinphós.

LANCASTER & SIMCO (1980), realizaram um experimento com o objetivo de verificar os efeitos do piretróide permethrin (ectiban), aplicado na forma de pó e spray, no controle de infestação pelo *O. sylviarum*. O produto na forma de pó, foi utilizado na concentração de 0,125, 0,25 e 0,5% e pelo método de spray, foi utilizada a concentração de 0,5%. Comparativamente foi verificado também o efeito do carbaryl (sevin) a 0,5%. O permethrin mostrou em todas as concentrações utilizadas, ótimo controle desta parasitose por até 70 dias. O carbaryl, apenas manteve as infestações, consideradas de leve a moderada.

Segundo ARTHUR & AXTELL (1982), o piretróide permethrina (ectiban) utilizado por três metodologias diferentes de aplicação, mostrou-se eficaz por 9 ou mais semanas no controle do *O. sylviarum*. Este acaricida na concentração de 0,05% num volume de 40 ml/ave, mostrou-se mais efetivo do que a utilização do tetrachlorvinphós (rabon), ravap e o carbaryl (sevin). Este produto, também mostrou-se eficaz quando utilizado em concentrações mais altas (0,6%) a volumes menores como 2,5 ml/ave.

OBA *et alii* (1982) no Estado de São Paulo controlaram o *O. sylviarum* numa granja com 2.400 aves usando permetrina na concentração de 0,05% de princípio ativo pelo método de pulverização.

HALL *et alii* (1983), utilizando tiras plásticas impregnadas com permetrin nas gaiolas de galinhas poedeiras, verificaram que houve controle das infestações pelo *O. sylviarum* por um período de até 77 dias. Tais tiras (duas por galinha) continham o princípio ativo na concentração de 9,6%, mediam 25 cm de comprimento e estavam afixadas no teto das gaiolas. Gaiolas com apenas uma tira promoveram menor controle, a níveis semelhantes aos resultados obtidos pelo método de pós na concentração de 0,25%. Os autores questionam-se quanto a utilização deste método como controle preventivo e eficaz, e se estes materiais do ponto de vista econômico são viáveis em larga escala.

Quanto a utilização de inseticidas para combater o *O. sylviarum* nos E.U.A., DE VANEY *et alii* (1982), acreditam que a resistência deste ácaro a estes produtos encontrados e documentados por muitos pesquisadores, muitas vezes, não passa de uma utilização mal conduzida, principalmente pelo método de spray e pelo uso de pós que levam a uma ineficiente aplicação.

Segundo DE VANEY *et alii* (1982), o método de imersão das aves em suspensões aquosas em determinados períodos de manejo (troca de aves, acasalamento, etc) possuem a grande vantagem de:

- 1) Assegurar que cada ave seja tratada.

- 2) Eliminar qualquer ectoparasita presente.
- 3) Eliminar os *O. sylviarum* remanescentes que estavam nas instalações e que voltaram a parasitar o mesmo plantel de aves.

DE VANEY *et alii* (1982), realizaram experiências com a utilização do método de submersão das aves (Dipping Method) em suspensões aquosas com diversos acaricidas, em uso nos E.U.A. tais como: malation, stiروفós e ravap, com os seguintes objetivos:

- 1) Determinar se alguns pesticidas corretamente usados para combater infestações pelo *O. sylviarum* pelo método de imersão ou pelo método de pós, podem efetivamente serem utilizados por este método de imersão na mesma concentração recomendada.
- 2) Determinar o período de tempo em que estes inseticidas permanecem agindo (tempo residual), enquanto a ave sofre repetidas reinfestações.
- 3) Determinar se um banho é tão eficaz quanto dois banhos.
- 4) Determinar se este banho, produz efeitos adversos na sua realização ou posterior a ela, na performance das aves.

Os autores chegaram à conclusão de que as aves tratadas com ravap, apresentaram nítidos sinais de intoxicação pós-tratamento e algumas morreram. Por outro lado, banhos de imersão com os outros três inseticidas não mostraram qualquer efeito tóxico aparente, quanto ao período de tempo que estes

inseticidas mostraram-se efetivos a novas reinfestações. Os autores mostraram que o malathion teve um efeito residual sobre os ácaros por um período de quatro semanas posterior ao tratamento. Tanto o stirofós quanto o carbaryl, agiram pelo menos seis semanas. Não houve diferenças significativas no percentual de produção de ovos ave-dia, consumo de alimentação e peso corporal das aves.

MILES JONES & KISSAM (1983), utilizaram tiras plásticas impregnadas com permethrin a 10%, com o objetivo de controlar as infestações pelo *O. sylviarum*. No experimento verificou-se que a colocação das tiras (4/gaiolas) mostrou-se mais promissora do que a colocação de uma banda, também impregnada com o mesmo acaricida na pena da ave. O controle das reinfestações mostrou-se eficaz por até dezenove semanas. Os autores mencionam ainda, as vantagens da utilização deste método sobre os outros comumente empregados (método de aspersão e pulverização), principalmente em relação ao stress.

HALL *et alii* (1984) descreveram um método de lenta liberação do produto acaricida contido em suportes em forma de tubos plásticos, colocados nas gaiolas das aves para combater o *O. sylviarum*. O acaricida utilizado foi o permethrim, obtendo mortalidade de 99% a 100% com determinados plásticos e determinadas concentrações.

Na Itália, GENCHI *et alii* (1984) utilizando flumethrim pelo método de aspersão no controle do *D. gallinae*, verificaram que a concentração de 30 ppm, com duas aplicações com intervalo de sete dias, controlaram este ácaro por um

período de seis meses. Este produto segundo os autores, mostrou boa tolerância e segurança, mesmo após aplicações em concentrações de 60 a 120 ppm.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Os estudos foram realizados nos laboratórios da Estação para Pesquisas parasitológicas W.O. Neitz, da área de Parasitologia do Departamento de Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí - RJ.

A altitude média é de 33m e está situada entre os paralelos  $22^{\circ}50'00''$  de latitude sul dos meridianos e  $43^{\circ}42'00''$  de longitude oeste de Greenwich. Essa micro-região possui um clima sub-tropical, com estação chuvosa concentrada durante o verão, com média anual de precipitação pluviométrica de 1.183,1 mm, temperatura média e umidade relativa do ar de  $22^{\circ}\text{C}$  e 81%, respectivamente. Devido a incidência de massas polares, ocorrem chuvas e quedas bruscas de temperatura, determinando assim grande instabilidade climática ao longo do ano (Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1981).

As amostras de ácaros foram colhidas em estabelecimentos rurais com exploração da avicultura de postura, da região serrana de Petrópolis e Três Rios do Estado do Rio de Janeiro, identificados como pertencentes ao gêneros

*Dermanyssus* e *Ornithonyssus*, das espécies *D. gallinae* e *O. sylviarum*, no laboratório de acarologia do Instituto de Biologia Animal da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

### 3.1 Estudos do Ciclo Biológico

Para o estudo do ciclo biológico, foram utilizados baldes de plástico com tampas, medindo 15 cm de diâmetro por 25 cm de altura. Estes eram furados nas laterais e nas tampas. No fundo foi colocado uma grade de tela de arame com malha de 14 cm (Figura 1). Os baldes eram colocados em pratos de plástico (Figura 2). Na alimentação dos pintos foram utilizados comedouros e bebedouros de gaiolas de passarinhos, acoplados por fora dos baldes (Figura 3). Utilizou-se oito repetições com dois pontos de três dias para cada espécie de ácaro estudado. Para o *O. sylviarum* foram utilizados em média 60 larvas recém eclodidas e para *D. gallinae*, 30 fêmeas ingurgitadas. Os ácaros foram colocados sobre os hospedeiros. Diariamente observados para acompanhamento do ciclo biológico.

### 3.2 Susceptibilidade a Acaricidas em Laboratório

Com relação a *D. gallinae* provenientes da região de Petrópolis e Três Rios do Estado do Rio de Janeiro, coletados diretamente nos suportes das gaiolas nas granjas com auxílio de uma espátula, foram raspados e acondicionadas em sacos de papel rigorosamente fechados e levados ao laboratório da Estação Experimental W. Neitz.

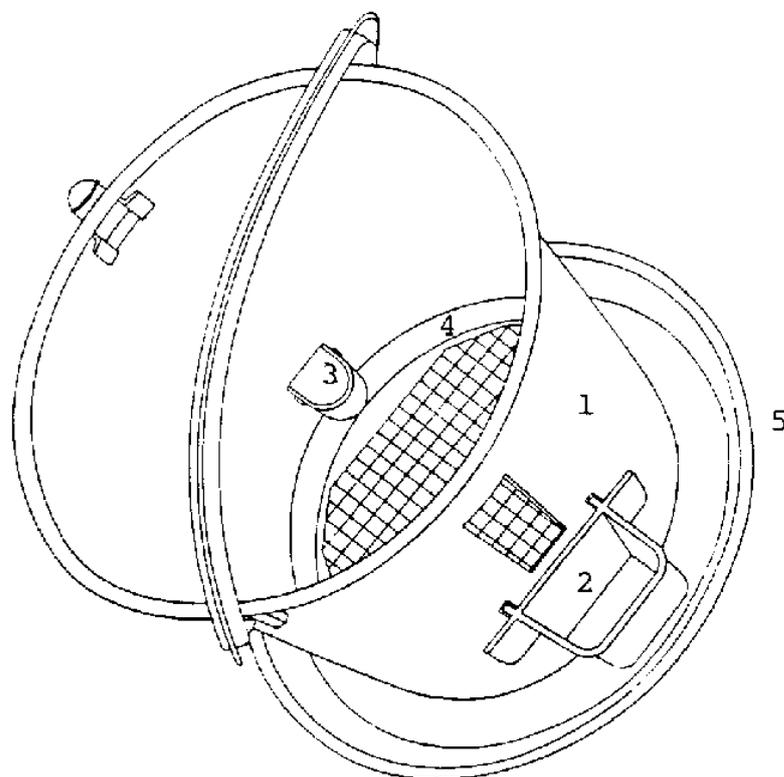


FIGURA 1. Vista interna dos aparatos utilizados (balde plástico sem tampa (1), comedouro (2), bebedouro (3), piso metálico gradeado (4), prato plástico (5)), para realização dos ciclos biológicos do *D. gallinae* e do *O. sylviarum*.

