

洼甲螨科分类研究进展(蜚螨亚纲:甲螨目:懒甲螨总科)

胡展育^{1,2}, 金道超^{1*}

(1. 贵州大学昆虫研究所, 贵州山地农业病虫害重点实验室, 贵阳 550025;

2. 云南文山师范高等专科学校生化系, 云南文山 663000)

摘要:洼甲螨科隶属于蜚螨亚纲甲螨目懒甲螨总科, 是低等甲螨中进化相对较高级, 介于低等甲螨和高等甲螨之间的过渡类群, 广泛分布于世界各大动物地理区, 目前全世界有 3 属 5 亚属 79 种 5 亚种, 国内现知 2 属 16 种。综述了洼甲螨科该科分类沿革及分类研究进展; 概述了洼甲螨科各属(亚属)的地理分布, 指出该科目前所知分布较多的是古北界、新北界、东洋界; 对中国洼甲螨科已知种进行了区系总结, 目前青藏区和蒙新区各仅知 1 种, 主要原因是缺乏深入研究; 编制了洼甲螨科 3 个属及 5 个亚属和中国已知 2 属 16 种的分类检索表。

关键词: 蜚螨亚纲; 甲螨目; 洼甲螨科; 分类学; 进展

中图分类号: Q969 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083(2010)02-0328-04

Research Progress in Taxonomy of Camisiidae Oudemans, 1900 (Acari: Oribatida: Nothroidea)

HU Zhan-yu^{1,2}, JIN Dao-chao^{1*}

(1. Key Laboratory of Plant Diseases and Pest Management in Mountain Agriculture, Institute of Entomology,

Guizhou University, Guiyang 550025, China; 2. Department of Biology and Chemistry,

Wenshan Teachers' College, Wenshan, Yunnan Province 663000, China)

Abstract: Camisiidae belongs to the superfamily Nothroidea in the order Oribatid, the subclass Acari, and is a lower oribatid group between those of the inferior oribatid and the higher oribatid. It is widely distributed in every zoogeographic region. Up to now, there are 79 known species and 5 subspecies in 3 genera with 5 subgenera in the world, and only 16 species belong to 2 genera known from China. This paper reviews the taxonomic history, current situation and progress of the family. Based on data for the zoogeographic distribution of genera and subgenera, it is noted that genera are majorly distributed in the Palaearctic, the Nearctic and the Oriental region. By the zoogeographic scheme of China, the Qingzang region and the Mengxin region each has only known one species because of a lack of research in the family. Keys to the 3 genera and 5 subgenera and to the known species from China are compiled in the present paper.

Key words: Acari; Oribatida; Camisiidae; taxonomy; progress

洼甲螨科 Camisiidae 隶属于蜚螨亚纲 Acari 甲螨目 Oribatida 懒甲螨总科 Nothroidea, 是低等甲螨中相对较高等的类群之一, 广泛分布于世界各大动物地理区, 迄今全世界已记录 3 属 5 亚属 79 种 5 亚种 (Subias, 2004)。洼甲螨科的种类躯体大小一般为 500 ~ 1100 μm , 中等骨化; 颜色从浅黄色到深褐色; 后背板宽, 吻部无小洞, 具有 1 ~ 3 条纵脊; 叶毛光滑; 后背板具有 15 或 16 对刚毛; 肛殖区具有生殖毛 9 ~ 25 对, 侧殖毛 2 对, 侧肛毛 3 对。该科的种类主要栖息于土壤和枯枝落叶层, 以土壤腐食为生, 也有少数种类寄生在植物上, 以吸取植物的枝叶为生 (李隆术, 1988; Ermilov, 2007)。

1 洼甲螨科分类沿革及现状

洼甲螨的分类研究经过 2 个多世纪的发展取得了丰硕的成果。1804 年, Hermann 发表了懒洼甲螨 *Notaspis segnis*, 这是洼甲螨科最早记述的种。Heyden 于 1826 年对此前的螨

