

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade



Dissertação

**Composição acarina e descrição de espécies de Eriophyoidea em
genótipos de amoreira-preta no Sul do Rio Grande do Sul**

Claudia Teresita Olmedo Trinidad

Claudia Teresita Olmedo Trinidad

Composição acarina e descrição de espécies de Eriophyoidea em genótipos de amoreira-preta no Sul do Rio Grande do Sul

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fitossanidade (área do conhecimento: Entomologia).

Orientador: Dr. Uemerson Silva da Cunha
Coorientador: Dr. Dori Edson Nava

Pelotas, 2017

Banca examinadora:

Dr. Uemerson Silva da Cunha (Orientador)

Dr. Angelo Pallini

Dra. Denise Navia Magalhães Ferreira

Dr. Sandro Daniel Nörnberg

A minha mãe, fonte de fortaleza, amor, carinho e apoio incondicional.

DEDICO

Agradecimentos

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus por me amparar em todos os momentos, me dar força interior para superar as dificuldades e mostrar o caminho nas horas incertas.

A minha mãe, exemplo de pessoa a seguir, pelo amor, apoio e estímulos constantes para a concretização deste trabalho.

A minhas irmãs Raquel e Nadia, pelo apoio e carinho constante ainda longe de casa.

À “Organización de los Estados Americanos (OEA) e Grupo Coimbra de Universidades Brasileiras (GCUB) que, a través do “Programa de Alianzas para la Educación y la Capacitación OEA-GCUB 2014”, tem me outorgado a oportunidade de realizar o mestrado em Fitossanidade na Universidade Federal de Pelotas, também pela bolsa concedida.

À Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de realização do curso de mestrado e, em especial, ao Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade e aos professores pelos ensinamentos concedidos.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Uemerson Silva da Cunha, pelos ensinamentos, apoio e por me acolher como sua orientada.

À Embrapa Clima Temperado pela infraestrutura e suporte concedidos para trabalhar no pomar de amora-preta, aos pesquisadores Maria do Carmo Bassols Raseira e Dori Edson Nava.

À Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia pela oportunidade concedida para a realização da identificação taxonômica de ácaros da superfamília Eriophyoidea.

Às pesquisadoras Denise Navia Magalhães Ferreira e Mércia Elias Duarte pelos conhecimentos transferidos a minha pessoa que foram essenciais para a

conclusão do meu trabalho, para a minha formação e aperfeiçoamento profissional, pelo apoio e incentivo constante.

A toda a equipe de Laboratório de Acarologia da UFPel, por toda a ajuda fornecida, pelo tempo e esforço no acompanhamento da execução do projeto: Flávia, Adriane, Bruno, João e Amanda.

Aos professores Gilberto de Moraes e Carlos Flechtmann, pelo tempo e ajuda concedida para a correta identificação de ácaros da amora-preta.

Ao professor Peterson Demite, do Instituto Federal Goiano, pela ajuda concedida na identificação dos ácaros fitoseídeos.

Ao professor Flávio Roberto Mello Garcia pelo auxílio nas análises ecológicas.

Aos pós-graduandos da UFAL e UNESP, Daniela e Jandir, pela ajuda fornecida e conhecimentos compartilhados gentilmente, ao pós-graduando da Esalq, colega paraguaio, Arnaldo, pela amizade, aos três, pelos bons momentos compartilhados durante minha estadia em São Paulo.

As minhas amigas Maria Belén, Noelia, Dulce, Carolina, Olinda, Aina e meus amigos Víctor y Júlio, pela incrível amizade e pelas palavras de apoio me incentivando a cada etapa cumprida.

A toda minha família, tios, tias, primas e primos pelo apoio constante e preocupação constante porque esteja bem ainda longe de casa.

Ao meu namorado Andrés, por todo o carinho, apoio, paciência e companheirismo, por me ajudar a crescer cada dia.

A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, gratidão.

Resumo

TRINIDAD, Claudia Teresita Olmedo. **Composição acarina e descrição de espécies de Eriophyoidea em genótipos de amoreira-preta no Sul do Rio Grande do Sul.** 2017. 68f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

A amoreira-preta ("blackberry") é um arbusto que pertencem ao gênero *Rubus* da família Rosaceae, e que tem o Chile e Brasil como os maiores produtores. No Brasil a superfície plantada tem aumentado bastante chegando a cerca de 500 ha, concentrando maior produção no estado de Rio Grande do Sul (RS). Como em outras culturas, a amoreira-preta é atingida por artrópodes-praga, sendo importantes algumas espécies de ácaros, como da superfamília Eriophyoidea no qual existem 42 espécies associadas a *Rubus* spp. no mundo. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a acarofauna em diferentes genótipos de amoreira-preta, bem como, a associação dos ácaros da superfamília Eriophyoidea com a cultura. Foram realizadas 14 coletas de ácaros em sete genótipos e uma cultivar de amoreira a partir de folhas, flores e frutos, entre os períodos de novembro de 2015 a outubro de 2016 no município de Pelotas, RS. Ácaros da superfamília Eriophyoidea amostrados em folhas, gemas de ramos e frutos foram identificados e ilustrados. Cinco famílias de ácaros fitófagos, dois de predadores e uma alimentação variada são associados à amoreira-preta no sul do Rio Grande do Sul. As espécies predominantes foram, o generalista *Tydeus californicus* (Banks, 1904) e os fitófagos *Neotetranychus asper* (Feres & Flechtmann, 2000) e *Diptacus* n. sp. É descrita e ilustrada uma nova espécie de Diptilomiopidae do gênero *Diptacus* n. sp., e também a descrição complementar de *Acalitus orthomerus* (Keifer, 1951).

Palavras-chave: diversidade; Diptilomiopidae; Eriophyoidea; agroecossistema; acarofauna.

Abstract

TRINIDAD, Claudia Teresita Olmedo. **Mite composition and description of Eriophyoidea species in genotypes of blackberry in the South of Rio Grande do Sul.** 2017. 68p. Dissertation (Master) – Crop Protection Postgraduate Program. Federal University of Pelotas, Pelotas.

Blackberry is a shrub of the *Rubus* genus from the Rosaceae family, and nowadays standing out in South America in Chile and Brazil as the largest producers. The planted area in Brazil has increased almost 500 ha, mainly in Rio Grande do Sul as a major producer. As in other crops, blackberry is affected by arthropod-pest as the mites, which 42 are from Eriophyoidea superfamily and associated with *Rubus spp.* all over the world. Thus, the objective of this work was to evaluate the mite fauna in genotypes of blackberry, as well as the association of Eriophyoidea superfamily mites to the crop. Were carried out 14 sampling times of mites, from leaves, flowers and fruits, in seven genotypes and one cultivar, from November 2015 to October 2016 in Pelotas, RS. Mites of the Eriophyoidea superfamily sampled on leaves, buds of branches and fruit were identified and illustrated. In the south of Brazil, mites of five families of phytophagous, two of predators and one of varied feeding habits are associated with blackberry, the predominant species were the generalist *Tydeus californicus* (Banks, 1904) and the phytophagous *Neotetranychus asper* (Feres & Flechtmann, 2000) and *Diptacus* n. sp. A new specie of diphyloimioptide, *Diptacus* n. sp., are described and a supplementary description of *Acalitus orthomerus* (Keifer, 1951) is showed.

Key-words: diversity; Diptilomiopidae; Eriophyidae; agroecosystem; mite fauna.

Lista de figuras

Figura 1. <i>Diptacus</i> n. sp. – D. Vista dorsal, fêmea; V. Vista ventral, fêmea.....	54
Figura 2. <i>Diptacus</i> n. sp. – LF. Vista lateral, fêmea; L1. Perna I, fêmea; L2. Perna II, fêmea; Em. Empódio; CGM. Região coxigenital, macho; IGF. Genitália interna, fêmea. Observação: <i>a</i> – Placa apical do apodema anterior da genitália e <i>b</i> – apodema oblíquo.....	55
Figura 3. <i>Diptacus</i> n. sp. – D. Vista dorsal, larva; V. Vista ventral, larva.....	56
Figura 4. Imagem de <i>Diptacus</i> n. sp. – (A - B). Escudo prodorsal, fêmea; (C) Região coxigenital, fêmea; (D) Genitália externa, macho; (D) Quelícera. Escala bar: 20 μ m.....	57
Figura 5. <i>Acalitus</i> near <i>orthomerus</i> - D. Vista dorsal, fêmea; V. Vista ventral, fêmea.....	58
Figura 6. <i>Acalitus</i> near <i>orthomerus</i> – LF. Vista lateral, fêmea; L1. Perna I, fêmea; L2. Perna II, fêmea; Em. Empódio; CGM. Região coxigenital, macho; IGF. Genitália interna, fêmea. Observação: <i>a</i> – Placa apical do apodema anterior da genitália, <i>b</i> – apodema oblíquo e <i>c</i> – apodema perpendicular adicional.....	59
Figura 7. Imagem de <i>Acalitus</i> near <i>orthomerus</i> (A, B e F) Escudo prodorsal, fêmea; (C) Região coxigenital, fêmea; (D) Genitália externa, macho; Vista lateral de fêmea. Escala bar: 20 μ m.....	60

Lista de tabelas

Artigo 1 – Diversidade de ácaros em genótipos de amoreira-preta em Pelotas, Rio Grande do Sul

Tabela 1. Espécies acarinas amostradas em genótipos de amoreira-preta. Pelotas, RS.....32

Tabela 2. Número de espécimes de fitófagos, predadores e de alimentação variada de ocorrência em genótipos em amoreira-preta no período de novembro de 2015 a outubro de 2016, no município de Pelotas, RS.....33

Tabela 3. Análise faunística de ácaros coletados em pomar de amoreira-preta no período de novembro de 2015 a outubro de 2016, no município de Pelotas, RS.....34

Artigo 2 – A nova espécie de *Diptacus* Keifer, 1951 (Acari: Diptilomiopidae) e descrição complementar de *Acalitus orthomerus* (Keifer, 1951) (Acari: Eriophyidae) em amoreira-preta no Sul do Brasil.

Tabela 1. Principais diferenças morfológicas entre espécies de *Diptacus*.....49

Tabela 2. Principais diferenças morfológicas entre espécies de *Acalitus*.....50

Tabela 3. Medições de ácaros eriophyoidea em *Rubus* spp. (C-Comprimento, L-largura).....51

Sumário

1. Introdução Geral	12
2. Artigo 1 – Diversidade de ácaros em genótipos de amoreira-preta em Pelotas, Rio Grande do Sul	16
Resumo	19
Abstract.....	19
Introdução.....	20
Material e Métodos	22
Resultados e discussão	23
Conclusões	27
Agradecimentos.....	28
Referências.....	28
3. Artigo 2 – A nova espécie de <i>Diptacus</i> Keifer, 1951 (Acari: Diptilomiopidae) e descrição complementar de <i>Acalitus orthomerus</i> (Keifer, 1951) (Acari: Eriophyidae) em amoreira-preta no Sul do Brasil	35
Introduction	37
Materials and methods	37
Discussion	45
Acknowledgments.....	46
References	46

4. Considerações Finais	61
5. Referências Gerais	62

1. Introdução Geral

A amoreira-preta ("blackberry") é um arbusto que pertence ao gênero *Rubus* (ANTUNES et al., 2014) da família Rosaceae, que inclui maçãs, pêssegos, ameixas, rosas, morangos e framboesas. Essa família é bastante diversa e difundida, estima-se que existem entre 400 e 500 espécies de framboesa e amora-preta na América do Norte, América do Sul, Havaí, Europa, África e Ásia (POLING, 1997).

As plantas de amoreira-preta são bianuais e algumas frutificam nas hastes primárias. Porém, antes de frutificar passam por um período de dormência, exceto a espécie *R. procerus* que possui hastes semiperenes, podendo frutificar por diversos anos antes de morrer (RASEIRA; SANTOS; BARBIERI, 2004). O hábito de crescimento das hastes pode ser ereto ou prostrado, com ou sem espinhos. Em geral as flores possuem cinco sépalas e cinco pétalas, e numerosos estames e carpelos dispostos ao redor de um receptáculo, normalmente de forma cônica (RASEIRA; SANTOS; BARBIERI, 2004). As hastes produzem ao redor de quatro a sete frutos agregados, denominado minidrupa ou drupete, composto arredondado ou alongado, de coloração preta quando maduro e vermelha quando ainda imaturo, de sabor ácido a doce-ácido (ANTUNES, 2004; DONADIO, 2014).

No Brasil ocorrem espécies nativas de amoreira-preta. Entre tanto as amoreiras cultivadas atualmente no País são produto de cruzamentos envolvendo material genético nativo dos Estados Unidos (RASEIRA; FRANZON, 2012; ANTUNES et al., 2014).

O Programa de Melhoramento Genético de amora-preta na Embrapa Clima Temperado tem lançado várias cultivares desde o início do mesmo, sendo a última cultivar a BRS Xingu, contudo, o programa mantém uma série de genótipos que são empregados em cruzamentos. Informação fornecida pela Doutora Maria do Carmo

Bassols permitem detalhar características de um grupo de desses genótipos, senhalando que todos são de porte semierecto, exceto os genótipos 181 e 198, e, as folhas apresentam pilosidade em menor a maior quantidade.

O genótipo Black 128 apresenta folhas com textura levemente coriáceas, com pilosidade em ambas as fases da folha e espinhos na nervura principal. As hastes apresentam densidade média de espinhos os quais estão orientados para baixo ou em ângulo reto. Os frutos são grandes e com firmeza média. Também o Black 132 apresenta espinhos na nervura principal nas folhas, que são coriáceas e com pilosidade média em ambas as fases. A densidade de espinhos nos ramos é médio. Os frutos são firmes e de tamanho médio. As folhas do Black 139 apresentam textura coriácea com espinhos próximos à base, próxima ao pedicelo. Hastes com densidade média de espinhos e frutos grandes com firmeza média (informação verbal)¹.

Os espinhos na nervura principal da folha estão conduzidos para baixo ou em ângulo reto no genótipo Black 164, o qual apresenta pilosidade baixa quando comparado com outros genótipos, por outro lado, as hastes exibem uma densidade média de espinhos, e, os frutos são de tamanho médio. O genótipo Black 181 caracteriza-se por não apresentar espinhos em toda a planta, possui folhas de textura levemente coriácea e com escasso pelos, os frutos são firmes e de tamanho médio a grande. Já o Black 178 exibe uma densidade média para alta de espinhos nas hastes os quais são de maior tamanho comparado com os outros genótipos, presença de espinhos na nervura principal das folhas que expresam textura suave e pilosidade baixa, os frutos são de tamanho grande e firmes (informação verbal)¹.

Com muito espinho nas folhas, tanto na nervura principal como nas secundárias, assim se apresenta o genótipo 198. Nas hastes, os espinhos são de tamanho médio a pequeno dispostos para baixo e a densidade dos mesmos é de média para alta. As plantas, em geral, apresentam vigor baixa, mas com frutos grandes. A cultivar Tupy caracteriza-se por ser vigorosa com frutos de tamanho médio a grande, as folhas possuem baixa pilosidade, e, como em vários genótipos, é notória a presença de espinhos na nervura principal. As hastes apresentam densidade de espinhos de médio para alto, os quais são pequenos nas hastes primárias e de maior tamanho nas hastes secundárias (informação verbal)¹.

A amoreira-preta é uma das espécies que têm apresentado sensível

¹Dados não publicados e que fazem parte do Laboratório de Melhoramento Genético da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS.

crescimento da área cultivada nos últimos anos no Rio Grande do Sul, principal produtor brasileiro, e, tem incrementado o potencial para os demais Estados de características climáticas semelhantes (ANTUNES, 2006). O seu cultivo é uma opção para sistemas de produção agroecológica e para pequenas propriedades com diversificação de cultivos (ATTILIO; BOLIANI; TARSITANO, 2009; ANTUNES; GONÇALVES; TREVISAN, 2010; RASEIRA; FRANZON, 2012), em razão de sua rusticidade, baixo custo de implantação, manutenção, facilidade de manejo e pouca utilização de defensivos agrícolas (ATTILIO; BOLIANI; TARSITANO, 2009).

É uma cultura com retorno econômico rápido, iniciando a produção no segundo ano do plantio, esse é um dos motivos pelo qual a cultura encontra-se em expansão (ANTUNES et al., 2014). Segundo Strik et al. (2007), houve um aumento mundial de 45% de superfície plantada de amoreiras entre o ano 1995 e 2005. Porém, ainda existe pouca informação de produção e de área cultivada no Brasil (ANTUNES et al., 2014).

No Brasil dos anos de 2007 a 2012 os principais estados produtores de amora-preta se encontraram nas regiões Sul e Sudeste, posicionando o Rio Grande do Sul como o estado de maior superfície plantada, com uma área de 239 ha, seguido de São Paulo (213,5 ha), Minas Gerais (40 ha), Paraná (22,1 ha), Santa Catarina (10 ha) e Espírito Santo (3 ha), onde as áreas de produção são restritas a regiões de altitude elevada (ANTUNES et al. 2014).

Independentemente da região, há grande número de pragas e doenças que podem afetar a cultura da amoreira-preta reduzindo a sua produção (PAGOT et al., 2007). Em Portugal, uns dos causadores de prejuízos na cultura são os afídeos, que se alimentam da seiva da planta, provocando o enrolamento das folhas, devido à injeção de saliva tóxica para a planta, e, o caso de algumas espécies que são vetores de vírus. Também as cochonilhas se os níveis populacionais forem muito elevados, podem enfraquecer as plantas. Outra praga importante são as lagartas (lepidópteros), que causam dano nas folhas e até nos frutos. Já os tripses podem ocasionar estragos diretos e indiretos devido à atividade de alimentação, e, por algumas espécies serem vetores de vírus. Da mesma forma que as pragas anteriores, os ácaros provocam danos na cultura ao se alimentarem do conteúdo celular originando descolorações pontilhadas, bronzeamentos e deformações, conferindo à planta um aspeto crestado, por efeito da morte dos tecidos (MOTA,

2012). Contudo, ainda não há estudos no Brasil que permitam determinar com certeza quais dessas pragas ocorrem nas diferentes regiões produtoras.

Com relação aos ácaros são poucos os trabalhos que estudam sua diversidade em amoreira. No Brasil, Marchetti e Ferla (2011) estudaram a diversidade e flutuação populacional de ácaros em amora-preta (*Rubus fruticosus*) no estado do Rio Grande do Sul, realizando avaliações em três cultivares (Brazos, Caigangue e Tupy) durante dois anos no município de Ilópolis, Rio Grande do Sul, onde encontraram 36.094 ácaros distribuídos em 12 famílias. A maioria dos ácaros coletados foram espécies fitófagas e pertencem às famílias Diptilomiopidae e Tetranychidae. O diptilomiopídeo *Chakrabartiella* sp. (Amrine & Stasny, 1994) representou 80,9%, foi o mais abundante, sendo o primeiro registro da amoreira como hospedeiro deste gênero. No mesmo levantamento, o tetraniquídeo *Neotetranychus asper* (Feres & Flechtmann, 2000) representou 13,4% do total de ácaros identificados, e, mais comum na cultivar Caigangue.

Nas cultivares de amoreiras avaliadas também foi encontrado *Oligonychus yothersi* (McGregor, 1914) (Tetranychidae), porém, em baixas populações. Os autores mencionam que possivelmente migrou de cultivos adjacentes de erva-mate, uma vez que não foi observado dano aparente. Importante acrescentar a presença de outro tetraniquídeo, *Eotetranychus* sp., que foi o segundo mais abundante. Também, sem danos visíveis *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Tenuipalpidae), foi o ácaro mais abundante na cultivar Caigangue (MARCHETTI; FERLA, 2011).

De acordo com Pina et al., 2012, em amoreiras cultivadas em Portugal ocorreram seis famílias de ácaros, Eriophyidae, Tetranychidae, Phytoseiidae, Stigmaeidae, Tarsonemidae e Tydeidae, sendo o eriofídeo *Acalitus essigi* (Hassan, 1928) a espécie mais importante encontrada, pelos danos causados às cultivares, especificamente nos frutos. Porém, no Brasil ainda não há evidências de possíveis danos causados por essa espécie em amoreiras. Entre os ácaros predadores mais comuns destacaram-se o estigmeídeo *Agistemus longisetus* (Gonzales, 1963) e os fitoseídeos *Amblyseius stipulatus* (Athias-Henriot, 1960) e *Amblyseius californicus* (McGregor, 1954).

