

**Influência de Cortes na Cultura da Alfafa (*Medicago sativa*)
sobre a Flutuação Populacional de Ninfas e Adultos de Pulgões
(Homoptera: Aphididae)**

Alessandra R. Carvalho¹, Simone Mendes¹ e Vanda H. P. Bueno¹.

¹Departamento de Entomologia, Universidade Federal de Lavras, UFLA,
Caixa postal 37, 37200-000, Lavras, MG.

An. Soc. Entomol. Brasil 26(2): 265-275 (1997)

Influence of the Plant Cuttings in Alfalfa (*Medicago sativa*) Crop on
the Population Fluctuation of Nymphs and Adults of Aphids
(Homoptera: Aphididae)

ABSTRACT - Population dynamics of *Therioaphis trifolii* (Monell) forma *maculata*, *Acyrtosiphon kondoi* Shinji and *Acyrtosiphon pisum* (Harris) was studied in alfalfa (*Medicago sativa*) crops for hay production at Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, after 14 cuts, between March, 1993 and March, 1995. Fall and winter were the most favorable seasons for the three species; *T. trifolii* f. *maculata* doubled its population from 1st to 2nd year, *A. pisum* and *A. kondoi* maintained the same population level. The number at the same age was similar to the three species of aphids, ranging from 64% to 78% for nymphs of the 1st and 2nd instars; from 18% to 26% for 3rd and 4th instars; and from 4% to 10% for adults. Alate occurred in low densities (15%) compared to nymphs of 3rd and 4th instars and adults, always associated to high population densities. There was an overall decrease in the populations of aphids after each cutting, followed by a recovery associated with the development of plants and weather conditions.

KEY WORDS: Insecta, *Therioaphis trifolii* forma *maculata*, *Acyrtosiphon kondoi*, *Acyrtosiphon pisum*.

RESUMO - A dinâmica populacional de *Therioaphis trifolii* (Monell) forma *maculata*, *Acyrtosiphon kondoi* shinji e *Acyrtosiphon pisum* (Harris) em campos de alfafa (*Medicago sativa*) para produção de feno foi estudada na Universidade Federal de Lavras, MG após 14 cortes entre março de 1993 e março de 1995. Outono e inverno foram as estações mais favoráveis para as três espécies, sendo que *T. trifolii* f. *maculata* dobrou em número do 1^o para o 2^o ano, *A. pisum* e *A. kondoi* mantiveram-se no mesmo nível. O número de indivíduos de cada idade foi semelhante para as três espécies de pulgões, variando de 64 a 78% de ninfas de 1^o e 2^o ínstars, 18 a 26% para 3^o e 4^o ínstars e 4 a 10% para adultos. O número de alados foi baixo, correspondendo a apenas 15 % da população de ninfas de 3^o e 4^o ínstars e adultos, estando ligado à altas populações. Houve um declínio geral na população das três espécies após cada corte, sendo que a elevação dessas populações foi condicionada ao desenvolvimento vegetativo da planta e às condições climáticas.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, *Therioaphis trifolii* forma *maculata*, *Acyrtosiphon kondoi*, *Acyrtosiphon pisum*.

Os campos de alfafa (*Medicago sativa*) são periodicamente sujeitos a cortes e renovação das hastes e folhas durante as operações de manejo, sendo que esta prática tem efeito pronunciado sobre os insetos presentes na cultura, seja pela remoção dos mesmos com a forragem ou por destruição de sua fonte de alimento (Pienkowski & Medler 1962).

Carvalho (1995) registrou as seguintes espécies de pulgões na cultura da alfafa em Lavras, MG: *Therioaphis trifolii* (Monell) forma *maculata*, *Acyrtosiphon kondoi* Shinji, *Acyrtosiphon pisum* (Harris) e *Aphis craccivora* Koch. Estudos sobre a dinâmica populacional destas espécies foram realizados em outros países, provavelmente com outros biótipos (Hutchison & Hogg 1984), existindo porém diferenças entre parâmetros básicos, tais como fecundidade e taxa de aumento da população. A condição de praga de muitos afídeos deve-se a sua extraordinária capacidade reprodutiva. Segundo Dixon (1988) o tempo requerido para o desenvolvimento de cada população é variável e depende de dois fatores extrínsecos (qualidade do alimento e temperatura) e de dois fatores intrínsecos (nascimento e polimorfismo), embora exista um limiar para cada espécie. Para Kilian & Nielson (1971) a temperatura ótima para o desenvolvimento de *A. pisum* é 24,4 °C, com uma alta produção de ninfas e uma redução significativa no tempo de desenvolvimento, quando a temperatura aumenta.

De acordo com Kawada (1988) muitos fatores influenciam o desenvolvimento de asas nos afídeos e um fator único raramente é decisivo; a temperatura afeta a atividade locomotora dos pulgões e a mudança nas condições fisiológicas da planta hospedeira, de maneira que não pode ser ignorada esta influência indireta da planta sobre os insetos que dela se alimentam. Um exemplo desta interação planta-inseto é o estudo realizado por Mittler (1988) onde afídeos criados em dietas artificiais, em condições ideais de alimentação, são colocados por poucas horas em plantas jovens durante sua fase ninfal e

dão origem a ápteros ao invés de alados, o mesmo não acontecendo quando a planta está em condições de estresse.