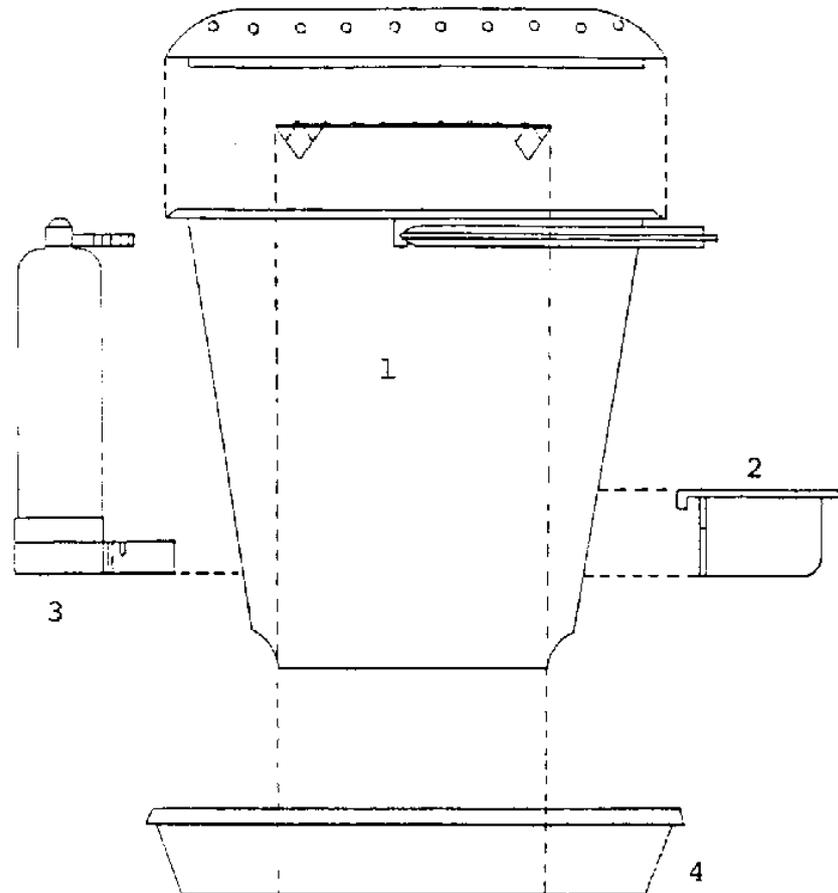


FIGURA 2. Vista lateral em corte dos aparatos utilizados (balde plástico com tampa (1), comedouro (2), bebedouro (3), prato plástico (4)), para realização dos ciclos biológicos do *D. gallinae* e do *O. sylviarum*.

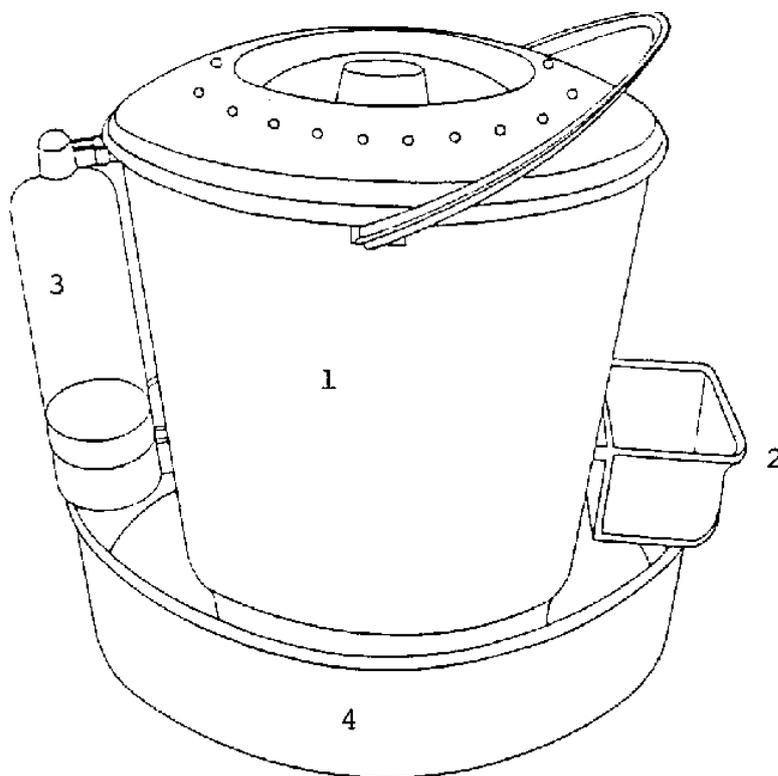


FIGURA 3. Utensílios utilizados (balde plástico com tampa (1), comedouro (2), bebedouro (3), prato plástico (4)) para realização dos ciclos biológicos do *D. gallinae* e do *O. sylviarum*.

No laboratório, os sacos de papel foram colocados sobre uma bandeja de aço inox de 15 x 05 cm virada com o fundo para cima e colocada sobre outra maior de 25 x 20 x 05 cm contendo uma lâmina de água. Deste modo os ácaros ficaram com a área restrita da bandeja não se espalhando pelo laboratório.

Para o teste de sensibilidade, elegeu-se a técnica descrita por SHAW (1966), a semelhança da técnica de ROBERTS et alii (1980), utilizando-se envelopes de papel filtro (Figura 4). Aproveitando-se do fenômeno de "agregação" apresentado pelo *D. gallinae* (ENTREKIN et alii, 1987), os ácaros foram transferidos da bandeja para o envelope de papel filtro com o auxílio de um pincel nº 08. Cada envelope recebeu um número variável de ácaros, não inferior a 20. A vedação destes foi cuidadosamente feita com fita adesiva de marca Baby-Fix-3M. Após o perfeito fechamento, os envelopes foram banhados em acaricidas a serem testados, na razão de duas repetições por diluição. Este banho consistiu em introduzir o envelope no acaricida até sua completa impregnação, que ocorreu em torno de um minuto (Figura 4). Para controle o procedimento foi semelhante, substituindo o acaricida por água. Os envelopes embebidos foram colocados sobre um papel de filtro para a retirada do excesso de líquido e deixado em temperatura ambiente por 24 horas. Para os critérios de avaliação dos efeitos dos tratamentos foram aplicados os descritos na técnica original.

O cálculo de Concentração Letal 50% (CL 50%) foi realizado pelo teste idealizado por FINNEY (1952) e revisto para computador por SOKAL (1958).

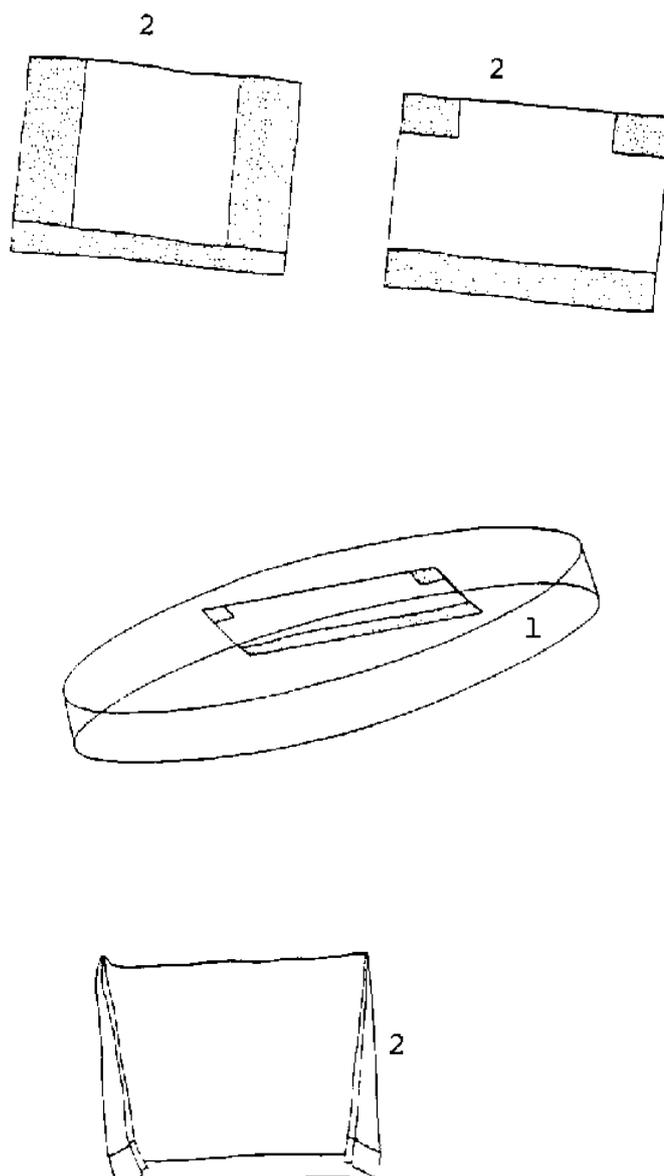


FIGURA 4. Utensílios utilizados (Placa de Petri (1), envelope de papel filtro (2)) para a realização dos testes de sensibilidade aos acaricidas.