Em outro estudo de análises de fauna de fitoseídeos visando a conservação e utilização de predadores em programas de manejo de pragas foram analisadas amoreira-preta selvagem e comercial, em regiões do Vale Central da Califórnia, ocorrendo 12 espécies de Phytoseiidae na amoreira selvagem, em que a dominante

foi *Metaseiulus arboreus* (Chant, 1957). Já na amora comercial, apenas *M. arboreus* foi encontrado e um único espécime de *Galendromus occidentalis* (Nesbitt). O ácaro da doença “Redberry”, *Acalitus essigi* (Eriophyidae), ocorreu em população mais elevada em amora-preta selvagem, ao contrário do que em amora cultivada, causando sintomas visíveis nas frutas infestadas, que se caracterizam pelo amadurecimento irregular com drupéolas de cor vermelho brilhante, o que reduz o consumo (MCMURTRY; SHOW, 2012).

Trabalho desenvolvido objetivando obter conhecimento dos mecanismos de dispersão de eriofídeos em amoreira-preta evidenciou ausência dos mesmos em botões florais fechados e flores abertas. Porém, a infestação em frutas foi observada no começo do estágio verde de desenvolvimento do fruto e aumentaram significativamente durante a fase de frutos vermelhos, não sendo constatada a doença *Redberry*, não permitindo, porém, desconsiderar a associação do ácaro com a doença. A dispersão aconteceu por arraste do ácaro através do pedicelo ou de dispersão forética. Não foi descartada a possibilidade da doença *Redberry* apenas ser evidenciada quando o número de ácaros excederem um limiar crítico da população (DAVIES; ALLEN; WILLIAMS, 2001).

Embora os ácaros fitófagos têm ocorrido em maior abundância em amoreira, a riqueza de espécies tem sido maior no grupo de ácaros predadores. Estudo relata a ocorrência de cinco famílias de ácaros predadores, sendo Phytoseiidae e Stigmaeidae as mais constantes. Nessa pesquisa, os fitoseídeos apresentaram maior riqueza de espécies, embora os estigmeídeos tenham sido os mais abundantes, apresentando em maior quantidade *Agistemus brasiliensis* (Matioli, Ueckermann & Oliveira, 2002) (Stigmaeidae), que representou ao redor de 2% do total, enquanto os fitoseídeos, a espécie mais abundante foi *Typhlodromalus aripo* (DeLeon, 1967), representando (0,2%) (MARCHETTI; FERLA, 2011).

Analizando a falta de estudos de ocorrência de pragas em amoreira-preta, especificamente ácaros no Brasil quando, em portas de ser lançada uma nova cultivar, pesquisadores da Embrapa Clima Temperado encontraram-se com uma problemática especificamente nos frutos, o qual poderia estar associados com ocorrência de ácaros, isso elevou a atenção para um grupo de ácaros, os eriofioidea.

A diversidade geográfica de ácaros eriofioidea está geralmente restrita a regiões de clima temperado do mundo e alguns países tropicais/subtropicais como a

Índia, Tailândia, Brasil e Austrália, onde mais de 90% das espécies conhecidas foram encontradas (LILLO; SKORACKA, 2010). Mais de 2000 espécies de ácaros eriofioidea vivem em plantas, mas o seu tamanho pequeno torna difícil de detectá-lo, especialmente quando suas atividades de alimentação não produzem efeitos observáveis na planta hospedeira. No entanto, algumas espécies danificam a planta produzindo uma variedade desconcertante de galhas e outras anormalidades (WESTPHAL; MANSON, 1996), também são relatados como vetores de vírus em plantas (LILLO; SKORACKA, 2010).

As respostas que podem apresentar as plantas hospedeiras aos eriofídeos são variáveis, e a maior parte é devida a interações individuais do ácaro eriofioidea-planta. Geralmente, as consequências da alimentação de ácaros eriofioidea dependem do genótipo (ou mesmo da raça), da densidade e do período de alimentação, e difere fortemente dependendo da espécie da planta hospedeira, da cultivar, da idade do órgão e das circunstâncias ambientais. Embora os mecanismos de mudanças provocados pelos ácaros eriofioidea dentro das plantas não são totalmente compreendidos, mas, em muitos casos o status bioquímico qualitativo e quantitativo de plantas infestadas de ácaros, afeta o desempenho de artrópodes herbívoros, assim, acredita-se que o aumento do valor da proporção de fenólicos totais para carboidratos / proteínas totais em folhas de amora infestadas resulta numa diminuição no sucesso da alimentação do ácaro (PETANOVIĆ; KIELKIEWICZ, 2010).

O conhecimento preliminar da diversidade de ácaros que ocorre na amora-preta na região pode ajudar a determinar se a associação de determinados grupos de ácaros estão relacionados com sintomas que são expressos em determinados órgãos da planta, além de subsidiar o manejo adequado de ácaros com potencial de praga e preservar os ácaros predadores.

Nesse contexto, o objetivo da pesquisa foi avaliar a acarofauna em diferentes genótipos de amoreira-preta, bem como, a associação dos ácaros da superfamília Eriophyoidea com a cultura.

2. Artigo 1 – Diversidade de ácaros em genótipos de amoreira-preta em Pelotas,
Rio Grande do Sul

Revista Ciência Rural

Diversidade de ácaros em diferentes genótipos de amoreira-preta em Pelotas, Rio Grande do Sul

Diversity of mites in blackberry genotypes in Pelotas, Rio Grande do Sul Brazil

Claudia Teresita Olmedo Trinidad^{1*}, João Pedro Fagundes², Bruno Zorzo³, Dori Edson Nava⁴, Uemerson Silva da Cunha⁵

¹Eng.Agr., Mestranda, Universidade Federal de Pelotas (UFPel), E-mail: clauolmedo09@gmail.com. *Autor para correspondência.

²Graduando de Engenharia Agrônômica, UFPel, E-mail: jprfc10@hotmail.com

³Graduando de Engenharia Agrônômica, UFPel, E-mail: brunozorzo@outlook.com

⁴Dr. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, E-mail: dori.edson-nava@embrapa.br

⁵Prof. Dr. do Departamento de Fitossanidade, UFPel, E-mail: uscunha@yahoo.com.br

Resumo – A amoreira-preta é uma frutífera com área em expansão considerável, surgindo como opção para os pequenos agricultores que utilizam uma produção agroecológica. Como toda cultura, ela pode ser alvo de pragas, contudo, o manejo agroecológico da cultura ainda é possível e válido, motivo pelo qual é essencial o conhecimento da diversidade de ácaros para o manejo eficiente dos mesmos. Objetivou-se nesta pesquisa estudar a ocorrência de ácaros fitófagos e predadores em diferentes genótipos de amoreira-preta, no município de Pelotas, RS, Brasil. O estudo foi realizado no período de novembro de 2015 a outubro de 2016, totalizando 14 amostras. Coletou-se um total de 11.158 ácaros, sendo 5.940 fitófagos, 323 predadores e 4.895 de alimentação variada, distribuídos em 8 famílias. As famílias com maior número de espécies coletadas foram Tydeidae, Tetranychidae, Diptilomiopidae e Eriophyidae. De acordo com a classificação faunística a maioria das espécies foi considerada não dominante, pouco frequente (no caso dos predadores), muito frequente (no caso dos fitófagos), e, constantes. Entre os fitófagos, *Neotetranychus asper* e *Diptacus* n. sp. se apresentam como predominantes o que sugere o monitoramento dessas espécies nos génotipos de maior ocorrência para verificação de possíveis danos na cultura.

Termos para indexação: *Rubus* spp., diversidade, fitófagos, predador.

Abstract – Blackberry is a fruiting crop emerging as an important option for small farmers using agro-ecological production system. As other crops, it could be a target for pests, but the agro-ecological management is possible and feasible. Thus, it is essential to know how the diversity of mites occurs in it, in order to design an efficient

management protocol. The objective of this research was to study the occurrence of phytophagous and predatory mites in different genotypes of blackberry, in Pelotas, RS, Brazil. This work was carried out from November 2015 to October 2016, sampling 14 times during the period. Were collected 11158 mites, 5940 phytophagous, 323 predators and 4895 of varied feeding habit, all distributed in eight families. The highest number of species collected was in the families Tydeidae, Tetranychidae, Diptilomiopidae and Eriophyidae. According to the faunistic classification, most of the species were considered non-dominant, uncommon (in case of predators), very frequent (in case of phytophagous) and constant. Among phytophagous, *Neotetranychus asper* and *Diptacus* n. sp. are presented as predominate wich suggests the monitoring of these species in the genotypes of greater occurrence to verify possible damages in the culture.

Index terms: *Rubus* spp., faunistic analysis, phytophagous, predators.

Introdução

A cultura de amora-preta está em expansão no Brasil, visando a diversificação da agricultura familiar, sendo uma opção de sistema de produção agroecológica (ANTUNES et al., 2010), devido às características de rusticidade, baixo custo de instalação e manejo (ATTILIO et al., 2009).

Nos anos 70, com o início do programa de melhoramento da cultura no Brasil foi introduzida uma pequena coleção de cultivares, da qual faziam parte ‘Brazos’, ‘Cherokee’ e ‘Comanche’, além do clone Uruguai de identidade desconhecida (RASEIRA & FRANZON, 2012). Na atualidade, as cultivares utilizadas no país são resultado de cruzamentos de material genético nativo e material dos Estados Unidos (ANTUNES et al., 2014).

Assim como em outras culturas, existe um considerável número de pragas que pode afetar a cultura de amora-preta comprometendo a produção (PAGOT et al., 2007), atualmente o manejo das pragas no Brasil é restrito e baseado apenas em conhecimento pratico pela escassez de informação gerada pela pesquisa (NAVA et al., 2007). A broca-da-amora (*Eulechriops rubi* Hespenheide, 2005) e a mosca-das-frutas (*Anastrepha* spp.) são citadas como as principais pragas da cultura no Brasil (NAVA et al., 2007; ANTUNES et al., 2014). Pode ser observada também a ocorrência de ácaros (PAGOT et al., 2007).

Espécies de fitoseídeos, eriofídeos, tarsonemídeos, tetranquídeos e tideídeos são relatadas em associação com cultivares de amoreira-preta cultivada, *Rubus fruticosus*, e da amoreira-preta *Rubus armeniacus* syn *Rubus discolor* como

hospedeiros desses microartrópodes (MARCHETTI & FERLA, 2011; MCMURTRY & SHOW, 2012).

Segundo MCMURTRY & SHOW (2012), existe uma baixa diversidade de fitoseídeos na amoreira comercial, que pode estar relacionada à falta de diversidade em plantas, alimentos alternados e os efeitos adversos de pulverizações frequentes. Não obstante, foram encontradas seis espécies de ácaros da família Phytoseiidae em amoreira-preta, em Portugal, *Amblyseius californicus* (McGregor), *Amblyseius graminis* (Chant), *Amblyseius stipulatus* (Athias-Henriot), *Typhlodromus perforatus* (Athias-Henriot), e *Typhlodromus recki* (Wainstein); e uma espécie da família Stigmaeidae, de modo que os predadores mais comuns foram o estigmeídeo *Agistemus longisetus* (Gonzalez, 1963) e os fitoseídeos *Amblyseius stipulatus* (Athias-Henriot) e *Amblyseius californicus* (McGregor). (PINA et al., 2012).

Trabalhos desenvolvidos no município de Ilópolis no Rio Grande do Sul por MARCHETTI & FERLA (2011) em cultivares de amora Brazo, Caigangue e Tupy demonstraram a ocorrência predominante de ácaros fitófagos da família Diptilomiopidae e Tetranychidae e em menor número Tenuipalpidae. Dentre os predadores, destacaram-se Stigmaeidae, sendo *Agistemus brasiliensis* (Matioli, Ueckermann & Oliveira, 2002) o mais abundante entre os predadores, e Phytoseiidae, representado por *Typhlodromalus aripo* (DeLeon, 1967), que teve maior ocorrência na cultivar Caigangue, presumivelmente associado a *Neotetranychus asper* (Feres & Flechtmann, 2000) e *Oligonychus yothersi* (McGregor, 1915). Além destes, foi destacada a ocorrência entre os espécimes amostrados, em mais de 80%, de *Chakrabartiella* sp. (Amrine & Stasny, 1994) (Diptilomiopidae), sendo a mais abundante nas três cultivares avaliadas.

Diante do exposto, o conhecimento da diversidade acarina em diversos genótipos de amoreira-preta no sul do Rio Grande do Sul trará informação adicional a outros levantamentos desenvolvidos em outras localidades do estado, o qual, junto com posteriores estudos de biologia, ecologia e outros, contribuiriam no manejo de potenciais pragas na cultura. Assim, objetivou-se determinar a fauna acarológica em genótipos de amoreira-preta na região sul do estado do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O estudo foi realizado no período de novembro de 2015 a outubro de 2016, e, conduzido em pomar experimental da Embrapa Clima Temperado, (latitude 31° 42' S, longitude 52° 24' O e altitude de 57m), no município de Pelotas, RS, Brasil. Foram utilizados sete genótipos: 128, 132, 139, 164, 178, 181, 198 e a cultivar Tupy, e, foram avaliadas cinco plantas (repetições) por genótipo. Assim como em cada safra, também durante o período de experimentação, as plantas foram mantidas sem aplicação de agrotóxicos e os tratos culturais foram realizados de acordo com as recomendações técnicas para a cultura.

No estudo foram realizadas 14 amostragens, uma para cada mês no ciclo de um ano, de novembro a outubro, exceto nos meses de novembro e dezembro, em que foram realizadas duas amostragens, por serem meses de máxima frutificação. Em cada planta foram coletados seis folíolos dos terços superior, médio e inferior, totalizando 240 folíolos por amostragem. A partir da floração/frutificação, foram coletadas duas flores (do terço superior e médio), e, quatro frutos (do terço superior e médio) por repetição, sendo 10 por genótipo, para o total de 80 flores e 160 frutos, por época de coleta. As amostras foram colocadas em sacos de papel e acondicionadas em caixas de isopor para serem trasladadas até o Laboratório de Acarologia da Universidade Federal de Pelotas. As amostras foram processadas com ajuda de pinceis e pinças sob esteriomicroscópio Nikon SMZ 745. A contagem de ácaros foi realizada no mesmo laboratório utilizando o microscópio de contraste de fase Nikon E200.

No laboratório as folhas foram observadas, sob estereomicroscópio, na face adaxial e abaxial, sendo os ácaros coletados e quantificados. No caso dos Eriophyoidea, a quantificação de indivíduos foi realizada em 1cm² na superfície abaxial da folha que une-se com o pecíolo, sendo que em frutos avaliou-se a metade de cada fruto, observando-se as regiões entre as drupéolas e quantificado o número de espécimes. Os espécimes coletados de folhas, flores e frutos foram transferidos para eppendorf com solução de álcool 70%, sendo a posteriori montados em lâminas contendo meio de Hoyer, as quais permaneceram em estufa a 50°C, durante 10 a 15 dias, sendo na sequência realizada identificação e quantificação de adultos.

Por meio do programa AnaFau (MORAES et al., 2003), foram calculados os índices faunísticos de frequência, abundância, dominância, constância e de diversidade de Shannon-Weaner (H') a partir dos dados obtidos.

Resultados e discussão

Registrou-se, no período de estudo, a ocorrência de 12 espécies (Tabela 1) de ácaros distribuídas em oito famílias, sendo no total 11.158 ácaros, distribuídos em 5.940 fitófagos, 323 predadores e 4.895 de alimentação variada. Ao se analisar a distribuição acarina por família, constatou-se que as de maior representatividade são Tydeidae, Diptilomiopidae, Tetranychidae e Eriophyidae. A predominância de determinadas famílias pode estar associada à preferência pelo hospedeiro o que favorece o estabelecimento e desenvolvimento dos mesmos.

Constatou-se a presença do tetraniquídeo *Neotetranychus asper* (Feres & Flechtmann, 2000) e do tideídeo *Tydeus californicus* (Banks, 1904) em todos os genótipos (Tabela 2). Por outro lado, o diptilomiopídeo *Diptacus* n. sp. apresentou população relativamente alta nos meses de novembro, dezembro e janeiro de 2016 em todos os genótipos. Contudo, o eriofídeo *Acalitus* near *orthomerus* (Keifer, 1951) embora não tenha sido amostrado em folhas, botões florais ou flores abertas, ocorreu em drupéolas em maior quantidade nos meses de dezembro de 2015 e janeiro de 2016, época na qual os frutos atingem a maturação e são colhidos, levando à drástica redução da população de ácaros, o qual é bom considerando que é uma forma de diminuição de número de indivíduos na planta, fato que também tem relação com as significativas mudanças sazonais na morfologia da planta hospedeira (DAVIES et al., 2001).

Com relação à porcentagem de fitófagos, predadores e ácaro de alimentação variada de ocorrência, observou-se no genótipo 164, maior quantidade de *N. asper*, representado 32,5% do total (549 indivíduos) e a menor, o genótipo 132, com 2,8% (26 indivíduos) (Tabela 2). Tais resultados estão de acordo com MARCHETTI & FERLA (2011), que constataram número considerável de *N. asper*, em cultivares de amoreira-preta no estado de Rio Grande do Sul, seguindo o diptilomiopídeo *Chakrabartiella* sp., não se relatam sintomas associados.

No caso do *Diptacus* n. sp, o genótipo 128 apresentou maior ocorrência deste ácaro, 46,10% (420 indivíduos), tratar-se de uma espécie até então desconhecida. Já *A. near orthomerus* foi encontrado nos frutos da cultivar Tupy em maior quantidade, 27,7% (316 indivíduos), caracterizando-se como primeiro registro no Brasil e que merece maior atenção pelo possível potencial de dano em amora-preta, eles são relatados provocando bolhas de verrugas resultado da alimentação em escala a partir do broto, além disso, altas infestações de *A. near orthomerus* resulta

em galhas que não permitem o desenvolvimento de brotos (BAKER et al., 1996.), embora não se tenha observado no período de estudo sintomas em plantas associados ao ácaro. Cabe ressaltar que os sintomas observados, se bem foi fora do período de amostragem, correspondem aos relatados causados por *A. essigi*, ou seja, o sintoma denominado "redberry da amora" (KEIFER et al., 1982; BAKER et al., 1996; DAVIES et al., 2001) ou também descrito como "ácaro-da-baga-vermelha" (FERREIRA & PINA, 2012).

O tarsonemídeo *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) se apresentou em maior porcentagem 32,8% (687) quando comparado com os outros ácaros no genótipo 198 (Tabela 2), e no mês de março. VINCENT et al. (2010) relataram a ocorrência do ácaro branco em folhas de amoreira-preta em produção orgânica com sintomas de infestação, ondulação nas folhas.

Foi constatada baixa ocorrência do único tenuipalpídeo encontrado, *Brevipalpus* spp. (Meyer, 1979), sendo que apenas o genótipo 164 apresentou maior porcentagem 0,6% (10). Em trabalho de MARCHETTI & FERLA (2011), foi relatada ocorrência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939), com maior destaque na cultivar Caigangue. A taxonomia do gênero *Brevipalpus* está sendo revisada, encontrou-se que a espécie mais comum no Brasil e associada com o complexo de vírus dos cítricos é *B. yothersi* (ROY et al. 2015), assim muitos espécimes que foram identificados anteriormente como *B. phoenicis* não são.