Muitos estudos (Mittler & Sutherland 1969, Forrest 1970, Mittler 1973, Harrewijn 1978) atestam a existência de uma influência direta das condições da planta hospedeira sobre o polimorfismo destes insetos. Segundo Kawada (1988), plantas jovens são ótimos alimentos para pulgões e causam a interrupção da produção de alados, produzindo somente formas ápteras.

Alguns autores (Bonnemaison 1951, Johnson 1965, Lees 1967, Mittler 1988) acreditam que outro fator a ser considerado como determinante da produção de asas é o contato ocorrido em uma aglomeração de populações. Este contato pode ocorrer também entre diferentes espécies de afídeos quando eles se alimentam na mesma área, como é o caso da combinação entre as espécies *Megoura viciae* Buckton com *A. pisum* e *A. craccivora* (Kawada 1988). Neste caso, o autor sugere também que a hiperatividade da *corpora allata*, sob condições de altas temperaturas, aumenta a produção de formas ápteras.

Com o objetivo de estimar a proporção de ninfas de cada ínstar e o número de adultos, assim como de pulgões alados em relação aos ápteros, estudou-se a influência da prática de cortes na alfafa na dinâmica populacional das espécies de afídeos mais comuns, a cada ciclo de crescimento da cultura na região de Lavras, MG.

Material e Métodos

As amostragens foram realizadas semanalmente na área experimental de cultivares de alfafa da Universidade Federal de Lavras (UFLA), durante dois anos consecutivos (março de 1993 a março de 1995). Foi utilizada uma parcela de 430 m² plantada com cv. Crioula que foi subdividida em quatro sub-parcelas. Coletou-se aleatoriamente 25 hastes da planta em cada repetição, num total de 100 hastes/ coleta, cortadas rente ao solo. As hastes foram

embaladas em quatro sacos plásticos referentes às quatro repetições e levadas para o Laboratório de Entomologia, Departamento de Fitossanidade. No laboratório, adicionou-se água e gotas de detergente para desprender os pulgões aderidos na planta e matá-los. A água contendo os pulgões, foi filtrada em tela de nylon, a qual foi virada ao avesso e lavada com uma piceta contendo água destilada, sendo os pulgões recolhidos em placa de Petri.

Para cada espécie de pulgão efetuou-se a separação em grupos de acordo com os ínstaes ninfais e presença ou não de tecas alares, assim como os adultos alados dos ápteros, num total de cinco grupos. O grupo um foi formado pelas ninfas de 1^o e 2^o ínstaes (N1+N2) ; o grupo dois pelas ninfas de 3^o e 4^o ínstaes, sem a presença de tecas alares (N3+N4/apt.); o grupo três, de ninfas destes mesmos ínstaes, mas alatóides, ou seja, com presença de tecas alares (N3+N4/Altd.); nos grupos quatro e cinco estavam presentes apenas adultos, sendo o primeiro composto de ápteros (adulto/apt.) e o segundo de alados (adulto/alado). As espécies de pulgões foram separadas quanto às suas características

morfológicas. Os principais parâmetros diferenciadores utilizados foram: antena, coloração, forma e comprimento do sifúnculo. Em relação à separação dos ínstaes, as ninfas foram agrupadas de dois a dois para não ocorrer erros devido à pequena diferença de tamanho existente entre os dois primeiros e os dois últimos ínstaes.

Foram realizados 14 cortes para produção de feno durante o período amostral. Como após cada corte iniciou-se um novo ciclo de crescimento da planta de alfafa e conseqüentemente renovação da entomofauna daquela área, separou-se 13 ciclos de crescimento dos intervalos entre cada um dos cortes (Tabela 1) sendo os mesmos analisados separadamente. Procurou-se avaliar também a influência de fatores tais como: temperatura, aglomeração e vigor da planta hospedeira sobre as populações de afídeos presentes na área. Os dados referentes à temperatura foram coletados na Estação Agroclimatológica da UFLA, localizada à aproximadamente 1,2 Km do local de coletas. Os dados obtidos com a coleta de pulgões tiveram suas médias (por ciclo de crescimento) submetidas à

Tabela 1. Relação entre as datas de cortes e de cada ciclo de crescimento da planta, com os períodos e números de coletas de pulgões realizadas na cultura da alfafa, em Lavras, MG, durante o período de março de 1993 a março de 1995.

Data do Corte	Ciclo de Crescimento	Período de Coletas	Número de Coletas
15/03/93	1	25/03 - 29/04/93	6
01/05/93	2	06/05 - 10/06/93	6
12/06/93	3	17/06 - 22/07/93	6
23/07/93	4	29/07 - 30/09/93	10
04/10/93	5	14/10 - 11/11/93	5
15/11/93	6	25/11 - 16/12/93	4
20/12/93	7	30/12/93 - 17/02/94	8
30/04/94	8	05/05 - 25/06/94	8
24/06/94	9	30/06 - 25/08/94	9
29/08/94	10	01/09 - 13/10/94	7
14/10/94	11	20/10 - 17/11/94	5
19/11/94	12	24/11/94 - 12/01/95	8
17/01/95	13	19/01 - 16/03/95	9

análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Varição Temporal no Número de Pulgões.

