

## مقدمه:

گلسنکها، موجودات زنده دوتایی هستند و ریشه (تنه گیاهی که به دو قسمت ریشه و ساقه متمایز نشده است) از دو جزء قارچ و جلبک که به عنوان واحد مستقل می توانند زیست کنند، تشکیل شده است.

چندین هزار گونه مختلف از گلسنکها، در زیستگاههای نامساعد و اغلب در شرایط دشوار حضور دارند. از آنجائیکه قارچ و جلبک می توانند زندگی مستقلی داشته باشند، بنابراین ساختار گلسنک شباهتی به موجودات زنده همزیست اجباری ندارد.

بخش قارچی (که بعنوان میکوبیونت شناخته می شود) تقریباً همیشه عضوی از قارچهای کیسه دار محسوب می گردد. هیف های قارچی متراکم با فراهم آوردن طرح و شکل، تنه گلسنک را تشکیل می دهند. هیف ها، آب و یونها را از زمانیکه در دسترس هستند جذب و حفظ کرده و سلولهای جلبکی را در برابر عوامل نامساعد، حفاظت می کنند. وقتی که میکوبیونت به طور مستقل و جدا از بخش جلبکی کشت می شود، توده بدون شکلی را تشکیل می دهد، چرا که قارچ، جهت بقا و بالغ شدن به جلبک نیازمند است.

بخش جلبکی (که به عنوان فیکوبیونت شناخته می شود) یا از انواع جلبکهای سبز (نظیر: کلرلا، پلورو کوکوس) و یا از انواع جلبکهای سبز-آبی (نظیر: نوستوک) می باشند. زمانیکه گلسنک مرطوب است جلبک به واسطه فتوسنتز قند تولید می کند که اضافی آن از طریق دیواره ها به هیف قارچی می رسد و جهت رشد قارچ مصرف می شود و یا اینکه در هیف ذخیره می گردد. رشد ریشه گلسنک بسیار کند است اما توانایی بقاء در طی دوره های طولانی مدت خشکی و دماهای بحرانی در زیستگاه های بی حفاظ یعنی جائیکه تأمین مواد غذایی به صورت پراکنده است را دارا می باشد.

اکثر گلسنگها نام عمومی ندارند، معمولاً نام آنها از اسامی ویژه لاتینی گرفته شده است و عمدتاً از طریق بخش میکوبیونتشان شناسایی می شوند. تاگزومیستها، گلسنگها را به عنوان قارچهایی می شناسند که به واسطه اتحاد با جلبکهای ویژه تغییر یافته اند.

منتخبی از گلسنگهای رشد کرده بر روی ستون چوبی بدون حفاظ گلسنگها قادرند در زیستگاههای بدون حفاظی که تأمین آب در آنجا به صورت پراکنده است و تغییرات دما شدید است به صورت متصل به تکیه گاه به کندی رشد و زندگی کنند.

### سازندگان گلسنگ ها:

تقریباً کلیه قارچهای تشکیل دهنده گلسنگ ها به آسکومیست های عالی یا واضح تر به لوکولومیست ها، پیرنومیست ها و دیسکومیست ها تعلق دارند، و در ارگانسیم گلسنگی بار آوری خاص خود را حفظ می کنند و موجب می شود که آنها را به ایکومیست های آزادی که مشتق شده اند نزدیک بدانیم.

جلبکهای تشکیل دهنده گلسنگ ها، گنیدی نامیده می شوند به نظر می رسد تعداد آنها در حدود صدتایی باشد و بنابراین کمتر اختصاصی می باشند. تقریباً ۲۰ درصد گلسنگ ها، از نوع سیانوفیت است

که سلول های آن مجزا یا به صورت توده های کوچکی مجتمع شده اند، معمولاً غلاف موسیلاژی خود را حفظ می کنند و گلسنگ هایی را که تشکیل می دهند گلسنگ ژلاتینی نامیده می شوند، اما اینجا

هنوز به صورت یک مجموعه حقیقی عمل نمی کند. چنانچه آن را جدا کرده و در کشت خالص قرار دهند، غالباً مورفولوژی خاص کلونی خود را دوباره به دست می آورد و در این صورت می توان به

جنس شناخته شده سیانوفیت های آزاد منسوب کرد.

«گنیدی های سبز» که تعدادشان زیاد است، از کلروفیسه ها می باشند. اغلب سلولهای آن سبز، مجزا و کروی هستند که مجاور جلبک های هوادوست پلورو کوکوس قرار می گیرند و عمدتاً جنس های تربوکسیا و سیستوکوکوس را می سازند. در گلسنگ های دیگر، بویژه گلسنگ های مناطق گرم گنیدی را ترن تپولیا تشکیل می دهد که این گنیدی به صورت سلولهای مجزا با زنجیره های کوچک است، و ندرتاً در جنسهای دیگر ریشه های صفحه مانند دارند.

