

中国鸡皮衣目地衣的研究

赵遵田^{1,2}, 贾泽峰³, 任 强¹

(1. 山东师范大学生命科学学院, 山东济南 250014; 2. 中国科学院微生物研究所真菌地衣系统学重点实验室, 北京 100080; 3. 山东农业大学生命科学学院, 山东泰安 271018)

摘 要: 鸡皮衣目主要特征是子囊果为半被果型, 子囊壁厚且淀粉质, 侧丝通常分枝, 孢子大型, 光合共生物为绿藻。收录了中国鸡皮衣目 69 种 9 变种 4 变型, 共 82 个分类单位, 隶属于 3 科 4 属。

关键词: 地衣; 鸡皮衣目; 中国

中图分类号: Q949 文献标识码: A 文章编号: 1000-3142(2003)02-0133-06

Study on the lichen order Pertusariales
(lichenised Ascomycotina) in China

ZHAO Zun-tian^{1,2}, JIA Ze-feng³, REN Qiang¹

(1. College of Life Science, Shandong Normal University, Jinan 250014, China; 2. Key laboratory of Systematic Mycology & Lichenology, Institute of Microbiology, CAS., Beijing 100080, China; 3. College of Life Science, Shandong Agricultural University, Taian 271018, China)

Abstract: The lichen order Pertusariales is characterized by thick-walled asci, branched paraphysoids, relatively large spores, hemiangiocarpous ascoma and the green photobiont. Eighty-two taxa (69 species, 9 varieties and 4 forms) of Pertusariales in China are listed in the present paper, which belonging to 4 genera and 3 families.

Key words: lichen; Pertusariales; China

地衣是真菌和绿藻或蓝细菌组成的能进行无性及有性繁殖的一类共生生物体, 地衣体的主要成分是真菌, 其形态结构特征主要是由真菌决定的, 其有性生殖也就是真菌的生殖过程, 所以一般把地衣看作是一类专化性真菌, 即地衣型真菌。现代地衣学分类主要依据子囊顶部结构及其开裂方式等, 将子囊菌门地衣分为 3 个类群 18 个目^[1]。鸡皮衣目地衣为壳状地衣, 至今对于本目的专门研究在国内还是一项空白, 本文的撰写为鸡皮衣目地衣以及中国地衣的研究提供基础资料。

1 鸡皮衣目的系统地位

鸡皮衣目(Pertusariales)原为茶渍目(Lacano-
rales)中的一科, 根据其子囊顶部的特征而从茶渍目
中划出, 成为单独的一个目, 隶属于子囊菌门(As-
comycota)。鸡皮衣目全世界已报道有 3 科 7 属, 约
305 种, 即: 球孔衣科(Coccotremataceae)2 属 9 种、
巨孢衣科(Megasporaceae)1 属 2 种和鸡皮衣科
(Pertusariaceae)4 属 294 种^[2], 这三科在中国均有
报道(表 1)。

收稿日期: 2002-06-24; 修订日期: 2002-09-20
基金项目: 国家自然科学基金重大项目(39899400)资助
作者简介: 赵遵田(1952-), 男, 山东沂南县人, 教授, 硕士生导师, 研究方向为植物系统分类学。

鸡皮衣目的特征提要:地衣体通常壳状,稀为裂片状或叶状;子囊器为典型盘果型或类似子囊壳而陷入瘤状地衣体中,半被果型,通常有发育良好的质体边缘,杯状至盘状;囊盘被含泽屋菇(*Zeorine*);子实层淀粉质、拟淀粉质或非淀粉质;侧丝常分枝,一般交织成网络型;子囊短圆柱状至长棒状,一般壁厚,常端壁加厚,通常含淀粉质;每个子囊中孢子数不多于8个;子囊孢子大型,透明,一般壁厚,单胞型或双胞型,由子囊顶部壁开裂而散出;具有分生孢子器。

