



## فیلوژنی بخشه *Malacothrix* از جنس *گون* (*Astragalus* L.) بر اساس صفات ریخت شناسی در ایران

- رقیه اسکویبان، دانشجوی کارشناسی ارشد علوم گیاهی دانشگاه تربیت مدرس، تهران
- شاهرخ کاظم پور اوصالو، استادیار دانشگاه تربیت مدرس، تهران
- علی اصغر معصومی، استاد پژوهش موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، تهران

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: فروردین ماه ۱۳۸۴

### مقدمه

گون، بزرگترین جنس گیاهان آوندی روی زمین است که شامل ۲۵۰۰-۳۰۰۰ گونه یکساله و چند ساله در ۲۴۵ بخشه است. بیشترین تعداد گونه‌های این جنس (۱۵۰۰ گونه) در شرایط خشک و نیمه خشک معتدله سرد نواحی جنوب غربی و مرکزی آسیا حضور دارد (۴). در فلور ایران گون، به‌عنوان بزرگترین و پیچیده‌ترین جنس گیاه آوندی، شامل بیش از ۶۷۵ گونه در ۶۶ بخشه می‌باشد (۸،۷). *Malacothrix* یکی از بزرگترین و پیچیده‌ترین بخشه‌های جنس گون می‌باشد که تمام ۱۱۰ گونه آن فقط در دنیای قدیم و عمدتاً در محدوده فلور ایران (بیش از ۹۰ گونه) پراکنده هستند و تعدادی از آنها نیز در کشورهای هم جوار از جمله شوروی سابق، ترکیه، عراق و افغانستان می‌رویند (۹،۷،۶).

Kazempour Osaloo و همکاران (۳) بر اساس داده‌های ملکولی nr ITS (DNA internal transcribed spacers) روابط فیلوژنی و موقعیت بخشه *Malacothrix* و خویشاوندان آن را در چارچوب فیلوژنی کل جنس گون مورد بررسی قرار دادند. بر اساس این اثر و مطالعه *Maassoumi Kazempour Osaloo* & (داده‌های مولکولی منتشر نشده) ظاهراً بخشه مذکور تک تبار نیست. Liston و Sanderson (۱۰) اشاره نمودند که ظاهراً ریخت شناسی برای مطالعات فیلوژنی در سطح بخشه و پایین‌تر از آن در جنس گون مناسب است. بنابراین، هدف از این تحقیق بازسازی فیلوژنی بخشه *Malacothrix* بر اساس صفات ریخت شناسی می‌باشد.

### چکیده

یکی از بزرگترین و پیچیده‌ترین بخشه‌های گون در ایران است، که شامل بیش از ۹۰ گونه می‌باشد. تجزیه و تحلیل فیلوژنی ۶۱ گونه از بخشه مزبور و ۱۰ گونه از خویشاوندانش (بخشه‌های *Hypoglottidei*, *Stereothrix* و *Plagiophaca* تک گونه‌ای) و دو گونه *A. penetratus* و *A. daenensis* از بخشه *Hemiphaca* به عنوان برون گروه با استفاده از سی و هشت صفت ریخت شناسی انجام گردید. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که بخشه *Malacothrix* و دو زیر بخشه آن، *Malacothrix* و *Dasyphyloides*، به‌جز *Bornmuelleriana*، و نیز بخشه‌های خویشاوند (*Hypoglottidei* و *Stereothrix*) تک تبار نیستند.