Os *O. sylviarum* foram obtidos de galinhas poedeiras Legorn, naturalmente infestadas, trazidas de granjas comerciais da região serrana do Estado do Rio de Janeiro.

Na Estação Experimental W.O. Neitz, as galinhas infestadas foram mantidas em gaiolas metálicas próprias para aves de postura, até a realização dos testes. O *O. sylviarum* tem como habitat preferencial a região da cloaca. Utilizando-se deste fato, aproveitou-se parte da técnica descrita para *D. gallinae*. As penas dessa região que continham ácaros foram cortadas e banhadas em acaricidas por um minuto. O excesso absorvido com papel de filtro e em seguida foram colocadas nos envelopes de papel de filtro, fechados e deixados em temperatura ambiente por 24 horas. Os critérios de avaliação foram idênticos aos utilizados com *D. gallinae*.

O cálculo da concentração letal 50% (CL 50% foi o mesmo utilizado no estudo anterior.

Estão relacionados abaixo os compostos químicos testados a nível de laboratório em relação a *D. gallinae*:

#### ORGANO-FOSFORADO

. D.D.V.P. - Cis-Trans. - 2,2 dimetil - 3 - (2,2 - diclorovinil) ciclopropano carboxilato nas concentrações de: 1,25; 2,5; 12,5; 25; 50; 75; 100; 150 e 200 ppm.

. CHLORPIRIFÓS - Tiofosfato DE 0,0 - dimetil - 0,3,5,6 - Tricloro - 2 - piridila nas concentrações de: 1,25; 2,5; 5,0; 10; 15; 20; 30; 40; 60; 80 e 120 ppm.

. TRICHLORFON - Fosfonato de 0,0 - dimetil - oxi - 2,2,2, - tricloroetilo nas concentrações de: 500; 625; 1000; 1250; 2000; 2500; 5000; 7500; 10000; 20000; 30000; 45000 e 65000 ppm.

## PIRETRÓIDES

- . ALFAMETRINA - (S) alfa-ciano - 3 - fenoxibenzil - (IR,3r) - 3 (2,2 diclorovinil) - 2,2, dimetilciclopropano carboxilato nas concentrações de: 2,5; 12,5; 25; 50; 75; 100; 150; 300; 450; 600; 800; 1200; 1600 e 2400 ppm.
- . FLUMETRINA - 2,2 dimetil - 3 - (2,4-clorofenil) - 2 - clorovinil) - ciclopropil carboxilato de alfa-ciano - 4 - fluoro - 3 - fenoxibenzil - Nas concentrações de: 7,5; 15; 30; 60; 100; 150; 300; 450; 600; 900 e 1200 ppm.

## ORGANO-FOSFORADO + PIRETROIDE

- . D.D.V.P. + ALFAMETRINA nas concentrações de: 3,12 + 3,12; 6,25 + 6,25; 12,5 + 12,5; 25 + 25; 37,5 + 37,5; 50 + 50; 75 + 75 e 100 + 100 ppm.

## AMIDINAS

- . AMITRAZ - (1,5 - di (2,4 - dimetilfenil) - 3 - metil - 1,3,5 - Triazapenta - 1,4 - diene, nas concentrações de: 1,95; 3,9; 7,8; 15,62; 31,25; 62,5; 125; 250; 500; 750 e 1000 ppm.

Com relação ao *O. sylviarum* foram avaliados os seguintes compostos químicos:

- D.D.V.P. - Nas concentrações de 1,25; 2,5; 12,5; 25; 50; 75; 100; 187,5; 375; 750 e 1500 ppm.
- CHLORPIRIFÓS - Nas concentrações de: 0,05; 0,25; 0,5; 5; 10; 20; 30; 45 e 50 ppm.
- ALFAMETRINA - Nas concentrações de: 3,12; 6,25; 12,5; 25; 37,5; 50; 75; 100; 150 e 200 ppm.

- FLUMETRINA - Nas concentrações de: 5; 7,5; 15; 30; 60; 100; 150; 300; 450; 600 e 900 ppm.

D.D.V.P. + ALFAMETRINA - Nas diluições de: 3,12 + 3,12; 6,25 + 6,25; 12,5 + 12,5; 25 + 25; 37,5 + 37,5; 50 + 50; 75 + 75 e 100 + 100 ppm.

- AMITRAZ - Nas diluições de: 3; 4; 4,5; 62,5; 125; 250; 375; 500; 750 e 1000 ppm.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Considerações sobre o Ciclo Biológico

#### 4.1.1. Considerações sobre o Ciclo Biológico do *D. gallinae*

As observações do ciclo biológico foram realizadas com aproximadamente 15 exemplares de um total de 30 fêmeas por balde (repetição).

Na primeira observação, realizada 24 horas de iniciado o experimento, constatou-se a presença de poucos ovos depositados nos orifícios das tampas dos baldes, juntamente com as fêmeas. Não se observou a presença destas formas adultas nas aves.

Na segunda observação, 48 horas após a infestação, verificou-se uma maior quantidade de ovos, poucas larvas e os adultos.

Na terceira observação, 72 horas, verificou-se a presença de grande quantidade de ovos, larvas, adultos e poucas protoninfas; ocasião da retirada de todas as formas adultas.

Na quarta observação, 96 horas, o quadro da infestação se manteve igual ao anterior, com exceção das formas adultas ausentes que foram retiradas e um maior número de protoninfas.

Na quinta observação, 120 horas, verificou-se poucos ovos, mantendo-se o quadro anterior em relação as outras formas.

Na sexta observação, 144 horas, reduziu-se ainda mais o número de ovos não eclodidos, diminuindo também o número de larvas e protoninfas.

Na sétima observação e última, 168 horas, identificou-se os primeiros indivíduos na forma adulta, completando assim o ciclo biológico do parasita em questão (Tabela 14).

#### 4.1.2. Considerações sobre o Ciclo Biológico do

##### *O. sylviarum*

Foram colocadas 60 larvas em cada balde num total de oito repetições, obtendo-se em média a evolução de 20 indivíduos por repetição. A primeira observação com 24 horas de iniciado o experimento, mostrou os indivíduos na fase de protoninfa (coloração rosa), localizados em sua grande maioria, em torno da região cloacal, realizando repastos sanguíneos num determinado ponto, causando uma dermatite inflamatória localizada.

Na segunda e terceira observações após 48 e 72 horas respectivamente, não se constatou diferença notável no quadro de infestação. Não foram levadas em consideração as mudanças ocorridas da fase de protoninfa para deutoninfa.

Na quarta observação, 96 horas, constatou-se a presença no estágio adulto, e a presença de poucos ovos.

Na quinta observação, 120 horas, verificou-se a presença de poucas larvas e grande quantidade de ovos.

Na sexta e última observação, 144 horas, observou-se grande quantidade de larvas, adultos, ovos e um número reduzido de protoninfas (Tabela 14).

#### 4.2. Testes com acaricidas

Os compostos testados pertencentes a três grupos químicos (fosforados, piretróides e amidinas) e a associação fosforado e piretróide.

Quanto a eficácia destes produtos observou-se os seguintes resultados:

##### 4.2.1. Fosforado

4.2.1.1. D.D.V.P., na concentração de 100 ppm eliminou 100% de *D. gallinae*, sendo a DL<sub>50</sub> de 39,00 ppm.

Para o *O. sylviarum* obteve-se igual ação com 75 ppm sendo a DL<sub>50</sub> de 32,04 ppm (Tabelas 01 e 08).

4.2.1.2. Chlorpirifós, na concentração de 120 ppm eliminou 100% de *D. gallinae*, sendo o DL<sub>50</sub> de 27,01 ppm.

Para o *O. sylviarum* obteve-se igual ação com 20,00 ppm sendo a DL<sub>50</sub> de 5,35 ppm (Tabelas 02 e 09).

4.2.1.3. Triclorfon, na concentração de 60.000 ppm eliminou 100% de *D. gallinae*, sendo a DL<sub>50</sub> de 24.670 ppm (Tabela 03).

#### 4.2.2. Piretróides

4.2.2.1. Alfametrina, na concentração de 2.400 ppm eliminou 100% de *D. gallinae*, sendo o DL<sub>50</sub> de 406,51 ppm.

Para o *O. sylviarum* obteve-se igual ação com 150 ppm sendo a DL<sub>50</sub> de 58,75 ppm (Tabelas 04 e 10).

4.2.2.2. Flumetrina, na concentração de 600 ppm eliminou 100% de *D. gallinae*, sendo a DL<sub>50</sub> de 69,91 ppm.

Para o *O. sylviarum* obteve-se igual ação com 900 ppm sendo a DL<sub>50</sub> de 81,17 ppm (Tabelas 05 e 11).

