Lina Maria Almeida Silva

Análise cladística de Titanoecidae Lehtinen e
revisão dos gênero *Anuvinda* Lehtinen e
Goeldia Keyserling (Arachnida: Araneae)

São Paulo

2009

Resumo

Titanoecidae foi proposta por Lehtinen para agrigar cinco gêneros: *Titanoeca* Thorell (31 spp.), *Nurscia* Simon (4 spp.), *Goeldia* Keyserling, (8 spp.), *Pandava* Lehtinen (2 spp.) e *Anuvinda* Lehtinen (1 sp.). A família é diagnosticada pela presença de uma dobra dorso-apical complexa na tíbia do palpo dos machos e recentes hipóteses filogenéticas reportam seu parentesco com Phyxelididae, porém as relações internas na família permanecem desconhecidas. Realizamos uma análise cladística com 92 caracteres morfológicos e baseada em parcimônia para Titanoecidae e revisamos os gênero *Anuvinda* e *Goeldia*. O grupo-interno contém 32 táxons terminais, incluindo as espécies-tipo dos gêneros, e totalizando 15 espécies de *Goeldia*, 6 de *Titanoeca*, 4 de *Nurscia*, uma de *Anuvinda* e uma de *Pandava*. Como grupo-externo foram utilizadas espécies de Phyxelididae (3 spp.) Amaurobiidae (1sp.) Tengellidae (1 sp.) Zoropsidae (1sp.) e de Nicodamidae (2 sp.). Os resultados mostram que Titanoecidae pode ser dividida em dois clados: um formado por *Goeldia* e *Anuvinda* como grupo-irmão de *Pandava* aqui denominado Goeldinae **subfam. nov.** e outro formado por *Titanoeca* e *Nurscia* chamados Titanoecinae, Lehtinen, 1967. A revisão de *Goeldia* revelou sete espécies novas para Brasil (4), Colômbia (1) e Peru (1). *Titanoeca guayaquilensis* do Equador é transferida para *Goeldia* *Goeldia guayaquilensis* **comb. nov.** e pela primeira vez são descritos o macho de *G. nigra* e a fêmea de *G. guayaquilensis*.

Abstract

The family Titanoecidae was proposed by Lehtinen to include five genera: *Titanoeca* Thorell (31 spp.), *Nurscia* Simon (4 spp.), *Goeldia* Keyserling, (8 spp.), *Pandava* Lehtinen (2 spp.) and *Anuvinda* Lehtinen (1 sp.). The family is diagnosed by the presence of a complex dorso-apical fold on the tibia of the male palp. Recent phylogenetic analyses point towards a close relationship between Titanoecidae and Phyxelididae but knowledge on the relations between its genera and species remain uncertain. A cladistic analysis for Titanoecidae was carried out based on parsimony and using 92 morphological characters. The in-group comprised 32 taxa, including the type species of all genera plus 15 species of *Goeldia*, six *Titanoeca*, four *Nurscia*, one *Anuvinda* and one *Pandava*. The out-group included species of Phyxelididae (3 spp.) Amaurobiidae (1sp.) Tengellidae (1 sp.) Zoropsidae (1sp.) and Nicodamidae (2 spp.). Results show that Titanoecidae is a monophyletic group and can be divided in two major clades: one including *Goeldia* and *Anuvinda* sister to *Pandava*, herein denominated Goeldinae subfam. nov. and the other, Titanoecinae Lehtinen, including *Titanoeca* and *Nurscia*. Based on the results of the cladistic analysis *Titanoeca guayaquilensis*, from Ecuador, is transferred to *Goeldia*. In addition The genera *Anuvinda* and *Goeldia* are revised. The male of *Goeldia nigra* and the female of *G. guayaquilensis* are described for the first time and seven species of *Goeldia* are newly described: four from Brazil, one from Colombia and one from Peru.