光合共生物为球形绿藻。
世界广布。

2 鸡皮衣目的研究简史

Lamarck et DC.^[3] 最早提出 *Pertusaria* 的属名,Körb.^[4] 提议 *Pertusariaceae* 为科名,Poelt^[5] 承认 *Pertusariaceae* 为一科。Henssen^[6] 又新建 *Coccotremataceae* 一科。Eriksson & Hawksworth^[7] 把 *Pertusariaceae* 列出,并提升为一目。Lumbsch^[8] 在该目内新建 *Megasporaceae* 一科。

Coccotremataceae Henssen ex J. C. David &

D. Hawksw.
Coccotrema Müll. Arg.,其异名为 *Perforaria* (Müll)Arg.,原为 *Pertusariaceae* 中的一属,Henssen^[6] 根据 *Coccotrema* 的子囊盘具穿孔,侧丝不分枝等特征,不同于鸡皮衣科其他各属,建议建立一新科,即 *Coccotremataceae*。Henssen ex J. C. David & D. Hawksw.^[3] 把 *Perforaria* (= *Coccotrema* Müll. Arg.) 和 *Lepolichen* Trevis. 共同归于 *Coccotremataceae*,隶属于鸡皮衣目。Eriksson & Hawksworth^[7] 在本目中对 *Pertusariaceae* 和 *Coccotremataceae* 进行了比较和区分。关于本科的争议:Lumbsch *et al.*^[9] 提到本科具衣瘤,而本目中其他科无衣瘤,在他们看来,*Coccotremataceae* 与 *Pyrenocarpous* 的关系比 *Pertusariaceae* 更近一些,所以 *Pertusariales* 应包括 *Pertusariaceae* 和 *Megasporaceae* 两科,而不应包括 *Coccotremataceae*。

Megasporaceae Lumbsch,Feige & K. Schmitz.
Megaspora(Clauzade & Cl. Rouxs) Hofellner & V. Wirth 原是 *Hymeneliaceae*(*Lecanorales*) 的一属。Lumbsch *et al.* 根据这一属的一些特征与鸡皮衣科有很多相似点,如子囊器为半被果型、子囊盘含泽屋菇(*Zeorine*)、果壳杯状、具有分枝的假侧丝

表 1 世界范围内鸡皮衣目各科的属种数及其分布
Table 1 The statistics genera and species of *Pertusariaceae* in the world

科 Families	属 Genera	世界种数 Species in the world	中国种数 Species in China	分布 Divisions
Coccotremataceae	<i>Coccotrema</i>	8	1	亚洲、澳大利亚和南北美洲 Asia, Australia, America
	<i>Lepolichen</i>	1	0	南美洲 S. America
Megasporaceae	<i>Megaspora</i>	2	1	北温带 N. Temperate
Pertusariaceae	<i>Ochrolechia</i>	40	11	世界广布 Cosmopolitan
	<i>Pertusaria</i>	250	56	世界广布 Cosmopolitan
	<i>Thamnochrolechia</i>	1	0	巴布亚新几内亚 Papua New Guinea
	<i>Varicellaria</i>	3	0	欧洲、日本和南北美洲 Europe, Japan, America

等;但与鸡皮衣科又有不同点,如具白色淀粉体和缺眼室等。而把此属另立为单属科 *Megasporaceae* Lumbsch,隶属于鸡皮衣目。现世界范围已报道的 *Megaspora* 有2种,分布在北温带^[9]。

Pertusariaceae Körb. ex Körb.

Pertusariaceae 中有4属,即 *Pertusaria*、*Ochrolechia*、*Varicellaria* 和 *Thamnochrolechia*。其中 *Pertusaria* 和 *Ochrolechia* 这两属的某些种的归属一直有着争议,如 Hawko^[10] 建议具三苔色酸(*gyrophoric acid*)的种应归于 *Ochrolechia*;Brodo^[11] 提出把 *Pertusaria xanthostoma* 转至 *Ochrolechia* 中。