Estudos realizados por MARCHETTI & FERLA (2011), observaram a ocorrência de 12 famílias de ácaros na amoreira-preta, sendo que o diptilomiopídeo *Chacarabartiella* sp. o qual não foi encontrado no presente trabalho, e o tetraniquídeo *N. asper*, apresentaram maior abundância, enquanto, os das famílias Stigmaeidae e Phytoseiidae foram os predadores mais constantes. As espécies predadoras constatadas no presente trabalho desenvolvido em oito genótipos de amoreira-preta foram *Agistemus* spp. (Sumers, 1960), *Euseius mesembrinus* (Dean, 1957), *Amblyseius operculatus* (DeLeon 1967), *Galendromalus annentecs* (DeLeon, 1958) e *Typhlodromalus aripo* (DeLeon, 1967). A espécie *Agistemus* spp. foi constatada com maior porcentagem de ocorrência na cultivar Tupy, 4,57% (52 indivíduos) (Tabela 2). A espécie *Agistemus brasiliensis* (Matioli, Ueckermann & Oliveira, 2002) foi relatada como potencial predador quando alimentados com *B. phoenicis*, até então catalogado como o vetor do vírus da leprose dos citros (CiLV) aumentando a taxa reprodutiva com o aumento do número de presas ofertadas, tendo capacidade

de atingir o potencial máximo de predação em densidades populacionais baixas (MATIOLI & OLIVEIRA, 2007). Assim, *Agistemus* spp. poderia estar relacionado, em parte, com a baixa ocorrência de *Brevipalpus* spp. na amora-preta, como foi constatado no presente trabalho.

A maior porcentagem do fitoseídeo *E. mesembrinus*, 2,10% (19 indivíduos) foi constatada no genótipo 128. Segundo Lopes et al. 2015, *Euseius ho* (DeLeon, 1965) e *Euseius brazilli* (El-Banhawy, 1975), são sinônimos júnior de *E. mesembrinus*, assim *E. ho* foi relatado por MARCHETTI & FERLA (2011) em amoreira-preta no Rio Grande do Sul. Por outro lado, *T. aripo* apresentou maior porcentagem de ocorrência nos genótipos 178 e 181, 1,3% e 2,4% para cada genótipo (Tabela 2). MARCHETTI & FERLA (2011) relataram a ocorrência de *T. aripo* em 0,2% do total de ácaros encontrados, sendo a espécie mais abundante entre os fitoseídeos amostrados. No presente trabalho, constatou-se que a espécie, mesmo sendo classificado como dispersa em quanto a abundância, *T. aripo*, teve uma maior ocorrência por sobre os demais fitoseídeos.

Dos tídeideo, foi encontrado *Tydeus californicus*, de alimentação variada (Tabela 2) teve maior ocorrência no genótipo 178 e de menor ocorrência no genótipo 181, MARCHETTI & FERLA (2011) também relataram a ocorrência de ácaros do gênero *Tydeus* ocorrendo nas cultivares Brazo, Caigangue e Tupy no Rio Grande do Sul.

De acordo com a análise faunística, (Tabela 3), foram consideradas espécies predominantes por obterem os índices máximos de classificação faunística, como superdominante, superabundante e muito abundante, superfrequente e muito frequente e constante, as espécies *Tydeus californicus*, *N. asper*, *Diptacus* n. sp. Em relação à dominância, verificou-se que das 12 espécies encontradas, uma foi considerada superdominante, o ácaro de alimentação variada *T. californicus*, e quatro dominantes, os fitófagos *N. asper*, *Diptacus* n. sp., *Acalitus near orthomerus* e *P. latus* (Tabela 3). Por outro lado, são sete as espécies classificadas como não dominante, o que pode ser explicado pelo fato de que algumas espécies se apresentaram em maior número que outras, sendo reduzido, portanto, o número de espécies categorizadas como dominantes ou superdominantes.

O tídeideo *T. californicus* foi considerado superdominante, classificado como ácaro cosmopolita, e relatado por UECKERMANN & GROUT (2007), ocorrendo como presa de predadores de ácaros em citros na África do Sul. FLESCNER &

ARAKAWA (1952) relataram ocorrência do mesmo ácaro na parte abaxial de folhas de citros e abacate, e o classificaram como fitófago embora não tenham sido observados sintomas aparentes de danos. No Rio Grande do sul, *T. californicus* foi relatado em associação à cultura da uva (*Vitis vinífera*) (SILVA et al., 2014b). Depois de ofertar dieta com e sem pólen de *Typha angustifolia*, concluíram que só folha não é suficiente para *T. californicus* completar o desenvolvimento, e que o pólen é uma parte indispensável da sua dieta (SILVA et al., 2014a). Também existem outras espécies do gênero *Tydeus* que são fungívoros, as espécies europeas *Tydeus lambi* (Baker) e *Tydeus caudatus* (Dugés) e que foram relatados desempenhando um papel importante no controle das doenças mildiu e oídio em vinhedos (DUSO et al., 2005; MELIDOSSIAN et al., 2005).

Em relação à classificação de abundância, foram categorizadas como raras só duas espécies de Phytoseiidae, *A. operculatus*, predador generalista subtipo III-b que prefere folhas glabras, e *G. annectens*, predador tipo II, provavelmente vinculado à presença de *Oligonychus yothersi* (McGregor, 1915), a classificação desses fitoseídeos foi de acordo a MCMURTRY et al., 2013, porém, mesmo sendo categorizadas como raras são importantes espécies por apresentar influência na diversidade acarina. *A. operculatus* foi citado pela primeira vez no Rio Grande do Sul na cultura de erva-mate (FERLA et al., 2005), logo depois em associação à cultura de morangueiro (FERLA et al., 2007), e, finalmente em associação a videira (JOHANN et al., 2009) no mesmo Estado. *G. annectens* foi relatado ocorrendo em plantas de amora (*Rubus fruticosus*) no Rio Grande do Sul (MARCHETTI & FERLA, 2011) e em amora silvestre junto com outros fitoseídeos (MCMURTRY & SHOW, 2012).

As outras duas espécies de fitoseídeos, *T. aripo* e *E. mesembrinus*, foram classificadas como dispersas. *T. aripo* foi relatado na cultivar Caigangue de amoreira-preta por MARCHETTI & FERLA (2011), e, ONZO et al. (2012) confirmaram que *T. aripo* pode utilizar voláteis de plantas induzidos por herbívoros para procurar presas, e que no caso da cultura da mandioca pode discriminar entre cultivares pubescentes e glabras. Já MCMURTRY et al. (2013), utilizaram essa característica, além da morfologia do ácaro, para classificá-lo como predador generalista subtipo III-a, que prefere folhas pubescentes. Portanto, é de destacar que no presente estudo se trabalhou com diversos genótipos de amoreira-preta que apresentavam diferente composição de pilosidade, motivo pelo qual um genótipo

pode ter sido mais favorecido do que outro com a presença desse predador. Foi relatada a presença de *E. mesembrinus*, em amoreira-preta por MARCHETTI & FERLA (2011), sendo classificados como predadores generalistas que se alimentam de pólen, o que aumenta o potencial reprodutivo após a floração (MCMURTRY et al., 2013). Outro inimigo natural de relevância foi *Agistemus* sp., classificado como comum. MARCHETTI & FERLA (2011) relataram *A. brasiliensis* na cultivar Caigangue de amoreira-preta, sendo citada por MATIOLI & OLIVEIRA (2007) como potencial predador do ácaro da-leprose.

Em referência à constância, só uma espécie foi categorizada como acidental, *P. latus*, e embora seja o primeiro relato de ocorrência em amoreira-preta no Brasil, é considerado cosmopolita. No caso do pimentão, a morfologia da planta e a distribuição de tricomas, têm influência no desenvolvimento do ácaro (MATOS et al., 2009). O fato de que a ocorrência tenha sido classificada como acidental, mas em maior quantidade em um genótipo, pode estar relacionado a causas morfológicas ou químicas específicas do genótipo que poderiam ter atraído o ácaro-branco.

Assim, as espécies classificadas constantes, muito abundantes ou superabundantes, dominante ou superdominante, conseguiram se estabelecer nessa comunidade por que chegaram a estar presentes em mais de 50% das amostras e em maior número de indivíduos em relação ao todas de espécies encontradas no presente trabalho.

O baixo índice de diversidade ($H' = 1,6193$), conjuntamente com o baixo índice de equitabilidade, resultaram da alta frequência de *T. californicus*, de modo que mesmo com maior número de espécies constantes, três são consideradas dominantes, *T. californicus*, *N. asper* e *Diptacus* n. sp., as quais são influenciadas pela abundância e riqueza de espécies que apresentou cada genótipo de amoreira-preta.

Conclusões

- 1- Em amoreira-preta no município de Pelotas, RS, ocorrem 12 espécies de ácaros de oito famílias.
- 2- *Tydeus californicus*, *Neotetranychus asper* e *Diptacus* n. sp. se apresentam como espécies predominantes, o que poderia convertí-los em possíveis pragas potenciais nos genótipos 164 para *N. asper* e 128 para *Diptacus* n.

sp., sugerindo assim o monitoramento para a detecção de possíveis danos nas plantas. No caso do *Tydeus californicus* não poderia ser descartada a ideia de eles estarem como herbívoros, fungívoros ou como predador nas amoreiras-preta, faltando ainda informações para elucidar as interações da família Tydeidae com o seu habitat.

- 3- Phytoseiidae apresenta número representativo de espécies embora sejam categorizados pouco frequentes, o que expressa que eles não estiveram presentes em todos os períodos de amostragem pelo que não podem ser considerados bons controladores dos ácaros fitófagos.
- 4- O predador *Agistemus* sp. é mais frequente e constante dentre os predadores, o que poderia tornar eles potenciais controladores de ácaros pragas nas amoras.

Agradecimentos

À EMBRAPA Clima Temperado pelo espaço concedido no pomar de amoreira-preta, principalmente à pesquisadora Maria do Carmo Reseira Bassols.

Referências

- ATTILIO, L. B. et al. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.4, p.1042-1047, 2009.
- ANTUNES, L. E. C. et al. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.9, p.1929-1933, 2010.
- ANTUNES, L. E. C. et al. Blackberry production in Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 36, n. 1, p. 100–111, 2014.
- BAKER, E.W. et al. **Eriophyoid mites of the United States**. Michigan : Indira Publishing House, 1996. 394p.
- DAVIES, J. T. et al. Intraplant distribution of *Acalitus essigi* (Acari: Eriophyoidea) on blackberries (*Rubus fruticosus* agg.). **Experimental & Applied Acarology**, Amsterdam, v.25, n.8, p.625-639, 2001.
- DUSO, C. et al. Grape downy mildew spread and mite seasonal abundance in vineyards: effects on *Tydeus caudatus* and its predators. **Biological Control**, v.32, p. 143-154, 2005.

- FERLA, N. J. et al. Acarofauna (Acari) de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.: Aquifoliaceae) no estado do Rio Grande do Sul. **Botânica**, Porto Alegre, v. 13, n. 2, p. 133-142, 2005.
- FERLA, N. J.; MATCHETTI, M. M.; Ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango (*Fragaria* sp., Rosaceae) e plantas próximas no Estado do Rio Grande do Sul. **Biota Neotropica**, Campinas, v.7. n.2, p.1-8, 2007
- FERREIRA, M. A.; PINA, S. Ácaro-da-vaga-vermelha *Acalitus essigi* (Hassan). Coleção Técnico-Científica, Odemira, Portugal: INIAV / EUBerry, 2012. 18 p.
- FLESHNER, C. A.; ARAKAWA, K. Y. The mite *Tydeus californicus* on citrus and avocado leaves. **Journal of Economic entomology**, Annapolis, v. 45, n.6, p. 1952.
- JOHANN, L.; et al. Acarofauna (Acari) associada à videira (*Vitis vinifera* L.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Biociências**, Porto Alegre, v.17, n.1. 2009.
- KEIFER, H. H. et al. An illustrated guide to plant abnormalities caused by eriophyid mites in North America. United States Department of Agriculture. **Agriculture handbook**, n. 573, p.177, 1982.
- LOPES, P. C. et al. Definition of the *concordis* species group of the genus *Euseius* (Acari: Phytoseiidae), with a morphological reassessment of the species included. **Zootaxa**, Auckland, v.4048, n.2, p.174-190. 2015.
- MARCHETTI, M; FERLA, N. J. Diversidade e flutuação populacional de ácaros (Acari) em amora-preta (*Rubus fruticosus*, Rosaceae) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringa**, Porto Alegre, v.101, n.1-2, p.43 - 48. 2011.
- MATIOLI, A. L.; OLIVEIRA, C. A. L. Biologia de *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira (Acari: Stigmaeidae) e sua potencialidade de predação sobre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). **Neotropical Entomology**, Londrina, v.36, n.4, p.577-582, 2007.
- MATOS, C. H. C. et al. Os Tricomas de *Capsicum* spp. Interferem nos aspectos Biológicos do Ácaro-Branco *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae)?. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.38, n.5, p.1-6, 2009.
- MCMURTRY, J. A.; SHOW, E. D. Phytoseiidae on blackberry in Central California. **Systematic & Applied Acarology**, Londres, v.17, n.4, p. 384-387, 2012.
- MCMURTY, J. A. et al. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. **Systematic & Applied Acarology**, Londres, v.18, n.4, p.297-320, 2013.
- MELIDOSSIAN, H. S. et al. Suppression of grapevine powdery mildew by a mycophagous mite. **Plant Disease**, v. 89, p.1331-1338, 2005.
- MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. Software para análise estatística – ANAFAU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO VIII, 2003, São Pedro, SP. Resumos... Piracicaba: ESALQ/USP, 2003, p.195.

NAVA, D. E.; BOTTON, M.; MULLER, C.; PAGOT, E.; MELLO, M. 2007. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/amora/arvore/CONT000ggtku91902wx5ok05vadr139ze3lr.html>. Acesso em: 13 abr. 2017.

ONZO, A. et al. The predatory mite *Typhlodromalus aripo* prefers green-mite induced plant odours from pubescent cassava varieties. **Experimental and Applied Acarology**, Amsterdam, v.58, p.359-370.,2012.

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, D. A. Cultivo da Amora-preta. Bento Gonçalves : Embrapa Uva e vinhos, 2007. 11p. (Circular Técnica, 75).

PINA, S. et al. Os ácaros na cultura da amora em estufa e infestantes. IV Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos, **Actas Portuguesas de Horticultura**. Odemira. 2012.n.20, p.69-76, 2012.

PETANOVIĆ, R.; KIELKIEWICZ. Plant-eriphyoid interactions: celular biochemistry and metabolic responses induced in mite-injured plants. Part I. In: UECKERMANN, E. A. Eriophyoid Mites: Progress and Prognoses. Springer: New York, 2010. Cap.3, p. 61-80.

RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C. Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.11-20, 2012.

ROY, A. et al. Role bending: complex relationships between viruses, hosts and vectors related to citrus leprosis, an emerging disease. **Phytopathology**, v.105, n. 7, p.1013-1025, 2015.

SILVA, G. L. da. et al. Life cycle of *Tydeus californicus* (Acari: Tydeidae) on leaves of *Inga marginata* with and without pollen of *Typha angustifolia* under laboratory conditions. **International Journal of Acarology**, Abingdon , v.40, p.1-4, 2014a.

SILVA, G. L. da. et al. Tydeid and triophtydeid mites (Acari: Tydeoidea) associated with grapevine (Vitaceae: *Vitis spp.*) in Brazil, with the descriptions of species of *Prelorryia* (André, 1980) and *Tydeus* Koch, 1835. **Zootaxa**, Auckland, v.3814, n.4, p.495-511, 2014b.

UECKERMANN, E. A.; GROUT, T. G. Tydeoid mites (Acari: Tydeidae, Edbakerellidae, Iolinidae) occurring on citrus in Southern Africa. **Journal of Natural History**, Londres, v.41, n.37-41, p.2351–2378,2007.

VINCENT, C. I. et al. Broad mite on Primocane-fruited blackberry in organic production in Arkansas. **HortTechnology**, Alexandria, v.20, n.4, p.718–723, 2010.

WESTPHAL, E.; MANSON, D. C. M. Feeding Effects on Host Plants: Gall Formation and Other Distortions. In: LINDQUIST, E. E.; SABELIS, M. W.; BRUIN, J. Eriophyoid

Mites. Their Biology, Natural Enemies and Control. Elsevier Science Publishers: Amsterdam, 1996. Cap. 1, p. 231-242.

TABELA 1 - Espécies acarinas amostradas em genótipos de amoreira-preta. Pelotas, RS.

Ordem	Família	Gênero/Espécie
Trombidiforme	Diptilomiopidae Keifer, 1944	<i>Diptacus</i> n. sp. (Keifer, 1951)
	Eriophyidae Nalepa, 1898	<i>Acalitus</i> near <i>orthomerus</i> (Keifer, 1951)
	Tarsonemidae Kramer, 1877	<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks, 1904)
	Tenuipalpidae Berlese, 1913	<i>Brevipalpus</i> sp. (Meyer, 1979)
	Tetranychidae Donnadieu, 1875	<i>Neotetranychus asper</i> (Feres & Flechtmann, 2002)
		<i>Oligonychus yothersi</i> (McGregor, 1915)
	Stigmaeidae Oudemans, 1931	<i>Agistemus</i> sp. (Sumers, 1960)
Mesostigmata	Tydeidae Kramer, 1877	<i>Tydeus californicus</i> (Banks, 1904)
		<i>Amblyseius operculatus</i> (DeLeon, 1967)
	Phytoseiidae Berlese, 1902	<i>Euseius mesembrinus</i> (Dean, 1957)
		<i>Galendromus annectens</i> (DeLeon, 1958)
		<i>Typhlodromalus aripo</i> (DeLeon, 1967)

TABELA 2 - Número de espécimes de fitófagos, predadores e alimentação variada de ocorrência em genótipos (G) e cultivar Tupy de amoreira-preta no período de novembro de 2015 a outubro de 2016, no município de Pelotas, RS.

Tipo de alimento/Espécie	G128	G132	G139	G164	G178	G181	G198	Tupy
Fitófagos								
<i>Neotetranychus asper</i>	119 (13,1)*	26 (2,8)	115 (5,8)	549 (32,5)	40 (2,5)	165 (19,6)	362 (17,3)	262 (23)
<i>Oligonychus yothersi</i>	9 (1)	1 (0,1)	1 (0,1)	109 (6,4)	6 (0,4)	3 (0,4)	12 (0,6)	70 (6,1)
<i>Diptacus n. sp.</i>	420 (46,1)	329 (35,1)	214 (10,9)	198 (11,7)	161 (10,2)	146 (17,4)	315 (15,0)	81 (7,1)
<i>Acalitus near orthomerus</i>	17 (1,9)	56 (6,0)	276 (14,1)	154 (9,1)	101 (6,4)	121 (14,4)	163 (7,8)	316 (27,7)
<i>Polyphagotarsonemus latus</i>	12 (1,3)	19 (2,0)	35 (1,8)	5 (0,3)	0	245 (29,1)	687 (32,8)	2 (0,2)
<i>Brevipalpus spp.</i>	5 (0,5)	0	0	10 (0,6)	0	0	3 (0,1)	0
Predadoras								
<i>Agistemus spp.</i>	7 (0,8)	8 (0,9)	8 (0,4)	38 (2,3)	10 (0,6)	34 (4,0)	10 (0,5)	52 (4,6)
<i>Euseius mesembrinus</i>	19 (2,1)	0	6 (0,3)	0	3 (0,2)	1 (0,1)	0	4 (0,4)
<i>Amblyseius operculatus</i>	1 (0,1)	0	0	0	1 (0,1)	2 (0,2)	0	1 (0,1)
<i>Galendromus annectens</i>	1 (0,1)	1 (0,1)	2 (0,1)	3 (0,2)	2 (0,1)	1 (0,1)	0	0
<i>Typhlodromalus aripo</i>	13 (1,4)	7 (0,7)	18 (0,9)	14 (0,8)	20 (1,3)	20 (2,4)	4 (0,2)	12 (1,0)
Alimentação variada								
<i>Tydeus californicus</i>	288 (31,6)	491 (52,3)	1.289 (65,6)	611 (36,1)	1.235 (78,2)	103 (12,3)	539 (25,7)	339 (29,8)
Total	911 (100)	938 (100)	1.964 (100)	1.691 (100)	1.579 (100)	841 (100)	2.095 (100)	1.139 (100)

*Valor entre parêntese refere-se a porcentagem para cada genótipo.

