

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مجله علمی و پژوهشی  
فلسفه و معرفت  
پژوهش‌های فلسفی و معرفتی  
علمی-پژوهشی

سال چهارم - شماره یازدهم - تابستان ۱۳۹۱

مجلهٔ تاکسونومی و بیوسیستماتیک بر اساس ابلاغیه شماره ۳/۱۱/۹۵۵ مورخ ۱۳۸۸/۰۶/۳۱ کمیسیون بررسی نشریات علمی وزارت علوم تحقیقات و فناوری، دارای درجه علمی-پژوهشی و شماره استاندارد بین‌المللی ۸۹۰۶-۲۰۰۸ از سازمان اسناد و کتابخانه ملی جمهوری اسلامی ایران می‌باشد.

متن کامل مجله در پایگاه‌های اطلاع‌رسانی زیر نمایه می‌شود:

<http://uijs.ui.ac.ir/tbj>

<http://www.magiran.com>

<http://www.SID.ir>

<http://www.ISC.gov.ir>

پایگاه اختصاصی مجله

بانک اطلاعات نشریات کشور

پایگاه اینترنتی جهاد دانشگاهی

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام

---

چاپ و لیتوگرافی: انتشارات دانشگاه اصفهان

ناشر: دانشگاه اصفهان

قیمت: ۴۰۰۰۰ ریال

انتشار: تابستان ۱۳۹۱

تاکسونومی و بیوسیستماتیک  
سال چهارم - شماره یازدهم - تابستان ۱۳۹۱  
شماره استاندارد بین‌المللی: ۸۹۰۶-۲۰۰۸  
علمی - پژوهشی

صاحب امتیاز: معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه اصفهان

دانشگاه اصفهان

سر دبیر: دکتر محمدرضا رحیمی نژاد رنجبر

اعضای هیأت تحریریه

دکتر حمید اجتهادی	استاد - دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر علی اکبر احسانپور	استاد - دانشگاه اصفهان
دکتر جمشید درویش	استاد - دانشگاه فردوسی مشهد
دکتر هما رجایی	دانشیار - دانشگاه شیراز
دکتر محمدرضا رحیمی نژاد رنجبر	استاد - دانشگاه اصفهان
دکتر بدرالدین ابراهیم سید طباطبایی	استاد - دانشگاه صنعتی اصفهان
دکتر مهرداد عباسی	دانشیار - مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور
دکتر حسین فتح‌پور	دانشیار - دانشگاه اصفهان
دکتر علی اصغر معصومی	استاد - مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور
دکتر ایرج نحوی	استاد - دانشگاه اصفهان
دکتر صادق ولیان بروجنی	دانشیار - دانشگاه اصفهان

مدیر اجرایی: فریبا هادیان (کارشناس ارشد)

ویراستار انگلیسی علمی - تخصصی: فریدون پرویزیان

ویراستار تخصصی: فریبا هادیان

صفحه‌آرای تخصصی: فریبا هادیان

ناشر: انتشارات دانشگاه اصفهان

نشانی پستی

اصفهان - خیابان هزار جریب - دانشگاه اصفهان - ساختمان کتابخانه مرکزی - معاونت پژوهش و فناوری - طبقه دوم

اداره چاپ، انتشارات و مجلات - دفتر مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک - کد پستی: ۸۱۷۴۶۷۳۴۴۱

نشانی پست الکترونیک: TBJ@ui.ac.ir، نشانی پایگاه اختصاصی: <http://uijs.ui.ac.ir/tbj>

### معرفی مجله تاسونومي و بيوسيستماتيك

مجله تاسونومي و بيوسيستماتيك به صورت فصلنامه و هر سه ماه يكبار توسط دانشگاه اصفهان منتشر می‌شود. هدف از انتشار اين مجله معرفي آخرين يافته‌های علمی استادان و پژوهشگران در زمينه تاسونومي و بيوسيستماتيك، به ویژه با تأکید بر خزانه وراثتی جانداران (يوکاريوت‌ها و پروکاريوت‌ها) در ايران می‌باشد. مجله علمی - پژوهشی تاسونومي و بيوسيستماتيك در زمينه‌های معرفي تاسون‌های جديد، مرور نامگذاری تاسون‌ها، طبقه‌بندی تاسون‌ها، معرفي روش‌های جديد ايجاد و تحليل داده‌ها، ژن‌اکولوژی، ژنتيك جمعیت‌ها و تنوع وراثتی، تنوع زیستی و فيلوژنی تاسون‌ها، مقاله‌های اصیل پژوهشی را به صورت مقاله کامل (Full Paper) و مقاله کوتاه (Short Paper) پس از داوری دقیق به چاپ می‌رساند.

پيش از ارسال مقاله، روش تدوين و نگارش مقاله خود را به دقت با مطالب زیر مطابقت فرمایید.

### نکات قابل توجه

- ۱- در مقاله، قواعد دستور زبان فارسی و رسا بودن جملات مورد توجه ویژه قرار گیرد.
- ۲- مقالاتی که برای چاپ در اين مجله ارسال می‌گردد نباید قبلاً چاپ شده باشد (مگر در شکل خلاصه در گردهمایی‌ها) همچنین نباید به طور همزمان برای چاپ به مجلات ديگر ارایه شده باشد.
- ۳- مسؤولیت مطالب مندرج در مقاله بر عهده نویسنده یا نویسندگان مقاله است.
- ۴- مجله در قبول، رد و اصلاح مقاله‌ها آزاد است.
- ۵- استفاده از مندرجات مجله با ذکر مأخذ آزاد است.
- ۶- مقاله‌های دریافنی توسط هیأت تحریریه با همکاری متخصصان امر داوری می‌گردد و در صورت تصویب با رعایت نوبت به چاپ می‌رسد. تصمیم نهایی برای چاپ مقاله توسط هیأت تحریریه صورت می‌گیرد.

### نحوه تدوين مقاله

- ۱- مقاله بایستی به زبان فارسی تهیه شود (به استثناء مقاله‌های پژوهشگران خارجی که باید به زبان انگلیسی باشد) و هر مقاله باید یک چکیده به زبان انگلیسی داشته باشد؛ این شرط تا زمانی که زبان مجله تغییر نکرده است پا برجا خواهد بود.
- ۲- هر مقاله علمی - پژوهشی بایستی به ترتیب دارای قسمت‌های: عنوان، مشخصات مؤلف یا مؤلفان و نشانی دقیق همراه با شماره تلفن و نشانی پست الکترونیک فرستنده (مسئول مکاتبات)، چکیده فارسی، واژه‌های کلیدی، مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج، بحث، جمع‌بندی، قدردانی، منابع، Abstract و Key words باشد.
- ۳- تایپ مقاله با نرم‌افزار Microsoft Office Word 2003، به صورت یک رو، در کاغذ A4، با حاشیه‌های متن ۳ سانتی‌متر و به صورت یک ستونی و با فاصله خطوط ۱ سانتی‌متر (single) انجام شود.
- ۴- مقاله نباید از ۱۵ صفحه چاپ شده در مجله (حدود ۶ هزار کلمه) تجاوز کند.
- ۵- از درج پاورقی برای بیان توضیحات انگلیسی و فارسی و برعکس خودداری شود و در صورت نیاز در درون پراکنش و در متن مقاله آورده شود.
- ۶- شکل‌ها و جدول‌ها شماره‌گذاری شده و به همراه زیرنویس آنها در متن مقاله آورده شود؛ در نرم‌افزار Word، فرمت شکل‌ها در بخش Text Wrapping، به صورت In line with text انتخاب شود. از ارسال شکل‌های گروه‌بندی شده (Group) اکیداً خودداری شود؛ نمودارها به صورت دو بعدی و سیاه و سفید طراحی شوند و الزاماً از حالت سه بعدی خارج شوند.

عنوان: شامل کوتاه‌ترین عبارتی خواهد بود که به طور کلی گویای محتوای مقاله باشد، خط فارسی عنوان 16 B Lotus Bold و انگلیسی 14 Times New Roman Bold است.

نام و نشانی نگارندگان: مسئولیت ترتیب نام نگارندگان بر عهده نویسندهٔ مسؤول خواهد بود. درج شماره مربوط به نشانی هر نگارنده پس از نام نگارنده به صورت بالا نویس (Superscript) است؛ علاوه بر درج شماره مربوط، یک ستاره برای نام نویسندهٔ مسؤول (Corresponding Author) درج شود. نشانی‌ها به ترتیب و با خط 12 B Lotus Bold و 11 Times New Roman Bold در زیر نام نویسندگان ذکر می‌گردد. نشانی پست الکترونیک مسؤول مکاتبات با خط 10 Times New Roman Bold نوشته شود.

نمونه فارسی

معرفی گونه‌ای جدید در جنس *Centaurea* از ایران  
علیرضا اسدی<sup>۱\*</sup>، محمد کیانی<sup>۲</sup> و شهریار نظری<sup>۲</sup>  
<sup>۱\*</sup> دانشگاه اصفهان گروه زیست‌شناسی، <sup>۲</sup> مرکز تحقیقات زیستی  
asadi-a.r@ui.ac.ir<sup>\*</sup>

چکیده: خط 11 B Lotus و 10 Times New Roman شامل ۱۰۰ تا ۲۵۰ کلمه و بدون هر گونه کلمه اختصاری

واژه‌های کلیدی: حداکثر حاوی شش کلمه مرتب شده بر اساس حروف الفبا

مقدمه، مشاهدات، مواد و روش‌ها، نتایج، بحث و نتیجه‌گیری، قدردانی و منابع: 11 Times New Roman و 13 B Lotus

Abstract و Key words: 12 Times New Roman

عنوان جدول در بالای جدول و عنوان شکل (شامل نمودار، تصویر، دیاگرام، گراف، ...) در زیر آنها نوشته شود.

11 B Lotus و 9 Times New Roman

نمونه: شکل ۱-، شکل ۲-، جدول ۱-، جدول ۲-

نحوهٔ مرجع‌دهی:

الف) مرجع‌دهی در متن (References in text): در متن به صورت نام نویسنده و یا نویسندگان (بدون نام کوچک) و سال انتشار نوشته شود.

نمونه فارسی: یک نویسنده: (بهارلو، ۱۳۸۸)، دو نویسنده: (قاسم‌زاده و اشتری، ۱۳۶۵)، سه نویسنده و بیشتر: (شریعت‌مدار و همکاران، ۱۳۷۶)

نمونه انگلیسی: یک نویسنده: (Davis, 1985)، دو نویسنده: (Dagan and Zohary, 1970)، سه نویسنده و بیشتر: (Johnson et al., 2000)

کلمه *et al.* بایستی به صورت مورب باشد (این کلمه لاتین است).

ب) مرجع‌دهی در بخش منابع (References list): فهرست منابع بایستی به ترتیب حروف الفبا مرتب شده ابتدا منابع فارسی و سپس منابع خارجی آورده شود.

ب-۱) مرجع‌دهی به مقاله (Paper): به ترتیب شامل: نام نویسنده یا نویسندگان، سال، عنوان، نام کامل مجله، شمارهٔ مجلد، شمارهٔ صفحات.

ب-۱-۱) مقاله با یک نگارنده

نمونه فارسی: بحرایی، ص. (۱۳۷۵) بررسی گوناگونی ژنتیکی در گونه‌های وحشی (*T. urartu* and *T. boeoticum*) با استفاده از الکتروفورز پروتئین بذر. مجلهٔ بذر و نهال ۲: ۱-۹.

نمونه انگلیسی:

- Noda, K. (1981) C-banding technique for Wheat chromosomes. Wheat Information Service 52(8): 29-31.

ب-۱-۲) مقاله با دو نگارنده:

نمونه فارسی: ولی‌پور، ع. و حسینی، ا. (۱۳۷۶) بررسی پراکنش گیاهان مقاوم به شوری در ایران. مجله زیست‌شناسی ۳(۵): ۷۵ - ۹۱.

نمونه مثالی انگلیسی:

- Baum, B. R. and Appels, R. (1992) Evolutionary change at the 5s DNA loci of species in the Triticaceae. *Plant Systematics and Evolution* 183: 195-208.

ب-۱-۳) مقاله با سه نگارنده و بیشتر:

نمونه فارسی: ولی‌پور، ع.، حسینی، ا. و امینی، ا. ر. (۱۳۷۶) بررسی پراکنش گیاهان مقاوم به شوری در ایران. مجله زیست‌شناسی ۳: ۷۵ - ۹۱.

نمونه انگلیسی:

- Jain, S. K., Qualset, C. O., Bhatt, G. M. and Wu, K. K. (1975) Geographical patterns of phenotypic diversity in a world collection of durum wheats. *Crop Science* 15: 404-700.

ب-۲) مرجع دهی به کتاب (Book): به ترتیب شامل: نام نویسنده یا نویسندگان، سال، عنوان کتاب، شماره Edition

در صورت وجود، نام مؤسسه انتشاراتی، نام اولین شهری که انتشار در آن انجام گرفته است.

نمونه فارسی: مظفریان، و. (۱۳۷۳) کورموفیت‌های ایران. جلد ۴، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.

نمونه انگلیسی:

- Stace, C. A. (1989) *Plant Taxonomy and Biosystematics*. Edward Arnold, London.
- Rice, E. L. (1984) *An Introduction to Microbiology*. 2<sup>nd</sup> ed., Academic Press, New York.

مرجع دهی به ترجمه فارسی کتاب:

استیس، سی. ای. (۱۳۷۵) تاکسونومی گیاهی و سیستماتیک زیستی. ترجمه خسروی، الف. انتشارات دانشگاه شیراز، شیراز.

ب-۳) مرجع دهی به بخشی از کتاب (Chapter in Book) که هر بخش دارای نویسنده جداگانه باشد:

نمونه انگلیسی:

- Morrison, L. A. (1993) *Triticum-Aegilops systematics: taking an integrative approach*. In: Biodiversity and Wheat Improvement (ed. Damania, A. B.) 59-66. John Willey & Sons, New York.
- Sears, E. R. (1956) The systematic, cytology and genetics of wheat. In: *Handbuch der Pflanzenzuchtung*. (eds. Kapparet, H. and Rudorf, W.) 2: 164-187. Paul Parey, Berlin and Humburg.

ب-۴) مرجع دهی به پایان‌نامه کارشناسی ارشد یا دکترا: نام نویسنده، سال، عنوان پایان‌نامه، مقطع تحصیلی، نام دانشگاه، نام شهر، نام کشور.

نمونه فارسی: حسین‌پور، م. (۱۳۶۵) تاکسونومی و بیوسستماتیک جنس *Cardaria* L. در ایران. رساله دکتری، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

نمونه مثالی انگلیسی:

- Hassanpour, S. M. (2006) Study of Biosystematic of the genus *Rhamnus*. Ms.c. Thesis, University of Isfahan, Isfahan, Iran.

ب-۵) مرجع دهی به Patent:

- Suzuki, T., Ohishi, N. and Yagi, K. (2000) Methods of obtaining a composition 9-cis  $\beta$ -Carotene in high purity. US Patent 6057484.

ب-۶) مرجع دهی به همایش‌ها (سمینارها، سمپوزیوم‌ها، کنگره‌ها، میتینگ‌ها و ...): به ترتیب شامل: نام نویسندگان، سال انتشار، عنوان مقاله، دوره و نام همایش، محل برگزاری، شهر، کشور.

نمونه فارسی: رنگی‌پور، ا.، افشارزاده، س.، بلالی‌دهکردی، غ. ر. و صاحبی، ج. (۱۳۸۷) مطالعه جنس لویی در رودخانه زاینده‌رود. اولین همایش ملی زیست‌شناسی گیاهی، دانشگاه پیام نور، تالش، ایران.

نمونه انگلیسی:

- Mason-Gamer, R. J. and Helfgott, D. M. (2002) Molecular phylogenetic investigation of allopolyploid *Elymus* in North America. 4<sup>th</sup> International Triticeae Symposium, Prague, Czech Republic.

ب-۷) مرجع دهی به مقاله‌های کامل همایش‌ها (سمینارها، سمپوزیوم‌ها، کنگره‌ها، میتینگ‌ها و ...) (Proceedings):

به ترتیب شامل: نام نویسندگان، سال انتشار، عنوان مقاله، دوره و نام همایش، محل برگزاری، شهر، کشور.

نمونه فارسی: صفوی، و. و شریعتی، م. (۱۳۸۶) تأثیر الیستاتور متیل جاسمونات بر سنتز بتاکاروتن در جلبک سبز تک

سلولی *Dunaliella salina*. مجموعه مقالات دومین همایش ملی زیست‌شناسی سلولی و ملکولی، کرمان، ایران.

نمونه انگلیسی:

- Mohsenzadeh, S. (1996) Study of nitrogen fertilizer time and amount on seed production and other characterizations of Sorghum. In: Proceeding of the 4<sup>th</sup> Iranian Congress of Agriculture and Plant Breeding, Isfahan, Iran.

- Shariati, M. and Lilley, R. McC. (1993) Triggering of glycerol synthesis in *Dunaliella tertiolecta* at constant osmotic pressure. 33<sup>rd</sup> Annual General Meeting of Australian Society of Plant Physiologist. Perth, Australia.

ب-۸) مرجع دهی به اینترنت: مرجع دهی به نشانی‌های اینترنتی تقریباً فاقد اعتبار بوده و پیشنهاد می‌شود استفاده نگردد.

در مواقعی که ناگزیر از استفاده محدود از آن باشد نام نویسنده، زمان چاپ و در انتها نیز زمان استخراج از اینترنت درج گردد.

نمونه:

- Rotblat, J. (2000) Fifty Pugwash conferences: a tribute to Eugene Rabinowitch. Retrieved from <http://www.pugwash.org/reports/pac/pac256/otblat.htm>. On: 22 June 2001.

پ) شکل‌ها و جدول‌ها: شکل‌ها و جدول‌ها به ترتیب ذکر شده درون متن قرار بگیرند، توضیحات شکل‌ها در پایین و توضیحات جدول‌ها در بالای آنها نوشته شود.

درستی نام علمی گونه‌های گیاهی از لحاظ صفت گونه‌ای و نام آتور در پایگاه جهانی فهرست نام‌های گیاهی

[www.ipni.org](http://www.ipni.org) بررسی شود.

نحوه ارسال مقاله

مقالات به صورت فایل word نسخه ۲۰۰۳ (با نام و نشانی نویسندگان، بدون نام و نشانی نویسندگان، فرم

کپی‌رایت) به پایگاه اختصاصی مجله <http://uijs.ui.ac.ir/tbj> ارسال گردد.

تماس با ما

نشانی پستی: اصفهان - خیابان هزار جریب - دانشگاه اصفهان - ساختمان کتابخانه مرکزی - طبقه دوم

اداره چاپ، انتشارات و مجلات - دفتر مجله تاکسونومی و بیوسستماتیک، کدپستی: ۸۱۷۴۶۷۳۴۴۱

شماره تماس: ۰۳۱۱ - ۷۹۳۴۱۶۴، دورنگار: ۰۳۱۱ - ۷۹۳۲۱۷۷

نشانی پست الکترونیک: [tbj@ui.ac.ir](mailto:tbj@ui.ac.ir)

پایگاه اختصاصی: <http://uijs.ui.ac.ir/tbj>

## معرفی داوران علمی

سال چهارم - شماره یازدهم - تابستان ۱۳۹۱

اعضای محترم هیأت علمی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی کشور که در داوری و ارزیابی مقالات این شماره از مجله علمی- پژوهشی تاکسونومی و بیوسیستماتیک همکاری داشته‌اند، معرفی شده و از خدمات علمی آنها تقدیر می‌گردد:

دانشگاه اصفهان	دکتر زهرا اعتمادی فر
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمانشاه	دکتر نسترن جلیلیان
دانشگاه شهرکرد	دکتر نواز خرازیان
دانشگاه سبزوار	دکتر اسکندر رستگار پویانی
دانشگاه تربیت مدرس تهران	دکتر فاطمه زرین کمر
دانشگاه شهید بهشتی	دکتر علی سنبلی
مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان	مهندس کیوان صفی‌خانی
دانشگاه شهید بهشتی	دکتر محمدرضا کنعانی
محقق	مهندس مجید مرادمند
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور	دکتر علی اصغر معصومی
دانشگاه شهید باهنر	دکتر سید منصور میرتاج‌الدینی
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی اصفهان	دکتر بهرام نصر اصفهانی
دانشگاه مازندران	دکتر علیرضا نقی‌نژاد
دانشگاه شهید چمران اهواز	دکتر جمیل واعظی
دانشگاه پیام نور مرکز اصفهان	دکتر مهدی یوسفی

## مجله علمی - پژوهشی تاکسونومی و بیوسیستماتیک

سال چهارم - شماره یازدهم - تابستان ۱۳۹۱

شماره استاندارد بین‌المللی: ۸۹۰۶-۲۰۰۸

### فهرست

- رده‌بندی فیلوژنتیکی همتافت‌گونه جغد انباری (*Tyto alba* Scopoli, 1769) با استفاده از ژن میتوکندریایی (*16S rRNA*): ارزیابی آرایه‌شناختی ..... ۱۲-۱  
منصور علی‌آبادیان، نیلوفر علایی کاخکی و جمشید درویش
- مطالعات آناتومی برگ در تیره *Typhaceae* در ایران ..... ۲۲-۱۳  
سید محمد مهدی حمدی، مصطفی اسدی، علیرضا ایرانبخش، مریم ملک‌لو و مصطفی عبادی
- مروری بر تاکسونومی دو گونه *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev. و *E. songarica* (Schrenk.) Roshev. با استفاده از صفات ریخت‌شناسی و داده‌های کروموزومی ..... ۳۲-۲۳  
سرور رحمانیان و محمدرضا رحیمی‌نژاد رنجبر
- مطالعه ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی در بخش *Caninae*، زیربخش *Caninae* L.، *Rosa canina* L. ..... ۴۶-۳۳  
نرگس فاطمی، فریده عطار، محمد ضعیفی‌زاده، بهنام حمزه‌ای و محمد حسن عصاره
- مطالعه و معرفی فلور منطقه حفاظت‌شده مانشت و قزلارنگ در استان ایلام ..... ۶۰-۴۷  
حمید درویش‌نیا، مهدی دهقانی کاظمی، امیر حسین فرقانی و امیر ارسلان کویانی‌فرد
- تحلیل تبارزایی جنس *Ebenus* (Fabaceae-Hedysareae) بر اساس داده‌های ریخت‌شناسی ..... ۶۸-۶۱  
اکرم کاوه و شاهرخ کاظم‌پور اوصالو
- گیاهان دارویی استان کرمانشاه ..... ۷۸-۶۹  
مصطفی نعمتی پیکانی و نسترن جلیلیان
- شناسایی میکروسکوپی باکتری‌های رشته‌ای غالب حجیم‌کننده لجن در زلال‌کننده‌های واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان با روش اسلاید پنهان ..... ۸۹-۷۹  
منا حسینی‌راد، گیتی امتیازی، زرین‌دخت امامی و قاسم غفاری



## رده‌بندی فیلوژنتیکی هم‌تافت گونه جغد انباری (*Tyto alba* Scopoli, 1769) با استفاده از ژن میتوکندریایی (*16S rRNA*): ارزیابی آرایه‌شناختی

منصور علی‌آبادیان\*، نیلوفر علایی کاخکی و جمشید درویش  
گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران

### چکیده

هم‌تافت گونه جغد انباری (*Tyto alba*) گونه‌ای جهان‌گستر است و تغییرات ریختی قابل توجهی را نشان می‌دهد. این تغییرات زیاد ریختی و جغرافیایی سبب شده است که گونه جغد انباری دارای زیرگونه‌های متعددی در سرتاسر جهان باشد. با وجود این، هنوز مطالعات گسترده‌ای در مورد این گونه انجام نشده است. در این مطالعه، تعیین توالی ژن میتوکندریایی غیر کدینه (*16S rRNA*) به طول ۵۶۹ نوکلئوتید برای ۴۰ نمونه از جغد انباری از سراسر جهان انجام شد. این احتمال که زیرگونه‌های جغد انباری دنیای جدید از زیرگونه‌های آن در دنیای قدیم متمایز شده باشند بررسی شد. اطلاعات حاصل از تحلیل درخت‌های میان‌ترین (*Maximum Parsimony*)، محتمل‌ترین (*Maximum Likelihood*) و بیزین (*Baysian*) نشان‌دهنده وجود دو تبار مجزای دنیای قدیم با نام *T. alba* و دنیای جدید با نام *T. furcata* است. میزان تنوع ژنتیکی بین تبارهای دنیای قدیم و دنیای جدید، ۳/۸ درصد است. با توجه به نتایج به دست آمده، این احتمال وجود دارد که زیرگونه‌های دنیای جدید و قدیم از نظر ژنتیکی جدا بوده و فاقد تبادل ژنتیکی باشند که مبتنی بر حضور دو گونه جغرافیایی جدا در این هم‌تافت گونه با زیرگونه‌های متعدد است.

**واژه‌های کلیدی:** فیلوژنی (تبارزایی)، جغد انباری، DNA میتوکندری، رمزنگار مولکولی *16S rRNA*، DNA

### مقدمه

هستند. شایان ذکر است که طول انگشتان داخلی و خارجی جغدهای جنس *Tyto* با طول انگشت وسطی آنها یکسان است (König et al., 2008). گونه جغد انباری با نام علمی (*Tyto alba* (Scopoli, 1769)، بیشترین میزان پراکندگی را در میان سایر گونه‌های جنس *Tyto* دارد. Dickinson (۲۰۰۳) در فهرست پرندگان جهان برای جنس *Tyto*، ۱۷ گونه و برای گونه

جغدها شامل دو خانواده *Tytonidae* و *Strigidae* هستند، که خانواده *Tytonidae* دارای دو جنس *Tyto* (Billberg 1828) (با ۲۵ گونه) و *Fhodiles* (Geoffroy Saint-Hilaire, 1830) (با دو گونه) است. تمامی جغدهای جنس *Tyto* دارای صورت دیسکی قلبی‌شکل، چشمانی کوچک و سیاه و پاهای نسبتاً بلند

ژن‌های ساختاری و غیر کدینه میتوکندریایی است. این ژن به عنوان نشانگر مناسب برای رمزنگار مولکولی (DNA barcoding) در دوزیستان پیشنهاد شده است (Vences *et al.*, 2000). البته به عنوان نشانگر مکمل برای رمزنگار مولکولی سایر گروه‌های جانوری در کنار سایر ژن‌های میتوکندریایی *COXI* و *CYTB* به کار رفته است (Aliabadian and Nijman, 2012).

در این مطالعه، توالی ژن میتوکندری غیر کدینه *16S rRNA* برای ۴۰ نمونه از زیرگونه‌های جغد انباری بررسی شد. یافته‌های Wink و همکاران (۲۰۰۸) مبنی بر جدایی گونه جغد انباری دنیای جدید از دنیای قدیم و بررسی آنها به عنوان دو گونه مجزا مورد آزمون قرار گرفت و میزان واگرایی مولکولی بین گونه‌ای و درون گونه‌ای برای دو تبار دنیای قدیم و جدید تعیین گردید.

## مواد و روش‌ها

### نمونه‌گیری

تعداد ۴۰ نمونه بافت ماهیچه‌ای، پر و خون متعلق به ۱۱ زیرگونه متفاوت از پنج ناحیه جغرافیایی جانوری اوراسیا، آفریقا، هندوچین، استرالیا، آمریکای شمالی و آمریکای جنوبی برای انجام کارهای مولکولی تهیه شد. از مجموع ۷ زیرگونه متعلق به ناحیه جغرافیایی پالئارتیک، نمونه‌های *T. a. ernesti*، *T. a. alba*، *T. a. affinis* و *T. a. stertens* و از دو زیرگونه متعلق به هندوچین، نمونه *T. a. erlangeri* و از پنج زیرگونه متعلق به آمریکا شمالی و جنوبی نمونه‌های *T. f. hellmayeri* و *T. f. tuidara*، *T. f. paratincula* و گونه‌های *T. bargei* متعلق به جزیره کوراسائو واقع در خلیج مکزیک و *T. delicatula* متعلق به استرالیا

*T. alba*، ۳۲ زیرگونه در سرتاسر جهان تعریف کرده است. Wink و همکارانش (۲۰۰۴) توالی ژن میتوکندریایی (mitochondrial cytochrome *CYTB* (b) و نشانگر هسته‌ای (*intron LDHb-DNA*) را برای ۱۶ گونه از اعضای خانواده Tytonidae و ۸۰ گونه از اعضای خانواده Strigidae مطالعه و بررسی کردند و در نهایت علاوه بر نشان دادن ارتباط بین گونه‌های این دو جنس بر مبنای اطلاعات مولکولی دو زیرگونه *T. f. sumbaensis* و *T. f. delicatula* را به مرتبه گونه ارتقاء دادند. Wink و همکارانش (۲۰۰۸) با بررسی ژن میتوکندریایی *CYTB* و ژن هسته‌ای *RAG-1* (*Recombination Activating Gene 1*) برای نمونه‌هایی از گونه جغد انباری، زیرگونه *T. f. bargei* را به مرتبه گونه ارتقاء دادند. آنها واگرایی مولکولی قابل ملاحظه‌ای را بین نمونه‌های دنیای جدید و قدیم نشان دادند ولی شاخص بوت‌استرپ بالایی را برای این جدایی ارائه ندادند. König و همکارانش (۲۰۰۸) با استناد به مطالعه Wink و همکاران (۲۰۰۸) در دومین چاپ کتاب جغدهای جهان، زیرگونه *T. f. insularis* را به عنوان گونه‌ای مجزا معرفی کردند. آنها برای جنس *Tyto*، ۲۵ گونه و برای گونه *T. alba*، ۱۵ زیرگونه در سرتاسر جهان تعریف کردند که از این تعداد ۱۰ زیرگونه به دنیای قدیم و پنج زیرگونه به دنیای جدید متعلق است. Aliabadian و Nijman (۲۰۱۲) با استفاده از تعیین توالی ژن *COXI* (Mitochondrial cytochrome c oxidase subunit 1)، در بین زیرگونه‌های جغد انباری در نقاط متفاوت جهان واگرایی مولکولی را در بین زیرگونه‌های دنیای قدیم و جدید نشان دادند.

ژن *16S rRNA* (*16S Ribosomal RNA*)، یکی از

موزه جانورشناسی لوئیزیانا (of Amsterdam, ZMA)  
 (Museum of Natural Science Louisiana State  
 University, LSUMNSL) و موزه جانورشناسی  
 دانشگاه فردوسی مشهد (Museum of Ferdowsi  
 University of Mashhad, MFUM) تهیه گردید  
 (جدول ۱).

بررسی شد. نمونه‌های بافت ماهیچه درون الکل خالص  
 ۹۶ درصد برای تثبیت طولانی مدت نگهداری شدند.  
 زیرگونه *Ninox novaeseelandiae* به عنوان برون  
 گروه در درخت فیلوژنتیک مورد استفاده قرار گرفت.  
 نمونه‌های بافت ماهیچه‌ای از موزه جانورشناسی یونان  
 (Natural History Museum of Greece, NHMC)،  
 موزه جانورشناسی آمستردام (Zoological Museum

جدول ۱- فهرست نمونه‌های بررسی شده

ردیف	آرایه	منطقه نمونه‌برداری	شماره موزه‌ای	مشخصات جغرافیایی
۱	<i>T. alba alba</i>	هلند	ZMA 58963	عرض شمال ۵۲° ۳۰' طول شرقی ۵° ۴۵'
۲	<i>T. alba alba</i>	هلند	ZMA 58964	عرض شمال ۵۲° ۳۰' طول شرقی ۵° ۴۵'
۳	<i>T. alba alba</i>	هلند	ZMA 58962	عرض شمال ۵۲° ۳۰' طول شرقی ۵° ۴۵'
۴	<i>T. alba alba</i>	هلند	ZMA 58963	عرض شمال ۵۲° ۳۰' طول شرقی ۵° ۴۵'
۵	<i>T. alba alba</i>	هلند	ZMA 58964	عرض شمال ۵۲° ۳۰' طول شرقی ۵° ۴۵'
۶	<i>T. alba alba</i>	هلند	ZMA 58965	عرض شمال ۵۲° ۳۰' طول شرقی ۵° ۴۵'
۷	<i>T. alba alba</i>	هلند	ZMA 58843	عرض شمال ۵۲° ۳۰' طول شرقی ۵° ۴۵'
۸	<i>T. alba alba</i>	هلند	ZMA 58844	عرض شمال ۵۲° ۳۰' طول شرقی ۵° ۴۵'
۹	<i>T. alba affinis</i>	آفریقا	ZMA 19883	عرض شمال ۷° ۱۱' طول شرقی ۲۱° ۵'
۱۰	<i>T. alba stertens</i>	اندونزی	ZMA334	عرض جنوبی ۵° ۰' طول شرقی ۱۲۰° ۰'
۱۱	<i>T. alba stertens</i>	اندونزی	ZMA335	عرض جنوبی ۵° ۰' طول شرقی ۱۲۰° ۰'
۱۲	<i>T. alba erlangri</i>	ایران	MFUM 800001	عرض شمالی ۳۲° ۰' طول شرقی ۵۳° ۰'
۱۳	<i>T. alba erlangri</i>	ایران	MFUM 800002	عرض شمالی ۳۲° ۰' طول شرقی ۵۳° ۰'
۱۴	<i>T. alba erlangri</i>	ایران	MFUM 800003	عرض شمالی ۳۲° ۰' طول شرقی ۵۳° ۰'

ردیف	آرایه	منطقه نمونه برداری	شماره موزه‌ای	مشخصات جغرافیایی
۱۵	<i>T. alba ernesti</i>	یونان	NHMC 80.4.108.9	عرض شمالی ۳۹° ۰'، طول شرقی ۲۲° ۰'
۱۶	<i>T. alba ernesti</i>	یونان	NHMC 80.4.108.8	عرض شمالی ۳۹° ۰'، طول شرقی ۲۲° ۰'
۱۷	<i>T. alba ernesti</i>	یونان	NHMC 80.4.108.7	عرض شمالی ۳۹° ۰'، طول شرقی ۲۲° ۰'
۱۸	<i>T. alba ernesti</i>	یونان	NHMC 80.4.108.6	عرض شمالی ۳۹° ۰'، طول شرقی ۲۲° ۰'
۱۹	<i>T. bargie</i>	کوراسائو	ZMA55939	عرض شمالی ۱۲° ۱۲'، طول غربی ۶۹° ۰'
۲۰	<i>T. bargie</i>	کوراسائو	ZMA55941	عرض شمالی ۱۲° ۱۲'، طول غربی ۶۹° ۰'
۲۱	<i>T. bargie</i>	کوراسائو	ZMA55942	عرض شمالی ۱۲° ۱۲'، طول غربی ۶۹° ۰'
۲۲	<i>T. bargie</i>	کوراسائو	ZMA55943	عرض شمالی ۱۲° ۱۲'، طول غربی ۶۹° ۰'
۲۳	<i>T. bargie</i>	کوراسائو	ZMA 58966	عرض شمالی ۱۲° ۱۲'، طول غربی ۶۹° ۰'
۲۴	<i>T. furcata hellmayri</i>	بونر	ZMA55945	عرض شمالی ۳۸° ۳۷'، طول غربی ۷۹° ۴۸'
۲۵	<i>T. furcata hellmayri</i>	بونر	ZMA58257	عرض شمالی ۳۸° ۳۷'، طول غربی ۷۹° ۴۸'
۲۶	<i>T. furcata hellmayri</i>	بونر	ZMA58259	عرض شمالی ۳۸° ۳۷'، طول غربی ۷۹° ۴۸'
۲۷	<i>T. furcata paratincola</i>	لوئیزیانا	LSUMZ.16306	عرض شمالی ۳۱° ۱۰'، طول غربی ۹۱° ۵۲'
۲۸	<i>T. furcata paratincola</i>	لوئیزیانا	LSUMZ.44989	عرض شمالی ۳۱° ۱۰'، طول غربی ۹۱° ۵۲'
۲۹	<i>T. furcata paratincola</i>	لوئیزیانا	LSUMZ.20610	عرض شمالی ۳۱° ۱۰'، طول غربی ۹۱° ۵۲'
۳۰	<i>T. furcata paratincola</i>	لوئیزیانا	LSUMZ.20485	عرض شمالی ۳۱° ۱۰'، طول غربی ۹۱° ۵۲'
۳۱	<i>T. furcata paratincola</i>	فلوریدا	LSUMZ.49512	عرض شمالی ۲۷° ۴۹'، طول غربی ۸۱° ۴۳'
۳۲	<i>T. furcata paratincola</i>	فلوریدا	LSUMZ.49511	عرض شمالی ۲۷° ۴۹'، طول غربی ۸۱° ۴۳'
۳۳	<i>T. furcata paratincola</i>	فلوریدا	LSUMZ.49510	عرض شمالی ۲۷° ۴۹'، طول غربی ۸۱° ۴۳'

ردیف	آرایه	منطقه نمونه‌برداری	شماره موزه‌ای	مشخصات جغرافیایی
۳۴	<i>T. furcata paratincola</i>	فلوریدا	LSUMZ.49509	عرض شمالی ۲۷° ۴۹' طول غربی ۸۱° ۴۳'
۳۵	<i>T. furcata paratincola</i>	نگزاس	LSUMZ.21734	عرض شمالی ۳۱° ۶' طول غربی ۹۷° ۳۸'
۳۶	<i>T. furcata paratincola</i>	کلرادو	LSUMZ.29566	عرض شمالی ۱۰۵° ۳۸' طول غربی ۳۸° ۵۹'
۳۷	<i>T. delicatula</i>	استرالیا	ZMA 21.978	عرض جنوبی ۲۷° ۰' طول شرقی ۱۳۳° ۰'
۳۸	<i>T. delicatula</i>	استرالیا	ZMA 21.979	عرض جنوبی ۲۷° ۰' طول شرقی ۱۳۳° ۰'
۳۹	<i>T. furcata tuidara</i>	آرژانتین	ZMA 22.100	عرض جنوبی ۳۵° ۰' طول غربی ۶۴° ۰'
۴۰	<i>T. furcata tuidara</i>	آرژانتین	ZMA 22.101	عرض جنوبی ۳۵° ۰' طول غربی ۶۴° ۰'

### استخراج و تعیین توالی DNA

DNA ژنومی با قرار دادن نمونه‌ها در بافر استخراج (سدیم دو دسیل سولفات (SDS) ۲ درصد و ۱۰ mg/ml پروتیناز K در دمای ۵۵ درجه سانتیگراد و با استفاده از روش استاندارد نمکی (salt method) استخراج شدند (Bruford *et al.*, 1992). قطعه ژن میتوکندریایی *16S rRNA* با استفاده از پرایمرهای جهانی:

16SA-L (5-CGC CTG TTT ATC AAA AAC AT-3)

و

16SB-H (5-CCG GTC TGA ACT CAG ATC ACG T-3)

تکثیر شد (Vences *et al.*, 2000).