در یک تیره، و گاهی در یک جنس (پلی ژرا، لوباریا) به گونه های مجاور و نزدیک به هم از گلسنگ ها بر می خوریم که در عده ای از گنیدی را سیانوفیت ها، و در برخی دیگر تربوکسیا تشکیل می دهد.

### تکثیر:

تولید مثل گلسنگ ها به دو طریق صورت می گیرد:

- توسط انتشار مجموعه گلسنگی: توسط «قلمه» قطعه ای از ریشه با انتشار سوردی یا ایزیدی.
- توسط تولید هاگ قارچ که پس از رویش هیف را می دهد که با جلبک ها همزیست می شوند.

### A- انتشار مجموعه گلسنگی

مجموعه گلسنگی ممکن است به طور کامل یا به صورت قطعه ای از ریشه (ارگانوسی می باشد با خاصیت برگشت به زندگی، قادر است مدت زیادی حالت خشکی را تحمل نماید، در این صورت بسیار شکننده می باشد و خرده های آن توسط عوامل مختلف نظیر باد، حیوانات پخش می شوند و به همان اندازه قلمه می سازند) یا در اثر عملکرد اندامهای اختصاصی به نام سورالی انتشار یابد. یک سورالی یک شکاف پوست (این همیشه توس طقارچ تشکیل می شود) است که در آن ناحیه، قسمت مرکزی گلسنگ به صورت گرد آری شکل به نام سوردی ها خارج می شود. سوردی ها گلومرول

هائی هستند که از چند سلول جلبک تشکیل شده و توسط کلافی از هیف احاطه شده اند. اندازه آنها بسیار کوچک است و انتشار آنها باسانی صورت می گیرد.

بسیار از گلسنگ ها دارای یک سطح فوقانی هستند که از برآمدگیهای کوچک زیادی پوشیده شده اند.

این برآمدگیها ممکن است ساده، یا منشعب باشند: این یک ایزیدیوم که دارای هیف ها و گنیدی ها و

قسمت قشری است و از علائم مشخصه بعضی گونه ها می باشد. نقش آنها هنوز کاملاً شناخته نشده است

اما، این ایزیدی ها باسانی جدا می شوند و واجد دو سازنده گلسنگ (قارچ و جلبک) هستند، معمولاً

انها را به منزله اندامهای تکثیر در نظر می گیرند.

### **B- تکثیر قارچ:**

گلسنگ ها معمولاً در سطح ریشه خود اندامهای بارده را به صورت جام، تکمه یا کروی با ساختمانی

مشابه با آسکومیست ها تشکیل می دهند که آپوستی نیز گفته می شود، یا در ضخامت خود اندامهای

بارده کروی مشابه با پریتمس و پیرونومیست را بوجود می آورند؛ بندرت اشکال دیگر نیز مشاهده می شود.

مورفولوژی آسک ها و اسپورها مانند آسکومیست های آزاد بسیار متغیر است. و اساس رده بندی و

تشخیص گلسنگ ها را تشکیل می دهد.

### **C- رشد ریشه:**

ریشه از تندش اسپور با تسخیر جلبک ها یا انتشار قطعاتی از تال یا سوردی ها حاصل می شود، گلسنگ

ها همیشه رشد کندی دارند. نمو در گلسنگ های درختچه مانند بسیار سریع می باشد، در کلادونیا یا

ستراریا یک یا دو سانتیمتر در سال است. پودسیون ها به همان روش اسفاگونوم در انتها نمو در قاعده از

بین می رود. برعکس گلسنگ های چوست مانند بسیار کند از اطراف نمو می کنند: در حدود ۱متر

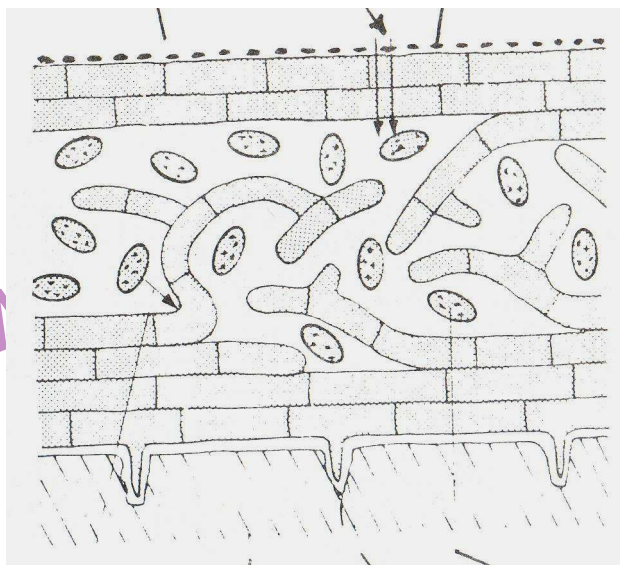
در سال. ریشه های بزرگ که چندین دسیمتر قطر دارند و روی صخره ها مشاهده می شوند ممکن است سن آنها به چندین قرن برسد.