#### 4.2.3. Fosforado mais Piretróide

4.2.3.1. 100 ppm de D.D.V.P. + 100 ppm de alfa-metrina eliminaram 100% de *D. gallinae*, sendo a DL<sub>50</sub> de 37,5 ppm.

Para o *O. sylviarum* obteve-se igual ação com 50 ppm sendo a DL<sub>50</sub> 13,69 ppm (Tabelas 06 e 12).

#### 4.2.4. Amitraz

Na concentração de 500 ppm eliminou 100% de *D. gallinae*, sendo a DL<sub>50</sub> de 44,46 ppm.

Para o *O. sylviarum* obteve-se igual ação com 750 ppm sendo a DL<sub>50</sub> 77,92 ppm (Tabelas 07 e 13).

TABELA 1. Susceptibilidade em laboratório de *Dermanyssus galinae* ao fosforado D.D.V.P.

D.D.V.P.	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
200 ppm	-	35	35	100
150 ppm	-	31	31	100
100 ppm	-	35	35	100
75 ppm	10	16	26	61,53
50 ppm	16	17	33	51,51
39,00 ppm	-	-	-	DL 50
25 ppm	38	15	53	28,30
12,5 ppm	45	12	57	21,05
2,5 ppm	25	05	30	16,66
1,25 ppm	37	03	40	7,5
CONTROLE	32	01	33	3,03

TABELA 2. Susceptibilidade em laboratório de *Dermanyssus gallinae* ao fosforado do chlorpirifós.

Chlorpirifós	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
120 ppm	-	39	39	100
80 ppm	02	58	60	96,66
60 ppm	04	58	62	93,54
40 ppm	38	32	70	45,71
30 ppm	52	27	79	34,17
27,01 ppm	-	-	-	DL 50
20 ppm	23	08	31	25,80
15 ppm	18	10	28	35,71
10 ppm	32	16	48	33,33
05 ppm	23	08	31	25,80
2,5 ppm	32	03	35	8,57
1,25 ppm	48	-	48	0,0
CONTROLE	32	01	33	3,03

TABELA 3. Susceptibilidade em laboratório de *Dermanyssus gallinae* ao fosforado triclorfon.

Triclorfon	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
60.000 ppm	-	42	42	100
45.000 ppm	02	28	30	93,33
30.000 ppm	21	52	73	71,23
24.670 ppm	-	-	-	DL 50
20.000 ppm	48	12	60	20,00
10.000 ppm	48	06	54	11,11
7.500 ppm	56	01	57	1,75
5.000 ppm	40	02	42	4,76
2.500 ppm	40	02	42	4,76
2.000 ppm	29	01	30	3,33
1.250 ppm	43	01	44	2,27
1.000 ppm	33	01	34	2,94
625 ppm	44	-	44	0
500 ppm	29	01	30	3,33
CONTROLE	32	01	33	3,03

TABELA 4. Susceptibilidade em laboratório de *Dermanyssus gallinae* ao piretróide sintético alfametrina.

Alfametrina	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
2.400 ppm	-	55	55	100
1.600 ppm	02	40	42	95,23
1.200 ppm	15	82	97	84,53
800 ppm	16	49	65	75,38
600 ppm	38	20	58	34,48
450 ppm	57	23	80	28,75
406,51 ppm	-	-	-	DL 50
300 ppm	52	21	73	28,76
150 ppm	22	18	40	45,00
100 ppm	26	09	35	25,71
75 ppm	38	10	48	20,83
50 ppm	39	03	42	7,14
25 ppm	38	04	42	9,52
12,5 ppm	38	02	40	5,00
2,5	50	02	52	3,84
CONTROLE	32	01	33	3,03

TABELA 5. Susceptibilidade em laboratório de *Dermanyssus galinae* ao piretróide sintético flumetrina.

Flumetrina	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
1.200 ppm	-	35	35	100
900 ppm	-	32	32	100
600 ppm	-	42	42	100
450 ppm	02	28	30	93,33
300 ppm	05	28	33	84,84
150 ppm	12	26	38	68,42
100 ppm	22	22	44	50,0
69,91 ppm	-	-	-	DL 50
60 ppm	28	25	53	47,16
30 ppm	45	20	65	30,76
15 ppm	33	08	41	19,51
7,5 ppm	35	04	39	10,25
CONTROLE	32	01	33	3,03

TABELA 6. Susceptibilidade em laboratório de *Dermanyssus gallinae* ao piretróide sintético alfametrina associado ao fosforado D.D.V.P.

Alfametrina + D.D.V.P.	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
100 + 100 ppm	-	23	23	100
75 + 75 ppm	18	30	48	62,5
50 + 50 ppm	15	26	41	63,41
40,87 + 40,87 ppm	-	-	-	DL 50
37,5 + 37,5 ppm	32	36	68	52,94
25 + 25 ppm	24	04	28	14,28
12,5 + 12,5 ppm	41	05	46	10,86
6,25 + 6,25 ppm	35	06	41	14,63
3,12 + 3,12 ppm	45	02	47	4,25
CONTROLE	32	01	33	3,03

TABELA 7. Susceptibilidade em laboratório de *Dermanyssus gallinae* ao amitraz.

Amitraz	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
1000 ppm	-	32	32	100
750 ppm	-	50	50	100
500 ppm	-	36	36	100
250 ppm	05	32	37	86,48
125 ppm	10	30	40	75,00
62,5 ppm	28	30	58	51,72
44,46 ppm	-	-	-	DL 50
31,25 ppm	30	20	50	40,00
15,62 ppm	33	15	48	31,25
7,8 ppm	40	10	50	20,00
3,9 ppm	50	06	56	10,70
1,95 ppm	60	03	63	4,76
CONTROLE	32	01	33	3,03

TABELA 9. Susceptibilidade em laboratório de *Ornithonyssus sylviarum* ao fosforado chlorpirifós.

Chlorpirifós	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
50 ppm	-	28	28	100,0
45 ppm	-	25	25	100,0
30 ppm	-	31	31	100,0
20 ppm	-	20	20	100,0
10 ppm	05	16	21	71,42
5,35 ppm	-	-	-	DL 50
05 ppm	18	03	21	14,28
0,5 ppm	38	04	42	9,52
0,25 ppm	32	02	34	5,88
0,05 ppm	28	01	29	3,44
CONTROLE	64	03	67	4,47

TABELA 10. Susceptibilidade em laboratório de *Ornithonyssus sylviarum* ao piretróide sintético alfametrina.

Alfametrina	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
200 ppm	-	33	33	100
150 ppm	-	27	27	100
100 ppm	08	25	33	75,75
75 ppm	20	22	42	52,38
58,75 ppm	-	-	-	DL 50
50 ppm	26	19	45	42,22
37,5 ppm	34	15	49	30,61
25 ppm	48	10	58	17,24
12,5 ppm	35	05	40	12,50
6,25 ppm	25	03	28	10,71
3,12	37	04	41	9,75
CONTROLE	64	67	67	4,47

TABELA 11. Susceptibilidade em laboratório de *Ornithonyssus sylviarum* ao piretróide sintético flumetrina.

Flumetrina	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
900 ppm	-	26	26	100
600 ppm	02	42	44	95,45
450 ppm	03	33	36	91,66
300 ppm	06	44	50	88,00
150 ppm	15	19	34	55,88
100 ppm	20	22	42	52,38
81,17 ppm	-	-	-	DL 50
60 ppm	28	25	53	47,16
30 ppm	45	10	55	18,18
15 ppm	33	08	41	19,51
7,5 ppm	29	03	32	9,37
5,0 ppm	19	01	20	5,00
CONTROLE	64	03	67	4,47

TABELA 12. Susceptibilidade em laboratório de *Ornithonyssus sylviarum* ao piretróide sintético alfametrina associado ao fosforado D.D.V.P.

Alfametrina + D.D.V.P.	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
100 + 100 ppm	-	60	60	100
75 + 75 ppm	-	69	69	100
50 + 50 ppm	-	57	57	100
37,5 + 37,5 ppm	05	37	42	88,09
25 + 25 ppm	12	30	42	71,42
13,69 + 13,69 ppm	-	-	-	DL 50
12,5 + 12,5 ppm	18	17	35	48,57
6,25 + 6,25 ppm	25	06	31	19,35
3,12 + 3,12 ppm	42	03	45	6,66
CONTROLE	64	03	67	4,47

TABELA 13. Susceptibilidade em laboratório de *Ornithonyssus sylviarum* ao amitraz.

Amitraz	Nº Ácaros Vivos	Nº Ácaros Mortos	Total	Mortalidade (%)
1.000 ppm	-	39	39	100
750 ppm	-	42	42	100
500 ppm	05	42	47	89,36
375 ppm	03	15	18	83,33
250 ppm	10	09	19	47,36
125 ppm	18	14	32	43,75
77,92 ppm	-	-	-	DL 50
62,5	28	13	41	31,70
4,5 ppm	44	03	47	6,38
4,0 ppm	22	01	23	4,34
3,0 ppm	25	02	27	7,40
CONTROLE	64	03	67	4,47

TABELA 14. Observações gerais sobre o tempo necessário para completar o ciclo biológico de *D. gallinae* e *O. sylviarum* em laboratório.

