

SID



سرویس های ویژه



سرویس ترجمه تخصصی



کارگاه های آموزشی



بلاگ مرکز اطلاعات علمی



عضویت در خبرنامه



فیلم های آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛ شبکه های توجه گرافی (GAN)

مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



آموزش استفاده از وب آو ساینس

کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آو ساینس



کارگاه آنلاین مکالمه روزمره انگلیسی

بررسی کلادیستی جنس *Anabasis* (تیره اسفناج) بر اساس صفات تشریحی و ریختی

رضا رمضان نژاد قادی^{۱*}، علی باقریان یزدی^۱، دینا عزیزیان^۲ و مصطفی اسدی^۳

^۱ گرگان، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

^۲ دانشگاه شهید بهشتی، دانشکده علوم، گروه زیست شناسی

^۳ تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور

تاریخ دریافت: ۸۶/۲/۱ تاریخ پذیرش: ۸۷/۱/۲۷

چکیده

سرده (*Anabasis* L. جنس)، بر حسب جدیدترین منابع دارای ده گونه و دو واریته با پراکنش گسترده در ایران است. بمنظور بررسی روابط کلادیستی بین گونه های این سرده و بدلیل پایداری نسبی صفات تشریحی در شرایط مختلف محیطی نسبت به صفات ریختی، تعداد ۲۴ صفت تشریحی و ۶ صفت ریختی از ده گونه متعلق به این سرده در ایران مورد بررسی قرار گرفت. صفات بصورت چند حالت در ماتریس صفات ثبت، و جهت بررسی فقدان چند ریختی در صفات، تعداد آماری نمونه ها مطالعه شد. برای ریشه دار کردن کوتاهترین کلادوگرامها از گونه های *Hammada salicornica*، *Hammada griffithii*، *Haloxyylon ammodendron* و *Haloxyylon persicum* بعنوان برون گروه استفاده شد. تحلیل پارسیمونی بر اساس منطق فیچ (Fitsch) منجر به استخراج ۸۴ کوتاهترین کلادو گرام (MPCs) با طول ۷۳ گام شد (CI= ۵۴ و RI= ۵۶). درخت اجماع اکثریت حاصل از MPCs بعنوان کلادوگرام مرجع در نظر گرفته شد. با صرفه ترین کلادوگرامها بر اساس تحلیل پارسیمونی، تک نیایی سرده *Anabasis* را تأیید می نمایند. بر این اساس، نمونه های این سرده در چهار کلاد قرار گرفت. آزمون بوت استرپینگ (Bootstrapping) تک نیایی گونه های مطالعه شده سرده *Anabasis* را تأیید می نماید (BP= ۷۳). تک نیایی کلادی شامل گونه های *A. annua*، *A. setifera*، *A. eugeniae* و *A. salsa* در این آزمون نشان داده شد (BP= ۸۴). نتایج حاصل با موقعیت گونه ها در فلور ایران مطابقت دارد.

واژگان کلیدی: کلادیستی، صفات تشریحی و ریختی، *Anabasis*

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۷۰۳۹۲۲ - پست الکترونی: rrgjadi@yahoo.com

مقدمه

شناسایی شده است. سرده *Anabasis* در حدود ۲۵ گونه در نقاط مختلف جهان دارد و که ۱۰ گونه آن در ایران است. گونه *A. calcarea* و واریته *A. haussknechtii* var. *iranica* انحصاری می باشد (۱).

بررسی و تفکیک آرایه ها (تاکسونها) بر حسب صفات ریختی باعث بروز مشکلات آرایه شناختی (تاکسونومیکی) در سطح سرده و گونه خانواده اسفناج (*Chenopodiaceae*) شده و گاه از تفکیک آرایه ها بر حسب صفات رویشی و

سرده *Anabasis* L. (*Chenopodiaceae*) نخستین بار توسط لینه (۲۵) در سال ۱۷۵۳ با دو گونه معرفی شد. این سرده در فلور شوروی سابق با نام *Brachylepis* معرفی شده است (۹). بواسیه (۶) این سرده را با هشت گونه ذکر و سرده *Brachylepis* را از آن جدا نموده است. گونه ای از این سرده با نام *Esfandiararia* توسط Aellen & Charif در سال ۱۹۵۰ توصیف شده است (۸). گونه شاخص این سرده، گونه *Anabasis aphylla* می باشد که توسط لینه