Introdução

Titanoecidae foi proposta por Lehtinen (1967) para incluir as espécies dos gêneros *Titanoeca* Thorell 1870, *Nurscia* Simon 1874 e *Goeldia* Keyserling 1891 que faziam parte de Amaurobiidae Thorell 1870 e mais os gêneros monotípicos *Anuvinda* e *Pandava* que foram propostos na mesma ocasião. São aranhas com menos de um centímetro de comprimento e coloração críptica, caracterizadas por apresentarem cribelo dividido; oito olhos dispostos em duas filas; fóvea torácica indistinta; calamistro em fila única; *chilum* inteiro; três garras tarsais; base das quelíceras com três dentículos na promargem, sendo o mediano mais desenvolvido que os laterais e dois dentículos na retromargem; côndilo basal das quelíceras bem desenvolvido; um tricobótrio subapical no metatarso e ausência de tricobótrios tarsais (Lehtinen, 1967; Leech, 1972; Griswold, *et al.* 2005). Atualmente a família inclui 46 espécies em cinco gêneros de distribuição Holártica, Neotropical, Oriental. São capturadas principalmente em armadilhas de queda, pois habitam o solo. Algumas espécies são conhecidas de cavernas.

Aranhas da família Titanoecidae apresentam menos de um centímetro de comprimento, sua coloração é bastante críptica incluindo tons de marrom, preto e em alguns casos manchas brancas dorsais no abdômen (Wiehle 1953; Lehtinen, 1967). São capturadas principalmente em armadilhas de queda, pois habitam o solo. Algumas espécies são conhecidas de cavernas.

Titanoecidae foi proposta por Lehtinen (1967) e seus representantes são caracterizados pela presença de cribelo dividido; oito olhos dispostos em duas filas; fóvea torácica indistinta; calamistro em fila única; *chilum* inteiro; três garras tarsais; base das quelíceras com três dentículos na promargem, sendo o mediano mais

desenvolvido que os laterais e dois denticulos na retromargem; cõndilo basal das quelíceras saliente; um tricobótrio subapical no metatarso e ausência de tricobótrios tarsais (Lehtinen, 1967; Leech, 1972; Griswold, *et al.* 2005).

A presença das características supracitadas aliadas à ausência de um caráter somático diagnóstico marcante contribuíram para que parte das espécies, que atualmente compõem a família, tenham sido incluídas em diversas famílias distintas desde o século passado: *Nurscia albomaculata* (Lucas, 1846) descrita em Araneidae Simon, 1895); *Titanoeca quadriguttata* (Keyserling, 1878) *Goeldia patellaris* descrita em *Amaurobius* C. L. Koch, 1837, *Titanoeca guayaquilensis* Schmidt, 1971 Agelenidae C. L. Koch, 1837 (Keyserling, 1878; C. L. Koch, 1833); (Amaurobiidae); (Chamberlin 1916; Petrunkevitch, 1911; 1928; Reimoser 1934; Levi & Levi 1962, Schmidt, 1971) *Goeldia obscura* Keyserling, 1891 em Clubionidae Wagner, 1887; *Goeldia nigra* (Mello-Leitão, 19, em *Aebutina* e *Goeldia luteipes* (Keyserling, 1891) em *Titanoeca* (Dictynidae O.P-Cambridge, 1871); Simon, 1892; 1893; Chamberlin, 1916; Chamberlin & Ivie, 1938); *Euxinella strandi* (*Nurscia albosignata*) em Theridiidae Sundevall, 1833 (Walckenaer, 1805; Drenski, 1938), *Aebutina* (*Goeldia nigra*) Uloboridae Thorell, 1869 (Mello-Leitão, 1924).

As relações de parentesco entre os gêneros de Titanoecidae foram sempre controversas. Lehtinen (1967) sugeriu uma relação entre Titanoecidae e Phyxelidinae Lehtinen, 1967, então subfamília de Amaurobiidae posteriormente elevada a família por Griswold *et al.*, (1999). Esta relação foi baseada na ausência de tricobótrias tarsais e na presença de modificações, como espinhos ou áreas intumescidas e curvas, nas pernas anteriores dos machos. Griswold (1990), também cogitou a possibilidade de parentesco entre Titanoecidae e Phyxelidinae, entretanto acabou assumindo que a

ausência de tricobótrias tarsais seria uma simplesiomorfia e concluiu, com base na morfologia da apófise tibial, que outras subfamílias de Amaurobiidae seriam mais proximamente relacionadas a Phyxelidinae.