Observações	<i>O. sylviarum</i>				<i>D. gallinae</i>				
	Larva	Ninfa	Adulto	Ovos	Adulto	Ovos	Larva	Ninfa	Adulto
Início	+	-	-	-	+	-	-	-	-
1. <sup>a</sup> /24 h	-	+	-	-	+	(+)	-	-	-
2. <sup>a</sup> /48 h	-	+	.	.	+	+	(+)	-	-
3. <sup>a</sup> /72 h	-	+	-	-	+	+	+	(+)	-
4. <sup>a</sup> /96 h	-	-	+	(+)	R	+	+	+	-
5. <sup>a</sup> /120 h	(+)	-	+	+		(+)	+	+	-
6. <sup>a</sup> /144 h	+	(+)	+	+		+	(+)	(+)	-
7. <sup>a</sup> /168 h						-	-	-	+

Símbolos:

+ = Presença de ácaros

- = Ausência de ácaros

(+) = Presença de poucos ácaros

R = Ácaros retirados

## 5. DISCUSSÃO

Nas condições em que o experimento foi conduzido *D. gallinae* e *O. sylviarum*, apresentaram diferenças em relação ao tempo necessário para completar o ciclo biológico, conforme já descrito por WISSEMAN & SULKIN (1947); SIKES & CHAMBERLAIN (1954) e HARRISON (1962).

Para completar o ciclo de adulto a adulto do *D. gallinae* foram necessárias 168 horas, resultado também observado por WISSEMAN & SULKIN (1947) e HARRISON (1962). Segundo estes autores, a postura inicia 12 a 14 horas após o repasto sanguíneo. Nesse trabalho, a primeira observação foi feita 24 horas após o início do mesmo, quando também observou-se a presença de ovos, que deram origem a larvas, que só foram visualizadas após 48 horas. Nessas 48 horas, constatou-se a presença de poucas larvas, porém com 72 horas, foram visualizados poucos indivíduos no estágio de ninfa, entre 96 e 120 horas havia muitas ninfas. Os primeiros adultos só foram visualizados com 168 horas do início do experimento ou seja, no 7º dia.

vindo a confirmar os resultados dos autores mencionados.

Em relação ao *O. sylviarum*, o tempo necessário para completar o ciclo biológico (larva-larva) foi de 6 dias ou 144 horas semelhante aos resultados obtidos por SIKES & CHAMBERLAIN (1954), que foi de aproximadamente 7 dias. Verificou-se no trabalho dos autores citados que o tempo gasto na maturação dos ovos, foi de aproximadamente 50 horas, enquanto que neste experimento, o tempo foi de aproximadamente 24 horas. Esta diferença, parece ter sido influenciada pelas diferentes metodologias utilizadas. Enquanto no trabalho dos autores citados, os ovos foram retirados das aves e levados ao incubatório, neste experimento, estes permaneciam nas aves, proporcionando condições, que provavelmente possibilitaram a eclosão num tempo menor. CRYSTAL (1985), verificou em condições de laboratório que a eclosão dos ovos do *O. sylviarum* ocorreu num tempo mais curto (26 a 33 horas) quando a temperatura de incubação foi de 30°C e a umidade relativa do ar de 80%. Os ácaros também foram retirados das aves seguindo o modelo de SIKES & CHAMBERLAIN (1954). Quando a temperatura situou-se em 20°C a incubação variou de 52 a 78 horas e a 25°C variou de 35 a 46 horas. Verificou-se que o tempo de eclosão de 24 horas deste experimento, assemelha-se ao melhor tempo conseguido por CRYSTAL (1985), nas condições de 80% de umidade relativa do ar e a temperatura de 30°C.

Os resultados obtidos com o ciclo do *D. gallinae* neste experimento, foram muito semelhantes aos obtidos por SIKES & CHAMBERLAIN (1954) com relação ao tempo gasto na

evolução, embora os trabalhos tenham tido metodologias diferentes, os ovos dos ácaros, ficaram incubando fora do hospedeiro, como é natural nesta espécie. Quanto aos resultados obtidos com o ciclo do *O. sylviarum* esta diferença de 24 horas aproximadamente, deveu-se provavelmente, porque neste experimento, os ovos permaneceram nas aves e no trabalho dos citados autores, eles foram retirados.

Revisando os poucos trabalhos realizados a nível laboratorial sobre o controle de ectoparasitas hematófagos das aves, verificou-se que, os mesmos foram realizados nos Estados Unidos e direcionados ao *O. sylviarum* e não ao *D. gallinae*. Explica-se este direcionamento, por ser a parasitose provocada por este ácaro, a maior problemática naquele país, em criações de aves de postura (DE VANEY, 1978).

O primeiro trabalho encontrado sobre o assunto, foi realizado por NELSON & BERTUN (1965), que utilizando a técnica de BIGLEY et alii (1960), testaram o efeito acaricida do malathion, bem como sua associação com os produtos ethyl def, propyl def e butyl def. Os autores verificaram que a DL<sub>50</sub> do malathion é 5,20 ppm, porém nas associações as DL<sub>50</sub> foram bem menores, situando-se em 0,40 ppm; 0,49 ppm e 1,30 ppm respectivamente, conforme demonstrado na Tabela 16. Concluíram que com estas associações a toxicidade do malathion ao *O. sylviarum* pode ser aumentada. Ainda quanto ao uso do malathion no controle desta parasitose, em pesquisa realizada por DE VANEY (1978) nos Estados Unidos, junto aos técnicos de extensão rural ou ligados a atividades avícolas, mostrou que 30% dos entrevistados acreditavam que já havia resistên-

cia do *O. sylviarum* a este produto tendo em vista os péssimos resultados obtidos a nível de campo. HALL *et alii* (1978), no estado da Virgínia, verificaram que a DL<sub>50</sub> do malathion, situava-se em 146 ppm, enquanto que ARTHUR & AXTELL (1983) no estado da Carolina do Norte, constataram que a mesma situava-se em 119 ppm. Estes últimos autores também trabalharam com cêpas de *O. sylviarum* pertencentes a três propriedades avícolas distintas, que mostraram-se extremamente resistentes ao malathion, com DL<sub>50</sub> acima de 500 ppm, não sendo, portanto, possível determiná-la com exatidão pela técnica laboratorial utilizada. Por outro lado MATTHYSSE *et alii* (1975), trabalhando com cêpas de *O. sylviarum* coletados no estado de Nova York, verificaram que os mesmos apresentaram a DL<sub>50</sub> de 4,6 ppm. Tendo em vista estes diferentes resultados, pode-se presumir que realmente o *O. sylviarum* possua mecanismos enzimáticos de resistência a este produto, vindo a corroborar com as opiniões colhidas dos técnicos de campo por DE VANEY (1978).

MATTHYSSE *et alii* (1975) no estado de Nova York, pela técnica de FOULK & MATTHYSSE (1964), utilizando compostos relacionados ao permethrin denominados de resmethrin, 17370, tetramethrin, pyrethrin e resemethrin 1382, encontraram a DL<sub>50</sub> de 5,7; 35,0; 46,0 e 48,0 ppm respectivamente quando testados para o *O. sylviarum* (Tabela 16).

HALL *et alii* (1978), também utilizaram a técnica de FOULK & MATTHYSSE (1964), para verificar a DL<sub>50</sub> de cêpas de *O. sylviarum* do estado da Virgínia testando os seguintes produtos: carbaryl, permethrin, malathion, coumaphós e stiروفós, constando a DL<sub>50</sub> de 6,6 ppm; 31,9 ppm; 146,0 ppm;

28,0 ppm e 18,0 ppm, respectivamente (Tabela 16). Quanto a efetividade, dos produtos testados, o carbaryl mostrou ser o mais tóxico, seguido do coumaphós e do stirofós.

ARTHUR & AXTELL (1983) pela técnica de FOULK & MATTHYSSE (1964), verificaram as DL<sub>50</sub> de cêpas de *O. sylviarum* do estado da Carolina do Norte para os mesmos acaricidas testados no trabalho anterior por HALL *et alii* (1978), encontrando os seguintes resultados: carbaryl 4,11 ppm; permethrin 0,53 ppm; malathion 119,35 ppm; coumaphós 5,04 ppm e stirofós 4,06 ppm. Nota-se que as DL<sub>50</sub> foram menores do que as conseguidas por HALL *et alii* (1978). Apesar das técnicas serem as mesmas, as cêpas eram originárias de regiões diferentes o que em parte explica estas diferenças. Porém quanto ao malathion, em ambos os trabalhos as DL<sub>50</sub> foram igualmente altas.