های این سرده در فلور های مختلف مربوط به ایران متفاوت می‌باشد (۱، ۶ و ۹). لذا علاوه بر صفات ریختی، استفاده از سایر صفات مانند صفات تشریحی نیز در تفکیک و بررسی آرایه های این سرده بکار گرفته شده است. مهمترین موارد منتشر شده در مورد بررسی صفات تشریحی سرده *Anabasis* به تفکیک آرایه ها بر حسب صفات تشریحی، به تشخیص برخی ساختارهای رشد ثانویه غیر طبیعی و صفات گزروفیتی در این سرده پرداخته اند (۷، ۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴، ۲۷ و ۳۰). روابط فیلوژنتیک بین چند گونه از این سرده تعیین شده (۳) اما تحلیل کلاسیستی گونه های ایرانی آن بر اساس صفات تشریحی صورت نگرفته است.

زایشی، نتایج متفاوتی حاصل شده است. علاوه بر این مشابهت زیاد ریختی بین برخی گونه های این سرده مانند *A. haussknechtii* و *A. aphylla* مواردی برخی آرایه ها مانند *A. setifera* و *A. annua* بعنوان مترادف ذکر شده که مورد اجماع فلورهای مختلف (۱، ۵، ۶، ۹ و ۱۰) نمی باشد. گونه *A. calcarea* در گذشته تحت سرده دیگری به نام *Esfandiarina* معرفی شده که با مطالعات تشریحی این مورد رد شده (۸) و گونه فوق به سرده *Anabasis* منتقل شده است. همچنین در گذشته جایجایی برخی گونه های این سرده به سایر آرایه ها و بلعکس تنها بر حسب یک یا چند صفت ریختی انجام پذیرفته است. بدلیل مشکلات فوق الذکر تعداد گونه

جدول ۱: فهرست نمونه گونه های مطالعه شده از هر بار بوم TARI برای تحلیل کلاسیستی سرده *Anabasis*.

شماره هر بار بومی	جمع آوری کننده	محل جمع آوری	گونه
۶۶۳۲۲	اسدی- ابو حمزه	تهران- فیروزکوه	<i>Anabasis setifera</i>
۳۶۵۲۳	اسدی- ابو حمزه	اصفهان	<i>Anabasis annua</i>
۱۴۱۰۲	فریتاق	سمنان	<i>Anabasis salsa</i>
۶۶۳۹۷	اسدی	گلستان- پارک ملی گلستان	<i>Anabasis jaxartica</i>
۷۹۰۷۸ - ۶۶۲۱۶	اسدی- ابو حمزه، اسدی	تهران- فیروزکوه، آذربایجان- جلفا	<i>Anabasis eugeniae</i>
۳۱۹۸۱ - ۶۱۴۲۱	اسدی- آخانی، اسدی- صالحی	آذربایجان- تبریز، آذربایجان- رضائیه	<i>Anabasis aphylla</i>
۱۳۸۱۸ - ۳۶۴۸۹	فریتاق، فریتاق	سمنان- شاهرود، سمنان- صالح آباد	<i>Anabasis eriopoda</i>
۱۵۰۷۲	اسدی- فروغی	هرمزگان	<i>Anabasis articulate</i>
۳۶۴۸۹ - ۷۹۰۷۰	اسدی- ابو حمزه، اسدی	یزد- عباس کوه، آذربایجان- تبریز	<i>Anabasis calcarea</i>
۲۱۰۸۰	اسدی	اصفهان- کاشان	<i>Anabasis haussknechtii</i> var. <i>iranica</i>
۶۶۵۵۲ - ۶۱۸۵۴	اسدی- آخانی، اسدی- امیر آبادی	فارس، کرمان- دژ رستم	<i>Hammada salicornia</i>
۱۷۸۱۰	صندوقداران	بلوچستان	<i>Hammada griffithii</i>
۳۶۴۸۴ - ۷۹۰۹۵	اسدی، اسدی- ابو حمزه	اصفهان، یزد- دهشیر	<i>Haloxyton ammodendron</i>
۶۶۵۵۷	اسدی- امیر آبادی	خراسان	<i>Haloxyton persicum</i>

تحقیق حاضر تحلیل کلاسیستی گونه های ایرانی سرده *Anabasis* بر اساس صفات تشریحی و ریختی بمنظور بررسی روابط فیلوژنتیکی گونه های مطالعه شده و تک نیایی (monophyly) گونه های این سرده در ایران است.

