



## معرفی هفت گونه از گلسنگ های ناحیه هیرکانی (استان مازندران-منطقه زیرآب)

حسین ریاحی

دکترای قارچ شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی

طاهره ولدبیگی

دانشجوی دکتری سیستماتیک گیاهی، دانشکده علوم، دانشگاه شهید بهشتی

### Introducing 7 species of hyrcanian region lichens (Mazandaran province-Zirab area)

Hossein Riahi Ph.D.

Professor, Faculty of Sciences, Shahid Beheshti University

Tahereh Valadbeigi M.Sc.

Ph.D. Student, Faculty of Sciences, Shahid Beheshti University

#### Abstract

Iran has not received much attention of lichenologists, although it is climatically the most favourable country in the Middle East. Accordingly, the number of publications dealing with lichens of Iran is very restricted and a database Search discovered important contributions by Müller (1892), Steiner (1896,1910,1916), Weber (1964), Szatala (1937,1957), Vezda (1974,1980), Oxner (1946), Riedl (1979). this research lichens flora of Zirab district is investigated. Zirab is located in 180 km of northwest of Tehran near to Caspian Sea. South Caspian forests extend in an arc along the southern Shore of the Caspian Sea from the Talysh region of Azerbaijan to the Westernmost boundaries of Khorassan province. area covers approximately 50,000 Km<sup>2</sup>, located Within the Iranian provinces Gilan, Mazandaran and the newly established Golestan province. Zirab city is located in the central part of Savad Kooh. Alpine region which kaslian from north to Shirgan city from west, to the highlands of Zingalo from south and to the industrial town of central Alborz Coal company from East. Geographically, the city is located at 52° 56'E and 36° 11'N, in the famous valley of Zirab in the middle of which the Talar river flow from East to West. area is a subalpine region with the minimum height of 400 and maximum 1483m from the sea land. minimum slope is 2% and the maximum 100%, with an average slope of 26.7. Zirab city has a relatively cold mountainous climate, and its humidity in summer is not annoying at all, compared with the coastal cities. average annual temperature is 17°C and the average amount of rainfall in a year is about 600 mm. this study the Zirab area was divided into 5 zones. each zone 20 samples, were collected. These zones include: Khalil kola, Kanij kola, Amlak, Zebh Valley and the area between Khalil kola and Zebh valley. collected material, a total 100 lichen samples, was studied using Zeiss light microscope and applying standard methods. The specimens are deposited at the Herbarium of the University of Shahid Beheshti. new species is: Cladonia rei schaeer, Ramalina nervulosa, Flavoparmelia caperata, Parmotrema chinense, Hyperphyscia adglutinata, Myelochroa aurulenta, Punctelia borveri.   
**Keywords:** Lichen, Zirab, Hyrcani.

#### چکیده

در زمینه شناسایی گلسنگ های ایران با توجه به تنوع وسیع آنها، تحقیقات محدودی صورت گرفته است که می توانیم به مهمترین آنها، Vezda (1974-1980), Szatal (1937,1957), Müller (1892), Weber (1964), Oxner (1946), Riedl (1979), Steiner (1896,1916) ذکایی (۱۹۱۰)، ذکایی و عابدی (۲۰۰۰)، ذکایی (۲۰۰۳) اشاره کنیم. شهر زیرآب در بخش مرکزی سوادکوه واقع است. از شمال به منطقه کسلیان، از غرب به محدوده شهر شیرگاه، از جنوب به ارتفاعات زینگالو و از طرف شرق به شهرک شرکت ذغال سنگ البرز مرکزی محدود می گردد. از نظر جغرافیایی این شهر در ۵۳° ۵۶' طول شرقی و ۳۶° ۱۱' عرض شمالی قرار دارد. و در دره معروف زیرآب واقع شده و رود تالار با جهت شرقی - غربی از وسط آن می گذرد. از نظر آب و هوایی دارای آب و هوای نسبتاً سرد کوهستانی است. دارای درجه حرارت متوسط سالیانه ۱۷ درجه و بارش متوسط سالیانه حدود ۶۰۰ میلی متر می باشد. تشکیلات زمین شناسی ارتفاعات اطراف دره زیرآب، جزئی از بدنه البرز مرکزی است که در بیشتر موارد در رسوبات نتوزنی دوران سوم در لایه های سطحی، قابل دسترسی و رؤیت می باشند و اراضی با رسوبات آبرفتی بر روی آن قرار دارند. جنس تشکیلات زمین شناسی البرز اغلب از سنگ های آهکی زوراسیک و کرتاسه و بالاخره کربونیفر - پرمین و تریاسیک می باشد. پوشش گیاهی این منطقه مانند سایر مناطق پروانس هیرکانی، عمدتاً جنگلی می باشد. نمونه های جمع آوری شده از این منطقه بر پایه شکل ظاهری، آناتومی و آزمایش های شیمیایی شناسایی گردیدند که از بین آنها ۷ گونه زیر برای اولین بار گزارش می شود.

