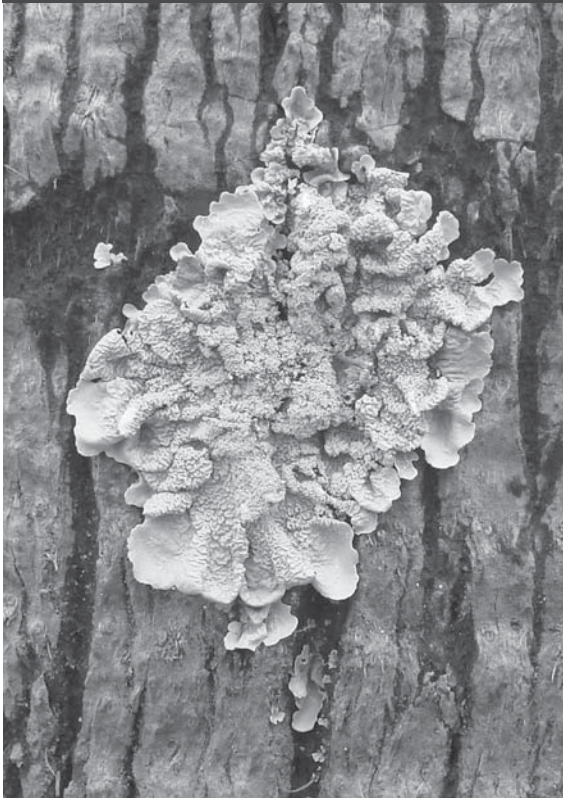


مفهوم گونه در گلسنگ‌ها



دکتر مهر و حاجی منیری

استادیار گروه زیست‌شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مشهد

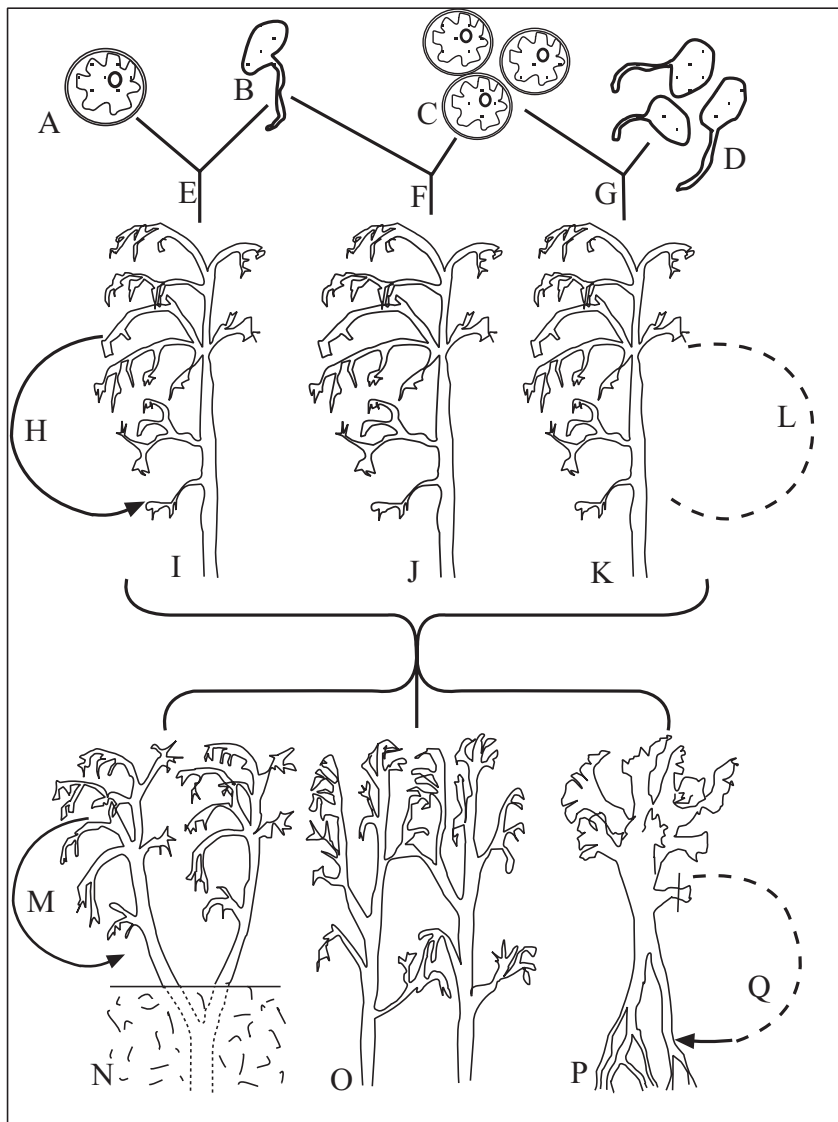
h_moniri@yahoo.com

گلسنگ‌ها موجوداتی مرکب با قدمت چهارصد میلیون سال هستند که از همراهی اعضای دو یا گاه سه فرمانرو زیستی تشکیل یافته‌اند (Nash, Egan, 1988). عنصر قارچی این مجموعه از گروه‌های متفاوت و کاملاً بی‌ارتباطی از انواع قارچ‌ها، به ویژه آسکومیست‌هاست که بیش‌تر توده‌ی زنده‌ی موجود در تال گلسنگ را تشکیل می‌دهد. این دسته از قارچ‌ها را «قارچ گلسنگ‌شده»^۱ می‌نامند. شریک فتوسنتزی گلسنگ جلبک سبز، سیانوباکتری یا هر دو آن‌هاست که با جزء قارچی در یک نظم متقابل به صورت همزیست رشد می‌کنند. رشد بسیار آرام و عمر طولانی گلسنگ‌ها موجب می‌شود که روی بستر رویش به سادگی قابل مشاهده باشند (Sipman, 2002).

طی اعصار متمدادی، ذخایر عظیم ژنتیک، شیمیایی و بوم‌شناختی منجر به بروز گونه‌های متفاوت گلسنگ با شکل و رنگ‌های متنوع شده است. همزیستی اجزای گلسنگ مشکلات زیادی برای تجزیه و تحلیل تبارزایی^۲ این موجود مرکب به وجود آورده است؛ زیرا نمی‌توان صفات مشخصه آن را به طور خاص به جزء قارچی یا جلبکی تال نسبت داد.

گونه با مفهومی که در مورد موجودات زنده مطرح می‌شود، در گلسنگ وجود ندارد. از بین دو جزء همزیست در تال گلسنگ، ویژگی‌های اندام بارده فقط توسط قارچ همزیست تولید می‌شود، لذا اصول اصلی در تهیه کلید شناسایی و رده‌بندی آرایه‌های بالاتر گلسنگ، بیش‌تر بر پایه‌ی صفات