مواد و روشها

در این تحقیق ده گونه از سرده *Anabasis* L. منتشره در ایران، به همراه دو گونه از سرده *Haloxylon* Bge. و دو گونه از سرده *Hammada* Iljin مورد بررسی قرار گرفت. نمونه های مورد مطالعه از هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع تهران (TARI) تهیه (جدول ۱) و یا از محیط طبیعی جمع آوری شد.

۶ مورد صفت ریختی به همراه ۲۴ مورد صفت تشریحی در نمونه ها بررسی شد. بدلیل دستیابی به صفات مشابه تشریحی، برش گیری در تمامی نمونه ها در منطقه زیر گل آذین در ساقه های جوان انجام شد. نمونه ها پس از شستشو و زدودن گرد و غبار بمدت ۷۲ ساعت در محلول FAA تثبیت و سپس به الکل اتانول ۷۰ درجه منتقل شد. نمونه ها پس از خروج از الکل و در آب مقطر قرار گرفت و از منطقه میان گره بطریق دستی برش گیری شد. بمنظور برش گیری آسان نمونه های هرباریومی، از روش جوشیدن در آب بمدت چند دقیقه استفاده شد. جهت رنگ بری و

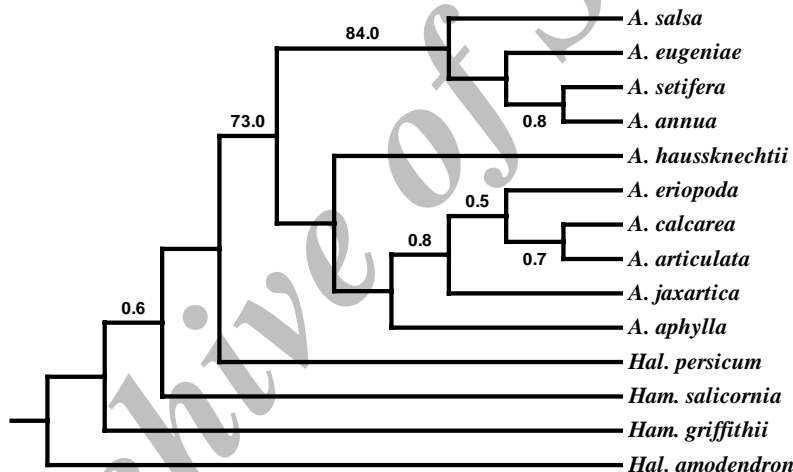
شفاف سازی، برشها ۱۵ دقیقه در محلول آب ژاول ۲۵ درصد و سپس یک دقیقه در اسید استیک گلاسیال ۲ درصد قرار گرفت. رنگ آمیزی مضاعف با استفاده از کارمن زاجی ۱ درصد بمدت ۱۵ دقیقه و سپس محلول سبز متیل یک در هزار بمدت ۳۰ ثانیه انجام شد، پس از آن بمدت یک دقیقه در محلول الکل ۷۰ درصد قرار گرفته و بعد با میکروسکوپ Olympus مدل CH-2 مطالعه و عکسبرداری شد (۱، ۲ و ۳).

در این تحقیق تعداد ۶ صفت ریختی به همراه ۲۴ صفت تشریحی پایدار در سطح جمعیت های هر گونه، در ساقه های جوان، انجام شد (جدول ۲). بمنظور استفاده از صفات ثابت و قابل استناد در این پژوهش، صفات کیفی مورد مطالعه دارای تکرار آماری و در سطح گونه ها ثابت در نظر گرفته شد. صفات کمی مورد استفاده نیز بصورت نسبت بین دو صفت یا عدد بکار گرفته شد تا از تأثیر اعداد مطلق بر تحلیل نهایی کاسته شود (جدول ۳).

جدول ۲: خلاصه اطلاعات صفات کیفی و کمی تشریحی و ریختی گونه های مورد مطالعه.