Por fim, CRYSTAL & DEMILO (1984), utilizando a técnica de ROBERTS *et alii* (1980), testaram a eficiência de 11 acaricidas constatando serem o carbaryl e o aldicarb (ambos carbamatos) os produtos mais tóxicos para o *O. sylviarum*. Também mostraram ótimo efeito os seguintes produtos: stirofós, coumaphós, diazinon e o resmethrin. O chlordimeform, o dicofol, fenvalerato, diflubenzuron e o penfluron mesmo na máxima concentração destes produtos, não apresentaram 100% de mortalidade, sendo por isso, descartados dos testes. Dentre estes produtos descartados, os autores verificaram que tanto o chlordimeform e o fenvalerato, não mostraram qualquer efetividade tóxica, contrastando com os resultados de campo realizados por HALL *et alii* (1975) e LOOMIS *et alii* (1979). Segundo os autores, estes resultados discordantes se explicariam

pelo fato do chlordimeform ter ação acaricida considerada "lenta", necessitando de dois a três dias para que o efeito se complete. Nos testes realizados pelos citados autores, o tempo de observação foi de apenas 24 horas. Outro motivo, poderia ser atribuído a ação adsortiva da celulose que rete-ria o princípio tóxico do produto, tornando-o inócuo ao pa-rasita testado conforme verificado por SUN *et alii* (1963) ci-tado por CRYSTAL & DEMILO (1984). Foi realizado um número mais expressivo de trabalhos, à nível de campo, destacando-se entre eles o *O. sylviarum*, utilizando o método de aspersão ou de mergulho em soluções acaricidas (PETERSON, 1949; REID *et alii*, 1956; FURMAN & LEE, 1969; HALL *et alii* (1975); CHRISTENSEN & KNAPP, 1977; LOOMIS *et alii*, 1979; HALL *et alii*, 1980; ARTHUR & AXTELL, 1982; DEVANEY, 1985) ou utilizando ti-ras plásticas impregnadas com os produtos (HALL *et alii*, 1983; MILES JONES & KISSAM, 1983; HALL *et alii*, 1984). Em re-lação ao *D. gallinae*, face a literatura consultada, não fo-ram conduzidos testes laboratoriais de sensibilidade a acari-cidas. Este fato se explica, tendo em vista a pouca importân-cia desta parasitose nos Estados Unidos. Já a nível de campo, alguns trabalhos foram conduzidos por PETERSON (1949) e LANCASTER & SIMCO (1980) nos Estados Unidos, OBA *et alii* (1982) no Brasil e GENCHI *et alii* (1984) na Itália.

Quanto a validade da execução e confiabilidade dos testes laboratoriais de sensibilidade dos acaricidas, CRYSTAL & DEMILO (1984), verificaram que a técnica por eles utilizada, mostrou-se altamente confiável, já que os produtos que vinham apresentando ótimos resultados a nível de campo

como o carbaryl, o stirofós e o coumaphós, também mostraram-se tóxicos para o *O. sylviarum* a nível laboratorial.

Os autores acreditam ser este método, de grande valia para selecionar substâncias acaricidas que sejam realmente efetivas contra o *O. sylviarum* e que também por este método, seja possível avaliar com facilidade o grau de resistência que apresenta determinada cêpa de *O. sylviarum* para os produtos que são normalmente utilizados no combate a esta parasitose, evitando-se assim gastos desnecessários com produtos ineficazes.

Nos trabalhos revisados, constatou-se a utilização de uma grande variedade de diferentes nomes e marcas de produtos, também classificados como fosforados, piretróides, carbamatos e outros. Esta grande variedade se explicaria pelo fato de surgirem a cada ano novidades de produtos considerados "revolucionários", que com o passar dos anos, tornam-se menos eficazes. Em nosso experimento, também foram usados produtos classificados como fosforados, piretróides e amidinas bem como associações entre eles.

Verifica-se na Tabela 15 que dos sete produtos ou associações de produtos utilizados, em 4 ocasiões, as DL<sub>50</sub> para o *D. gallinae* foram mais altas do que as DL<sub>50</sub> para o *O. sylviarum*. Constatou-se isto para o produto D.D.V.P., chlorpirifós, alfametrina e alfametrina associada com D.D.V.P. Em relação ao *D. gallinae* verificou-se também que quando foi utilizado somente a alfametrina, a DL<sub>50</sub> situou-se em 406,5 ppm e quando associada com D.D.V.P. a DL<sub>50</sub> baixou para 40,87 ppm.

Provavelmente, esta diminuição da DL<sub>50</sub> deveu-se mais ao uso do D.D.V.P. do que a ação tóxica da alfametrina, já que a DL<sub>50</sub> do D.D.V.P. isolada foi de apenas 39 ppm. Porém, verificou-se que em relação ao *O. sylviarum*, a associação D.D.V.P. mais alfametrina, mostrou-se mais eficaz quando estes produtos desta associação foram usados isoladamente. Assim de 32,04 ppm para o D.D.V.P. e de 58,75 ppm para alfametrina, passou para 13,69 ppm quando associados. Talvez haja uma maior sensibilidade do *O. sylviarum* a esta associação do que o *D. gallinae*. O uso de associações de acaricidas, realmente torna-os mais eficazes do que se fossem usados isoladamente. Tal fato pode ser verificado na Tabela 16 onde NELSON & BERTUN (1965), observaram que a DL<sub>50</sub> do malathion de 5,20 ppm, quando associada a outros produtos, caiu para 0,40, 0,49 e 1,30 ppm. Por outro lado, para um mesmo produto acaricida, encontraram-se diferentes DL<sub>50</sub>, como as verificadas por NELSON & BERTUN (1965), MATTHYSSE et alii (1975), HALL et alii (1978) e ARTHUR & AXTELL (1983) de 5,20; 4,60; 146 e 119,35 ppm, respectivamente. Estas diferenças se explicam pelos diferentes métodos laboratoriais utilizados, bem como pelos diferentes graus de sensibilidade apresentadas pelas cêpas. Comprovadamente o fenômeno de resistência ao malathion nos Estados Unidos, foi verificado por DE VANEY (1978).

Ainda em relação as DL<sub>50</sub>, que mostraram-se maiores para o *D. gallinae* do que para o *O. sylviarum* em 4 ocasiões distintas, vale mencionar não só a importância da correta avaliação do grau de infestação apresentado pelo plantel bem como a correta identificação da espécie ou das espécies

envolvidas, já que conforme HAMMAN *et alii* (1987) e TUCCI *et alii* (1988), são freqüentes os casos de infestações mistas. Uma incorreta avaliação das espécies envolvidas, poderia resultar no fracasso de uma tentativa de controle desta ou destas parasitoses, dando margem a sub-dosagens, possibilitando o surgimento de possíveis cêpas com maior grau de resistência ou a utilização de super-dosagens, acarretando gastos desnecessários ao avicultor, além de expor o plantel de aves e os trabalhadores das granjas a um maior grau de intoxicação. Sendo nosso país, um grande importador de insumos agrícolas, a utilização criteriosa de testes de avaliação prévia de sensibilidade a nível laboratorial poderia reduzir o volume gasto com acaricidas, trazendo como consequência diminuição das importações, viabilizando ainda mais este setor da avicultura nacional. Face a literatura consultada, não encontrou-se trabalhos similares a este o que demonstra um grande descuido para tão importante segmento da pecuária nacional.

TABELA 15. Comparação das DL<sub>50</sub> *Dermanyssus gallinae* e *Ornithonyssus sylviarum* frente aos compostos testados.

	<i>Dermanyssus gallinae</i> DL <sub>50</sub>	<i>Ornithonyssus sylviarum</i> DL <sub>50</sub>
D.D.V.P.	39 ppm	32,04 ppm
Chlorpirifós	27,01 ppm	5,35 ppm
Triclorfon	24,67 ppm	-
Alfametrina	406,51 ppm	58,75 ppm
Flumetrina	69,91 ppm	81,17 ppm
Alfametrina + D.D.V.P.	40,87 ppm	13,69 ppm
Amitraz	44,46 ppm	77,92 ppm

TABELA 16. NÍVEIS DE SENSIBILIDADE APRESENTADO PELO *O. sylviarum* FRENTE AOS ACARICIDAS DE USO MAIS COMUM DURANTE OS ANOS DE 1965, 1975, 1978, 1983 E 1985 NOS E.U.A.

Acaricidas	Anos				
	1965*	1975**	1978***	1983****	1985*****
	DL <sub>50</sub> (ppm)				
Carbaril	-	-	6,6	4,11	0,32
Permetrina	-	-	21,9	0,53	-
Malation	5,20	4,6	146,0	119,35	-
Coumaphós	-	-	28,0	5,04	1,5
Stiروفós	-	-	18,0	4,06	0,7
Resmetrina	-	5,7	-	-	4,9
Tetrametrina	-	35,0	-	-	-
Piretrina	-	46,0	-	-	-
Resemetrina	-	48,0	-	-	-
Diazinon	-	-	-	-	2,5
Aldicarb	-	-	-	-	0,46
Malation + Ethil DEF	0,40	-	-	-	-
Malation + Propil DEF	0,49	-	-	-	-
Malation + Butil DEF	1,30	-	-	-	-

\* NELSON & BERTUN (1965) Método de BIGLEY *et alii* (1960)

\*\* MATTHYSSE *et alii* (1975) Método de FOULK & MATTHYSSE (1964)

\*\*\* HALL *et alii* (1978) Método de FOULK & MATTHYSSE (1964)

\*\*\*\* ARTHUR & AXTELL (1983) Método de FOULK & MATTHYSSE (1964)

\*\*\*\*\* CRYSTAL & DE MILO (1985) Método de ROBERTS *et alii* (1980)

## 6. CONCLUSÕES

1. A metodologia utilizada possibilita o estudo dos ciclos biológicos das duas espécies de ácaros testados.
2. O tempo para completar o seu ciclo biológico foi maior em aproximadamente 24 horas em *O. sylviarum* quando comparado com *D. gallinae*.
3. Comparativamente entre as espécies estudadas as DLs<sub>50</sub> apresentadas pelo *D. gallinae* mostraram-se maiores em quatro ocasiões enquanto que as DLs<sub>50</sub> do *O. sylviarum* em apenas três.
4. Os produtos fosforados apresentaram melhor desempenho frente ao *D. gallinae* do que os piretróides.
5. Para um controle econômico e eficaz destas parasitoses, faz-se necessário uma avaliação laboratorial do grau de sensibilidade apresentado pela espécie ou pelas espécies envolvidas.