زایشی قارچ استوار است. از آن‌جا که گلسنگ‌ها اکوسیستم‌های کوچکی در نظر گرفته می‌شوند، از طرفی دارای خزانه‌ی ژنتیک کاملی نیز نیستند، نامیدن گلسنگ تحت عنوان گونه، امری بسیار ظریف و دقیق است. یکی از مسائلی که تعیین گونه در گلسنگ‌ها را دشوار کرده است، استقلال و فردیت

تال آن‌هاست. شکل‌های رویشی گلسنگ‌ها و برخی خصوصیات ویژه اونتوژنی^۳ تعریف واژه‌ی «فرد» را در این گروه مشکل ساخته است. شکل (I) جزئیاتی درباره‌ی تشکیل فرد در گلسنگ‌های بوته‌ای^۴ بررسی می‌کند. در ساده‌ترین حالت، یک هاگ رویشی (B) با یک جلبک (A) تماس پیدا می‌کند (E). همه تال از این دو جزء به دست می‌آید (I). چنین تالی با تال دیگری نمی‌آمیزد. این تال قطعاً یک فرد است که با تولید هاگ یا قلمه‌های رویشی تولیدمثل می‌کند (H). در بیش‌تر موارد، پدیده‌ی گلسنگ شدن با دخالت هاگی (B) که با بیش از یک جلبک (C) همراه شود، به انجام می‌رسد (F). بنابراین چنین گلسنگی شامل جلبک‌هایی با چند منشأ ژنتیک است، اما چون قارچ غالب است، فردیت تال غیرقابل تردید است. در بسیاری از گلسنگ‌های بوته‌ای و پوسته‌ای^۵، تشکیل تال نه تنها



از طریق چندین جلبک (C)، بلکه با همراهی رویش چند هاگ قارچ (D) شکل می‌گیرد (G). بافت چنین گلسنگی (K) از نظر ژنتیک یکسان نخواهد بود. از لحاظ نظری این امکان وجود دارد که قلمه‌ی رویشی این گیاه شامل همه‌ی هیف‌های مختلف ژنتیک که از هاگ‌های مختلف حاصل شده‌اند، نباشد. این قلمه‌ها شامل همه‌ی اطلاعات ژنتیک که ظاهر گیاه مادر را تعیین می‌کند، نیستند. بنابراین ممکن است تولیدمثل رویشی منجر به تغییرپذیری خاصی شود (L).