Brodo^[12] 根据子囊结构、孢子型和化学特点把原 *Pertusaria subplicans* Nyl. 和 *P. rhodoleuca* Th. Fr. 转到 *Ochrolechia* 中,把 *Ochrolechia geminipara* 转到 *Pertusaria* 中;Schmitz *et al.*^[13] 把 *P. bryophaga* Erichten,*P. subrhodotropa* A. W. Archer 和 *P. xanthostoma* Sommerf. 分别转至 *Ochrolechia* 中。笔者也认为在地衣分类中,应该把生殖结构的特征如子实层淀粉的有无和孢子壁的结构等作为最主要的分类依据,化学成分虽然可作为重要分类依据,但如没有子囊盘特征的支持,其分类学意义是值得进一步商榷的。对于现行 *Pertusariaceae* 中一些

属种的地位,有必要用整体系统学的方法进行研究。

中国鸡皮衣目的研究,大部分工作是由外国人所做,中国学者对该目的研究仅有零星报道,未见专门系统的研究。吴金陵^[14]报道了鸡皮衣属地衣 10 种和肉疣衣属地衣 3 种,陈健斌等^[15]报道了神农架地区的肉疣衣属地衣 1 种。魏江春^[16]总结了鸡皮衣属的 51 个分类单位、肉疣衣属的 15 个分类单位和球孔衣属、巨孢衣属各 1 种。此后,阿不都拉·阿巴斯等^[17]报道了新疆鸡皮衣属地衣 2 种和肉疣衣属地衣 2 种;此外俞森华^[18]对中国鸡皮衣属地衣进行了订正,俞森华等^[19]报道了鸡皮衣属的中国新记录 13 种,俞森华^[20]还对本属地衣的化学成分进行了初步研究。根据这些资料,所报道的中国鸡皮衣目地衣有:3 科 4 属,共 69 种 9 变种 4 变型,其中鸡皮衣属 56 种 8 变种 1 变型,肉疣衣属 11 种 1 变种 3 变型(名录附后)。对中国鸡皮衣科进行广泛的调查和系统的研究,将可能发现更多的中国新记录种及新种,甚至还有可能发现中国新记录属如 *Lepolichen* 和 *Varicellaria* 等。

3 鸡皮衣目的分科描述

分科检索表

- 1. 子囊器几乎闭合,具孔状开口,周围有缘丝……………
…………… 球孔衣科 *Coccotremataceae*
- 1. 子囊器明显的盘型,无缘丝…………… 2
- 2. 子囊壁无眼室 …………… 巨孢衣科 *Megasporaceae*
- 2. 子囊壁有眼室 …………… 鸡皮衣科 *Pertusariaceae*

3.1 球孔衣科 *Coccotremataceae* Henssen ex J. C. David & D. Hawksw.

地衣体壳状,或裂片状;白色至微红色,微黄色至灰色;表面粗糙,具疣状结构,有时龟裂;常具衣

瘦,为不规则半球形,微红色至灰色,0.5~1.5 μm。子囊盘闭合,埋于果疣中,具孔口,常似子囊壳状,孔口周围具纤细的缘丝,常游离;子实层非淀粉质,透明,K+橙红色,无蓝色反应;子囊间组织为顶生或基生侧丝,基生侧丝渐消失;子囊梨形,双壳开裂;子囊 4(6)~8 孢,孢子壁薄,光滑,单胞,一般成 2 列排列,(40~60) μm×(20~30) μm;分生孢子器埋于顶疣中,分生孢子线状,直立,一般 3.5~6.5 μm。

光合共生物为绿藻,散生。
分布:亚洲、澳大利亚和南北美洲。

本科世界范围内有 2 属 9 种,中国有 1 属 1 种(台湾)。

3.2 巨孢衣科 *Megasporaceae* Lumbsch, Feige & K. Schmitz.

地衣体壳状,灰白色;表面粗糙;无衣瘦。
子囊盘深埋于膨胀的果疣中,杯状;果壳与托缘不同色;子囊间组织为相互吻合的狭长假侧丝;子囊圆柱状或圆棒状,壁厚,且顶部加厚,无眼室,外壁层具有微度碘反应;子囊 8 孢,孢子大型,大小为(20~30) μm×(40~50) μm,椭圆形,透明,单胞,具两层壁;分生孢子器埋于地衣体中,单室,分生孢子线状。
光合共生物为球形绿藻。
分布:北温带。
本科为单属科,有 2 种,中国有 1 种(新疆)。

3.3 鸡皮衣科 *Pertusariaceae* Körb. ex Körb.

