



Ocorrência e distribuição vertical de ácaro-vermelho em algodoeiro herbáceo

Occurrence and within-plant distribution of red mite in cotton upland

João Gutemberg Leite Moraes^{1*}, Jefte Ferreira da Silva¹, Igor Martins Cordeiro²,
Ervin Bleicher³

Resumo - Os ácaros do gênero *Tetranychidae* estão entre os principais artrópodes-pragas da cultura do algodoeiro. A ocorrência dessas pragas nessa malvacea pode ocasionar perdas no rendimento da cultura, inclusive pelo aumento nos custos de controle, o que pode implicar impactos no meio-ambiente e na saúde dos aplicadores de defensivos. Objetivou-se com esta pesquisa verificar a identidade taxonômica de um ácaro-vermelho, definir uma metodologia para a avaliação desse artrópode e definir uma unidade amostral para o ácaro no algodoeiro. O estudo foi realizado no Departamento de Fitotecnia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, Brasil. A cultivar de algodoeiro utilizada foi a CNPA-2H. Inicialmente, a espécie de acarino foi coletada, posta em solução de álcool a 70% e enviada para identificação. Posteriormente, procurou-se validar uma metodologia pela qual os avaliadores utilizavam uma escala de notas. Em seguida, procedeu-se ao estudo da distribuição vertical do ácaro-vermelho em algodoeiro, para se definir uma unidade amostral para o ácaro. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x8, com 10 repetições. Para análise, os valores de notas foram transformados para grau de infestação. A espécie de ácaro-vermelho identificada foi *Tetranychus* aff. *yusti* McGregor. Verificou-se que a metodologia adotada permitiu discriminar a infestação do ácaro-vermelho em algodoeiro, e a unidade amostral para a referida praga foi a quarta folha a partir do ápice.

Palavras-chave - *Acari. Tetranychidae. Gossypium hirsutum.*

Abstract - The spider mites in the genus *Tetranychidae* are among the main arthropod pests of cotton. The occurrence of these pests in this malvaceae may cause yield reduction, increase of control costs, and also impact in the environment and on applicators health. The aim of this study was to verify the taxonomic identity of a red spider mite; define a sampling method for this arthropod and a sampling unit for the spider mite on cotton. This study was done in an area belonging to the Agronomy Department of the Federal University of Ceará, Fortaleza, Brazil. The CNPA-2H cotton cultivar was used. Initially, the spider mite was collected for identification, stored in a 70% alcohol solution and send for identification. Later on, the sampling method was tested in which the scouts used a score scale. Next, the within-plant distribution of the cotton red spider mite was studied to determine the sampling unit for this spider. Later on, by using a score sampling method, the within-plant distribution was studied to determine sample unit. A factorial 3x8 in a complete random design was used, with 10 replicates. Scores were transformed to infestation grade and used in analysis. The cotton red spider mite corresponded to *Tetranychus* aff. *yusti* McGregor. It was found that the methodology was well suited to discriminate mite in within-plant distribution and that the fourth, leaf top to down, was the ideal sampling unit.

Key words - *Acari. Tetranychidae. Gossypium hirsutum.*

*Autor para correspondência.

Enviado para publicação em 11/09/2013 e aprovado em 10/09/2014.

¹Doutor em Agronomia (Fitotecnia) pela Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil, gutemberg2@gmail.com, jefteferreira@gmail.com

²Mestre em Engenharia Agrícola, Centro de Ciência Agrárias, Departamento de Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil, igor_m_cordeiro@hotmail.com

³Doutor pela Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, ervino@ufc.br

Introdução

O algodoeiro é uma das principais culturas agrícolas extensivas exploradas no mundo. O Brasil destaca-se como o quinto maior produtor, sendo o estado do Mato Grosso o responsável pela maior produção nacional (IBGE, 2011; SOUSA, 2010). No estado do Ceará, o cultivo do algodão já apresentou maior expressividade (CONAB, 2013), porém, atualmente, sua produção é mais voltada para a agricultura familiar, setor no qual ainda desempenha importante função social e econômica para esses agricultores.