شرایط آماده‌سازی محلول PCR برای ژن *16S* طبق روش Vences و همکاران (۲۰۰۰) فراهم شد. در این روش، برای تکثیر منطقه مورد نظر از رژیم حرارتی: دمای ۹۴ درجه سانتیگراد به مدت ۹۰ ثانیه، ۳۳ دور شامل دمای ۹۴ درجه سانتیگراد ۴۵ ثانیه (مرحله واسرشت شدن)، دمای ۵۵ درجه سانتیگراد ۴۵ ثانیه (مرحله اتصال پرایمر) و دمای ۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ۹۰ ثانیه در (مرحله طویل شدن) و برای

خالص‌سازی محصولات PCR از کیت Qia-quick

(Qiagen) PCR Purification استفاده گردید.

ژن‌های تکثیر شده توسط دستگاه تعیین کننده توالی خودکار ABI PRISMA مدل ۳۷۰۰ با پروتکل (روش پیش‌نویس) شرکت سازنده تعیین توالی گردیدند.

توالی ژن *16S* با ارجاع به نقشه ساختاری ثانویه ژن (Gutell and Fox, 1988) و با استفاده از نرم‌افزار Sequence Navigator (1,0,1) هم‌تراز شد (Kjer, 1995) و در انتها توالی به طول ۵۶۹ نوکلئوتید برای هر تاکسون استفاده شد که در آن ۳۱۰ نوکلئوتید برای ناحیه حلقه (Loop) و ۲۵۸ نوکلئوتید برای ناحیه ساقه (Stem) تشخیص داده شد.

### تحلیل داده‌ها

مقایسه فاصله مولکولی K2P داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Mega 5.1 (Tamura *et al.*, 2011) و تحلیل‌های فیلوژنتیک، با محاسبه درخت‌های مولکولی می‌انبرترین (Maximum Parsimony, MP)، محتمل‌ترین (Maximum Likelihood, ML) و بی‌زین

عامل بیس بر اساس تفاوت لگاریتم میانگین هارمونیک احتمال پیش فرض اولیه در بین دو گروه انتخابی و ضرب عدد حاصله در دو تخمین زده شد (Brandley *et al.*, 2005). میانگین هارمونیک در تحلیل بیزین و دستور sump قابل محاسبه است. عوامل بیس با استفاده از معیار  $2 \ln \leq 10$  ارزیابی شد (Lovette, Huelsenbeck and Imennov, 2002; Brandley *et al.*, 2005). در فرآیند زنجیره مارکوف مونت کارلو، دو زنجیره به طور همزمان برای ده میلیون تکرار با پیش فرض قبلی انتخاب درخت در هر ۱۰۰۰ نسل (نتیجه ۱۰۰۰/۰۰۰ درخت) اجرا گردید. این تحلیل با انتخاب یک درخت به طور تصادفی شروع می‌شود. ۵۰۰۰ درخت اول برای حفظ سطح اطمینان نادیده گرفته و مقدار احتمال اولیه برای سایر درخت‌های باقی مانده محاسبه می‌شود. تنها توپولوژی‌هایی که با شاخص بوت‌استرپ بیش از ۷۰ درصد در ML و MP و بیش از ۹۵ درصد در روش بیزین حمایت شده و معتبر شناخته می‌شوند (Hillis *et al.*, 1993).

### نتایج

از ۵۶۹ نوکلئوتید ژن *I6S* به کار رفته برای ۴۱ نمونه، با احتساب توالی نمونه *Ninox novaeseelandiae* به عنوان برون گروه در تحلیل مولکولی، ۲۹۷ متغیر تک ریخت و ۷۴ متغیر چند ریخت بودند. از ۴۸ متغیر متغیر یگانه (Singleton variable sites) تمامی آن دو متغیر بودند. تعداد هاپلو تیپ‌های به دست آمده برای گونه‌های *Tyto* با احتساب گروه خارجی ۱۱ عدد بود. میانگین فاصله ژنتیکی درون گونه‌ای (Kimura-2-Parameter) با نرم افزار Mega 5.1 (Tamura *et al.*, 2007) برای

(Baysian) برای توالی ژن *I6S* انجام شد. تحلیل‌های MP و ML برای تمامی داده‌ها با استفاده از نرم افزار PAUP v.4.0b10 (Swofford, 2002) انجام گرفت. مدل تکاملی و شاخص‌هایش با استفاده از معیار آزمون نسبی سلسله مراتبی محتمل (Akaike Information Criterion, AIC) تعیین و در نرم افزار Modeltest (Posada and Crandall, 1998) اجرا گردید (Schmitz *et al.*, 2005). مدل‌های تخمینی در رسم درخت ML با جایجایی شاخه‌ای TBR بر اساس جستجوی Heuristic و اضافه شدن درختی به صورت پله‌ای با ۱۰ تکرار اضافی و تصادفی انجام شد. برای آزمون میزان صحت گره‌ها شاخص بوت‌استرپ ۵۰۰ و ۲۰۰۰ به ترتیب برای تحلیل‌های MP و ML استفاده شد. تحلیل بیزین با استفاده از روش زنجیره مارکوف مونت کارلو (Markov Monte Carlo Chain) با نرم افزار MrBayes 3.1.1 انجام شد (Huelsenbeck and Ronquist, 2001). مطالعات قبلی نشان داده‌اند که ژن‌ها و نواحی متفاوت یک ژن می‌توانند تحت تأثیر مدل‌های تکاملی مختلف قرار گیرند و این خود بهترین دلیل برای استفاده از تحلیل‌های گروه‌بندی شده است. دو بخش P1 و P2 برای ژن *I6S* طراحی شد (P1: ژن *I6S* بدون هیچ گونه تقسیم‌بندی؛ P2: ژن *I6S* که به دو بخش ساقه و لوپ تقسیم شده است). این بخش‌ها با توجه به ساختار، محدودیت‌های تکاملی و بیوشیمیایی ژن مورد نظر در نظر گرفته شده‌اند. مدل‌های مناسب تکاملی برای هر بخش توسط AIC با استفاده از Modeltest انتخاب شدند (Schmitz *et al.*, 2005). برای انتخاب راهبرد گروه‌بندی مناسب که مجموعه داده‌ها را با حداقل اشتباه تصادفی توضیح دهد از عامل بیس (Bays) استفاده شد (Brandley *et al.*, 2005).

گونه‌های *T. alba* و *T. delicatula* ۴/۳۲ درصد، بین گونه‌های *T. bargei* و *T. furcata* ۰/۲ درصد، بین گونه‌های *T. bargei* و *T. delicatula* ۴/۲ درصد و بین گونه‌های *T. delicatula* و *T. furcata* ۴/۲۲ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۲). بیشترین میزان واگرایی ژنتیکی بین گونه‌ای مربوط به گونه‌های *T. alba* و *T. delicatula* و کمترین میزان آن مربوط به گونه‌های *T. furcata* و *T. bargei* است (جدول ۳).

گونه *T. bargei* ۰/۰۹ درصد، گونه *T. furcata* ۰/۵ درصد، گونه *T. alba* ۱/۷۹ درصد و گونه *T. delicatula* ۰/۵ درصد محاسبه شد. کمترین میزان واگرایی ژنتیکی درون گونه‌ای متعلق به گونه *T. bargei* و بیشترین میزان واگرایی ژنتیکی متعلق به گونه *T. alba* است. فاصله ژنتیکی بین گونه‌های *T. alba* و *T. furcata* ۳/۷۶ درصد، بین گونه‌های *T. alba* و *T. bargei* ۳/۵۲ درصد، بین گونه‌های

جدول ۲- میانگین فاصله ژنتیکی بین گونه‌ای و درون گونه‌ای (Kimura-2-Parameter) برای گونه‌های جنس *Tyto*

	<i>T. bargei</i>	<i>T. furcata</i>	<i>T. alba</i>	<i>T. delicatula</i>
<i>T. bargei</i>	۰/۰۰۰۹			
<i>T. furcata</i>	۰/۰۰۲۶	۰/۰۰۰۵		
<i>T. alba</i>	۰/۰۳۵۲	۰/۰۳۷۶	۰/۰۱۷۹	
<i>T. delicatula</i>	۰/۰۴۲	۰/۰۴۲۲	۰/۰۴۳۲	۰/۰۰۵۶

جدول ۳- اطلاعات ژنتیکی مربوط به ۴ گونه از جنس *Tyto* در جهان

<i>T. delicatula</i>	<i>T. furcata</i>	<i>T. alba</i>	<i>T. bargei</i>	
۲	۱۵	۱۸	۵	تعداد توالی‌های نوکلئوتیدی
۵۶۹	۵۶۹	۵۶۹	۵۶۹	تعداد نوکلئوتیدها
۲	۵	۴	۲	تعداد هاپلو تیپ‌ها
۳	۱/۵۲۴	۴/۸۵۰	۰/۴	میانگین تفاوت نوکلئوتیدی
۰/۰۰۵۵۸	۰/۰۰۳۸۹	۰/۰۰۹۴۰	۰/۰۰۰۷۵	تنوع نوکلئوتیدی
۳	۸	۲۶	۱	تعداد متغیرهای جدا کننده
۱	۰/۴۷۶	۰/۳۹۹	۰/۴	تنوع هاپلو تیپی
۰/۰۰۵۶	۰/۰۰۵	۰/۰۱۷۹	۰/۰۰۰۹	میانگین فاصله ژنتیکی درون گونه‌ای

*T. a. stertens*) با شاخص بوت‌استرپ ۱۰۰ درصد به عنوان تاکسون‌های خواهری به طور مجزا در تبار *T. furcata* قرار گرفتند. نمونه‌های متعلق به گونه *T. bargei* در تبار مربوط به دنیای جدید (*T. furcata*) در کنار سایر زیرگونه‌های *T. f. pratincola* و *T. f. hellmayeri*، *T. furcata* قرار گرفته‌اند (شکل ۱).

### تحلیل بیزین (Baysian)

این درخت دو تبار اصلی، یکی مربوط به آمریکای شمالی و کوراسائو (*T. furcata*) و *T. bargei*) و دیگری مربوط به آسیا و آفریقا و اروپا (*T. alba*) را با شاخص بوت‌استرپ ۱۰۰ درصد از هم جدا می‌کند. گونه مربوط به استرالیا (*T. delicatula*) و زیرگونه متعلق به اندونزی

متعلق به دنیای جدید با شاخص بوت استرپ ۹۰ درصد از هم جدا شده‌اند. نمونه‌های متعلق به اندونزی با شاخص بوت استرپ ۹۹ درصد همراه با نمونه‌های متعلق به استرالیا در تبار جداگانه‌ای قرار گرفته‌اند که این تبار با تبار *T. furcata* همراه شده است. گونه *T. bargei* در تبار *T. furcata* در کنار زیرگونه‌های *T. f. pratincola* و *T. f. hellmayri* قرار گرفته است (شکل ۱).

### بحث

تمامی درخت‌های ترسیم شده در این مطالعه مؤید وجود دو تبار اصلی بین گونه‌ای جغد انباری پراکنده شده در دنیای قدیم و جدید هستند. در تمامی درخت‌ها این دو تبار اصلی با شاخص بوت استرپ بالای ۹۰ درصد از یکدیگر جدا می‌شوند (شکل ۱).

DNA میتوکندری بارها برای مطالعه و بازبینی روابط فیلوژنتیک در گروه‌های متفاوت جانوری استفاده شده است. ژن‌های میتوکندریایی به مراتب سریع‌تر از ژن‌های هسته‌ای تکامل می‌یابند. در نتیجه توانایی بیشتری برای نشان دادن تفاوت‌های موجود در بین تاکسون‌های نزدیک را دارند. معمولاً از این ژن‌ها برای نشان دادن واگرایی بین جمعیت‌هایی که برای دوره زمانی نسبتاً کوتاهی از یکدیگر جدا شده‌اند، استفاده می‌شود.

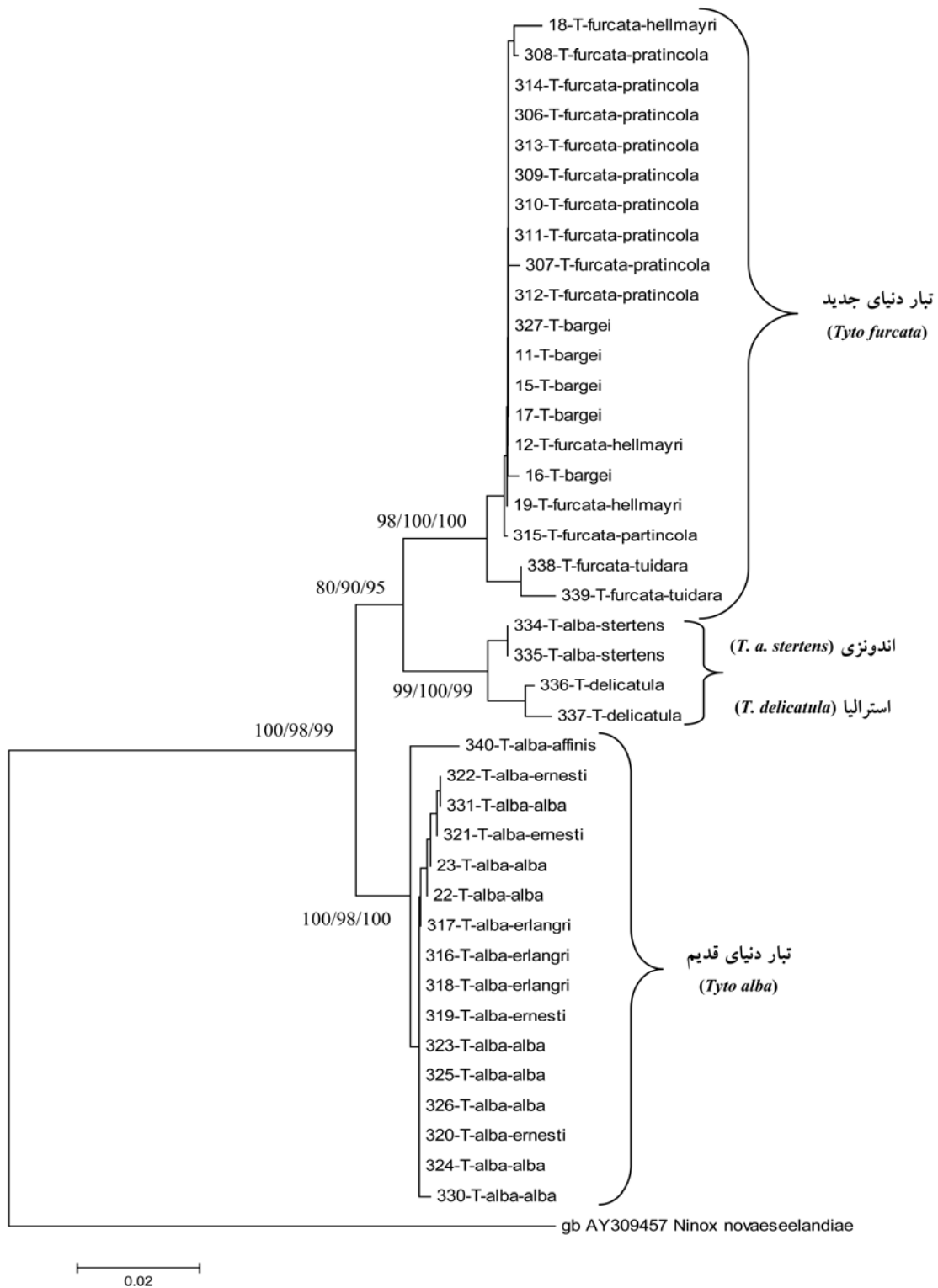
میزان واگرایی ژنتیکی بین گونه‌های متفاوت، به مراتب از واگرایی ژنتیکی درون گونه‌ای بیشتر است. در واقع، نتایج به دست آمده از بررسی و مقایسه mtDNA در گونه‌های متفاوت، بیانگر فواصل آرایه‌شناختی است که توسط آرایه‌شناسان به عنوان گونه شناسایی می‌شود (Hebert *et al.*, 2004).

### تحلیل میانبرترین درخت (Maximum Parsimony, MP)

تعداد متغیرهای بهینه دارای اطلاعات، ۲۶ عدد بوده که ۱۸ متغیر آن دارای دو واریانت، هشت متغیر آن دارای سه واریانت است. میانبرترین درخت توسط نرم‌افزار PAUP به دست آمد و در نهایت همراه با آزمون تأییدی شاخص بوت استرپ رسم گردید. در این درخت نیز دو تبار دنیای قدیم و جدید با شاخص بوت استرپ بالای ۱۰۰ درصد از هم دیگر جدا شدند. زیرگونه اندونزیایی (*T. a. stertens*) و گونه متعلق به استرالیا (*T. delicatula*) با شاخص بوت استرپ ۱۰۰ درصد به عنوان تاکسون‌های خواهری در تبار *T. furcata* قرار می‌گیرند. در این درخت هم گونه *T. bargei* در تبار *furcata* قرار گرفته و واگرایی ژنتیکی اندکی را نسبت به سایر زیرگونه‌های این تبار نشان می‌دهد (شکل ۱).

### تحلیل محتمل‌ترین درخت (Maximum Likelihood, ML)

تحلیل ML با استفاده از نرم‌افزار PAUP انجام شد. ابتدا ۵۶ مدل تکاملی برای توالی‌ها بررسی شد که در نهایت بر اساس معیار AIC (Akaike Information Criterion) مدل TVM+I+G انتخاب شد. نسبت متغیرهای نامتغیر به کل متغیرها برابر ۰/۵۸۱۷ و نسبت متغیرهای فاقد تغییر (شاخص شکل توزیع گاما) برابر با ۰/۶۶۶۳ است. فرکانس نوکلئوتید آدنین ۰/۳۰۹۸، گوانین ۰/۲۱۳۰، سیتوزین ۰/۲۶۸۲ و تیمین ۰/۲۰۸۹ محاسبه شد. درخت ML با شاخص بوت استرپ ۵۰۰ مرتبه تکرار بر اساس مدل TVM+I+G رسم گردید. نتایج به دست آمده از درخت ML با نتایج به دست آمده از درخت MP همخوانی کامل داشت. مشابه دو درخت قبلی دو تبار اصلی وجود دارد. در این درخت دو تبار *T. alba* متعلق به دنیای قدیم و *T. furcata*



شکل ۱- درخت حاصل از تحلیل میانبرترین درخت (MP) به همراه مقادیر شاخص بوت‌استرپ سه تحلیل مربوط به میانبرترین درخت (MP)،  
 محتمل‌ترین درخت (ML) و بی‌زین (Bayesian)

در مطالعه حاضر، میزان تغییرات ژنتیکی بین گونه‌ای *T. bargei* و *T. furcata* ۰/۷ درصد محاسبه شد که جدایی گونه‌ای را در این دو تاکسون تأیید نمی‌کند و در تمامی درخت‌های حاصل از تحلیل‌های ML، MP و Bayesian نمونه‌های متعلق به گونه *T. bargei* در تبار *T. furcata* و مابین زیرگونه‌های *T. f. hellmayri* و *T. f. pratincola* قرار گرفته است. Aliabadian و Nijman (۲۰۱۲) با استفاده از ژن *COXI* نیز به هیچ شاهدی مبنی بر جدایی گونه *T. bargei* از *T. furcata* دست نیافتند، در نتیجه محتمل است که *T. bargei* را بتوان به عنوان زیرگونه‌ای از گونه *T. furcata* در نظر گرفت. البته باید در نظر داشت که مطالعات تکمیلی نظیر ریخت‌سنجی، ریخت‌شناسی، رفتارشناسی و زادآوری نیز می‌بایست انجام گیرد تا مکمل داده‌های بعدی باشد.

König و همکاران (۲۰۰۸) در کتاب جغدهای جهان *T. delicatula* را به عنوان گونه‌ای جدا معرفی کردند. در درخت به دست آمده توسط ژن *16S* این تاکسون در تبار جداگانه با زیرگونه مربوط به اندونزی (*T. a. stertens*) قرار می‌گیرد و میزان تغییرات ژنتیکی محاسبه شده در بین دو تبار *T. furcata* و *T. delicatula* ۴/۲ است که فراتر از تغییرات بین گونه‌ای است. نتایج به دست آمده از بررسی ژن *16S* نتایج König و همکاران (۲۰۰۸) را مبنی بر ارتقاء جمعیت‌های مربوط به استرالیا به مرتبه گونه را تأیید می‌کند.

در این مطالعه، در تمامی درخت‌های بررسی شده، نمونه‌های مربوط به اندونزی (*T. a. stertens*) با شاخص بوت‌استرپ ۹۹ و ۱۰۰ درصد در تبار جداگانه‌ای همراه با نمونه‌های مربوط به استرالیا (*T. delicatula*) قرار می‌گیرند. میزان واگرایی ژنتیکی

Hebert و همکارانش (۲۰۰۴) از ژن میتوکندریایی *COXI* با طول ۶۴۸ جفت نوکلئوتید به عنوان نشانگر مولکولی برای شناسایی گونه‌های جانوری استفاده کردند. آنها ژن *COXI* را برای ۲۶۰ تاکسون از ۶۶۷ گونه پرنندگان آمریکا شمالی را بررسی کردند و متوسط واگرایی ژنتیکی بین و درون گونه‌ای را به ترتیب ۷/۹۳ و ۰/۴۳ درصد محاسبه کردند. آنها میزان واگرایی ژنتیکی بین گونه‌ای را در ژن *COXI* ۱۰ برابر بیشتر از واگرایی ژنتیکی درون گونه‌ای معرفی کردند. در واقع فقدان واگرایی ژنتیکی در ژن *COXI* دلالت بر این مطلب دارد که جمعیت‌های بررسی شده بخش‌هایی از یک گونه واحد هستند.

امروزه استفاده از نشانگرهای مولکولی از جمله ژن *COXI* به عنوان روشی کارآمد برای شناسایی گونه‌های جانوری استفاده می‌شود به خصوص در مواقعی که خصوصیات ریخت‌شناسی به تنهایی کارآمد نیستند.

در این مطالعه، میانگین فاصله مولکولی (Kimura-2-Parameter, K2P) بیش از ۳/۷ درصد در بین دو تبار *T. furcata* و *T. alba* وجود دارد. با توجه به مطالعات Hebert و همکاران (۲۰۰۴) این میزان تغییرات در حد تغییرات بین گونه‌ای است و با توجه به این میزان تغییرات می‌توان آنها را به عنوان دو گونه مجزا در نظر گرفت. این نتیجه با نتایج به دست آمده توسط Aliabadian و Nijman (۲۰۱۲) با استفاده از توالی ژن *COXI* و همکاران (۲۰۰۸) با استفاده از ژن‌های *CYTB* و *RAG-1* همخوانی دارد.

König و همکاران (۲۰۰۸) با بررسی توالی ژن میتوکندریایی *CYTB* و ژن هسته *RAG-1* میزان واگرایی ژنتیکی بالایی را برای *T. bargei* ارائه دادند.

منابع ژنتیکی موزه علوم طبیعی ایالت لوئیزیانا، دانشگاه باتن روژ (Baton Rouge)، آقای Christos Barboutis از موزه تاریخ طبیعی یونان، دانشگاه یونان و خانم Tineke Prines سرپرست بخش پرندگان موزه آمستردام جهت در اختیار گذاشتن نمونه‌های بافت و پوست پرندگان مورد مطالعه قدردانی می‌شود. از دانشگاه فردوسی مشهد، معاونت پژوهشی جهت حمایت مالی پروژه دانشجویی نیلوفر علایی کاخکی (۱۰۲۱/p)، دانشجوی کارشناسی ارشد گروه زیست‌شناسی دانشگاه قدردانی می‌شود.

محاسبه شده در بین تبار *T. alba* و تبار مربوط به اندونزی ۴/۴۷ درصد است که این میزان تغییرات فراتر از حد تغییرات بین گونه‌ای است. با توجه به نتایج حاصل از تحلیل‌های MP، ML و Bayesian واگرایی ژنتیکی موجود بین دو تبار *T. alba* شامل نمونه‌های متعلق به دنیای قدیم و تبار مربوط به نمونه‌های اندونزی (*T. a. stertens*) این احتمال وجود دارد که بتوان این زیرگونه را به مرتبه گونه ارتقاء داد.

### تشکر و قدردانی

از خانم Donna L. Dittmann مدیریت مجموعه

### منابع

- Aliabadian, M. and Nijman, V. (2012) Mitochondrial sequence divergence suggest old world a new world barn owls are genetically distinct (submitted).
- Brandley, M. C., Schmitz, A. and Reeder, T. W. (2005) Partitioned Bayesian analyses, partition choice and the phylogenetic relationships of scincid lizards. *Systematic Biology* 54: 373-390.
- Bruford, M. W., Hanotte, O., Brookfield, J. F. Y. and Burke, T. (1992) Single-locus and multilocus DNA fingerprinting. In: *Molecular genetic analysis of populations: a practical approach* (ed. Hoelzel, A. R.) 225-269. Oxford University Press, New York.
- Dickinson, E. C. (2003) Complete checklist of the birds of the world. Christopher Helm, London.
- Gutell, R. R. and Fox, G. E. (1988) A compilation of large subunit RNA sequences presented in a structural format. *Nucleic Acids Research* 16: 175-269.
- Hebert, P. D. N., Stoeckle, M. A., Zemlak, T. S. and Francis, C. M. (2004) Identification of birds DNA through barcodes. *PLoS One* 2: 1657-1663.
- Hillis, D. M., Ammerman, L. K., Dixon, M. T. and de Sa, R. O. (1993) Ribosomal DNA and the phylogeny of frogs. *Herpetological Monographs* 7: 118-131.
- Huelsenbeck, J. and Imennov, N. (2002) Geographic origin of human mitochondrial DNA: Accommodating phylogenetic uncertainty and model comparison. *Systematic Biology* 51: 155-165.
- Huelsenbeck, J. and Ronquist, F. (2001) MRBAYES: Bayesian inference of phylogeny *Bioinformatics* 17: 754-755.
- Kjer, K. M. (1995) Use of rRNA secondary structure in phylogenetic studies to identify homologous positions: an example of alignment and data presentation from the frogs. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 4: 314-330.
- König, C., Weick, F. and Becking, J. H. (2008) *Owls of the world*, 2<sup>nd</sup> ed. Christopher Helm, London.
- Lovette, I. J. (2003) Mitochondrial dating and mixed support for the "2% Rule" in birds. *Auk* 121: 1-6.
- Posada, D. and Crandall, K. A. (1998) Modeltest: Testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics* 14: 817-818.

- Schmitz, A., Mausfeld, P. and Embert, D. (2005) Molecular studies on the genus *Eumeces* Wiegmann 1834: phylogenetic relationships and taxonomic implications. *Hamadryad* 28: 73-89.
- Swofford, D. L. (2002) PAUP\*. Phylogenetic analysis using parsimony (\*and other methods), version 4.0b10 (Alvitec). Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Tamura, K., Peterson, D., Peterson, N., Stecher G., Nei, M. and Kumar S. (2011) MEGA 5: Molecular Evolutionary Genetics Analysis using Maximum Likelihood, Evolutionary Distance, and Maximum Parsimony Methods. *Molecular Biology and Evolution* 28: 2731-2739.
- Vences, M., Kosuch, J., Lotters, S., Widmer, A., Jungfer, K. H., Kohler, J. and Veith, M. (2000) Phylogeny and classification of poison frogs (Amphibia: Dendrobatidae), based on mitochondrial 16S and 12s ribosomal RNA gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 15: 34-40.
- Wink, M., Heidrich, P., Sauer-Gürth, H., El sayed, A. A. and Gonzalez, J. (2008) Molecular phylogeny and systematic of owls (Strigiformes). In: *Owls of the world* (ed. König, C. and Weick, F.) 42-63. Christopher Helm, London.
- Wink, M., Saur-Gürth, H. and Fuchs, M. (2004) Phylogenetic relationship in owls based on nucleotid sequences of mitochondrial and nuclear marker gene. In: *Proceedings of the 6<sup>th</sup> world conference on birds of prey and owls*. *Raptors worldwide* (eds. Chancellor, R. D. and Meyburg, B. U.) Budapest, Hungary.

## مطالعات آناتومی برگ در تیره Typhaceae در ایران

سید محمد مهدی حمدی<sup>۱\*</sup>، مصطفی اسدی<sup>۲</sup>، علیرضا ایرانبخش<sup>۱</sup>، مریم ملک‌لو<sup>۳</sup> و مصطفی عبادی<sup>۴</sup>  
<sup>۱</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرمسار، گرمسار، ایران  
<sup>۲</sup> مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران  
<sup>۳</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران  
<sup>۴</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد دامغان، دامغان، ایران

### چکیده

جنس *Typha* در ایران دارای ۱۲ گونه است، از این تعداد دو گونه بوم‌زاد ایران هستند. هدف از این تحقیق، بررسی و مقایسه ساختار تشریحی گونه‌های جنس *Typha* و ارزیابی این صفات در تاکسونومی جنس مورد مطالعه است. در این تحقیق، ساختار تشریحی برگ با میکروسکوپ نوری مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته، صفات تشریحی برای هر گونه شرح داده شده است. مشخص شد که صفات تشریحی مختلف برگ در بین گونه‌ها متغیر بوده و گونه‌های این جنس را می‌توان به کمک این صفات از یکدیگر جدا نمود. تصاویر رنگی برای هر گونه، همچنین صفات ثابت و متغیر، جدول‌های نشان‌دهنده صفات جدا کننده گونه‌ها ارائه شده است.

**واژه‌های کلیدی:** *Typha*، Typhaceae، خصوصیات تشریحی، ایران

### مقدمه

معرفی شده که در فلور ایران (Hamdi and Assadi, 2003) مترادف گونه *T. turcomanica* آمده است. با توجه به مترادف شدن چندین گونه از گونه‌های این جنس در محدوده فلور ایران و روشن شدن هر چه بهتر مرز بین گونه‌ها، مطالعه آناتومی برگ گونه‌های این جنس به عنوان طرح تحقیقاتی انجام شد، تا از این طریق ابهاماتی که در این جنس وجود دارد تا حدودی حل شده و خویشاوندی بین گونه‌ها نشان داده شود. تیره Typhaceae دارای یک جنس و حدود ۲۴ گونه در

تعداد گونه‌های جنس *Typha* در فلورا ایرانیکا (Riedl, 1970) ۱۱ گونه معرفی شده که از این تعداد ۷ گونه در ایران انتشار دارند. در همین فلور، گونه *T. australis* و *T. Martini* از ایران گزارش شده که در فلور ایران (Hamdi and Assadi, 2003) این گونه‌ها به ترتیب مترادف *T. lugdunensis* و *T. domingensis* معرفی شده‌اند. همچنین گونه *T. sistanica* توسط Dinelli و De Marco (۱۹۷۸) به عنوان گونه جدید

(1982 و فلور ایران (Hamdi and Assadi, 2003) شناسایی شد. همچنین، از نمونه‌های موجود در هر بار یوم‌های مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور جهت مطالعات استفاده گردید (جدول ۱).  
برای مطالعات تشریحی، سه جمعیت از هر تاکسون انتخاب گردیده، قسمت‌های مختلف نمونه‌ها از یک قسمت ثابت نمونه‌برداری و در محلول گلیسرین و الکل ۷۰ درصد به مدت ۱۵ روز نگهداری شد. سپس برش‌گیری به صورت دستی صورت گرفت و با میکروسکوپ نوری (Nikon مدل ALPHAPHOT-2YS2) و دوربین دیجیتال (Canon مدل 630a و ۸ مگاپیکسل) عکس‌برداری شدند. برای اندازه‌گیری بیومتریک سلول‌ها در گونه‌های مختلف از عدسی چشمی مدرج موجود در میکروسکوپ نوری استفاده شد.

دنیاست. دارای دو نوع برگ: یک نوع برگ‌های فلسی مثلثی بر روی ریزوم و نوع دیگر برگ‌های نواری و کشیده هوایی بوده، عرض برگ در گونه‌ها متفاوت است و به عنوان یک ویژگی مورد استفاده قرار می‌گیرد، ساختار برگی در محل غلاف برگ در گونه‌های مختلف متفاوت است و به صورت‌های صاف، ناودانی و سه گوش مشاهده می‌شود. سطح برگ فاقد کرک است (Hamdi and Assadi, 2003).