شماره	نوع صفت	وضعیت صفت
۱	جهت گیری لایه های اپیدرم	۰= منظم در امتداد هم، ۱= نامنظم
۲	نمای عرضی سلول اپیدرم	۰= کشیده، ۱= کوتاه
۳	حضور روزنه ها در سطح اپیدرم	۰= فقدان، ۱= حضور
۴	حضور کانالهای روزنه ای در اپیدرم	۰= فقدان، ۱= حضور
۵	وجود کریستال اکسالات کلسیم در سلول اپیدرمی	۰= فقدان، ۱= حضور
۶	وضعیت و پیوستگی لایه هیپودرم	۰= حضور و پیوسته، ۱= حضور و گسسته، ۲= فقدان
۷	وجود کریستال در هیپودرم	۰= حضور هیپودرم با کریستال، ۱= فقدان هیپودرم، ۲= حضور هیپودرم فاقد کریستال
۸	وضعیت لایه کلرانثیم نردبانی	۰= پیوسته، ۱= گسسته
۹	وجود کریستال در لایه کلرانثیم نردبانی	۰= دارای کریستال، ۱= فاقد کریستال
۱۰	وضعیت لایه کلرانثیم کروی	۰= پیوسته، ۱= گسسته
۱۱	وجود کریستال در کلرانثیم کروی	۰= فاقد کریستال، ۱= دارای کریستال
۱۲	وضعیت کلانثیم	۰= فقدان، ۱= حضور با تقارن چهار تایی، ۲= حضور با تقارن دو به دو
۱۳	وجود کریستال اکسالات در سلولهای پارانثیم پوست	۰= حضور، ۱= فقدان
۱۴	وجود پارانثیم طویل شعاعی اطراف استوانه مرکزی	۰= حضور، ۱= فقدان
۱۵	وضعیت تقارن دستجات آوندی مرکزی	۰= با تقارن دو به دو، ۱= نا متقارن، ۲= با تقارن چهار تایی
۱۶	وضعیت اندازه دستجات آوندی	۰= نابرابر، ۱= برابر
۱۷	وجود کریستال اکسالات کلسیم در بافت آوندی	۰= فقدان، ۱= حضور
۱۸	وجود کریستال اکسالات کلسیم در پارانثیم مغز	۰= فقدان، ۱= حضور
۱۹	وضعیت فیبرهای پوستی مجاور استوانه آوندی	۰= حضور و متقارن، ۱= حضور و نا متقارن، ۲= فقدان

هیپودرم ناپیوسته، حضور کلرانشیم کروی شکل ناپیوسته، حضور کلرانشیم نردبانی ناپیوسته، وجود کلانسیم با نوع تقارن دو به دو و گوشتی بودن برگها (صفت گوشتی بودن برگ در گونه *Hammada griffithii* نیز دیده می شود) (شکل ۲)، گونه های *A. annua*، *A. setifera*، *A. eugeniae* و *A. salsa* را شامل می شود (BP= ۸۴). این کلاد در برگیرنده نمونه های ابتدایی تر مانند *A. annua* و *A. setifera* است که این دو گونه با هم یک شاخه را می سازند. کلاد دوم گونه *A. haussknechtii* و کلاد سوم گونه *A. aphylla* را شامل می شود. گونه های *A. calcarea* و *A. articulata*، *A. jaxartica*، *eriopoda* کلاد چهارم را می سازند (شکل ۱).



شکل ۱: کوتاهترین کلادوگرام بر اساس پارسیمونی فیچ. اعداد کسری نشان دهنده هر کلاد در کلادوگرام اجماع اکثریت و اعداد صحیح نشان دهنده مقدار بوت استرپ کلاد مربوطه است.

فقدان هیپودرم، موقعیت روزنه ها نسبت به سلولهای اپیدرمی، حضور یا فقدان کریستال اکسالات کلسیم در لایه های سلولی مختلف از اپیدرم تا پارانشیم مغز، حضور و موقعیت کلانسیم و تنوع لایه های کلرانشیمی در گونه های مختلف می باشد. وجود ساختارهای رشد ثانویه غیر طبیعی، مانند دستجات آوندی پوستی، آبکش ضمیمه و کامبیومهای متوالی نیز از صفات آناتومیکی مهم در گونه های این سرده است (۷، ۱۱، ۱۲، ۲۷ و ۳۰). مطالعات مولکولی، تک نیایی گونه های مورد بررسی از سرده

نرم افزاری PHYLIP بدست آمد و درخت اجماع اکثریت از داده های بختانه با برنامه Consense ترسیم گردید (۲۶).