کلمات کلیدی، بخشه مالاکوتریکس، تیره نخود، ریخت شناسی، فیلوژنی، گون

توده‌ای از دو کلاد بزرگ A و B می‌باشد (ارزش bootstrap/۹۹٪). کلاد A شامل ۱۷ گونه می‌باشد که با *A. rudimentus* (از زیربخشه *Malacothrix*) شروع می‌شود و به زیرکلاد شش گونه‌ای، *A. pishchakensis*، *A. anserinaefolius* و *nurensis* (بخشه *Hypoglottidei*) و *A. termeanus* (هر سه از زیر بخشه *Bornmuelleriana*) ختم می‌شود. کلاد B فقط متشکل از گونه‌های بخشه *Malacothrix* (از دو زیر بخشه *Dasyphyloides* و *Molacothrix*) می‌باشد که با گونه *A. khajiboulaghensis* شروع و به *A. sisakhtianus* ختم می‌شود. مطالعه حاضر نشان می‌دهد که گونه‌های متعلق به بخشه *Malacothrix* در یک کلاد قرار نمی‌گیرند و در میان اعضای سایر بخشه‌ها پراکنده هستند. لذا بخشه *Malacothrix* تک تبار نیست. همین‌طور سایر بخشه‌های چندگونه‌ای *Stereothrix* و *Hypoglotidei* نیز تک تبار (*Monophyletic*) نیستند. بخشه تک گونه‌ای *A. Plagiophaca* (*بخشه Hypoglotidei*) و *plagiophacos* با گونه‌های *A. rimarum* (*بخشه Hypoglotidei*) و *A. tenuiscapus* (*بخشه Malacothrix*) یک کلاد را تشکیل می‌دهند. بخشه *Malacothrix* براساس صفات وضعیت برگچه، شکل و اندازه دندانه کاسه، شکل درفش و وجود یا عدم وجود پایک در میوه به سه زیربخشه *Malacothrix*، *Dasyphyloides* و *Bornmuelleriana* تقسیم شده است (۶). زیربخشه‌های *Malacothrix* و *Dasyphyloides* نیز مانند خود بخشه *Malacothrix* تک تبار نیستند و فقط گونه‌ای زیربخشه *Bornmuelleriana* (*A. laristanicus*، *A. termeanus* و *A. anserinaefolius*) در یک کلاد قرار گرفته‌اند، اما ارزش bootstrap پایین تر از ۵۰٪ است. این نتایج با یافته‌های Kazempour Osaloo و همکاران (۳) و Maassoumi (داده‌های منتشر نشده) بر اساس داده‌های ملکولی (nr DNA ITS) مطابقت دارد.

### منابع مورد استفاده

- 1-Farris J. S. 1989; The retention index and the rescaled consistency index. *Cladistics* 5: 417-419.
- 2-Felsenstein J. 1985; Confidence limits on phylogenies: An approach using the bootstrap. *Evolution* 39; 783-791.
- 3-Kazempour Osaloo S, Maassoumi A. A, Murakami N. 2003; Molecular systematics of the genus *astragalus* L.(Fabaceae): Phylogenetic analyses of nuclear ribosomal DNA internal transcribed spacers and chloroplast gene *ndhF* sequences. *Plant Syst. Evol.* 242: 1-32.
- 4-Lock J. M., Simpson K. 1991; Legumes of West Asia, a check list. Royal Botanical Gardens, Kew.
- 5-Maassoumi A. A. 1989; The genus *astragalus* in Iran. vol. 2., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- 6-Maassoumi A. A. 1993; Revision of *Astragalus* L.sect. *Malacothrix* Bunge (Leguminosae) in Iran. *Sendtnera* 1: 157-240.
- 7-Maassoumi A. A. 1998; *Astragalus* in the old world. Check-list, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.