### مواد و روش‌ها

در این بررسی، ساختار برگ و برخی گونه‌های گزارش شده از ایران بررسی شد. نمونه‌هایی جمع‌آوری شده از عملیات صحرایی، با مراجعه به منابع فلور شوروی سابق (Komarov, 1934)، فلور ایران (Parsa, 1950)، فلورا ایرانیکا (Riedl, 1970)، فلور ترکیه (Davis,

جدول ۱- گونه‌های مطالعه شده و رویشگاه‌های آن

ردیف	گونه گیاهی	رویشگاه	ارتفاع (متر)	جمع‌آوری کننده	شماره هرباریومی
۱	<i>T. latifolia</i> L.	مازندران، بابلسر، کناره اسکله	صفر	سید محمد مهدی حمدی	(80889, TARI)
۲	<i>T. kalatensis</i> Assadi & Hamdi	خراسان، کلات نادری، روستای ارچنگان	۱۴۰۰	سید محمد مهدی حمدی	(80897b, TARI)
۳	<i>T. minima</i> Funk in Hoppe	تهران، نرسیده به فیروزکوه، روستای هرانده، حاشیه نمرود	۱۸۰۰	سید محمد مهدی حمدی	(80846, TARI)
۴	<i>T. shuttleworthii</i> W. Koch & Sonder in W. Koch	آذربایجان، ارومیه، جاده زیوه، روستای هاشم آباد	۱۱۰۰	سید محمد مهدی حمدی	(81257, TARI)
۵	<i>T. caspica</i> Pobed	گیلان، آستارا، حاشیه اسکله	صفر	سید محمد مهدی حمدی	(80869, TARI)
۶	<i>T. angustifolia</i> L.	مازندران، چالوس به سمت تنکابن، ۳۵ کیلومتر جاده	۲۰	سید محمد مهدی حمدی	(80850, TARI)
۷	<i>T. domingensis</i> Persl	مازندران، بابلسر، بابل رود، حاشیه اسکله	صفر	سید محمد مهدی حمدی	(80860, TARI)
۸	<i>T. laxmannii</i> Lepechin	گلستان، کردکوی، به سمت بندر ترکمن، حاشیه جاده	۵۰	سید محمد مهدی حمدی	(80852, TARI)
۹	<i>T. azerbaijanensis</i> Hamdi & Assadi	خوی، به سمت مرند، ۵ کیلومتر جاده	۱۱۰۰	سید محمد مهدی حمدی	(81266, TARI)
۱۰	<i>T. turcomanica</i> Pobed	گلستان، کردکوی، به سمت بندر ترکمن، حاشیه جاده،	۵۰	سید محمد مهدی حمدی	(80855, TARI)
۱۱	<i>T. grossheimii</i> Pobed	خراسان، کلات نادری، روستای ارچنگان	۹۵۰	سید محمد مهدی حمدی	(80896, TARI)
۱۲	<i>T. lugdunensis</i> Chab	خراسان، کلات، ارچنگان	۹۵۰	سید محمد مهدی حمدی	(80898, TARI)

نتایج حاصل از مطالعات آناتومی جنس *Typha*

در برش عرضی برگ همه گونه‌ها، اپیدرم فوقانی، تحتانی و مزوفیل برگ قابل مشاهده است. سلول‌های اپیدرم به شکل‌های کروی یا چند وجهی نامنظم در اندازه‌های گوناگون دیده شد. فقط در گونه‌های *T. minima* و *T. lugdunensis* به شکل سنگ‌فرشی بود. در بخش مزوفیل برگ، سلول‌های نردبانی در ۳-۴ ردیف با آرایش متراکم وجود داشته، در میان سلول‌های نردبانی، سلول‌های فیبر قرار گرفته است. در دو گونه *T. minima* و *T. lugdunensis* بافت پارانشیم نردبانی دیده نشد. بیشترین تعداد دستجات پارانشیم نردبانی در گونه *T. turcomanica* و کمترین تعداد در گونه *T. laxmannii* دیده شد. سلول‌های اسفنجی ۲-۳ ردیف با آرایش متراکم در کنار یکدیگر دیده شد.

گونه *T. grossheimii* کمترین تعداد ردیف پارانشیم اسفنجی و گونه *T. lugdunensis* بیشترین تعداد ردیف را داشت. گونه *T. laxmannii* کمترین طول پارانشیم اسفنجی و گونه *T. turcomanica* و *T. turcomanica* بیشترین طول را داشت. شایان ذکر است که بافت آثرانشیم در تمام گونه‌ها دیده شد اما اندازه و شکل این بافت تفاوت محسوسی در بین گونه‌ها نشان نمی‌دهد.

تنوع در حضور و عدم حضور بلورهای منشوری و اسکله‌ی‌های ستاره‌ای شکل در بین گونه‌ها، یکی دیگر از صفات تشریحی محسوب می‌شود. سیستم آوندی شامل ۲ تا ۱۳ دسته آوندی به طور متفاوت در گونه‌هاست. این دستجات به موازات یکدیگر قرار گرفته‌اند و توسط بافت اسکله‌رانشیمی و پارانشیمی احاطه شده‌اند (جدول‌های ۲ و ۳).

جدول ۲- صفات کمی و کیفی در شش گونه از جنس *Typha* در ایران

<i>T. angustifolia</i>	<i>T. azerbaijanensis</i>	<i>T. laxmannii</i>	<i>T. caspica</i>	<i>T. shuttleworthii</i>	<i>T. latifolia</i>	
۱۳۰-۸۰	۱۵۰-۸۰	۱۵	۲۵-۲۰	۳۵-۳۰	۱۲۰-۱۰۰	طول پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)
۲۰۰	۱۸۰	۲۲-۲۰	۵۰	۵۵	۱۴۰	ماکزیمم پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)
۱۲۰-۱۰۰	۱۲۰-۱۰۰	۲۵-۲۰	۲۵	۵۵-۳۵	۱۶۰-۱۵۰	طول متاگزیم (میکرومتر)
۱۱۰-۱۰۰	۴۰-۳۵	۱۲-۱۰	۱۰-۷	۱۲-۱۰	۸۰-۷۰	طول پارانشیم نردبانی (میکرومتر)
۱۳-۱۲	۸-۴	۱۲-۱۰	۱۴-۱۲	۱۲-۱۰	۱۱-۱۰	تعداد دستجات آوندی
۸	۸	۲	۸	۷	۸	تعداد دستجات پارانشیم نردبانی
۳-۲	۳	۳	۲	۳-۲	۳-۲	تعداد ردیف پارانشیم اسفنجی
بلور منشور ناقص	-	بلور منشوری	-	بلور منشوری	-	شکل اسکله‌ی‌د
۳	۴-۳	۳-۲	۳	۴	۴	تعداد ردیف‌های پارانشیم نردبانی

جدول ۳- صفات کمی و کیفی در شش گونه از جنس *Typha* در ایران

<i>T. lugdunensis</i>	<i>T. minima</i>	<i>T. kalatensis</i>	<i>T. turcomanica</i>	<i>T. grossheimii</i>	<i>T. domingensis</i>	
۶۰-۲۰	۸۰-۷۰	۱۰۰-۸۰	۲۰۰-۱۲۰	۲۰۰-۱۲۰	۱۲۰-۱۰۰	طول پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)
۷۰	۸۰	۱۵۰	۲۳۰	۲۳۰	۱۴۰	ماکزیمم پارانشیم اسفنجی (میکرومتر)
۲۵-۲۰	۷۰-۶۰	۱۵۰-۱۲۰	۱۸۰-۱۵۰	۳۰۰-۲۵۰	۱۶۰-۱۵۰	طول متاگزیم (میکرومتر)
-	-	۸۰-۷۰	۷۰-۶۰	۱۰۰	۸۰-۷۰	طول پارانشیم نردبانی (میکرومتر)
۲-۱	۲-۱	۱۰-۸	۱۲	۱۲-۱۰	۱۱-۱۰	تعداد دستجات آوندی
-	-	۸	۹	۸	۸	تعداد دستجات پارانشیم نردبانی
۸-۷	۳-۲	۳-۲	۵-۳	۱	۳-۲	تعداد ردیف پارانشیم اسفنجی
واجد بلور	واجد بلور	بلور منشوری ناقص و ماکله	-	-	-	شکل اسکله‌ی‌د
-	-	۳	۳	۳	۴	تعداد ردیف‌های پارانشیم نردبانی

دارند. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۱۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۲۰-۲۲، طول سلول‌های متاگزیم ۲۰-۲۵ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۰-۱۲ میکرومتر است (شکل ۱-g و h).

**گونه *T. azerbaijanensis***: این گونه در شمال غرب کشور در نزدیک خوی و سلماس انتشار دارد و بوم‌زاد ایران است. در حقیقت در بیشتر سلول‌ها، بافت پارانشیم داخلی از بین رفته و فقط برخی از قسمت‌های این بافت از سطح فوقانی تا سطح تحتانی وجود دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۸۰-۱۵۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۱۸۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۰۰-۱۲۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۳۵-۴۰ میکرومتر است (شکل ۲-a و b).

**گونه *T. angustifolia***: این گونه در بیشتر مناطق ایران یافت می‌شود. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۵۰-۱۰۰×۸۰-۱۳۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۲۰۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۰۰-۱۲۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۰۰-۱۱۰ میکرومتر است (شکل ۲-c و d).

**گونه *T. lugdunensis***: این گونه در شمال، شمال غرب و شمال شرق ایران انتشار دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۲۰-۶۰×۲۰-۳۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۷۰، طول سلول‌های متاگزیم ۲۰-۲۵ میکرومتر و فاقد سلول‌های پارانشیم نردبانی است (شکل ۲-e و f).

**گونه *T. domingensis***: این گونه در جنوب، جنوب غرب، جنوب شرق، مرکز و شمال غرب ایران و مناطق هم‌مرز با ترکیه انتشار دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۱۰۰-۱۲۰ و حداکثر اندازه این

**گونه *T. latifolia***: جمعیت‌های این گونه در مناطق شمالی ایران و در ارتفاع بین صفر تا ۶۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند. نسبت به میزان عمق آب، طول گیاه با هم متفاوت است. بیشترین جمعیت‌ها در سواحل رودها یافت می‌شوند. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۲۰-۲۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۳۵-۴۰، طول سلول‌های متاگزیم ۲۰-۲۵ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۲-۱۵ میکرومتر است (شکل ۱-a و b).

**گونه *T. shuttleworthii***: این گونه در شمال غرب ایران و مناطق هم‌مرز با ترکیه یافت می‌شود. جمعیت‌هایی از آن در اطراف ارومیه و یک جمعیت از آن از بروجرد گزارش شده است. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۳۰-۳۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۵۵، طول سلول‌های متاگزیم ۳۵-۵۵ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۰-۱۲ میکرومتر است (شکل ۱-c و d).

**گونه *T. caspica***: جمعیت‌هایی از این گونه در شمال ایران و در مجاورت با جمهوری آذربایجان در شهر آستارا وجود دارد. بیشترین انتشار آن در منطقه قفقاز است. در حقیقت در بیشتر سلول‌ها، بافت پارانشیم داخلی از بین رفته، تنها برخی از قسمت‌های این بافت از سطح فوقانی تا سطح تحتانی وجود دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۲۰-۲۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۵۰، طول سلول‌های متاگزیم ۲۵ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۷-۱۰ میکرومتر است (شکل ۱-e و f).

**گونه *T. laxmannii***: انتشار این گونه در سطح وسیعی از اروپا تا ایران امتداد دارد. در ایران، جمعیت‌هایی از آن در بخش وسیعی از ایران انتشار

جنس، مشخص شد شکل ظاهری برگ بسیار متفاوت است و می‌تواند به عنوان یک صفت جدا کننده استفاده شود. همچنین، مشخص شد که مقطع عرضی برگ و نوع پارانشیم دو صفت مهم در شناسایی محسوب می‌شود. به طوری که دو گونه *T. lugdunensis* و *T. minima* فاقد بافت نردبانی و حفرات هوا هستند. در عین حال در دو گونه نام برده، مقطع عرضی برگ تخم‌مرغی است. این دو گونه از نظر صفات ریخت‌شناسی مشابه‌اند و مهم‌ترین صفت جدا کننده دو گونه مربوط به ارتفاع برگ از رأس ساقه بوده و مابقی گونه‌ها در بافت مزوفیل دارای پارانشیم نردبانی، اسفنجی و حفرات هوایی هستند.

در بررسی‌های متعدد، از نظر شکل ظاهری ۵ نوع مقطع عرضی در گل آذین مشاهده شد. این دو گونه از نظر ریخت‌شناسی مشابه بوده، هر دو ارتفاع کمتر از ۷۰ سانتی‌متر دارند و گل آذین ماده در آنها کمتر از ۷ سانتی‌متر است و یکی از اختلافات عمده، وضعیت برگ‌هاست که در گونه *T. lugdunensis* ارتفاع برگ‌ها حدوداً به رأس ساقه می‌رسد در حالی که *T. minima* دارای برگ‌هایی با ارتفاع محدود به قاعده هستند. مطالعات دانه‌گرده (Hamdi et al., 2009) و آناتومی نیز این مطلب را تأیید می‌کند. این دو گونه تنها گونه‌هایی هستند که بافت پارانشیم نردبانی ندارند. از طرفی، برش عرضی برگ این دو گونه دارای مقطع تخم‌مرغی است. از طرفی، گونه‌های *T. minima*، *T. lugdunensis*، *T. azerbaijanensis* و *T. laxmannii* از نظر رنگ و طول گل آذین ماده و ارتفاع مشابه‌اند، اما گونه‌های *T. azerbaijanensis* و *T. laxmannii* از نظر ظاهری تا حدودی با دو گونه قبلی تفاوت داشته و این دو گونه واجد گل آذین ماده

سلول‌ها ۱۴۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۵۰-۱۶۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۷۰-۸۰×۱۲ میکرومتر است (شکل ۲- g و h).

**گونه *T. grossheimii*:** این گونه از شمال غرب تا جنوب ایران و برخی نواحی مرکزی البرز یافت می‌شود. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۱۲۰-۲۰۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۲۳۰، طول سلول‌های متاگزیم ۲۵۰-۳۰۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۱۵×۱۰۰ میکرومتر است (شکل ۳- a و b).

**گونه *T. turcomanica*:** این گونه در شمال شرق تا جنوب شرق ایران گسترش دارد. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۱۲۰-۲۰۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۲۳۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۵۰-۱۸۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۶۰-۷۰ میکرومتر است (شکل ۳- c و d).

**گونه *T. kalatensis*:** این گونه در شمال شرق ایران انتشار داشته، بوم‌زاد ایران است. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۸۰-۱۰۰×۴۰-۴۵ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۱۵۰، طول سلول‌های متاگزیم ۱۲۰-۱۵۰ و طول سلول‌های پارانشیم نردبانی ۷۰-۸۰ میکرومتر است (شکل ۳- e و f).

**گونه *T. minima*:** این گونه در شمال، شمال غرب و شمال شرق ایران یافت می‌شود. طول سلول‌های پارانشیم اسفنجی ۸۰-۷۰×۳۰ و حداکثر اندازه این سلول‌ها ۸۰، طول سلول‌های متاگزیم ۶۰-۷۰ میکرومتر و فاقد سلول‌های پارانشیم نردبانی است (شکل ۳- g و h).

## بحث

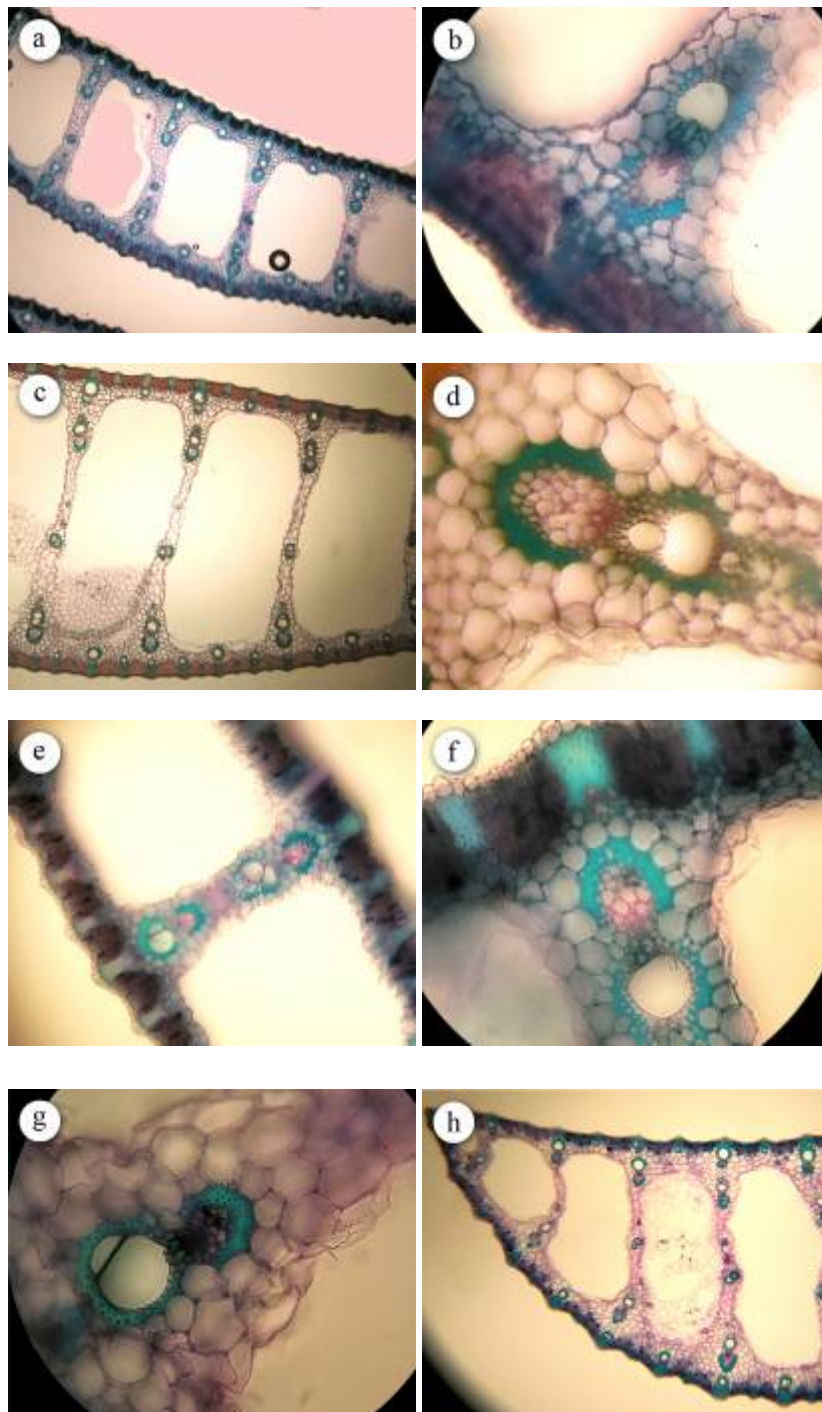
با توجه به مطالعات تشریحی در گونه‌های این

را که از نظر ظاهری شباهت زیادی دارند، تأیید می‌کند. از نظر خصوصیات دانه گرده دو گونه با هم متفاوت هستند (Hamdi et al., 2009).

از نظر آناتومی، در گونه *T. angustifolia* تعداد لایه‌های پارانشیم اسفنجی و نردبانی به ترتیب ۲-۳ و ۳ و اندازه سلول‌های متاگزیم ۱۰۰-۱۲۰ میکرومتر است در حالی که در *T. domingensis* تعداد لایه‌های پارانشیم اسفنجی و نردبانی به ترتیب ۲-۳ و ۴ و اندازه سلول‌های متاگزیم ۱۵۰-۱۶۰ میکرومتر است.

گل‌آذین در سه گونه *T. grossheimi*، *T. turcomanica* و *T. kalatensis* به رنگ قهوه‌ای دارچینی بوده، از نظر طول و قطر گل‌آذین با یکدیگر اختلاف در خور توجهی دارند (Hamdi and Assadi, 2003). به نظر می‌رسد که صفات آناتومی به تنهایی قادر به تفکیک این سه گونه نیست به طوری که مهم‌ترین اختلاف، در تعداد لایه‌های بافت پارانشیم اسفنجی و شکل آنها در گونه‌های نامبرده است. مهم‌ترین اختلافاتی که در ارتباط با آناتومی این سه گونه مطرح است شامل: اختلاف در تعداد لایه‌های بافت پارانشیم اسفنجی و شکل آنهاست و از نظر آناتومی کمک‌چندانی در تفکیک این سه گونه نمی‌تواند صورت گیرد. به نظر می‌رسد با توجه به آبری بودن این گیاه در مجموع صفات آناتومی به تنهایی نمی‌تواند در تفکیک گونه‌ها مؤثر باشد. بلکه به همراه صفات ریخت‌شناسی و ریز ریخت‌شناسی می‌تواند دارای اهمیت باشد.

بزرگتر از ۷ سانتی‌متر و طول برگ‌ها بالاتر از ساقه گل‌دهنده است. از نظر ساختار تشریحی، تفاوت عمده دو گونه آن است که در گونه *T. laxmannii* بلور منشوری دیده می‌شود و تعداد دستجات بافت پارانشیم نردبانی کمتر از گونه *T. azerbaijanensis* است و بلور منشوری دیده نمی‌شود. این دو گونه، دارای مزوفیل اسفنجی و نردبانی هستند. تعداد ساختار آوندی در هر دو گونه اختلاف اندکی دارد. از طرفی با توجه به اینکه سه گونه *T. shuttleworthii*، *T. latifolia* و *T. caspica* نزدیک به هم بوده و در هر سه گونه رنگ گل‌آذین ماده آنها قهوه‌ای پررنگ، برگ‌ها با عرض بیش از ۱۰ میلی‌متر، دو گونه *T. latifolia* و *T. caspica* از نظر ظاهری بسیار به یکدیگر شبیه هستند، ولی گل‌ماده در اولی دارای برگ‌ک و در گونه دوم فاقد برگ‌ک است. همچنین، گل‌ماده در گونه *T. shuttleworthii* نیز فاقد برگ‌ک است. از نظر تشریحی، گونه‌ها از نظر تعداد لایه‌های پارانشیمی برگ و تعداد لایه‌های پارانشیم نردبانی برگ نیز تفاوت نشان می‌دهند. دستجات آوندی و پارانشیم اسفنجی در سه گونه متفاوت بوده و صفات مهمی در تفکیک سه گونه محسوب می‌شوند. دو گونه *T. angustifolia* و *T. domingensis* از نظر طول گل‌آذین ماده به یکدیگر شبیه ولی از نظر رنگ گل‌آذین با یکدیگر متفاوتند. این دو گونه بسیار به هم نزدیک هستند. گل‌آذین ماده در *T. angustifolia* به رنگ قهوه‌ای تیره و در گونه *T. domingensis* دارچینی رنگ است. صفات ریزریخت‌شناسی دانه گرده نیز تفاوت در دو گونه فوق



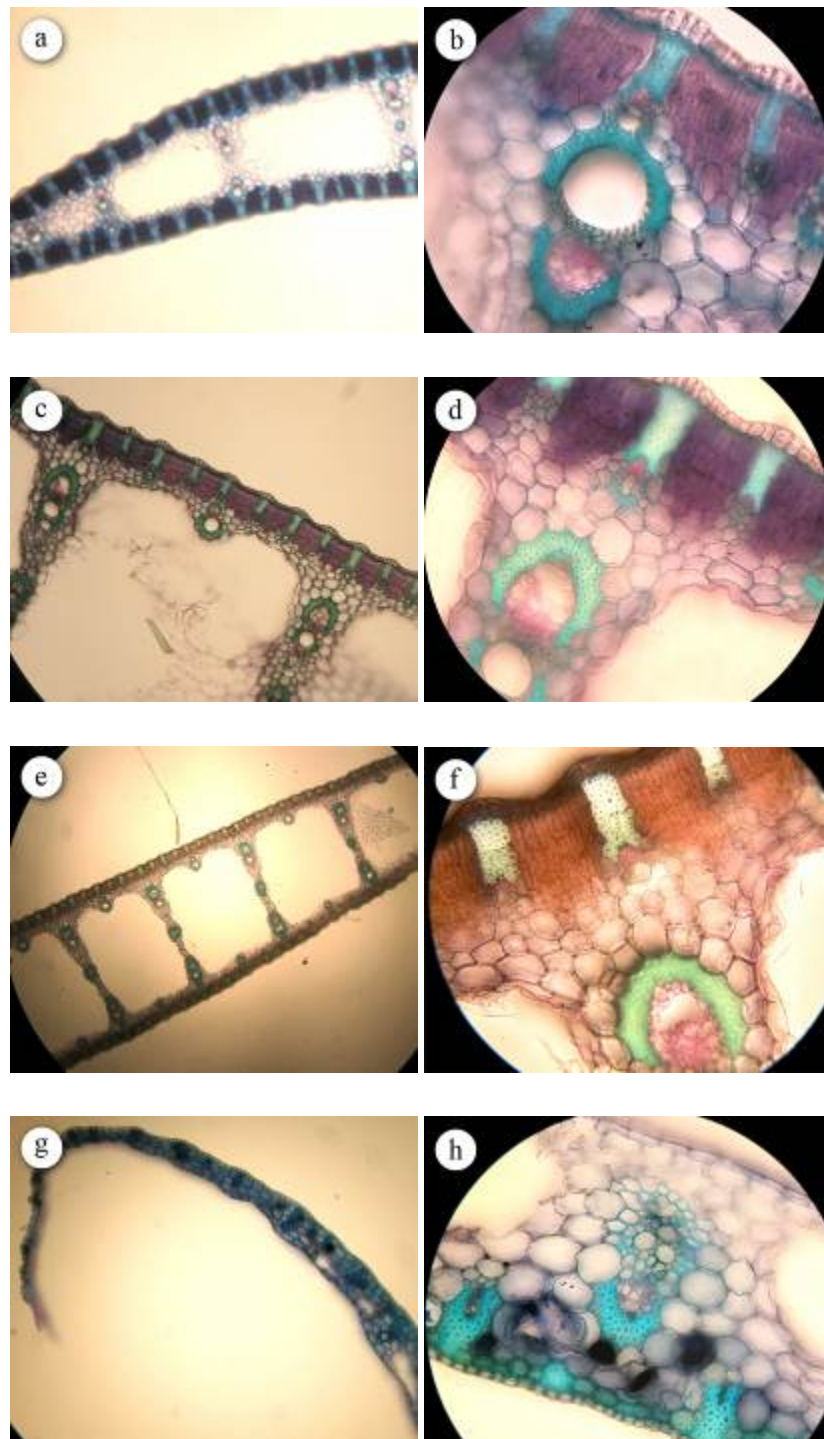
شکل ۱

(a-b) *T. latifolia*: (a) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (b) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (c-d) *T. shuttleworthii*: (c) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (d) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (e-f) *T. caspica*: (e) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (f) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (g-h) *T. laxmannii*: (g) برش عرضی بخشی از برگ واجد دستجات آوندی و فیبر، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛ (h) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰.



شکل ۲

(a-b) *T. azerbaijanensis*: (a) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (b) برش عرضی قسمت میانی ناحیه رگبرگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (c-d) *T. angustifolia*: (c) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (d) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (e-f) *T. lugdunensis*: (e) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛ (f) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (g-h) *T. domingensis*: (g) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (h) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰.



شکل ۳

(a-b) *T. grossheimii*: (a) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (b) برش عرضی بخشی از قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (c-d) *T. turcomanica*: (c) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (d) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (e-f) *T. kalatensis*: (e) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (f) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰؛  
 (g-h) *T. minima*: (g) برش عرضی حاشیه برگ، بزرگ‌نمایی ۴۰؛ (h) برش عرضی قسمت میانی برگ، بزرگ‌نمایی ۱۰۰.

## منابع

- Davis, P. H. (1982) Typhaceae. In: Flora of Turkey and the Aegean Island (ed. Davis, P. H.) 2: 294-339. Edinburg University Press, Edinburg.
- Hamdi, S. M. M. and Assadi, M. (2003) Typhaceae. In: Flora of Iran 42: 299- -317. Tehran University Publications, Tehran.
- Hamdi, S. M. M., Assadi, M. and Ebadi, M. (2009) Revision of study of *Typha* genus: three new records species of the genus *Typha* (Typhaceae) in Iran and their micromorphological pollen and capsule studies. Asian Journal of Plant Sciences 8(7): 455-464.
- Komarov, V. (1934) Typhaceae. In: Flora of the U.R.S.S. 1-167. Moscow and Leningrad.
- De Marco and Dinelli (1978) *Typha sistanica*, Ann. Bot. (Rome) 35-36: 131-136.
- Parsa, A. (1949) Flore de Iran. Publication du Ministere De L Education: Museum De, Histore Naturalle De Tehran (in English) 4:718-728.
- Riedl, I. (1970) Typhaceae. In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K. H.) 71: 1-8. Akademische Druck-und Verlasanstalt, Graz.

## مروری بر تاکسونومی دو گونه

*E. songarica* (Schrenk.) Roshev. و *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev.

## با استفاده از صفات ریخت‌شناسی و داده‌های کروموزومی

سرور رحمانیان و محمدرضا رحیمی نژاد رنجبر \*

گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران

### چکیده

تعداد ۵۸ جمعیت از دو گونه *Eremopoa persica* و *E. songarica* متعلق به خانواده Poaceae از طایفه Festuceae (Poacea) از لحاظ ریخت‌شناسی در ایران بررسی شد، همچنین، عدد کروموزومی ۷ جمعیت شمارش شد که اعداد میتوزی شمارش شده  $2n=14$  و  $2n=21$  برای *E. persica* و  $2n=28$  برای *E. songarica* در سه سطح دیپلو-، تریپلو- و تتراپلوئید مشاهده شد. بر اساس مشاهدات حاصل پیشنهاد گردید که دو گونه معرفی شده *Eremopoa persica* و *E. songarica* به عنوان دو وارسته در گونه *E. persica* در نظر گرفته شود. **واژه‌های کلیدی:** *Eremopoa*، ریخت‌شناسی، عدد کروموزومی، ایران

### مقدمه

Bor (۱۹۷۰) دو گونه *E. persica* (با دو وارسته *E. bellula* Roshev. و *E. persica* و *E. songarica*) (Regel) را در ایران معرفی نمود. دو گونه *E. Songarica* و *E. persica* را که Bor (۱۹۷۰) به عنوان دو وارسته از گونه *E. persica* به رسمیت شناخته بود به وسیله Roshevitz و Shishkin (۱۹۳۴)، Parsa (۱۹۵۰) و Miller (۱۹۸۷) به عنوان دو گونه مستقل در نظر گرفته شد. همچنین Tutin و همکاران (۱۹۸۰)، *E. songarica* را به عنوان گونه‌ای مستقل برای فلور اروپا معرفی کردند. مطالعات سیتولوژی انجام شده بر

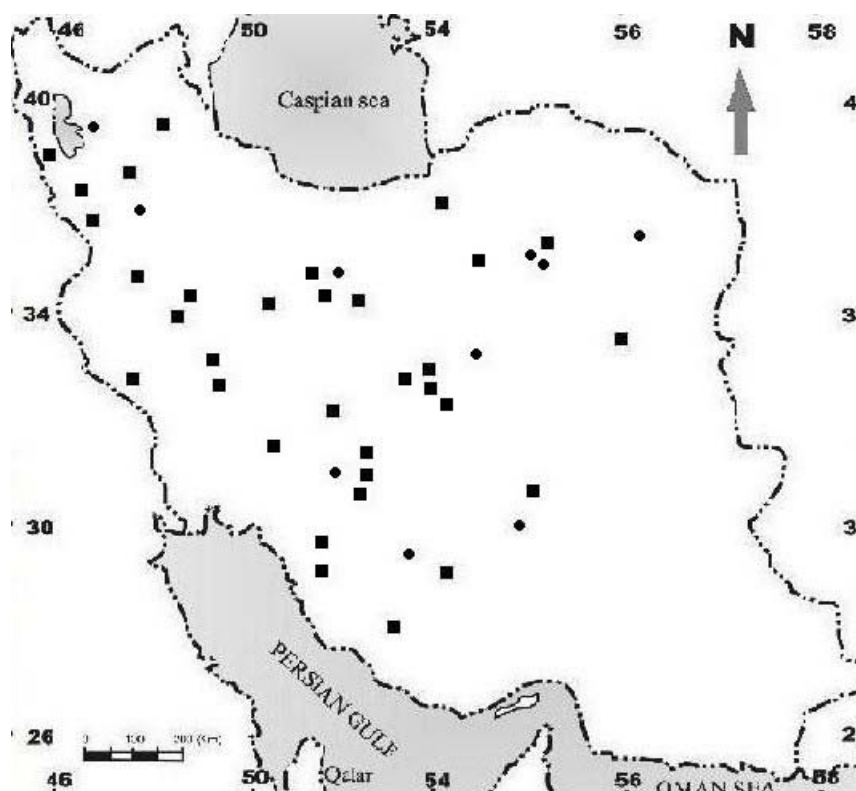
جنس *Eremopoa* توسط Roshevitz و Shishkin (۱۹۳۴) بر پایه *Poa persica* Trin. در فلور شوروی (سابق) با شش گونه معرفی شد. Parsa (۱۹۵۰) تعداد ۵ گونه: *E. arundinacea* (L.) Roshev.، *E. oxyglumis*، *E. persica* (Trin.) Roshev.، *E. songarica* (Sherenk.) (Boiss.) Roshev. و *E. nephlochloides* Roshev. را برای کشور ایران به رسمیت شناخت. مبین (۱۳۵۸) تنها گونه *E. persica* را در رُستنی‌های ایران ذکر کرده است.

جمع آوری شد و ۵۸ نمونه متعلق به TARI (هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور) و HUI (هرباریوم دانشگاه اصفهان) است، مطالعه و بررسی شد. شکل ۱ نقشه پراکنش جمعیت‌های مطالعه شده را نشان می‌دهد. تعداد ۷ نمونه جمعیتی از سراسر دامنه انتشار این مجموعه برای مطالعات کروموزومی انتخاب و بررسی شد.

روی این دو تاکسون نشان می‌دهد که عدد دیپلوئید ۱۴ و ۲۸ به ترتیب برای *E. persica* و *E. songarica* گزارش شده است (Goukasian and Nazarova, 1998). هدف این مقاله، بررسی نظرات متفاوت ارائه شده پیرامون دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica* در ایران با استفاده از داده‌های ریخت‌شناختی و سیتولوژی است.

### مواد و روش‌ها

در مجموع، تعداد ۹۱ نمونه جمعیتی که ۳۳ نمونه آن به صورت انحصاری برای این مطالعه



شکل ۱- دامنه انتشار جمعیت‌های متعلق به دو گونه *E. persica* و *E. songarica* در ایران

■ *E. persica* و ● *E. songarica*

به عنوان یک OTU در نظر گرفته شد. اندازه‌گیری‌ها با استفاده از استریو میکروسکوپ و کاغذ میلی‌متری یا با استفاده از خط‌کش سانتی‌متری و چشم غیر مسلح صورت گرفت و

بررسی‌های ریخت‌شناسی ۷ صفت کمی و ۲۶ صفت کیفی بر روی ۶۰۰ فرد متعلق به ۹۱ جمعیت انجام گرفت (جدول ۱). به منظور تحلیل فنتیک کلیه صفات به صورت دو حالت در آمد. هر جمعیت

بذر برخی از جمعیت‌ها از سولفوریک اسید یک نرمال به مدت یک ساعت برای از بین بردن پوسته سخت دانه استفاده شد. پس از تقریباً ۵-۶ روز بذرهایی که طول ریشه آنها ۱/۵-۲ سانتی متر بود انتخاب شد. در این مطالعه، از پیش تیمار آلفا-برومونفتالین، تثبیت کننده لیوتسکی حاوی کرومیک اسید یک درصد و فرم آلدئید ۱۰ درصد به نسبت مساوی و رنگ آمیزی به وسیله محلول هماتوکسیلین استفاده گردید. پهنه‌های کروموزومی پس از له شدن با عدسی ۱۰۰ در زیر میکروسکوپ Olympus BX 40 مطالعه و عکس برداری شد.