As três espécies mais constantes durante o período amostral foram: *T. trifolii* f. *maculata*,

espécie desenvolveu-se melhor sob altas temperaturas ($\geq 27^\circ\text{C}$). *T. trifolii* f. *maculata* foi a espécie mais abundante, equivalendo a total de 36.556 pulgões coletados nos dois anos (68,9%). O restante foi representado por 22,4% de *A. kondoi* (11.877 pulgões) e 8,7% de *A. pisum* (4.636 pulgões). Ao todo foram coletados 53.069 pulgões das três

Tabela 2. Média (\pm EP) e média total de pulgões (\pm EP) *Therioaphis trifolii* forma *maculata*, *Acyrtosiphon kondoi* e *Acyrtosiphon pisum*, coletados em cada ciclo de crescimento da cultura da alfafa, em Lavras, MG, durante o período de março de 1993 a março de 1995.

Ciclos de Crescimento	Estações do Ano	Número de Pulgões			
		<i>T. trifolii</i> f. <i>maculata</i>	<i>A. kondoi</i>	<i>A. pisum</i>	Total
1	Outono	28,3 \pm 7,8 a GH ¹	8,4 \pm 5,5 a B	0,0 \pm 0,1 a A	12,2 \pm 13,3 F
2	Outono	69,0 \pm 6,0 a EFG	46,5 \pm 12,9 a B	8,4 \pm 1,2 b A	41,2 \pm 27,2 CDE
3	Inverno	26,3 \pm 5,8 a GH	24,8 \pm 8,9 a B	6,8 \pm 4,5 a A	19,3 \pm 11,0 EF
4	Inverno	85,0 \pm 19,5 a CDE	111,3 \pm 88,9 a A	36,1 \pm 21,7 b A	77,5 \pm 58,7 AB
5	Primavera	119,6 \pm 4,6 a BCD	4,8 \pm 1,0 b B	4,1 \pm 1,6 b A	42,8 \pm 56,8 CDE
6	Primavera	137,6 \pm 23,4 a B	0,9 \pm 0,6 b B	2,5 \pm 1,9 b A	47,0 \pm 68,0 CD
7	Verão	14,3 \pm 3,4 a H	5,5 \pm 2,5 a B	11,7 \pm 3,9 a A	10,5 \pm 4,9 F
8	Outono	232,8 \pm 26,8 a A	0,7 \pm 1,1 b B	7,1 \pm 4,9 b A	80,2 \pm 113,6 AB
9	Inverno	216,4 \pm 35,5 a A	4,0 \pm 2,1 b B	12,0 \pm 6,3 b A	77,5 \pm 104,4 AB
10	Inverno	156,2 \pm 28,9 a B	0,3 \pm 0,3 b B	2,9 \pm 2,0 b A	53,1 \pm 77,6 BC
11	Primavera	125,6 \pm 25,9 a BC	2,9 \pm 0,9 b B	7,8 \pm 3,1 b A	45,4 \pm 60,8 CDE
12	Verão	76,1 \pm 17,3 b DEF	144,2 \pm 42,6 a A	32,2 \pm 8,9 c A	84,2 \pm 54,0 A
13	Verão	30,4 \pm 8,4 a FGH	20,4 \pm 13,7 a B	10,9 \pm 7,4 a A	20,6 \pm 12,4 DEF
Total		101,3 \pm 71,4 a	28,8 \pm 51,2 b	11,0 \pm 12,5 c	

¹Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5%, sendo que letras minúsculas comparam as três espécies, dentro de um mesmo ciclo de crescimento da planta e letras maiúsculas comparam os ciclos de crescimento dentro de cada espécie de pulgão.

A. kondoi e *A. pisum*.. A espécie *T. trifolii* f. *maculata* atingiu seu pico populacional no oitavo e nono ciclos de crescimento (inverno), com uma média de 232,8 e 216,4 pulgões/ciclo, respectivamente (Tabela 2), quando a temperatura média foi de 16,5 °C (nos dois ciclos), contrariando estudos realizados nos EUA e Argentina por Berberet et al. (1983), Aragón (1991) e Hijano (1993), onde esta

espécies, nos dois anos de coleta.

As duas espécies de *Acyrtosiphon* destacaram-se nos ciclos quatro (inverno) e doze (verão), com médias de 111,3 e 144,2 pulgões/ciclo de crescimento para *A. kondoi* (Tabela 2). Não houve diferença estatística nos números de *A. pisum* encontrados durante os 13 ciclos de crescimento da alfafa (Tabela 2).

Outono e inverno favoreceram o

Tabela 3. Número médio (\pm EP) e média total de ninfas (\pm EP) do 1^o e 2^o ínstaes (N1 + N2), do 3^o e 4^o ínstaes (N3 + N4) ápteras e alatóides e adultos ápteros alados de *Therioaphis trifolii* forma *maculata*, *Acyrtosiphon kondoi* e *Acyrtosiphon pisum*, na cultura da alfafa, coletados em Lavras, MG, no período de março de 1993 a fevereiro de 1994 (1^o ano) e de março de 1994 à março de 1995 (2^o ano).