Entre os artrópodes-pragas associados ao algodoeiro estão os ácaros, os quais vivem em colônias e têm tamanho geralmente bastante diminuto, o que os torna de difícil quantificação. Seu ataque provoca, normalmente, clorose com necrose do tecido foliar, dano físico resultante da ação de sucção do conteúdo das células, e, em ataques severos, conduz à senescência foliar (MORAES; FLECHTMANN, 2008; SADRAS; FELTON, 2010).

No cultivo do algodão, podem ser encontrados o ácaro-rajado, *Tetranychus urticae* Koch, e o ácaro-branco, *Polyphagotarsonemus latus* Banks, respectivamente das famílias Tetranychidae e Tarsonemidae. No entanto, algumas espécies de ácaros-vermelhos foram relatadas nessa malvacea, como *T. ludeni*, *T. desertorum*, *T. neocaledonicus*, *T. mexicanus* e *T. bastosi*, sendo a última de ocorrência no Nordeste brasileiro (MORAES; FLECHTMANN, 2008).

Entretanto há, ainda, uma limitação de informações na literatura no que diz respeito à unidade amostral que deve ser adotada para o levantamento dos ácaros tetraniquídeos em algodoeiro. Gallo *et al.* (2002) recomendam que, para o caso do ácaro-rajado em algodoeiro, devam ser amostradas as plantas na porção mediana, quando estas se encontrarem com 80 a 110 dias. Nesse caso, como o ataque do ácaro-rajado pode também ocorrer em uma fase inicial do ciclo (MORAES; FLECHTMANN, 2008), haveria a necessidade de se determinar uma unidade amostral associada à fase fenológica na qual a planta se encontra, já que nos estádios iniciais a estratificação de uma planta pode tornar-se fisiologicamente injustificável.

Objetivou-se nesta pesquisa verificar a identidade de um ácaro vermelho e definir uma metodologia e a unidade amostral para a avaliação desse artrópode no algodoeiro.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no setor de horticultura da Universidade Federal do Ceará, em

Fortaleza (3°44' S de latitude, 38°34' W de longitude), durante os meses de maio a agosto de 2009. O clima é do tipo Aw', ou seja, tropical chuvoso, muito quente, com predomínio de chuvas nas estações do verão e do outono. Os valores médios de temperatura máxima e mínima foram de 30,3 e 22,5 °C, respectivamente, e a umidade relativa média do ar foi de 77,5%.

O ensaio foi implantado em 22 de maio de 2009, em canteiros, com sistema de irrigação. Foi utilizada a cultivar CNPA-2H, em condição de infestação natural. No momento das avaliações, a espécie do ácaro ainda não havia sido identificada. Então, procedeu-se à coleta dos indivíduos, colocando-os em uma solução de álcool etílico a 70%, para envio a um taxonomista.

A incidência do ácaro foi avaliada utilizando uma escala de notas segundo a qual os avaliadores atribuíram valores de notas que variavam de 0 a 4, de acordo com o seguinte critério: nota "0" - folhas sem sintomas; nota "1" - folhas com início de pontuações brancas; nota "2" - folhas com pontuações brancas generalizadas; nota "3" - início de necrose; nota "4" - folhas com necrose generalizada.

Aos 81 dias após o plantio (DAP), avaliaram-se 10 plantas nas quais eram observadas as folhas da 1ª a 8ª, emergidas a partir do eixo principal, em cada planta, obedecendo-se a ordem, do ápice para a base. Cada planta era avaliada por três avaliadores denominados "A", "B" e "C". Para garantir a eficiência na avaliação da escala de notas, os avaliadores foram impedidos de se comunicarem e anotavam as notas em tabelas previamente entregues a cada um.