واژه‌شناسی مورد استفاده بر پایه Stearn (۱۹۸۳) است. تحلیل خوشه‌ای UPGMA داده‌ها بر اساس ضریب شباهت (SM, Simple Matching) و با استفاده از نرم‌افزار Ntsys pc نسخه ۲/۰ انجام شد. به منظور بررسی سیتوتاکسونومی از روش Agayev (۱۹۹۶) و مطالعه میتوز بافت مریستمی انتهایی ریشه به روش له کردن (squash method) استفاده شد. از هر جمعیت مورد مطالعه تعدادی بذر به طور تصادفی انتخاب گردید و درون پتری‌دیش حاوی کاغذ صافی در انکوباتور ۲۶ درجه سانتی‌گراد قرار گرفت. برای از بین بردن خواب

جدول ۱- صفات ریخت‌شناسی کمی و کیفی مطالعه شده در جمعیت‌های مورد بررسی از دو گونه *E. persica* و *E. singarica*

ردیف	صفات کیفی	ردیف	صفات کیفی
۱	طول سنبلک‌ها در سنبله برابر است یا خیر؟	۱۸	پوشش سطح ساقه
۲	بررسی وضعیت باروری سنبلک‌ها در ۱ تا ۲ پایین‌ترین گره‌های سنبله	۱۹	خطی یا پهن بودن برگ
۳	شکل نوک پوشینه تحتانی گرد یا تیز است؟	۲۰	شکل کلی گیاه (پراکنده یا متراکم)
۴	نسبت پوشه به سنبلک‌ها	۲۱	پوشش سطح برگ
۵	وضعیت پوشه از نظر کُرک	۲۲	جنس غلاف
۶	وضعیت پوشه‌ها نسبت به هم	۲۳	وضعیت لبه غلاف
۷	جنس پوشه	۲۴	بررسی شکل لبه غلاف
۸	وجود کُرک روی پوشینه تحتانی	۲۵	جنس زبانک
۹	بررسی شکل پشت پوشینه تحتانی	۲۶	جنس پوشینک (لودبکول)
۱۰	وجود یا عدم وجود سیخک در پوشینه تحتانی		<b>ردیف</b>
۱۱	وجود یا عدم بریدگی انتهایی پوشینه اولیه (لما)		<b>صفات کمی</b>
۱۲	جنس پوشینه تحتانی	۱	طول گیاه
۱۳	همگرا یا واگرا بودن سنبلچه‌ها در سنبلک	۲	طول سنبله
۱۴	بررسی وضعیت سطح ساقه فرعی	۳	پهنای سنبله در عریض‌ترین بخش مورد اندازه‌گیری
۱۵	بررسی شکل ساقه فرعی	۴	تعداد انشعابات در هر گره در سنبله
۱۶	صاف یا کنگره‌دار بودن ساقه فرعی	۵	طول سنبلک
۱۷	رنگ ساقه	۶	تعداد سنبلچه‌ها در سنبلک
		۷	پهنای برگ

## مشاهدات

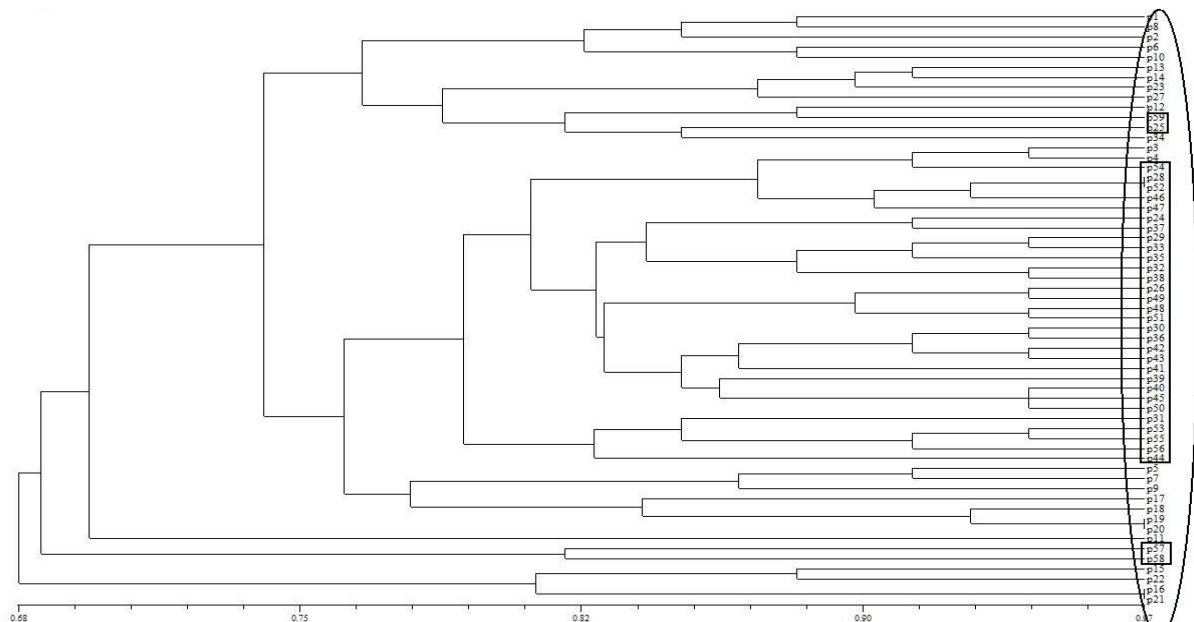
با توجه به بررسی‌های انجام شده بر روی صفات ریخت‌شناسی کمی و کیفی صفات با تأثیر تاکسونومیک قابل استفاده برای جداسازی تاکسون‌های

*E. songarica* و *E. persica* ویژگی‌های زیر است: برومندی گیاه، تعداد گلچه در سنبلک، واگرایی و همگرایی گلچه‌ها، تعداد انشعابات فراهم در گره‌های سنبله، شکل کلی گیاه که متراکم یا پراکنده است،

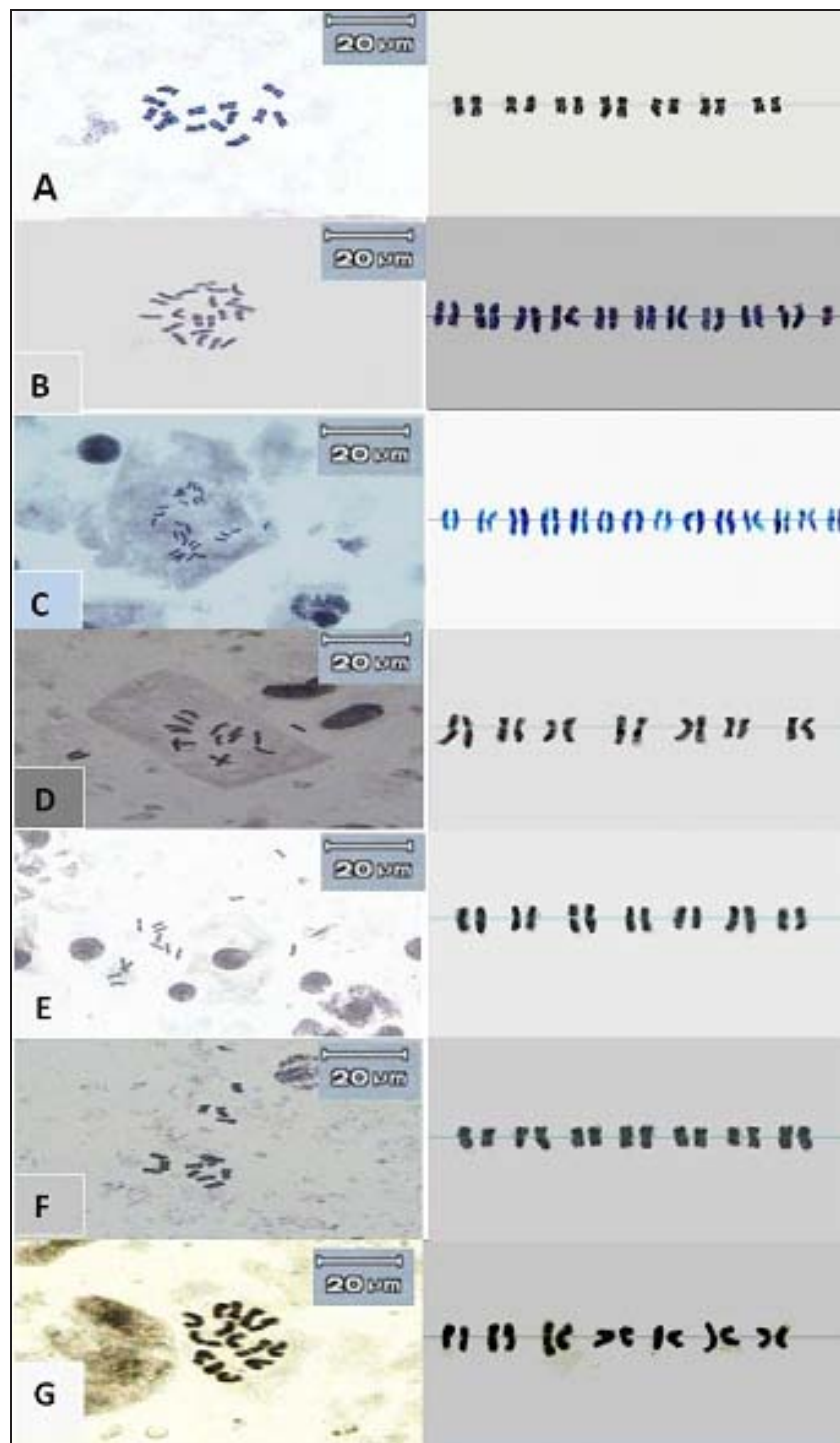
در این تحقیق، برای بررسی نمونه‌ها در مرحله متافاز با عدسی ۱۰۰ میکروسکوپ Olympus DP12 عکس تهیه شد. مشاهدات حاصل از بررسی سیتولوژی جنس *E. remopoa* در ایران نشان‌دهنده وجود سه سطح پلوئیدی دیپلو-، تریپلو- و تتراپلوئید و عدد پایه  $x=7$  در میان جمعیت‌های متعلق به دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica* است. سطح تریپلوئیدی در این جنس و نیز این دو تاکسون نخستین بار در این مطالعه مشاهده شد. عدد دیپلوئید ( $2n$ ) مشاهده شده در تاکسون *E. persica* برابر با ۱۴ و ۲۱ است. ۴ جمعیت از این تاکسون بررسی شد، نتایج در شکل ۲ ارائه شده است و عدد دیپلوئیدی برابر با ۲۸ در تاکسون *E. songarica* دیده شد. همه کروموزوم‌های این دو تاکسون متاسانتریک و اندازه کروموزوم‌ها تقریباً برابر، بدون تنوع در اندازه و بدون ماهواره است.

خطی یا پهن بودن برگ، رنگ محور اصلی گل آذین، وجود یا عدم پوشش گُرکی پوشینه بیرونی.

دندروگرام حاصل از تحلیل خوشه‌ای UPGMA انجام شده بر اساس ضریب شباهت SM در شکل ۲ نشان داده شده است. این تحلیل نشان می‌دهد که از لحاظ ساختار جمعیتی، ۵ خوشه اصلی قابل تشخیص است که افراد تشکیل‌دهنده هر کدام از این خوشه‌ها از نظر برخی صفات ریخت‌شناختی دارای شباهت و همبستگی است و نسبتاً جمعیت‌های مربوط به یک گونه در کنار یکدیگر قرار گرفته است. اما به دلیل شباهت بسیار زیادی که بین دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica* وجود دارد، جمعیت‌های هر یک از دو تاکسون به صورت مخلوط در این دندروگرام لانه‌گزینی می‌کند. بیشترین شباهت در این دندروگرام ۹۷ درصد و کمترین شباهت ۶۵ درصد است.



شکل ۲- دندروگرام UPGMA مبتنی بر ضریب شباهت ساده انطباق (simple matching coefficient) با استفاده از بررسی ۳۳ صفت در حالت ریخت‌شناختی در میان ۶۰ جمعیت متعلق به دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica* در ایران است. دایره بزرگ نشان‌دهنده جمعیت‌های *E. persica* و منحنی‌های مستطیل شکل جمعیت‌های *E. songarica* را نشان می‌دهد که در بین جمعیت‌های *E. persica* لانه‌گزینی کرده است.



شکل ۳- پهنه‌های کروموزومی و کاریوتیپ مربوط به بررسی کروموزومی دو تاکسون *E. persica* و *E. songarica*

A: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (اشنویه به ارومیه) از تاکسون *E. persica*; B: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (اشنویه به ارومیه) ترپلوئید و  $2n=21$  از تاکسون *E. persica*; C: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (آبشار سمیرم) از تاکسون *E. songarica*; D: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (امیرآباد) متعلق به تاکسون *E. persica*; E: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (اراک به ملایر) از تاکسون *E. persica*; F: پهنه میتوزی و کاریوتیپ (آبگرم قینرجه) از تاکسون *E. persica*; G: پهنه میتوزی و کاریوتیپ جمعیت (کامیاران) متعلق به تاکسون *E. persica*

## بحث و نتیجه‌گیری

پوشینه از جمله صفات تا حدودی متمایز کننده بود و بقیه صفات تأثیر تاکسونومیک ندارد. در مطالعات انجام شده، حدود این دو گونه ذکر شده در منابع مخدوش و جدایی آن‌ها بر اساس یک یا چند صفت، جزئی است. لذا بر اساس داده‌های حاصل از سیتولوژی و مشاهده پهنه تریپلوئیدی برابر با ۲۱، می‌توان نتیجه‌گیری کرد که این دو تاکسون در واقع متعلق به یک گونه‌اند و بر اساس تمایزات ریخت‌شناختی جزئی بین آنها که در کلید زیر آورده شده است می‌توان آنها را به عنوان دو وارسته از گونه *E. persica* پیشنهاد نمود. این نتیجه‌گیری با نظر Bor (۱۹۷۰) هماهنگی دارد. کلید شناسایی برای جدایی دو وارسته *E. persica* و *E. songarica* در ذیل آورده شده است.

دو گونه *E. persica* و *E. Songarica* توسط Roshevitz (۱۹۳۴)، Parsa (۱۹۵۰) و Miller (۱۹۸۷) به عنوان دو گونه مستقل در نظر گرفته شدند. اما با توجه به بررسی‌های انجام شده بر روی صفات ریخت‌شناسی کمی و کیفی مربوط به هر دو بخش رویشی و زایشی، صفات افتراقی بین این دو تاکسون بسیار محدود است، به نحوی که تمایز جمعیت‌های متعلق به هر یک از دو تاکسون به عنوان یک گونه مستقل امکان‌پذیر نیست. صفاتی چون بلندی گیاه، تعداد گلچه در سنبلک، تعداد انشعابات فراهم در گره‌های سنبله، شکل کلی گیاه که متراکم یا پراکنده است، خطی یا پهن بودن برگ، رنگ محور اصلی گل‌آذین، وجود یا عدم پوشش گُرکی

- ۱- تعداد گلچه‌ها از ۳ عدد بیشتر، طول گیاه معمولاً از ۱۰-۶۰ سانتی‌متر، برگ‌ها خطی پهن با پهنای ۲-۴ میلی‌متر، نوک برگ تیز (*acute*) ..... *E. persica* var *persica*
- ۲- تعداد گلچه‌ها ۱-۳ عدد، طول گیاه از ۱۰-۳۰ سانتی‌متر، برگ‌ها خطی باریک با پهنای ۰/۵-۲ میلی‌متر، نوک برگ‌ها نوک‌دار طویل (*long acuminate*) ..... *E. persica* var *songarica*

**1- *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev. var. *persica***, in: Fl. URSS 2: 430 (1934).

Syn.: *Poa persica* Trin. in: Mem. Aad. Scienc. Petersburg. ser. 6, 1: 373 (1831). *Festuca persica* (Trin.) C. Koch, in Linnaea 21: 410 (1848);

*Nephelochloa persica* (Trin.) Griseb. In: Ledeb., Fl. Ross. 4: 366 (1852).

*Poa heptantha* Steud. Syn. Pl. gram. (1855).

Ic: Fl. Iraq 9: t. 28 (1968).

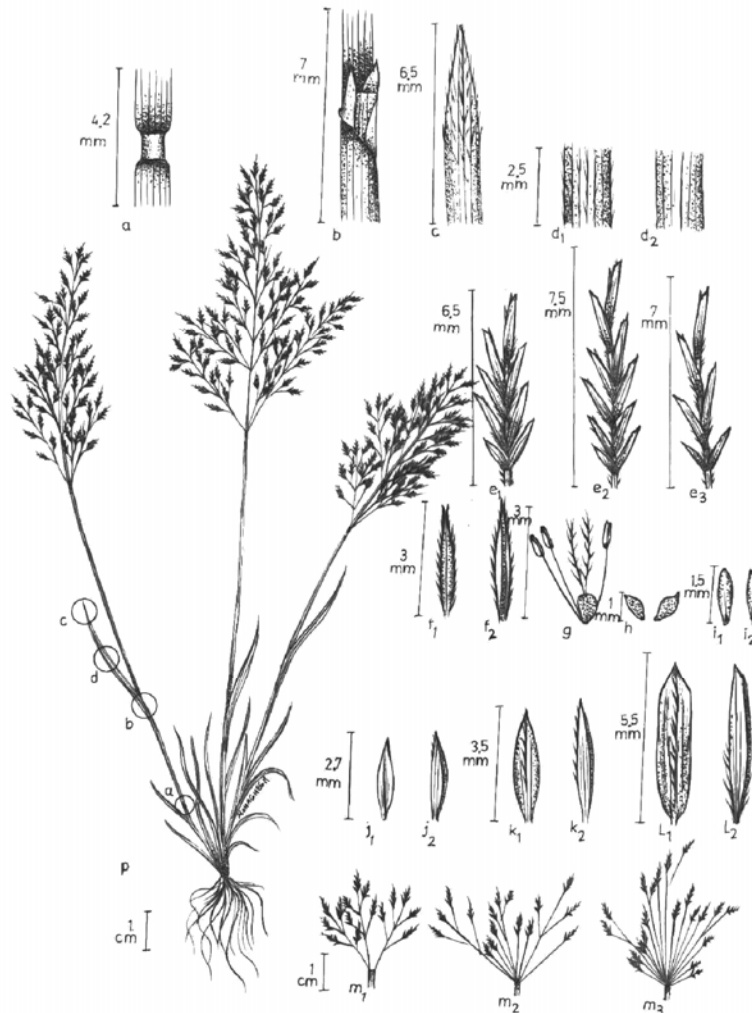
بنفش، پوشه‌ها تقریباً سرنیزه‌ای، کاملاً نامساوی، نوک پوشینه بیرونی از نمای جانبی به صورت کند یا اریب و از نمای روپرو نوک تیز. عدد دیپلوئید مشاهده شده در وارسته برابر با ۱۴ و ۲۱ (شکل ۴).

**پراکنش عمومی:** نواحی مدیترانه‌ای، سوریه، عراق، ایران، ترکمنستان، افغانستان، پاکستان و نواحی کوهستانی آسیای مرکزی.

گیاهی یک‌ساله به ارتفاع ۱۰-۵۰ سانتی‌متر، ساقه بسیار ظریف و از پایه منشعب، ریشه‌ها سُست و ظریف. برگ‌ها تقریباً خطی، تخت یا تقریباً پیچ خورده، با پهنای ۲-۴ میلی‌متر با سطح فوقانی خشن با نوک تیز، با زبانکی به طول ۴ میلی‌متر. پانیکول دوک مانند در گره‌ها به طور چرخه‌ای منشعب با ۷-۱۳ انشعاب خشن. سنبلک‌ها بیضوی شکل، دارای ۳-۶ (۱۵) گلچه سبز یا

همدان، لرستان، خوزستان، فارس، کرمان، خراسان،  
تهران، قزوین و سمنان دیده شده است.

پراکنش در ایران: در ایران در نقاط مختلفی از  
استان‌های مازندران، آذربایجان، کردستان، کرمانشاه،



شکل ۴- شکل عمومی و جزئیات *E. persica* var. *persica*. جزئیات مشخص شده عبارتند از:

a: ساقه، b: زبانک، c: انتهای برگ، d: پهنک برگ، e1، e2، e3: سنبلک و تنوعات آن در تعداد گلچه‌ها، F: پوشینک درونی، g: دستگاه زایشی، h: گوشک، i: دانه، j: پوشه درونی، k: پوشه بیرونی، l: پوشینه بیرونی، m1 و m2 و m3: تعداد انشعابات فراهم در گره سنبله، p: نمای کلی گیاه.

**2- *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev. var. *songarica* (Schrenk) Bor**, in: Grass. Burma, Ceylon, India, Pak.: 532 (1960).

Syn.: *Glyceria songarica* Schrenk in Fisch. & C. A. MEY., Enum. Pl. Nov. Schrenk 1: 1 (1841).

*Nephelochloa soongarica* Grisb. In: Ledeb., Fl. ROSS. 4: 367 (1852). *Nephelochloa persica*  $\beta$  *songarica* Rgl. in: A. H. P. 7: 603 (1880).

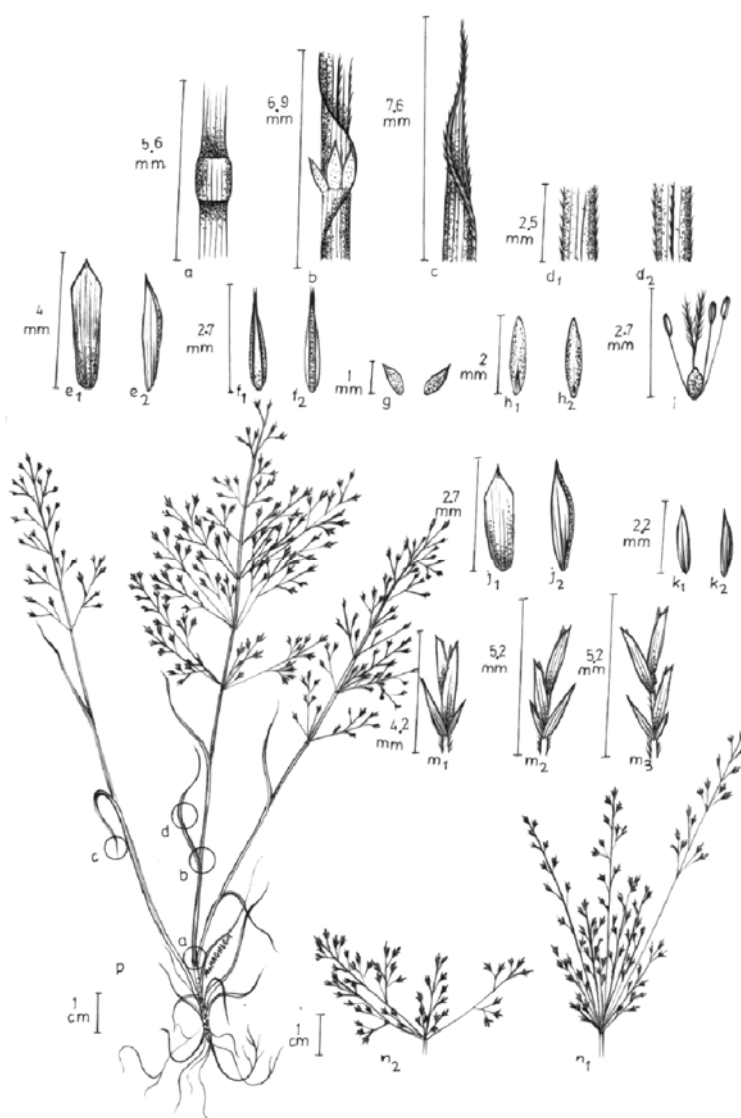
*Poa songarica* Boiss., Fl. Or. 5: 611 (1884).

*P. Persia* Trin. var. *songarica* (Schrenk) Hook. f., Fl. Brit. Ind. 7: 337 (1897). *Eremopoa songarica* (Schrenk) Roshev. In Komar., Fl. URSS. 2: 431 (1937).

رنگ، پوشه‌ها تقریباً سر نیزه‌ای و کاملاً نامساوی، پوشینه بیرونی تقریباً سر نیزه‌ای و به تدریج نوک‌دار. عدد دیپلوئید مشاهده شده در این واریته برابر با ۲۸ (شکل ۵).

**پراکنش عمومی:** عراق، ایران، ترکمنستان، افغانستان، پاکستان و نواحی کوهستانی آسیای مرکزی.  
**پراکندگی در ایران:** استان‌های آذربایجان، فارس، کرمان، خراسان و تهران.

گیاهانی یک‌ساله به ارتفاع ۴۰-۱۰ سانتی‌متر، ساقه بسیار ظریف، صاف و منفرد، به ندرت از پایه منشعب، ریشه‌ها ظریف و سُست. برگ‌ها تقریباً خطی کم و بیش پیچ‌خورده، با پهنای ۱-۱/۵ میلی‌متر، سطح بالایی برگ خشن، نوک‌دار با نوک کشیده، طول زبانک ۱-۱/۵ میلی‌متر. پانیکول دو کی شکل و بسیار نرم و آزاد، در گره‌ها به طور چرخه‌ای منشعب با ۳-۱۴ انشعب خشن. سنبلک‌ها بیضوی شکل دارای ۱-۲ (۳) گلچه سبز



شکل ۵- شکل عمومی و جزئیات *Eremopoa persica* var. *songarica* را نشان می‌دهد. جزئیات مشخص شده عبارتند از: a: ساقه، b: زبانک، c: انتهای برگ، d: پهنک برگ، e: پوشینه بیرونی، f: پوشینه درونی، g: گوشک، h: دانه، i: دستگاه زایشی، j: پوشه بیرونی، k: پوشه درونی، m1 و m2 و m3: سنبلک، m1 و m2: انشعابات فراهم در گره‌های سنبله.

## منابع

- مبین، ص. (۱۳۵۸) رستنی‌های ایران (فلور گیاهان آوندی). مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران، تهران.
- Agayev, M. (1996) Advanced squash method for investigation of plant chromosomes. Institute of Genetics and Selection, Baku.
- Bor, N. L. (1970) *Eremopoa*. In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K. H.) 70: 47-49. Akademische Druck-und Verlagsanstalt, Graz.
- Goukasian, A. and Nazarova, E. (1998) Mediterranean chromosome number reports 8 (1009-1025). Flora Mediterranean 8: 307-313.
- Miller, R. R. (1987) *Eremopoa*. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands (ed. Davis, P. H.) 2: 486-492. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Parsa, A. (1950) Flora del' Iran. Minister del' Education, Tehran.
- Roshevitz, R. Y. and Shishkin, B. K. (1934) *Eremopoa* Roshev. In: Flora of the U.S.S.R. (ed. Komarov, V. L.) 2: 429-432. English Translation from Russian. Koeltz Scientific Books, Berlin.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M. and Webb, D. A. (1980) Flora Europaea. Cambridge University Press, Cambridge.



## مطالعه ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی در بخش *Caninae* زیربخش *Rosa canina* L.، *Caninae*

نرگس فاطمی<sup>۱</sup>، فریده عطار<sup>۱\*</sup>، محمد ضعیفی‌زاده<sup>۲</sup>، بهنام حمزه‌ای<sup>۳</sup> و محمد حسن عصاره<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> دانشکده زیست‌شناسی و قطب فیلوژنی موجودات زنده، پردیس علوم، دانشگاه تهران، تهران، ایران  
<sup>۲</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل، اردبیل، ایران  
<sup>۳</sup> مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران

### چکیده

در این بررسی، صفات ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی در فرم‌سری‌های گونه *Rosa canina* L. مطالعه شد. در این گونه، به علت پراکنش وسیع و پتانسیل بالای هیبریداسیون با سایر گونه‌های این جنس، یافتن صفت ریخت‌شناسی ثابت برای شناسایی آن مشکل است. ۳۰ صفت ریخت‌شناسی و ۳۱ صفت تشریحی و ریزریخت‌شناسی مطالعه شد که با توجه به تنوع زیاد صفات، مخصوصاً چهار صفت: کُرک بر گچه، کُرک دمگل، غده بر گچه و غده دمگل، این گونه به هشت فرم اسری در ایران طبقه‌بندی شد. نتایج حاصل از بررسی صفات تشریحی و گرده‌ای و تحلیل داده‌های آماری با نرم‌افزارهای SPPS و NTSys نشان داد که صفات تشریحی، ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی صفات با ارزشی برای جدا کردن این فرم‌سری‌ها از یکدیگرند.

**واژه‌های کلیدی:** تحلیل آماری، ریخت‌شناسی، صفت تشریحی، صفت گرده‌ای، *Rosa canina*

### مقدمه

از مهم‌ترین مشکلات در مورد این جنس، وجود هیبریداسیون بالا و نقش مؤثر انسان در نمونه‌های کاشته شده از این جنس است که به ایجاد تنوع در این جنس منجر می‌شود. گل‌سرخ شامل چهار زیر جنس: *Platyrrhodon* (Dumort) Focke، *Hulthemia* (Hurst) Rehder، *Hesperhodos* Cockerell و *Rosa* می‌شود (Wissemann and Ritz, 2007) که تنها دو زیر جنس *Hulthemia* و *Rosa* دارای ۱۳ گونه و ۶ هیبرید

جنس *Rosa* L. یکی از جنس‌های درختچه‌ای مهم خانواده گل‌سرخ متعلق به زیر خانواده Rosoideae است. این جنس از نظر تاکسونومیک بسیار پیچیده است (Rechinger, 1982) و به علت وجود تنوع ریخت‌شناسی بالا در این جنس تعداد گونه‌های آن را بین ۱۰۰ تا ۲۰۰ گونه تخمین زده‌اند (Mabberley, 1997; Wissemann and Ritz, 2007).

(Zielinski, 1982) تا ۱۴ گونه و ۸ هیبرید (Khatamsaz, 1992) در ایران هستند. این جنس، بومزاد مناطق معتدله نیمکره شمالی، از جمله شمال آمریکا، اروپا و آسیاست و بیشترین تنوع آن در غرب چین است (Jacob and Pierret, 2000). گلسترخ در بیشتر نواحی ایران، مخصوصاً در شیب جنوبی کوه‌های البرز و زاگرس، به ویژه نواحی اکوتون دیده می‌شود. زیر جنس *Rosa* خود شامل ۱۰ بخش است که در میان آنها *Caninae* (D.) پیچیده‌ترین و بزرگترین بخش محسوب می‌شود. این بخش توانایی بالایی در هیبریداسیون بین گونه‌ها دارد و نیز دارای میوز خاصی است که از سایر بخش‌ها جدا می‌شود و همین ویژگی به پیچیده بودن و پلی‌مورفیک بودن گونه‌های این بخش منجر می‌شود. تاکسونومیست‌ها این بخش را با توجه به صفات ریخت‌شناسی، از جمله وجود یا عدم غده و نیز بوی غدد به چهار زیر بخش: *Rubigineae*, *Vestitae*, *Caninae* و *Tomentellae* تقسیم کرده‌اند (Wissemann and Ritz, 2003; Wissemann and Campbell, 2007). با توجه به پراکنش وسیع گونه *R. canina* و تنوع مورفولوژیکی بالای آن، برخی مؤلفان از نظر مورفولوژیک مخصوصاً بر اساس دو صفت *کرک* پوش برگچه و دمگل، چهار فرم-سری را در این گونه تشخیص داده‌اند (Davis, 1972). هدف از این مطالعه، بررسی صفات ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی در این گونه و یافتن صفات با ارزشی برای جدا کردن این فرم-سری‌ها از یکدیگر است.

## مواد و روش‌ها

تعداد ۵۴ نمونه از جمعیت‌های وحشی در مناطق مختلف ایران جمع‌آوری و بررسی شدند

که در جدول ۱ نشان داده شده‌اند. پس از تهیه جدول مورفومتری با استفاده از استریومیکروسکوپ، حدود ۳۰ صفت ریخت‌شناسی مطالعه شد که با استفاده از تحلیل تابع تشخیص (discriminant analysis) برای ۵ فرم-سری و روش غیرپارامتری خوشه و با توجه به صفاتی از جمله: *کرک* پوش برگچه و دمگل، این گونه به هشت فرم-سری گروه‌بندی شد (جدول ۲) و در نهایت، با کمک نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۱۶ و NTSys به بررسی روابط آماری بین فرم-سری‌ها پرداخته شد. روابط بین متغیرهای کیفی مربوط به مشخصات مورفومتری از طریق آزمون مربع کای ( $X^2$ ) محاسبه گردید تا با توجه به همبستگی بین صفات به صورت جایگزین در گروه‌بندی‌های مربوطه استفاده شود. برای بررسی تنوع موجود بین هشت فرم-سری از لحاظ صفات کمی مورفومتری و خصوصیات دانه گرفته اندازه‌گیری شده، از آزمون ANOVA استفاده و برای مقایسه میانگین صفات معنی‌دار از آزمون چند دامنه‌ای دانکن با دقت بالا بهره‌گیری شد. برای مطالعه صفات تشریحی، برگچه و راشی به مدت چند ماه در الکل و گلیسرین به نسبت ۱:۱ تثبیت شدند و نمونه‌ها پس از تهیه برش‌های عرضی از ۱/۳ میلی برکچه و راشی و آماده‌سازی برش‌ها، به روش رنگ‌آمیزی مضاعف سبز متیل و قهوه‌ای بیسمارک رنگ‌آمیزی شدند. لام‌های تهیه شده با عدسی مدرج و نرم‌افزار Measure Pro مدل HASP 2.17، مطالعه شدند. برای مطالعه صفات گرده‌شناسی، طبق روش Harley (۱۹۹۲)، دانه‌های گرده استولیز شده، به وسیله میکروسکوپ نوری با بزرگ‌نمایی ۱۰۰ و برای هر نمونه به تعداد ۲۰ تا ۳۰ گرده از نمای قطبی و نمای استوایی، ضخامت دیواره گرده، طول شیار و نسبت P به E

اندازه گیری شد. برای بررسی تزیینات سطح دانه گرده توسط میکروسکوپ الکترونی، نمونه‌ها بر روی پایه‌های ۱۲/۵ میلی متری قرار داده شده، پس از روکش کردن با لایه‌های نازکی از طلا به وسیله میکروسکوپ الکترونی Philips مدل XL30 (Netherlands) با ولتاژ ۲۰ کیلو ولت عکس برداری و در مجموع ۱۴ صفت بررسی شد.

جدول ۱- نمونه‌های بررسی شده در مطالعه ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی جنس *Rosa*

گونه	رویشگاه: جمع آوری کننده، شماره نمونه- محل نگهداری.
<i>R. canina-A</i>	کردستان: ۱۵ کیلومتری بعد از سنندج به کامیاران، عطار و زمانی، ۳۷۱۶۷- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: ۷۰ کیلومتری به ارومیه از خان تختی، عطار و فاطمی، ۳۷۱۴۹- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: ارسباران، دوراهی عاشقلو به کلاله علیا، ۳۷۱۴۴- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	سمنان: ۲۵ کیلومتری بعد از جاشم از جاده سمنان، قهرمان و عطار، ۳۷۳۹۵- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	زنجان: ۵ کیلومتری قیدر به سلطانیه، صفوی، ۹۰۶۴۳- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	آذربایجان: تبریز، ۴ کیلومتری کلیبر به اهر، عطار و زمانی، ۳۷۶۸۶- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: بین ارومیه و خوی، عطار و زمانی، ۳۷۶۸۰- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	همدان: ۱۰ کیلومتری بعد از دامق به رازان، صفوی، ۹۰۶۴۶- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	کردستان: مریوان، بین نای به روستای کانسانان، ۶۰۰۱- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	کردستان: جنوب غربی سنندج، روستای نیار، ۸۰۴۱- هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان.
<i>R. canina-B</i>	مازندران: کجور به خیرود کنار، ملکی و فاطمی، ۳۷۷۳۱- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: تبریز، روستا کلاله سفلی، دره سولی، عطار و زمانی، ۳۷۶۸۵- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	کردستان: روستای شیرونه، ۵ کیلومتری کامیاران، صفوی، ۹۰۶۱۴- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	کردستان: غرب سنندج به سرو آباد، روستای کارآباد، ۶۷۰- هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان.
	کردستان: ۱۵ کیلومتری بعد از سنندج به کامیاران، زمانی و فاطمی، ۳۷۱۶۸- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: ارومیه، سیلوانا، آبشار سولوک، عطار و فاطمی، ۳۷۲۱۰- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	گیلان: لاهیجان، سیاهکال، دیلمان، جمزاد و عصری، ۷۱۷۲۱- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	اصفهان: پشتکوه، ۷۵۳۲- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	زنجان: ابهر، روستای چندسین، زمانی، ۳۷۱۷۸- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	مازندران: بل سفید، اسدی، ۷۳۷۸۵- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
<i>R. canina-C</i>	آذربایجان غربی: ارومیه به سیلوانا، آبشار سولوک، عطار و فاطمی، ۳۷۲۱۱- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	کردستان: بیجار به تکاب، روستای صلوات آباد، ۶۳۱۸- هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان.
	کردستان: بانه، روستای کیولی، ۷۳۷۲- هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان.
	کردستان: سقز به بانه، ۷۷۱۸- هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان.
	کرمانشاه: جاده سقز، کالیان، کالکانی، صفوی، ۹۰۶۰۰- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	همدان: بین همدان و گنجنامه، جاده اسدآباد، صفوی، ۹۰۵۹۹- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	تهران: کرج به چالوس، سرودر، زمانی و فاطمی، ۳۷۱۷۰- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	همدان: بین همدان و تویسرکان، صفوی، ۹۰۶۰۱- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	مازندران: جاده کرج-چالوس، ۵۰ کیلومتری به چالوس، هزار-چم، زمانی و فاطمی، ۳۷۳۰۳- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	مازندران: سنگ ده، سربند، اسدی، ۷۳۴۰۱- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
<i>R. canina-D</i>	لرستان: خرم آباد، الشتر، نزدیک روستای کاکارضا، زمانی و راعی، ۳۷۵۸۴- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	مازندران: کرج به چالوس، ۳ کیلومتری دوآب، فاطمی و زمانی، ۳۷۱۷۱- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	کردستان: جنوب غربی سنندج، کوه‌های شاهو، ۲۸۱۲- هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان.
	زنجان: ۱۵ کیلومتری سلطانیه به قیدر، صفوی، ۹۰۷۴۲- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

گونه	رویشگاه: جمع آوری کننده، شماره نمونه- محل نگهداری.
<i>R. canina-E</i>	آذربایجان: ارومیه به سیلوانا، آبشار سولوک، عطار و فاطمی، ۳۷۲۱۱- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: ۲ کیلومتری بعد از پیغام به کلیبر، فاطمی و عطار، ۳۷۱۶۰- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: ۳ کیلومتری بعد از اهر به مشکین شهر، فاطمی و عطار، ۳۷۱۴۷- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	مازندران: روستای ورسک، فاطمی و زمانی، ۳۷۱۷۴- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
<i>R. canina-F</i>	گلستان: ۱۶ کیلومتری چهار-باغ، قهرمان و عطار، ۳۷۴۰۷- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: تبریز، ۴ کیلومتری به کلیبر، عطار و زمانی، ۳۴۶۸۰- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: هریس، ۴۰ کیلومتری عاشقلو، الفت و فتاحی، ۴۰۵- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
	خراسان: چناران، فریزی، زنگویی و معماریان، ۳۶۶۷۵، پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد.
<i>R. canina-G</i>	مازندران: کرج به چالوس، ۶۵ کیلومتری به کلیبر، عطار و فاطمی، ۳۷۳۰۸- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	گلستان: پارک ملی گلستان به آشنخانه، روستای جوزک، عطار و زمانی، ۳۷۴۰۱- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	تهران: تهران به ورسک، جاده فیروزکوه، روستای ورسک، قهرمان و عطار، ۳۷۳۹۴- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	زنجان: ۲ کیلومتری بعد از زنجان، صفوی، ۹۰۶۳۸- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.
<i>R. canina-E2</i>	گلستان: بعد از پارک ملی گلستان، ۲۰ کیلومتری آشنخانه، روستای درکش، عطار و زمانی، ۳۷۴۰۰- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	آذربایجان: تبریز، روستای کلاله سفلی، روستای سولی، عطار و زمانی، ۳۷۶۸۳- هرباریوم مرکزی دانشگاه تهران.
	زنجان: بین قیدر و زرین رود، روستای حصار، صفوی، ۹۰۶۴۴- هرباریوم مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور.