TABELA 3 - Análise faunística de ácaros coletados em pomar de amoreira-preta no período de novembro de 2015 a outubro de 2016, no município de Pelotas, RS.

Famílias/Espécies	Nº Indivíduos	%	D ¹	A	F	C
Tetranychidae						
<i>Neotetranychus asper</i> (Feres & Flechtmann, 2002)	1.638	14,68	d	ma	mf	w
<i>Oligonychus yothersi</i> (McGregor, 1915)	211	1,89	nd	c	f	w
Diptilomiopidae						
<i>Diptacus</i> n. sp. (Keifer, 1951)	1.864	16,71	d	ma	mf	w
Eriophyidae						
<i>Acalitus near orthomerus</i> (Keifer, 1951)	1.204	10,79	d	ma	mf	y
Tarsonemidae						
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> (Banks, 1904)	1.005	9	d	a	mf	z
Tenuipalpidae						
<i>Brevipalpus</i> sp. (Meyer, 1979)	18	0,16	nd	d	pf	y
Stigmaeidae						
<i>Agistemus</i> sp. Sumers, 1960	167	1,50	nd	c	f	w
Tydeidae						
<i>Tydeus californicus</i> (Banks, 1904)	4.895	43,87	sd	sa	sf	w
Phytoseiidae						
<i>Euseius mesembrinus</i> (Dean, 1957)	33	0,30	nd	d	pf	w
<i>Amblyseius operculatus</i> (DeLeon 1967)	5	0,04	nd	r	pf	y
<i>Galendromus annectens</i> (DeLeon, 1958)	10	0,09	nd	r	pf	y
<i>Typhlodromalus aripo</i> (DeLeon, 1967)	108	0,97	nd	d	pf	w
Total	11.158	100				

Em que: D= Dominância – sd: superdominante; d: dominante; nd: não dominante; A= Abundância – sa: superabundante; ma: muito abundante; a: abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara; F= Frequência – sf: superfrequente; mf: muito frequente; f: frequente; pf: pouco frequente; C= Constância – w: constante; y: acessória; z: acidental; ¹Dominância: Método de Sakagami e Larroca.

3. Artigo 2 – A nova espécie de *Diptacus* Keifer, 1951 (Acari: Diptilomiopidae) e descrição complementar de *Acalitus orthomerus* (Keifer, 1951) (Acari: Eriophyidae) em amoreira-preta no Sul do Brasil.

Acarologia

A new *Diptacus* Keifer, 1951 species (Acari: Diptilomiopidae) and supplementary descriptions of *Acalitus orthomerus* (Keifer, 1951) (Acari: Eriophyidae) in blackberry from south Brazil

Claudia T. O. Trinidad¹, Mércia Elias Duarte^{2*}, Uemerson Silva da Cunha¹³, Denise Navia⁴

¹*Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM), Departamento de Fitossanidade, Caixa Postal 354 Capão do Leão, 96900-010; RS, Brazil (clauolmedo09@gmail.com)*

²*Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias - CECA; Rio Largo, Alagoas 57100–000; Brazil (mercia_elias@hotmail.com)*

³*Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” (FAEM), Departamento de Fitossanidade, Caixa Postal 354, Capão do Leão, 96900-010; RS, Brazil (uscunha@yahoo.com.br)*

⁴*Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia; Brasília, Distrito Federal 70.770–900; Brazil (denise.navia@embrapa.br)*

*Corresponding author

Abstract

A new vagrant species of Diptilomiopidae, Diptilomiopinae *Diptacus* n. sp. living on the lower leaf surface of blackberry - *Rubus* spp. (Rosaceae) in the South Brazil is described and illustrated. In addition, a supplementary description of female, male and immature of *Acalitus orthomerus* Keifer, 1951 (Aceriini, Eriophyinae, Eriophyidae) associated to the drupelets in the same host and locality is presented. Morphological differences distinguishing these two species are discussed.

Keyword: *Rubus* spp., Eriophyoidea, redberry, drupelets

Introduction

The blackberries are botanically described as *Rubus* subgenus *Rubus* Watson. They are native across much of Eurasia and North America. The blackberries were once considered only a wild fruit, but cultivation of this domesticated plant has become important in the United States and other countries in the world Clark & Finn 2014).

The greatest recent expansion in fresh blackberry production has been due to the consumption in the U.S. and Europe. This expansion has been driven by factors including a stable blackberry supply in most or all months of the year made up of cultivars that allow shipping to distant markets (Clark & Finn 2014). In the South America, Chile and Brazil are the largest producer with 450 and 250 ha of the cultivated area, respectively. No other countries in South America reported more than 100 ha of planted area (Strik et al., 2007). In Brazil, the crop has increased about 100 percent in area reaching almost 500 hectare; the State of Rio Grande do Sul is the largest producer followed by São Paulo, Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina and Espírito Santo States in the Southeast and South regions (Antunes et al., 2014). All of them are planted with erect blackberries, mainly 'Tupy' and 'Guarani'. Most of the production is processed for domestic use and only 15% of all production is exported (Strik et al., 2007).

Currentelly, 42 species of eriophyoid mites have been reported associated with *Rubus* spp. in the world. Up to now, only one species of eriophyoid mites *Chakrabartiella* sp. (Rhychaphytoptinae: Diptilomiopidae) has been recorded from *Rubus fruticosus* from Brazil (Marchetti & Ferla 2011) in the Rio Grande do Sul State. In the course of faunistic survey in the same state in 2015 and 2016 by the first author, two eriophyoid species were found associated with blackberries - *Rubus* spp. In this paper we aimed to describe a new species of *Diptacus* – Diptilomiopinae: Diptilomiopidae and to redescriber a species of *Acalitus* – Aceriini: Eriophyinae: Eriophyidae.

Materials and methods

Sampling, classification and morphological measurements

Eriophyoid mites were sampled from leaves, drupelets and gems of branches of *Rubus* spp. (Rosaceae) in the experimental area of the Embrapa Clima Temperado, in the municipality of Pelotas, Rio Grande do Sul State, South Brazil.

The mites were collected from leaf and fruit samples and posteriorly examined under a stereomicroscope in the Laboratory of Agricultural Acarology at the Federal University of Pelotas and later preserved in a vial containing 70% ethanol. At the laboratory of the Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia the mites were transferred into Petri dishes and mounted in modified Hoyer's and Berlese medium (Amrine & Manson 1996). Slide-mounted specimens were studied using a research phase and differential interference contrast microscope (Eclipse 80i Nikon, Tokyo, Japan). Relevant structures for taxonomic purposes were measured using a graded eyepiece and illustrated using a lucid chamber under the same microscope with a 100× objective and then scanned, digitized and edited using the Adobe Illustrator CS6 program. Micrographs were obtained using a digital system consisting of the phase and differential interference contrast microscope (Nikon Eclipse 80i) connected to a digital camera (Nikon DS-Ri 1,12.7 mega pixels) which was in turn connected to a computer with NIS Elements software (Nikon) and a Control unit (NikonDS-Fil withDS-L2), which was connected to the microscope (Nikon Eclipse 80i). The brightness and contrast correction were checked with Photoshop CC version 2015 (Adobe Systems).

All terminology follows that of Lindquist (1996) and classification is based on Amrine *et al.* (2003). The terminology of the female internal genitalia elements and male external genitalia are according to Chetverikov *et al.* (2012, 2014 a, b), Chetverikov (2014) and Chetverikov & Petanovic (2016), respectively. The definition of epicoxal area is according to Chetverikov & Craemer (2015). Measurements are given in micrometers (μm) and, unless stated otherwise, refer to the length of the structure. All measurements were taken with a 100× objective. In the description of the female, each measurement of the holotype precedes the corresponding range for the paratypes. In addition, the mean, standard deviation and ranges of measurements of all specimens studied (paratype females, males, larva and nymphs) are given in the Table 3. When no variation was observed among measurements, it was indicated with “*”. Some measurements of the holotype or paratypes could not be taken because of the positions in which the specimens were mounted. The count of ventral opisthosomal annuli started from the first full annulus behind the genitalia. Dorsal opisthosomal annuli were counted from the first full annulus behind the middle of the rear prodorsal shield margin. Measurements were conducted according to de Lillo *et al.* (2010) except for the following: 1) the body length, which was measured from the tip of the frontal lobe to the rear end of the anal lobe, not considering pedipalps; 2) the sc tubercles space measurement (distance between the tubercles), not the sc setae distance; 3) empodium length, which included its basal portion inserted into the tarsus. Females and

males were studied for all species, to which drawing and measurements are presented. However, the drawing of immature stages of *Acalitus orthomerus* was not presented because of the bad quality of the slides.

Results

Taxonomy

Family Diptilomiopidae Keifer 1944

Subfamily Diptilomiopinae Keifer 1944

Genus *Diptacus* Keifer, 1951

Diptacus n. sp. Trinidad, Duarte & Navia

Differential diagnosis. *Diptacus* n. sp. is the 5th species to be described in this genus from *Rubus* sp. It can be distinguished from other species of this genus associated with *Rubus* species based on the following characters: length of body, number of dorsal and ventral annuli, prodorsal shield ornamentation, length of scapular setae (*sc*), shape of the microtubercles on dorsal annuli, ornamentation of the coverflap, length of seta *c*, *d* and *e* and number of empodium rays. (Table 1) *Diptacus* n. sp. can be distinguished to *Diptacus gigantorubra* Xin & Dong, 1983, *Diptacus caesius* Domes, 2000, *Diptacus glaber* Huang & Chin-Fah Wang, 2009, and *Diptacus rubi* Kuang, 2001, both associated with *Rubus* sp. mainly in the very short *sc* seta (longer in these others species); scapular tubercles minute (alongated in others species); in the ornamentation of prodorsal shield with networks - incomplete median line and admedian with transversals lines connecting to submedian lines forming a sets of cells (U-like shield pattern in *D. gigantorubra*; irregular dashes in *D. caesius*, smooth in *D. glaber* and with arch pattern in *D. rubi*); in the setae *c*, *d* and *e* longer than in others ones; in the ornamentation of the coverflap with irregular dashes distally and smooth proximally (smooth in *D. gigantorubra* and with longitudinal ridges in the others species). Other remarkable differences between the new species and that most similar are the body length (the new species is longer than others ones) and the number of dorsal and ventral annuli (Table 1).

Description. Female (n=10). Body vermiform, 262 (232-277), 96 (87-103) wide, whitish. **Gnathosoma** 47 (40-47), projecting slightly downwards; pedipalp coxal seta (*ep*) 3*, dorsal pedipalp genual seta (*d*) 15 (12-18); chelicerae 64 (50-69), auxiliary stylet 57 (44-57). **Prodorsal shield** 40 (35-40), 65 (57-67) wide, broad-based and apically rounded frontal lobe 3 (1-3), 32 (18-33) wide; scapular tubercles ahead of rear shield margin, 25

(23-28) apart, scapular seta (*sc*) 3*. **Shield ornamentation** with a network of connected sinuous lines, forming irregulars closed cells- incomplete median line and admedian with transversals lines connecting to submedian lines forming a sets of cells; epicoxal area with irregular dashes and granulations. **Coxigenital region** with 5 (4-5) incomplete annuli and 4 (2-5) complete annuli. **Coxisternal plates** with short dashes and granulations; prosternal apodeme no visible in the most of specimens, antero lateral seta on coxisternum I (*1b*) 17 (15-18), 17 (14-18) apart; proximal seta on coxisternum I (*1a*) 26 (19-33), 13 (12-14) apart; proximal seta on coxisternum II (*2a*) 61 (55-70), 38 (35-40) apart. **Legs** with all segments; ventral basifemoral seta (*bv*) absent on both legs. **Leg I** 49 (43-49), femur 11 (10-12); genu 7 (6-8), antaxial genual seta (*l''*) 45 (44-47); tibia 14 (14-15), paraxial tibial (*l'*) 11 (9-12); tarsus 9*, antaxial fastigial tarsal seta (*ft''*) 30 (30-34), paraxial fastigial tarsal seta (*ft'*) 24 (23-30), paraxial unguinal tarsal seta (*u'*) 6 (5-7), tarsal empodium 7*, divided, 4- rayed*, tarsal solenidion (ω) 8*, slightly curved and knobbed. **Leg II** 47 (40-47); femur 11 (9-12); genu 6 (5-7), (*l''*) 12 (10-14); tibia 13 (11-14); tarsus 9 (7-9), (*ft''*) 28 (28-33), (*ft'*) 5 (5-7), (*u'*) 6 (5-6), tarsal empodium 7*, divided, 4- rayed*; tarsal solenidion (ω) 8 (8-8), slightly curved and knobbed. **Opisthosoma** with 69 (65-72) dorsal annuli with minute microtubercles on rear margin of each annuli, 70 (68-73) ventral annuli microtuberculated. Seta *c2* 58 (49-60) on ventral annulus 2 (2-4); seta *d* 87 (83-92), 66 (58-64) apart, 38 (24-38) microtubercles between them on ventral annulus 19 (17-19); seta *e* 74 (65-81), 33 (27-31) apart, 16 (13-21) microtubercles between them on ventral annulus 38 (35-42); seta *f* 43 (35-42), 20 (20-31) apart, 14 (12-23) microtubercles between them on ventral annulus 59 (56-63). Seta *h1* minute, *h2* 86 (60-89). External genitalia 20 (20-25) long, 31 (30-33) wide, coverflap with short irregular dashes, genital setae *3a* 13 (10-13) long (Figure1; 2; 4, A,B,C,E).

Male (n = 2). Smaller than females and similar in shape to them. Body vermiform, 147-184, 68-72 wide, whitish. **Gnathosoma** 32-34, projecting slightly downwards; pedipalp coxal seta (*ep*) 3*, dorsal pedipalp genual seta (*d*) 10-10; chelicerae 49-54, auxiliary stylet 39-44. **Prodorsal shield** 27-30, 46-55 wide, broad-based and apically rounded frontal lobe 3-4, 21-29 wide; scapular tubercles ahead of rear shield margin, 21-26 apart, (*sc*) 2*. **Coxigenital region** with 3-7 incomplete annuli and 2-6 complete annuli. **Coxisternal plates** with short dashes and granulations; prosternal apodeme no visible in the most of specimens, I (*1b*) 11-13, 12-19 apart; (*1a*) 17-24, 11-12 apart; proximal seta on coxisternum II (*2a*) 29-48, 29-33 apart. **Legs** with all segments; (*bv*) absent on both legs. **Leg I** 30-38; femur 8-10; genu 5-6, (*l''*) 31-37; tibia 10-11, (*l'*) 7*; tarsus 7-9, (*ft''*) 20-24, (*ft'*) 19-20, (*u'*) 5*, tarsal empodium 5*, divided, 4- rayed*, (ω) 6*, slightly curved and knobbed.

Leg II 34-35; femur 8-10; genu 5*, (*l''*) 9-11; tibia 8-8; tarsus 7-8, (*ft''*) 20-23, (*ft'*) 4-5, (*u'*) 4-5, tarsal empodium 5-6, divided, 4- rayed*; (ω) 6-7, slightly curved and knobbed. **Opisthosoma** with 63-66 dorsal annuli with minute microtubercles on rear margin of each annuli, 59-67 ventral annuli microtuberculated. Seta *c2* 30-38, on ventral annulus 2-3; seta *d* 50-58, 40-41 apart, 23-26 microtubercles between them on ventral annulus 13-15 ; seta *e* 55-58 , 20-23 apart, 11-15 microtubercles between them on ventral annulus 29-35 ; seta *f* 30-35 , 22-27 apart, 14-18 microtubercles between them on ventral annulus 50-56. Seta *h1* minute; *h2* 42-69. External genitalia. Subtriangular, 22-22 wide, setae 3a 8-8 long. Postgenital region, between and behind setae 3a, with irregular rounded microtubercles (Figure 2; 4, D).

Larva (n= 1). Body vermiform, 147, 66 wide, whitish. **Gnathosoma** 27; (*ep*) 2, (*d*) 7; chelicerae 47, auxiliary stylet 40. Prodorsal shield 28 long, 50 wide, scapular tubercles 20 apart, scapular seta (*sc*) 1. **Coxigenital region** with 9, complete annuli microtuberculated. **Coxisternal plates** with prosternal apodeme visible 15 long, (*1b*) 8, 10 apart; (*1a*) 15, 8 apart; (*2a*) 32, 24 apart. **Leg I** 28, femur 10; genu 4, (*l''*) 29; tibia 5, (*l'*) 5; tarsus 6, (*ft''*) 20, (*ft'*) 17, (*u'*) 3, tarsal empodium 4- rayed, tarsal solenidion (ω) 6, slightly curved, blunt. **Leg II** 29, femur 6; genu 4, (*l''*) 5; tibia 5; tarsus 5, (*ft''*) 19, (*ft'*) 4, (*u'*) 3, tarsal empodium 5, 4-rayed, tarsal solenidion (ω) 6, slightly curved, blunt. **Opisthosoma** with 52 dorsal annuli with rounded microtubercles and 53 ventral annuli microtuberculated. Seta *c2* 23 on ventral annulus 9; seta *d* 52, 36 apart, 12 microtubercles between them on ventral annulus 19; seta *e* 44, 21 apart, 7 microtubercles between them on ventral annulus 30; seta *f* 24, 26 apart, 12 microtubercles between them on ventral annulus 45. Seta *h1* minute, *h2* 38; setae 3a 6 long, 10 apart (Figure 3).

Nymph (n= 2). Body vermiform, 187-192, 73-80 wide, whitish. **Gnathosoma** 30-32; (*ep*) 2, (*d*) 8; chelicerae 47-49, auxiliary stylet 40. Prodorsal shield 29-30 long, 50 wide, scapular tubercles 21-22 apart, scapular seta (*sc*) 1-2. **Coxigenital region** with 8, complete annuli microtuberculated. **Coxisternal plates** with prosternal apodeme not visible, (*1b*) 8, 12 apart; (*1a*) 15-17, 9-10 apart; (*2a*) 32, 26-28 apart. **Leg I** 30-32, femur 7; genu 4, (*l''*) 26; tibia 7-8, (*l'*) 5-6; tarsus 5-6, (*ft''*) 20, (*ft'*) 11- 15, (*u'*) 5*, tarsal empodium 4- rayed*, tarsal solenidion (ω) 7*, slightly curved, blunt. **Leg II** 28, femur 7-8; genu 4, (*l''*) 5; tibia 6; tarsus 6, (*ft''*) 18-19, (*ft'*) 4-5, (*u'*) 3-4, tarsal empodium 5, 4- rayed*, tarsal solenidion (ω) 6, slightly curved, blunt. **Opisthosoma** with 55-57 dorsal annuli with rounded microtubercles and 52 ventral annulimicrotuberculated. Seta *c2* 23-24 on ventral annulus 7-8; seta *d* 50-53, 45-50 apart, 13-16 microtubercles between them on ventral annulus 18; seta *e* 45-47,

28 apart, 8 microtubercles between them on ventral annulus 29-30; seta *f* 25-28, 22-25 apart, 7-11 microtubercles between them on ventral annulus 44. Seta *h1* minute, *h2* 46-52; setae 3a 5-6 long, 11-16 apart.

Type host plant. *Rubus* spp. (Rosaceae)

Relation to host. The mites were found on the abaxial surface of the leaves. No visible damage.

Type material. All specimens from Brazil: Pelotas, Rio Grande do Sul State in experimental orchard of Embrapa Clima Temperado, (31° 40' 39, 9" S, 52° 26' 16, 4" W), 11 November 2015 and 10 October 2016. Collected by Trinidad, C. T. O. Female holotype and 6 paratypes, 3 female, 1 male, 2 nymph and 1 larva, on 6 microscope slides, deposited in the Mite Collection at Embrapa Genetic Resources and Biotechnology, Brasília, Federal District, Brazil. Paratypes: 2 female 1 male 2, on 3 slides deposited in the Mite Reference Collection at Department of Entomology and Acarology, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo, Brazil. Paratypes: 4 female and 1 male, on 4 slides, deposited in the Museu de Ciências Naturais, UNIVATES - Centro Universitário, Lajeado, Rio Grande do Sul State, Brazil.