Após as avaliações, as notas obtidas foram computadas na fórmula de Kaspers (1965) para se obter o grau de infestação que foi utilizado nas análises. A fórmula de Kasper é a seguinte:

$$GI = \frac{\sum(n \times f)}{Z \times N} \times 100 \quad (1)$$

Em que: *GI* = Grau de infestação; *n* = nota da escala; *f* = frequência das notas; *Z* = valor numérico da nota máxima na escala; *N* = total de observações.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (3 x 8), com 10 repetições. O grau de infestação, para cada folha observada pelos avaliadores, foi transformado em $\text{arc sen } \sqrt{x/10}$ e, então, os dados obtidos foram submetidos à análise de variância. As médias foram separadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Resultados e discussão

O ácaro-vermelho identificado no algodoeiro foi *Tetranychus aff. yusti* McGregor, não havendo referências dessa espécie para a cultura do algodoeiro no Estado do Ceará. Conforme Saba (1971), na Flórida, Estados Unidos, essa espécie foi considerada como praga em potencial para diversas espécies de diferentes famílias botânicas, entre elas o algodoeiro. Para a cultura da soja, o referido ácaro foi considerado praga em algumas regiões dos Estados Unidos (JEPPSON *et al.*, 1975), portanto, no Brasil, a espécie apresenta potencial para afetar tanto a cotonicultura como a sojicultura, apesar de Guedes

et al. (2007) não reportarem o referido ácaro em seu levantamento para a soja no Rio Grande do Sul.

Com relação à metodologia adotada para a avaliação, por escala de notas, observou-se que não causou tendenciosidade entre os três avaliadores (Tabela 1), pois eles chegaram a um mesmo resultado em razão de não apresentar diferença significativa pela análise de variância. Isso demonstra que, para o caso da avaliação do ataque do ácaro-vermelho em algodoeiro, houve repetibilidade dos resultados de cada avaliador, fator importante para que metodologias desse tipo sejam aplicáveis (GALVÃO *et al.*, 2008).

Tabela 1 - Análise de variância do grau de infestação de ácaro *Tetranychus aff. yusti* McGregor em algodoeiro 81 dias após o plantio

Table 1 - Variance analysis on degree of infestation of the mite *Tetranychus aff. yusti* McGregor on cotton plants, 81 days after planting

Fontes de variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	F
Avaliadores	2	0,10349	0,05174	2,6903 ^{ns}
Folhas	7	21,00643	3,00092	156,03 ^{**}
Interação	14	0,22251	0,01589	0,8264 ^{ns}
Tratamentos	23	21,33242	0,9275	48,2242 ^{**}
Resíduo	216	4,15433	0,01923	
Total	239	25,48675		
C.V. (%)	23,63			

GL: graus de liberdade; C.V.: coeficiente de variação; ^{ns}: teste F não significativo; ^{**}teste F significativo a 1% de probabilidade.

GL: Freedom degrees; C.V.: variance coefficient; ^{ns}: non-significant F test; ^{**}F test significant at 1% of probability.

Outro fato importante é que os ácaros possuem enorme capacidade de aumento populacional, chegando a 25 gerações por ano (MARUYAMA *et al.*, 2002); portanto, para efeito de amostragem, a rapidez e a precisão na obtenção da informação deve ser levada em conta, já que atualmente o principal método de controle ainda é o químico (BRITO *et al.*, 2006; EIDISATO *et al.*, 2007; MARTÍNEZ-VILLAR, 2005; MOURÃO *et al.*, 2004; ROSA *et al.*, 2005), e uma demora na tomada de decisão para o controle poderá provocar danos inaceitáveis.

De acordo com a distribuição do ácaro-vermelho nas plantas de algodoeiro, verificou-se que houve maior preferência pelas folhas localizadas após a quarta, a partir do ápice, partindo do eixo principal do algodoeiro, havendo uma tendência à redução do ataque no perfil

vertical da planta à medida que se aproximava da primeira folha (Tabela 2).

Conforme os sintomas apresentados, constatou-se também que, a partir da quarta folha, as médias de infestação da praga variaram entre 72,50 e 94,17%, ocasionando o aparecimento de necrose foliar. Por outro lado, mesmo ocorrendo infestações médias inferiores na primeira, segunda e terceira folhas, percebe-se um aumento do ataque ao longo do perfil, ocasionado, provavelmente, por uma maior competição intraespecífica em razão do aumento populacional dos indivíduos na porção inferior da planta. Esse comportamento foi relatado para o ataque de *T. urticae* em roseira, em que se observou que a praga prefere o terço médio da planta, mas, quando a população aumenta, o ácaro passa a colonizar partes mais altas do hospedeiro (SO, 1991).