## نتایج

فرم-سری قابل شناسایی است که در جدول ۲ آمده است. در این بررسی، ۵ فرم-سری از نظر تشریحی و گروه‌ای مطالعه و بررسی شدند.

جدول ۲- گروه‌بندی *R. canina* بر اساس کُرک پوش برگچه و دمگل

فرم-سری	کُرک برگچه	غده برگچه	کُرک دمگل	غده دمگل
<i>R. canina-A</i>	-	-	-	-
<i>R. canina-B</i>	-	-	-	+
<i>R. canina-C</i>	+	-	-	-
<i>R. canina-D</i>	+	-	-	+
<i>R. canina-E</i>	+	-	+	-
<i>R. canina-E<sub>2</sub></i>	+	-	+	+
<i>R. canina-G</i>	-	-	+	+
<i>R. canina-F</i>	-	+	-	+

## صفات تشریحی

صفات تشریحی بررسی شده در این مطالعه مربوط به پهنک، رگبرگ اصلی و راشی می‌شود (جدول ۳، شکل ۲).

بخش *Cannina* بزرگترین بخش موجود در ایران، با گونه‌های *R. orientalis*، *R. pulverulenta*، *R. elymaitica*، *R. boissieri*، *R. villosa*، *R. iberica* و *R. canina* است. این بخش، گروهی ناهمگن است که به وسیله صفات ریخت‌شناسی به راحتی قابل شناسایی نیستند. با وجود این، صفاتی مانند ریزان بودن کاسبرگ در میوه (مانند *R. iberica* و *R. canina*) و پایا بودن کاسبرگ در سایر گونه‌های موجود در این بخش را می‌توان ذکر کرد (Rechinger, 1982). از نظر سیتولوژی این بخش دارای سیستم میوزی منحصر به فردی است که طی آن در افراد پنتاپلوئید ۴/۵ ژنوم سلول تخم از والد مادری به ارث می‌رسد و بنابراین، توارث از نوع توارث مادری (ماتروکلینال) است (Bruneau et al., 2007). به دلیل تنوع بسیار زیاد در صفات ریخت‌شناسی گونه *R. canina*، بر اساس تفاوت در کُرک پوش برگچه و دمگل در جمعیت‌های مختلف این گونه، در ایران هشت

## پهنک و رگبرگ اصلی

برخی صفات تشریحی، از جمله وجود پارانثیم اسفنجی و دو ردیف پارانثیم نردبانی در همه فرم-سری‌ها مشترک هستند و برخی از صفاتی که تا حدودی در فرم-سری‌ها می‌توانند جداکننده باشند عبارتند از: بیشترین ضخامت پارانثیم نردبانی-مربوط به گروه A (شکل ۲-تصویر 3) و کمترین آن مربوط به گروه E (شکل ۲-تصویر 15)- و همچنین بیشترین ضخامت پارانثیم اسفنجی در گروه E (شکل ۲-تصویر 15) و کمترین آن در گروه C (شکل ۲-تصویر 7) است. وجود کُرک و غده در رگبرگ اصلی در فرم-سری‌های C، D، E و F و عدم آن در A (شکل ۲-تصویر 1)، بیشترین نسبت طول به عرض آبکش در رگبرگ اصلی

و بیشترین نسبت طول به عرض چوب در رگبرگ اصلی در گروه E (شکل ۲-تصویر 14) و کمترین این نسبت‌ها در گروه F (شکل ۲-تصویر 17) مشاهده شد. وجود فیبر در اطراف آبکش در رگبرگ اصلی که فقط در گروه F (شکل ۲-تصویر 17) است و بیشترین زاویه پهنک نیز در گروه A (شکل ۲-تصویر 1) مشاهده گردید.

## راشی

عدم کُرک و غده در گروه A (شکل ۲-تصویر 4)، و کمترین فاصله بین گوشک‌ها در گروه C (شکل ۲-تصویر 8)، بیشترین نسبت طول به عرض راشی در گروه D و کمترین آن در گروه C (شکل ۲-تصویر 8) مشاهده شده است.

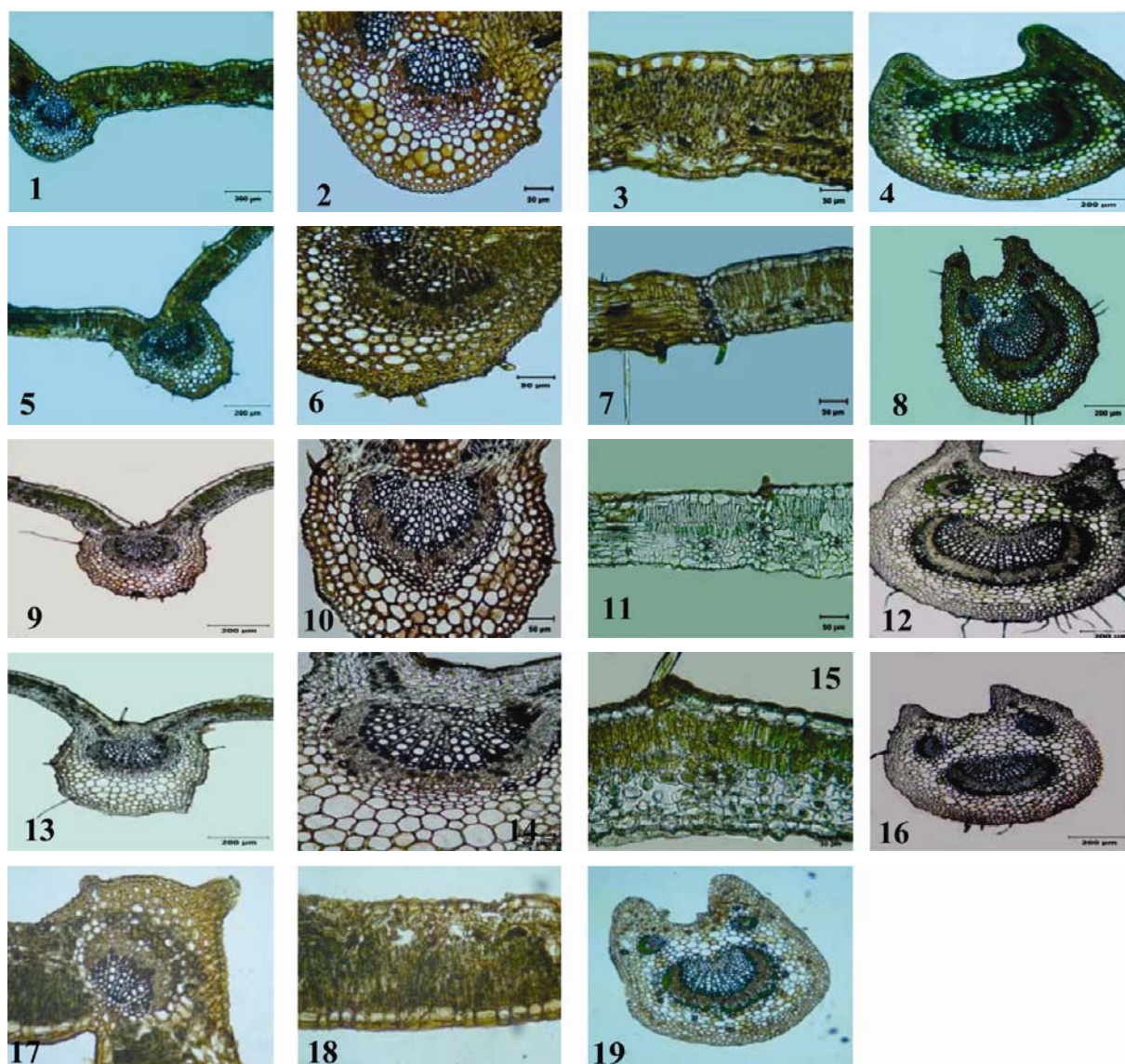
جدول ۳- داده‌های مربوط به صفات تشریحی در گونه *R. canina*. اندازه‌ها بر حسب میکرومتر است. (A): وجود یا عدم وجود کُرک و غده؛ (B): نسبت عرض کلانثیم اپیدرم تحتانی به عرض کلانثیم اپیدرم فوقانی؛ (C): نسبت طول به عرض آبکش؛ (D): نسبت طول به عرض چوب؛ (E): بافت محافظ آبکش؛ (F): زاویه پهنک؛ (G): ضخامت پارانثیم نردبانی؛ (I): ضخامت پارانثیم اسفنجی؛ (J): نسبت طول به عرض راشی؛ (K): ضخامت کلانثیم گوشک‌ها؛ (L): فاصله بین گوشک‌ها؛ (M): نسبت طول به عرض گوشک‌ها؛ (N): نسبت طول به عرض آبکش راشی؛ (O): نسبت طول به عرض چوب راشی؛ (P): وجود یا عدم وجود کُرک در راشی؛ (Q): وجود یا عدم وجود غده در راشی؛ (R): ضخامت کلانثیم راشی؛ +/- وجود یا عدم وجود.

## رگبرگ اصلی و پهنک

Taxa	A	B	C	D	E	F	G	I	-
<i>R. canina</i> -A (37395)	-	۳۶/۴۶	۱۹۰/۴۰	۱۵۰/۱۰۰	-	۱۴۰-۱۵۰	۱۰۰	۷۰	-
<i>R. canina</i> -C (37211)	+	۴۰-۶۰/۴۵	۲۰۰/۴۴	۱۷۰/۱۱۰	-	۱۰۰	۶۶	۴۵	-
<i>R. canina</i> -D (37303)	+	۴۰/۴۵	۲۷۰/۳۹	۱۹۰/۱۲۰	-	۸۰	۸۰	۵۰	-
<i>R. canina</i> -E (37407)	+	۳۴/۴۵	۲۷۰/۳۹	۲۴۰/۱۵۰	-	۱۱۰	۴۵	۹۰	-
<i>R. canina</i> -F (37101)	+	۳۴/۴۳	۱۸۰/۳۵	۱۲۰/۷۵	۱۶ فیبر	۸۰-۸۵	۶۹	۴۸	-

## راشی

Taxa	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
<i>R. canina</i> -A (37395)	۷۵۰/۹۰۰	۸۱	۵۰۰-۶۰۰	۸۰/۱۰۳	۴۰۰/۷۱	۳۰۰/۱۹۰	-	-	۳۲
<i>R. canina</i> -C (37211)	۶۵۰/۶۵۰	۴۱	۶۹-۱۰۰	۶۹/۱۰۰	۲۷۰/۵۰	۲۱۰/۱۶۰	+	-	۵۰
<i>R. canina</i> -D (37303)	۸۷۰/۹۲۰	۵۰	۴۳۰	۱۱۰/۹۸	۳۴۰/۵۷	۳۵۰/۲۱۰	+	-	۶۷
<i>R. canina</i> -E (37407)	۶۷۰/۷۳۰	۸۲	۳۳۰	۵۷/۷۱	۳۲۰/۵۰	۲۸۰/۱۳۰	+	-	۳۸
<i>R. canina</i> -F (37101)	۷۰۰/۶۵۰	۵۵	۳۰۰	۱۳۰/۱۲۰	۲۲۰/۵۴	۱۹۰/۱۸۰	+	+	۵۰



شکل ۲- تصاویر تشریحی فرم-سری‌های گونه *R. canina*. تصاویر 1 تا 4: به ترتیب نمای کلی، رگبرگ اصلی، پهنک، راشی *R. canina*-A (37395)؛ تصاویر 5 تا 8: نمای کلی، رگبرگ اصلی، پهنک، راشی *R. canina*-C (37211)؛ تصاویر 9 تا 12: نمای کلی، رگبرگ اصلی، پهنک، راشی *R. canina*-D (37303)؛ تصاویر 13 تا 16: نمای کلی، رگبرگ اصلی، پهنک، راشی *R. canina*-E (37407)؛ تصاویر 17 تا 19: نمای کلی، پهنک، راشی *R. canina*-F (37401).

جدول ۴- توابع مستقل حاصل از تجزیه تابع تشخیص کانونی بر اساس صفات تشریحی

تابع	مقادیر ویژه	مقادیر ویژه		همبستگی کانونی
		درصد پراش یا واریانس	درصد پراش جمعی	
۱	<sup>۳</sup> ۴۱/۲۶۴	۷۴/۳	۷۴/۳	۰/۹۸۸
۲	<sup>۳</sup> ۱۲/۵۷۹	۲۲/۶	۹۶/۹	۰/۹۶۳
۳	<sup>۳</sup> ۱/۴۶۰	۲/۶	۹۹/۵	۰/۷۷۰
۴	<sup>۳</sup> ۰/۲۶۰	۵	۱۰۰/۰	۰/۴۵۴

نتایج تحلیل تابع تشخیص بر اساس صفات تشریحی نشان داد که دو تابع مستقل اول بیش از ۹۶ درصد تغییرات فرم-سری‌ها را توجیه می‌کند (جدول ۴). به طوری که فرم-سری‌ها بر اساس دو تابع مستقل، به صورت مجزا و معنی‌دار در گروه‌های جداگانه شکل ۳ طبقه‌بندی شدند، مربع کای = ۳۶/۲۸۴ و  $P=۰/۰۰۰۰۱$ .

موجود در سطح اگزین می‌توان این فرم-سری را به سه گروه طبقه‌بندی کرد (جدول ۵، شکل ۴):

**گروه اول:** این گروه علاوه بر شیارهای کاملاً مشخص، دارای منافذی نیز در سطح دانه گرده است که فرم-سری‌های *R. canina-A*، *R. canina-C* و *R. canina-D* (شکل ۴-تصویرهای ۲، ۶ و ۱۴) در این گروه قرار می‌گیرند.

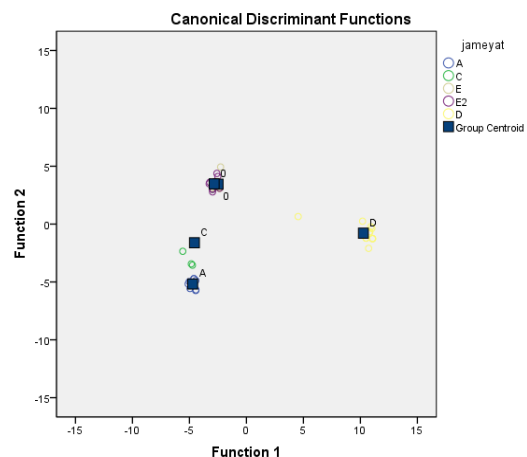
**گروه دوم:** در این گروه، شیارهای ناپیوسته و جدا از هم دانه گرده مشاهده می‌شود که تنها فرم-سری *R. canina E* (شکل ۴-تصویر ۱۰) در این گروه طبقه‌بندی می‌شود.

**گروه سوم:** تنها این گروه دارای شیارهای کاملاً مشخص است و فقط فرم-سری *R. canina-E<sub>2</sub>* در آن قرار می‌گیرد (شکل ۴-تصویر ۱۸).

نتایج تحلیل تابع تشخیص بر اساس صفات دانه گرده در جدول ۶ با عنوان توابع مستقل حاصل از تجزیه تابع تشخیص کانونی آمده است و فرم-سری‌ها بر این اساس به طور مجزا و معنی‌دار در سطح  $P=0/00001$  و مربع کای  $=222/22$  گروه‌بندی شده‌اند (شکل ۵).

جدول ۵- داده‌های مربوط به صفات گرده‌ای در گونه *R. canina* \* حروف نامشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ به روش دانکن. اندازه‌ها بر حسب میکرومتر است. (B): طول محور قطبی؛ (C): طول محور استوایی؛ (D): نسبت محور قطبی به استوایی؛ (E): مزوکولیوم؛ (F): آپوکولیوم؛ (G): ضخامت اگزین؛ (H): طول شیار؛ (I): شکل دانه گرده؛ (J): نسبت طول شیار به محور قطبی؛ (K): تزیینات سطح دانه گرده؛ (L): فاصله بین شیارها؛ (M): ضخامت شیارها؛ (N): تعداد منافذ؛ (O): قطر منافذ.

Taxa	B	C	D	E	F
<i>R. canina-A</i>	۲۵/۰۰(۳۳/۱۳ <sup>b</sup> ±۳/۱۱)۳۷/۰۰	۲۰/۰۰(۲۴/۰۹ <sup>b</sup> ±۴/۲۵)۳۶/۰۰	۱/۳۷ <sup>ab</sup>	۱۳/۰۰(۱۷/۷۳ <sup>b</sup> ±۳/۹۰)۲۵/۰۰	۵/۰۰(۶/۴۰ <sup>a</sup> ±۰/۹۸)۸/۰۰
<i>R. canina-C</i>	۳۰/۰۰(۳۲/۷۷ <sup>b</sup> ±۲/۱۹)۳۷/۰۰	۲۱/۰۰(۲۳/۰۳ <sup>b</sup> ±۲/۴۴)۳۰/۰۰	۱/۴۲ <sup>a</sup>	۱۸/۰۰(۲۲/۲۷ <sup>b</sup> ±۲/۳۷)۲۵/۰۰	۵/۰۰(۵/۵۳ <sup>b</sup> ±۰/۶۴)۷/۰۰
<i>R. canina-D</i>	۲۵/۰۰(۳۳/۱۳ <sup>b</sup> ±۳/۱۱)۳۷/۰۰	۲۰/۰۰(۲۴/۰۹ <sup>b</sup> ±۴/۲۵)۳۶/۰۰	۱/۳۲ <sup>b</sup>	۱۳/۰۰(۱۷/۷۳ <sup>b</sup> ±۳/۹۰)۲۵/۰۰	۵/۰۰(۶/۴۰ <sup>a</sup> ±۰/۹۸)۸/۰۰
<i>R. canina-E</i>	۳۳/۰۰(۳۶/۱۳ <sup>a</sup> ±۱/۷۲)۳۹/۰۰	۲۳/۰۰(۲۹/۰۰ <sup>a</sup> ±۳/۵۸)۳۳/۰۰	۱/۲۴ <sup>b</sup>	۱۷/۰۰(۲۰/۸۰ <sup>ab</sup> ±۲/۷۸)۲۵/۰۰	۵/۰۰(۵/۶۷ <sup>ab</sup> ±۰/۶۱)۷/۰۰
<i>R. canina-E<sub>2</sub></i>	۳۵/۰۰(۳۵/۶۷ <sup>b</sup> ±۲/۷۷)۴۳/۰۰	۲۶/۰۰(۲۹/۰۰ <sup>a</sup> ±۳/۵۶)۳۷/۰۰	۱/۲۳ <sup>b</sup>	۱۴/۰۰(۱۹/۶۷ <sup>ab</sup> ±۳/۰۰)۲۴/۸۷	۵/۰۰(۶/۱۳ <sup>b</sup> ±۰/۸۷)۶/۹۸



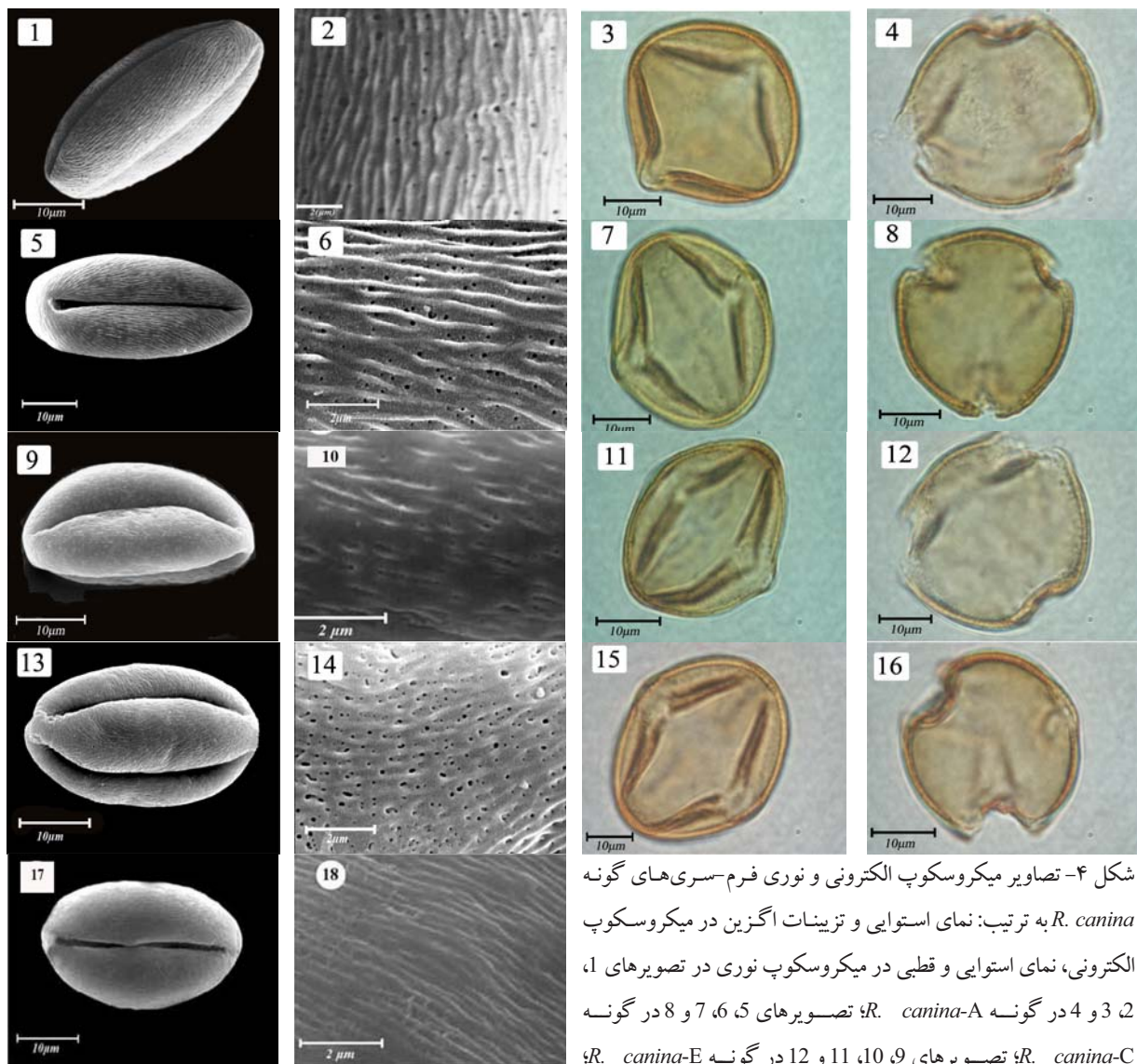
شکل ۳- گراف گروه‌بندی بر اساس دو تابع حاصل از تابع تشخیص

### صفات گرده‌ای

دانه گرده در این گونه با اندازه متوسط و سه شیار-منفذی و تزیینات اگزین شیاردار مشخص شده است (Wrońska-Pilarek and Boratynska, 2005). در بین صفات گرده‌ای بررسی شده، بیشترین نسبت طول محور استوایی به محور قطبی به فرم-سری *R. canina-A* مربوط است و تقریباً اکثر صفات فرم-سری‌های *R. canina-A* و *R. canina-D* نیز مشابه‌اند. همچنین، با پیروی از الگوی Ueda و Tomito (۱۹۸۹)، با توجه به فاصله شیارها، قطر منافذ و تعداد منافذ در واحد سطح

ادامه جدول ۵

Taxa	G	H	I	J	K
<i>R. canina</i> -A	۲۱/۰۰(۲۶/۴۰ <sup>a</sup> ±۲/۲۷)۳۰/۰۰	۱/۰۰(۱/۰۴ <sup>b</sup> ±۰/۱۰)۱/۳۰	Prolate	۰/۶۳(۰/۸۰ <sup>a</sup> ±۰/۱۰)۱/۰۸	گروه اول
<i>R. canina</i> -C	۲۴/۰۰(۲۶/۴۰ <sup>a</sup> ±۲/۰۳)۳۱/۰۰	۱/۰۰(±/۰۳ <sup>b</sup> ±۰/۱۳)۱/۵۰	Prolate	۰/۷۱(۰/۸۰ <sup>a</sup> ±۰/۰۶)۰/۹۳	گروه اول
<i>R. canina</i> -D	۲۱/۰۰(۴۰/۲۶ <sup>b</sup> ±۲/۴۷)۳۰/۰۰	۱/۰۰(۱/۰۴ <sup>b</sup> ±۰/۱۰)۱/۳۰	subprolate	۰/۶۸(۰/۷۷ <sup>a</sup> ±۰/۰۴)۰/۸۳	گروه اول
<i>R. canina</i> -E	۲۵/۰۰(۲۷/۸۰ <sup>a</sup> ±۲/۴۰)۳۲/۰۰	۱/۰۰(۱/۰۶ <sup>b</sup> ±۰/۱۷)۱/۵۰	subprolate	۰/۶۶(۰/۷۶ <sup>a</sup> ±۰/۰۵)۰/۸۴	گروه دوم
<i>R. canina</i> -E <sub>2</sub>	۱/۰۰(۱/۰۵ <sup>b</sup> ±۰/۱۵)۱/۴۰	۲۳/۰۰(۲۵/۸۰ <sup>a</sup> ±۲/۳۸)۳۱/۰۰	subprolate	۰/۶۴(۰/۷۵ <sup>a</sup> ±۰/۰۴)۰/۸۰	گروه سوم
Taxa	L	M	-	N	O
<i>R. canina</i> -A	۰/۱۰(۰/۱۸ <sup>b</sup> ±۰/۰۴)۰/۲۶	۰/۱۰(۰/۱۳ <sup>b</sup> ±۰/۰۱)۰/۱۵	-	۰/۰۰(۱/۷۱ <sup>b</sup> ±۱/۰۶)۳/۰۰	۰/۱۰(۰/۱۲ <sup>a</sup> ±۰/۰۳)۰/۲۱
<i>R. canina</i> -C	۰/۱۵(۰/۲۸ <sup>a</sup> ±۰/۱۳)۰/۶۰	۰/۱۳(۰/۱۸ <sup>a</sup> ±۰/۰۳)۰/۲۶	-	۰/۰۰(۱/۹۲ <sup>b</sup> ±۱/۰۶)۴/۰۰	۰/۰۸(۰/۱۰ <sup>b</sup> ±۰/۰۲)۰/۱۶
<i>R. canina</i> -D	۰/۱۳(۰/۲۴ <sup>a</sup> ±۰/۰۷)۰/۴۰	۰/۱۱(۰/۱۴ <sup>ab</sup> ±۰/۰۲)۰/۱۸	-	۳/۰۰(۴/۹۲ <sup>a</sup> ±۱/۰۷)۷/۰۰	۰/۰۷(۰/۱۴ <sup>a</sup> ±۰/۰۶)۰/۲۸
<i>R. canina</i> -E	-	-	-	-	۰/۰۵(۰/۰۹ <sup>b</sup> ±۰/۰۲)۰/۱۳
<i>R. canina</i> -E <sub>2</sub>	۰/۰۸(۰/۱۰ <sup>a</sup> ±۰/۰۲)۰/۱۵	۰/۰۷(۰/۰۹ <sup>a</sup> ±۰/۰۱)۰/۱۰	-	-	-



شکل ۴- تصاویر میکروسکوپ الکترونی و نوری فرم-سری‌های گونه *R. canina* به ترتیب: نمای استوایی و تزینات آگزین در میکروسکوپ الکترونی، نمای استوایی و قطبی در میکروسکوپ نوری در تصویرهای ۱، ۲، ۳ و ۴ در گونه *R. canina*-A؛ تصویرهای ۵، ۶، ۷ و ۸ در گونه *R. canina*-C؛ تصویرهای ۹، ۱۰، ۱۱ و ۱۲ در گونه *R. canina*-E؛ تصویرهای ۱۳، ۱۴، ۱۵ و ۱۶ در گونه *R. canina*-D؛ تصویرهای ۱۷ و ۱۸ در گونه *R. canina*-E<sub>2</sub>.

تفاوت معنی‌داری نداشته، در رتبه‌های a و b گروه‌بندی می‌شوند؛ ولی بر اساس نسبت طول به عرض برگچه (جدول ۷) فرم-سری‌ها در یک گروه دسته‌بندی شده، اختلاف معنی‌داری میان دو به دوی فرم-سری‌ها مشاهده نشد.

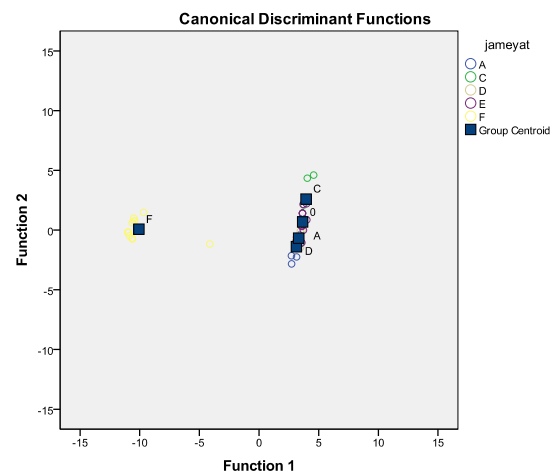
بررسی رابطه میان  $\text{کرک راشی}$  و  $\text{کرک برگچه}$  با روش مربع کای (جدول ۸) نشان داد که رابطه بین این دو صفت در سطح احتمال ۰/۰۰۰۱ معنی‌دار است؛ بدین معنی که این دو با یکدیگر همبستگی دارند ( $X^2=1/81$ ). بررسی میزان ارتباط دو صفت یاد شده با روش  $V$  Cramers' نشان داد که این میزان به طور معنی‌دار به اندازه ۵۴ درصد برآورد شده بود. بررسی دو گروه صفات غده استیپول- $\text{کرک دمگل}$  و غده کاسبرگ- $\text{کرک دمگل}$  نیز ارتباط معنی‌داری را در سطح احتمال کمتر از ۰/۰۵ درصد نشان دادند. سایر صفات ارتباط معنی‌داری را نشان نداد و آن صفات از یکدیگر مستقل بودند.

#### گروه‌بندی افراد جمعیت‌ها: تحلیل‌های آماری بر

اساس گروه‌بندی Davis (۱۹۷۲)، با توجه به دو صفت  $\text{کرک برگچه}$  و غده دمگل نشان داد که ۵۴ نمونه از جمعیت‌های مختلف *R. canina* در سراسر ایران نیز بر اساس این دو صفت و با استفاده از روش خوشه در چهار فرم-سری A، B، C و D قرار می‌گیرند (شکل ۶). ماتریکس فاصله بر اساس صفات مطالعه شده بین جمعیت‌ها محاسبه شد. از آنجایی که انتظار می‌رفت افراد درون گروه فاصله کمتری داشته باشند، اما تغییرات بسیاری در داخل خوشه‌ها مشاهده شد. بدین معنی که صفات دیگری علاوه بر دو صفت استفاده شده در گروه‌بندی Davis (۱۹۷۲) تغییرات در خور

جدول ۶- توابع مستقل حاصل از تجزیه تابع تشخیص کانونی مورد استفاده در تحلیل صفات دانه گرده، برای تحلیل از چهار تابع استفاده شده است.