Etimology. to be defined

Family Eriophyidae Keifer 1944

Subfamily Eriophyinae Nalepa 1898

Tribe Aceriini Amrine and Stasny 1994

***Acalitus* near *orthomerus* (Keifer, 1951)**

Differential diagnosis. *Acalitus* near *orthomerus* Keifer, 1951 is similar to *Acalitus essigi* Hassan, 1928 and *Acalitus rubensis* Manson, 1970 also associated with *Rubus* species. However, it can be distinguished from those based on the following characters: length of body, number of dorsal annuli, prodorsal shield ornamentation, length of scapular setae (*sc*), shape of the scapular tubercles, shape of the microtubercles on dorsal annuli, ornamentation of the coverflap, length of seta *c*, *d* and *e* and number of empodium rays (Table 2). In *A. near orthomerus* the ornamentation of the prodorsal shield presents median line (incomplete in some specimens), admedians lines diverging posteriorly, first submedian line directed toward and forking in front of the dorsal tubercles (smooth in some specimens); the lines obscured further laterally by numerous short lines which are

also interspersed with the center lines; a prominent lateral "ocellar" spot. In *A. essigi* there is a lyre-shaped design with long or short median line; median extending slightly over the anterior part of prodorsal shield; and *A. rubensis* presents median line slightly wavy; admedian lines, and usually two submedian lines, the outer line tending to fork or loop posteriorly. Some specimens may show more than two submedian lines, but the additional ones are usually much weaker. It can be also distinguished in the shape of microtubercles on dorsal annuli. In the type description is reported that dorsal annuli are evenly microtuberculated, with microtubercles small and rounded. However, in the drawing presented by Baker et al., 1996 in page 287 and in the specimens examined in this study the microtubercles are clearly elongated (*A. essigi* also present dorsal annuli evenly microtuberculated with pointed microtubercles; in *A. rubensis* the microtubercles are elongated, rounded, touching rear annuli margins, except for about the last 5-6 annuli); in the coverflap ornamentation with 8-10 irregular longitudinal ridges (coverflap with curved, broken, transverse ridges and granules in *A. essigi* and about 10 longitudinal ribs in *A. rubensis*) and in the seta *e* longer than in others ones.

Redescription. Female (n=10). Body vermiform, 145-204, 40-52 wide, whitish. **Gnathosoma** 12-15, projecting slightly downwards; pedipalp coxal seta (*ep*) 2-3; chelicerae 14-15, auxiliary stylet 10-12. **Prodorsal shield** 23-25, 35-39 wide, broad-based and apically rounded frontal lobe, 1-2, 5-7 wide; scapular tubercles ahead of rear shield margin, 13-18 apart, scapular seta (*sc*) 20-21. **Shield ornamentation** with full median line, present in the front and back of the prodorsal shield, complete admedian lines extending along the shield; epicoxal area with irregular dashes and granulations and a lateral "ocellar" spot. **Coxigenital region** with 1-3 incomplete annuli and 1-9 complete annuli. **Coxisternal plates** with short dashes and granulations; prosternal apodeme visible 5-7 and smooth in the most of them, antero lateral seta on coxisternum I (*1b*) 4-5, 10-11 apart; proximal seta on coxisternum I (*1a*) 15-18, 8-10 apart; proximal seta on coxisternum II (*2a*) 20-26, 19-23 apart. **Legs** with all segments; Ventral seta basifemoral (*bv*) present in leg II, 3-6 long. **Leg I** 20-22, femur 6-7; genu 3, antaxial genual seta (*l'*) 11-15; tibia 3-4; tarsus 5-6, antaxial fastigial tarsal seta (*ft'*) 15-18, paraxial fastigial tarsal seta (*ft'*) 10-11, paraxial unguinal tarsal seta (*u'*) 2-3, tarsal empodium 5-6, divided, 4- rayed*, tarsal solenidion (ω) 5, straight but slightly curved. **Leg II** 19-17; femur 5*; genu 2*, (*l'*) 6-7; tibia 2-3; tarsus 5*, (*ft''*) 15-16, (*ft'*) 2-3, (*u'*) 2-3, tarsal empodium 5*, divided, 4- rayed*; tarsal solenidion (ω) 7-9, straight but slightly curved. **Opisthosoma** with 64-73 dorsal annuli with minute microtubercles at the front margin of each ring, 57-66 ventral annuli microtuberculated.

Seta *c2* 14-17, on ventral annulus 2-3; seta *d* 37-44, 31-37 apart, 17-25 microtubercles between them on ventral annulus 14-17; seta *e* 30-35, 18-25 apart, 10-15 microtubercles between them on ventral annulus 29-39; seta *f* 12-15, 9-14 apart, 7-9 microtubercles between them on ventral annulus 52-61. Seta *h1* minute, *h2* 30-39. External genitalia 10-15 long, 18-20 wide, coverflap with 8-10 short irregular dashes and granulations, genital setae 3a 8-11 long (Figs. 5; 6; 7, A,B,C,E).

Male (n = 1). Smaller than females and similar in shape to them. Body vermiform, 150, 37 wide, whitish. **Gnathosoma** 11, projecting slightly downwards, (*ep*) 2, chelicerae 10, auxiliary stylet 7. **Prodorsal shield** 20, 32 wide ; scapular tubercles ahead of rear shield margin, 15 apart, (*sc*) . **Shield ornamentation** with full median line, present in the front and back of the prodorsal shield, complete admedian lines extending along the shield; epicoxal area with irregular dashes and granulations and a lateral "ocellar" spot. **Coxigenital region** with 1 incomplete annuli and 3 complete annuli. **Coxisternal plates** with short dashes and granulations; prosternal apodeme visible 5 and smooth in the most of them, (*1b*) 5, 10 apart; (*1a*) 15, 8 apart; (*2a*) 21, 20 apart. **Legs** with all segments; (*bv*) present in leg II, 5 long. **Leg I** 19, femur 6, genu 3, (*l'*) 10, tibia 3, tarsus 4, (*ft''*) 13, (*ft'*) 6, (*u'*) 2, tarsal empodium 5, divided, 4- rayed, tarsal solenidion (ω) 5, straight but slightly curved. **Leg II** 18, femur 5; genu 2, (*l''*) 7, tibia 2, tarsus 4, (*ft''*) 16, (*ft'*) 3, (*u'*) 2, tarsal empodium 5, divided, 4- rayed; tarsal solenidion (ω) 7, straight but slightly curved. **Opisthosoma** with 63 dorsal annuli with minute microtubercles at the front margin of each ring, 61 ventral annuli microtuberculated. Seta *c2* 16, on ventral annulus 2, seta *d* 37, 30 apart, 22 microtubercles between them, on ventral annulus 13, seta *e* 29, 27 apart, 14 microtubercles between them, on ventral annulus 31, seta *f* 12, 12 apart, 7 microtubercles between them, on ventral annulus 55. Seta *h1* minute, *h2* 25. **External genitalia.** Subtriangular, 18 wide, setae 3a 6 long. Postgenital region, between and behind setae 3a, with rounded microtubercles aligned in rows or sometimes irregular (Figs. 6; 7, D).

Immature (n= 1). Body vermiform, 138, 41 wide, whitish. **Gnathosoma** 11; pedipal coxal sta (*ep*) 2, (*d*) not visible; chelicerae 11, auxiliary stylet 7. **Prodorsal shield** 15 long, 31 wide, scapular tubercles 16 apart, scapular seta (*sc*) 14. **Coxigenital region** with 7, complete annuli microtuberculated. **Coxisternal plates** with prosternal apodeme visible 5 long, (*1b*) 2, 9 apart; (*1a*) 8, 8 apart; (*2a*) 14, 19 apart. **Leg I** 13, femur 7; genu 2, (*l'*) 11; tibia 4; tarsus 3, (*ft''*) 10, (*ft'*) 4, (*u'*) 1, tarsal empodium 4- rayed, tarsal solenidion (ω) 7, slightly curved, blunt. **Leg II** 13, femur 4; basifemoral seta (*bv*) 2; genu 2, (*l''*) 5; tibia 2; tarsus 2, (*ft''*) 10, (*ft'*) 2, (*u'*) 2, tarsal empodium 4, 4-rayed*, tarsal solenidion (ω) 7, slightly

curved, blunt. **Opisthosoma** with 57 dorsal annuli with rounded microtubercles and 47 ventral annuli microtuberculated. Seta *c*2 10, on ventral annulus 10; seta *d* 8, 35 apart, 20 microtubercles between them, on ventral annulus 8; seta *e* 20, 32 apart, 15 microtubercles between them, on ventral annulus 17; seta *f* 10, 20 apart, 8 microtubercles between them, on ventral annulus 29. Seta *h*1 minute, *h*2 17; setae *3a* 4 long, 7 apart.

Host plant. *Rubus* spp. (Rosaceae)

Relation to the host plant. Mites are found around the surface of the drupelets. Irregular maturity, visible in the fruits.

Locality. Pelotas city, Rio Grande do Sul State, South of Brazil (experimental orchard of Embrapa Clima Temperado, 31° 40' 39, 9" S, 52° 26' 16,4" W), 11 November 2015 and 10 October 2016.

Material examined. 18 females, 2 males and nymph on 12 slides deposited in the Mite Collection at Embrapa Genetic Resources and Biotechnology, Brasília, Federal District, Brazil, Department of Entomology and Acarology, ESALQ/USP, Piracicaba, São Paulo, Brazil and in the Museu de Ciências Naturais, UNIVATES - Centro Universitário, Lajeado, Rio Grande do Sul State, Brazil.

Current geographical distribution. New Zealand, Poland and USA (J. Amrine, personal information).

Discussion

This study contributes to the taxonomic knowledge of eriophyoid mites associated with *Rubus* spp. Information on eriophyoid mites associated with *Rubus* species from Brazil is scarce. Up to now, only one species of eriophyoid mites *Chakrabartiella* sp. (Rhychaphytoptinae: Diptilomiopidae) has been reported from *Rubus fruticosus* from Brazil, in the Rio Grande do Sul State on cultivated blackberries (Marchetti & Ferla 2011) and no symptoms were observed. The two species of eriophyoid mites, *Diptacus* n. sp. and *A.* near *orthomerus* observed associated with cultivated blackberries - *Rubus* spp. in this study, are the first ones of the respective genera reported associated with this host from Brazil. The species *Diptacus* n. sp. is the first one to be described from *Rubus* sp. in Brazil.

Up to now, only *A. essigi* has been reported from South America, in Chile. This mite was reported in this country since 1988 on cultivated and wild blackberries. The damaged fruit is referred to as redberry disease and it is a potential pest for cultivated blackberries in Chile (Gerding 1992).

The symptoms observed in cultivated blackberries in Brazil are similar to those observed caused by *A. essigi* in others countries. However, only *A. near orthomerus* was found. This is the first report of *A. near orthomerus* associated with *Rubus* sp. in South America. *A. orthomerus* causes warty blisters because of feeding in bud scales. High infestation of this mite inside the bud result in galls with no twig development. In other cases shoot stunting and blistering of drupelet bases can be cause by this mites (Baker et al., 1996.)

The symptoms reported in the literature caused by *A. orthomerus* were not observed in this study. However, irregular fruit maturation was observed, a symptom associated with *A. essigi*, and when feeding on the fruit between the drupelets and around the core caused the redberry disease, but also were found in buds at other times of the year (Hassan 1928; Keifer et al., 1982, Baker et al., 1996). An unaffected drupelets were purple or brown while affected drupelets showed swollen, brilliant red or pink and greenish and it did not become ripen normally (Keifer et al., 1982).

In 1982, it was observed the association of *A. orthomerus* in the buds of blackberry (*Rubus* sp.) from Maryland – EUA that showed symptoms of redberry disease. Because of these symptoms in fruits, the redberry mite, *A. essigi*, may be confused with *A. orthomerus*, the bud mite pest of boysenberry (*Rubus ursinus* var. *longanobaccus* (Bailey), native blackberry (*Rubus* sp.), and dewberry (*Rubus macropetalus* Dougl. ex Hook.). Further comparative ecological and behavioral studies should be conducted to understanding the association of *A. orthomerus* with different *Rubus* species.

Acknowledgments

The authors thank to “Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Recursos Genéticos e Biotecnologia”; to Dr. Maria do Carmo Bassols Raseira and Dr. Dori E. Nava that “Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Clima Temperado, to Dr. Carlos H.W. Flechtmann (ESALQ-USP) for their help with the bibliography and the “Programa de Alianza para la Educación y la Capacitación OEA-GCUB 2014” for the fellowship to the first author.

References

Amrine J.W. Jr., Stasny T.A. 1994 — Catalog of the Eriophyoidea (Acarina: Prostigmata) of the World — Indira Publishing House: West Bloomfield. pp. 798.

Amrine J.W.Jr., Manson D.C.M. 1996 — Preparation, mounting and descriptive study of Eriophyoid mites — In: Lindquist E.E., Sabelis M.W., Bruin J. (Eds). Eriophyoid mites: their biology, natural enemies and control. Elsevier Science Publishing. p. 383–396. Available from: [https://doi.org/10.1016/s1572-4379\(96\)80023-6](https://doi.org/10.1016/s1572-4379(96)80023-6)

Amrine J.W.Jr., Stasny T.A.H., Flechtmann C.H.W. 2003 — Revised Keys to the World Genera of the Eriophyoidea (Acari: Prostigmata) — Indira Publishing House: West Bloomfield Township. pp. 244.

Antunes L.E.C., Pereira I.S., Picoloto L., Vignolo G.K., Gonçalves M.A. 2014 — Produção de amora-preta no Brasil — Revista Brasileira de Fruticultura, 36(1): 100-111. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-450/13>

Baker E.W., Kono T., Amrine J.W. Jr., Delfinado-Baker M., Stasny, T.A. 1996 — Eriophyoid mites of the United States — Michigan: Indira Publishing House. pp. 394.

Chetverikov P.E., Beaulieu F., Cvrković T., Vidović B., Petanović R. 2012 — *Oziella sibirica* (Eriophyoidea: Phytoptidae), a new eriophyoid mite species described using confocal microscopy and COI barcoding — Zootaxa, 3560: 41–60.

Chetverikov P.E., Beaulieu F., Beliavskaia A.Y., Rautian M.S., Sukhareva S.I. 2014a — Redescription of an earlyderivative mite, *Pentasetacus araucariae* (Eriophyoidea, Phytoptidae), and new hypotheses on the eriophyoid reproductive anatomy — Experimental and Applied Acarology, 63(2): 123–155. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10493-014-9774-2>

Chetverikov P.E., Craemer C. 2015 — Gnathosomal interlocking apparatus and remarks on functional morphology of frontal lobes of eriophyoid mites (Acariformes, Eriophyoidea) — Experimental and Applied Acarology, 66, 187–202. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s10493-015-9906-3>

Chetverikov P.E., Craemer C., Vishnyakov A.E., Sukhareva S.I. 2014b — CLSM anatomy of internal genitalia of *Mackiella reclinata* sp. nov. and systematic remarks on eriophyoid mites from the tribe Mackiellini Keifer, 1946 (Eriophyoidea, Phytoptidae) — Zootaxa, 3860(3): 261–279. Available from: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3860.3.5>

Chetverikov P.E., Petanović R.U. 2016 — Description of a new early-derivative mite, *Pentasetacus plicatus* n. sp. (Acariformes, Eriophyoidea), and remarks on the systematic position of pentasetacines. — Zootaxa, 4144(2): 211–226. Available from: <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.4144.2.4>.

Clark J.R., Finn C.E. 2014 — Blackberry cultivation in the world — Revista Brasileira de Fruticultura, 36(1): 46-57. Available from: <http://dx.doi.org/10.1590/0100-2945-445/13>

Domes R. 2000 — Four new species of Eriophyoidea on *Prunus domestica*, *Rosa canina*, *Rubus caesius* and *Prunus padus*: *Rhinophytoptus domestica* n. sp., *Paraphytoptus rosae* n. sp., *Diptacus caesius* n. sp. and *Eriophyes padi* n. sp. Acarologia 40(3): 306-319.

- Gerding P.M. 1992 — *Acalitus essigi* (Hassan) (Acarine: Eriophyidae), presente en moras cultivadas y silvestres (*Rubus* spp.), en Chile. Agricultura Técnica, 52(3): 336-337. Available from: http://www.chileanjar.cl/files/V52I3A16_es.pdf
- Hassan A.S. 1928 — The biology of the Eriophyidae with special reference to Eriophyes tristriatus (Nalepa) — University of California Publication in Entomology, 4: 341-394.
- Huang K.W., Wang C.F. 2009 — Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) of Taiwan: thirty-seven species from Yangmingshan, including one new genus and twenty-two new species — Zootaxa 1986: 1-50.
- Keifer, H.H. 1951 — Eriophyid studies XVII — Bulletin of the California Department of Agriculture, 40: 93-104.
- Keifer, H.H. 1944 — Eriophyid studies XIV — Bulletin of the California Department of Agriculture, 33: 18-38.
- Kuang H.Y. 2001 — Two new species of Diptacus from China — Entomotaxonomia, 23(2): 154-156.
- Lillo, E. De, Craemer, C., Amrine, J.W. Jr., Nuzzaci, G. 2010 — Recommended procedures and techniques for morphological studies of Eriophyoidea (Acari: Prostigmata) — Experimental and Applied Acarology, v.51, p.283-307.
- Lindquist, E.E. 1996 — External anatomy and systematics. 1.1.1. External anatomy and notation of structures — In: Lindquist E.E., Sabelis M.W., Bruin, J. (Eds), Eriophyoid Mites: Their Biology, Natural Enemies and Control. World Crop Pests, 6. Elsevier Science Publishers. p. 3-31.
- Manson D.C.M. 1970 — Five new species of Eriophyoid mites. (Acarina: Eriophyidae) — Acarologia, 12(3): 531-539.
- Marchetti M., Ferla N.J. 2011 — Diversidade e flutuação populacional de ácaros (Acari) em amora-preta (*Rubus fruticosus*, Rosaceae) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil — Iheringa, 101(1-2): 43-48. Available from: <http://www.scielo.br/pdf/isz/v101n1-2/v101n1-2a05.pdf>
- Nalepa A. 1898 — Zur Kenntniss der Gattung *Trimerus* Nalepa. Zoologische Jahrbücher, 11: 405-411.
- Strik B.C., Clark J.R., Finn C. 2007 — Worldwide Blackberry Production — HortTechnology, 17(2): 205-213. Available from: https://www.researchgate.net/publication/43259046_Worldwide_Blackberry_Production.
- Xin J.L., Dong H.Q. 1983 — Three new species of diptilomiopid mites found in China (Acarina: Eriophyoidea) — Acarologia, 24(2): 183-185.

TABLE 1. Main morphological differences among *Diptacus* species.

Characters	<i>Diptacus</i> n. sp	<i>Diptacus gigantorubra</i> Xin & Dong, 1983	<i>Diptacus caesius</i> Domes, 2000	<i>Diptacus rubi</i> Kuang, 2001	<i>Ditacus glaber</i> Huang & Chin-Fah Wang, 2009
Length of body	232 - 277	200 - 225	170 - 242		190
Number of dorsal annuli	66 - 72	42	46 - 49		52
Number of ventral annuli	68 - 73	55 - 70	71 - 72		68 - 73
Prodorsal shield ornamentation	Incomplete median line and admedian with transversals lines connecting to submedian lines forming a sets of cells	U-like shield pattern	Irregular dashes	With arch pattern	Smooth
Length of scapular setae (sc)	3	17.2	16 - 20	14	
Shape of the scapular tubercles	Minute	Very elongated	Elongated		Little elongated
Shape of microtubercles on dorsal annuli	Minute on rear margin of each annuli	Present on rear margin of annuli	Smooth		Smooth
Ornamentation of the coverflap	Short irregular dashes	Smooth	14 – 18 longitudinal ribs		34 short lines
Length of seta <i>c</i>	49 – 58	17,5	30		18
Length of seta <i>d</i>	83 – 91	55 – 56	70 – 73		18
Length of seta <i>e</i>	65 – 80	15	25 – 30		15
Number of empodium rays	4		5	5	5

TABLE 2. Main morphological differences among *Acalitus* species.