### مواد و روش‌ها

شصت و یک گونه از بخشه *Malacothrix* و ۱۰ گونه از بخشه‌های *Hypoglottidei Stereothrix* و *Plagiophaca* به همراه *A. penetratus* و *A. daenensis* از بخشه *Hemiphaca* را به عنوان برون گروه‌ها (Outgroups) جهت تعیین قطبیت حالات صفات بر اساس فیلوژنی گون‌ها حاصل از داده‌های ITS nr DNA مورد مطالعه قرار گرفت (۳). در این تحقیق ۲۲ صفت رویشی (ساقه، گوشوارک، برگ و براکته) و ۱۶ صفت زایشی (کاسه، جام و میوه) انتخاب شدند و حالات صفاتشان برای هر صفت بر اساس مطالعات انجام شده روی نمونه‌های هر باریومی موجود در هر باریوم مرکزی ایران و با استفاده از مقاله‌های (۶، ۹) و تک نگاره گون‌های ایران (۵) بدست آمد. بنابر قرارداد برای هر یک از حالات صفات اعداد ۴، ۳، ۲، ۱، ۰ انتخاب گردید و در مورد گونه‌هایی که یک صفت مورد نظر برای آن گونه مشخص نمی‌باشد با علامت (؟) مشخص شد و گونه‌هایی که برای یک صفت چند حالت را نشان می‌دهند به صورت نامطمئن تعریف شدند. آنالیزهای کلا دیستیک ماتریس داده‌ها با استفاده از الگوریتم‌های پارسیمونی موجود در نرم افزار PAUP\* (۱۱) برای جستجوی ابتکاری (Heuristic) تحت معیار نامرتب (Unorderd) و وزن دهی یکسان (Equal weighting) انجام شد. بعد از آنالیز اولیه، وزن دهی صفات با استفاده از شاخص rescaled consistency (rc) و ماکزیمم ارزش (بهترین شایستگی، best fit) برای بدست آوردن فرضیات روابط تکاملی تفکیک شده صورت گرفت. وزن دهی مجدد صفات تا زمانی که ارزش وزن دهی، توپولوژی درخت و طول درخت بعد از تکرار در دو آنالیز مجزا تغییر نیابد ادامه یافت (۱). برای تعیین حدود اطمینان کلادها از روش Bootstrapping با ۲۰۰۰۰ بار تکرار و انتخاب جستجوی Heuristic Fast استفاده شد (۲).