Em 1999, quando Griswold *et al.* apresentaram uma proposta de relacionamento filogenético para as aranhas do clado Entelegynae, surgiu a primeira hipótese consistente sobre quais famílias seriam mais relacionadas a Titanoecidae. Neste trabalho, Phyxelidinae foi elevada à família e juntamente com Titanoecidae formou o clado “Titanoecoides”, que é grupo-irmão do clado “Apófise Tibial Retolateral” ou “ATR” e juntos formam o clado “cribelo dividido” o qual é grupo-irmão de Nicodamidae Simon 1898 (Fig. 1). Por outro lado, na proposta filogenética de Griswold *et al.* (2005) apenas Titanoecidae é grupo-irmão do clado “ATR” e Phyxelididae aparece como grupo-irmão de Titanoecidae mais “ATR”. Vale ressaltar que nas duas propostas (Griswold *et al.*, 1999 e 2005) Titanoecoides só se mantém como um clado quando os caracteres são submetidos a pesagem implícita ou sucessiva. Contudo, apesar da controvérsia quanto ao seu posicionamento filogenético e quanto a sua relação com Phyxelididae, estes resultados sustentam a decisão de Lehtinen (1967) e mantêm Titanoecidae como uma família.

Fig. 1. Proposta de relacionamento filogenético para o clado Entelegynae, apresentada por Griswold *et al.*, (1999: 58, fig. 1), mostrando o posicionamento filogenético de Titanocoides. Titanocoides está representada por *Titanoea* e *Goeldia*.

Além de apresentarem uma hipótese de relacionamento entre Titanoecidae e as demais famílias de aranhas enteléginas, os trabalhos de Griswold *et al.*, (1999; 2005) contribuíram para descoberta de novos caracteres que confirmam o monofiletismo de Titanoecidae. Dentre estes, pode se citar a presença de uma dobra, dorso-apical, complexa, na tíbia do palpo dos machos (Error! Reference source not found.Error! Reference source not found.); a presença de um sulco tegular com função de condutor; a presença de um processo convexo flexível junto ao centro do tégulo; e de um processo triangular próximo da base do êmbolo (Griswold *et al.*, 2005).

As relações internas de Titanoecidae ainda não estão estabelecidas. A família conta atualmente com cinco gêneros *Anuvinda* Lehtinen, 1967; *Goeldia* Keyserling, 1891; *Nurscia* Simon, 1874; *Pandava* Lehtinen, 1967 e *Titanoeca* Thorell, 1870 e a única hipótese de parentesco entre eles foi apresentada por Lehtinen (1967: 382, fig. 12). Nesta hipótese *Goeldia* seria o grupo-irmão de uma politomia formada pelos demais gêneros de Titanoecidae. Contudo, os caracteres que sustentam essas relações são mencionados apenas como pertencentes à genitália, espinulação das pernas, e padrões do abdômen, e a matriz de codificação destes dados não é apresentada.

Desde a proposição de Titanoecidae, sua riqueza em espécies teve incremento principalmente no gênero *Titanoeca*, devido à revisão de Marusik (1995) para as espécies da Sibéria e de Wunderlich (1993) para as da região Paleártica; e às descrições de espécies novas na China por Yin & Bao (2001); Hu, 2001; Xu, Yin & Bao (2002). Atualmente *Titanoeca* inclui 31 espécies distribuídas nas regiões Neártica, Paleártica e Oriental (Platnick, 2009). A espécie-tipo do gênero, *Titanoeca quadrigutatta* (Hahn, 1833), foi originalmente descrita como *Theridion IV-guttatum* por Hahn (1833). Neste mesmo trabalho, Hahn redescreveu *Theridion obscurum* em

substituição a *Aranea obscura* Walckenaer, 1805, nome pré-ocupado por Oliver (1789) e Fabricius (1793). *Theridium obscurum* e *Theridion IV-guttatum* foram nomes dados a dois espécimes da mesma espécie que, posteriormente, foi utilizada por Thorell (1870) para a proposição do gênero *Titanoeca*. Apesar da prioridade de *Titnoeca obscura* (Walckenaer, 1805) sobre *T. quadriguttata* (Hahn, 1833) este nome tem sido utilizado em detrimento do primeiro.