Characters	(Type species) <i>Acalitus orthomerus</i> Keifer, 1951	<i>Acalitus near orthomerus</i>	<i>Acalitus essigi</i> Hassan, 1928	<i>Acalitus rubensis</i> Manson, 1970
Length of body	189 - 200	145 – 204	140	118 - 133
Number of dorsal annuli	65 - 75	64 - 73	70	66 - 72
Number of ventral annuli		57 - 66		
Prodorsal shield ornamentation	Median line (incomplete in some specimens), admedian lines diverging posteriorly, first submedian line directed toward and forking in front of the dorsal tubercles (smooth in some specimens); the lines obscured further laterally by numerous short lines which are also interspersed with the center lines; a prominent lateral "ocellar" spot.	Full median line, present in the front and back of the prodorsal shield, complete admedian lines extending along the shield; epicoxal area with irregular dashes and granulations and a lateral "ocellar" spot.	Longitudinal lines and many short lines, with granules.	Median line slightly wavy; admedian lines, and usually two submedian lines, the outer line tending to fork or loop posteriorly. Some specimens may show more than two submedian lines, but additional ones are usually much weaker.
Length of scapular setae (sc)	20	20 - 21	20	12 -18
Shape of microtubercles on dorsal annuli	Small and rounded (in the drawing the microtubercles are clearly elongated)	Minute microtubercles at the front margin of each ring	Pointed microtubercles	Elongated, rounded, touching rear annuli margins, except for about the last 5-6 annuli)
Ornamentation of the coverflap	9 – 11 irregular longitudinal lines	8-10 short irregular dashes and granulations	curved, broken, transverse ridges and granules	10 longitudinal ribs
Length of seta c	21	15 - 17	22	10
Length of seta d	35	37 - 44	31	33
Length of seta e	26	30 - 35	25	10
Number of empodium rays	4	4	4	4

TABLE 3. Measurements of eriophyoidea mites from *Rubus* spp. (L–length, W–width).

Character	<i>Diptacus</i> n sp						<i>Acalitus</i> near <i>orthomerus</i> Keifer, 1951			
	Female (n=10)		Male (n=3)		Larv (n=1)	Nymph	Female (n=10)		Male (n=1)	Immature (n=1)
	Mean±SD	Min-Max	Mean±SD	Min-Max	(n=2)	Min-Max	Mean ±SD	Min-Max		
Idiosoma L.	255.9±15.2	232-277	163.0±19.0	147-184	147	187-192	168.2±19.0	145-204	150	1
Idiosoma W.	93.2±5.1	87-103	69.7±2.1	68-72	66	73-80	45.8±4.3	40-52	37	41
Prodorsal shield L.	37.8±1.8	35-40	28.3±1.5	27-30	28	29-30	24.5±0.7	23-25	20	15
Prodorsal shield W.	61.8±4.0	57-67	51.3±4.7	46-55	50	50-50	37.7±1.6	35-39	32	31
Scapular seta (sc) L.	3.0±0.0	3	2.0±0.0	2-2	1	1-2	20.3±0.5	20-21	16	14
Scapular tubercle sp.	24.7±1.7	23-28	24.0±2.6	21-26	20	21-22	15.4±1.5	13-18	15	16
Annuli reached by the seta sc	-	-	-	-	-	-	8.4±1.0	7-10	7	6
Frontal lobe L.	2.5±0.8	1-3	3.3±0.6	3-4	2	1-1	1.3±0.5	1-2	-	-
Frontal lobe (base) W.	27.9±6.3	18-33	25.0±4.0	21-29	9	7-9	5.8±0.6	5-7	-	-
Gnathosoma L.	42.9±2.9	40-47	33.3±1.2	32-34	27	30-32	14.1±0.9	12-15	11	11
Dorsal genual seta (d)	14.7±1.8	12-18	10.0±0.0	10-10	7	8-8	-	-	-	-
Pedipalp coxal seta (ep)	3.0±0.0	3-3	3.0±0.0	3-3	2	2-2	2.2±0.4	2-3	2	2
Chelicerae L.	62.4±7.2	50-69	52.0±2.6	49-54	47	47-49	14.7±0.5	14-15	10	11
Auxiliary stylet L.	51.1±5.2	44-57	41.3±2.5	39-44	40	40-40	11.0±0.6	10-12	7	7
Oral stylet	11.2±0.8	10-12	10.0±1.7	8-11	12	10	-	-	-	
Leg I L.	47.4±2.1	43-49	35.0±4.4	30-38	28	30-32	20.2±0.6	20-22	19	13
Femur I L.	10.8±0.6	10-12	9.0±1.0	8-10	10	7-7	6.1±0.3	6-7	6	7
Genu I L.	6.9±0.6	6-8	5.7±0.6	5-6	4	4-4	3.0±0.0	3-3	3	2
Antaxial genual I (I'')	45.6±1.1	44-47	33.3±3.2	31-37	29	26-26	12.9±1.0	11-15	10	11
Tibia I L.	14.6±0.5	14-15	10.7±0.6	10-11	5	7-8	3.9±0.3	3-4	3	4
Paraxial tibial 1 (I') L.	10.3±1.1	9-12	7.0±0.0	7-7	5	5-6	-	-	-	
Tarsus I L.	9.0±0.0	9-9	8.0±1.0	7-9	6	5-6	5.4±0.5	5-6	4	3
Paraxial fastigial tarsal I (ft') L.	26.0±2.4	23-30	19.7±0.6	19-20	17	11-15	10.1±0.3	10-11	6	4
Antaxial fastigial tarsal seta I (ft'')										
L..	30.6±1.3	30-34	22.0±2.0	20-24	20	20-20	16.1±1.0	15-18	13	10
Paraxial ungual I (u') L.	5.7±0.7	5-7	5.0±0.0	5-5	3	5-5	2.9±0.3	2-3	2	1
Tarsal solenidion I L.	8.0±0.0	8-8	6.0±0.0	6-6	6	7-7	5.0±0.0	5-5	5	4
Empodium I L.	7.0±0.0	7-7	5.0±0.0	5-5	5	5-5	5.1±0.3	5-6	5	4
Empodium I rays	4.2±0.4	4-5	4.0±0.0	4-4	4	4-4	4.0±0.0	4-4	4	4
Leg II L	44.7±2.2	40-47	34.7±0.6	34-35	29	28-28	17.7±0.7	17-19	18	13

TABLE 3. (continued).

Character	<i>Diptacus</i> n sp						<i>Acalitus</i> near <i>orthomerus</i> Keifer, 1951			
	Female (n=10)		Male (n=3)		Larva (n=1)	Nymph (n=2)	Female (n=10)		Male (n=1)	Immature (n=1)
	Mean $\pm$ SD	Min-Max	Mean $\pm$ SD	Min-Max		Min-Max	Mean $\pm$ SD	Min-Max		
Femur II L.	10.7 $\pm$ 0.8	9-12	9.0 $\pm$ 1.0	8-10	6	7-8	5.0 $\pm$ 0.0	5-5	5	4
Basifemoral seta II (<i>bv</i>) L.	-	-	-	-	-	-	5.6 $\pm$ 0.5	5-6	5	2
Genu II L.	6.1 $\pm$ 0.6	5-7	5.0 $\pm$ 0.0	5-5	4	4-4	2.0 $\pm$ 0.0	2-2	2	2
Antaxial genual II (I'')	12.3 $\pm$ 1.3	10-14	10.0 $\pm$ 1.0	9-11	5	5-5	6.5 $\pm$ 0.5	6-7	7	5
Tibia II L.	12.9 $\pm$ 0.9	11-14	8.0 $\pm$ 0.0	8-8	5	6-6	2.6 $\pm$ 0.5	2-3	2	2
Tarsus II L.	8.3 $\pm$ 0.7	7-9	7.3 $\pm$ 0.6	7-8	5	6-6	5.0 $\pm$ 0.0	5-5	4	2
Paraxial fastigial tarsal II (<i>ft'</i>) L.	6.4 $\pm$ 1.0	5-7	4.3 $\pm$ 0.6	4-5	4	4-5	2.3 $\pm$ 0.5	2-3	3	2
Paraxial fastigial tarsal II (<i>ft''</i>) L.	31.1 $\pm$ 1.4	28-33	21.7 $\pm$ 1.5	20-23	19	18-19	15.7 $\pm$ 0.5	15-16	16	10
Paraxial unguinal II (<i>u'</i>) L.	5.6 $\pm$ 0.5	5-6	4.7 $\pm$ 0.6	4-5	3	3-4	2.1 $\pm$ 0.3	2-3	2	2
Tarsal solenidion II L.	8.1 $\pm$ 0.3	8-9	6.3 $\pm$ 0.6	6-7	6	6-6	8.2 $\pm$ 0.6	7-9	7	7
Empodium II L.	7.0 $\pm$ 0.0	7-7	5.3 $\pm$ 0.6	5-6	5	5-5	5.0 $\pm$ 0.0	5-5	5	4
Empodium II rays	4.0 $\pm$ 0.0	4-4	4.0 $\pm$ 0.0	4-4	4	4-4	4.0 $\pm$ 0.0	4-4	4	4
Coxal seta I (<i>lb</i>) L.	16.7 $\pm$ 1.2	15-18	12.0 $\pm$ 1.0	11-13	8	8-8	5.0 $\pm$ 0.5	4-6	5	2
Distance between seta I (<i>lb</i>)	16.3 $\pm$ 1.2	14-18	15.0 $\pm$ 3.6	12-19	10	12-12	10.1 $\pm$ 0.3	10-11	10	9
Seta I (<i>la</i>) L.	25.6 $\pm$ 4.0	19-33	20.0 $\pm$ 3.6	17-24	15	15-17	16.3 $\pm$ 0.9	15-18	15	8
Distance between seta I (<i>la</i>)	13.1 $\pm$ 0.7	12-14	11.7 $\pm$ 0.6	11-12	8	8-10	9.0 $\pm$ 0.7	8-10	8	8
Seta II (2a) L.	62.4 $\pm$ 4.7	55-70	41.0 $\pm$ 10.4	29-48	32	32-32	22.3 $\pm$ 2.4	20-26	21	14
Distance between seta II (2a)	37.7 $\pm$ 1.4	35-40	31.0 $\pm$ 2.0	29-33	24	26-28	20.3 $\pm$ 1.3	19-23	20	19
Prosternal apodeme L.	-	-	-	-	15	-	6.0 $\pm$ 0.5	5-7	5	5
Coxisternal incomplete annuli	4.6 $\pm$ 0.5	4-5	5.0 $\pm$ 2.0	3-7	3	4-4	1.3 $\pm$ 0.5	1-2	1	3
Coxisternal complete annuli	3.9 $\pm$ 0.9	2-5	4.0 $\pm$ 2.0	2-6	9	8-8	1.9 $\pm$ 0.3	1-2	3	7
Genitalia L.	22.6 $\pm$ 2.0	20-25	-	-	-	-	11.3 $\pm$ 1.3	10-15	-	-
Genitalia W.	31.0 $\pm$ 0.9	30-33	22.0 $\pm$ 0.0	22-22	-	-	19.1 $\pm$ 0.6	18-20	18	-
Longitudinal ribs	-	-	-	-	-	-	9.2 $\pm$ 0.6	8-10	-	-
Seta (3a) L.	11.9 $\pm$ 1.0	10-13	8.0 $\pm$ 0.0	8-8	6	5-6	9.2 $\pm$ 1.1	8-11	6	4
Seta (c2) L.	53.5 $\pm$ 3.8	49-60	33.3 $\pm$ 4.2	30-38	23	23-24	16 $\pm$ 1.2	14-17	16	10
Seta (c2) on annuli	2.4 $\pm$ 0.8	2-4	2.7 $\pm$ 0.6	2-3	9	7-8	2.9 $\pm$ 0.3	2-3	2	7
Ventral seta I (<i>d</i>) L.	87.8 $\pm$ 2.8	83-92	54.3 $\pm$ 4.0	50-58	52	50-53	40.7 $\pm$ 2.4	37-44	37	10
Distance between seta (<i>d</i>)	60.6 $\pm$ 4.7	54-68	40.7 $\pm$ 0.6	40-41	36	45-50	32.5 $\pm$ 2.0	31-37	30	35
Seta (<i>d</i>) on annuli	18.4 $\pm$ 0.7	17-19	14.0 $\pm$ 1.0	13-15	19	18-18	14.8 $\pm$ 1.7	14-17	13	8
Microtubercles between (<i>d</i>)	31.9 $\pm$ 4.0	24-38	24.0 $\pm$ 1.7	23-26	12	13-16	21.5 $\pm$ 2.1	17-25	22	20

TABLE 3. (continued).

Character	<i>Diptacus</i> n sp						<i>Acalitus</i> near <i>orthomerus</i> Keifer, 1951			
	Female (n=10)		Male (n=3)		Larv (n=1)	Nymph (n=2)	Female (n=10)		Male (n=1)	Immature (n=1)
	Mean $\pm$ SD	Min-Max	Mean $\pm$ SD	Min-Max		Min-Max	Mean $\pm$ SD	Min-Max		
Ventral seta II (e) L.	73.6 $\pm$ 4.9	65-81	56.3 $\pm$ 1.5	55-58	44	45-47	33.4 $\pm$ 1.6	30-35	29	20
Distance between seta (e)	31.2 $\pm$ 2.8	27-35	21.3 $\pm$ 1.5	20-23	21	28-28	19.9 $\pm$ 2.5	18-25	27	32
Seta (e) on annuli	38.2 $\pm$ 1.8	35-42	31.5 $\pm$ 2.6	29-35	30	29-30	31.9 $\pm$ 2.3	29-39	31	17
Microtubercles between (e)	15.7 $\pm$ 2.5	13-21	12.7 $\pm$ 2.1	11-15	7	8-8	13.1 $\pm$ 0.9	10-15	14	15
Ventral seta (f) L.	41.7 $\pm$ 3.3	35-45	33.3 $\pm$ 2.9	30-35	24	25-28	13.1 $\pm$ 1.2	12-15	12	10
Distance between seta (f)	27.7 $\pm$ 3.6	20-31	25.3 $\pm$ 2.9	22-27	26	22-25	12.6 $\pm$ 1.3	9-14	12	20
Seta (f) on annuli	59.8 $\pm$ 2.3	56-63	51.8 $\pm$ 2.9	50-56	45	45-45	54.8 $\pm$ 3.3	52-61	55	27/29
Microtubercles between (f)	17.3 $\pm$ 3.3	12-23	16.8 $\pm$ 1.9	14-18	12	7-11	8.0 $\pm$ 0.5	7-9	7	9/8
Number of dorsal annuli	69.4 $\pm$ 2.5	65-72	64.0 $\pm$ 1.7	63-66	52	55-57	68.4 $\pm$ 2.8	64-73	63	57
Number of ventral annuli	69.4 $\pm$ 1.9	68-73	62.3 $\pm$ 4.2	59-67	53	52-52	60 $\pm$ 3.4	57-66	61	47
Seta (h2) L.	81.0 $\pm$ 9.5	60-89	58.7 $\pm$ 14.6	42-69	38	46-52	34.7 $\pm$ 3.0	30-39	25	17
Seta (h1) L.	1.0 $\pm$ 0.0	1-1	1.0 $\pm$ 0.0	1-1	-	-	-	-	-	-

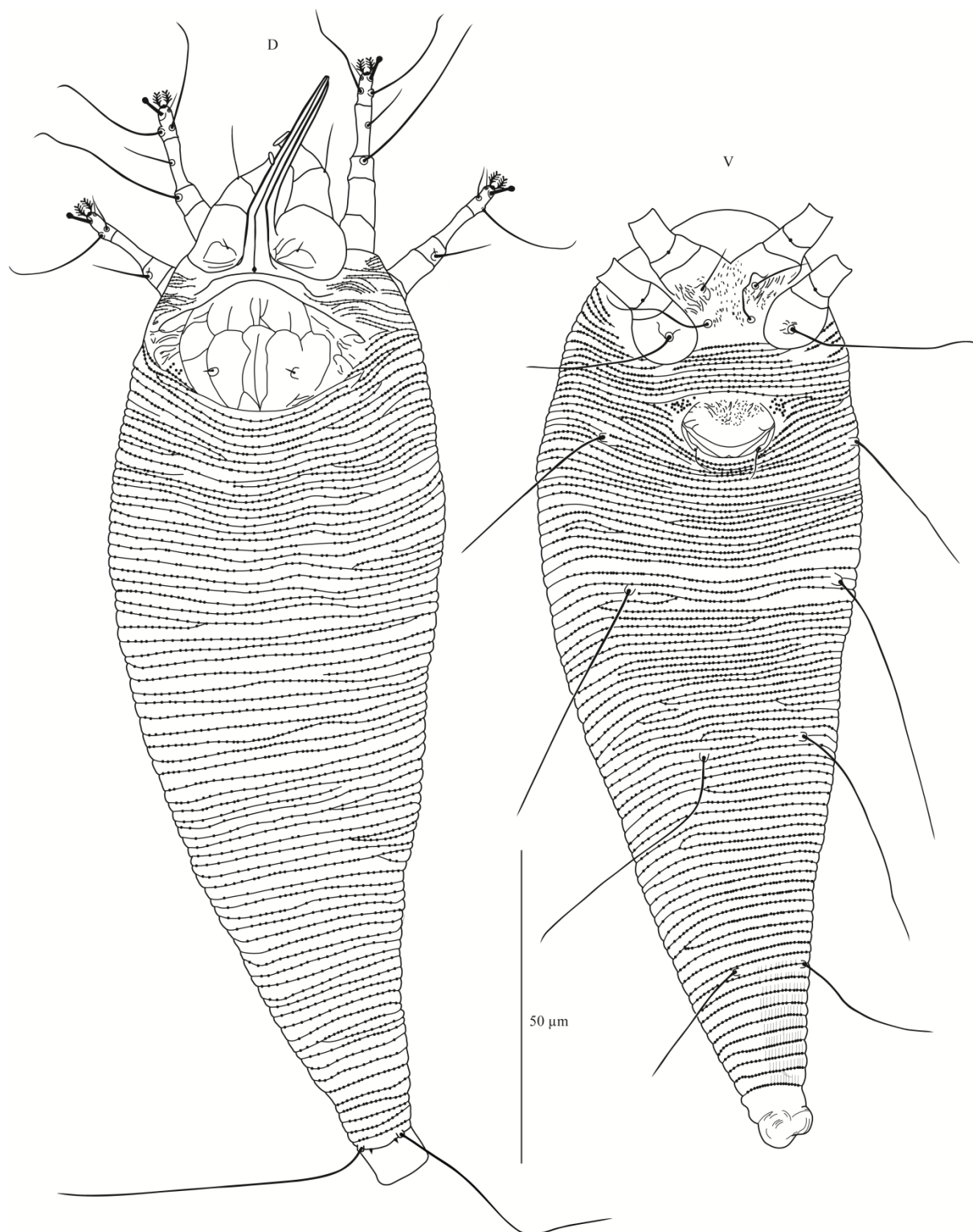


FIGURE 1: *Diptacus* n. sp. – D. Dorsal view, female; V. Ventral view, female.