تابع	مقادیر ویژه	درصد پراش یا واریانس	درصد پراش جمعی	همبستگی کانونی
۱	۳۸/۹۷۶ <sup>a</sup>	۹۴/۷	۹۴/۷	۰/۹۸۷
۲	۱/۴۷۸ <sup>a</sup>	۳/۶	۹۸/۳	۰/۷۷۲
۳	۰/۴۶۳ <sup>a</sup>	۱/۱	۹۹/۵	۰/۵۶۳
۴	۰/۲۲۶ <sup>a</sup>	۰/۵	۱۰۰	۰/۴۲۹



شکل ۵- گراف گروه‌بندی بر اساس دو تابع حاصل از تابع تشخیص

#### تحلیل آماری

به منظور بررسی و مقایسه دو به دوی فرم-سری‌ها با استفاده از روش دانکن، مقایسه میانگین صورت گرفت. نتایج مقایسه میانگین به روش دانکن در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد بر اساس طول دمگل نشان داد که فرم-سری‌ها در دو گروه طبقه‌بندی می‌شوند (جدول ۷). فرم-سری *R. canina*-F حداقل میانگین طول دمگل (۱۱ واحد) را به خود اختصاص داد و به طور معنی‌داری نسبت به فرم-سری *R. canina*-E<sub>2</sub> (۱۸ واحد) فاصله داشت. سایر فرم-سری‌ها با یکدیگر

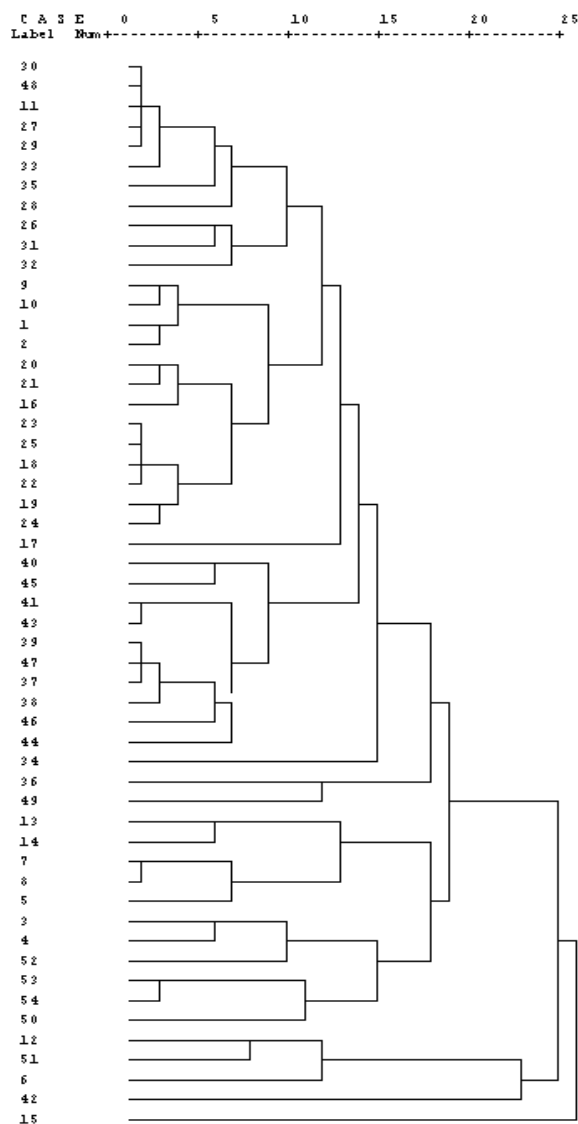
جدول ۸- داده‌های مربوط به بررسی آزمون مربع کای در فرم-

رابطه بین صفات	سری‌های گونه <i>R. canina</i>		ارزش P
	ارزش مربع کای	ارزش V کرایمر	
کُرک راشی - کُرک دمگل	۱/۰۰۷	۰/۹۰۹	-
کُرک راشی - کُرک برگچه	۱۵/۸۱۷	۰/۰۰۰	۰/۵۴۱
غده راشی - کُرک دمگل	۲/۹۵۴	۰/۵۶۶	-
غده راشی - کُرک برگچه	۰/۶۷۷	۰/۷۱۳	-
کُرک استیپول - کُرک دمگل	۵/۲۰۴	۰/۲۶۷	-
کُرک استیپول - کُرک برگچه	۴/۱۳۳	۰/۱۲۷	-
غده استیپول - کُرک دمگل	۴/۸۱۳	۰/۰۴۴	۰/۳۰۱
غده استیپول - کُرک برگچه	۲/۲۸۸	۰/۳۱۹	-
غده دمگل - کُرک دمگل	۱/۷۵۸	۰/۴۱۵	-
غده دمگل - کُرک برگچه	۰/۰۰۰	۰/۹۸۳	-
کُرک هیپانتیوم - کُرک دمگل	۲/۱۱۵	۰/۳۴۷	-
کُرک هیپانتیوم - کُرک برگچه	۰/۲۰۸	۰/۶۴۹	-
غده هیپانتیوم - کُرک دمگل	۰/۱۲۹	۰/۹۳۸	-
غده هیپانتیوم - کُرک برگچه	۰/۱۰	۰/۹۲۰	-
غده کاسبرگ - کُرک دمگل	۶/۴۳۷	۰/۰۴۰	۰/۳۴۵
کُرک میوه - کُرک دمگل	۴/۱۵۴	۰/۳۸۶	-
کُرک میوه - کُرک برگچه	۳/۸۲۶	۰/۱۴۸	-
غده میوه - کُرک دمگل	۲/۰۳۸	۰/۳۶۱	-
غده میوه - کُرک برگچه	۱/۸۷۷	۰/۱۷۱	-
غده برگچه - کُرک دمگل	۰/۵۸۶	۰/۷۴۶	-
غده برگچه - کُرک برگچه	۳/۰۰۳	۰/۰۸۳	-

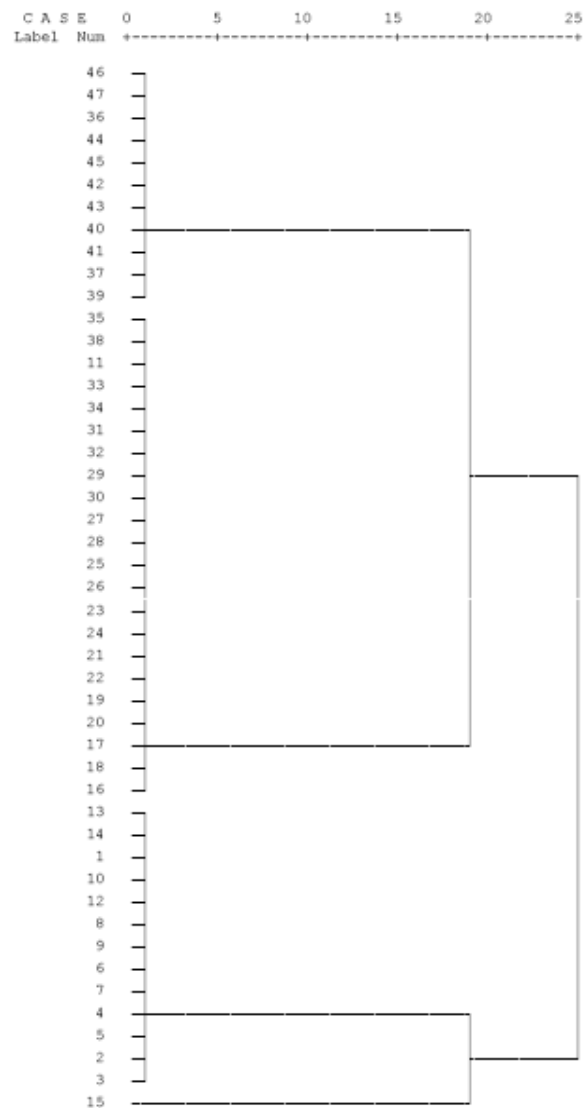
توجهی داشتند. جمعیت‌های ایرانی دارای صفت غده در برگچه و کُرک دمگل حداکثر تغییرات را داشتند. لذا، با استفاده از چهار صفت (کُرک برگچه و کُرک دمگل، غده برگچه و غده دمگل) نیز خوشه‌بندی انجام شد که به هشت خوشه A، B، C، D، E، E<sub>2</sub>، F و G طبقه‌بندی گردید (شکل ۷). در محاسبه ماتریس فاصله بین فرم-سری‌ها، حداقل فاصله در بین افراد داخل خوشه‌ها از لحاظ مجموعه صفات دیده شد. بررسی خوشه دندروگرام ترسیم شده بر اساس دو روش یاد شده - روش Davis (۱۹۷۲) و روش جدید تکمیلی با در نظر گرفتن چهار صفت- نشان داد که هر چند که تعدادی از فرم-سری‌ها در گروه‌بندی نتایج مشابهی داشته‌اند، ولی تقسیم‌بندی فرم-سری‌ها بر اساس چهار صفت نشان داد که بین افراد داخل هر خوشه حداقل فاصله و بین افراد بین خوشه‌ها حداکثر فاصله وجود دارد. بنابراین، می‌توان با تلاقی جمعیت‌های بین خوشه‌ها به اختلاف بیشتر دست یافت.

جدول ۷- مقایسه میانگین به روش دانکن در فرم-سری‌های گونه *R. canina* \* حروف نامشابه نشان‌دهنده اختلاف معنی‌داری در سطح احتمال ۰/۰۵ درصد به روش دانکن

نسبت طول به عرض برگچه	طول دمگل	جمعیت
۱/۸۴ <sup>2a</sup>	۱۵ <sup>ab</sup>	۱
۱/۷۱ <sup>a</sup>	۱۳/۶ <sup>ab</sup>	۲
۱/۵۷ <sup>a</sup>	۱۵/۱ <sup>ab</sup>	۳
۱/۷۱ <sup>a</sup>	۱۶/۲ <sup>ab</sup>	۴
۱/۷۹ <sup>a</sup>	۱۵/۵ <sup>ab</sup>	۵
۱/۶۶ <sup>a</sup>	۱۸ <sup>a</sup>	۶
۱/۹۸ <sup>a</sup>	۱۱ <sup>b</sup>	۷
۱/۵۹ <sup>a</sup>	۱۲ <sup>ab</sup>	۸



شکل ۷- خوشه بر اساس چهار صفت



شکل ۶- خوشه بر اساس دو صفت

فرم-سری A: ۱ تا ۱۰؛ فرم-سری B: ۱۱ تا ۱۵؛ فرم-سری C: ۱۶ تا ۲۵؛ فرم-سری D: ۲۶ تا ۳۵؛ فرم-سری E: ۳۶ تا ۴۷؛ فرم-سری E<sub>2</sub>: ۴۸ و ۴۹؛ فرم-سری F: ۵۰ تا ۵۲؛ فرم-سری G: ۵۳ تا ۵۴.

صفات گرده‌ای نیز گویای این مطلب است که فرم-سری‌ها تا حدودی تزیینات آگزين متفاوتی دارند و در گروه‌های مختلفی قرار می‌گیرند و این تأییدکننده این مطلب است که در خانواده گل‌سرخ تزیینات حتی در جمعیت‌های مختلف یک گونه نیز متفاوت است و تا حدی در تفکیک فرم-سری‌ها می‌تواند مفید باشد (Moore *et al.*, 1991). نتایج حاصل از صفات

## بحث

پتانسیل بالای جنس گل‌سرخ در هیبریداسیون و دخالت بی‌رویه انسان در کاشت آن، باعث شده این جنس از نظر ریخت‌شناسی تنوع بالایی را نشان دهد. بررسی صفات تشریحی، ریخت‌شناسی و ریزریخت‌شناسی سطوح پایین‌تر یعنی در سطح گونه و فرم-سری نیز این تنوع بالا را نیز نشان می‌دهد. بررسی

را در زیرخوشه‌های جدید قرار داد که حاوی اطلاعات اختصاصی تری بود. تقسیم‌بندی فرم-سری‌ها بر اساس چهار صفت نشان داد که بین افراد داخل هر خوشه حداقل فاصله و بین افراد بین خوشه‌ها حداکثر فاصله وجود دارد. بنابراین، برای داشتن اختلاف بیشتر می‌توان از تلاقی میان جمعیت‌های بین خوشه‌ها دست یافت. آزمون Mantel برای پیدا کردن رابطه بین ماتریس فاصله در دو خوشه به دست آمده بر اساس دو روش چهار صفت و دو صفت (نشان داد که میزان Mantel برابر با ۰/۱۸ و ۱/۲۹ و سطح آن غیر معنی‌دار بود؛ بدین معنی که گروه‌بندی بر اساس چهار صفت موجود، علاوه بر تأیید گروه‌بندی Davis (۱۹۷۲) اطلاعات جدیدتر و دقیق‌تری در مورد فرم-سری‌ها ارائه می‌کند و با توجه به ضریب بالای همبستگی همگن ( $r=0/912$ ) در این خوشه‌بندی، این روش برای گروه‌بندی رزهای *canina* ایرانی و شناسایی آنها توصیه می‌شود. مطالعه صفات تشریحی و گرده‌ای نیز ابزار مناسبی برای تفکیک این فرم-سری‌هاست. گروه‌بندی مجزا و معنی‌دار فرم-سری‌ها در تحلیل تابع تشخیص بر اساس مشخصه‌های تشریحی و دانه‌گرده نشان داد که صفات مطالعه شده، صفات مهمی در گروه‌بندی جمعیت‌ها هستند که مطالعه آنها به عنوان یک شاخص نشانگر در تشخیص فرم-سری‌های رز قابل استفاده است و می‌تواند در تفکیک این فرم-سری‌ها کمک کند.

تشریحی نیز گویای این مطلب است که صفات تشریحی نیز در بین فرم-سری‌ها متفاوتند و صفات ثابتی نیستند و می‌توانند به عنوان ابزار مفیدی برای شناسایی و تفکیک گونه‌ها باشند. بررسی صفات ریخت‌شناسی نشان داد که نمی‌توان صفت ثابتی را برای شناسایی *R. canina* مشخص کرد. صفات تنوع بالایی را نشان دادند که ممکن است یکی از دلایل آن پراکنش وسیع این گونه در شمال، غرب، شرق و حتی ناحیه مرکزی نسبت به سایر گونه‌های این جنس و تمایل زیاد آن برای هیبریداسیون با سایر گونه‌های این جنس باشد. در این مطالعه، این گونه با توجه به چهار صفت **کرک** پوش برگچه و دمگل به هشت فرم-سری تقسیم‌بندی شد که در مناطق مختلف ایران پراکنده بودند. در جدول ۱ محل پراکنش و در جدول ۲ گروه‌بندی آنها بر اساس **کرک** پوش برگچه و دمگل آمده است. چون گروه‌بندی این گونه بر اساس روش Davis (۱۹۷۲) که فقط بر مبنای دو صفت **کرک** برگچه و غده دمگل بود، به چهار فرم-سری طبقه‌بندی شده بود، ولی در ایران دارای تنوع در خور توجهی (جدول ۲) از لحاظ چهار صفت (**کرک** برگچه، **کرک** دمگل، غده برگچه و غده دمگل) بود، لازم شد که گروه‌بندی جدیدی ارائه گردد. لذا خوشه‌بندی افراد موجود در داخل هشت فرم-سری بر اساس چهار صفت علاوه بر پوشش دادن گروه‌بندی Davis (۱۹۷۲)، افراد

## منابع

- Bruneau, A., Starr, J. S. and Joly, S. (2007) Phylogenetic relationship in the Genus *Rosa*: New evidence from chloroplast DNA sequences and an appraisal of current knowledge. *Systematic Botany* 32(2): 366-378.
- Davis, P. H. (1972) *Rosa*. In: *Flora of Turkey and East Islands*. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Harley, M. (1992) The potential value of pollen morphology as an additional taxonomic character in subtribe *Ociminae* (*Ocimeae*: *Nepetoideae*: *Labiatae*). Royal Botanic Gardens. Kew.

- Jacob, Y. and Pierret, V. (2000) Pollen size and ploidy level in genus *Rosa*. *Acta Horticulturae* 508:289-292.
- Khatamsaz, M. (1992) Flora of Iran. No. 6. Rosaceae. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- Mabberley, D. J. (1997) The Plant-book. Cambridge University Press, Cambridge.
- Moore, P. D., Webb, J. E. and Collinson, M. E. (1991) Pollen analysis. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Rechinger, K. H. (1982) *Rosa*. In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K. H.) 152: 13-31. Graz: Akademische Druck-und Verlagsanstalt.
- Ueda, Y. and Tomito, H. (1989) Morphometric analysis of pollen exine patterns in Roses, *Journal of Japanese Society for Horticultural Science* 58(1): 211-220.
- Wissemann, V. and Ritz, C. M. (2003) The genus *Rosa* (Rosoideae, Rosaceae) revisited: molecular analysis of nrITS-1 and *atpB rbc L* intergenic spacer (IGS) versus conventional taxonomy, *Botanical Journal of the Linnean Society* 147: 275-290.
- Wissemann, V. and Ritz, C. M. (2007) Evolutionary patterns and processes in the genus *Rosa* (Rosaceae) and their implications for host-parasite co-evolution. *Plant Systematics and Evolution* 266: 79-89.
- Wissemann, V. and Campbell, C. S. (2007) Introduction to the 2005 IBC symposium papers on the evolution of Rosaceae. *Plant Systematic and Evolution* 266:1-3.
- Wrońska-Pilarek, D. and Boratynska, K. (2005) Pollen morphology of *Rosa gallica* L. (Rosaceae) from Southern Poland, *Acta Societatis Botanicorum Poloniae* 4:297-304.
- Zielinski, J. (1982) *Rosa*. In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K. H.) 152: 13-31. Akademische Druck, U. Verlagsanstalt, Graz.



## مطالعه و معرفی فلور منطقه حفاظت شده مانشت و قلازنگ در استان ایلام

حمید درویش نیا<sup>۱</sup>، مهدی دهقانی کاظمی<sup>۲</sup>، امیر حسین فرقانی<sup>۱\*</sup> و امیر ارسلان کاویانی فرد<sup>۱</sup>  
<sup>۱</sup> گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، ج. ا. ایران  
<sup>۲</sup> گروه زیست شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه زابل، زابل، ایران

### چکیده

در این مطالعه، فلور منطقه حفاظت شده مانشت و قلازنگ در استان ایلام مورد بررسی قرار گرفت. این منطقه در طول ۴۶ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و عرض ۳۳ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی واقع شده است. طبق روش مرسوم مطالعات فلوربستیکی، گیاهان از منطقه نامبرده جمع آوری، شناسایی و در هرباریوم دانشگاه پیام نور ایلام قرار داده شدند. این مطالعه نشان داد که در منطقه حفاظت شده مانشت و قلازنگ ۵۲ تیره، ۱۵۶ جنس و ۲۳۱ گونه گیاهی وجود دارد. بزرگترین تیره، Compositae با ۱۸ جنس و ۲۹ گونه و بزرگترین جنس *Astragalus* از تیره Fabaceae با ۱۱ گونه است. شکل های زیستی گیاهان منطقه طبق روش رانکایر شامل ۹ درصد فانروفیت، ۱۳ درصد کریتوفیت، ۴۲ درصد همی کریتوفیت، ۴ درصد کامفیت و ۳۲ درصد تروفیت است. درصد بالای عناصر ایرانی-تورانی، نشان می دهد که منطقه حفاظت شده مانشت و قلازنگ به این فیتوگوریون تعلق دارد. همچنین، این مطالعه تنوع گونه ای بالا و غالبیت بارز گیاهان همی کریتوفیت را نشان داد که احتمالاً ناشی از ارتفاع بالا و سرمای شدید حاکم بر منطقه در فصل نامساعد است. همچنین وفور گونه های تروفیت هم به ارتفاع منطقه و هم تخریب های شدید و آشکار ناشی از چرای مفرط، قطع درختان توسط دامداران و هم جواری آن با شهر ایلام مرتبط است.

**واژه های کلیدی:** ایلام، شکل زیستی، فلور، مانشت و قلازنگ

### مقدمه

معرفی گونه های جدید، مقاوم، در حال انقراض، دارویی و ... را فراهم نموده و زمینه مناسب برای بهره برداری از آنها را ایجاد می کند. کشور پهناور ایران با مساحت ۱۶۴۸۰۰۰ کیلومتر مربع دارای تنوع اقلیمی بسیار بالایی است و در نتیجه

مطالعات فلوربستیکی، پایه و اساس مطالعات مختلف به ویژه مطالعات مرتبط با بوم شناسی، جنگلداری، کشاورزی، گیاهان دارویی و ... است. شناسایی و معرفی گیاهان منطقه ای فواید متعددی مانند:

فلور استان (مظفریان، ۱۳۸۷) و مطالعاتی روی سایر مناطق حفاظت شده استان، از جمله مطالعات رشید نهال (۱۳۸۵) و مریدی (۱۳۸۵) صورت گرفته است.

## مواد و روش‌ها

### حدود و ویژگی‌های منطقه

منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ با وسعت ۳۳ هزار هکتار در طول ۴۶ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۴۶ درجه و ۳۷ دقیقه شرقی و عرض ۳۳ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۳۳ درجه و ۴۵ دقیقه شمالی واقع شده است. این منطقه در شمال استان ایلام و بین سه شهرستان ایلام، شیروان چرداول و ایوان قرار گرفته است (شکل ۱). منطقه‌ای کوهستانی از سلسله جبال زاگرس است که پوشش گیاهی آن را درخت بلوط ایرانی، به عنوان گونه غالب، و انواع گندمیان و انواع گون‌ها تشکیل می‌دهند (شکل ۲). سیمای آن از ارتفاعات مرتفع و تپه ماهورهای ناهمگن و دره‌های عمیق تشکیل شده است. حدود ۷۰ درصد منطقه را تیپ اراضی کوهستانی، ۱۹ درصد را تیپ تپه‌ای و ۱۱ درصد را تیپ اراضی جلگه‌ای مرتفع تشکیل می‌دهد (جعفری، ۱۳۸۶).

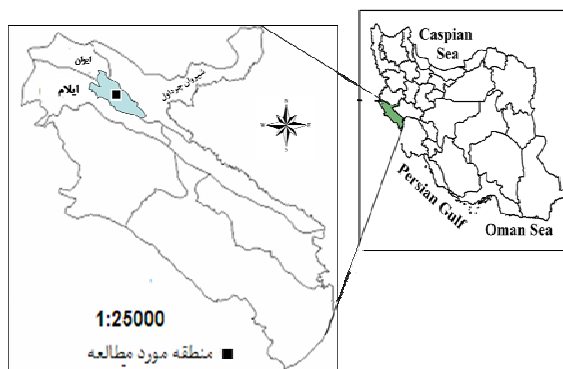
دامنه تغییرات ارتفاعی بین ۱۱۰۵ تا ۲۶۵۰ متر از سطح دریاست. در ارتفاعات مختلف، سیمای طبیعی منطقه نیز متفاوت است. حداقل ارتفاع منطقه حفاظت شده در اراضی کشاورزی سراب ایوان و حداکثر آن در کوه مانشت قرار دارد (شکل ۳).

یکی از مناطق پوششی مهم از لحاظ تنوع گونه‌ای در جهان است (مصدقی، ۱۳۸۳). استان ایلام با وسعتی حدود ۲۰۱۵۰ کیلومتر مربع حدود ۱/۴ درصد از مساحت کشور را به خود اختصاص داده است و با داشتن چشم‌اندازهای طبیعی و زیبا، گونه‌های متنوع گیاهی و جانوری، وجود اقلیم‌های متفاوت آب و هوایی و به خاطر زیبایی طبیعی اش به «عروس زاگرس» شهرت یافته است (محمودیان، ۱۳۸۳). یکی از مناطقی که در مجاورت شهر ایلام، به دلیل برخورداری از پوشش جنگلی بلوط و چشم‌اندازهای زیبا و دره‌های شگرف بسیار مورد توجه است؛ منطقه تحت مدیریت سازمان حفاظت محیط زیست مانشت و قلارنگ است. این منطقه به دلیل آب و هوای منحصر به فرد و تأثیری که بر آب و هوای شهر ایلام دارد، از اهمیت زیست-محیطی بسزایی در استان ایلام برخوردار است. معرفی سیمای زیست‌محیطی این منطقه می‌تواند نقش شایان توجهی جهت آشنایی علاقمندان با این موهبت الهی، اهمیت، حمایت، حفاظت و استفاده صحیح از آن به عنوان تفرجگاه ایفا نماید (جعفری، ۱۳۸۶). این منطقه حفاظت شده با توجه به اختلاف ارتفاع نسبتاً زیاد، از تنوع گیاهی بسیار خوبی برخوردار است. لذا در راستای دستیابی به نیازهای ذکر شده و تکمیل مطالعات فلور ایران، فلور گیاهی منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ بررسی و گونه‌های گیاهی موجود در آن شناسایی شد. این منطقه از نظر مطالعات فلوربستیک مورد توجه زیادی قرار نگرفته، اما مطالعه تنگ ارغوان، که در مجاورت این منطقه قرار دارد، توسط حاتمی و همکاران (۱۳۸۹) انجام گرفته است. همچنین مطالعه

### اقلیم و زمین شناسی منطقه

میانگین بارندگی سالیانه محدوده منطقه حفاظت شده بر اساس نقشه خطوط هم‌باران سالیانه معادل ۶۳۲ میلی‌متر محاسبه شده است. بیشترین بخش از بارندگی سالیانه در طی سه ماهه دی، بهمن و اسفند بوده، در فصل تابستان بارندگی به ندرت اتفاق می‌افتد. بنابراین، بر اساس بررسی‌های انجام شده، فصل زمستان با ۴۵ تا ۵۰ درصد، پرباران‌ترین فصل سال و پاییز با ۳۰/۸۰ درصد دومین فصل پرباران منطقه است. همچنین مطالعه توزیع بارندگی ایستگاه‌های مختلف حاکی از آن است که رژیم بارندگی مدیترانه‌ای است. میانگین دمای روزانه منطقه ۹/۸ درجه سانتیگراد، میانگین حداکثر دمای منطقه ۱۸/۴ درجه سانتیگراد، میانگین حداقل دمای منطقه ۶ درجه سانتیگراد و متوسط ایام یخبندان ۴۲ روز در سال است. حداقل مطلق دما ۱۵- درجه سانتیگراد در بهمن ماه و ماکزیمم مطلق سالیانه ۴۷ درجه سانتیگراد است (جعفری، ۱۳۸۶).

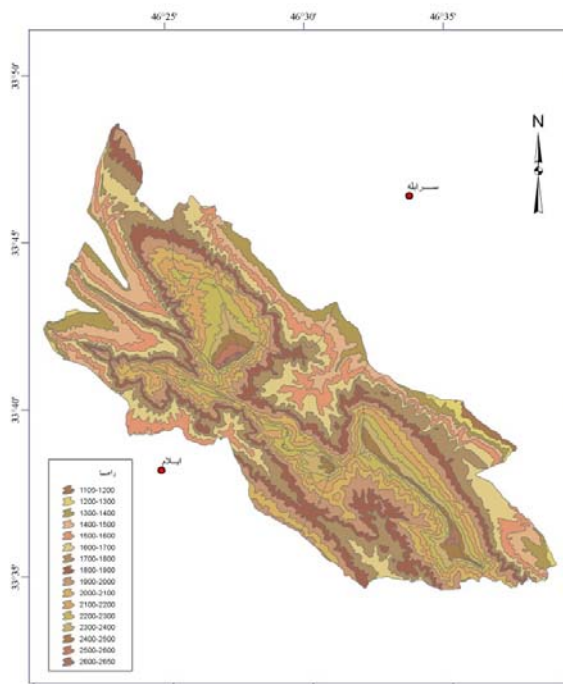
این منطقه دارای ۵ تیپ اصلی پستی و بلندی است که عبارتند از: تیپ کوه‌ها، تپه‌ها، فلات‌ها و تراس‌های فوقانی، دشت‌های دامنه‌ای و واریزه‌های بادبزنی شکل سنگریزه‌دار که از نظر ساختار و مشخصات اصلی با هم اختلاف دارند. مشخصات خاک در هر یک از واحدها به این شرح است: در واحد اراضی کوه‌های مرتفع با قله مدور و دره‌های متعدد، خاک‌های کم عمق تا نیمه عمیق با بافت سنگین بر روی مواد آهکی متراکم قرار دارند. درصد مواد آهکی در خاک‌های تحتانی به‌طور عمده از ۴۰ درصد بیشتر است. کرین آلی در خاک‌های سطحی حدود ۱-۱/۵ درصد است. در واحد اراضی کوه‌های نسبتاً مرتفع تا مرتفع با قله سنگی و کشیده و عمدتاً از سنگ‌های آهکی دولومیتی و یا



شکل ۱- موقعیت منطقه مطالعه شده



شکل ۲- سیمای طبیعی منطقه مطالعه شده و پاسگاه محیط‌بانی منطقه



شکل ۳- نقشه طبقات ارتفاعی منطقه مطالعه شده

### روش مطالعه

پس از تهیه نقشه (مقیاس: ۱:۲۵۰۰۰) و مشاهده عکس‌ها و تعیین محدوده جغرافیایی منطقه، جمع‌آوری گیاهان در طول دو سال (۱۳۸۸-۱۳۸۹) و در اواخر زمستان و همچنین تمام ماه‌های فصول بهار و تابستان با مراجعه مستقیم به منطقه مورد مطالعه انجام شد. نمونه‌های جمع‌آوری شده طبق روش مرسوم تحت پرس خشک و روی مقوای هرباریومی الصاق شدند. به هر نمونه یک برچسب هرباریومی اختصاص داده شد سپس با استفاده از مجموعه‌های فلورا ایرانیکا (Davis, Rechinger, 1963-2010)، فلور ترکیه (Townsend *et al.*, 1966-1988)، فلور عراق (Townsend *et al.*, 1966-1988)، فلور ایران (اسدی، ۱۳۶۷-۱۳۸۹)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۵۸-۱۳۷۷) و رده‌بندی گیاهی (مظفریان، ۱۳۸۳) شناسایی گیاهان انجام گرفت. نمونه‌های هرباریومی شناسایی و در هرباریوم دانشگاه پیام نور ایلام قرار داده شد. تیپ رویشی گیاهان بر اساس روش Raunkier (۱۹۳۴) و انتشار جغرافیایی گونه‌ها بر اساس تقسیم‌بندی نواحی رویشی توسط Takhtajan (۱۹۸۶) تعیین شد. آنگاه اسامی فارسی گیاهان با استفاده از کتاب فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (مظفریان، ۱۳۸۵) و اسامی محلی گیاهان، با پرسش از بومیان، تعیین گردید.

### نتایج

این مطالعه نشان داد که در منطقه حفاظت‌شده مانشت و قلازنگ ۲۳۱ گونه متعلق به ۱۵۶ جنس و ۵۲ تیره وجود دارد (جدول ۱) که ۳۵ گونه آن (۲۷ جنس و ۶ تیره) به تک‌لپه‌ای‌ها و ۱۹۶ گونه (۱۲۹ جنس و ۴۶ تیره) به دولپه‌ای‌ها تعلق دارد.

آسماری، خاک‌ها کم عمق و سنگلاخی با بافت سنگین و عمدتاً فاقد شوری هستند. اسیدپته خاک‌ها حدود ۷/۵-۸ و مقدار کربن آلی در خاک‌های سطحی نزدیک به یک درصد است. در واحد اراضی تپه‌های کم ارتفاع تا نسبتاً مرتفع سنگی و تپه‌های مرتفع با قلل سنگی و کشیده، مشخصات خاک‌ها کم و بیش شبیه کوه‌های نسبتاً مرتفع تا مرتفع با قلل سنگی و کشیده است. در واحد اراضی تپه‌های کم ارتفاع تا نسبتاً مرتفع با قلل مدور و دره‌های متعدد، اغلب خاک‌های نیمه‌عمیق تا عمیق و بدون سنگریزه یا سنگریزه اندک تا نسبتاً تکامل یافته با بافت سنگین تا خیلی سنگین که عموماً بر روی تراکم مواد یا لکه‌های آهکی قرار گرفته‌اند، دیده می‌شود. درصد مواد آهکی در خاک‌های تحتانی عمدتاً از ۳۵ درصد بیشتر است. در واحدهای اراضی با شیب ملایم خاک‌های نیمه‌عمیق تا سنگریزه‌دار با بافت سنگین دیده می‌شود و اغلب بر روی سنگریزه‌های زاویه‌دار آهکی متراکم هستند، خاک‌ها فاقد شوری بوده و مواد آلی در افق‌های تحتانی حدود ۱۰-۳۰ درصد است. در واحد اراضی فلات‌ها و تراس‌های با پستی و بلندی کم تا متوسط و دشت‌های دامنه‌ای تقریباً مسطح، خاک‌های بسیار عمیق تکامل یافته با بافت سنگین تا خیلی سنگین دیده می‌شود که درصد کربن آلی آنها حدود ۰/۸ و مقدار مواد آهکی آنها ۲۰-۳۰ درصد است. در واحدهای اراضی واریزه‌های بادبزی شکل سنگریزه‌دار با شیب ملایم و بدون پستی و بلندی، خاک‌های کم عمق تا نسبتاً عمیق سنگریزه‌دار با بافت سنگین بر روی سنگریزه‌دار آهکی متراکم دیده می‌شوند که فاقد تکامل پروفیلی و تنها دارای افق سطحی اکریک (ochric) است (جعفری، ۱۳۸۶).

جدول ۱- فهرست تاکسون‌های شناسایی شده، شکل زیستی، نام فارسی یا محلی و منطقه رویشی گیاهان مذکور از منطقه حفاظت‌شده مانشت و قلازنگ در استان ایلام. Ph: فانروفیت، Ch: کامفیت، Cr: کریتوفیت، H: همی کریتوفیت، T: تروفیت؛ Ir-Tur: ایرانی-تورانی، Eur-Sib: اروپا-سیبری، Med: مدیترانه‌ای، Sah-Arab: صحرا-عربستان، Sin: صحرا-سندی، P1: چند ناحیه‌ای

تیره	نام علمی	شکل زیستی	نام فارسی / محلی	انتشار جغرافیایی
Aceraceae	<i>Acer cinerascens</i> Boiss.	Ph	کیکم	Ir-Tur
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	Ph	بنه	Ir-Tur
Anacardiaceae	<i>Pistacia khinjuk</i> stocks	Ph	خینجوک	Ir-Tur
Anacardiaceae	<i>Rhus coriaria</i> L.	Ph	سماق (سماخ)	Ir-Tur/Med
Apiaceae	<i>Bunium cylindricum</i> Drude.	Cr	روغنک	Ir-Tur
Apiaceae	<i>Bunium luristanicum</i> Rech. f.	Cr	زیره	Ir-Tur
Apiaceae	<i>Bunium rectangulum</i> H. Wolff	Cr	زیره	Ir-Tur
Apiaceae	<i>Bupleurum exaltatum</i> M. Bieb.	H	چتر گندمی	Ir-Tur
Apiaceae	<i>Eryngium billardieri</i> F. Delaroche.	H	زول برگ پهن	Ir-Tur/Med
Apiaceae	<i>Eryngium noeanum</i> Boiss.	H	زول کردی	Ir-Tur
Apiaceae	<i>Eryngium thyrsoideum</i> Boiss.	T	زول گرزنی	Ir-Tur/Med
Apiaceae	<i>Ferula haussknechtii</i> Wolff ex Rech. f.	H	کمای ساورزی	Ir-Tur/Eur-Sib
Apiaceae	<i>Ferulago angulata</i> Subsp. <i>carduchorum</i> (Boiss. & Hausskn.) D.F. Chamb.	H	چویل	Ir-Tur/Eur-Sib
Apiaceae	<i>Johreniopsis seseloides</i> (C.A. Mey) Pimenov	T	کما	Ir-Tur/Med
Apiaceae	<i>Pimpinella deverroides</i> Boiss.	H	جعفری کوهی	Ir-Tur
Apiaceae	<i>Pimpinella tragium</i> Vill.	H	جعفری کوهی	Ir-Tur
Apiaceae	<i>Prangos ferulacea</i> Lindl.	H	جاشیر	Ir-Tur/Med
Apiaceae	<i>Prangos uloptera</i> DC.	H	جاشیر صخره‌ای	Ir-Tur/Med
Apiaceae	<i>Smyrniium cordifolium</i> Boiss.	H	آواندول	Ir-Tur
Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> subsp. <i>kurdica</i> Rech. f.	Ph	خرزهره	Ir-Tur/Med/Sah-Arab
Araceae	<i>Arum conophalloides</i> Kotschy ex Schott	Cr	شیپوری سبز	Ir-Tur
Araceae	<i>Arum giganteum</i> Ghahre.	Cr	شیپوری	Ir-Tur
Aristolochiaceae	<i>Aristolochia bottae</i> Jaub. & Spach.	H	زراوند، چیقک	Ir-Tur
Boraginaceae	<i>Alkanna bracteosa</i> Boiss.	T	شنگار بره‌دار	Ir-Tur/Med
Boraginaceae	<i>Anchusa italica</i> Retz.	H	گاوزبان	Ir-Tur/Eur-Sib
Boraginaceae	<i>Asperugo procumbens</i> L.	T	علف چسبک	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Boraginaceae	<i>Echium italicum</i> L.	T	گل گاوزبان	Ir-Tur/Eur-Sib
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> L.	T	آفتاب پرست	Ir-Tur/Eur-Sib
Boraginaceae	<i>Heliotropium noeanum</i> Boiss.	T	آفتاب پرست	Ir-Tur
Boraginaceae	<i>Lappula sinaica</i> (A. DC.) Asch. & Schweinf.	T	خارلنگر سینایی	Ir-Tur
Boraginaceae	<i>Lithospermum arvense</i> L.	H	سنگک دانه خودرو	Ir-Tur
Boraginaceae	<i>Myosotis refracta</i> Boiss.	T	فراموش مکن	Ir-Tur/Med
Boraginaceae	<i>Nonea persica</i> Boiss.	H	چشم گربه‌ای	Ir-Tur
Boraginaceae	<i>Onosma bulbotrichum</i> DC.	H	زنگوله‌ای تیغه‌ای	Ir-Tur
Boraginaceae	<i>Onosma microcarpum</i> DC.	H	زنگوله‌ای زرد	Ir-Tur
Boraginaceae	<i>Onosma platyphyllum</i> Bornm.	H	زنگوله‌ای	Ir-Tur
Boraginaceae	<i>Solenanthes circinatus</i> Ledeb.	T	گل عقربی	Ir-Tur
Caesalpiniaceae	<i>Cercis griffithii</i> Boiss.	Ph	ارغوان افغانی	Ir-Tur
Campanulaceae	<i>Asyneuma cichoriforme</i> Bornm.	T	گل چاک	Ir-Tur