Nurscia, outro gênero alvo de controvérsias históricas, foi proposto por Simon, 1874 e possui atualmente quatro espécies conhecidas, que se distribuem nas regiões Paleártica e Oriental (Platnick, 2009). Tem como espécie-tipo *Nurscia albosignata* Simon, 1874, do Iran e é sinônimo sênior de *Amaurobius longipalpus* Kronenberg 1875; *Euxinella strandi* Drenski, 1938 e *Nurscia flavipes* Simon, 1874. Duas espécies do gênero, *N. albofasciata* (Strand, 1907) e *N. sequerai* (Simon, 1892), foram descritas em *Titanoeca* e outra, *N. albomaculata* (Lucas, 1846), foi descrita em *Epeira* Walckenaer, 1805 (sinônimo junior de *Araneus* Clerck, 1757 – Araneidae). *Nurscia albofasciata*, *Nurscia albomaculata* e *Nurscia sequerai* formavam o grupo *albomaculata* no gênero *Titanoeca* e foram removidas por Lehtinen (1967).

O gênero *Pandava* Lehtinen, 1967 inclui duas espécies distribuídas nas regiões Oriental e Australiana. A espécie-tipo do gênero, *Pandava laminata* (Thorell, 1878), foi originalmente descrita como *Amaurobius laminatus* com base num macho de Ambon, Indonésia e tem registros para o Sri Lanka, Ilhas Marquesas, China e Nova Guiné (Platnick, 2009). *Pandava hunanensis* Yin & Bao, 2001 foi descrita com base num macho e numa fêmea e tem distribuição conhecida apenas para a localidade-tipo, Hunan, China (Platnick, 2009).

Anuvinda proposto por Lehtinen 1967, é um gênero monotípico que ocorre na região Oriental. Sua espécie-tipo foi originalmente descrita como *Titanoeca escheri* por Reimoser em 1934 com base em uma fêmea de Deccan, Índia (Lehtinen, 1967) e nenhum outro exemplar é conhecido, além do espécime-tipo.

O gênero *Goeldia* foi proposto por Keyserling (1891) e atualmente inclui oito espécies de distribuição Neotropical e Neártica (Platnick, 2009). A espécie-tipo, *G. obscura* Keyserling 1891 (atual *G. patellaris* Simon, 1892), tem como localidade-tipo o estado do Espírito Santo, Brasil. Ao transferir *Titanoeca obscura* Keyserling, 1878 para *Goeldia*, Lehtinen (1967) criou um caso de homonímia secundária. Sendo assim, ele optou por utilizar um nome específico mais antigo, *Goeldia patellaris* (Simon, 1892), como substituto para *G. obscura* Keyserling, 1891. *Goeldia obscura* (Keyserling, 1878) continua sendo uma espécie válida. *Goeldia* foi proposto originalmente em Clubionidae Wagner 1887, mas foi transferido por Roewer (1954) para Amaurobiidae com base nas formas do cefalotórax e abdômen. Posteriormente *Goeldia* foi transferida para Titanoecidae por Lehtinen (1967), que também o considerou um sinônimo-sênior dos gêneros monotípicos *Calleva* Simon, 1892 (Amaurobiidae), *Temecula* O. Pickard-Cambridge, 1896 (Dictynidae) e *Aymarella* Chamberlin, 1916 (Amaurobiidae).