Espécie	<i>T. trifolii</i> f. <i>maculata</i>	<i>A. kondoi</i>	<i>A. pisum</i>	Total	
Ínstaes/Ano					
N1 + N2	1 ^o Ano	49,3 \pm 5,8 b ¹	27,1 \pm 16,5 a	9,8 \pm 4,3 a	28,8 \pm 19,3 b
	2 ^o Ano	126,6 \pm 6,4 a	20,8 \pm 5,4 a	9,4 \pm 3,1 a	52,3 \pm 55,3 a
N3 + N4 Ápteras	1 ^o Ano	10,6 \pm 0,9 b	7,0 \pm 4,1 a	2,3 \pm 0,9 a	6,6 \pm 4,2 b
	2 ^o Ano	29,6 \pm 4,1 a	7,0 \pm 3,3 a	2,2 \pm 0,5 a	12,9 \pm 12,8 a
N3 + N4 Alatóides	1 ^o Ano	1,1 \pm 0,1 b	1,0 \pm 0,8 a	0,2 \pm 0,2 a	0,8 \pm 0,6 b
	2 ^o Ano	6,2 \pm 1,6 a	2,3 \pm 1,8 a	0,5 \pm 0,3 a	3,0 \pm 2,8 a
Adultos Ápteros	1 ^o Ano	2,3 \pm 0,4 b	1,6 \pm 0,8 a	0,5 \pm 0,1 a	1,5 \pm 0,9 b
	2 ^o Ano	11,7 \pm 4,1 a	1,6 \pm 0,5 a	0,7 \pm 0,2 a	4,7 \pm 5,7 a
Adultos Alados	1 ^o Ano	0,3 \pm 0,1 b	0,1 \pm 0,1 a	0,0 \pm 0,0 a	0,1 \pm 0,2 b
	2 ^o Ano	1,6 \pm 0,4 a	0,4 \pm 0,1 a	0,1 \pm 0,1 a	0,7 \pm 0,7 a

¹Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% e comparam dentro de cada espécie de pulgão as diferenças existentes entre o primeiro e segundo ano, a cada estágio de crescimento dos pulgões.

crescimento da população das três espécies de pulgões na área estudada. As duas estações correspondem nos dois anos de coleta a 69,6 % do total de *T. trifolii* f. *maculata*, a 54,9 % de *A. kondoi* e 55,5% de *A. pisum*. O número de pulgões coletados variou nos dois anos de observação, sendo que *T. trifolii* f. *maculata* aumentou 118 %, *A. kondoi* diminuiu 21,4 % e *A. pisum* manteve-se praticamente constante, aumentando apenas 1% no segundo ano. *T. trifolii* f. *maculata* atingiu uma alta população, sobrevivendo por mais tempo no campo amostral.

T. trifolii f. *maculata* aumentou o número de ninfas e adultos em mais de 100 %, tanto alados quanto ápteros no segundo ano. Por

outro lado, *A. kondoi* diminuiu o número de ninfas do primeiro e segundo ínstaes e de ninfas ápteras do terceiro e quarto ínstaes, embora tenha aumentado o número de alatóides e de alados no segundo ano, o que estatisticamente não foi significativo. *A. pisum* permaneceu com a mesma proporção nos dois anos, sendo comprovado estatisticamente (Tabela 3). No geral, houve uma diferença estatística do 1^o para o 2^o ano de coleta em todos os ínstaes, sendo que isso deve-se a espécie *T. trifolii* f. *maculata*, uma vez que não houve diferença entre as outras duas espécies de um ano para outro (Tabela 3).

Proporção de Ninfas e Adultos. Como pode

ser observado na Tabela 4, não houve muitas variações entre a distribuição de ínstaes das três espécies quando observada a soma do número de pulgões nos dois anos de amostragem no campo. A proporção de ninfas de primeiro e segundo ínstaes foi de 63,7 %, 71,9% e 77,6 % da população, respectivamente para *A. kondoi*, *T. trifolii* f. *maculata* e *A. pisum*. Observou-se uma maior mortalidade nos primeiros ínstaes, impedindo que a alta população inicial se desenvolvesse nos demais estádios de crescimento dos afídeos. Estes resultados reforçam aqueles obtidos por Hutchison & Hogg (1984) que, estudando populações de *A. pisum* em Wisconsin, concluíram que cerca de 50,0 % do total de indivíduos foram do primeiro ínstar,

Comparando-se as três espécies durante todo o período amostral, foi observado que para *T. trifolii* f. *maculata* e *A. pisum* a percentagem de ninfas de primeiro e segundo ínstar foi maior que *A. kondoi*. O inverso ocorreu com o número de adultos ápteros que foi sempre menor nas duas espécies, chegando porém, a 9,4 % para *A. kondoi* (Tabela 4).

Flutuação Populacional de Pulgões em Cada Ciclo de Crescimento da Alfafa. A maioria dos ciclos de crescimento começou com uma baixa população de pulgões devido ao corte da planta, aumentando gradativamente até a última amostragem do ciclo, quando foi realizado novo corte para

Tabela 4. Percentagem de ninfas e adultos de *Therioaphis trifolii* forma *maculata*, *Acyrtosiphon kondoi* e *Acyrtosiphon pisum*, coletados no período de março de 1993 a março de 1995 na cultura da alfafa, em Lavras, MG.