类分类工作进行了评述, 主要对 Linnaeus、Fabricius、Nitsche、Latreille、Scopoli、Hermann、Schrank 和 Leach 发表的螨类进行重新描述和分类单元厘定, 文中以 *Notaspis segnis* 作为模式种建立了洼甲螨属 *Camisia*, 模式种即为新组合 *Camisia segnis*。但该属名在 19 世纪没有被采用, 螨类分类学家 Koch、Berlese 和 Michael 在鉴定这个属的种类时并没有采用洼甲螨属 *Camisia*, 而是归在懒甲螨属 *Nothrus*, Hammer (1959) 认为, Berlese 等当时并不知道洼甲螨属 *Camisia* 的存在。1900 年 Oudemans 在他的文章中描述了大卫洼甲螨 *C. fischeri*, 重新使用了 *Camisia* 这个属名, 同年他在另一篇文章建立了洼甲螨科 Camisiidae, 他指出属名 *Camisia* 比 *Nothrus* 使用更早, 所以应该用 *Camisia* 属代替 *Nothrus* 属; 同时提议当时的亚科 Nothrinae 应被替代为 Camisiinae 亚科, 这个提议随后被在柏林召开的第 5 届动物学会议中被国际动物命名法规通过。Camisiinae 亚科后来被 Sellnick (1928) 提升为科, 即洼甲螨科

收稿日期: 2009-05-25 接受日期: 2009-06-17 基金项目: 国家自然科学基金项目 (30840021)

* 通讯作者 Corresponding author, E-mail: dcjin@gzu.edu.cn

Camisiidae。1913 年 Berlese 建立了尾懒甲螨属 *Uronothrus* 和平懒甲螨属 *Hermiinothrus*, 随后其余的属相继成立, 1955 年 Forsslund 建立了新注甲螨属 *Neonothrus*, 1966 年 Hammer 建立了南懒甲螨属 *Austronothrus*, 1971 年 Kunst 建立了旗注甲螨属 *Ensicamisia* 和小注甲螨属 *Paulonothrus*, 1978 年 Chakrabarti 和 Kundu 建立了西格马懒甲螨属 *Sigmonothrus*。1987 年 Karppinen 和 Krivolutsky 建立了伊凡诺沃注甲螨属 *Ivarsia*, 但 Collofer 等学者认为这个属名不成立, 因为它们没有特别明显的属的分类特征。2002 年 Olszanowshi 和 Norton 建立了副注甲螨属 *Paracamisia*。Subias (2006) 对全世界的甲螨进行整理, 将以前的属重新整理归纳, 提出了注甲螨科的新的分类系统, 将注甲螨科分为 3 属 5 亚属, 共有 79 种 5 亚种。这 3 个属分别为南懒甲螨属 *Austronothrus*、注甲螨属 *Camisia* 和平懒甲螨属 *Heminothrus*。目前南懒甲螨属只有一个种 *Austronothrus curviseta* Hammer, 1966。注甲螨属分为两个亚属, 即指名亚属注甲螨亚属 *Camisia* 和旗注甲螨亚属 *Ensicamisia*。注甲螨亚属共有 30 种 1 亚种, 旗注甲螨亚属只有 4 种。平懒甲螨属分为 3 个亚属, 共有 44 种 4 亚种, 3 个亚属及其种(亚种)数分别为: 半懒甲螨亚属 *Heminothrus*, 13 种; 毛懒甲螨亚属 *Capillonothrus*, 8 种 2 亚种; 平懒甲螨亚属 *Platynothrus*, 23 种 2 亚种。

2 注甲螨科分类存在争议的主要原因

注甲螨科分类沿革表明, 其分类系统长期存在一定的争议, 其中主要集中在半懒甲螨属和平懒甲螨属上。无论属级单元还是种的分类鉴定之所以有不同观点, 根本原因在于选用的分类依据不同。Berlese (1885) 没有提到平懒甲螨属的特征, 同时他把平懒甲螨属归为懒甲螨科懒甲螨属中的一个亚属。Sellnich 和 Forsslund (1955) 区分这两个属的主要依据是以假气门器是否存在。现在不同学者还用其他特征区分这两个属, 如螨体的后背板是否存在纵脊线 (Sitnikova, 1975), 后背板刚毛的长度及其位置 (Hammer, 1959), 后背板刚毛是否长在不同的突起上 (Balogh & Mahunka, 1983) 等。其中 Balogh 和 Mahunka (1983) 把平懒甲螨属和新懒甲螨属作为半懒甲螨属的亚属。Norton (Marshall *et al.*, 1987) 提出, 分类依据问题可以通过观察幼若螨各时期的形态特征来解决, 例如 Seniczak (1990a, b; 1991) 在鉴定注甲螨科的一些比较难区分的种类时, 就是以这些种类幼若螨各时期形态为依据的。目前亚属单元的分类仍然主要依据据 Balogh 和 Mahunka (1983) 的系统, 如 Subias (2004) 也沿用这个系统对该科进行亚属的分类。而这个科的种的分类鉴定则往往须综合考虑上述学者的观点。