تیره	نام علمی	شکل زیستی	نام فارسی / محلی	انتشار جغرافیایی
Campanulaceae	<i>Campanula humillima</i> A.DC.	H	گل استکانی	Ir-Tur/Med
Capparidaceae	<i>Cleome iberica</i> DC.	H	علف مار هرز	Ir-Tur
Capparidaceae	<i>Cleome quinquenervia</i> DC.	H	علف مار	Ir-Tur/Med
Caprifoliaceae	<i>Lonicera persica</i> Jaub & Spach	Ph	پلاخور (شن)	Ir-Tur/Med
Caryophyllaceae	<i>Acanthophyllum microcephalum</i> Boiss.	C	چوبک بوته‌ای	Ir-Tur
Caryophyllaceae	<i>Arenaria leptoclados</i> (Rechb.) Guss.	H	مرجانی موین	Ir-Tur/Eur-Sib
Caryophyllaceae	<i>Dianthus orientalis</i> subsp. <i>aphanoneurus</i> Rech.F.	H	میخک	Ir-Tur
Caryophyllaceae	<i>Dianthus szowitzianus</i> Boiss.	H	میخک خوبی	Ir-Tur
Caryophyllaceae	<i>Silene araratica</i> Schischkin.	H	سین آراتانی	Ir-Tur/Med
Caryophyllaceae	<i>Silene aucheriana</i> Boiss.	T	مگس گیر	Ir-Tur/Med
Caryophyllaceae	<i>Silene caesarea</i> Boiss. & Balansa.	H	سین فلسطینی	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Chenopodiaceae	<i>Atriplex lasiantha</i> Boiss.	T	سلمکی گل کرکی	Ir-Tur
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	T	سلمه تره، سلمک	P1
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium foliosum</i> Asch.	T	سلمک توت	Ir-Tur
Chenopodiaceae	<i>Noaea mucronata</i> Asch. & Schweinf.	H	خارکو نشان قهقرا	Ir-Tur/Med
Chenopodiaceae	<i>Salsola canescens</i> Boiss.	T	شور کوهسری	Ir-Tur
Chenopodiaceae	<i>Salsola kali</i> L.	T	شور خاردار	Ir-Tur/Eur-Sib
Compositae	<i>Achillea biebersteinii</i> Afanasiev.	H	بومادران زرد	Ir-Tur
Compositae	<i>Achillea wilhelmsii</i> K.Koch	G	بومادران	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Compositae	<i>Anthemis odontostephana</i> Boiss.	H	بابونه تاج دندان	Ir-Tur/Med
Compositae	<i>Anthemis tinctoria</i> L.	H	بابونه	Med
Compositae	<i>Artemisia aucheri</i> Boiss.	H	درمنه کوهی	Ir-Tur/Eur-Sib
Compositae	<i>Artemisia haussknechtii</i> Boiss.	H	درمنه زاگرس	Ir-Tur
Compositae	<i>Carthamus glaucus</i> M.Bieb.	T	گلرنگ مقدس	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Compositae	<i>Carthamus oxyacantha</i> M. Bieb.	T	خارخرون	Ir-Tur
Compositae	<i>Centaurea sosnowskyi</i> Grossh.	T	گل گندم	Ir-Tur
Compositae	<i>Centaurea solstitialis</i> L.	T	گل گندم زرد	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Compositae	<i>Centaurea triumfettii</i> All.	H	گل گندم رنگی	Ir-Tur
Compositae	<i>Centaurea virgata</i> Lam.	H	گل گندم بوته‌ای	Ir-Tur
Compositae	<i>Cephalorrhynchus microcephalus</i> (DC.) Schchian	Cr	کاهو متقاری	Ir-Tur
Compositae	<i>Cirsium congestum</i> Fisch. & C. A. Mey. ex DC.	H	گنگر انبو	Ir-Tur
Compositae	<i>Cirsium spectabile</i> DC.	H	کنگر تماشایی	Ir-Tur
Compositae	<i>Cousinia cylindracea</i> Boiss.	H	هزار خار	Ir-Tur
Compositae	<i>Cousinia haussknechtii</i> C. Winkl.	H	هزار خار	Ir-Tur
Compositae	<i>Cousinia jacobsonii</i> Rech. f.	H	هزار خار	Ir-Tur
Compositae	<i>Echinops kotschyi</i> Boiss.	H	شکر تیغال	Ir-Tur
Compositae	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	H	کنگر معمولی	Ir-Tur
Compositae	<i>Lachnophyllum noeanum</i> Boiss.	T	برگ پنبه‌ای	Ir-Tur/Med
Compositae	<i>Pentanema pulicariiforme</i> (DC.) Rech. f.	H	-	Ir-Tur/Med
Compositae	<i>Picnoman acarna</i> (L.) Cass.	T	خار زردک	Ir-Tur/Med
Compositae	<i>Scariola orientalis</i> (Boiss.) Soják.	H	گاو چاق کن	Ir-Tur/Eur-Sib
Compositae	<i>Senecio vernalis</i> Waldst. & Kit.	T	زلف پیر	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Compositae	<i>Tanacetum polycephalum</i> Sch.Bip	H	مینا	Ir-Tur/Med/Eur-Sib

تیره	نام علمی	شکل زیستی	نام فارسی / محلی	انتشار جغرافیایی
Compositae	<i>Tragopogon bupthalamoides</i> (DC.) Boiss.	H	شنگ	Ir-Tur
Compositae	<i>Xanthium spinosum</i> L.	T	زردینه خاردار	P1
Compositae	<i>Xanthium strumarium</i> L.	T	زردینه	Ir-Tur
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	T	پیچک صحرایی	P1
Convolvulaceae	<i>Convolvulus pilosellifolius</i> Desr.	T	پیچک برگ کرکی	Ir-Tur/Med
Crassulaceae	<i>Rosularia elymaitica</i> A. Berger	H	ناز طوقه‌ای	Ir-Tur
Crassulaceae	<i>Rosularia sempervivum</i> A Berger	H	ناز طوقه‌ای دائمی	Ir-Tur/Med
Cruciferae	<i>Arabis caucasica</i> Willd.	T	رشاد قفقازی	Ir-Tur/Eur-Sib
Cruciferae	<i>Aubrieta parviflora</i> Boiss.	H	سنگ فرش	Ir-Tur/Med
Cruciferae	<i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J. Koch	T	خردل	Med
Cruciferae	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	T	کیسه کشیش	P1
Cruciferae	<i>Crambe orientalis</i> L.	Ph	سپیده	Ir-Tur/Eur-Sib
Cruciferae	<i>Erophila minima</i> C.A.Mey.	C	بهاردوست ریز	Ir-Tur/Eur-Sib
Cruciferae	<i>Fibigia macrocarpa</i> Boiss.	C	-	Ir-Tur
Cruciferae	<i>Nasturtium officinale</i> R.Br.	Cr	ترتیزک (کولشک)	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Cruciferae	<i>Sameraria stylophora</i> Boiss.	T	ساماری	Ir-Tur
Cruciferae	<i>Thlaspi perfoliatum</i> L.	T	کیسه چوپان	Ir-Tur/Med
Cucurbitaceae	<i>Bryonia multiflora</i> Boiss. & Heldr.	H	فاشرا	Ir-Tur
Dipsacaceae	<i>Pteroccephalus kurdicus</i> Vatke	T	سربال کردی	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cheiradenia</i> Boiss. & Hohen.	H	رفیون خوشه‌ای	Ir-Tur
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia denticulata</i> Lam.	T	رفیون دندانه‌دار	Ir-Tur
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macroclada</i> Boiss.	H	رفیون	Ir-Tur/Med
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia macrostegia</i> Boiss.	H	رفیون قرمز	Ir-Tur
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia szovitsii</i> Fisch & C.A.Mey.	T	رفیون تالشی	Ir-Tur/Med
Fabaceae	<i>Astragalus abnormalis</i> Rech. f.	T	نوعی گون	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Astragalus adscendens</i> Boiss. & Hausskn. ex Boiss..	T	گنر خوانسار	Ir-Tur/Med
Fabaceae	<i>Astragalus ecbatanus</i> Bunge	H	نوعی گون	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Astragalus microcephalus</i> Willd.	T	گون	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Fabaceae	<i>Astragalus myriacanthus</i> Boiss.	T	گون	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Astragalus octopus</i> C.C.Towns.	H	گون	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Astragalus ovinus</i> Boiss.	H	نوعی گون	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Fabaceae	<i>Astragalus piptocephalus</i> Boiss. & Hausskn. ex Boiss.	T	گون	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Astragalus rhodosemius</i> Boiss. & Hausskn.	H	گون	Ir-Tur/Eur-Sib
Fabaceae	<i>Astragalus siliquosus</i> Boiss.	H	گون	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Astragalus verus</i> Olivier	C	نوعی گون	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	H	شیرین بیان	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Fabaceae	<i>Lathyrus cicera</i> L.	T	خلر نخودی	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Lathyrus inconspicuus</i> L.	T	خلر راست	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Desv.	H	اسپرس کوهی	Ir-Tur/Sah-Arab
Fabaceae	<i>Onobrychis lunata</i> Boiss.	H	اسپرس هلالی	Ir-Tur/Sah-Arab
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	H	شیدر مزرعه‌ای	Ir-Tur/Med
Fabaceae	<i>Trifolium echinatum</i> M.Bieb.	H	شیدر خاردار	Ir-Tur/Eur-Sib
Fabaceae	<i>Trifolium grandiflorum</i> Schreb.	H	شیدر تماشایی	Ir-Tur/Eur-Sib

تیره	نام علمی	شکل زیستی	نام فارسی / محلی	انتشار جغرافیایی
Fabaceae	<i>Trifolium pilulare</i> Boiss.	H	شیدر تویی	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	H	شیدر سفید (خزنده)	Ir-Tur
Fabaceae	<i>Trigonella persica</i> Boiss.	H	شنبلله ایرانی	Ir-Tur
Fagaceae	<i>Quercus brantii</i> Lindl.	Ph	بلوط ایرانی	Ir-Tur
Fumariaceae	<i>Corydalis verticillaris</i> DC. Subsp. <i>verticillaris</i>	Cr	بهارک	Ir-Tur
Geraniaceae	<i>Biebersteinia multifida</i> DC.	Cr	آدمک (گنو)	Ir-Tur
Geraniaceae	<i>Geranium tuberosum</i> L.	Cr	سوزن چویان	Ir-Tur
Gramineae	<i>Aegilops triuncialis</i> L.	T	گندم نیا	Ir-Tur/Med
Gramineae	<i>Agropyrum repens</i> (L.) P. Beauv.	T	قیاق، چمن گندمی	Ir-Tur
Gramineae	<i>Alopecurus arundinaceus</i> Poir	T	دم رویاهی	Ir-Tur/Sin
Gramineae	<i>Arrhenatherum kotschy</i> Boiss.	H	یولافک	Ir-Tur/Eur-Sib
Gramineae	<i>Avena wiestii</i> Steud.	T	یولاف (گنمه گیا)	P1
Gramineae	<i>Bromus sterilis</i> L.	T	جارو علفی نازا	Ir-Tur/Med
Gramineae	<i>Bromus tectorum</i> L.	T	جارو علفی بامی	Ir-Tur/Med
Gramineae	<i>Bromus tomentellus</i> Boiss.	H	جارو علفی	Ir-Tur/Med
Gramineae	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	H	مرغ (مرخ)	P1
Gramineae	<i>Festuca ovina</i> L.	H	علف بره	Ir-Tur/Med
Gramineae	<i>Heterantherium piliferum</i> Hochst. ex Jaub. & Spach	T	دگر گل گندمی	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Gramineae	<i>Hordeum bulbosum</i> L.	T	جو پیازدار	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Gramineae	<i>Melica persica</i> Kunth Subsp. <i>persica</i>	Cr	ملیکا	Ir-Tur
Gramineae	<i>Poa annua</i> L.	Cr	چمن یک‌ساله	Ir-Tur/Med
Gramineae	<i>Poa bulbosa</i> L.	Cr	چمن پیازک‌دار	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Gramineae	<i>Polypogon monspeliensis</i> (L.) Desf.	T	شال دم	P1
Gramineae	<i>Stipa pennata</i> L.	H	استپی دایمی	Ir-Tur
Gramineae	<i>Taeniatherum crinitum</i> (Schreb.) Nevski	T	گیسو چمن	Ir-Tur/Med
Hypericaceae	<i>Hypericum scabrum</i> L.	H	گل راعی دهبیمی	Ir-Tur
Hypericaceae	<i>Hypericum triquetrifolium</i> Turra.	H	گل راعی مزرعه	Ir-Tur
Iridaceae	<i>Crocus haussknechtii</i> Boiss. & Reut. ex Boiss	T	جو قاسم (پوشگ)	Ir-Tur
Iridaceae	<i>Gynandris sisyrrinchium</i> Parl.	Cr	زینق سا	Ir-Tur/Med
Labiataeae	<i>Eremostachys laevigata</i> Bunge	H	سنبل بیابانی رفیع	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	T	گزنه ساقه آغوش	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Marrubium cuneatum</i> [Soland.]	H	فراسیون حلی	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Mentha longifolia</i> L.Huds.	H	پونه	P1
Labiataeae	<i>Nepeta persica</i> Boiss.	T	پونه سای ایرانی	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Phlomis olivieri</i> Benth.	H	چالمه، گوش بره	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Phlomis persica</i> Boiss.	H	گوش بره	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Salvia bracteata</i> Banks & Sol.	H	مریم گلی	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Salvia virgata</i> Jacq.	H	مریم گلی	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Scutellaria condensata</i> Rech.F.	H	بشقابی اتبوه	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Labiataeae	<i>Stachys benthamiana</i> Boiss.	T	سنبله صخره‌ای	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Stachys multicaulis</i> Benth.	H	سنبله‌ای پرساقه	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Stachys setifera</i> C.A.Mey.	Cr	سنبله‌ای نیش دار	Ir-Tur
Labiataeae	<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam.	H	کاکوتی کوهی	Ir-Tur/Med

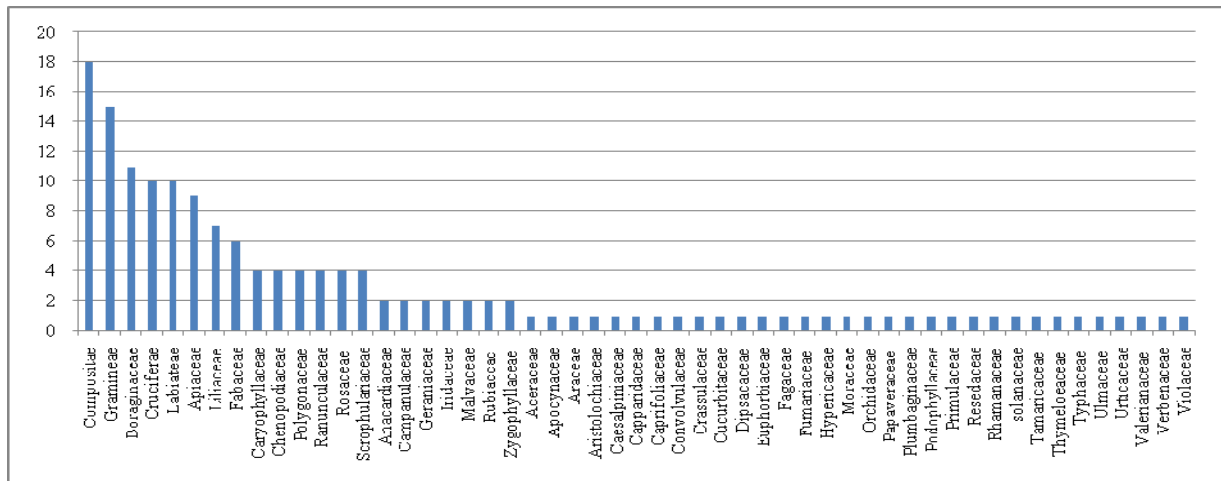
تیره	نام علمی	شکل زیستی	نام فارسی / محلی	انتشار جغرافیایی
Liliaceae	<i>Allium stamineum</i> Boiss.	Cr	پیاز دشتی	Ir-Tur
Liliaceae	<i>Colchicum kotschyi</i> Boiss.	Cr	گل حسرت سفید	Ir-Tur
Liliaceae	<i>Fritillaria imperialis</i> L.	Cr	لاله واژگون	Ir-Tur/Med
Liliaceae	<i>Fritillaria persica</i> L.	Cr	لاله واژگون	Ir-Tur
Liliaceae	<i>Fritillaria zagrica</i> Stapf	Cr	لاله واژگون	Ir-Tur
Liliaceae	<i>Muscari caucasicum</i> Baker	Cr	کلاغک	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Liliaceae	<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	Cr	کلاغک	Ir-Tur/Med
Liliaceae	<i>Ornithogalum brachystachys</i> K. Koch	Cr	شیر مرغ سرسان	Ir-Tur/Med
Liliaceae	<i>Scilla bisotunensis</i> Speta	Cr	نجم آبی	Ir-Tur
Liliaceae	<i>Tulipa stylosa</i> Fisch. ex Fisch. & C.A.Mey.	Cr	لاله آتشین	Ir-Tur
Malvaceae	<i>Alcea kurdica</i> (Schlen.) Aleff	T	ختمی	Ir-Tur
Malvaceae	<i>Malva rotundifolia</i> L.	H	پنیرک (تولیه)	P1
Moraceae	<i>Ficus rupestris</i> (Husskn. ex Boiss.) Azizian	Ph	انجیر	Ir-Tur
Orchidaceae	<i>Orchis collina</i> Bank & Sol.	H	ثعلب تپه روی	Ir-Tur
Papaveraceae	<i>Papaver dubium</i> L.	T	خشخاش هرز	Ir-Tur/Med
Plumbaginaceae	<i>Acantholimon blakelockii</i> Mobayen	C	کلاه میر حسن	Ir-Tur
Plumbaginaceae	<i>Acantholimon brachystachyum</i> Boiss. ex Bunge	C	کلاه میر حسن	Ir-Tur
Plumbaginaceae	<i>Acantholimon bromifolium</i> Boiss. . ex Bunge	C	کلاه میر حسن	Ir-Tur
Plumbaginaceae	<i>Acantholimon erinaceum</i> (Jaub. & Spach) Lincz.	C	کلاه میر حسن	Ir-Tur
Plumbaginaceae	<i>Acantholimon scorpius</i> (Jaub. & Spach) Boiss.	C	کلاه میر حسن	Ir-Tur
Podophyllaceae	<i>Bongardia chrysogonum</i> Boiss.	Cr	سینه کبکی	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Polygonaceae	<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	Ph	کاروان کش	Ir-Tur
Polygonaceae	<i>Polygonum alpestre</i> C.A.Mey.	T	هفت بند	Ir-Tur/Eur-Sib
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	T	هفت بند	P1
Polygonaceae	<i>Polygonum luzuloides</i> Jaub. & Spach	T	هفت بند	Ir-Tur/Eur-Sib
Polygonaceae	<i>Rheum ribes</i> L.	Cr	ریواس	Ir-Tur/Med
Polygonaceae	<i>Rumex ephedroides</i> Bornm.	H	ترشک ریش بزی	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Primulaceae	<i>Dionysia zagrica</i> Grey-Wilson	H	عروس سنگ	Ir-Tur
Ranunculaceae	<i>Anemone biflora</i> DC.	T	انمون	Ir-Tur/Med
Ranunculaceae	<i>Ceratocephalus falcata</i> (L.) Pers.	T	گل آفتاب رو	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Ranunculaceae	<i>Ranunculus oxyspermus</i> Willd.	T	آلاله دانه تیز	Ir-Tur
Ranunculaceae	<i>Thalictrum sultanabadense</i> Stapf	H	برگ سدایی	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> L.	T	ورث	Ir-Tur/Eur-Sib/Sin
Rhamnaceae	<i>Rhamnus pallasii</i> Fisch. & C.A.Mey.	Ph	ارجن	Ir-Tur
Rosaceae	<i>Amygdalus arabica</i> Olivier	Ph	بادام بی‌برگ (بایم)	Ir-Tur
Rosaceae	<i>Amygdalus elaeagnifolia</i> subsp. <i>leiocarpa</i> (Boiss.) Browicz	Ph	بادام کرمانی	Ir-Tur
Rosaceae	<i>Amygdalus haussknechtii</i> C.K.Schneider ex Bornm.	Ph	بادام (ارجنگ)	Ir-Tur
Rosaceae	<i>Amygdalus orientalis</i> Mill.	Ph	بادام (بخورک)	Ir-Tur
Rosaceae	<i>Cerasus mahaleb</i> (L.) Mill	Ph	آلبالوی وحشی	Ir-Tur
Rosaceae	<i>Cerasus microcarpa</i> Boiss.	Ph	آلبالوی دانه ریز	Ir-Tur/Med
Rosaceae	<i>Cotoneaster luristanicus</i> G.Klotz	T	شیر خشت	Ir-Tur/Med
Rosaceae	<i>Crataegus pontica</i> K.Koch	Ph	زالزالک (گویج)	Ir-Tur/Eur-Sib
Rubiaceae	<i>Asperula glomerata</i> (M.Bieb.) Griseb.	H	-	Ir-Tur

تیره	نام علمی	شکل زیستی	نام فارسی / محلی	انتشار جغرافیایی
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L.	H	بی تی راخ	Ir-Tur/Med/Eur-Sib
Rubiaceae	<i>Galium mite</i> Boiss. & Hohen.	H	-	Ir-Tur/Med
Rubiaceae	<i>Galium verum</i> L.	H	شیر پنیر	P1
Scrophulariaceae	<i>Linaria fastigiata</i> Chav.	T	کتانی منشعب	Ir-Tur/Med
Scrophulariaceae	<i>Odontites aucheri</i> Boiss.	H	چشمکی	Ir-Tur
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia frigida</i> Boiss.	T	گل میمونی	Ir-Tur
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia striata</i> Boiss.	T	گل میمونی	Ir-Tur/Med
Scrophulariaceae	<i>Veronica orientalis</i> Mill.	H	سبزاب شرقی	Ir-Tur/Med
Solanaceae	<i>Datura stramonium</i> L.	T	تاتوره	P1
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) H.Karst.	Ph	گز	Ir-Tur/Sin
Thymeloeaceae	<i>Daphne mucronata</i> Royle	Ph	برگ بویی	Ir-Tur
Typhaceae	<i>Typha domingensis</i> Pers	Cr	لونی	Ir-Tur/Eur-Sib
Ulmaceae	<i>Celtis caucasica</i> Willd	Ph	داغداغان	Ir-Tur
Urticaceae	<i>Parietaria alsinifolia</i> Delile	H	گوش موش	Ir-Tur
Urticaceae	<i>Parietaria judaica</i> L.	H	گوش موش	Ir-Tur
Valerianaceae	<i>Valerianella vesicaria</i> (L.) Moench.	T	شیرینک متورم	Ir-Tur/Med
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L.	H	شاه پسند	Ir-Tur
Violaceae	<i>Viola modesta</i> Fenzl.	T	بنفشه فروتن	Ir-Tur/Med
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	H	اسپند	Ir-Tur/Med/Sin
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	T	خار خسک	P1

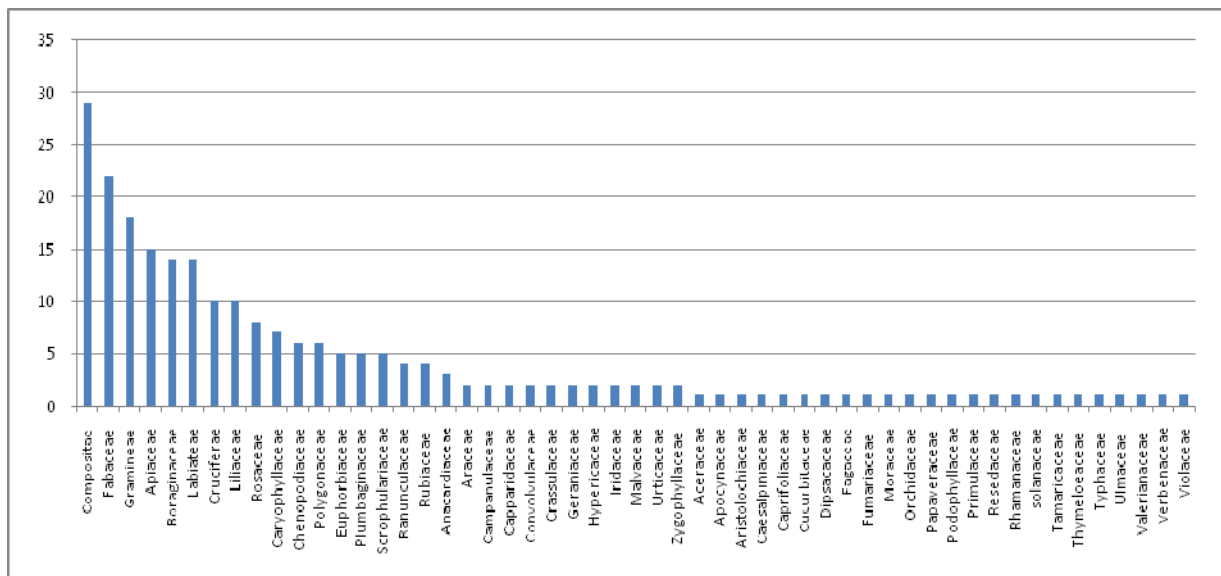
گونه‌های کامفیت نادرترین شکل زیستی در منطقه مورد مطالعه هستند (شکل ۶). از لحاظ پراکنش جغرافیایی، ۵۱ درصد گیاهان عنصر ایرانی-تورانی، ۲۱ درصد عنصر ایرانی-تورانی/مدیترانه‌ای، ۱۰ درصد عنصر ایرانی-تورانی/مدیترانه‌ای/اروپا-سیبری، ۹ درصد عنصر ایرانی-تورانی/اروپا-سیبری هستند و ۶ درصد پراکنش چندناحیه ای دارند (شکل ۷). وفور عناصر منطقه ایرانی-تورانی نشان‌دهنده تعلق منطقه حفاظت‌شده مانشت و قلارنگک به این فیتوکورین است.

بزرگترین تیره‌های گیاهی این منطقه از لحاظ تعداد، جنس Compositae با ۱۸، Gramineae با ۱۵، Boraginaceae با ۱۱ جنس و Apiaceae و Labiatae هر یک با ۱۰ جنس بودند. بزرگترین تیره‌ها از لحاظ تعداد گونه Compositae با ۲۹، Fabaceae با ۲۲، Graminae با ۱۸ و Apiaceae با ۱۵ گونه بودند (شکل‌های ۴ و ۵).

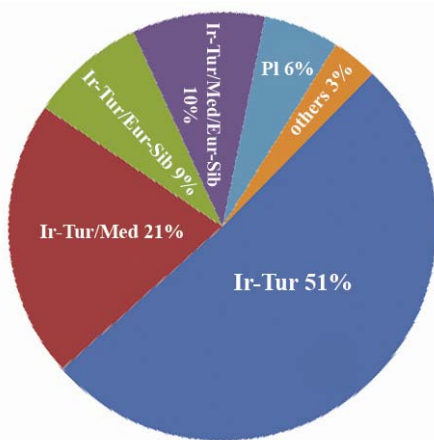
از لحاظ شکل زیستی، مطابق با روش رانکایر (۱۹۳۴)، فانروفیت‌ها با ۲۲ گونه ۹ درصد، کامفیت‌ها با ۹ گونه ۴ درصد، کریتوفیت‌ها با ۲۹ گونه ۱۳ درصد، همی کریتوفیت‌ها با ۹۷ گونه ۴۲ درصد و تروفیت‌ها با ۷۴ گونه ۳۲ درصد فلور منطقه را تشکیل می‌دهند. بنابراین، همی کریتوفیت‌ها فراوان‌ترین شکل زیستی و



شکل ۴- تعداد جنس‌های گیاهی متعلق به هر تیره در منطقه حفاظت شده مانشت و قزلارنگ



شکل ۵- تعداد گونه‌های گیاهی متعلق به هر تیره در منطقه حفاظت شده مانشت و قزلارنگ



شکل ۷- درصد فراوانی پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی در منطقه حفاظت شده مانشت و قزلارنگ



شکل ۶- درصد اشکال زیستی گونه‌های گیاهی در منطقه حفاظت شده مانشت و قزلارنگ

## بحث و نتیجه‌گیری

در این مطالعه که در منطقه حفاظت‌شده مانشت و قلازنگ به مساحت ۳۳۰۰۰ هکتار انجام گرفت، ۲۳۱ گونه شناسایی شد که با توجه به مساحت می‌توان گفت منطقه تنوع و غنای گونه‌ای قابل توجهی دارد. تعداد گونه‌های شناسایی شده در این منطقه نسبت به مناطق حفاظت‌شده کبیرکوه، با مساحت ۴۵ هزار هکتار و ۲۱۸ گونه (مریدی، ۱۳۸۵) و دینارکوه، با مساحت ۳۰ هزار هکتار و ۱۹۲ گونه (رشید نهال، ۱۳۸۵)، نسبتاً بیشتر است که نشان‌دهنده تنوع زیستگاهی بیشتر و پتانسیل بالاتر تنوع زیستی در این منطقه است. بزرگترین تیره‌ها با تیره‌های معرفی شده در مطالعات قبلی در استان مطابقت دارد (مظفریان، ۱۳۸۷؛ مریدی، ۱۳۸۵ و رشید نهال، ۱۳۸۵). بررسی شکل زیستی گیاهان در منطقه مانشت و قلازنگ نشان می‌دهد که همی کریتوفیت‌ها (۴۲ درصد) و تروفیت‌ها (۳۲ درصد) به ترتیب با ۹۷ و ۷۴ گونه فراوان‌ترین گونه‌های منطقه را تشکیل می‌دهند. میزان درصد اشکال زیستی در هر نوع اقلیمی متفاوت است و از وضعیت آب و هوا حکایت می‌کند (Raunkier, 1934). درصد بالای گیاهان همی کریتوفیت نشان‌دهنده اقلیم سرد و کوهستانی است. به علاوه حضور بالای گیاهان چندساله دلیلی بر سازگاری این گیاهان با شرایط اقلیمی و خاکی منطقه است. وجود فراوان جنس *Astragalus* با اشکال زیستی مختلف و گونه‌های *Bromus* به صورت شکل غالب

## منابع

- اسدی، م. (سروراستار) (۱۳۶۷-۱۳۸۹) فلور ایران. جلد‌های ۱-۶۷. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- جعفری، م. (۱۳۸۶) سیمای زیست محیطی منطقه حفاظت‌شده مانشت و قلازنگ. انتشارات اداره کل حفاظت محیط زیست استان ایلام، ایلام.

منطقه و حضور فراوان گونه‌هایی نظیر *Acantholimon*، *Tanacetum* و ... نشان‌دهنده شرایط مرتفع سرد و نیمه‌خشک در منطقه است. در مطالعات قبلی، تروفیت‌ها بیشترین تعداد گیاهان را به خود اختصاص داده‌اند (رشید نهال، ۱۳۸۵؛ مریدی، ۱۳۸۵). در این منطقه نیز تروفیت‌ها بخش قابل توجهی از گیاهان این منطقه را تشکیل می‌دهند که نشان‌دهنده دخالت انسان با تخریب آشکار منطقه، قطع کردن درختان و چرای مفرط دام‌ها توسط بومیان است. علی‌رغم حفاظت‌هایی که توسط سازمان محیط زیست صورت می‌گیرد، متأسفانه این منطقه به دلیل مجاورت با شهر ایلام و عبور راه ارتباطی شهرهای شیروان چرداول و ایوان با مرکز استان و سهولت دسترسی به آن، مورد تعرض و تخریب شدید و آشکار قرار گرفته و حیات این اکوسیستم کم نظیر، که علاوه بر زیبایی‌های طبیعی در تعدیل هوای منطقه نیز نقش اساسی دارد، در معرض خطر جدی قرار گرفته است. لذا با توجه به اهمیت منطقه و حساس بودن این اکوسیستم، امید است کوشش‌های جدی‌تری در جهت حفظ این سرمایه ملی انجام گیرد.

## تشکر و قدردانی

از زحمات همکاران اداره کل محیط‌زیست ایلام و کلیه دانشجویانی که در جمع‌آوری نمونه‌ها همکاری داشته‌اند، کمال تشکر را داریم.

- حاتمی، خ.، عطار روشن، س. و حیدری، م. (۱۳۸۹) بررسی غنای گونه‌ای و فرم‌های رویشی در طول گرادیان ارتفاعی مراتع مشجر غرب کشور (مطالعه موردی: منطقه حفاظت شده ارغوان، استان ایلام). فصلنامه علوم و فنون منابع طبیعی ۴: ۹۹-۱۱۱.
- رشید نهال، م. (۱۳۸۵) معرفی فلور و شکل زیستی گیاهان منطقه حفاظت شده دینارکوه در استان ایلام. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، بروجرد، ایران.
- قهرمان، ا. (۱۳۵۸-۱۳۷۷) فلور رنگی ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- محمودیان، ح. (۱۳۸۳) آشنایی با جغرافیای استان ایلام. انتشارات گویش، ایلام.
- مریدی، م. م. (۱۳۸۵) فلور، شکل زیستی و کروتیپ‌های گیاهان منطقه حفاظت شده کبیرکوه در استان ایلام. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بروجرد، بروجرد، ایران.
- مصداقی، م. (۱۳۸۳) مرتعداری در ایران. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع)، مشهد.
- مظفریان، و. (۱۳۸۳) رده‌بندی گیاهی. جلد‌های ۱-۲. مؤسسه انتشارات امیرکبیر، تهران.
- مظفریان، و. (۱۳۸۵) فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران.
- مظفریان، و. (۱۳۸۷) فلور ایلام. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران.
- Davis, P. H. (ed.) (1965-1988) Flora of Turkey. vols. 1-10. University of Edinburgh Press, Edinburgh.
- Raunkier, C. (1934) life forms of plants. Oxford University Press, Oxford.
- Rechinger, K. H. (1963-2010) Flora Iranica. nos: 1-178. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz.
- Takhtajan, A. (1986) Floristic regions of world. University of California Press, Berkeley.
- Townsend C. C., Guest, E. and Al-Ravi, A. (1966-1980) Flora of Iraq. vols. 1-9. Ministry of Agriculture of the Republic of Iraq, Baqdad.



## تحلیل تبارزایی جنس *Ebenus* (Fabaceae-Hedysareae) بر اساس داده‌های ریخت‌شناسی

اکرم کاوه و شاهرخ کاظم‌پور اوصالو\*  
گروه علوم گیاهی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

### چکیده

در این مطالعه، تحلیل تبارزایی (کلادیستیک) صفات ریخت‌شناسی با استفاده از ۲۱ صفت و ۲۶ تاکسون شامل ۱۹ گونه از *Ebenus*، دو گونه از *Taverniera*، دو گونه از جنس *Onobrychis* و دو گونه از جنس *Hedysarum* به عنوان درون‌گروه و *Alhagi persarum* به عنوان برون‌گروه در بازسازی فیلوژنی انتخاب شدند. روش بیشینه صرفه‌جویی (maximum parsimony) تعبیه شده در نرم‌افزار PAUP\* با استفاده از جستجوی ابتکاری برای این تحلیل استفاده شد. تحلیل ماتریس داده‌ها با چهار بار وزن‌دهی مجدد صفات با استفاده از شاخص Rescaled Consistency، ۵۰ تا کوتاه‌ترین درخت به طول ۱۷/۸۸، شاخص پایداری برابر با ۰/۷۰۹ و شاخص نگهداری برابر با ۰/۹۰۱ ایجاد کرد. داده‌های حاصله نشان دادند که *Ebenus* تک تبار است و هیچ یک از بخش‌های *Ebenidium* و *Euebenus*، تک تبار نیستند. *E. cretica* و *E. stellata* شاخه‌هایی هستند که به دنبال آنها تباری متشکل از بقیه اعضای این جنس قرار گرفته است. همچنین، *Onobrychis* و *Hedysarum* با حمایت بالایی با *Ebenus* قرار گرفته‌اند.

واژه‌های کلیدی: ریخت‌شناسی، فیلوژنی (تبارزایی)، *Ebenus*، Fabaceae و Hedysareae

### مقدمه

است (Huber-Morath, 1970; Aytac et al., 2000).  
بیشترین پراکنش جغرافیایی این جنس در مناطق ایرانی-تورانی و مدیترانه‌ای ترکیه، شامل ۱۴ گونه است که همگی بومی و انحصاری کشور ترکیه هستند. این گونه‌ها متعلق به بخش *Euebenus* هستند (Huber-Morath, 1970)، گونه‌های دیگر این بخش *E. cretica* L. و *E. sibthorpii* DC. هستند که گونه

جنس *Ebenus* L. دارای ۱۸-۲۰ گونه است که در مناطق ایرانی-تورانی، شرق مدیترانه، شمال آفریقا و ناحیه عربی-سندی پراکنده شده است (Mabberley, 1990; Aytac, 2000). این جنس دارای سه بخش به نام‌های *Euebenus* Boiss.، *Tragacanta* Jaub. et Spach. و *Ebenidium* (Jaub. et Spach) Boiss.