6. Os testes laboratoriais mostraram-se rápidos, econômicos e viáveis, em condições brasileiras, podendo servir como auxílio ao avicultor no controle destas parasitoses .

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARENDS, J.J.; ROBERTSON, S.H. & PAYNE, C.S. Impact of northern fowl mite on broiler breeder flocks in North Carolina. *Poultry Science*, 63: 1457-1461, 1984.
- ARENDS, J.J. & ROBERTSON, S.H. Integrated pest management for poultry production through integrated poultry companies. *Poultry Science*, 65: 675-682, 1986.
- ARTHUR, F.H. & AXTELL, R.C. Comparisons of permethrin formulations and application methods for northern fowl mite control on caged laying hens. *Poultry Science*, 61: 879-884, 1982.
- ARTHUR, F.H. & AXTELL, R.C. Northern fowl mite population development on laying hens caged at three colony sizes. *Poultry Science*, 62: 424-427, 1983.
- ARTHUR, F.H. & AXTELL, R.C. Susceptibility of northern fowl mites in North Carolina to five acaricides. *Poultry Science*, 62: 428-432, 1983.
- BIGIEY, W.S.; ROTH, A.R. & EDDY, G.W. Laboratory and field tests against mites and lice attacking poultry. *J. Econ. Entomol.*, 53: 12-14, 1960.
- BROWN, N.S. A survey of the arthropod parasites of pigeons (*Columbia livia*) in Boston. *The Journal of Parasitology*, 57(6): 1379-1380, 1971.

- CHRISTENSEN, C.M. & KNAPP, F.W. The efficacy of chlordimeform for the control of the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago) (Acarina Dermanyssidae). Poultry Science, 56: 79-81, 1977.
- CROSS, H.F. A heating apparatus for conducting feeding experiments with blood-sucking mites. J. OF. Economic Entomol., 55(1) : 140-142, 1962.
- CRYSTAL, M.M. & DeMilo, A.B. A laboratory test method for evaluating acaricides against northern fowl mites. J. Georgia Entomol. Soc., 19(4) : 517-523, 1984.
- CRYSTAL, M.M. Hatching of northern fowl mite eggs held at different temperatures and humidities. Journal Parasit., 71(1): 122-124, 1985.
- DELOACH, J.R. & DeVANEY, J.A. Northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Acari: Macronyssidae), ingests large quantities of blood from white leghorn hens. J. Med. Entomol., 18(5): 374-377, 1981.
- DE VANEY, J.A.; ELISSALDE, M.H.; STEEL, E.G.; HEGON, B.F.; PETERSEN, H.D. Effect of the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago), on white leghorn rooters. Poultry Science, 56: 1585-1590, 1977.
- DE VANEY, J.A. Effects of the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago), on fertility and hatchability of eggs from artificially inseminated white leghorn hens. Poultry Science, 57: 1189-1191, 1978.
- DE VANEY, J.A. A survey of poultry ectoparasite problems and their research in the United States. Poultry Science, 57: 1217-1220, 1978.
- DE VANEY, J.A. The effects of the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* on egg production and body weight of caged white leghorn hens. Poultry Science, 58: 191-194, 1979.
- DE VANEY, J.A. & BEERWINKLE, K.R. A non-chemical method of controlling the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago) , on caged white leghorn hens. Poultry Science, 59: 1226-1228, 1980.

- DE VANEY, J.A. & BEERWINKLE, K.R. Effects of microwave and various combinations of ambient temperature and humidity exposures on aoff-host survival of northern fowl mites. *Poultry Science*, 59: 2198-2201, 1980.
- DE VANEY, J.A. & ZIPRIN, R.L. Acquired immune response of white leghorn hens to populations of northern fowl mite, *Ornythonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago). *Poultry Science*, 59: 1742-1744, 1980.
- DE VANEY, J.A. & IVIE, G.W. Systemic activity of coumaphós, famphur, crufomate, ronnel, and phosmet given orally to hens for control of the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago). *Poultry Science*, 59: 1208-1210, 1980.
- DE VANEY, J.A. Activity of selected antiococcidials as feed aditives for control of northern fowl mite, *O. sylviarum* (Canestrini and Fanzago). *Poultry Science*, 60: 2033-2036, 1981.
- DE VANEY, J.A.; BEERWINKLE, K.R. & IVIE, G.W. Residual activity of selected pesticides on laying hens treated for northern fowl mite control by dipping. *Poultry Science*, 61: 1630-1636, 1982.
- DE VANEY, J.A. & KUBENA, L.F. Evaluation of diflubenzuron as a feed additive for control of northern fowl mites. *Insect. Ascar. Tests.*, 7: 247, 1982.
- DE VANEY, J.A. & BEERWINKLE, K.R. Control of the northern fowl mite on inanimate objects by fumigation: field studies. *Poultry Science*, 62: 43-46, 1982.
- DE VANEY, J.A.; GYLES, N.R. & LANCASTER JR., J.L. Evaluation of Arkansas rous sarcoma regressor and progressor lines and giant jungle fowl for genetic resistance to the northern fowl mite. *Poultry Science*, 61: 2327-2330, 1982.
- DE VANEY, J.A. Influence of northern fowl mite population of parent chickens on they  $F_1$  progeny. *Poultry Science*, 63: 589-591, 1984.
- DE VANEY, J.A. Evaluation of bacitracin and zinc bacitracin as a feed additive for control of the norther fowl mite. *Insect Acar. Test*, 9: 434-435, 1984.

- DE VANEY, J.A. & MARTIN, B.W. Factors affecting northern fowl mite populations on chickens: effect of age of pullet at time of infestation and effect of castrating roosters. *Poultry Science*, 63: 1327-1332, 1984.
- DE VANEY, J.A. Progress on control of northern fowl mites on caged laying hens. *Vet Parasitol.*, 18: 289-295, 1985.
- DE VANEY, J.A. Symposium: Arthropods of economic importance to the poultry industry. *Poultry Science*, 65: 642:643, 1986.
- DE VANEY, J.A. Effects of different feather lengths in the vent area of white leghorn hens on northern fowl mite populations. *Poultry Science*, 65: 452-456, 1986.
- DE VANEY, J.A. Ectoparasites. *Poultry Science*, 65: 649-656, 1986.
- EKLUND, J.E.; LOOMIS, E.C. & ABPLANALP, H. Genetic resistance of white leghorn chickens to infestation by the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum*. *Arch. Geflügelkd.*, 44: 195-199, 1980.
- ENTREKIN, D.L. & OLIVER JR., J.H. Aggregation of the chicken mite, *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *J. Med. Entomol.*, 19(6): 671-678, 1982.
- ENTREKIN, D.L.; OLIVER JR., J.H. & POUND, J.M. Effects of gamma radiation on development, sterility, fecundity, and sex ratio of *Dermanyssus gallinae* (De Geer) (Acari: Dermanyssidae). *J. Parasit.*, 73(3): 549-554, 1987.
- FACCINI, J.H.L. & MASSARD, C.L. Nota sobre a ocorrência de *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini & Fanzago) (Mesostigmata: Macronyssidae) em *Gallus gallus* L. no Brasil. *Arq. Univ. Fed. Rur.*, Rio de Janeiro, 4(1): 39-40, 1974.
- FACCINI, J.H.L. Ácaros hematófagos: parasitos de aves de postura (*Gallus gallus*) no Brasil. Diversificação, biologia e controle. *Arq. Flum. Med. Vet.*, 2(1): 29-31, 1987.
- FOULK, J.D. & MATTHYSSE, J.G. Experiments on control of the northern fowl mite. *J. Econ. Entomol.*, 56(3): 321-326, 1963.

- FOULK, J.D. & MATTHYSSE, J.G. A new toxicological test method for haematophagous mites. *J. Econ. Entomol.*, 57(4): 602-604, 1964.
- FURMAN, D.P. & LEE, D. Experimental control of the northern fowl mite. *J. Econ. Entomol.*, 62(5): 1246, 1969.
- GENCHI, C.; HUBER, H, & TRALDI, G. Eficacia della flumetrina (BAYTICOL, BAYER) nel controllo dell' acaro rosso, *Dermanyssus gallinae*, De Geer 1778. *Archivio Veterinario Italiano*, 35(3): 125-128, 1984.
- GOMES, J.P.C. & GUIMARÃES, J.H. Inimigos naturais de *Dermanyssus gallinae* (Acari, Dermanyssidae) em aviário de postura no Estado de São Paulo. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, 55 (supl. 1a. Reunião Anual), 1: 87: 30, 1988.
- GUIMARÃES J.H. Ácaros hematófagos em aviários industriais de postura no Estado de São Paulo. *Agrotécnica Ciba-Geigy*, 14-19, 1988.
- HALL, R.D. & GROSS, W.B. Effect of social stress and inherited plasma corticosterone levels in chickens on populations of the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum*. *The Journal of Parasitology*, 61(6): 1096-1100, 1975.
- HALL, R.D.; TOWNSEND JR., L.H. & TURNER JR., E.C. The use of chlordimeform against northern fowl mites on caged laying hens. *Veterinary Parasitology*, 1: 185-192, 1975.
- HALL, R.D. & TURNER JR., E.C. The northern fowl mite (Acari: Macronyssidae) collected from rats in a chicken house. *J. Med. Ent.*, 13(2): 222-223, 1976.
- HALL, R.D.; GROSS, W.B. & TURNER JR.; E.C. Preliminary observations on northern fowl mite infestations on estrogenized roosters and in relation to initial egg production in hens. *Poultry Science*, 57: 1088-1090, 1978.
- HALL, R.D.; TOWNSEND JR.; L.H. & TUNER JR., E.C. Laboratory and field tests to compare the effectiveness of organophosphorous, carbamate, and synthetic pyrethroid acaricides against northern fowl mites. *Journal of Economic Entomology*, 71(2): 315-318, 1978.