تال گلسنگ بوته‌ای از رأس رشد می‌کند و از پایه می‌میرد. در نتیجه ممکن است انشعابات تال، جدا و به گیاهان مجزایی تبدیل شوند (N). اگر گیاه مادر یکنواخت باشد، این پایه‌های جدید نیز از نظر ژنتیک مشابه خواهند بود. فردیت گیاهان دختری، که از طریق قلمه‌ی رویشی تولید می‌شوند (M)، واضح است. تال گلسنگ‌های متراکم و کوسن مانند به ترکیب با هم می‌پردازند. در بیش‌ترین گونه‌ها، انشعابات پایه‌های مختلف فقط از رأس به طرف هم رشد می‌کنند تا به هم متصل شوند (O). این نوع

شکل ۱. روش‌های احتمالی در شکل‌گیری تال گلسنگ (I).

(I) از یک هاگ و یک سلول جلبک، (J) از یک هاگ و چند سلول جلبک، (K) از چند هاگ و چند سلول جلبک

به کار برده نمی‌شود (Ahmadjian, Hale, 1973).

Almohorn (1965) مفهوم گونه را بر اساس اصول استواری در جهت نیاز علم تاکسونومی^۶ ارائه داده است. این اصول در مورد گلسنگ‌ها با دیگر گروه‌های گیاهی، اختلاف زیادی نشان نمی‌دهد. اما از آنجا که اطلاعات موجود درباره‌ی تولیدمثل جنسی آسکومیست‌های گلسنگ شده بسیار ناچیز و عملیات تجربی تحت شرایط آزمایشگاهی روی گلسنگ نیز بسیار دشوار است، تاکسونومی گلسنگ به شدت به مفهوم ریخت‌شناختی آن و خصوصیات آن مانند

اتصالات از ترکیب کلی سایر گلسنگ‌ها به خوبی قابل تشخیص است (P). در نوع دیگری از اتصال، تقریباً همه‌ی انشعابات بارور از ترکیب کامل انشعابات کوچک، وابسته به پایه‌های مختلف، خارج می‌شوند. احتمال می‌رود، در این گلسنگ‌ها بخش‌های مختلف شاخه‌های بزرگ، شامل هیف‌های متفاوت ژنتیکی باشند. بنابراین، تولیدمثل توسط قلمه‌های رویشی که در ارتباط با ترکیب انشعابات است، به ترکیب صفات ارثی مورفولوژیکی می‌انجامد (Q). به همین علت معنی دقیق و روشنی از فرد، در این مورد خاص

کمپلکس گونه‌ای می‌شود. در مواردی که یک جایگاه منفرد به علت عدم اتلاف با دیگر جایگاه‌ها نتواند ارتباط گونه‌های نزدیک به هم را به کمک ویژگی‌های ظاهری یا جغرافیایی زیستی به وضوح بیان کند، از توالی جایگاه‌های ژنی مستقل در ژنوم بخش قارچی گل‌سنگ، جهت مرزبندی دقیق گونه‌ها کمک می‌گیرند. به این ترتیب ثابت می‌شود که در تشکیل گونه‌های این جانداران دوتایی، برخی صفات مستقل از رابطه‌ی همزیستی بین قارچ و جلبک نیز، مؤثرند.

حضور متابولیت‌های ثانویه تأکید می‌کند که در واقع هر دو انعکاسی از اختلافات ژنتیک هستند. بنابر عقیده‌ی Hawksworth (1973) تا امروز تعیین گونه‌های گل‌سنگ به درک ما از تنوع فنوتیپیک^۷ و اکولوژیک^۸ وابسته بوده، ولی اکنون پتانسیلی جهت بررسی اختلافات ژنوتیپی گل‌سنگ‌ها به وجود آمده است. از آنجایی که علم جدید، فرمولاسیون فرضیه‌های قابل آزمایش را تقاضا می‌کند، لذا باید مناظرات و بحث‌های جوامع گل‌سنگ‌شناسی با قدرت بیش‌تر و در میدان تجربی وسیع‌تری شکل گیرد.