نتایج

تحلیل پارسیمونی صفات مورد بررسی منجر به استخراج ۸۴، با صرفه ترین کلادو گرامها با طول ۷۳ گام شد (۵۴ CI= و RI= ۵۶) (شکل ۱). کلادو گرام اجماع اکثریت بعنوان درخت مرکزی در نظر گرفته شد. آزمون بوت استرپینگ تک نیایی گونه های سرده *Anabasis* منتشره در ایران را به شکل متوسطی (BP= ۷۳) تأیید می کند. گونه های سرده *Anabasis* منتشره در ایران در چهار کلاد قرار گرفتند. کلاد اول بواسطه صفات پیشرفته مشترک حضور

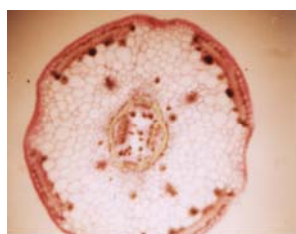
بحث

مطالعات پیشین نشان داده است که بکارگیری داده های آناتومیکی برای حل مشکلات سیستماتیک مؤثر بوده است (۲، ۷، ۲۱، ۲۳، ۲۹ و ۳۲). در مطالعات فیلوژنتیکی گیاهی نیز از صفات آناتومیکی استفاده شده است (۴، ۱۷، ۱۸، ۲۰، ۲۴ و ۲۸). مهمترین صفات آناتومیکی مورد استفاده در مطالعات آرایه شناختی گونه های سرده فوق شکل سلولهای اپیدرمی و تعداد لایه های آن، حضور یا

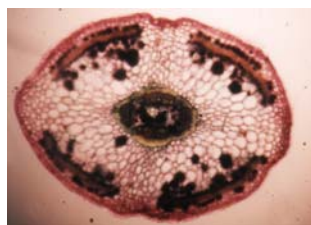
نماید، لذا تغییر موقعیت گونه *A. calcarea* از سرده *Esfandiaria* (۸) به سرده *Anabasis* (۷) و انتقال گونه *A. articulata* به این سرده، از سرده *Salsola* (۱ و ۱۹) تأیید می شود. گونه های *A. setifera* و *A. annua* در فلورا ایرانیکا (۱۹) بدلیل شباهتهای ظاهری بعنوان مترادف ذکر شده اند. در فلور ایران (۱) این دو گونه بر حسب صفت یک ساله یا چند ساله بودن از هم تفکیک می شوند. در این بررسی دو گونه پیش گفته در یک کلاد قرار می گیرند.

Anabasis به جز گونه *A. setifera* را بر حسب تحلیل پارسیمونی صفات، با کلادی شامل گونه های *A. aphylla*، *A. iranica*، *A. haussknechtii*، *A. calcarea*، *A. eriopoda*، *A. jaxartica* و *A. eugeniae* اثبات می کند (BP= ۹۹) (۳). بر این اساس در طایفه *Salsoleae*، سرده های *Halogeton*، *Hammada*، *Girgensohnia* و *Haloxyton* به سرده *Anabasis* نزدیکتر هستند (۳).

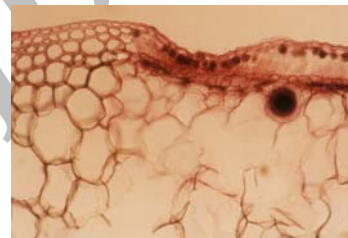
تحلیل کلادیستی بر اساس صفات مورد بحث، تک نیایی بودن گونه های مورد مطالعه سرده *Anabasis* را تأیید می