## فیزیولوژی همزیستی گلسنگ:

آب باران و بخار به همراه ترکیبات محلول از طریق سطح بالای ریشه جذب می شوند.

|   |            |  |
|---|------------|--|
| آب در شرایط گرم و خشک در صورت وجود باد تبخیر می شود. گسنگ هیچگونه حفاظتی در مقابل خشکی ندارد چرا که ناحیه پوسته ریشه اش فاقد پوستک (کوتیکول) است. | نور خورشید | اکثر گلسنگها تولید اسید گلسنگی را می کنند که ممکن است بر روی سطح ریشه به صورت کریستالی رسوب نماید. برخی از ترکیبات اسیدی گلسنگ بی رنگ هستند و بقیه به رنگ های روشن می باشند. ترکیبات اسیدی رنگی، در مورد گلسنگهایی که کاملاً در مقابل نور شدید خورشید قرار دارند به وجود می آیند و احتمالاً ریشه را از نور و گرمای بیش از حد محافظت می کنند. |
|---|------------|--|

زمانیکه ریشه مرطوب است فتوسنتز و تنفس با شدت صورت می گیرد و وقتی که ریشه خشک می شود این فرایندها رو به کاهش می روند.



اگر فیکوبیونت از انواع جلبکهای سبز-آبی باشد، سلولها نیتروژن اتمسفری را تثبیت می کنند و نتراتها و اسیدهای آمینه را ذخیره می نماید. این مواد در ضمن به قارچ نیز منتقل می شوند.

هیدراتهای کربن اضافی (گلوکز و فندهای الکلی نظیر: ریبیتول) از طریق دیواره به هیف قارچ نفوذ می کنند، در انجا به مانیتول تبدیل شده و به مصرف رشد می رسند و اضافی آنها نیز ذخیره می گردد.

هیف از طریق شکافهای ریزی رشد می کند و تکیه گاهی را برای ریشه گلسنگ فراهم می سازد

لایه زیری تکیه گاهی را برای گلسنگ فراهم می کند.

## اکولوژی:

در تعداد زیادی از گلسنگ ها، تنوع ساختمانی فوق العاده و امکانات وسیعی که در اثر همزیستی به دست آورده اند موجب بوجود آمدن واریته های زیاد اکولوژی در آنها می شود، که فقط در اینجا به یادآوری خطوط اصلی می پردازیم.

- وابستگی کم و بیش زیاد به بسترگاه، نمو گلسنگ های درختی شکل نسبت به برگی شکل و پوست مانند در انهایی که ریشه پوستی و آندولیتیک دارند بیشتر خواهد بود و سرانجام وابستگی تنگاتنگ با اختصاصات فیزیکی (سختی، تخلخل) یا شیمیایی (PH، مقدار کلسیم) بسترگاه دارند.

- صفت نور دوستی، نتیجه کم بودن توده ای است که با سلولهای کلوفیلی ارتباط دارد.

کیفیت برگشت به زندگی، موجب می ود در محیط هایی که خشکی موقت دارند- کانون هایی از گلسنگ ها تشکیل گردند؛ ناگفته نماند طبق قانون عمومی، غنی بودن ایستگاه و آب و هوای مرطوب نیز برای گلسنگ ها ارزش دارد،

- مقاومت در حرارت های پایین، که باعث غنی بودن نواحی کوهستانی و شمالی زمین از گلسنگها می شود.

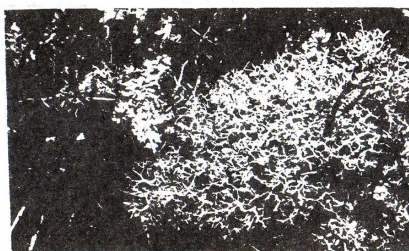
به نظر می رسد گلسنگ ها در کشورهای گرم اهمیت کمتری دارند، فراوانی چندانی از نظر تیره، جنس و گونه در جایی که فلور پیدازادان وجود دارد دیده نمی شود. مع ذلک بعضی تیره ها در انجا شناخته شده اند که رشد قابل ملاحظه ای دارند (استریگولاسه، گرافیداسه و از ترنپولیاسه ها می باشند، یعنی جلبک ها نیز قرابت با جلبک های گرمسیری دارند.

بعضی گلسنگ های پوست مانند ابزی هستند: روی سنگهای سیلابی، صخره های ساحلی دریایی جایی که گاهی یک کمربند در بالای نواحی جلبکی درست می کند وجود دارند.