Tabela 2 - Distribuição vertical do ácaro-vermelho, *Tetranychus aff. yusti* McGregor, em folhas de algodoeiro herbáceo, segundo grau de infestação

Table 2 - Red mite, *Tetranychus aff. yusti* McGregor; vertical distribution on herbaceous cotton leaves, according to degree of infestation

Ordem das folhas no eixo principal	Médias (%) ¹
Primeira folha a partir do ápice	0,00 d
Segunda folha a partir do ápice	12,50 c
Terceira folha a partir do ápice	40,00 b
Quarta folha a partir do ápice	72,50 a
Quinta folha a partir do ápice	85,00 a
Sexta folha a partir do ápice	90,83 a
Sétima folha a partir do ápice	88,33 a
Oitava folha a partir do ápice	94,17 a
Média geral	60,42

¹As médias na coluna não seguidas da mesma letra diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

¹The averages in the column that are not followed by the same letter are statistically different by the Tukey test in 5% level of error probability.

No caso do ácaro-branco, *P. latus*, há maior concentração do ataque nos ápices em razão da preferência por tecidos mais tenros, isso pelo fato do seu aparelho bucal ser menor, quando comparado ao do ácaro tetraniquídeo, *T. urticae* (MORAES; FLECHTMANN, 2008). Em relação ao do ataque de *T. aff. yusti* em algodoeiro, a sua concentração a partir da quarta folha pode estar relacionada à sua maior preferência por células com um conteúdo celular mais rico, já que o seu aparelho bucal é mais longo, o que facilita a penetração nas células do parênquima de folhas mais velhas.

Em plantas herbáceas como o algodoeiro, é preciso observar o hábito de crescimento, arquitetura e idade da planta, para então associar ao local de ataque para fins de amostragem, pois a distribuição vertical de ácaros do gênero *Tetranychidae* é influenciada, em grande parte, pela fenologia do algodoeiro (MARUR; RUANO, 2001; WILSON *et al.*, 1983). Geralmente, em algodoeiro, a terceira folha corresponde à mais alta na planta (BLEICHER *et al.*, 1983), portanto, a quarta folha, estando abaixo daquela mais alta, poderia ser adotada como unidade amostral em sistemas de monitoramento para o ácaro-vermelho, pois torna mais fácil o acesso e a visualização durante as inspeções em campo.

É importante destacar que o dano sofrido permanece mesmo com a ausência da praga ou após o seu controle. Por isso, durante o processo de amostragem, deve-se considerar, no primeiro levantamento, o sintoma de acordo com a escala de notas e, posteriormente, a presença do indivíduo, neste caso sendo necessária a visualização com lupas de aumento. Sugere-se, portanto, que a escala de notas seja aperfeiçoada para esses casos, em que as notas,

de 1 a 4, devem ser associadas à presença dos ácaros. Entretanto, para a finalidade desse experimento, não foi necessária tal associação, já que a escala adotada serviu apenas para confirmar o uso da metodologia empregada.

Conclusões

O ácaro-vermelho *Tetranychus aff. yusti* McGregor é uma potencial praga do algodoeiro no estado do Ceará.

A escala de notas adotada nas avaliações permite discriminar a infestação do ácaro-vermelho em algodoeiro.

Para a cultivar CNPA-2H, a quarta folha, a partir do ápice, pode ser considerada a unidade amostral para o ácaro-vermelho.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Doutora Imeuda Peixoto Furtado, da Universidade Regional do Cariri (URCA), pela identificação taxonômica da espécie de ácaro-vermelho constatada nesta pesquisa.

Literatura científica citada

BLEICHER, E.; MELO, A. B. P.; JESUS, F. M. M.; FERRAZ, C. T. Distribuição vertical de lagartas de *Alabama argillacea* (Hubner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de algodoeiro herbáceo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 1, p. 116-121, 1983.