Atualmente o gênero inclui oito espécies, sendo quatro descritas a partir de exemplares coletados no Brasil: *Goeldia patellaris* (Simon, 1892), *G. luteipes* (Keyserling, 1891); *G. arnozoii* (Mello-Leitão, 1924) e *G. nigra* (Mello-Leitão, 1917). Destas, apenas as duas primeiras são conhecidas pelos dois sexos, as demais são conhecidas apenas pelas fêmeas. Três espécies foram descritas para o México, *G. mexicana* (O. P. -Cambridge, 1896), *G. chinipensis* Leech, 1972 e *G. tizamina*

(Chamberlin & Ivie, 1938); sendo a primeira conhecida pelos dois sexos, a segunda apenas pelo macho e a terceira apenas pela fêmea. E por fim, uma espécie, *G. obscura* (Keyserling, 1878), foi descrita com base em uma fêmea da Colômbia.

As espécies de *Goeldia* são pequenas (~ 3,0 – 8,2mm), de coloração críptica e habitam teias irregulares próximas ao solo. Estas teias apresentam fios cribelados que convergem para um abrigo próximo ao substrato (Griswold *et al.* 2005, figs. 203F-G) e os machos caminham sobre o solo durante o dia. Espécies deste gênero diferenciam-se dos outros gêneros da família por apresentarem os palpos dos machos com tibia truncada; apófise patelar de forma cônica e apófise média com uma torção na região apical (Leech, 1972: 103, figs. 193; Lehtinen, 1967: 459 fig. 438). O epígino das fêmeas é formado por uma placa esclerotizada com aberturas de copulação latero-basais (Leech, 1972:103 fig. 383; Lehtinen, 1967: 459 fig.).

Além de se ser um gênero distribuído desde o sul da região Neotropical até o sul da região Neártica outros problemas contribuem para o atual caos taxonômico de *Goeldia*: 1) três espécies de *Goeldia* são conhecidas apenas pelas fêmeas, o que aponta para necessidade de identificação dos machos desconhecidos; 2) os espécimes-tipo de duas espécies de *Goeldia* estão perdidos e levam a dúvidas sobre o real status genérico destas espécies; 3) não existem hipóteses de relacionamento entre as espécies de *Goeldia*; 4) a posição de *Goeldia* entre os gêneros de Titanoecidae é desconhecida. Estes quatro itens serão abordados neste trabalho, porém, não faz parte dos objetivos, desvendar as relações de Titanoecidae com as outras famílias de aranhas, já que, este problema envolveria uma maior quantidade de grupos-externos.

Neste trabalho, apresentamos uma hipótese de relacionamento para os gêneros de Titanoecidae, com base em uma análise filogenética de dados morfológicos. Além disso, apresentamos a revisão taxonômica dos gêneros *Goeldia* e *Anuvinda*.

Objetivos

1. Testar o monofiletismo de Titanoecidae
2. Propor uma hipótese de relacionamento entre as espécies de *Goeldia*, *Anuvinda* e os demais gêneros de Titanoecidae, com base em uma análise cladística de dados morfológicos;
3. Revisar as espécies de *Goeldia* e *Anuvinda*.

Conclusões

- I. Titanoecidae forma um clado sustentado por 12 sinapomorfias exclusivas;
- II. *Anuvinda* é um grupo monofilético sustentado por 5 sinapomorfias exclusivas e 4 homoplasias sinapomórficas;
- III. *Goeldia* é um grupo monofilético sustentado por 10 sinapomorfias exclusivas e 3 homoplasias sinapomórficas;
- IV. *Nurscia* é um grupo monofilético sustentado por 10 sinapomorfias exclusivas e duas homoplasias sinapomórficas;
- V. Os gêneros de *Anuvinda*, *Goeldia* e *Nurscia* são monofiléticos;
- VI. *Titanoeca* e *Pandava* possivelmente constituem unidades naturais, contudo esta informação só poderá ser confirmada com a inclusão das mais espécies destes gêneros em uma análise cladística;
- VII. Titanoecidae divide-se na base em dois grandes clados, um formado por *Nurscia* + *Titanoeca*, outro por *Pandava*, *Anuvinda* e *Goeldia*.
- VIII. O gênero *Anuvinda* é grupo-irmão de *Goeldia* e esta relação é suportada por três sinapomorfias exclusivas e uma homoplasia.
- IX. Com base nos resultados da análise uma nova combinação é proposta: *Titanoeca guayaquilensis* é transferida para o gênero *Goeldia*;