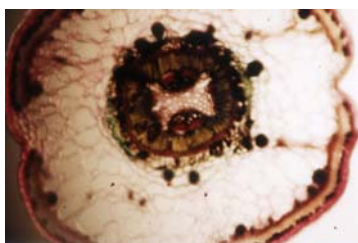
۱



۲



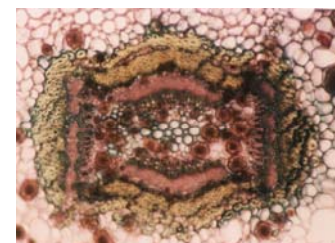
۳



۴



۵



۶

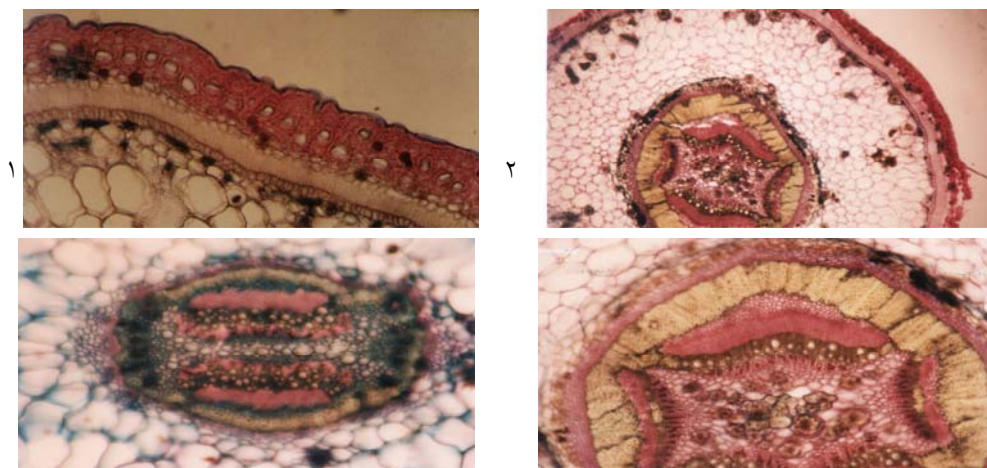


۷



۸

شکل ۲: ۱ تا ۴- برش عرضی منطقه پوست و اپیدرم. ۱- *A. salsa*، ۲- *A. eugeniae*، ۳- *A. annua*، ۴- *A. setifera*، ۵ تا ۸- برش عرضی استوانه مرکزی. ۵- *A. salsa*، ۶- *A. eugeniae*، ۷- *A. annua*، ۸- *A. setifera* (۲۰۰ μm = —). حضور هیپودرم و کلرانسیمهای کروی و نردبانی ناپیوسته به همراه کلانشیم از صفات مشترک این گونه هاست.



شکل ۳: ۱ و ۲- برش عرضی منطقه پوست و اپیدرم. ۱- *A. calcarea*. ۲- *A. articulate*. ۳ و ۴- برش عرضی استوانه مرکزی. ۳- *A. calcarea*، ۴- *A. calcarea* (۲۰۰ μm = —). داشتن سلولهای اپیدرمی کوتاه، منظم و فاقد کریستال اکسالات کلسیم و تقارن دو به دو دستجات آوندی در استوانه مرکزی از صفات مشترک این گونه ها می باشد.

قرار گیری گونه های *A. eriopoda*، *A. jaxartica*، *A. articulata haussknechtii* و *A. calcarea* در کلادی مشترک، بدلیل داشتن صفات مشابه ریختی مانند چند ساله بودن گیاه، داشتن برگ گوشتی و گل منفرد، بر حسب منابع فلور قابل توضیح است (۱) و همچنین با نتایج حاصل از مطالعات فتتیک و صرفا تشریحی همخوانی دارد (۲ و ۳). مطالعات فیلوژنتیک مولکولی در مورد گونه های مورد بررسی نتایج مشابهی را ارائه می کند (۳).

دو گونه *A. calcarea* و *A. articulate* در فلور ایرانیکا (۱۹) جدا از یکدیگر عنوان شده، اما در فلور ایران (۱) بر اساس برخی صفات گلپوش و ساقه نزدیک به یکدیگر قرار می گیرند. وجود این دو گونه در کلادی مشترک بر اساس صفات مشترک فقدان کریستال اکسالات کلسیم در اپیدرم، داشتن سلولهای اپیدرمی کوتاه و منظم و وجود دستجات آوندی با تقارن دو به دو در استوانه مرکزی، نظر فلور ایران (۱) را تأیید می کند (شکل ۳). این دو گونه بر حسب صفات صرفا تشریحی نیز، نزدیک به یکدیگر قرار می گیرند.

منابع

تاکسونومی عددی. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه شهید بهشتی تهران. ۱۴۲ ص.