Espécies de Pulgões/ Ínstaes ¹	<i>Therioaphis trifolii</i> f. <i>maculata</i>	<i>Acyrtosiphon</i> <i>kondoi</i>	<i>Acyrtosiphon</i> <i>pisum</i>
N1+N2	71,9	63,6	77,6
N3+N4/apt.	19,6	24,1	17,1
N3+N4/altd.	2,0	2,2	1,0
Adulto/ apt.	6,1	9,4	4,1
Adulto/alado	0,5	0,7	0,2

¹N1+N2 = ninfas de 1^o e 2^o ínstaes; N3+N4/apt. = ninfas de 3^o e 4^o ínstaes ápteras; N3+N4/altd. = ninfas de 3^o e 4^o ínstaes alatóides; Adulto/ apt. = adultos ápteros; Adulto/alado = adultos alados.

enquanto os adultos constaram de somente 7,6 % a 13,1 % da população total. Em Lavras, a diferença foi ainda maior, sendo que a população de adultos ápteros e alados, foi de 4,3%, 6,6% e 10,1% da população total de *A. pisum*, *T. trifolii* f. *maculata* e *A. kondoi*, respectivamente. Em média 89% destes eram ápteros (Tabela 4). O número de alatóides e alados das três espécies foi extremamente baixo deixando de ocorrer em alguns ciclos, quando comparado com pulgões ápteros.

produção de feno. A espécie *A. kondoi* mostrou uma população oscilante nos 13 ciclos de crescimento, variando a percentagem de indivíduos pertencentes a cada grupo mais que as demais espécies (Fig. 1). O fato indica que esta espécie é mais sensível às condições adversas do ambiente, tais como clima, hospedeiro e inimigos naturais.

Nos três primeiros ciclos, o comportamento das três espécies de pulgões foi semelhante. A população no primeiro ciclo é