- HALL, R.D.; TURNER JR., E.C. & GROSS, W.B. Effect of cage densities on northern fowl mite populations in commercial caged-layer operations. *Poultry Science*, 57: 564-566, 1978.
- HALL, R.D.; GROSS, W.B. & TURNER JR., E.C. Population development of *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini and Fanzago) on leghorn roosters inoculated with steroids and subjected to extremes of social interaction. *Veterinary Parasitology*, 5: 287-297, 1979.
- HALL, R.D.; VANDEPOPULIERE, J.M.; ENGLISH, L.M.; JAYNES, W.; LYONS, J.K.; DOISY, K.E.; FOEHSE, M.C. Comparative evaluation of four registered acaricides for field control of northern fowl mites on caged laying hens. *Poultry Science*, 59: 2424-2430, 1980.
- HALL, R.D.; VANDEPOPULIERE, J.M.; FISCHER, F.J.; LYONS, J.J.; DOISY, K.E. Comparative efficacy of plastic strips impregnated with permethrin and permethrin dust for northern mite control on caged laying hens. *Poultry Science*, 62: 612-615, 1983.
- HALL, R.D.; VANDEPOPULIERE, J.M.; FISCHER, F.J.; LYONS, J.J.; VAN HORN, J.D. A new in - cage treatment system for control of northern fowl mites on laying hens. *Poultry Science*, 63: 628-632, 1984.
- HAMANN, W.; GRISI, L. & FACCINI, J.L.H. Ácaros hematófagos associados com aves poedeiras no Estado do Rio de Janeiro - Biologia e Ecologia. In: SEMINÁRIO DO COLÉGIO BRASILEIRO DE PARASITOLOGIA VETERINÁRIA, 5., Belo Horizonte, 1987. Resumos. *Belo Horizonte*, 5: 23, 1987.
- HARRISON, I.R. The biology of poultry red mite (*Dermanyssus gallinae*) and its control with contact and systemic insecticides. In: INTERNATIONAL CONGRESS ENTOMOLOGY, 11., 1962. Proceedings. v.2, p. 469-73.
- HEWITT, M.; WALTON, G.S. & WATERHOUSE, M. Pet animal infestations and human skin lesions. *Br. J. Derm.*, 85: 215-225, 1971.
- HIDANO, A. & ASANUMA, K. Acariasis caused by bird mites, *Arch. Dermatol.*, 112: 882-883, 1976.

- IVEY, M.C., DE VANEY, J.A.; IVIE, G.W.; BEERWINKLE, R.K.  
Residues of stirifos (Rabon) in eggs of laying hens  
treated for northern fowl mite control by dipping.  
Poultry Science, 61: 443-446, 1982.
- IVEY, M.C.; IVIE, G.W.; DE VAVEY, J.A.; BEERWINKLE, K.R.  
Residuos of carbaryl and two of its metabolies in eggs of  
laying hens treated with Sevin for northem fowl mites  
control by dipping. Poultry Science, 63: 61-65, 1984.
- LANCASTER, B.J.L. & SINCO, J.S. Effects of a pyrethoid  
against northern fowl mite. Arkansas Farm Research,  
9(1), 1980.
- LEMKE, L.A. & COLLISON, C.H. Evaluation of a visual  
sampling method used to estimate northern fowl mite,  
*Ornithonyssus sylviarum* (Acari, Macronyssidae), populations  
on caged laying hens. J. Econ. Entomol., 78: 1079-1082,  
1985.
- LOOMIS, E.C.; BRAMHALL, E.L. & DUNNING, L.L. Comparative  
effectiveness of fenvalerate and carbaryl sprays agains  
the norther fowl mite. J. Econ. Entomol., 72(6): 856-859,  
1979.
- LOOMIS, E.C.; BRAMHALL, E.L.; ALLEN, J.A.; ERNEST, R.A.;  
DUNNING, L.S. Effects of the northem fowl mite on white  
leghorn chickens. J. Econ. Entomol., 63: 1885-1889, 1970.
- MATHYSSE, J.G.; JONES, C.J. & PURNASIRI, A. Development of  
northem fowl mite populations on chickens, effects on the  
fost, and immunology. Serch Agric., 4(9): 1-39, 1974.
- MATTHYSSE, J.G.; VANVREDEN, F.; PURNASARI, A.; JONES, C.J.;  
NETHERTON, H.F.; McCLAIN, D.S. Comparative susceptibilidade  
of the chorioptic mange mite, northern fowl mite, and  
brown dog tick to acaricides. Search Agric., Cornell Univ.  
Agric. Exp. Sta., 14: 3-30, 1974.
- MILES, E. J. & KISSAM, J.B. The effectiveness of polyvinyl  
chloride plastic bands impregnated with permethrin as a  
control for the northern fowl mite, *Ornithonyssus sylviarum*  
(Canestrini and Fanzago), infesting caged laying chickens.  
Poultry Science, 62: 1113-1116, 1983.
- MILLER, W.V. & PRICE, F.C. The avian mite, *Ornithonyssus*  
*sylviarum*, on mammalian hosts with references to  
transmission to poltry. Jornal of Parasitology, 63(3):  
417, 1977.

- NELSON, T.E. & BERTUN, K.M.R. Synergism of malathion against the northern fowl mite. *J. Econ. Entomol.*, 58(6): 1117-1118, 1965.
- OBA, M.S.P.; PORTO, A.D. & BENEDITO, V.A. Ensaio da ação acaricida de permethrin sobre *Dermanyssus gallinae* (De Geer, 1778) em condições de campo. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. S. Paulo*, 19(1): 35-37, 1982.
- OLIVER JR.; J.H.; POUND, J.M. & SEVERINO, G. Evidence of a juvenile-hormone-like compound in the reproduction of *Dermanyssus gallinae* (Acari: Dermanyssidae). *J. Med. Entomol.*, 22(3) : 281-286, 1985.
- PEREIRA, M.C.; OBA, M.S.P. & SCHUMAKER, T.T.S. *Ornithonyssus sylviarum* (Canestrini e Fanzago, 1877) (Mesostigmata: Macronyssidae) em *Gallus gallus domesticus* (L.) no Estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Fac. Med. Zootec. Univ. S. Paulo*, 14(2) : 243-251, 1977.
- PETERSON, E.H. Field tests of some insecticides in the control of the common red mite of poultry and of the northern fowl mite. *Poultry Science*, 28(3): 411-414, 1949.
- RODRIGUEZ, J.L. & RIEGL, L.A. Northern fow mite tolerant to malathion. *J. Econ. Entomol.*, 56: 509-511, 1963.
- ROBERTS, R.H.; ZIMMERMAN, J.H. & MOUNT, G.A. Evaluation of potencial acaricides as residues for the area control of the lone stras tick. *J. Econ. Entomol.*, 73: 506-509, 1980.
- REID, W.M.; LIMKFIELD, R.L. & LEWIS, G. Limitations of malathion in northern fowl mite and louse control. *Poultry Science*, 35: 1397-1398, 1956.
- SHAW, R.D. Culture of an organophosphorus resistant strain of *Boophilus microplus* (Can.) and assessment of its resistance spectrum. *Bull. Entomol. Res.*, 56: 389, 1986.
- SIKES, R.K. & CHAMBERLAIN, R.W. Laboratory observations of three species of bird mites. *The Journal Of Parasitology*, 29: 691-697, 1954.
- TORRES, P.; FRANJOLA, R.; YANEZ, L.; DÍAZ, V.; GONZÁLES, E.; MONTACINOS, M.I. Estudio preliminar sobre helmintos y artropodos del *Gallus gallus domesticus* en la provincia de Valdivia, Chile. *Bol. Chile Parasit.*, 29: 115-117, 1974.

TUCCI, E.C.; GUIMARÃES, J.H.; BRUNO, T.V.; AGUENA, N.Y.; GAMA, N.M.S.Q. Levantamento das espécies de ácaros hematófagos em aves de poedeiras na cidade de Bastos-São Paulo, Brasil. Arq. Inst. Biol., São Paulo, 55 (Supl. 1a. Reunião Anual) 1-87: 30, 1988.

WISSEMAN, C.L. & SULKIN, S.E. Observations on the laboratory care, life cycle, and hosts of the chicken mite, *Dermanyssus gallinae*. Am. J. Trop. Med., 27: 463-468, 1947.

ZEMAN, P. & JURIK, M. A contribution to the knowledge of fauna and ecology of gamasoid mites in cavity nests of birds in Czechoslovakia. Folha Parasitológica (Praha), 28: 265-271, 1981.