۱- اسدی، مصطفی. ۱۳۸۰. فلور ایران، شماره ۳۸، تیره اسفناج. موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران. ایران. ۵۰۸ ص.

۲- رمضان نژاد قادی، رضا. ۱۳۸۲. بررسی نقش صفات آناتومیک در تفکیک برخی تاکسونهای تیره *Chenopodiaceae* با تکیه بر

- 3- Akhani, H. , Edwards, G. & Roalson, E. H. 2007. Diversification of the old world Salsoleae S.I. (Chenopodiaceae): Molecular phylogenetic analysis of nuclear and chloroplast data sets and a revised classification. *Plant Science*. 168: 931-956.
- 4- Aldasoro J.J., Navarro C., Vargas P. & Aedo C. 2001. Anatomy, Morphology, And Cladistic Analysis of *Monsonlai* L. (Geraniaceae). *Annales Jardin Botanique Madrid*, 59 (1):75-100.
- 5- Ali, S. I. 1977. Flora of West Pakistan. University of Karachi. pp. 301-307.
- 6- Boissier, E. 1879. Flora Orientalis, Vol. 4, Chenopodiaceae, Salsolaceae. Genevae & Basiliae. Pp. 948- 971.
- 7- Bokhari, M. H. & Wendelbo, P. 1978. On Anatomy, Adapation to Xerophytism and Taxonomy of *Anabasis* inclusive *Esfandiarina*. *Bot. Notiser*. 137: 279- 292 .
- 8- Charif, G. & Aellen, G. 1950. *Verhandl. Naturf. Gesellsch. Basel* 63: 262.
- 9- Czerepanov. 1829. Flora the USSR. Vol. 6. Chenopodiaceae .Moskuva . Leningrade.
- 10- Davis P.H., 1985: Flora of Turkey. Chenopodiaceae, Vol 8. Edinburg at the University press. Edinburg.
- 11- Fahn, A. & Arzee, T. 1959. Vascularization of Articulated Chenopodiaceae. *American Journal of Botany*. 46: 330 – 338.
- 12- Fahn, A. & Schori, Y. 1968. The Organization of the secondary conducting tissues in some species of the Chenopodiaceae. *Phytomorph*. 17: 144 – 154.
- 13- Fahn, A. 1963. The Fleshy Cortex of Articulated Chenopodiaceae. *Indian Botany Society*. 42, A: 39-45 .
- 14- Fahn, A. 1982. *Plant Anatomy* (3d . ed), Pergamon press, Oxford, New York.
- 15- Felsenstein, J. 1985. Confidence limits on phylogenesis: an approach using the bootstrap. *Evolution*, 39: 783-791.
- 16- Felsenstein, J. 2004. PHYLIP (Phylogeny Inference Package). Version 3.6 b. Distribution by author. Department of Genome sciences, University of Washington, seattle.
- 17- Gibson, C. A. & Horak, K. E. 1978. Systematic Anatomy and Phylogeny of Mexican Columnar Cacti : *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 65: 999-1057.
- 18- Hall, J. W. 1952. The Comparative Anatomy and Phylogeny of the Betulaceae *Botanical Gazette*, 113: 235-270.
- 19- Hedge, I. C. & Akhani, H. & Fritag, H. & Kothe-Heinrich, G. & Podlich, D. & Vavilov, P. 1997. Chenopodiaceae in K. H. Rechinger (ed.) *Flora Iranica*. Akademische Druck und verlagsanstalt Graz. 172: 290-375.
- 20- Hoch, P.C. , Crisci, J.V. , Hiroshi, T. & Berry, P.E. 1993. A Cladistic Analysis of the Plant Family Onagraceae. *Systematic Botany*, 18: 31-47.
- 21- Jacobs, S. W. L. 2001. Review of Leaf Anatomy and Ultrastructure in the Chenopodiaceae (Caryophyllales). *Journal of the Torrey Botanical Society*, 128: 236-253.
- 22- Kadereit, G. , Borsch, T. , Weising, K. & Freitag, H. 2003. Phylogeny of Amaranthaceae and Chenopodiaceae and the evolution of C₄ photosynthesis. *International Journal of Plant Sciences*. 164: 959-986.
- 23- Krumbiegel, A. 1998. Morphology and Anatomy in annual taxa of *Beta vulgaris*. *Nordic Journal of Botany*. 18:Z: 159 – 167 .
- 24- Linder, H. P. 2000. Vicariance, climate change, anatomy and phylogeny of Restionaceae. *Botanical Journal of the Linnean Society*, Volume 134: 159-177.
- 25- Linnaeus, C. 1753. *Species Plantarum*. Rep. in London by Bernard Quaritch Ltd.
- 26- Margush, T. & McMorris, F. 1981. Consensus n-trees. *Bulletin of Mathematical Biology* 43: 239-244.
- 27- Metcalfe, C.R & Chalk, L. 1979. *Anatomy of the Dicotyledones, Vol.1: Systematic anatomy of leaf and stem, with a brief history of the subject* .2nd.edition. Oxford at the clarendom press.
- 28- Pyankov V.I. , Voznesenskaya E.V. , Kondratschuk A.V. & Black C.C. 1997. A comparative anatomical and biochemical analysis in *Salsola* (Chenopodiaceae) species with and without a Kranze type leaf anatomy: *American Journal of Botany*- 84: 597-606 .
- 29- Pyankov VI., Artyusheva E.G., Edwards G.E., Black C.C. & Soltis P.S. 2001. Phylogenetic analysis of tribe Salsoleae (Chenopodiaceae) based on ribosomal ITS sequence: implications for the evolution of photosynthesis types. *American Journal of Botany*, 88: 1189-1198.
- 30- Ramazannejad Ghadi, R. , Azizian, D. & Assadi, M. 2006. Comparative anatomical analysis of