*Hyperphyscia adglutinata, Myelochroa aurulenta, Punctelia borveri, Flavoparmelia caperata, parmotrema chinense, Cladonia rei schaeer, Ramalina nervulosa*

کلیدواژه ها: گلسنگ، زیرآب، هیرکانی.

## مقدمه

پروانس هیرکانی جنگل‌های باستانی باقیمانده در جنوب غربی و جنوبی جلگه‌های ساحلی خزر از لنکران (در جنوب شرقی ماوراء قفقاز) تا گیلان و مازندران (در ایران)، شیب‌های شمال شرقی کوه‌های تالش، شیب‌های شمالی کوه‌های البرز و دنباله شرقی آن را در بر می‌گیرد. این پروانس به شکل یک قوس در فاصله بین کم و بیش از ۴۸ تا ۵۶ درجه طول شرقی قرار دارد. جنگل‌های هیرکانی دارای آثاری از باقیمانده فلور قدیم‌دوران سوم (آرکتوتیریاری) و هند جنوبی مالزی هستند. منطقه خزر جنوبی در عصر یخبندان پناهگاهی بوده که معدودی از گونه‌های جنگل‌های پلیوسن توانسته‌اند در آن پناه گرفته و باقی بمانند. پوشش گیاهی پروانس هیرکانی عمدتاً جنگلی است. این جنگل‌ها اراضی جلگه‌ای جنوب خزر و شیب‌های شمالی البرز تا ارتفاع ۲۵۰۰ متر را در بر می‌گیرد که رویشگاه‌های بسیار مناسبی برای رشد گل‌سنگ‌های اپیفیت بویژه ماکرولیکن‌ها می‌باشند. در زمینه شناسایی گل‌سنگ‌های ایران با توجه به تنوع وسیع آنها، تحقیقات محدودی صورت گرفته است که می‌توانیم به مهم‌ترین آنها: (1974, 1980) Vezda, (1937, 1957) Szatala, Müller (1892), Weber (1964), Steiner (1896, 1910, 1916), Oxner (1946), Riedl (1979), ذکایی و عابدی (۲۰۰۰)، ذکایی (۲۰۰۳) و ریاحی و ولدبیگی (۱۳۸۲) اشاره کنیم.

## روش بررسی

### ۱- منطقه مورد مطالعه

شهر زیرآب در بخش مرکزی سوادکوه واقع است. از شمال به منطقه کسلین، از غرب به محدوده شهر شیرگاه، از جنوب به ارتفاعات زینگالو و از طرف شرق به شهرک شرکت ذغال سنگ البرز مرکزی محدود می‌گردد. از نظر جغرافیایی این شهر در ۵۲،۵۶ طول شرقی و ۳۶،۱۱ عرض شمالی قرار دارد. در دره معروف زیرآب واقع شده و رود تالار با جهت شرقی-غربی از وسط آن می‌گذرد. از نظر آب و هوایی دارای

آب و هوای نسبتاً سرد کوهستانی است. دارای درجه حرارت متوسط سالیانه ۱۷ درجه و بارش متوسط سالیانه حدود ۶۰۰ میلی‌متر می‌باشد. تشکیلات زمین‌شناسی ارتفاعات اطراف دره زیرآب، جزئی از بدنه البرز مرکزی است که در بیشتر موارد در رسوبات نفوژی دوران سوم در لایه‌های سطحی، قابل دسترسی و رؤیت می‌باشند و اراضی با رسوبات آبرفتی بر روی آن قرار دارند.