فهرست گونه‌های گل‌سنگ‌ها در هر منطقه با افزایش تعداد گونه‌های شناسایی شده شکل می‌گیرد. ضمن این که تهیه‌ی این لیست‌ها قابل تحسین است، می‌تواند مفاهیم دیگری نیز داشته باشد. یکی از فواید چنین لیست‌هایی این است که با توجه به بیش‌ترین تاکسون‌های^{۱۰} موجود در آن، انتظار داریم با این گونه‌ها در محیط، برخورد بیش‌تری داشته باشیم. از طرفی همین گونه‌ها می‌توانند جهت مقاصد آزمایشگاهی نیز انتخاب شوند. اغلب گونه‌های معمول بوم‌شناسی، وسیعی دارند و به همین علت بزرگ‌ترین محدوده‌ی تنوع ریخت‌شناختی را نیز از خود نشان می‌دهند. باید توجه داشت که اگرچه برخی تنوعات بسیار حائز اهمیت است، ولی چون فقط با استفاده از فنون پیچیده مانند شیمی بافت و بررسی با میکروسکوپ الکترونی قابل تشخیص هستند، ممکن است به گمراهی گل‌سنگ‌شناس منجر شود. بنابراین به نظر می‌رسد که تاکسونومی گل‌سنگ افق بسیار دوری دارد و در تعیین موقعیت هر تاکسون باید انتهای راه را در نظر گرفت.

آنچه یک گل‌سنگ‌شناس در مواجهه با آن است، کمپلکس گونه‌ای است که احتمال می‌رود با استفاده از ملاک‌های معمول شناسایی، به یک گونه ختم شود. ولی مفهوم فیلوژنتیک گونه که براساس ویژگی‌های مولکولی DNA عمل می‌کند، منجر به تشخیص چندین گونه در همان کمپلکس گونه‌ای می‌شود. چنین پیشرفتی موجب تعیین ملاکی تحت عنوان Posterior می‌شود. Posterior ترکیبی از ویژگی‌های پیشرفته است که چگونگی گل‌سنگ شدن قارچ و فیلوژنی گونه را پیش‌بینی می‌کند. برای تعیین Posterior، توالی‌هایی^{۱۱} از DNA ریوزومی که جایگاه اولیه‌ی آن هسته است با استفاده از تکنیک ITS^{۱۲} مورد استفاده قرار می‌گیرند (Goffinet & Hiadlikowska, 1991).

بسیاری از آلل‌ها خصوصیات ریختی ثابتی تولید می‌کنند. ولی در مقابل، جایگاه‌های منفرد ژنی وجود دارند که به تنهایی منجر به قرار گرفتن تاکسون مورد بحث در عمق رده‌بندی^{۱۳} می‌شوند. به این ترتیب خصوصیات مولکولی نیز همانند ویژگی‌های ریختی می‌توانند چندشکلی^{۱۴} داشته باشند که باعث پیدایش گونه‌ی نامرئی^{۱۵} یا همان

زیرنویس

1. Lichenized Fungi
2. Phylogenic
3. Ontogeny
4. Fruticose
5. Crustose
6. Taxonomy
7. Phenotypic
8. Ecologic
9. Checklist
10. Taxa
11. nr DNA
12. Internal Transcribed Space
13. Clade
14. Polymorphism
15. Sibling Species

منابع

1. Ahmadjian, V., Hale, M. E., (1973). *The Lichens*. Academic Press New York and London. pp. 659.
2. Grube, M., Depriest, p., Gargas, A., Hafelner, J., (1995). *DNA isolation from lichen ascomata*. Mycol. Res. 99(11): 1321-1324.
3. Kasalicky, T., Doering, H., Rambold, G., Wedin, M., (2000). *A comparison of ITS and LSU nr DNA phylogenies of Fulgensia (Teloschistaceae, Lecanorales), a genus of lichenized ascomycetes*. Canadian Journal of Botany/ Revue Canadien De Botanique 78 (12): 1580-1589.
4. Lohtander, K., Kaellersjoe, M., Moberg, R., Tehler, A., (2000). *The family Physciaceae in Fennoscandia: Phylogeny inferred from ITS sequences*. Mycologia 92 (4): 728-735.
5. Nash, T. H., Egan, R. S., (1988). *The Biology of lichens and Bryophytes*. Bibl. Lichenol 30: 11-22.
6. Purvis, W. O., (2000). *The concept of the lichen species*. International Lichenological News letter 33 (1).
7. Rosentreter, R., (2003). *Lichens of the Columbia River Basin*. URL: <http://www.icbemp.gov/science/pdf.1.4>. 2003.
8. Sipman, H., Aptroot, A., (2002). *Where are the missing lichens?* Mycol. 105 (12): 1433-1439.