3 注甲螨科地理分布及分属检索表

注甲螨科在世界 6 大动物地理区均有分布, 但各属及其种的分布不同。目前, 南注甲螨属 *Austronothrus* 只有分布于大洋洲界的 1 种; 注甲螨属中, 旗注甲螨亚属 *Ensicamisia* 的 4 种只在北半球有分布, 毛懒甲螨亚属 *Capillonothrus* 除 1 种分布在智利外, 其余的种也都分布在北半球; 其余属(亚属)在全球都有分布。目前, 该科区系分类研究比较多的是古北

界、新北界、东洋界等, 且分类记述主要集中在 Hammer 于 20 世纪 50 ~ 60 年代中出版的一些专著中 (1958, 1961, 1962, 1966); 东洋界中则是日本对该类群的研究比较深入, 代表人物主要有 Aoki、Fujikawa 等学者。Colloff (1993) 对注甲螨属的 17 种和 4 亚种进行了厘定。

表 1 世界注甲螨科各属(亚属)地理分布
Table 1 Zoogeographic distribution of genera (subgenera) on the family Camisiidae in the world

属名	区域及种数					
	古北界	新北界	东洋界	大洋洲界	新热带界	非洲界
<i>Austronothrus</i>				1		
<i>Camisia</i> (<i>Camisia</i>)	14	12	7	4	12	4
<i>Camisia</i> (<i>Ensicamisia</i>)	4	4	3	0	0	0
<i>Heminothrus</i> (<i>Heminothrus</i>)	5	3	6	1	2	2
<i>Heminothrus</i> (<i>Capillonothrus</i>)	6	4	5	0	1	0
<i>Heminothrus</i> (<i>Platynothrus</i>)	6	9	10	10	9	2

笔者对注甲螨科形态学及分类依据进行了初步比较研究, 认为 Balogh 和 Mahunka (1983) 3 个属及 5 个亚属的分类系统是可行的, 据之, 该科目前 3 个属及 5 个亚属的分类检索表如下:

注甲螨科属级单元分类检索表

- 1 肛板具有 3 对毛……………注甲螨属 *Camisia* …………… 2
- 肛板具有 2 对毛…………… 3
- 2 跗节爪 3 个…………… 注甲螨亚属 *Camisia*
- 跗节爪 1 个…………… 旗注甲螨亚属 *Ensicamisia*
- 3 跗节爪 3 个, 前足体和后半体几乎等长, 后背板刚毛长…………… 南懒甲螨属 *Austronothrus*
- 跗节爪 1 个, 前足体短于后半体长…………… 半懒甲螨属 *Heminothrus* …… 4
- 4 后背板后缘内凹, 后背板毛着生于体后缘的大型突起上…………… 半懒甲螨亚属 *Heminothrus*
- 后背板后缘无明显内凹, 后背板毛不着生于体后缘的大型突起上…………… 5
- 5 后背板正中没有纵脊线…………… 毛懒甲螨亚属 *Capillonothrus*
- 后背板下有纵脊线…………… 平懒甲螨亚属 *Platynothrus*

4 中国注甲螨科区系研究概况及其已知种的鉴定检索表

我国甲螨研究起步较晚, 最早的研究见于 20 世纪 20 年代美国人 Jacot (1922, 1923, 1924) 对北京、山东等地 10 种甲螨的首次记述, 但其后的 60 多年里, 这一类群的研究基本上处于空白状态, 仅有个别学者做过零星报道 (Ling, 1962、1975)。直到 20 世纪 80 年代, 我国在 1982 年举行第一次土壤动物学术讨论会后, 一些国内学者才开始着手我国甲螨区系的调查和分类研究, 且涉及注甲螨科的研究很少 (文在根, 1989)。王慧芙 (2002) 曾统计我国已报道注甲螨科的种类有 17 种, 但其中光缘懒甲螨 *Globoothrus limbulatus* Tseng, 1982 属于显前翼甲螨科 Phenopelopidae Petrunkevitch, 1955 (Subias, 2004), 因此, 我国注甲螨科迄今所知实际为 3 个属计 16 个种, 它们在世界动物地理区划及中国动物地理区划中的分布见表 2。由于非洲界(埃塞俄比亚界)、我国青藏区和蒙新