جنس تشکیلات زمین‌شناسی البرز اغلب از سنگ‌های آهکی ژوراسیک و کرتاسه و بالاخره کربونیفر-پرمین و تریاسیک می‌باشد. پوشش گیاهی این منطقه مانند سایر مناطق پروانس هیرکانی، عمدتاً جنگلی می‌باشد.

### ۲- جمع‌آوری و بررسی نمونه

برای نمونه‌برداری، منطقه زیرآب به ۵ ایستگاه املک، کنج کلا، خلیج کلا، ذبح‌دره و فاصله بین خلیج کلا و ذبح‌دره تقسیم شد و از هر منطقه ۲۰ نمونه جمع‌آوری گردید. از کاردک و قیچی باغبانی و ذره بین 10x در جمع‌آوری استفاده شد. در منطقه جمع‌آوری اطلاعات مربوط به آنها شامل نوع بستر، ارتفاع و فرم رویشی، رنگ تال یادداشت گردید و به هر نمونه کد اختصاص داده شد. برای شناسایی در آزمایشگاه، در صورت لزوم از تست‌های شیمیایی نظیر محلول پتاس (k)، پارافنیل دی‌آمین (PD) و هیپوکلریت کلسیم یا وایتکس ۵ درصد (C) استفاده گردید. به این ترتیب که قطعه‌ای از گل‌سنگ با حلال مناسب معمولاً استون ۵ درصد در هاون چینی خوب سائیده تا عصاره مورد نظر تهیه گردد. سپس حدود ۱۵ قطره از عصاره را روی کاغذ صافی ریخته تا خشک شود. و در آخر با ریختن معرف‌ها روی لایه‌های تشکیل شده، تغییر رنگ یادداشت گردید. این روش بویژه برای نمونه‌های فلسدار مانند اسکوامل‌های *Cladonia rei* استفاده می‌شود و در بقیه موارد برش‌های نازکی از مدولاکورتکس تهیه گردید و با اضافه کردن معرف‌ها به آن در زیر میکروسکوپ تغییر رنگ مشاهده گردید. سپس با بررسی خصوصیات ماکروسکوپی مانند وجود یا عدم وجود

سوردیا، ایزیدیا، سلیلا، ریشک و خصوصیات میکروسکوپی مانند وجود یا عدم وجود سفالودیا، آپوتسیوم، پریتسیوم، اسپورها و نمونه‌ها با استفاده از کلیدهای شناسایی Bielczyk & Kiszka (2000), Duncann (1979), Hale (1979,1965), Krog (1980,1977), Hafellner (1979), Magrhofer (1974), Harris (1989), Egea (1989), Breuss (1998), Thomson (1967,1984), Purris et al. (1992), Elix (1993), Mc Cune (1995), Gaward (1999a,b), Sipman (2003), Dobson(2000) شناسایی گردیدند. و در آخر نمونه‌ها به پروفسور Sipman در دانشگاه فرعی برلین فرستاده شد و مورد تایید ایشان قرار گرفت.

### نتیجه و بحث

در این بررسی ۷ گونه از ماکرولیکن‌ها اولین بار گزارش که در هرباریوم دانشگاه شهید بهشتی نگهداری می‌شوند. که ۲ گونه آن از نوع گل‌سنگ‌های شاخ‌های (fruticose) و ۵ گونه آن از نوع برگ‌ی (foliose) می‌باشند. مشخصات گونه‌های بررسی شده به شرح زیر است:

#### ۱- *Hyperphyscia adglutinata*

(Flrke) H. Mayrhofer & Poelt

ریسه برگ‌ی مطبق، قهوه‌ای مایل به سبز، لبدار، کوچک (حدود ۱/۵cm)، کاملاً چسبیده به سوبسترا. سطح زیرین ریسه، منشعب، پر از سوردیای (Soredia) مایل به سبز لکه مانند. سطح زیرین بیرنگ با تعداد کمپیشک (rhizinae) ساده، سیاه، که اغلب در حاشیه لب‌ها دیده می‌شوند. مدولا دارای جلبک Trebouxioid آسکوکارپ از نوع آپوتسیوم، بدون پایه، با یک دیسک قهوه‌ای و صاف، دارای تالین مارچین (Talline margin) متورم. اپیهیمیوم قهوه‌ای کم‌رنگ و هیمنیوم شفاف. اندازه اسکوسپور  $9-13 \times 7-9 \mu m$ . اغلب فاقد پیکنیدیا (pycnidia). آسک دارای ۸ اسپوراستوانه‌ای شکل با تیپ لکانورا (Lecanora Type). اسپورها قهوه‌ای، تک جداره (l-septate). دارای کنیدی‌های رشته مانند (Scutari & Nora 1997, Hafellner 1979, Moberg 1977) (شکل ۱).

واکنش‌های شیمیایی ریسه به صورت  $c^-$ ,  $kc^-$  می‌باشد. این نمونه از روی درختان ایستگاه املک جمع‌آوری گردید.

#### ۲- *Flavoparmelia caperata* (L.) Hale

ریسه برگ‌ی مطبق، نا منظم. لبها  $1/3-1/5$  پهن، به هم پیوسته و دارای هم پوشانی بویژه در مرکز، حاشیه‌ها اغلب یکسان. سطح زیرین زرد تا زرد- سبز مایل به خاکستری، اغلب به سمت مرکز دارای چین و چروک. دارای سورالیا خطی، زمخت، بعضی اوقات زگیل مانند و دانه دانه. آسکوکارپ از نوع آپوتسیوم، دارای دیسک قرمز- زرد با قطر حدود  $5/8$ cm، دارای تالین اگری پل (Talline exiple) و آسکوسپور بیضوی با اندازه  $10-15 \times 9-11 \mu m$  (Purvis et al. 1992) (شکل ۲ و ۳).

واکنش شیمیایی مدولا و سوردیا به صورت  $pd^+$  نارنجی- قرمز،  $uv^-$ ,  $k^-$ ,  $c^-$  و کورتکس  $kc^+$  زرد می‌باشد. این نمونه از روی درختان ایستگاه خلیل کلا جمع‌آوری گردید.

#### ۳- *Parmotrema chinense* (Osbeck) Hale & Ahti

ریسه برگ‌ی مطبق، سطح زیرین مایل به سفید تا سبز کم‌رنگ، صاف، دارای سوردیا (Soredia)، سطح زیرین تیره، خشوی، دارای ریشک (rhizinae) ولی مناطق حاشیه‌ای فاقد ریشک است. مدولا سفید. دارای جلبک سبز (Purris et al 1992, Gaward 1999b) (شکل ۴). واکنش‌های شیمیایی به صورت: کورتکس  $k^+$  زرد و مدولا  $k^+$  زرد،  $pd^+$  مایل به نارنجی،  $KC^-$  و  $C^-$  می‌باشد. این نمونه از روی درختان ایستگاه املک جمع‌آوری گردید.

#### ۴- *Cladonia rei schaeerer* (1823)

ریسه پوسته‌ای (fruticose)، دارای فلس (squmul)، دارای پودتیا (podetia) با طول  $1-5$ cm، عمودی، قسمت‌های بالای

خاکستری، دارای یزدوسیفلایا (pseudocyphellae) -گرد، دارای سوراخیا با قطر حدود ۳۵-۱۵ μm. سطح زیرین به رنگ سیاه کهربائی، دارای ریشک (rhizinae) ساده که در حاشیه‌ها وجود ندارند. دارای جلبک سبز آسکوکارپ از نوع آپوتسیوم، دارای دیسک قرمز-قهوه ای، دارای تالین آگری پل (thaline exciple)، نامنظم، اسکسپور تقریباً گروی تا بیضوی، با اندازه ۱۵-۱۲ × ۱۷-۱۴ μm. کندی‌ها با اندازه ۱ μm × ۵-۷ در یکی از انتهاها قلاب مانند (Monica & Adler 1997, Purvis et al. 1992) (شکل ۱۲). واکنش شیمیایی معرفیها به صورت: سوراخیا و مدولا C<sup>+</sup> نارنجی قرمز pd<sup>-</sup>, k<sup>-</sup>, kc<sup>+</sup> قرمز و uv<sup>-</sup> می‌باشد. این نمونه از روی درختان ایستگاه املک و خلیل کلا جمع‌آوری گردید.