地衣体壳状,或裂片状,颜色暗淡;无衣瘦;以下地衣体或髓层固着于基物上,上皮层有或无。

子囊器盘果状,无柄或沉陷于隆起的小瘤中,子囊盘呈盘状或杯状,在发育早期,子囊层常裸露;子囊间组织为基生侧丝,侧丝分枝,呈网状;子囊壁一般较厚,多层,内壁含淀粉体,顶部加厚;子囊 1~8 孢,孢子大型,多核,无色透明或褐色,通常孢子壁厚。

光合共生物为球形绿藻。
生境:树皮、岩石、苔藓、高海拔地区土壤。
世界广布。

本科世界范围内有 4 属 294 种,中国有 2 属 69 种,即肉疣衣属(11 种 1 变种 3 变型)和鸡皮衣属(56 种 8 变种 1 变型),名录附后。

4 中国鸡皮衣目常见属的主要特征

鸡皮衣目中的 *Coccotrema*, *Lepolichen*, *Megaspora*, *Thamnochrolechia* 及 *Varicellaria* 等 5 属种数较少,分布范围较窄。其中球孔衣属(*Coccotrema*)及巨孢衣属(*Megaspora*)在中国各报道有 1 种,其余 3 属在中国尚未见报道。肉疣衣属(*Ochrolechia*)及鸡皮衣属(*Pertusaria*)为中国鸡皮衣目中的常见属,在许多地区都有分布。

4.1 肉疣衣属 *Ochrolechia* A. Massal.

地衣体壳状,稀叶状;光滑或粗糙,常具疣,有时龟裂;上表面具皮层或有时缺乏;有的种具粉芽或粉芽堆,稀有裂芽。

子囊盘近埋生或贴生,盘面肉红色至红棕色,盘面幼时下凹或微凹,当成熟时变平或微凸,盘面直径一般 0.1~4.0 mm,最大可达到 1 cm;具肥厚或突起的托缘,与盘面一般不同色;囊层被有的光滑,有的具粉霜(成皱纹状);子囊层无色,高度差别大,140~430 μm 厚,含大量淀粉质,侧丝分枝,纤细,相互交错;囊层基褐色、淡棕色、灰黄色或无色;子囊壁厚,子囊壁外层也含大量淀粉体,子囊 2~8 孢;孢子大型,一般为 (35~65) μm $\times$ (19~32) μm ,但大小不一,孢子壁薄(1 μm 左右),透明,单胞。

少数种具分生孢子器,埋生于地衣体的疣中,上面具有或大或小的孔口,苍白色。分生孢子细杆状,长 4.4~6.0 μm ,直立。

光合共生物为球形绿藻。

化学:主要有 gyrophoric acid(三苔色酸),lecanoric acid(茶渍酸),hiassic acid(石花酸),variolaic acid(颗瘤衣酸),alecoronic acid(树发衣酸),atranorin(黑茶渍素),lichexanthone(地衣黄),liches-terinic acid(硬地衣酸)等。

生境:树皮、灌丛、苔藓和岩石等。

世界广布属。

中国分布:云南、安徽、福建、江西、四川、浙江和台湾等。

4.2 鸡皮衣属 *Pertusaria* DC.