区等的研究比较少,属和种的分布纪录尚不足以反映区系面貌,暂不宜对属及亚属的世界区系特征和我国已知种的区系特征进行分析。

表 2 中国注甲螨科的地理分布
Table 2 Zoogeographic distribution of species on the family Camisiidae in China

种名	世界地理区系归属						中国地理区系归属						
	古北界	新北界	东洋界	非洲界	新热带界	大洋洲界	古北区				东洋区		
							东北区	华北区	蒙新区	青藏区	西南区	华中区	华南区
<i>Camisia biurus</i>	✓		✓			✓	✓				✓		
<i>C. biverrucata</i>	✓	✓				✓	✓	✓					
<i>C. borealis</i>	✓		✓					✓			✓		
<i>C. horrida</i>	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓		✓	✓	
<i>C. lapponica</i>	✓	✓	✓			✓						✓	
<i>C. segnis</i>	✓	✓	✓			✓	✓	✓					✓
<i>C. spinifer</i>	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓
<i>Heminothrus longisetosus</i>	✓		✓				✓					✓	✓
<i>H. minor</i>	✓		✓									✓	✓
<i>H. targionii</i>	✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓		
<i>H. banksi</i>		✓	✓										✓
<i>H. numatai</i>	✓									✓			
<i>H. peltifer</i>	✓	✓	✓		✓		✓	✓			✓	✓	✓
<i>H. sibiricus</i>	✓	✓	✓		✓			✓				✓	
<i>H. thori</i>	✓	✓	✓					✓			✓	✓	
<i>H. yamasakii</i>	✓		✓				✓				✓	✓	✓

注甲螨科是常见的土壤节肢动物类群,为便于有关读者参考,本文籍此编制了中国注甲螨科已知种检索表。

中国已知注甲螨科的种的检索表

- 1 后背板长方形,后背板延伸到腹面的部分,有肛板,后端呈截形。肛毛 3 对,侧殖毛着生于生殖板与侧殖板之间的体壁上 2
- 后背板椭圆型,后背板延伸到腹面的部分在肛板后端形成尖形。肛毛 2 对,侧殖毛着生于侧殖板的边缘上 8
- 2 跗节爪 1 个;后背板的刚毛小,呈叶状。梁毛特化,呈小枝状,着生于 1 对瘤突上。梁间毛小,纤毛状。基节板毛式为 3-1-3-3 拉普注甲螨 *C. lapponica*
- 跗节爪 3 个;后背板毛简单,纤毛状或者针状 3
- 3 梁间毛小,几乎不可见,不着生于几丁质的突起,也不长在瘤状物上,长度短于着生点的长度的一半 4
- 梁间毛长,着生于突起物上,长度至少等于着生点的距离的长度 6
- 4 后半体后缘中间具有一扁平、梯型的突起物,刚毛 pn_1 着生于小突起物的边缘,梯形的后缘近平直,几乎不弯曲 北注甲螨 *C. borealis*
- 后半体后缘中间具有两个瘤状突起物,刚毛 pn_1 着生于瘤状物的内缘,连接这些刚毛的后缘弯曲度大 5
- 5 中间的瘤状物突起大,很突出在后半体后缘的后面,刚毛 K_1 有很大的表皮突,位于后半体特别的小结节上 双瘤注甲螨 *C. biverrucata*
- 中间的瘤状物几乎不伸到后半体后缘后面,刚毛 K_1 有不大的表皮突,直接在后半体上 丑注甲螨 *C. horrida*
- 6 所有边缘的背板刚毛很大,它们的长度几乎等于后半体的宽度,