#### ۷- *Ramalina farinacea* (L.) Ach.

ریسه شاخه‌ای (fruticose)، ریش مانند، با طول ۳-۸cm و پهنای ۳cm، دارای یک پایه چسبنده (holdfast) انشعابات سبز مایل به زرد، توپر، اغلب شیاردار سوراخیا متعدد، حاشیه‌ای با روی سطح ریسه. دارای سوردیا با قطر ۳۰-۲۰ μm و آرد مانند، کمرنگ دارای جلبک سبز trebouxiod. آسکوکارپ از نوع آپوتسیوم، جانبی، دارای تالین آگری پل (Thalin exciple)، ۷-۵ × ۱۵-۸ μm. بیضوی تک جداره (septata) آسک بازیدیا (Bacidia)، دارای ۸ اسپور کنیدیها باسیلی شکل و شفاف (Krog & James 1977, Krog et al 1977, 1980) (شکل ۱۳). این نمونه از روی درختان ایستگاه کنج کلا و املک جمع‌آوری گردید.

#### ۸- *Ramalina nervulosa* (Müll. Arg.) Des Abb.

ریسه شاخه ای (Fruticose) انشعابات تسمه‌ای شکل، تو خالی، دارای طول ۱۰-۲cm و عرض ۱-۳cm، فاقد ایزیدیا، دارای سوردیا در دو طرف حاشیه و رأس سطح زیرین و زیرین دارای تفاوت رنگ، سطح زیرین سبز مایل به زرد تا

پودتیا دارای سوردیاهای پودری و قسمت‌های پایینی آن دارای فلس، خاکستری کمرنگ با انتهای تیز (فاقد رأس فنجان‌ی شکل)، ساده یا ۳-۲ بار در انتها منشعب، توخالی، فاقد ایزیدیا (Isidia) و یزدوسیفلایا (Pseudocyphellae) سطح زیرین اسکومله‌های قاعده‌ای مایل به سبز و قسمت زیرین مایل به سفید، کوچک و گرد. دارای جلبک سبز (chlorococcoid). آسکوکارپ از نوع آپوتسیوم، قهوه‌ای، دارای پیکنیدیا، اسپور مستطیلی تا دوک مانند، فوزی فرم (fusiform)، بیرنگ، عدد در هر آسک. (Hennipman 1978, Thomson 1967, Stenroos & Ahti 1992, Sipman 2003, Brodo 1996, Ahti 1978, 1980, 1993) واکنش شیمیایی معرفیها به صورت: پودتیا C<sup>-</sup>, K<sup>-</sup>, PD<sup>-</sup> و ریسه PD<sup>+</sup> زرد نارنجی، K<sup>-</sup>, Kc<sup>-</sup>, C<sup>-</sup>, UV<sup>+</sup> می‌باشد. (شکل ۸ و ۹).

این نمونه از روی خاک و خزهای ایستگاه خلیل کلا جمع‌آوری گردید.

#### ۵- *Myelochroa autuleta* (Tuck) Elix & Hale

ریسه برگی مطبق، لبها ۲-۴mm پهن، گرد تا حدی دراز، دارای سیلیای (cilia) پراکنده. سوردیا به صورت دانه‌های گرد درشت در سوراخیا نامنظم. در قسمت‌های تخریب شده کورتکس و در محل بیرون آمدن کورک‌ها، فاقد ماکولا (maculae) رنگدانه زرد مدولا، اغلب داخل و اطراف سوردیا فاقد آپوتسیوم (شکل ۱۰ و ۱۱). واکنشهای شیمیایی مدولا منفی می‌باشد. بجز مناطقی که مدولای زرد دارند که در این صورت PD<sup>+</sup> نارنجی و k<sup>+</sup> زرد است. این نمونه از روی درختان ایستگاه ذبح دره جمع‌آوری گردید.