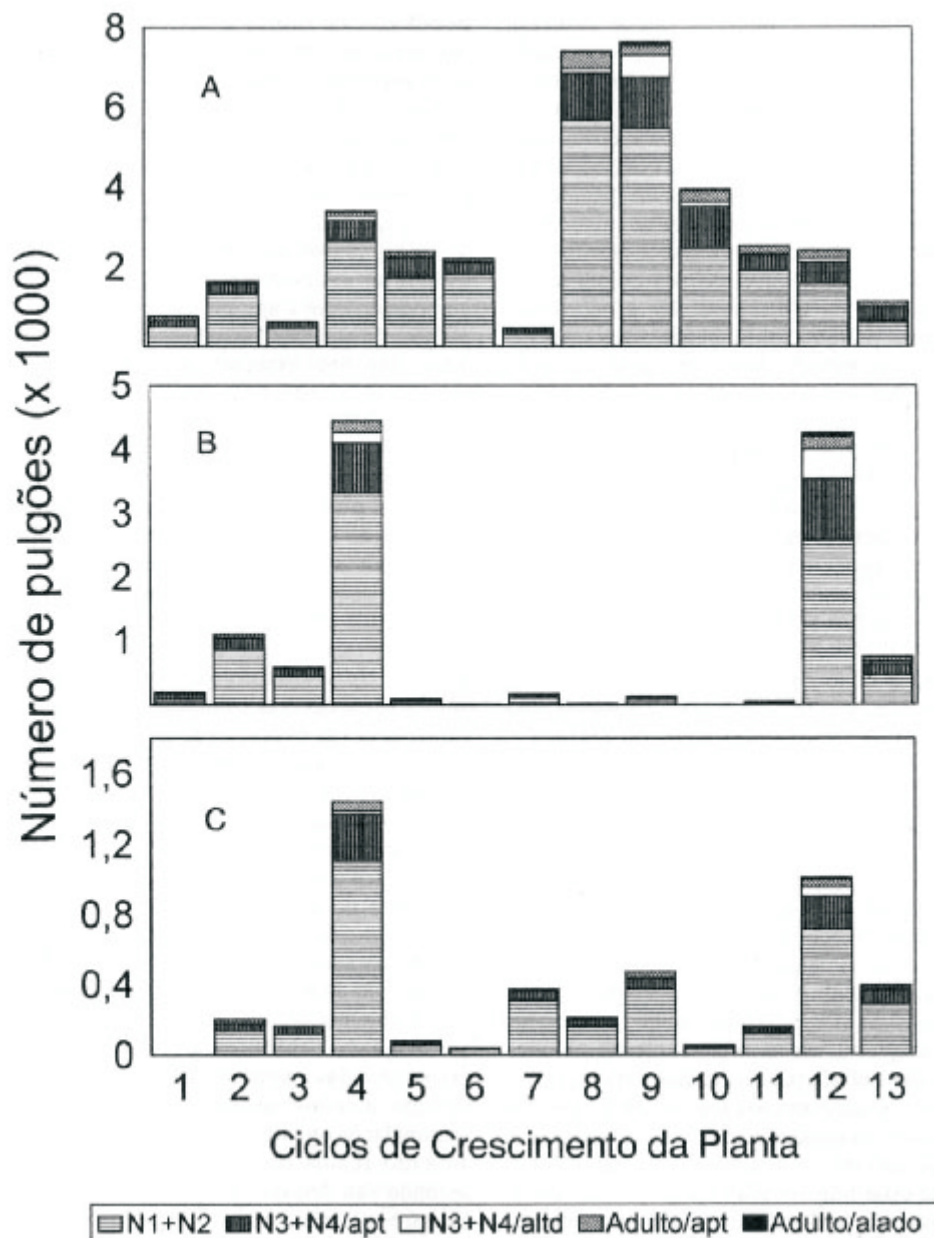


Figura 1 . Número de ninfas do primeiro e segundo ínstares (N1+N2), do terceiro e quarto ínstares ápteras (N3+N4/apt) e alatóides (N3+N4/altd.) e adultos ápteros (Adulto/apt) e alados (Adulto/ alado) de *Therioaphis trifolii* f. *maculata* (A), *Acyrthosiphon kondoi* (B) e *Acyrthosiphon pisum* (C) coletados em cada ciclo de crescimento de alfafa, em Lavras, MG, de março de 1993 a março de 1995.

baixa, mas o número de ninfas aumenta consideravelmente no segundo ciclo, voltando a reduzir no terceiro (Fig. 1B). No primeiro ciclo o número de pulgões alados das três espécies foi o mais baixo encontrado em todo o período de coleta (Fig. 1). Foi constatado apenas um exemplar de primeiro ínstar de *A. pisum* na penúltima coleta deste ciclo. Essa espécie de pulgão começou a crescer no segundo ciclo, havendo um crescimento moderado até a última coleta e ocorrendo sempre pouquíssimos alados. No terceiro ciclo, a população desta espécie manteve-se baixa durante todo o período, obtendo-se um total de 164 pulgões coletados neste ciclo (Fig. 1C). O grande número de pulgões das três espécies no segundo ciclo deve-se à população inicial, pois diminuiu consideravelmente no fim do ciclo (70%), passando de 1.527 para 468 pulgões da penúltima para a última coleta, podendo ter sido consequência da dispersão dos alados que se formaram neste período.

O 4^o ciclo destaca-se dos anteriores por iniciar-se com um número de pulgões superior àquele amostrado antes do corte. As populações das três espécies tiveram o mesmo comportamento, mantendo-se altas por cinco coletas consecutivas, reduzindo-se na sexta, sétima e oitava, e voltando a crescer novamente nas duas últimas. Trata-se de um ciclo com grande número de coletas (10 coletas) (Tabela 1) e portanto, com muitas variações. A causa da alta população inicial provavelmente tenha sido a dispersão dos afídeos da área adjacente, onde detectou-se um ataque intenso na semana anterior ao corte, quando a alfafa possuía hastes cujo tamanho proporcionava abrigo a estes insetos e não foi cortada. Segundo Schaber et al. (1990) a dispersão de insetos para áreas adjacentes pode estar relacionada com a época de corte e com o estágio de desenvolvimento dos campos, desde que não exista barreiras físicas que os impeçam de dispersar. O grande número de insetos das três espécies proporcionaram um aumento do número de ninfas alatóides e adultos alados no quarto ciclo (Fig. 1), correspondendo a 21 % da

população de ninfas de terceiro e quarto ínstares e adultos. O fato ocorreu provavelmente devido ao efeito de aglomeração exercido sobre o sistema nervoso dos pulgões, pois segundo Kawada (1988) o maior causador da produção de asas é o contato ocorrido numa aglomeração de população, sendo que a aglomeração exercida por pulgões da mesma espécie tem um estímulo de contato pequeno quando comparado com a aglomeração exercida por pulgões de espécies diferentes. As populações totais das duas espécies de *Acyrtosiphon* alcançaram números expressivos, 4.454 de *A. kondoi* e 1.445 de *A. pisum* no quarto ciclo de crescimento (Fig. 1B e C). Este período é marcado por temperaturas médias em torno de 19 °C e onde em 50 % das semanas a precipitação foi nula, o que segundo Siddiqui et al. (1973) e Manglitz & Ratcliffe (1988) facilita a sobrevivência, desenvolvimento e fecundidade de *A. kondoi*.

No 5^o ciclo, as duas espécies de *Acyrtosiphon* estiveram presentes em números baixos nas primeiras três coletas, aumentando na 4^a coleta (de 23 pulgões para 52 em *A. kondoi* e de 11 para 35 em *A. pisum*). O mesmo ocorreu com a espécie *T. trifolii* f. *maculata*, que passou de 241 para 932 pulgões. Observou-se que foi mantida do quinto para o sexto ciclo, a proporção entre os grupos de ninfas e adultos dentro desta população (Fig. 1A). O fato se deu porque foram deixados na área, após o corte anterior, alguns ramos repletos destes insetos e provavelmente de seus inimigos naturais, o que, segundo Schaber et al. (1990) reduz a dispersão das espécies-praga e de seus inimigos naturais, justificando a manutenção da população em números médios. Quando é deixado restos de vegetação no campo segundo van den Bosch et al. (1967) haverá sempre plantas com vários ciclos de crescimento e consequentemente alimento para os insetos em geral.

No 2^o ano, o 10^o e 11^o ciclos ocorrem na mesma época do 4^o e 5^o ciclos no primeiro ano (Tabela 2), sendo que a espécie *T. trifolii* f. *maculata* teve número e comportamento

semelhante nos dois anos (Fig. 1A), embora estatisticamente sejam diferentes. A população de *A. pisum* esteve muito alta no 4^o ciclo de crescimento (111,3 pulgões em média), só comparada com o 12^o ciclo (144,2) e *A. kondoi* manteve o número de pulgões constante durante o período amostral (Tabela 2).