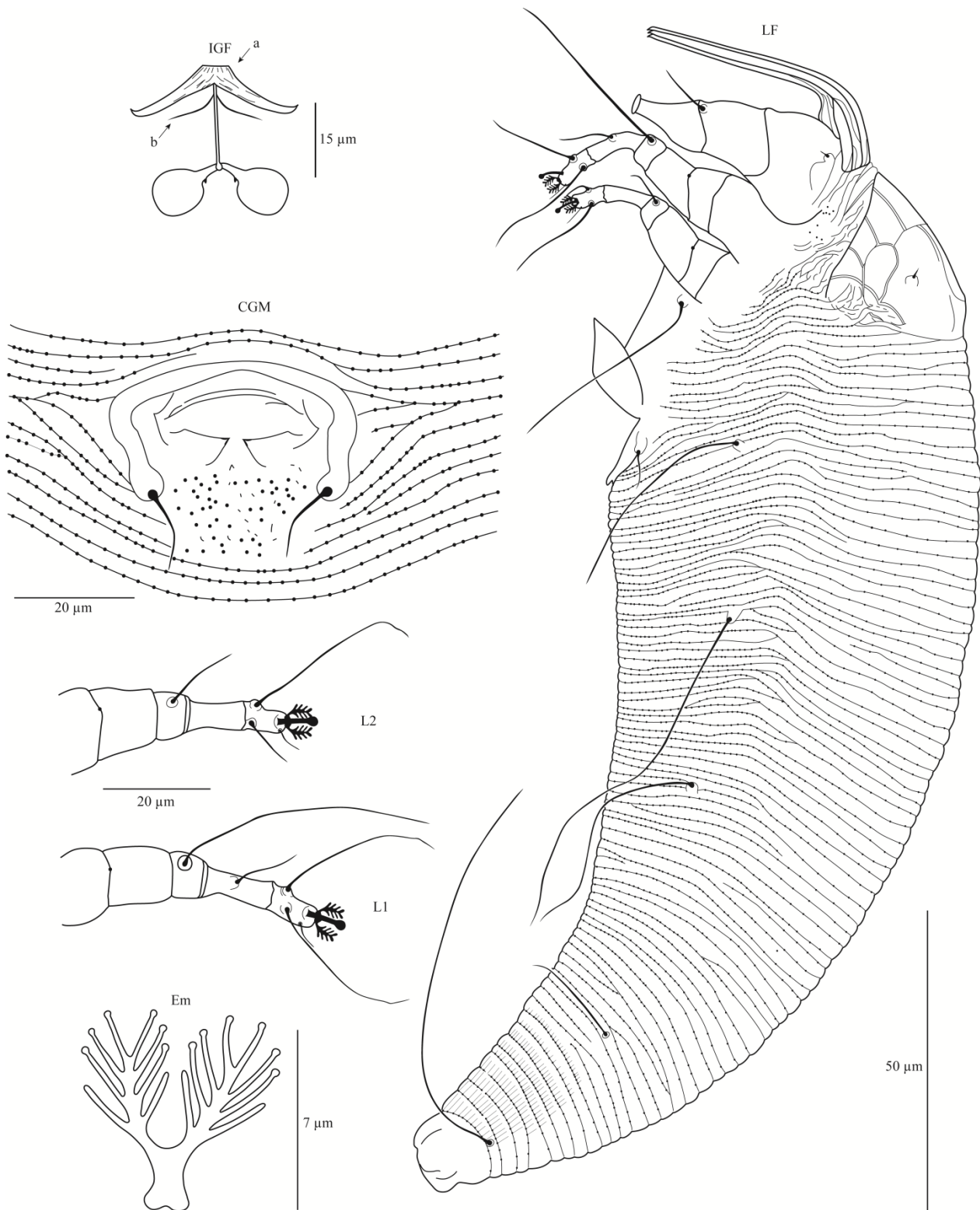


FIGURE 2: *Diptacus n. sp.* – LF. Lateral view, female; L1. Leg I, female; L2. Leg II, female; Em. Empodium; CGM. Coxigenital region, male; IGF. Internal genitalia, female. Notation: *a* – apical plate (apex) of anterior genital apódeme and *b* – oblique apódeme.

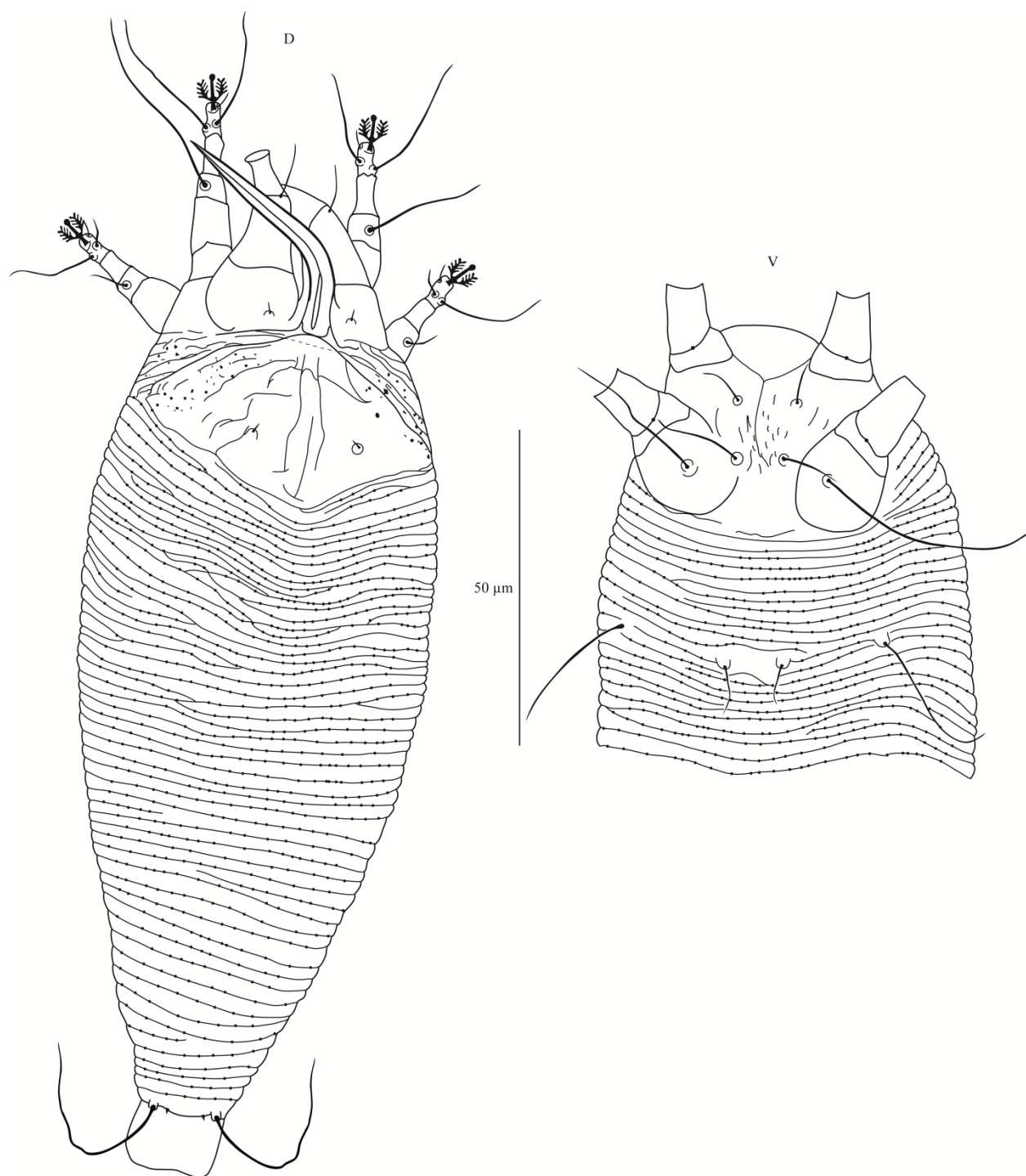


FIGURE 3: *Diptacus* n. sp. – D. Dorsal view, larva; V. Ventral view, larva.

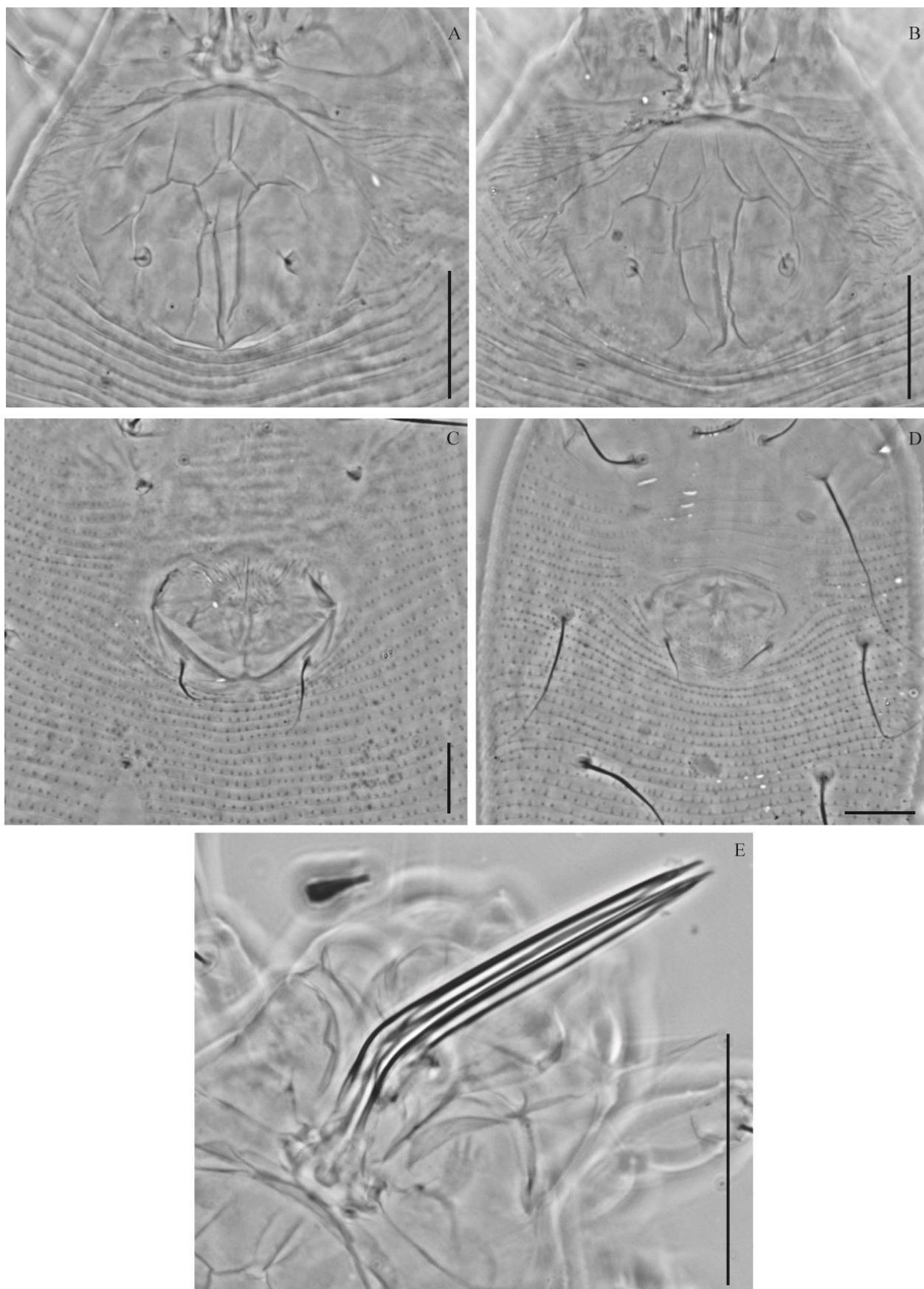


FIGURE 4: Images of *Diptacus n. sp.* – (A - B). Prodorsal shield, female; (C) Coxigenital region, female; (D) External genitalia, male; (D) Chelicerae. Scale bar: 20 μ m.

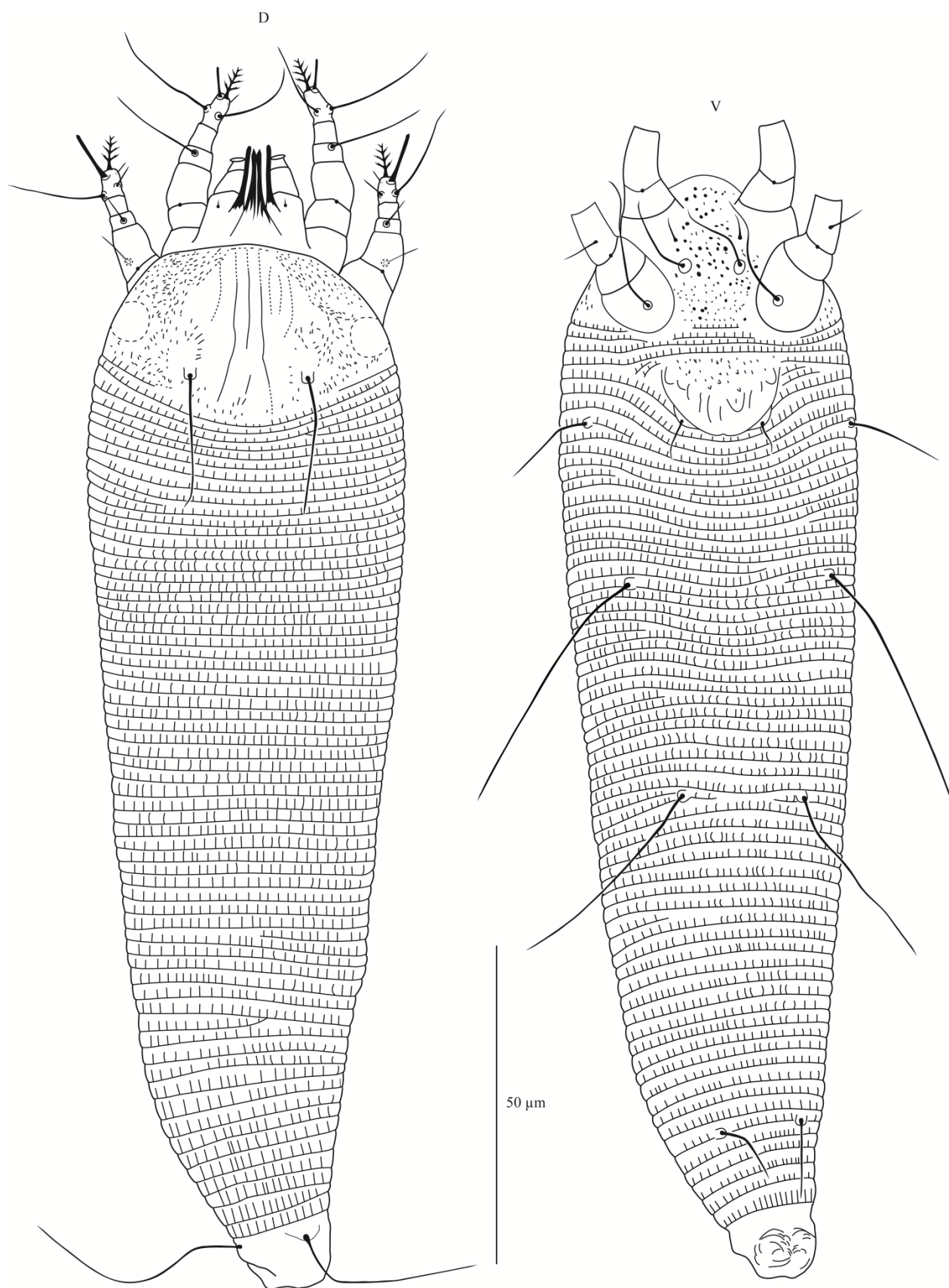


FIGURE 5 – *Acalitus near orthomerus* - D. Dorsal view, female; V. Ventral view, female.

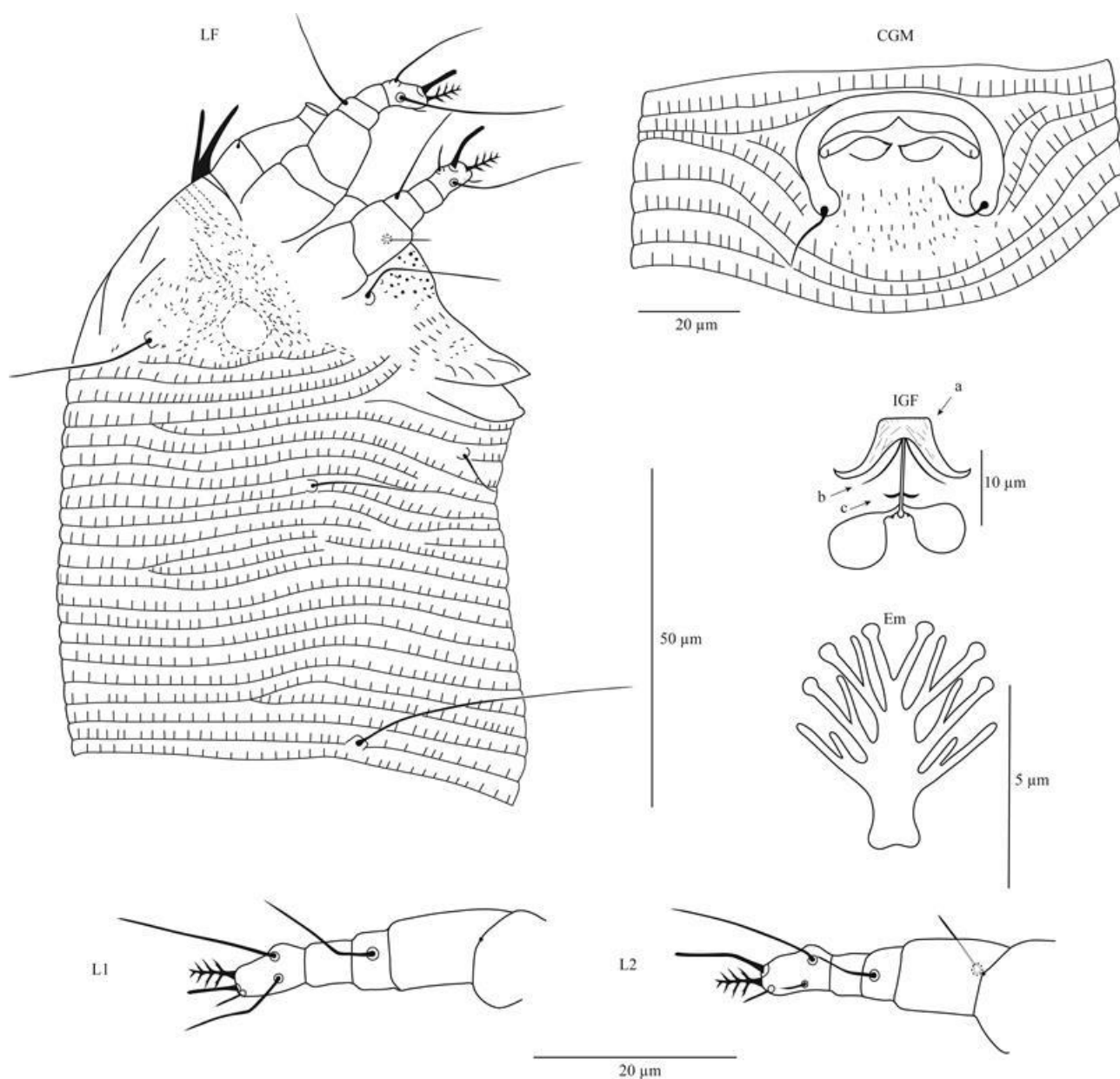


FIGURE 6: *Acalitus near orthomerus* – LF. Lateral view, female; L1. Leg I, female; L2. Leg II, Female; Em. Empodium; CGM. Coxigenital region, male; IGF. Internal genitalia, female. Notation: *a* – apical plate (apex) of anterior genital apodeme; *b* – oblique apodeme and *c* – additional perpendicular apodeme.