#### ۶- *Punctelia borreri* (sm.) krog

ریسه برگی مطبق، با قطر ۵-۱cm، لبها تا ۱cm پهن، سطح زیرین ریسه خاکستری کمرنگ تا سبز مایل به



## References

- Ahti, T. (1993). Names in current use in the *Cladonia* (lichen-forming ascomycetes), in the ranks of genus to variety. *Regnum Vegetabile* 128: 58-106.
- Ahti, T. (1980). Nomenclatural notes on *Cladonia* species. *Lichenologist* 12: 125-133.
- Ahti, T. (1978). Nomenclatural and taxonomic remarks on European species of *Cladonia*. *Ann. Bot. Fenn.* 15: 7-14.
- Bielczyk, U. and J. Kiszka (2000). Contribution to the lichen flora of Western Ukraine. *Fragmenta Floristica et Geobotanica* 45(1-2): 493-500.
- Brodo, I. M. and T. Ahti (1996). Lichens and lichenicolous fungi of the Queen Charlotte Islands, British Columbia, Canada.
- Scutari, C. N. (1997). Three New species of *Hyppephyssia* (*Physciaceae*, Lichenized Ascomycotina), with a revision of *Hyppephyssia adglutinata* *Mycotaxon* Volume LXII, 87-102 PP.
- Dobson, F. (2000). Lichen, an Illustrated Guide to the British and Irish Species, *Crown Publications*
- Duncan, U. K. (1979). Introduction to British lichens. T. Bunck and Co., Arbroath. 229 pp.
- Elix, J. A. (1993). New species of *Ramalina* (Lichenized Ascomycotina) From Australasia and Malaysia, *Mycotaxon* Volume XL. 41-44 PP.
- Goward, T. (1999). The lichens of British Columbia, illustrated key, part 2, fruticose species. *Crown Publications*. Canada, 430 PP.
- Goward, T. (1999). The lichens of British Columbia, illustrated key, part 1, foliose species. *Crown Publications*. Canada, 168 PP.
- Hafellner, J. (1979). karschia, Revision einer sammelgattung an der Grenze von lichenisierten und nichtlichenisierten Ascomyceten. *Beih. Nova Hedwigia* 62: 1-248
- Hale, M. E. (1979). How to Know the lichen, W.M.C, *Brown Company Publishers*.
- Hale, M. E. (1965). A monograph of parmelia subgenus *Amphigymnia*. Contributions from the U.S. National Herbarium. 36: 193-358.
- Hennipman, E. (1978). De nederlandse *Cladonias* (Lichenes). *Wet. Meded. k. ned. natuurh. Veren.* 124: 1-80.

سبز کم رنگ. مدولا سفید، فنسرد، دارای جلبک سبز. chlorococcoid اسکوکارپ از نوع آپوتسیوم، دارای دیسک سبز کم رنگ، دارای تالین اگززی پل (Thalin exciple). اسکوسپور تک جداره (septate)، بیرنگ. هر اسک دارای ۸ اسپور. کنیدیها میله‌های شکل و شفاف. واکنش شیمیایی معرف‌ها با ریسسه به صورت  $kc^+$  (Purvis et al. 1992). (شکل ۱۴ و ۱۵).  
این نمونه از روی درختان ایستگاه بین خلیج کالا و ذبح‌دره جمع‌آوری گردید.