O sexto ciclo foi curto, com apenas quatro coletas (Tabela 1). A população inicialmente baixa de *T. trifolii* f. *maculata* e nula para *Acyrtosiphon*, aumentou a cada semana, tendo em vista a folhagem tenra que persistiu neste curto prazo. O desenvolvimento das duas espécies de *Acyrtosiphon* foi menor que de *T. trifolii* f. *maculata* (Fig. 1), quando a temperatura girou em torno de 22,5 °C e a precipitação foi baixa (variou de zero até 64 mm/semana), contrariando Kilian & Nielson (1971) que observaram maiores números de *A. pisum* quando a temperatura também estava alta (24,4 °C).

No sétimo ciclo de crescimento, a população de pulgões das três espécies manteve-se nula por um período de 15 dias. Apesar da população de *T. trifolii* f. *maculata* ter sido constante nas demais coletas, tratou-se de um período com características bastante desfavoráveis para esta espécie, pois, a temperatura esteve em torno de 22 °C e a precipitação acima de 50 mm, chegando até a 117 mm semanais. Durante o restante do tempo a população oscilou, mas manteve-se em baixos números, variando de 9 a 130 pulgões/coleta (Fig. 1A). Segundo van den Bosch *et al.* (1967) o corte total da alfafa deixando o solo totalmente descoberto e livre de vegetação, tem efeitos drásticos sobre a população de *A. pisum* e de acordo com van den Bosch *et al.* (1966) este impacto é particularmente agravado no verão, permanecendo a população de *A. pisum* extremamente baixa neste período (Tabela 2). Este tipo de corte é realizado em Lavras e durante o verão a aparição das três espécies foi mais demorada após os cortes, como é verificado principalmente nas primeiras coletas do sétimo e décimo terceiro ciclos de crescimento onde as populações desa-

pareceram completamente depois que a alfafa foi cortada.

Comparado com as coletas realizadas na mesma época e no ano anterior, ou seja o ciclo dois, o oitavo ciclo possui 4,5 vezes mais pulgões da espécie *T. trifolii* f. *maculata* do que no ano anterior, sendo a diferença de 5757 pulgões (Fig. 1A). A população de *T. trifolii* f. *maculata* começou alta, reduzindo-se em seguida e voltando a crescer no fim do ciclo. As duas espécies de *Acyrtosiphon* ocorreram em números baixos, 21 pulgões da espécie *A. kondoi* (Fig. 1B) e 214 de *A. pisum* (Fig. 1C), chegando a serem ausentes em algumas coletas. Não houve grande diferença na temperatura e precipitação nestes dois períodos, sendo em média 18 °C e 13 mm, respectivamente, podendo ter havido influência da nutrição da planta ou ausência de inimigos naturais, como causas da alta população da primeira espécie.

O nono ciclo se compara ao terceiro por ocorrerem na mesma época, mas em anos diferentes (Tabela 1), embora a população tenha tornado-se seis vezes maior no segundo ano. As populações de *T. trifolii* f. *maculata* e *A. pisum* contribuíram para este aumento, com números que passaram de 630 para 7651 e de 164 para 474, respectivamente (Fig. 1A e C). *A. kondoi* teve uma população inferior no segundo ano: 133 pulgões contra 596 no primeiro ano (Fig. 1B), deixando de ocorrer em algumas coletas. *A. pisum* apresentou, neste ciclo, a sua terceira maior população, sendo que existiram apenas nove ninfas alatóides (Fig. 1C). Já a população de alatóides de *T. trifolii* f. *maculata* foi grande, correspondendo a 7,4 % da população (Fig. 1A), sendo maior principalmente nas três últimas coletas fazendo com que o número de pulgões da espécie diminuisse a cada amostragem, devido à migração. Essa produção de alados deve-se principalmente ao grande número de exemplares que se formou na área e também à qualidade da forragem que tornou-se depauperada quando o corte foi adiado. No décimo ciclo ocorreu um baixo número de pulgões: 3.944 de *T. trifolii* f. *maculata*, 8 de *A. kondoi* e 74 de *A. pisum* (Fig. 1).

Na fase que compreende o 12^o ciclo as três espécies se comportaram de maneira semelhante, sendo as cinco primeiras coletas compostas de muitos indivíduos, tanto adultos como ninfas. Nas três últimas coletas o número de pulgões caiu consideravelmente, não encontrando-se nestas últimas, adultos ou ninfas alatóides.

A população que era baixa no fim do ciclo anterior demorou para se recuperar depois do corte, não aparecendo qualquer pulgão na primeira coleta do último ciclo de crescimento. A população das três espécies cresceu lentamente até a sétima coleta, aumentando gradativamente o número de alados. Apenas 17 pulgões adultos de *A. pisum* foram coletados (Fig. 1C), sendo que não foram observados nas coletas 1,3,6 e 7 do décimo terceiro ciclo.