- 背板的后角突出成瓶状的突起物上,在长度上几乎等于后半体的三分之一 棘注甲螨 *C. spinifer*
- 所有背刚毛短,比后半体的宽度小,背板的后角为瓶状的突起物 7
- 7 后半体后角伸长成不大的分叉突起物,在突起物上通常有若螨期表皮的残留物,呈小脊状,层状刚毛的表皮突和叶间毛略微突出在喙缘的后面 双尾注甲螨 *C. biurus*
- 后半体后缘无突起物,凹下,叶毛伸到喙顶端的后面 懒注甲螨 *C. segnis*
- 8 后背板后缘内凹,后背板毛着生于体后缘的大型突起上 9
- 后背板后缘无明显内凹,后背板毛不着生于体后缘的大型突起上 11
- 9 生殖毛 23 对,刚毛 d_1, d_2 和 e_1 纤毛状,短,在边缘扩大的。 d_1-d_1 间的距离只有 e_1-e_1 间距离的一半 塔氏半懒甲螨 *H. targionii*
- 生殖毛 9 对 10
- 10 假气门器末端膨大,披针形,梁毛着生于粗壮的突起上,长度长于假气门器的长度。后背板中央的刚毛短小,后背板侧缘和后缘的刚毛粗壮而长,其中 pn_1 和 k_1 毛着生于长锥形的突起上,其余体侧缘刚毛着生于小突起上 小半懒甲螨 *H. minor*
- 假气门器长而细,刚毛状或杆状,梁毛的长度约等于假气门器的长度,后背板边缘的毛长而细,呈鞭状,每一根侧面刚毛的顶梢伸到后一根刚毛根部的后面 长毛半懒甲螨 *H. longisetosus*
- 11 后背板正中设有纵脊线 12
- 后背板下中央具有纵脊线 14
- 12 生殖板具有 19~21 对生殖毛;梁间毛短。未达到梁毛着生点。后背板刚毛短,特别是后缘的刚毛更短 纽氏平懒甲螨 *H. numatai*

-生殖板具有 12~13 对生殖毛..... 13
 13 梁间毛短,其长度只达到梁毛的着生点,假气门器杆状,不膨大。后背板前缘的刚毛特别是 c_1, d_1 只有后缘刚毛长度的一半
 索氏平懒甲螨 *H. thori*
 -梁间毛长,其长度超过吻的前端,假气门器末端膨大,呈棍棒状。后背板前后端的刚毛几近等长 山崎平懒甲螨 *H. yamasakii*
 14 背板刚毛大,在长度上不及前半体长;叶间毛几乎伸到吻的前端。前背板表面具有大的蜂窝状的孔隙,后背板也同样具有蜂窝状的孔;刚毛 d_2 的长度超过刚毛 e_2 的着生点
 西伯利亚平懒甲螨 *H. sibiricus*
 -背板刚长短或中等长度,叶间毛短,只有着生点和吻的前端的间的距离的一半。前背板和后背板间的表面的孔隙小;刚毛 d_2 的长度只达到刚毛 e_2 的着生点 15
 15 中部纵脊前方不汇合,后背板毛不着生于突起上,中等长度
 盾平懒甲螨 *H. peltifer*
 -后背板中央有脊,在 c_1 毛之间脊显著宽阔,自 d_1 毛的水平位置,脊向二侧分叉,并向体后延伸 斑氏平懒甲螨 *H. banksi*