### نتایج و بحث

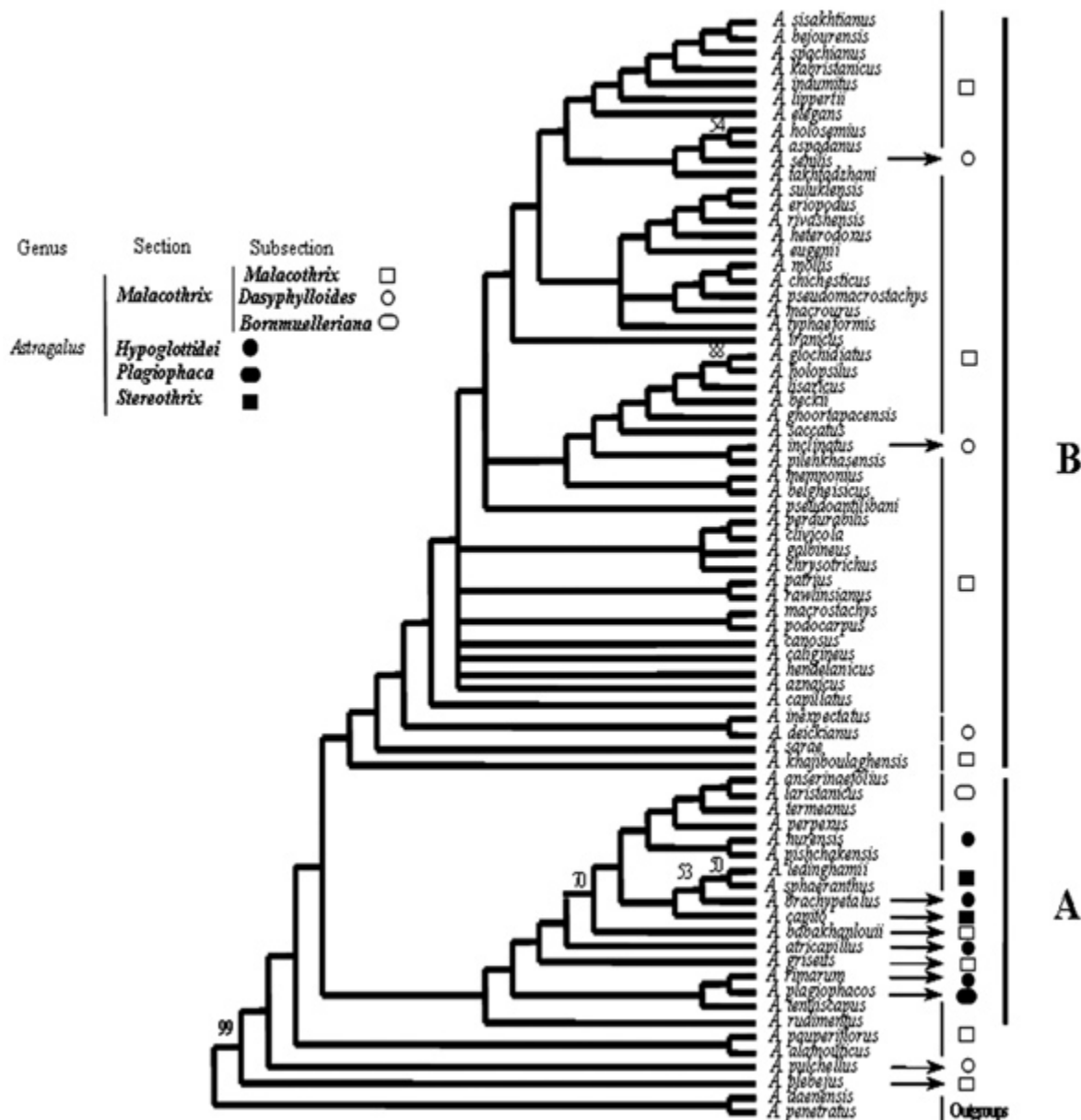
از تجزیه تحلیل فیلوژنی ۳۸ صفت ریخت شناسی (۱۱۶ حالات صفات) با وزن یکسان برای ۷۳ گونه، ۲۴۰۰ کوتاه‌ترین درخت به طول ۵۱۵ گام بدست آمد. روابط فیلوژنی در میان گونه‌های مور مطالعه در درخت توافقی فشرده ۲۴۰۰ درخت به وضوح تفکیک نشده است (درخت نشان داده نشده است). پس از آنالیز اولیه، طول درخت بعد از ۱۱ بار تکرار بر اساس وزن دهی مجدد با شاخص rc تغییر نیافت و ۷۲ تا کوتاه‌ترین درخت به طول ۳۱،۳۲۲ گام با شاخص‌های آماری زیر بدست آمد.

$$ci=0/351$$

$$ri=0/802$$

$$rc=0/281$$

درخت توافقی فشرده ۷۲ کوتاه‌ترین درخت در شکل ۱ ارائه گردیده است. درون گروه‌ها از پایین به بالا متشکل از شاخه‌های پشت سرهم (grades) *A. plebejus* (زیربخشه *Malacothrix*)، *A. pulchellus* (زیربخشه *Dasyphyloides*) و زیرکلادی از دو گونه *A. alamouticus* و *A. pauperiflorus* (زیربخشه *Malacothrix*)



شکل ۱. درخت توافقی فشرده ۷۲ کوتاهترین درخت بدست آمده بعد از وزندهی پی‌درپی با شاخص rc ارزش bootstrap بیشتر از ۵۰٪ روی شاخه نشان داده شده است.

8-Maassoumi A. A. 2003; Papilionaceae (Astragalus I). in Flora of Iran, no. 43, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.  
 9-Podlech D., Maassoumi A. A. 2003; New species of Astragalus L.(Fabaceae) from Iran, mainly of sects. Incani and Malacothrix. Feddes Rept. 11: 320-349.  
 10- Sanderson M. J. , Liston A. 1995; Molecular phylogenetic

systematics of Galegeae, with special reference to Astragalus. In : M. Crisp & J. J. Doyle (eds.) Advances in Legume Systematics 7: Phylogeny, pp. 331-350 Royal Botanic Gardens, Kew.  
 11-Swofford D. L. 2000; PAUP\*: Phylogenetic Analysis Using Parsimony (\* and other methods) Version 4. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.