- X. Os machos de *Anuvinda escheri*, e *Goeldia arnozoi*, e a fêmea de *Goeldia guayaquilensis* são descritos pela primeira vez;
- XI. É proposto um neótipo para *G. nigra*.
- XII. Sete novas espécies de *Goeldia* são descritas.

Referências Bibliográficas

- CAMBRIDGE, O. P. -. 1896. Arachnida. Araneida. In *Biologia Centrali-Americana*, Zoology. London, 1: 161-224.
- CAMBRIDGE, O. P. -. 1896. Arachnida. Araneida. In *Biologia Centrali-Americana*, Zoology. London, 1: 161-224.
- CHAMBERLIN, R. V. & W. IVIE. 1938. Araneida from Yucatan. Publ. Carnegie Inst. 491: 123-136.
- CHAMBERLIN, R. V. & W. IVIE. 1938. Araneida from Yucatan. Publ. Carnegie Inst. 491: 123-136.
- CHAMBERLIN, R. V. 1916. Results of the Yale Peruvian Expedition of 1911. The Arachnida. Bull. Mus. comp. Zool. Harvard 60: 177-299.
- CHAMBERLIN, R. V. 1916. Results of the Yale Peruvian Expedition of 1911. The Arachnida. Bull. Mus. comp. Zool. Harvard 60: 177-299.
- CODDINGTON, J.A. & LEVI, H.W. 1991. Systematics and evolution of spiders (Araneae). *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 22: 565–592.
- DAHL, F. 1906. Die gestreckte Körperform bei Spinnen und das System der Araneen. *Zool. Anz.* **31**: 60-64.
- DRENSKY, P. 1938. Zur Morphologie und Biologie einer neuen bulgarischen Spinnenart; *Euxinella Strandi* n. g. n. sp. *Festschr. Strand* **4**: 569-573.
- DUFOUR, L. 1820. Descriptions de cinq arachnides nouvelles. *Ann. gén. sci. phys.* **5**: 198-209.
- FABRICIUS, J. C. *Entomologiae systematica*. Hafniae, 2: 407-428.
- FARRIS, J.S., 1983. The logical basis of the phylogenetic system. In: Platnick, N.I., Funk, V.A. (Eds.), *Advances in Cladistics*. Columbia Univ. Press, New York, pp. 7–36.

- FARRIS, J.S., 1988. Hennig86, vers. 1.5 Computer program distributed by the author.
- FITCH, W.N., 1971. Toward defining the course of evolution: minimum change for a specified tree topology. *Systematic Zoology*, 20: 406-416.
- FOELIX, R. F. 1996. *Biology of Spiders*, 2nd Edition.
- GOLOBOFF, P. FARRIS, J. & NIXON, K. 2008. T.N.T: Tree analysis using new technology. Program and documentation published by the authors, available at www.zmuc.dk/public/phylogeny
- GRISWOLD C. E. 1990 A revision and phylogenetic analysis of the spider subfamily Phyxelidinae (Araneae, Amaurobiidae). *Bull. Am. Mus. nat. Hist.* 196: 1-206.
- GRISWOLD, C. E. CODDINGTON, J. A. PLATNICK, N. I. & FORSTER, R. R. 1999. Towards a phylogeny of entelegyne spiders (Araneae, Araneomorphae, Entelegynae) *The Journal of Arachnology* 27:53-63
- GRISWOLD, C.E. RAMÍREZ, M. J. CODDINGTON J. A. & PLATNICK, N. I. 2005. Atlas of phylogenetic data for entelegyne spiders (Araneae: Araneomorphae: Entelegynae) with comments on their phylogeny. *Proc. Calif. Acad. Sci.* 56 (Suppl. II): 1-324.
- HAHN, C. W. 1833. *Die Arachniden*. Nürnberg, Erster Band, pp. 77-129; Zweite Band, pp. 1-16.
- HARVEY, M. S. 1995 The systematics of the spider family Nicodamidae (Araneae: Amaurobioidea). *Invertebr. Taxon.* 9: 279-386.
- HOMMAN, H. 1985. *Die Cheliceren der Araneae* Amblypygi und. 2002 by The Willi Hennig Society.
- HU, J. L. 2001. *Spiders in Qinghai-Tibet Plateau of China*. Henan Science and Technology Publishing House, 658 pp.
- HUBERT, M. 1870. Remarques sur quelques espèces d'araignées appartenant au genre *Titanoeca* Thorell, *Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris* **38**: 238-246.
- KARSCH, F. 1878. Exotisch-araneologisches. *Zeitschr. ges. Naturw.* **51**: 332-333, 771-826.
- KEYSERLING, E. 1878. Spinnen aus Uruguay und einigen anderen Gegenden Amerikas. *Verh. zool.-bot. Ges. Wien* 27: 571-624.