- stem in four genera of the tribe Salsoleae, Chenopodiaceae. The Iranina Journal of Botany. 12:169- 182.
- 31- Scotland, R. & Pennington, T. 2000. Homology and Systematic. Taylor & Francis. 205.
- 32- Scott, R. & Curtis C. 2000. Comparative anatomy of the leaves and stems of *Encelia* (Asteraceae: Heliantheae). Biological Sciences., California State Polytechnic University. II: 778-781.

A cladistic analysis of genus *Anabasis* (Chenopodiaceae) based upon anatomical and morphological characters

Ramazannejad Ghadi R.¹, Bagherian Yazdi A.¹, Azizian D.², and Asadi M.³

¹Biology Dept., Faculty of Sciences, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Gorgan, I.R. of IRAN

² Biology Dept., Shahid Beheshti University, Tehran, I.R. of IRAN

³ Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R. of IRAN

Abstract

The genus *Anabasis* (Chenopodiaceae) according to new resource, has ten species and two varieties with wide distribution in Iran. This genus has taxonomical complexity in morphological study. A cladistic analysis using anatomical and morphological data in *Anabasis* was performed in order to search phylogenetic relationships among its species in Iran. Ten species were included as terminal taxa and four species of two genus, *Haloxylon* and *Hammada* include *Hal. ammodendron*, *Hal. persicum*, *Ham. Salicornica* and *Ham. griffithii* to root the trees. Twenty four anatomical and six morphological characters were used in the analysis. To study and avoid of polymorphism, we used replicates for samples. The character states considered as unordered because transformation series were unknown. 84 parsimonious tree according to Fitch, with a 73 steps length was obtained (CI= 54, RI= 56). Most parsimonious Cladogram confirm the monophyly of *Anabasis*. Bootstrapping test for total characters matrix confirm the monophyly of *Anabasis* (BP=73), with a clade consisting of *A. annua*, *A. setifera*, *A. eugeniae* and *A. salsa* (BP=84). Results of this research confirmed position of species of *Anabasis* distributed in Iran, based on Flora of Iran.

Keywords: Cladistic, Anatomy and Morphology, *Anabasis*.

SID



سرویس های
ویژه



سرویس ترجمه
تخصصی



کارگاه های
آموزشی



بلاگ
مرکز اطلاعات علمی



عضویت در
خبرنامه



فیلم های
آموزشی

کارگاه های آموزشی مرکز اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی



مباحث پیشرفته یادگیری عمیق؛
شبکه های توجه گرافی
(Graph Attention Networks)



کارگاه آنلاین آموزش استفاده از
وب آوساینس



کارگاه آنلاین مقاله روزمره انگلیسی