De acordo com o objetivo proposto neste trabalho, é possível afirmar que entre as três espécies que ocorreram na cultura da alfafa em Lavras, *T. trifolii* f. *maculata* se destacou nos dois anos de coleta, merecendo maior atenção por parte dos agricultores e pecuaristas, principalmente no outono e inverno, embora este estudo deva ter continuação para maior confiabilidade dos dados sobre flutuação. Apesar do fato, pôde-se verificar que a prática de cortes para produção de feno regula a população de afídeos, sendo um aliado no combate às pragas, juntamente com manejo mais adequado da cultura, visando preservação dos inimigos naturais presentes na área e a utilização de cultivares resistentes, adaptadas ao clima brasileiro.

Agradecimentos

Ao CNPq, pela concessão das bolsas de estudo aos dois primeiros autores. À Dr^a Rebeca Peña-Martinez, da Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, no México, pela identificação das espécies de pulgões.

Literatura Citada

Aragón, J.A. 1991. Manejo integrado de

plagas, p. 15-32. In Instituto Nacional de Tecnologia dos Alimentos. Alfalfa. Manfredi: Est. Exp. Agropec. Marcos Juarez.

Berberet, R.C., D.C. Arnold & K.M. Soteris. 1983. Geographical occurrence the *Acyrtosiphon kondoi* Shinji in Oklahoma and its seasonal incidence in relation to *Acyrtosiphon pisum* (Harris), and *Therioaphis maculata* (Buckton) (Homoptera: Aphididae). J. Econ. Entomol. 76: 1064-1068.

Bonnemaison, L. 1951. Contribution à l'étude des facteurs provoquant l'apparition des formes ailées et sexuées chez les Aphidinae. Ann. Épiphyties 2: 1-380.

Dixon, A.F.G. 1988. Parthenogenetic reproduction and the rate of increase in aphids, p.269-287. In A.K. Minks & P. Harrewijn, World crop pests - aphids: their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier, 2A, 450 p.

Forrest, J.M.S. 1970. The effect of maternal and larval experience on morph determination in *Dysaphis devecta*. J. Insect Physiol. 16: 2281-2292.

Harrewijn, P. 1978. The role of plant substances in polymorphism of the aphid *Mysus persicae*. Entomol. Exp. Appl. 24: 198-214.

Hijano, E.H. 1993. Alfalfa, proteccion de la pastura. Manfredi, Instituto Nacional de Tecnologia de Alimentos (INTA/EEA), 112 p.

Hutchison, W.D. & D.B. Hogg. 1984. Demographic statistics for the pea aphid (Homoptera: Aphididae) in Wisconsin and a comparison with other populations. Environ. Entomol. 13: 1173-1181.

Johnson, B. 1965. Wing polymorphism in

- aphids. II. Interaction between aphids. Entomol. Exp. Appl. 8: 49-64.
- Kawada, K. 1988.** Polymorphism and morph determination, p.255-268. In A.K. Minks & P. Harrewijn, World crop pests - aphids: their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier, 2A, 450 p.
- Kilian, L. & M.W. Nielson. 1971.** Differential effects of temperature on the biological activity of four biotypes of the pea aphid. J. Econ. Entomol. 64: 153-155.
- Lees, A.D. 1967.** The production of the apterous and alate forms in the aphid *Megoura viciae* Buckton, with special reference to the role of crowding. J. Insect Physiol. 13: 289-318.
- Manglitz, G.R. & R.H. Ratcliffe. 1988.** Insects and mites, p.671-704. In A.A. Hanson, D.K. Barnes & R.R. Kill. Alfalfa and alfalfa improvement. Madison, Am. Soc. of Agron., 1084 p.
- Mittler, T.E. 1973.** Aphid polymorphism as affected by diet. In A.D. Lowe (Ed.) Perspectives in aphid biology. Entomol. Soc. New Zealand, pp. 65-75.
- Mittler, T.E. 1988.** Applications of artificial feeding techniques for aphids, p. 145-170. In A.K. Minks & P. Harrewijn, World crop pests - aphids: their biology, natural enemies and control. Amsterdam, Elsevier, 2B, 364 p.
- Mittler, T.E. & O.R.W. Sutherland. 1969.** Dietary influences on aphid polymorphism. Entomol. Exp. Appl. 12:703-713.
- Pienkowski, R.L. & J.T. Medler. 1962.** Effects of alfalfa cuttings on the potato leafhopper, *Empoasca fabae*. J. Econ. Entomol. 55: 973-978.
- Schaber, B.D., A.M. Harper & T. Entz. 1990.** Effects of swathing alfalfa for hay on insect dispersal. J. Econ. Entomol. 83: 2427-2433.
- Siddiqui, W.H., C.A. Barlow & P.A. Randolph. 1973.** Effects of some constant and alternating temperatures on population growth of the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Homoptera: Aphididae). Can. Entomol. 105: 145-156.
- van den Bosch, R., C.F. Lagace & V.M. Stern. 1967.** The interrelationship of the aphid, *Acyrtosiphon pisum*, and its parasite, *Aphidius smithi*, in a stable environment. Ecology 48: 993-1000.
- van den Bosch, R., E.I. Schilinger, C.F. Lagace & J.C. Hall. 1966.** Parasitization of *Acyrtosiphon pisum* by *Aphidius smithi*, a density dependent process in nature (Homoptera: Aphididae) (Hymenoptera: Aphidiidae). Ecology 47: 1049-1055.

Recebido em 14/03/96. Aceito em 18/06/97.