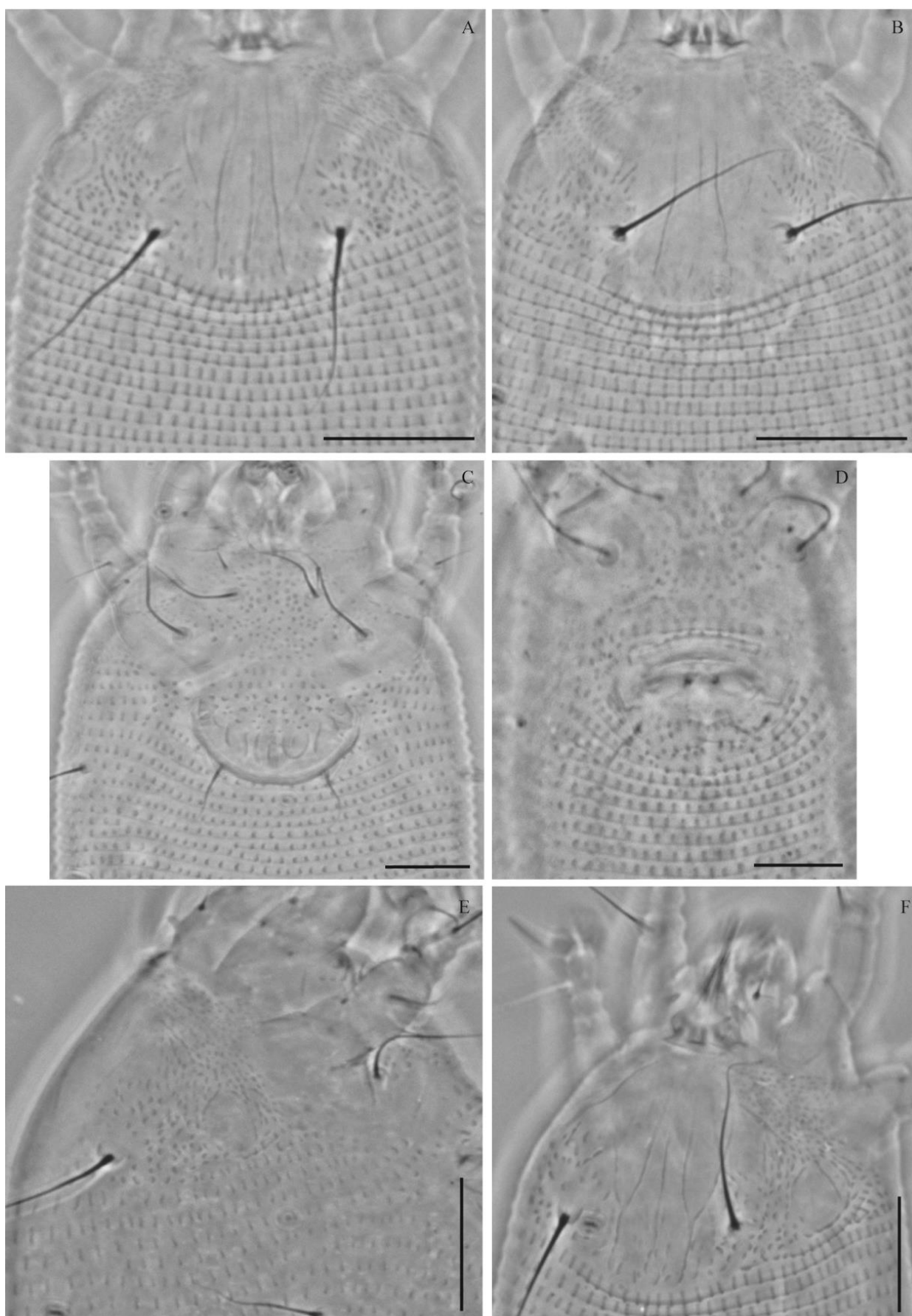


FIGURE 7: Images of *Acalitus near orthomerus* (A, B and F) Prodorsal shield, female; (C) Coxigenital region, female; (D) External genitalia, male; Lateral view of female. Scale bar: 20 μm.

4. Considerações Finais

Se observou que genótipos de amoreira-preta apresentam reação diferenciada aos ácaros, havendo genótipos mais infestados como o 164 com *Neotetranychus asper*, o genótipo 128 com diptilomiopídeo *Diptacus* n. sp., e a cultivar Tupi com o eriofídeo *Acalitus orthomerus*. Por outro lado, *Brevipalpus* sp. apresentou baixa ocorrência independente do genótipo avaliados. Outro ponto importante que se constatou é que dependendo da época de amostragem há influencia na infestação por determinadas espécies de ácaros, como *Acalitus orthomerus*, *Diptacus* n. sp., ácaro-branco *Polyphagotarsonemus latus* que ocorreram em maior densidade no mês de março no genótipo 198.

As amostragens de fruto incluindo o pedúnculo permitiram a observação de *A. near orthomerus* nesse local e não somente entre as drupéolas, indicando que o ingresso do eriofídeo se dá através do pedúnculo. Já nos frutos, o número de espécimes de eriofídeos aumenta à medida que o fruto amadurece.

As observações em gemas dos ramos no inverno permitiram constatar a presença de *Diptacus* n. sp. a partir de julho, enquanto que *A. near orthomerus* ocorreu apenas a partir do mês de setembro.

5. Referências Gerais

AMRINE, J. W. jr; STASNY, T. A. **Catalog of the Eriophyoidea (Acarina:Prostigmata)** of the World. Indira Publishing House: West Bloomfield, 1994. 798p.

AMRINE, J. W. jr; MANSON, D. C. M. Preparation, mounting and descriptive study of Eriophyoid mites. In: LINDQUIST, E. E; SABELIS, M. W; BRUIN, J. **Eriophyoid mites: their biology, natural enemies and control**. Elsevier Science Publishing. 1996. p. 383–396.

AMRINE, J. W. jr; STASNY, T. A.; FLECHTMANN, C. H. W.; **Revised Keys to the World Genera of the Eriophyoidea (Acari:Prostigmata)**. Indira Publishing House: West Bloomfield Township, 2003. 244p.

ANTUNES, L. E. C. Caraterísticas da fruta da amoreira-preta. In: **Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta**: Documentos 122 – EMBRAPA, 2004. p.43-44.

ANTUNES, L. E. C. AMORA-PRETA (*Rubus* spp). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n.3, p.339-558, 2006.

ANTUNES, L. E. C.; GONÇALVES, E. D.; TREVISAN, R. Fenologia e produção de cultivares de amoreira-preta em sistema agroecológico. **Ciência Rural**, v.40, n.9, p.1929-1933, 2010.

ANTUNES, L. E. C.; PEREIRA, S. I. dos; PICOLOTTO, L.; VIGNOLO, G. K.; GONÇALVES, M. A. Blackberry production in brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 1, p. 100–111, 2014.

ATTILIO, L. B.; BOLIANI, A. C.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção de amora-preta em região tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.4, p.1042-1047, 2009.

BAKER, E.W., KONO, T., AMRINE, J. W. Jr., DELFINADO-BAKER, M.; STASNY, T.A. **Eriophyoid mites of the United States**. Indira Publishing House, 1996. 394p.

- CHETVERIKOV, P. E.; BEAULIEU, F.; CVRKOVIĆ, T.; VIDOVIĆ, B.; PETANOVIĆ, R. *Oziella sibirica* (Eriophyoidea: Phytoptidae), a new eriophyoid mite species described using confocal microscopy and COI barcoding. **Zootaxa**, v.3560, p.41–60, 2012.
- CHETVERIKOV, P. E.; BEAULIEU, F.; BELIAVSKAIA, A. Y.; RAUTIAN, M. S.; SUKHAREVA, S.I. Redescription of an earlyderivative mite, *Pentasetacus araucariae* (Eriophyoidea, Phytoptidae), and new hypotheses on the eriophyoid reproductive anatomy. **Experimental and Applied Acarology**, v.63, n.2, p.123–155, 2014a.
- CHETVERIKOV, P. E.; CRAEMER, C. Gnathosomal interlocking apparatus and remarks on functional morphology of frontal lobes of eriophyoid mites (Acariformes, Eriophyoidea). **Experimental and Applied Acarology**, v.66, p.187–202, 2015.
- CHETVERIKOV, P. E.; CRAEMER, C.; VISHNYAKOV, A. E.; SUKHAREVA, S. I. CLSM anatomy of internal genitalia of *Mackiella reclinata* sp. nov. and systematic remarks on eriophyoid mites from the tribe Mackiellini Keifer, 1946 (Eriophyoidea, Phytoptidae). **Zootaxa**, v.3860, n.3, p.261–279, 2014b.
- CHETVERIKOV, P. E.; PETANOVIĆ, R. U. Description of a new early-derivative mite, *Pentasetacus plicatus* n. sp. (Acariformes, Eriophyoidea), and remarks on the systematic position of pentasetacines. **Zootaxa**, v.4144, n.2, p.211–226, 2016.
- CLARK, J. R.; FINN, C. E. Blackberry cultivation in the world. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.36, n.1, p.46-57, 2014.
- DAVIES, J.T.; ALLEN, G.R.; WILLIAMS, M.A. Dispersal of *Acalitus essigi* (Acari: Eriophyoidea) to blackberry fruit (*Rubus fruticosus* agg.). **Experimental & Applied Acarology**, v.101, p.19-23, 2001.
- DOMES, R. Four new species of Eriophyoidea on *Prunus domestica*, *Rosa canina*, *Rubus caesius* and *Prunus padus*: *Rhinophytoptus domestica* n. sp., *Paraphytoptus rosae* n. sp., *Diptacus caesius* n. sp. and *Eriophyes padi* n. sp. **Acarologia**, v.40, n.3, p.306-319, 2000.
- DONADIO, L. C. *Rubus* spp. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 36, p. 001-284, 2014.
- DUSO, C., POZZEBON, A., CAPUZZO, C., MALAGNINI, V., OTTO, S.; BORGIO, M. Grape downy mildew spread and mite seasonal abundance in vineyards: effects on *Tydeus caudatus* and its predators. **Biological Control**, V. 32, p.143–154, 2005.
- FERLA, N. J.; MARCHETTI, M. M.; SIEBERT, J. C. Acarofauna (Acari) de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.: Aquifoliaceae) no estado do Rio Grande do Sul. **Botânica**, v. 13, n. 2, p. 133-142, 2005.
- FERLA, N. J.; MATCHETTI, M. M.; Ácaros predadores (Acari) associados à cultura do morango (*Fragaria* sp., Rosaceae) e plantas próximas no Estado do Rio Grande do Sul. **Biota Neotropica**, v.7. n.2, p.1-8, 2007.

FERREIRA, M. A.; PINA, S. Ácaro-da-vaga-vermelha *Acalitus essigi* (Hassan). **Coleção Técnico-Científica**, Odemira, Portugal: INIAV / EUBerry, 2012. 18 p.

FLESCNER, C. A.; ARAKAWA, K. Y. The mite *Tydeus californicus* on citrus and avocado leaves. **Journal of Economic entomology**, v. 45, n.6, p. 1952.

GERDING, P. M. *Acalitus essigi* (Hassan) (Acarine: Eriophyidae), presente en moras cultivadas y silvestres (*Rubus* spp.), en Chile. **Agricultura Técnica**, v.52, n.3, p.336-337, 1992.

HASSAN, A. S. **The biology of the Eriophyidae with special reference to Eriophyes tristriatus (Nalepa)**. University of California Publication in Entomology, v.4, p.341-394. 1928.

HUANG, K. W.; WANG, C. F. Eriophyoid mites (Acari: Eriophyoidea) of Taiwan: thirty-seven species from Yangmingshan, including one new genus and twenty-two new species. **Zootaxa**, v.1986, p.1-50, 2009.

JOHANN, L.; KLOCK, C. L.; FERLA, N. J.; BOTTON, M. Acarofauna (Acari) associada à videira (*Vitis vinifera* L.) no Estado do Rio Grande do Sul. **Biociências**, v.17, n.1. 2009.

KEIFER, H.H. **Eriophyid studies XIV**. Bulletin of the California Department of Agriculture, v. 33, p.18-38, 1944.

KEIFER, H. H. **Eriophyid studies XVII**. Bulletin of the California Department of Agriculture, v.40, p.93–104,1951.

KEIFER, H. H.; BAKER, E. W.; KONO, T.; DELFINADO M.; STYER, W. E. An illustrated guide to plant abnormalities caused by eriophyid mites in North America. United States Department of Agriculture. **Agriculture handbook**, n. 573, p. 177, 1982.

KUANG, H. Y. Two new species of Diptacus from China. **Entomotaxonomia**, v.23, n.2, p.154-156, 2001.

LILLO, E. de; CRAEMER, C.; AMRINE, J. W. Jr; NUZZACI, G. Recommended procedures and techniques for morphological studies of Eriophyoidea (Acari: Prostigmata). **Experimental and Applied Acarology**, v51, p.283–307, 2010.

LILLO, E. de; SKORACKA, A. What's "cool" on eriophyoid mites?. In: UECKERMANN, E. A. **Eriophyoid Mites: Progress and Prognoses**. Springer: New York, 2010. p. 3-30.

LINDQUIST, E. E. External anatomy and systematics. 1.1.1. External anatomy and notation of structures. In: LINDQUIST, E. E.; SABELIS, M. W.; BRUIN, J. Eriophyoid Mites: **Their Biology, Natural Enemies and Control**. **World Crop Pests**, 6. Elsevier Science Publishers,1996. p.3–31.

- LOFEGO, A.C; MORAES, G. J. de. Ácaros (Acari) Associados a Mirtáceas (Myrtaceae) em Áreas de Cerrado no Estado de São Paulo com Análise Faunística das Famílias Phytoseiidae e Tarsonemidae. **Neotropical Entomology**, v.35, p.731-746, 2006.
- LOPES, P. C.; MCMURTRY, J. A.; MORAES, G. J. de; Definition of the *concordis* species group of the genus *Euseius* (Acari: Phytoseiidae), with a morphological reassessment of the species included. **Zootaxa**, v.4048, n.2, p.174-190, 2015.
- MANSON, D. C. M. Five new species of Eriophyioid mites. (Acarina: Eriophyidae). **Acarologia**, v.12, n.3, p.531-539, 1970.
- MARCHETTI, M; FERLA, N. J. Diversidade e flutuação populacional de ácaros (Acari) em amora-preta (*Rubus fruticosus*, Rosaceae) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringa**, v.101, n.1-2, p.43 - 48. 2011.
- MATIOLI, A. L.; OLIVEIRA, C. A. L. Biologia de *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira (Acari: Stigmaeidae) e sua potencialidade de predação sobre *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). **Neotropical Entomology**, v.36, n.4, p.577-582, 2007.
- MATOS, C. H. C.; PALLINI, A.; VENZON, M.; FREITAS, R. C. P. de; REZENDE, D. D. M.; SCHOEREDER, J. H. Os Tricomas de *Capsicum* spp. Interferem nos aspectos Biológicos do Ácaro-Branco *Polyphagotarsonemus latus* Banks (Acari: Tarsonemidae)?. **Neotropical Entomology**, v.38, n.5, p.1-6, 2009.
- MCMURTRY, J. A.; SHOW, E. D. Phytoseiidae on Blackberry in Central California. **Systematic & Applied Acarology**, v.17, n.4, p. 384-387, 2012.
- MCMURTY, J. A.; MORAES, G. J. de; SOURASSAU, N. F. Revision of the lifestyles of phytoseiid mites (Acari: Phytoseiidae) and implications for biological control strategies. **Systematic & Applied Acarology**, v.18, n.4, p.297-320, 2013.
- MELIDOSSIAN, H.S., SEEM, R.C., ENGLISH-LOEB, G., WILCOX, W.F.; GADOURY, D.M. Suppression of grapevine powdery mildew by a mycophagous mite. **Plant Disease**, v.89, p.1331–1338, 2005.
- MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. **Software para análise estatística – ANAFAU**. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO VIII, 2003, São Pedro, SP. Resumos... Piracicaba: ESALQ/USP, 2003, p.195.
- MOTA, J.A. **Manual de produção integrada de amora**. Portugal: Governo dos Açores: Secretaria Regional da Agricultura e Florestas, Direção Regional do Desenvolvimento Agrário, Açores, 2012. 31p.
- NALEPA, A. Zur Kenntniss der Gattung *Trimerus* Nalepa. **Zoologische Jahrbücher**, v.11, p.405-411, 1898.

NAVA, D. E.; BOTTON, M.; MULLER, C.; PAGOT, E.; MELLO, M. 2007. Agência Embrapa de Informação Tecnológica. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/amora/arvore/CONT000ggtku91902wx50k05vadr139ze3lr.html>. Acesso em: 13 abr. 2017.

ONZO, A.; HANNA, R.; SABELIS, M. W. The predatory mite *Typhlodromalus aripo* prefers green-mite induced plant odours from pubescent cassava varieties. **Experimental and Applied Acarology**, v.58, p.359-370. 2012.

PAGOT, E.; SCHNEIDER, E. P.; NACHTIGAL, J. C.; CAMARGO, D. A. **Cultivo da Amora-preta**. Embrapa Uva e vinhos, 2007. Disponível em: <https://www.embrapa.br/uva-e-vinho/busca-de-publicacoes/-/publicacao/542549/cultivo-da-amora-preta>. Acesso em: 18 abr. 2017.

PINA, S.; FERREIRA, M. A. dos; CALHA, I. M.; FIGUEIREDO, E. **Os ácaros na cultura da amora em estufa e infestantes**. IV Colóquio Nacional da Produção de Pequenos Frutos, Actas Portuguesas de Horticultura, n.20, p.69-76, 2012.

PETANOVIĆ, R.; KIELKIEWICZ. Plant-eriphyoid interactions: celular biochemistry and metabolic responses induced in mite-injured plants. Part I. In: UECKERMANN, E. A. **Eriophyoid Mites: Progress and Prognoses**. Springer: New York, 2010. p. 61-80.

POLING, E. B. Blackberries. **Journal of Small Fruit & Viticulture**, v.4, n.1-2, p.33-69, 1997.

RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C. Melhoramento genético e cultivares de amora-preta e mirtilo. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.33, n.268, p.11-20, 2012.

RASEIRA, M. C. B. do; SANTOS, A. M.; BARBIERI, R. L. Classificação botânica, origem e cultivares. In: ANTUNES, L. E. C.; RASEIRA, M. C. B; do. **Aspectos Técnicos da Cultura da Amora-preta**: Documentos 122 – EMBRAPA, 2004. p.17-28.

ROY, A.; HARTUNG, J. S.; SHNEIDER, W. L.; SHAO, J.; LEON, M. G.; MELZER, M. J.; BEAR, J. J.; OTERO-COLINA, G.; BAUCHAN, G. R.; OCHOA, R.; BRLANSKY, R. H. Role bending: complex relationships between viroses, hosts and vectors related to citrus leprosis, an emerging disease. **Phytopathology**, v.105, n.7, p.1013-1025, 2015.

SILVA, G. L. da; CUNHA, U. S. da; ROCHA, M. S. dos; PANAU, E. N.; FERLA, N. J. Tydeid and triophydeid mites (Acari: Tydeoidea) associated with grapevine (Vitaceae: *Vitis* spp.) in Brazil, with the descriptions of species of *Prelorryia* (André, 1980) and *Tydeus* Koch, 1835. **Zootaxa**, v.3814, n.4, p.495-511, 2014b.

SILVA, G. L. da; CUNHA, U. S. da; FERLA, N. J. Life cycle of *Tydeus californicus* (Acari: Tydeidae) on leaves of *Inga marginata* with and without pollen of *Typha angustifolia* under laboratory conditions. **International Journal of Acarology**, Abingdon, v.40, p.1-4, 2014a.

STRIK, B. C.; CLARK, J. R.; FINN, C. E.; BAÑADOS, M. P. Worldwide Blackberry Production. **HortTechnology**, v.12, n.2, p.205-213, 2007.

UECKERMANN, E. A.; GROUT, T. G. Tydeoid mites (Acari: Tydeidae, Edbakerellidae, Iolinidae) occurring on citrus in Southern Africa. **Journal of Natural History**, v.41, n.37-41, p.2351–2378. 2007.

VINCENT, C. I.; GARCÍA, M. E.; JOHNSON, D. T.; ROM, C. R. Broad mite on Primocane-fruited blackberry in organic production in Arkansas. **HortTechnology**, v.20, n.4, p.718–723, 2010.

WESTPHAL, E.; MANSON, D. C. M. Feeding Effects on Host Plants: Gall Formation and Other Distortions. In: LINDQUIST, E. E.; SABELIS, M. W.; BRUIN, J. Eriophyoid Mites. **Their Biology, Natural Enemies and Control**. Elsevier Science Publishers: Amsterdam, 1996. p. 231-242.

XIN, J. L.; DONG, H. Q. Three new species of diptilomiopid mites found in China (Acarina: Eriophyoidea) . **Acarologia**, v.24, n.2, p.183-185, 1983.