- KEYSERLING, E. 1891. Die Spinnen Amerikas. Brasilianische. Spinnen. Nürnberg, 3: 1-278.
- KLUGE, A. G. & FARRIS J. S. 1969. Quantitative Phyletics and the Evolution of Anurans. *Systematic Zoology*, 18 (1): 1-32.
- KLUGE, A.G., 2001. Parsimony with and without scientific justification. *Cladistics* 17, 199–210.
- KOCH, C. L. Arachniden. In Herrich-Schäffer, G. A. W., *Deutschlands Insekten*. Heft 119-121.
- KULCZYN'SKI, W. 1909. Fragmenta Arachnologica. XI-XIII. *Bull. Acad. Cracovie* **1909**: 427-472.
- LEECH, R. E. 1972. A revision of the Nearctic Amaurobiidae (Arachnida: Araneida). *Mem. ent. Soc. Can.* 84: 1-182.
- LEHTINEN, P.T. 1967. Classification of the Cribellate spiders and some allied families, with notes on the evolution of the suborder Araneomorpha. *Annales Zoologici Fennici*, 4(3): 199-468.
- LEVI, H. W. & L. R. LEVI. 1972. The genera of the spider family Theridiidae. *Bull. Mus. comp. Zool. Harv.* **127**: 1-71.
- LEVI, H.W., 1965. Techniques for the study of spider genitalia. *Psyche* 72: 152-158.
- LIPSCOMB. 1999. Character coding and inapplicable data. *Cladistics*, 15: 363-371.
- LUCAS, H. Histoire naturelle des animaux articulés. In *Exploration scientifique de l'Algerie pendant les annees 1840, 1841, 1842 publiee par ordre du Gouvernement et avec le concours d'une commission academique*. Paris, Sciences physiques, Zoologie, 1: 89-271.
- MADDISON, W. 1996. *Pelegriana* Franganillo and other jumping spiders formerly placed un the genus *Metaphidippus* (Araneae: Salticidae). *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* 154(4): 215-368.
- MARUSIK, Y. M. 1995. A review of the spider genus *Titanoeca* from Siberia (Araneae: Titanoecidae). *Beitr. Araneol.* 4: 123-132.
- MELLO-LEITÃO, C. F. de. 1917. Notas arachnologicas. 5, Espécies novas ou pouco conhecidas do Brasil. *Broteria* 15: 74-102.