地衣体壳状,稀裂片状,白色、灰色、淡黄色或橄榄绿色,常以下地衣体或髓层菌丝固着于基物上;上皮层有时具疣,粗糙或平滑,有或无光泽,少数种具粉芽或裂芽。

子囊盘为盘状或点状,常单个或多个埋生于地衣体的囊盘疣中,能育疣一般为半球形;囊盘面直径 1.2~1.5 mm,常杯状;囊层被暗褐色至黄色,粉霜有或无;子实层非淀粉质,一般 190~450 μm 厚;侧丝分枝,网结状,有时粘着;子囊圆筒状至长囊状,囊壁较薄,具眼室,子囊 1~2 孢或 4~8 孢;孢子壁厚,常两层,无色,单胞,大型,其大小因种而异,一般 (30~70) μm $\times$ (25~60) μm ,较大者 310 μm $\times$ 100 μm 。

光合共生物为球形绿藻。

化学:主要有 anziaic acid(绵腹衣酸),gyrophoric acid(三苔色酸),lecanoric acid(茶渍酸),perlatic acid(珠光酸),picrolichenic acid(苦苔地衣酸),baeomycesic acid(羊角衣酸),thamnolic acid(地茶酸),atranorin(黑茶渍素),stictic acid(牛

皮叶酸),norstictic acid(降斑点衣酸)等。

生境:树皮、岩石或苔藓等。

世界广布属。

中国分布:浙江、湖南、江苏、四川、云南、江西、陕西、台湾等。

笔者在本文的撰写过程中,得到中科院微生物研究所魏江春院士的指导和帮助,在此深表感谢。

参考文献:

- [1] 魏江春. 菌物大全,地衣部分[M]. 北京:科学出版社,1998.
- [2] Hawksworth D L, Kirk P M, Sutton B C. Dictionary of the Fungi(ed. 8)[M]. CAB International, Wallingford, Ox108DE, UK. 1995. 1~616.
- [3] Henssen A, Jahns H M, Lichenes G. Thieme Verlag [M]. Stuttgart, 1973.
- [4] Koerber G W. Systema Lichenum Germaniae[M]. Breslau., 1855.
- [5] Poelt T. Classification. In Ahmadjian, V. & M. E. Hale (Editors)[M]. London & New York: The lichens Academic Press, 1974.
- [6] Henssen A, Jahns H M, Lichenes G. Thieme Verlag [M]. Stuttgart. 1991.
- [7] Eriksson O E, Hawksworth D L. Outline of the Ascomycetes-1993[J]. *Systema Ascomycetum*, 1993, **12**: 53-127.
- [8] Lumbsch. Systematic studies in the Pertusariales I. Megasporaceae, a new family of lichenized Ascomycetes[J]. *J. Hattori bot. Lab.*, 1994, **75**: 295-304.
- [9] Lumbsch H T. Systematic studies in the Pertusariales 1. Megasporaceae, a new family of lichenized Ascomycetes[J]. *J. Hattori bot. Lab.*, 1994, **75**: 295-304.
- [10] Hanks B, Leuckert C, Ahti T. Beitrage zur Chemotaxonomie der Gattung Ochrolechia(Lichenes)in Europa[J]. *Nova Hedwigia*, 1986, **42**: 165-199.
- [11] Brodo I M. Studies of the genus Ochrolechia. I. A new classification for *Pertusaria* subplicans and *P. rhodoleuca*[J]. *Can. J. Bot.*, 1988, **66**: 1 264-1 269.
- [12] Brodo I M. Studies of the genus Ochrolechia. II. Corticolous species of North America[J]. *Can. J. Bot.*, 1991, **69**: 743-774.
- [13] Schmitz K, Lumbsch H T, Feige G B, et al. Sys-

- tematic studies in the Pertusariales II. The generic concept in the Pertusariaceae (Lichenized Ascomycotina)[J]. *Acta Bot. Fennica*, 1994, **150**: 153—160.
- [14] 吴金陵. 中国地衣植物图鉴[M]. 北京: 中国展望出版社, 1987.
- [15] 陈健斌, 吴继农, 魏江春. 神农架真菌与地衣[M]. 北京: 世界图书出版公司, 1989, 474—475.
- [16] Wei J C. An enumeration of lichens in China[M]. Beijing: International Academic Publishers, 1991.
- [17] 阿不都拉·阿巴斯, 吴继农. 新疆地衣[M]. 乌鲁木齐: 新疆科技卫生出版社, 1998.
- [18] 俞森华. 中国鸡皮衣属地衣的订正[J]. 南京师大学报, 1998, **21**(2): 77—80.
- [19] 俞森华. 中国鸡皮衣属地衣新记录种[J]. 菌物系统, 1999, **18**(1): 112—115.
- [20] 俞森华. 中国鸡皮衣属地衣化学成分研究[J]. 菌物系统, 1999, **18**(4): 420—427.