5 参考文献

- 李隆术,李云瑞. 1988. 蝉螨学[M]. 重庆:重庆出版社:222~228.
 王慧芙,文在根,陈军. 2002. 中国甲螨名录 I (蝉螨亚纲:甲螨亚目)[J]. 蛛形学报,11(2): 107~127.
 文在根,张淑聪,邢宝山. 1989. 我国常见懒甲螨类的鉴别[J]. 白求恩医科大学学报,15(5): 468~471.
 Balogh J, Balogh P. 1992. The Oribatid mites genera of the world[M]. New York: The Hungarian Natural History Museum: 1~40.
 Balogh J, Mahunka S. 1983. The Soil Mites of the World. Vol. 1: Primitive Oribatids of the Palearctic Region[M]. Academiai Kiadó, Budapest: 372.
 Balogh J. 1972. The oribatid genera of the world Macropylina or oribatei inferiores[M]. New York: The Hungarian Natural History Museum: 1-188.
 Berlese A. 1913. Acari Nuovi, Manipoli VII-VIII[J]. Redua, 9: 77~111.
 Berlese A. 1885. Acari, Myriapoda et Scorpiones hucusque in Italia[M]. reperta:17~23.
 Colloff MJ. 1993. A taxonomic revision of the oribatid mite genus *Camisia* (Acari: Oribatida)[J]. Journal of Natural History: 1325~1408.
 Ermilov SG. 2007. The postembryonic development of *Camisia biurus* (Oribatei, Camisiidae)[J]. Entomological Review, 86(3): 286~294.
 Hammer L Vander. 1959. Berlese's primitive oribatid mites[J]. Zool Verh, Leiden, 40: 1~93.
 Hammer M. 1958. Investigations on the oribatid fauna of the Andes Mountains, I. The Argentine and Bolivia[J]. Biologiske Skrifter Det Kongelige Dansk Videnskabernes Selskab, 10(1): 1~129.
 Hammer M. 1961. Investigations on the oribatid fauna of the Andes Mountains. II. Peru[J]. Biologiske Skrifter Det Kongelige Dansk Videnskabernes Selskab, 13(1): 1~157.
 Hammer M. 1962. Investigations on the oribatid fauna of the Andes Mountains. III. Chile[J]. Biologiske Skrifter Det Kongelige Dansk Videnskabernes Selskab, 13(1): 1~130.
 Hammer M. 1966. Investigations on the oribatid fauna of New Zealand. Part I[J]. Biologiske Skrifter Det Kongelige Dansk Videnskabernes Selskab, 15(2): 1~156.
 Hermann JF. 1804. Memoire Apterologique [M]. Strasbourg: F.-L. Hammer: 144.
 Heyden CVon. 1826. Versuch einer systematischen Eintheilung der Acariden[J]. Isis(Oken), 1(4): 607~613.
 Jocot AP. 1923. Oribatoidea sinensis II [J]. J N China Branch. Roy Asiat Soc, 54:168~181.
 Jocot AP. 1922. Oribatoidea sinensis I [J]. J N China Branch. Roy Asiat Soc, 53:118~130.
 Jocot AP. 1924. Oribatoidea sinensis III [J]. J N China Branch. Roy Asiat Soc, 55:78~83.
 Karppinen E, Krivolutsky DA. 1987. *Camisia* (*Ivarisia*) *sibirica* subgen, et sp. n. (*Acari*, *Oribatei*, *Camisiidae*) from the Baikal region[J]. Ann Entomol. Fennici, 53: 66~68.
 Kunst M. 1971. Nadkohorta Pancimici-Oribatei. Klic zvit[J]. CSSR, 4: 531~580.
 Ling YG. 1962. Studies on the development of *Maniezia expansa* and its intermediate hosts in Fujian, China[J]. J Fujian Normal Univ, 3: 45~68.
 Ling YG. 1975. Studies on the epidemiology of Monioziasis (*Maniezia expansa*) and the biology of its natural vectors[J]. Acta Zool. Sinica, 21(2): 141~152.
 MJ Colloff. 1993. A taxonomic revision of the oribatid mite genus *Camisia* (Acari: Oribatida) [J]. J Natural History, 27(6): 1325~1408.
 Oudemans AC. 1900b. Remarks on the denomination of the genera and higher groups in 'Das Tierreich, Oribatidae'[J]. Tijdschrift voor entomologie, 43: 140~149.
 Oudemans AC. 1900a. Further notes on Acari[J]. Tijdschrift voor entomologie, 43: 109~112.
 Sellnick M, Forssland KH. 1955. Die *Camisiidae* Schwedens (*Acar. Oribat.*) [J]. Ark Zool, 8(4): 473~530.
 Sellnick M. 1928. Oribatei, in P. Brohmer, P. Ehrmann and G. Ulmer (eds) [J]. Die Tierwelt Mitteleuropas, 3(9): 42.
 Seniczak S. 1990a. The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari: Oribatida). II [J]. Zoologischer Anzeiger 225(3/4): 151~160.
 Seniczak S. 1990b. The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari: Oribatida). III [J]. Zoologischer Anzeiger, 225(5/6): 311~323.
 Seniczak S. 1991. The morphology of juvenile stages of moss mites of the family Camisiidae (Acari: Oribatida). IV [J]. Zoologischer Anzeiger 226(5/6): 267~279.
 Stnikova LG. 1975. Superfamily *Nothroidea*[A]. In: Giliarov MS (ed.). Opredelitel' obitajušehich v poëve klešehij. *Sarcoptiformes*. [M]. "Nauka", Moskva: 491.
 Subias LS. 2004. Listado sistemático sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: oribati-da) del mundo (1758-2002) [J]. Actualizado en junio, 60: 3~305.
 Yi-Hsjung Tseng. 1982. Taxonomical study of oribatid mites from Taiwan (Acarina: Astigmata) (I) [J]. Chinese J Entomol, 2(1): 53~106.
 Ziemowit Olszanowshi, Roy A Norton. 2002. *Paracamisia osornensis* gen. n., sp. n. (Acari: Oribatida) from Valdivian forest soil in Chile [J]. Zootaxa, 25:1~15.