## جنبه های اقتصادی و بوم شناختی:

گلشنکها نقش مهمی را در برخی از زیستگاهها ایفا می کنند. در طی ماههای طولانی زمستان، گلشنکها در نواحی قطب شما و دشتهای باید برای پستانداران علفخوار بزرگ از قبیل گله های گوزن شمالی و کانادائی غذا فراهم می سازند. رنگدانه زرد اسیدیوزنیک از گونه های خاص کلادونیا که در اسکاندیناویا و اروپای شمالی رشد می کنند، بدست می آیند. این ماده بعنوان یک انتی بیوتیک ارزان قیمت موثر با طیف وسیع در پمادهایی که برای زخم های سطحی بزرگ مانند سوختگیها بکار می روند کاربرد دارد. علاوه بر این مکواد بکار رفته در رنگ هاریس تولیدز و معرفهای تورنسل با بنیان اسیدی که در آزمایشگاهها معمول هستند از گلشنکها بدست می آیند.

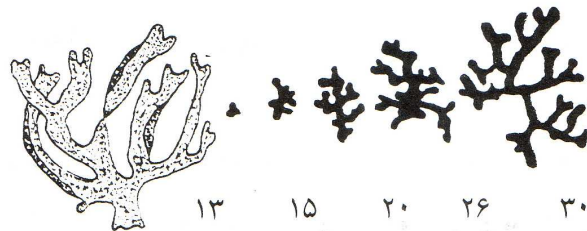
نمایش دو گلشنک معمولی دشتهای بایر، که در بین گیاهان خلنگ و زغال اخته رشد نموده اند: گونه کلادونیا پورتنتوزا که کاملاً شبیه سیم می باشد و توسط گوزن در زمستان خورده می شود گونه هیپوژیمینا فیزودس گونه ای است که بعنوان معرف در سنجش آلودگی هوا بکار می رود.



## گلشنکها به عنوان معرفهای آلودگی:

گلشنکها و بیوفیتها نسبت به مواد آلاینده هوایی محلول در آب باران که احتمال دارد به آنها برسد فوق العاده حساس هستند. این گیاهان خشکی زی، هیچ کوتیکولی ندارند در حالیکه بخشهای هوایی گیاهان عالی توسط کوتیکول مومی ممتدی محافظت می شوند و گیاهان آب و یونها را توسط ریشه هایشان از خاک جذب می کنند.

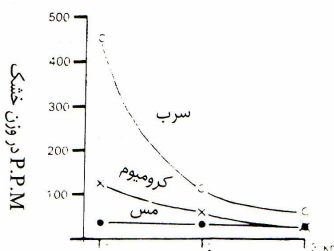
گل‌سنگها و خزها بمنظور بررسی وسعت و طبیعت آلودگی هوا کاربرد دارند. گل‌سنگ اورنیپروآستری که بر روی درختان (درسمتی که تنه درخت در معرض باد واقع است) یافت می‌شود. نمونه ای از گل‌سنگهایی است که بدقت در فواصل مشخص از مرکز شهر بزرگ صنعتی (بعنوان مثال در نیوکاسل-آپان-تینه) مطالعه شده است و مطالعات نشان داده است که اندازه ریسه تدریجاً در نواحی نزدیک به مرکز شهر کاهش می‌یابد و این کاهش می‌تواند در ارتباط با میانگین تغییرات آلودگی دی اکسید گوگرد زمستانه باشد. این مقادیر ما بین ۱۷۰ میکروگرم به ازای هر متر مکعب هوا در مرکز شهر تا کمتر از ۵۰ میکروگرم به ازای هر متر مکعب هوا در فاصله سی کیلومتری از مرکز کاهش می‌یابد.



نمونه ای از اورنیپروآستری

گل‌سنگها مواد آلاینده مختلفی را جذب و انباشته می‌کنند و نمونه های گیاهی را می‌توان در فواصل زمانی مشخص به منظور برآورد وسعت آلودگی ناشی از یونهای فلزی حاصل از منابع صنعتی، جمع‌آوری و تجزیه تحلیل کرد. شکل زیر نموداری از غلظت فلزات مختلف موجود در گل‌سنگ پلتیگراروفسکنس با مقیاس پی پی ام به ازای وزن خشک از مکان‌هایی که متجاوز از ۳ کیلومتر با

کارخانه ذوب آهن فاصله دارند. غلظت قبلی از فلزات اندازه گیری شده در نمونه های گل‌سنگ که در



همان نواحی، ۷۰ سال قبل جمع‌آوری شده اند سرب

۷۹ پی پی ام کرومیوم ۲۶ پی پی ام و منس ۱۶ پی پی ام