- Stenroos, S. (1990). *Cladonia luteoalba*: an enigmatic *cladonia*. *Karstenia* 30: 27-32.
- Stenroos, S. and Ahti, T. (1992). The lichen family Cladoniaceae in the Falkland islands; *Ann. Bot. Fennici*, 29: 67-73
- Szatala, O. (1937). Ergebnisse einer botanischen Reise nach dem Iran. Lichenes. *Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums Wien* 50: 521-533.
- Szatala, O. (1957). Prodrömus einer Flechtenflora des Irans. *Annales Historico-Naturales Musei Nationalis Hungarici*, ser. nov., 8: 101-154.
- Vezda, A. (1974-1980). Lichenes Selecti Exsiccati, nos. 1216, 1217, 1224 (Fasc. XLIX, 1974); 1249 (Fasc. L, 1974); 1508, 1517, 1521, 1522, 1524 (Fasc. LXI, 1978); 1552, 1553, 1559, 1560, 1561, 1562 (Fasc. LXIII, 1978); 1602 (Fasc. LXV, 1979); 1654 (Fasc. LXVII, 1979); 1724 (Fasc. LXIX, 1980).
- Weber, W. A. (1965). Iranian Plants collected by per Wendelbo in 1959. VIII. Lichenes. *Arbok for Universitet I Bergen, mat. Naturv. Ser.* 14: 3-7.
- Wilhelm, G. and D. Ladd (1992). A new species of the Lichen genus *Punctelia* from the Midwestern united states, *Mycotaxon*, Volume XLIV, no. 2: 495-405 pp.
- Zokaci, M. (2002). Study on identification and distribution of Lichens (order Lecanorales) in Mashhad and surroundings, *Rostaniba* 3(1-4): 1-9.
- Zokaci, M. and F. Abedi (2000). Study, recognition and introduction of 6 species of rocky lichens in north-eastern highlands of Mashhad (Kardeh Area). *Agricultural Sciences and Technology* 14(2): 2-14.  
<http://www.bgbm.org/sipman/keys/frangenera.html>
- Krog, H. H. Qsthaqen and T. Tqnsberg (1980). *Lavflora*. Norske busk-og bladlav. 312pp.
- Krog, H. and P. W. James (1977). The genus *Ramalina* in Fennoscandia and British Isles. *Nov. J. Bot.* 24: 15-43.
- Mccune, B and T. Goward (1995). *Macrolichens of the northern Rocky Mountains*. Mad River press, *Eureka, Calif.* 208PP.
- Muller, J. (1892). Lichenes persici a cl. Dr. Stapf in persia lecti, quos enumerat. *Hedwigia* 31: 151-159.
- Moberg, R. (1977). The lichen genus *physcia* and allied genera in Fennoscandia; *Symb. Bot. Upsal.*, 22(1): 1-108
- Monica T. A. (1997). Polymorphism of Vegetative propagules in *Punctelia punctilla* Cparmeliaceae, Lecanorales and the delimitation of the species, *Mycotaxon*, Volume LXIII, 70-75 PP.
- Oxner, A. N. (1946). Lichens of northern Iran collected by A. B. Shelkovnikov. *Botanical Journal of Ukraine* 3: 82-85.
- Purvis, O. W., B. J. Coppins, D.L. Hawaworth, P.W. James and D. M. MOORE (1992). *The Lichen Flora of Great Britain and Ireland*. Natural History Museum Publications in association with the British Lichen Society, *London*.
- Riedl, H. (1979). Pradaption bei Flechten iranischer Halbwüsten. *Plant Syst. Evol.* 131: 217-233.
- Ryan, B. D. and T. H. Nash, (1991). Lichen Flora of the Eastern Brook Lakes Watershed Sierra Nevada Mountains, California, *The Bryologist*, 94(2): 181-195.
- Thomson, J. W. (1967). The lichen genus *Cladonia* in North Amerian. University of Toronto press, *Toronto press, ont.* 172 PP.
- Thomson, J. W. (1984). *American Arctic Lichens. 1. The Macrolichens*. Columbia. *University press*, New York, N. Y. 504 PP.
- Steiner, J. (1896). Beitrag zur Flechtenflora südpersiens. *Sitzungsber. kaiserl. Akad. Wiss. Wien, math.-naturw.* 195: 436-446.
- Syeiner, J. (1916). Aufzhlung der von J. Bornmüller im Oriente gesammelten Flechten. *Annalen des Naturhistorischen Hofmuseums Wien* 30: 24-39.
- Steiner, J. (1910). Lichenes Persici coll. a cl. Consule Th. Strauss. *Annales Mycological* 8: 12-245.