- BRITO, H. M.; GONDIM JUNIOR, M. G. C.; OLIVEIRA, J. V.; GOMES DA CÂMARA, C. A. Toxicidade de natuneeem sobre *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) e ácaros predadores da família Phytoseiidae. **Ciência Agrotécnica**, v. 30, n. 4, p. 685-691, 2006.
- CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento** (2013). Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=>>. Acesso em: 11 ago.2013.
- EIDISATO, M.; CANGANI, K. G.; RAGA, A. Seleções para resistência e suscetibilidade, detecção e monitoramento da resistência de *Tetranychus urticae* ao acaricida clorfenapir. **Bragantia**, v. 66, n. 1, p. 89-95, 2007.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRANETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIN, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Vol. 10. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.
- GALVÃO, A. S.; GONDIM JR., M. G. C.; MICHEREFF, S. J. Escala diagramática de dano de *Aceria guerrieronis* Keifer (Acari: Eriophyidae) em coqueiro. **Neotropical Entomology**, v. 37, n. 6, p. 723-728, 2008.
- GUEDES, J. V. C.; NAVIA, D.; LOFEGO, A. C.; DEQUECH, S. T. B. Ácaros associados à cultura da soja no Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, v. 36, n. 2, p. 288-293, 2007.
- IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística** (2011). Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 abr. 2011.
- JEPPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W. **Mites injurious to economic plants**. Berkeley: University of California Press, 1975. 614p.
- KASPER, H. Erörterungen zur Prüfung von Fungiziden im obstbau. **Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer**. v. 18, p. 83-92, 1965.
- MARTÍNEZ-VILLAR, E.; SAÉNZ-DE-CABEZÓN, F. J.; MORENO-GRIJALBA, F.; MARCO, V.; MORENO-GRIJALBA, I. Effects of azadirachtin on the two-spotted spider mite *Tetranychusurticae* (Acari: Tetranychidae). **Experimental Applied Acarology**, v. 35, p. 215-222, 2005.
- MARUR, C. J.; RUANO, O. A reference system for determination of developmental stages of upland cotton. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 5, n. 2, p. 313-317, 2001.
- MARUYAMA, W. I., TOSCANO, L. C.; BOIÇA JÚNIOR, A. L.; BARBOSA, J. C. Resistência de genótipos de tomateiro ao ácaro rajado. **Revista Brasileira de Horticultura**, v. 20, n. 3, p. 480-484, 2002.
- MORAES, G. J.; FLECHTMANN, C. H. W. **Manual de acarologia**. Acarologia básica e ácaros de plantas cultivadas no Brasil. Ribeirão Preto: Holos, 2008. 288p.
- MOURÃO, S. A.; SILVA, J. C. T.; GUEDES, R. N. C.; VENZON, M.; JHAM, G. N.; OLIVEIRA, C. L.; ZANUNCIO, J. C. Seletividade de extratos de nim (*Azadirachta indica* A. Juss.) ao ácaro predador *Iphiseiodes zuluagai* Denmark & Muma (Acari: Phytoseiidae). **Neotropical Entomology**, v. 33, n. 5, p. 613-617, 2004.
- ROSA, A. A.; GONDIM JR, M. C. G.; FIABOE, K. K. M.; MORAES, G. J.; KNAPP, M. Predatory mites associated with *Tetranychus evansi* Baker & Pritchard (Acari: Tetranychidae) on native solanaceous plants of Coastal Pernambuco State, Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 34, p. 689-692, 2005.
- SABA, F. *Tetranychus yusti*, a spider mite of potencial economic importance. **Journal of Economic Entomology**, v. 64, n. 1, p.141-144, 1971.
- SADRAS, V. O.; FELTON, G. W. Mechanisms of cotton resistance to arthropod herbivory. In: STEWART, J. MsD.; OOSTERHUIS, D. M.; HEITHOLT, J. J.; MAUNEY, J. R. **Physiology of cotton**. New York: Elsevier, 2010. 563 p.
- SO, P. M. Distribution patterns of and sampling plans for *Tetranychus urticae* Koch (Acarina: Tetranychidae) on roses. **Researcheson Population Ecology**, v. 33, p. 229-243, 1991.
- SOUSA, L. B. O algodoeiro: alguns aspectos importantes da cultura. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 4, p. 19-26, 2010.
- WILSON, L. T.; LEIGH, T. F.; MAGGI, V.; FORISTIERE, C.; GOODELL, P. Within-plant distribution of spidermites (Acari: Tetranychidae) on cotton: a developing implementable monitoring program. **Environmental Entomology**, v. 12, n. 1, p.128-134, 1983.