附: 中国鸡皮衣目地衣名录(A checklist of the lichen order Pertusariales in China)

1. Coccotremataceae Henssen ex J. C. David & D. Hawksw 球孔衣科

Coccotrema Müll. Arg. 球孔衣属

C. cucurbitula (Mont.) Müll. Arg. 球孔衣

2. Megasperaceae Lumbsch, Feige & K. Schmitz 巨孢衣科 *Megaspora* (Clauz. & Roux) Hafellner & V. Wirth 巨孢衣属

M. verrucosa (Ach.) Hafellner & Wirth 小疣巨孢衣

3. Pertusariaceae Körb. ex Körb. 鸡皮衣科

Ochrolechia Massal. 肉疣衣属

O. akagiensis Yasusda et Vain 颗粒肉疣衣

O. androgyna (Hoffm.) Arnold. 阴阳肉疣衣

O. chondriocarpa Zahlbr. 粒果肉疣衣

O. harmandi Vers. 哈氏肉疣衣

f. *granulosa* Vers. 颗粒变型

f. *pustulata* Vers. 胞突变型

O. pallescens (L.) Massal. 苍白肉疣衣

f. *corticola* Arnold 树生变型

O. rarella (L.) A. Massal. 肉疣衣

O. rosella (Müll. Arg.) Vers. 莲座肉疣衣

O. subpallescens Vers. 亚苍白肉疣衣

O. tartarea (L.) A. Massal. 酒石肉疣衣

var. *frigida* Koerb. 寒生变种

O. trochophora (Vain.) Oshio 轮生肉疣衣

O. yasudae Vain 裂芽肉疣衣

Pertusaria DC. 鸡皮衣属

P. albescens (Huds.) M. Choisy & Werner 微白鸡皮衣

P. albovelata Zahlbr. 白被鸡皮衣

P. alpina Hepp ex Ahles 高山鸡皮衣

P. amara (Ach.) Nyl. 苦味鸡皮衣

P. amarescens Nyl. 黄粉芽鸡皮衣

P. areolata (Ach.) A. Massal. 网纹鸡皮衣

P. bambusetorum Zahlbr. 竹生鸡皮衣

P. chinensis Müll. Arg. 中国鸡皮衣

P. commutata Müll. Arg. 鸡皮衣

P. composita Zahlbr. 复合鸡皮衣

P. corallina (L.) Arnold 珊瑚鸡皮衣.

P. dactlyina (Ach.) Nyl. 乳头鸡皮衣

P. dealbata (Ach.) Nyl. 转白鸡皮衣

P. effigurata Zahlbr. 纹饰鸡皮衣

P. fecunda Zahlbr. 育鸡皮衣

P. flavicans Lamy 淡绿鸡皮衣

P. flavosulphurea Vain. 淡黄鸡皮衣

P. fukiensis Zahlbr. 福建鸡皮衣

var. *fukiensis* 原变种

var. *kushana* Zahlbr. 鼓山变种

f. *ochrascens* A. Zahlbr. 赭色变型

P. gracilentia Zahlbr. 疣果鸡皮衣

P. quartans Nyl. 藓生鸡皮衣

P. haematina Zahlbr. 红鸡皮衣

P. haematommoides Zahlbr. 赤星鸡皮衣

P. himalayensis Awashi & Srivasta 喜马拉雅鸡皮衣

P. leiopiacoides Müll. Arg. 平叶鸡皮衣

P. leptospora Nitschke. 狭孢鸡皮衣

P. leucopsara Krphbr. 白围鸡皮衣

P. leucostigma Müll. Arg. 白果鸡皮衣

P. leucostoma (Bernh.) Mass. 白口鸡皮衣

P. margaritacea Zahlbr. 珍珠鸡皮衣

P. multipuncta (Turner) Nyl. 斑点鸡皮衣

var. *colorata* Zahlbr. 色斑鸡皮衣

P. nakamurae (Räsänen) Dibben 裂疣鸡皮衣

P. oculata (Dickson) Th. Fr. 单眼鸡皮衣