- MELLO-LEITÃO, C. F. de. 1924. Algumas aranhas novas do Brasil. Bol. Mus. nac. Rio de Jan. 1(4): 275-281
- MILLIDGE, A. F. 1993. Further remarks on the taxonomy and relationships of the Linyphiidae, based on the epigynal duct confirmations and other characters (Araneae). *Bull. Br. arachnol. Soc.* **9**: 145-156.
- NIXON, K.C. & J.M. CARPENTER, 1993. On outgroups. *Cladistics*, Londres, 9: 413-426.
- NIXON, K.C. & J.M. CARPENTER, 1993. On outgroups. *Cladistics*, Londres, 9: 413-426.
- NIXON, K.C., 2002. WinClada ver. 1.0000 Published by the author, Ithaca, NY, USA.
- NIXON, K.C., 2002. WinClada ver. 1.0000 Published by the author, Ithaca, NY, USA.
- OLIVIER G., A. Araignée, Aranea. *Encycl. méth. Hist. nat. Ins. Paris* **4**: 173-240.
- PETRUNKOVITCH, A. A synonymic index-catalogue of spiders of North, Central and South America with all adjacent islands, Greenland, Bermuda, West Indies, Terra del Fuego, Galapagos, etc. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.* **29**: 1-791.
- PLATNICK, N. I. 2009. The world spider catalog, version 9.0. American Museum of Natural History, online at <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/index.html>
- POCOCK, R. I. 1900. Some new Arachnida from Cape Colony. *Ann. Mag. nat. Hist.* (7) **6**: 316-333.
- REIMOSER, E. (1934). Araneae aus Süd-Indien. *Rev. suisse zool.* 41: 465-511.
- ROEWER, C. 1954. Katalog der Araneae I. – 1040 pp. Bremen
- SCHMIDT, G. Mit Bananen eingeschleppte Spinnen. *Zool. Beitr. (N.F.)* **17**: 387-433.
- SIMON, E. 1874. Les arachnides de France. Paris, 1: 1-272
- SIMON, E. 1892. Histoire naturelle des araignées. Paris, 1: 1-256.
- SIMON, E. 1893. Arachnides. In Voyage de M. E. Simon au Venezuela (décembre 1887 - avril 1888). 21e Mémoire. *Ann. Soc. ent. Fr.* **61**: 423-462.

- SIMON, E. 1893. *Histoire naturelle des araignées*. Paris, 1: 257-488.
- SIMON, E. 1898. *Histoire naturelle des araignées*. Paris, 2: 193-380
- STRAND, E. 1907. Süd- und ostasiatische Spinnen. *Abh. naturf. Ges. Görlitz* **25**: 107-215.
- STRÖM, H. Beskrivelse over norske insekter, andet stekke. *Trondhjemske Selsk. Skr.* **4**: 313-371 (Araneae, pp. 362-363).
- SWOFFORD, D.L. & W.P. MADDISON. 1987. Reconstructing ancestral character states under Wagner parsimony. *Math. Biosci.* **87**: 199-229.
- THORELL, T. 1870. On European spiders. *Nov. Act. reg. Soc. sci. Upsalae* (3) **7**: 109-242
- WALCKENAER, C. A. *Tableau des aranéides ou caractères essentiels des tribus, genres, familles et races que renferme le genre Aranea de Linné, avec la désignation des espèces comprises dans chacune de ces divisions*. Paris, 88 pp.
- WIEHLE, H. Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae) IX: Orthognatha-Cribellatae-Haplogynae-Entelegynae (Pholcidae, Zodariidae, Oxyopidae, Mimetidae, Nesticidae). *Tierwelt Deutschlands* **42**: i-viii, 1-150.
- WILKINSON, M. 1995. A comparison of two methods of character construction. *Cladistics* **11**: 297-308.
- WUNDERLICH, J. 1995. Revision der *Titanoeca tristis* – Gruppe, mit zwei Neubeschreibungen aus westlichen Palaarktis (Arachnida: Araneae, Titanoecidae). *Beitr. Araneol.* **4**: 731-738
- XU, X., C. M. YIN & Y. H. BAO. 2002. A new species of the genus *Titanoeca* from China (Araneae: Titanoecidae). *Acta zootaxon. sin.* **27**: 235-237.
- YIN, C. M. & Y. H. BAO. 2001. Two new species of the family Titanoecidae from Hunan Province (Arachnida: Araneae). *J. Changde Teachers Univ. (Nat. Sci. Ed.)* **13**(3): 58-61.