P. ophthalmiza (Nyl.) Nyl. 眼鸡皮衣

P. oshioi Wei, 巨孢鸡皮衣

P. pertusa (Weigel) Tuct. 孔鸡皮衣

P. phaeosporina Zahlbr. 暗孢鸡皮衣

P. platycarpia Zahlbr. 宽果鸡皮衣

P. pseudocorallina (Lili.) Arnold 拟珊瑚鸡皮衣

P. pulvinata Erichsen 凸鸡皮衣

P. pustulata (Ach.) Duby 橄榄鸡皮衣

作者: 赵遵田, 贾泽峰, 任强
作者单位: 赵遵田(山东师范大学生命科学学院, 山东济南, 250014; 中国科学院微生物研究所真菌地衣系统学重点实验室, 北京, 100080), 贾泽峰(山东农业大学生命科学学院, 山东泰安, 271018), 任强(山东师范大学生命科学学院, 山东济南, 250014)
刊名: 广西植物 ISTIC PKU
英文刊名: GUIHAI
年, 卷(期): 2003, 23(2)
被引用次数: 3次

参考文献(20条)

1. 魏江春 菌物大全地衣部分 1998
2. Hawksworth DL; Kirk P M; Sutton B C Dictionary of the Fungi(ed. 8) 1995
3. Henssen A; Jahns H M; Lichenes G Thieme Verlag 1973
4. Koerber G W Systema Lichenum Germaniae 1855
5. Poelt T Classification 1974
6. Henssen A; Jahns H M; Lichenes G Thieme Verlag 1991
7. Eriksson O E; Hawksworth D L Outline of the Ascomycetes-1993 1993
8. Lumbsch Systematic studies in the Pertusariales I. Megasperaceae a new family of lichenized Ascomycetes 1994
9. Lumbsch H T Systematic studies in the Pertusariales I. Megasperaceae a new family of lichenized Ascomycetes 1994
10. Hanka B; Leuckert C; Ahti T Beitrage zur Chemotaxonomie der Gattung Ochrolechia(Lichenes) in Europa 1986(42)
11. Brodo I M Studies of the genus Ochrolechia. I. A new classification for Pertusaria subplicans and P. rhodoleuca 1988
12. Brodo I M Studies of the genus Ochrolechia. II. Corticolous species of North America 1991
13. Schmitz K; Lumbsch H T; Feige G B Systematic studies in the Pertusariales II. The generic concept in the Pertusariaceae (Lichenized Ascomycotina) 1994
14. 吴金陵 中国地衣植物图鉴 1987
15. 陈健斌; 吴继农; 魏江春 神农架真菌与地衣 1989
16. Wei J C An enumeration of lichens in China 1991
17. 阿不都拉·阿巴斯; 吴继农 新疆地衣 1998
18. 俞森华, 吴继农, 陈庆翔 中国鸡皮衣属地衣的订正[期刊论文]-南京师大学报(自然科学版) 1998(2)
19. 俞森华 中国鸡皮衣属地衣新记录种 1999(01)
20. 俞森华 中国鸡皮衣属地衣化学成分研究 1999(04)

引证文献(3条)

1. 任强, 赵遵田 中国鸡皮衣属地衣新记录种[期刊论文]-广西植物 2008(06)
2. 黄艳华 太白山地衣[学位论文]硕士 2008

3. [陈春利](#) [重庆金佛山地衣区系研究](#)[学位论文]硕士 2008

引用本文格式: [赵遵田](#). [贾泽峰](#). [任强](#) [中国鸡皮衣目地衣的研究](#)[期刊论文]-[广西植物](#) 2003 (2)