\* skosaloo@modares.ac.ir

۲۱ صفت و ۲۶ تاکسون شامل ۱۹ گونه از *Ebenus*، دو گونه از *Taverniera* DC. دو گونه از جنس *Onobrychis* Mill. و دو گونه از جنس *Hedysarum* L. به عنوان درون گروه و به علاوه *Alhagi persarum* Boiss. et Buhse به عنوان برون گروه بر اساس مطالعات مولکولی مقدماتی (Kaveh and Kazempour Osaloo, 2009a, b; 2010) در بازسازی تبارزایی انتخاب شدند (جدول ۱). به این منظور، ۲۱ صفت ریخت‌شناسی بررسی شد و صفات استفاده شده، از بررسی نمونه‌های هرباریومی، منابع منتشر شده و فلورها (قهرمان، ۱۳۷۲؛ Ball, 1968؛ Huber-Morath, 1970؛ Hedge, 1970؛ Goldblatt, 1972؛ Jafri, 1980؛ Fedtschenko, 1981؛ Thulin, 1985؛ Rechinger, 1984؛ Aytac, 1988؛ Mabberley, 1990؛ Qaiser, 2000؛ Pinar et al., 2000؛ Aytac et al., 2000؛ Aksoy et al., 2001) استخراج شدند (جدول ۲). در مورد *O. montana* و *E. argentea* Siehe ex Bornm. DC. داده‌ها صرفاً متکی بر منابع نامبرده است. بازسازی ماتریس داده‌ها (جدول ۳) به روش بیشینه صرفه‌جویی (maximum parsimony) با استفاده از الگوریتم جستجوی ابتکاری (heuristic search) و تبادل شاخه (Tree Bisection Reconnection, TBR) و روشن بودن MulTrees و خاموش بودن گزینه steepest descent به کمک نرم‌افزار PAUP\*4.0b10 (Swofford, 2002) تحلیل شد. تحلیل وزن‌دهی مجدد با استفاده از شاخص RC (Rescaled Consistency) انجام شد (Farris, 1989). این تحلیل تا زمانی که طول درخت و شاخص پایداری (Consistency Index, CI) و شاخص نگهداری یا گروه‌پذیری (Retention Index, RI) تغییر نکرد، ادامه یافت و درختان حاصل ذخیره شدند.

اول انحصاری جنوب شرق یونان و دومی در کرت می‌روید (Mitrocotsa et al., 1999). بخشه *Tragacanta* دارای تنها یک گونه به نام *Ebenus stellata* Boiss. که بوته‌ای و خاردار است و در بخش‌هایی از ایران شامل نواحی جنوب، غرب و بخش مرکزی می‌روید و در برخی نقاط تپ‌رویشی غالب را تشکیل می‌دهد. این گونه همچنین در افغانستان، پاکستان و عربستان نیز انتشار دارد (Rechinger, 1984). سایر گونه‌های *Ebenus* متعلق به بخشه *Ebenidium* شامل *E. armitagei* Schweinf et Traub. و *E. pinnata* Ait. هستند که انحصاری شمال آفریقا (مصر، لیبی، تونس، مراکش و الجزایر) هستند (Aytac et al., 2000). اعضای این جنس عموماً علفی چندساله و گُرک‌دار با برگ‌هایی سه‌برگچه‌ای یا مرکب‌شانه‌ای فرد و دارای گل‌آذین کپه یا سنبله و میوه‌هایی کوچک، یک‌دانه‌ای و ناشکوفاست (Aytac et al., 2000). تمامی گونه‌های *Ebenus* دیپلوئید با عدد کروموزومی  $x=7$  هستند (Goldblatt, 1981؛ Aytac et al., 2000؛ Aksoy et al., 2001). دانه‌گرده آنها از نظر تقارن، شعاعی، جور قطب، سه‌دریچه‌ای و کشیده هستند (Parveen and Qaiser, 1998؛ Aytac et al., 2000؛ Pinar et al., 2000). *Ebenus* دارای انتشار غیر عادی و گسسته بوده، تعیین وابستگی مشخص بین گونه‌های این جنس در نواحی و حوزه‌های مختلف مشکل است (یوسفی، ۱۳۸۸). بنابراین، مطالعه ریخت‌شناسی تمامی گونه‌های این جنس به منظور درک بهتری از پراکنش جغرافیایی و همچنین، بازسازی روابط و موقعیت گونه‌ها در این جنس صورت گرفته است.

## مواد و روش‌ها

تحلیل تبارزایی صفات ریخت‌شناسی با استفاده از

جدول ۱- گونه‌های مطالعه شده در تحلیل تبارزایی ریخت‌شناسی. ANK: هرباریوم دانشگاه آنکارا، ترکیه؛ GAZI: هرباریوم دانشگاه غازی، ترکیه؛ HUB: هرباریوم دانشگاه حاجت تپه، ترکیه؛ MSB: هرباریوم دانشگاه مونیخ، آلمان؛ TRAI: هرباریوم مرکزی ایران؛ TMUH: هرباریوم دانشگاه تربیت مدرس. \* داده‌های ریخت‌شناسی برای این گونه‌ها صرفاً متکی بر منابع ذکر شده در متن است.

نام گونه	Source and voucher information
<i>Ebenus plumosa</i> Boiss. et Bal.	Turkey: Aytac 7581 (GAZI)
<i>E. macrophyla</i> Jaub. et Spach.	Turkey: Aytac <i>et al.</i> 9145 (GAZI)
<i>E. barbigera</i> Boiss.	Turkey: Yakman and Quezel 6073 (Ankara)
<i>E. reesei</i> Hub-Mor.	Turkey: Aytac 7623 (GAZI)
<i>E. haussknechtii</i> Bornm. ex Hub-Mor.	Turkey: Ekim 7126 (HUB)
<i>E. depressa</i> Boiss. et Bal.	Turkey: Ekici 2025 (GAZI)
<i>E. bouragei</i> Boiss.	Turkey: Aytac 7677 (GAZI)
<i>E. cappadocica</i> Hausskn. Siehe ex Bornm.	Turkey: Akman and Quezel 7782(HUB)
<i>E. boissieri</i> Barbey.	Turkey: Akman and Quezel 7787 (HUB)
<i>E. longipes</i> Boiss et Bal.	Turkey: Erik 1704 (HUB)
<i>E. hirsuta</i> Jaub. et Spach	Turkey:Aytac and Duman 3095 (GAZI)
<i>E. laguroides</i> Boiss.	Turkey: Gelik 1517(HUB)
<i>E. pisidica</i> Hub-Mor.	Turkey: Aytac <i>et al.</i> 7784 (GAZI)
<i>E. argentea</i> Siehe ex Bornm*	-
<i>E. sibthorpii</i> DC.	Cyperus: Mer and muller 1356(MSB)
<i>E. cretica</i> L.	Greece: Gadringer <i>et al.</i> 18065(MSB)
<i>E. armitagei</i> Schweinf & Traub.	Egypt: G.Fahmy 1015(MSB)
<i>E. pinnata</i> Ait.	Morocco:Padlech 537556(MSB)
<i>E. stellata</i> Boiss.	Iran: Kazempour Osaloo 2006-1(TMUH)
<i>Taverniera aegyptica</i> Boiss.	Egypt: Hadidi and Alberts-Mofer(MSB)
<i>T. spartae</i> (Burm.f.) DC.	Iran:Mozafariyan 49325 (TRAI)
<i>Onobrychis montana</i> DC.*	-
<i>O. vicifolia</i> Scop.	Spain: Podlech 6892 (MSB)
<i>Hedysarum alpinum</i> L.	Canada:Mitchell 135 (MSB)
<i>H. damghanicum</i> Rech. f.	Iran:Kazempour <i>et al.</i> 2009 (TMUH)
<i>Alhagi persarum</i> Boiss. et Buhse	Iran:Kazempour 2008-1 (TMUH)

جدول ۲- صفات ریخت‌شناسی استفاده شده در تحلیل تبارزایی جنس *Ebenus*

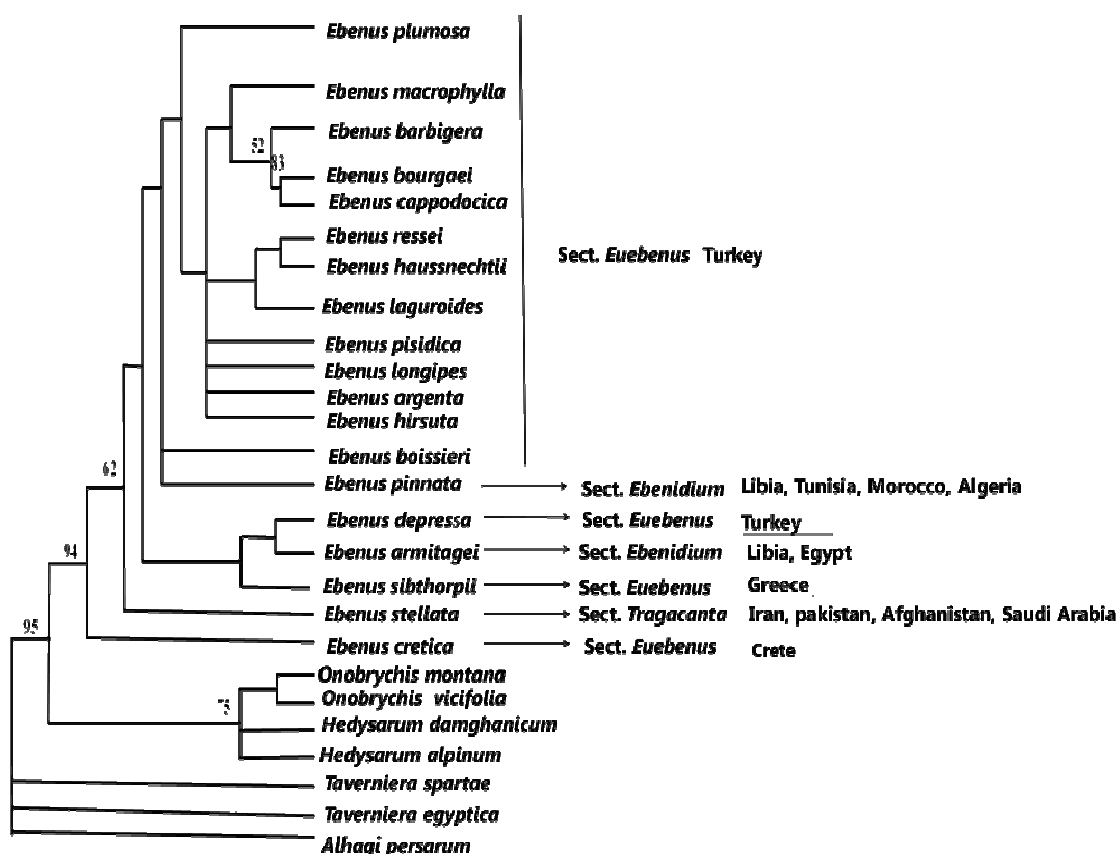
شماره	صفت	حالت‌های صفت
۱	شکل رویشی	بوته* = علفی چند ساله=۱
۲	طول گیاه	0=>30 cm) پا بلند 1=<30 cm) پا کوتاه
۳	وضیعت شاخه	راست* = خوابیده یا پراکنده=۱
۴	نوع برگ	یک تا سه برگچه‌ای* = شانه‌ای فرد=۱
۵	شکل برگچه	نیزه‌ای* = بیضی - واژ تخم‌مرغی=۱
۶	پوشش سطح رویی برگچه	گرک‌دار* = بدون گرک=۱
۷	نوع گل آذین	خوشه* = سرسان یا سنبله=۱
۸	شکل گل آذین	تَنک* = تخم‌مرغی تا کروی=۱ استوانه‌ای=۲
۹	قطر گل آذین	0=(7 cm <sup>2</sup> < 1=(7 cm <sup>2</sup> >
۱۰	دم گل آذین	0=(5 cm> 1=(5 cm<
۱۱	رنگ گل	قرمز تا قهوه‌ای* = صورتی تا ارغوانی=۱ کرم تا زرد=۲
۱۲	شکل براکته	تخم‌مرغی* = مستطیلی=۱ خطی=۲
۱۳	طول براکته	0=(7 mm> 1=(7 mm<



## نتایج

تحلیل بیشینه صرفه‌جویی ماتریس داده‌ها با چهار بار وزن‌دهی مجدد صفات بر اساس ۲۱ صفت ریخت‌شناسی با استفاده از شاخص RC، ۵۰ تا کوتاه‌ترین درخت به طول ۱۷/۸۸، شاخص پایداری CI برابر ۰/۷۰۹ و شاخص نگهداری RI برابر با ۰/۹۰۱ ایجاد کرد. درخت مطلق مرکزی ۵۰ تا کوتاه‌ترین درخت به همراه ارزش‌های بوت استرپ در شکل ۱ ارائه شده است. در پایه این درخت پس از جنس *Taverniera* اعضای جنس‌های *Hedysarum* و *Onobrychis* تباری با حمایت متوسط تشکیل می‌دهند که در این تبار، گونه‌های *Hedysarum* (*H. damghanicum* Rech. f. و *H. alpinum* L.)

در کنار گروه کوچک گونه‌های *Onobrychis* (*O. montana* و *O. vicifolia* Scop.) به صورت حل نشده قرار گرفته‌اند. این تبار، با حمایت بالایی با اعضای *Ebenus* گروه خواهری است (با ضریب حدود اطمینان ۹۵ درصد). جنس *Ebenus* با حمایت بالایی تک تبار است (دارای ضریب حدود اطمینان ۹۴ درصد). در تبار *Ebenus*، *E. cretica* و *E. stellata* به ترتیب شاخه‌های قاعده‌ای هستند که با سایر اعضای *Ebenus* خواهر هستند. باقیمانده اعضای *Ebenus* دو تبار را تشکیل می‌دهند که یکی شامل سه گونه است که در آن *E. armitagei* با حمایت بسیار ضعیفی با *E. depressa* Boiss. and Bal. خواهر است و این دو گونه با هم در کنار *E. sibthorpii* قرار گرفته‌اند.



شکل ۱- درخت مطلق مرکزی حاصل از ۵۰ کوتاه‌ترین درخت حاصل از وزن‌دهی مجدد صفات. اعداد روی شاخه‌ها، ضریب حدود اطمینان شاخه‌ها (bootstrap) هستند. ارزش‌های کمتر از ۵۰ درصد نشان داده نشده است. محل انتشار گونه‌های *Ebenus* در کنار نام بخش‌های مربوطه قید شده است.

مطابق با مطالعات گذشته گونه‌های ترکیه‌ای این جنس در قسمت‌های داخلی تر تبار *Ebenus* هستند، اما به دلیل قرارگیری *E. pinnata* و نیز قرار نگرفتن *E. depressa* در بین گونه‌های ترکیه‌ای، اعضای ترکیه‌ای *Ebenus* گروهی تک تبار را تشکیل نمی‌دهند. در صورتی که، داده‌های مولکولی نشان می‌دهند که گونه‌های انحصاری ترکیه‌ای این جنس به همراه *E. sibthorpii* گروه تک تباری را تشکیل می‌دهند (Kaveh and Kazempour Osaloo, 2010). همچنین، هیچ کدام از بخش‌های *Ebenidium* و *Euebenus* تک تبار نیستند. با توجه به نتایج حاصل از این مطالعه، به نظر می‌رسد خاستگاه اولیه این جنس نواحی مدیترانه‌ای (کرت، یونان و نواحی شمال آفریقا) باشد که در نهایت در نواحی ایرانی-تورانی و مدیترانه‌ای ترکیه انتشار یافته است که این نتیجه تا حدود زیادی با مطالعات مولکولی سازگار است (Kaveh and Kazempour Osaloo, 2010). بنابراین، می‌توان گفت مرکز تنوع *Ebenus* در این نواحی است. همچنین به علت شباهت ریختاری گونه‌های این جنس (به خصوص گونه‌های ترکیه‌ای)، این گونه‌ها، دارای روابط خویشاوندی نزدیکی در هر دو مطالعه مولکولی و ریخت‌شناسی هستند.

بر اساس صفات ریخت‌شناسی از جمله: نیام تک‌قسمتی با یک یا دو دانه، دانه گرده سه دریچه‌ای با آرایش آگزین مشبک و عدد کروموزومی  $2n=7$  *Onobrychis* خویشاوند نزدیک *Ebenus* است (Goldblatt, Polhill, 1981; Huber-Morath, 1970) (Choi and Ohashi, 1996; 1981). در داده‌های مربوط به ژن کلروپلاستی *matK* (Ahlquist et al., 2009) نیز این جنس در کنار *Onobrychis* قرار

در تبار دیگر، *E. pinnata* و *E. boissieri* Barbey. با تباری متشکل از ۱۲ گونه ترکیه‌ای به صورت حل نشده خواهر هستند. در این تبار، *E. plumose* Boiss. and Bal. با تباری خواهر است که در آن، چهار گونه: *E. argentea* Siehe ex Bornm.، *E. longipes*، *E. hirsuta* Jaub et Spach، *E. pisidica* Hub-Mor. و Boiss. et Bal. حل نشده خواهر با گروهی شامل چهار گونه و گروهی دیگر متشکل سه گونه هستند. در گروه چهار گونه‌ای، *E. macrophyla* Jaub and Spach. و به دنبال آن *E. Barbiger* Boiss. به ترتیب خواهران متوالی دو گونه *E. cappadocica* Hausskn. Siehe ex Bornm. و *E. bourgaei* Boiss. هستند. این دو گونه با حمایت خوبی یک گروه خواهری را تشکیل می‌دهند (با ضریب حدود اطمینان ۸۳ درصد). در گروه سه گونه‌ای، *E. Haussknechtii* Bomm. Ex Hub-Mor. با *E. reesei* Hub-Mor. خواهر است و در کنار *E. laguroides* Boiss. قرار گرفته‌اند.

## بحث

در مطالعات گذشته، بر اساس تحلیل‌های حاصل از توالی‌های ITS nrDNA (امیراحمدی، ۱۳۸۹؛ Ahangarian et al., 2007؛ Ahlquist et al., 2009؛ Kaveh and Kazempour Osaloo, 2009a؛ Kaveh and Kazempour Osaloo, 2010) ژن کلروپلاستی *matK* (Ahlquist et al., 2009؛ Kaveh and Kazempour Osaloo, 2009b) و *trnL-F* (امیراحمدی، ۱۳۸۹)، جنس *Ebenus* تک تبار است. بررسی‌های تبارزایی ریخت‌شناسی حاضر نیز، تک تباری بودن این جنس را تأیید می‌کند. همچنین،

می‌گیرد. اما در داده‌های تبارزایی حاصل از *Ebenus* (Ahangarian et al., 2007) nrDNA ITS با هیچ یک از گونه‌های *Onobrychis* تحلیل شده خویشاوند نبوده، بلکه با *Taverniera* در تباری با ضریب حدود اطمینان نسبتاً پایین و در داده‌های حاصل از ژن کلروپلاستی *matK* (Kaveh and Kazempour, 2009b) Osaloo, 2009b) این جنس در کنار جنس‌های *Onobrychis* و *Hedysarum* در یک تبار با حمایت بالا قرار می‌گیرد.

می‌گیرد. اما در داده‌های تبارزایی حاصل از *Ebenus* (Ahangarian et al., 2007) nrDNA ITS با هیچ یک از گونه‌های *Onobrychis* تحلیل شده خویشاوند نبوده، بلکه با *Taverniera* در تباری با ضریب حدود اطمینان نسبتاً پایین و در داده‌های حاصل از ژن کلروپلاستی *matK* (Kaveh and Kazempour, 2009b) Osaloo, 2009b) این جنس در کنار جنس‌های

## منابع

- امیراحمدی، ع. (۱۳۸۹) سیستماتیک مولکولی قبیله Hedysareae با تأکید ویژه بر جنس *Onobrychis* بر اساس توالی‌های nrDNA ITS و *trnL-F* کلروپلاستی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- قهرمان، ا. (۱۳۷۲) کوروموفیت‌های ایران. جلد ۲. مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- یوسفی، م. (۱۳۸۸) فلور ایران. انتشارات دانشگاه پیام نور، تهران.
- Ahangarian, S., Kazempour Osaloo, Sh. and Maassoumi, A. A. (2007) Molecular phylogeny of the tribe Hedysareae with special reference to *Onobrychis* (Fabaceae) as inferred from nrDNA ITS sequences. Iranian Journal of Botany 13:64-74.
- Ahlquist, T., Howard, J. H., Farruggia, F. T. and Wojciechowski, M. F. (2009) A genus level phylogeny of the inverted- repeat lacking clade of legumes. The Joint Annual Meeting of Botany and Mycology, Snowbird Utah.
- Aksoy, H., Unal, F. and Aytac, Z. (2001) Karyological study on four endemic *Ebenus* L. taxa (Leguminosae) in Turkey. Caryologia 54:307-311.
- Aytac, Z. (2000) The genus *Ebenus* L. (Leguminosae/Fabaceae) in Turkey. Karaca Arboretum Magazine 5:145-171.
- Aytac, Z., Unal, F. and Pinar, M. N. (2000) Morphological, palinological and cytotaxonomical study of *Ebenus longipes* Boiss. and Bal. and *E. argentea* Siehe ex Bornm (Leguminosae) from Turkey. Israel Journal of Plant Science 48:321-326.
- Ball, P. W. (1968) *Onobrychis*. In: Flora Europea (eds. Tutin, T. G. and Hewwod, V. H.) 2: 187-190. Cambridge University Press, Cambridge
- Choi, B.-H. and Ohashi, H. (1996) Pollen morphology and taxonomy *Hedysarum* and its related genera of the tribe Hedysareae (Leguminosae-Papilinoideae). Journal of Japanese Botany 71: 191-213.
- Farris, J. S. (1989) The retention index and the rescaled consistency index. Cladistics 5:417-419.
- Fedtschenko, B. A. (1972) Leguminosae: *Oxytropis*, *Hedysarum*- Genus 818. *Hedysarum* L. In: Flora of the U.S. S. R. (eds. Komarov, V. L., Shishkin, B. K. and Bobrov, E. G.) 13: 199-243. Israel Program for Scientific Translations. Keter press, Jerusalem.
- Goldblatt, P. (1981) Cytology and the phylogeny of Leguminosae. In: Advances in legume systematic (eds. Polhill, R. M. and Raven, P. H.) 2: 427-463. Royal Botanical Gardens, Kew.

- Hedge, I. C. (1970) *Onobrychis*. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands (ed. Davis, P. H.) 3: 560-589. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Huber-Morath, A. (1970) *Ebenus*. In: Flora of Turkey and the east Aegean Islands (ed. Davis, P. H.) 3: 590-596. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Jafri, S. M. (1980) Hedysareae. In: Flora of Libya (ed. Jafri, S. M. H. and Gadi, A. E. L) 136-145. Al-Faateh University Press, Lybia.
- Kaveh, A. and Kazempour Osaloo, Sh. (2009a) Molecular phylogeny of the genus *Ebenus* (Fabaceae-Hedysareae) based on nrDNA ITS sequences. Abstract Book, National Congress of Biological Students, Shahrkord, Iran.
- Kaveh, A. and Kazempour Osaloo, Sh. (2009b) Molecular phylogeny of the genus *Ebenus* (Fabaceae-Hedysareae) based on the chloroplast gene *matK*. Abstract book, 2<sup>nd</sup> Iranian Plant Systematic Conference, Tehran, Iran.
- Kaveh, A. and Kazempour Osaloo, Sh. (2010) The genus *Ebenus* (Fabaceae-Hedysareae): A phylogenetic perspective (abstract). 11<sup>th</sup> Iranian Genetics Conference. Tehran, Iran.
- Mabberley, D. J. (1990) The plant-book. A portable dictionary of the higher plants. Cambridge University Press Cambridge.
- Mitrocotsa, D., Skaltsounis, A. L., Mitaku, S., Harvala, C. and Tillequin, F. (1999) Flavonoid and terpene glycosides from European *Ebenus* species. Biochemical Systematics and Ecology 27:305-307.
- Parveen, A. and Qaiser, M. (1998) Pollen Flora of Pakistan-VII Leguminosae (subfamily: Papilionoideae). Turkish Journal of Botany 22: 73-91.
- Pinar, N. M., Vural, C. and Aytac, Z. (2000) Pollen morphology of *Ebenus* L. (Leguminosae: subfamily Papilionoideae) in Turkey. Pakistan Journal of Botany 32:303 -310.
- Polhill, R. M. (1981) Hedysareae. In: Advances in Legume Systematics, part 1. (eds. Polhill, R. M. and Raven, P. H.) 1: 367-370. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Rechinger, K. H. (1984) Papilionaceae II-Hedysareae . In: Flora Iranica (ed. Rechinger, K. H.)157: 469-470. Akademische Druck- und Verlagsanstalt, Graz.
- Swofford, D .L. (2002) PAUP\*, phylogenetic analysis using parsimony (\* and other methods). Version 4.0, Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts.
- Thulin, M. (1985) Revision of Taverniera (Leguminosae-Papilionoideae). Symbolae Botanicae Upsalienses 25: 44-94.

## گیاهان دارویی استان کرمانشاه

مصطفی نعمتی پیکانی \* و نسترن جلیلیان

مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه، کرمانشاه، ایران

### چکیده

در این تحقیق که به منظور جمع‌آوری و شناسایی گیاهان دارویی استان کرمانشاه صورت گرفت، ابتدا از فهرست فلوریستیک استان کرمانشاه اسامی گیاهانی که در منابع علمی به عنوان گیاه دارویی ذکر گردیده‌اند و همچنین نشانی محل جمع‌آوری و نقاط پراکنش آنها در استان کرمانشاه استخراج گردید. سپس بر اساس نقشه‌های توپوگرافی و نشانی‌های استخراج شده به رویشگاه‌های گیاهان دارویی مذکور مراجعه شد و پس از جمع‌آوری آنها بر اساس روش‌های مرسوم تاکسونومیک، از آنها نمونه‌های هرباریومی تهیه شد. برای هر نمونه گیاه جمع‌آوری شده ویژگی‌های رویشگاه شامل: نشانی محل جمع‌آوری، ارتفاع محل رویش از سطح دریا و سایر ویژگی‌های بوم‌شناختی محل جمع‌آوری یادداشت گردید. علاوه بر این، اطمینان از صحت تطابق نمونه‌های جمع‌آوری شده با فهرست گیاهان دارویی استخراج شده، شناسایی و نام‌گذاری آنها با استفاده از منابع لازم انجام گرفت. اطلاعات جمع‌آوری شده در مورد هر گونه دارویی در فرم‌های الصافی به نمونه هرباریومی آنها ثبت شد. اشکال زیستی گیاهان دارویی شناسایی شده بر اساس روش Raunkiaer (۱۹۳۴) تعیین گردید. در مجموع، ۲۰۸ گونه دارویی از ۱۹۸ جنس و ۷۲ خانواده شناسایی شد.

**واژه‌های کلیدی:** استان کرمانشاه، شناسایی، گیاهان دارویی

### مقدمه

(and Singh, 2010). بنابراین، استفاده روز افزون از

گیاهان دارویی به طرق مختلف و بهره‌مندی استان کرمانشاه از گونه‌های مختلف دارویی، اهمیت بررسی این دسته از گیاهان را روشن می‌سازد (نعمتی پیکانی و همکاران، ۱۳۸۰). از آنجایی که طبیعت نمی‌تواند همواره جوابگوی نیاز انسان به این منبع ارزشمند باشد؛ لذا، بایستی برای کشت و پرورش این گیاهان روش‌های مناسبی مبتنی بر اصول علمی ارائه نمود. نخستین قدم در

در شرایط کنونی که مصرف گیاهان دارویی به میزان قابل توجهی افزایش یافته است و آمار ارائه شده از سوی کشورهای پیشرفته نیز مؤید این نکته است که درصد قابل توجهی از داروهای عرضه شده در این کشورها منشأ گیاهی دارند، پرورش و تولید گیاهان دارویی می‌تواند ضمن کمک به سلامت جامعه در پیشرفت اقتصادی نقش به‌سزایی داشته باشد (Govil)

گرم‌ترین ناحیه استان محسوب می‌شوند و با حرکت به سمت شرق از میانگین سالانه دمای مناطق کاسته می‌گردد. جنگل‌های بلوط با گونه غالب بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) پوشش گیاهی عمده استان را تشکیل می‌دهند که در میان آنها گونه‌هایی از بنه (*Pistacia atlantica* Desf.)، بادام (*Amygdalus orientalis* Mill.)، کیکم (*Acer monspessulanum*)، گیلان وحشی (*Cerasus microcarpa* Boiss.) و زالزالک (*Crataegus pontica* K. Koch.) به چشم می‌خورند (نعمتی پیکانی و همکاران، ۱۳۸۸).

در مرحله نخست این تحقیق، فهرست گونه‌های گیاهی که در محدوده جغرافیایی استان کرمانشاه می‌رویند به علاوه نشانی محل جمع‌آوری و نقاط پراکنش آنها با مراجعه به منابع علمی در زمینه گیاه‌شناسی تهیه شد. سپس با مراجعه به منابع علمی موجود در زمینه گیاهان دارویی از فهرست فوق، اسامی گونه‌های دارویی استخراج شد. علاوه بر این با مراجعه به افراد محلی که در زمینه طب سنتی فعالیت دارند، اطلاعات لازم در مورد گیاهان دارویی مورد مصرف در استان، شامل اسامی محلی، محل‌های رویش و همچنین قسمت‌های مورد استفاده این گیاهان جمع‌آوری و به اطلاعات قبلی افزوده شد.

در مرحله دوم، در فصل رویشی مناسب با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی و بر اساس مجموعه اطلاعات گردآوری شده به رویشگاه‌های گیاهان در سطح استان مراجعه و نمونه‌های هرباریومی بر اساس روش‌های مرسوم تاکسونومیک تهیه شد. برای هر نمونه گیاهی جمع‌آوری شده ویژگی‌های رویشگاه شامل نشانی محل جمع‌آوری، ارتفاع محل رویش از سطح دریا و سایر ویژگی‌های بوم‌شناختی محل جمع‌آوری یادداشت

این راه‌شناسایی گونه‌های موجود در عرصه‌های طبیعی است. از طرف دیگر دستیابی به اطلاعات اولیه در مورد رویشگاه طبیعی گیاهان دارویی می‌تواند در انتخاب مکان مناسب از نظر اقلیم و نوع خاک برای بررسی سازگاری و عملکرد گیاهان دارویی در شرایط زراعی بسیار مؤثر باشد. البته با توجه به اینکه گونه‌های دارویی حاوی مواد مؤثره‌ای هستند که در مکان‌های متفاوت مقادیر آنها تغییر می‌کند لذا، ممکن است آثار دارویی متفاوتی نیز نشان دهند. افراد محلی با توجه به تجربیات خود در طول زمان به برخی آثار دارویی گونه‌هایی که پیرامون محل زندگی آنها انتشار دارند، پی برده‌اند. این دستاوردهای تجربی نیز می‌تواند نقطه آغازی برای پژوهش‌های علمی باشد.

## مواد و روش‌ها

استان کرمانشاه با وسعتی بالغ بر ۲۴۹۰۹۵۰ هکتار بین ۴۱° و ۳۳° تا ۱۷° و ۳۵° عرض شمالی و ۲۴° و ۴۵° تا ۵۰° و ۴۸° طول شرقی قرار گرفته است (شکل ۱). میزان متوسط بارندگی دراز مدت استان در حدود ۵۳۷ میلی‌متر است که از میانگین بارندگی کشور (در حدود ۲۷۰ میلی‌متر در سال)، بسیار بیشتر است.

بر اساس سند مطالعات طرح جامع توسعه قطب کشاورزی کرمانشاه که در سال ۱۳۸۹ منتشر گردید با افزایش ارتفاع در بخش‌های غربی و جنوب غربی استان به سمت شرق که توأم با صعود توده‌های هوای ارتفاعات زاگرس است، بر میزان بارندگی سالانه، افزوده می‌گردد. به طوری که مرکز پُر بارش ۸۰۰ میلی‌متری در امتداد تقریبی شمالی، مرکزی و شمال شرقی استان است که بیانگر افزایش بسیار زیاد بارندگی سالانه است. بخش‌های جنوب غربی استان



جدول ۱- مشخصات گیاهان دارویی استان کرمانشاه شامل نام علمی گونه، تیره، نام فارسی (نام محلی)، قسمت مورد استفاده، نقاط پراکنش در استان و شکل زیستی آنها. علائم اختصاری شکل زیستی: C: کامفیت‌ها؛ E: اپی‌فیت‌ها؛ G: ژئوفیت‌ها؛ H: همی‌کریپتوفیت‌ها؛ HY: هیدروفیت‌ها؛ P: فانروفیت‌ها؛ T: تروفیت‌ها.

شکل زیستی	نقاط پراکنش در استان	اندام مورد استفاده	نام فارسی (نام محلی)	نام علمی گونه	تیره
G	ریجاب-نوسود-کلین	برگ، دمیرگ و شاخه‌های جوان	پرسیاوشان	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Adiantaceae
G	شمال کرمانشاه به سمت کامیاران	برگ	-----	<i>Cheilanthes fragrans</i> Webb & Berthel.	Adiantaceae
HY	اسلام‌آباد غرب (حمیل)	برگ	قاشق واش	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	Alismaceae
G	کرمانشاه (عبین الکث)	پیاز و ساقه	پیاز گل زرد	<i>Allium scabriscapum</i> Boiss.	Alliaceae
T	بیستون-برناج-ماهیدشت-اسلام‌آباد غرب	دانه و تمام اندام‌های هوایی	تاج خروس	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Amaranthaceae
P	جنگل‌های پاره-دالاهو-کوه قلاجه	برگ، میوه و پوست	بنه-جاتانقوش	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	Anacardiaceae
P	کلین-سرآب-هولی-تنگه نظرگاه (صحنه)	میوه، برگ و پوست میوه	سماق	<i>Rhus coriaria</i> L.	Anacardiaceae
T	ماهیدشت	برگ و دانه	شوید	<i>Anethum graveolens</i> L.	Apiaceae
H	اسلام‌آباد غرب (گهواره)	برگ، دانه و سرشاخه گل‌دار	جعفری وحشی	<i>Anthriscus cerefolium</i> (L.) Hoffm.	Apiaceae
H	دالاهو-بایا یادگار	برگ و سرشاخه گل‌دار	جعفری فرنگی کوهستانی	<i>Chaerophyllum macropodium</i> Boiss.	Apiaceae
H	کوه نوا	تمام قسمت‌ها	کندل کوهی (رز)	<i>Dorema aucheri</i> Boiss.	Apiaceae
H	ماهیدشت-گیلان‌غرب (نیان و قیلان)	برگ و سرشاخه	خوشاربره	<i>Echinophora platyloba</i> DC.	Apiaceae
H	تالاب هشیلان-پاره (شمشیر)	اعضای مختلف به خصوص ریشه	زول	<i>Eryngium billardieri</i> Delar.	Apiaceae
H	کوه دالاهو-بیونج-پاره (ساتاری)	برگ	غازی‌باغی (باغازه)	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	Apiaceae
H	کوه شاهو-کوه نوا-کوه قلاجه	برگ و سرشاخه گل‌دار	(چویر، چنور)	<i>Ferulago angulata</i> Boiss.	Apiaceae
T	کوه پیری-ریجاب-قصر شیرین-تفت شهر	سرشاخه گل‌دار	زیره وحشی	<i>Lagoecia cuminoides</i> L.	Apiaceae
T	قصر شیرین-سومار-سرپل ذهاب	برگ و سرشاخه	لعل کوهستان	<i>Oliveria decumbens</i> Vent.	Apiaceae
H	ریجاب-کوه زرده (کوند غرب)	تمام قسمت‌های هوایی	تره تیزک باغی	<i>Pimpinella affinis</i> Ledeb.	Apiaceae
H	کوه شاهو-دالاهو-گهواره	سرشاخه	چاشیر	<i>Prangos ferulacea</i> (L.) Lindl.	Apiaceae
H	کوه قلاجه-کوه شاهو	برگ، جوانه، میوه و ریشه	آوندول	<i>Smyrniun cordifolium</i> Boiss.	Apiaceae
P	سومار-قصر شیرین-ذوآب	گل، برگ و پوست	خرزهره	<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae
H	کوه سفید-گیلان‌غرب	ریشه، میوه و دانه	زرآوند	<i>Aristolochia bottae</i> Jaub. & Spach	Aristolochiaceae
G	ریجاب-نوسود-کوه پیری	ریشه	سرخس پنجه‌ای	<i>Ceterach officinarum</i> DC.	Aspleniaceae
H	دامنه کوه شاهو	برگ، ریشه و سرشاخه‌های گل‌دار	بومادران	<i>Achillea millefolium</i> L.	Asteraceae
H	گهواره-بیونج	تمام اندام‌های هوایی	بومادران	<i>Achillea wilhelmsii</i> C. Koch	Asteraceae
T	کوه قلاجه-کوه پیری	گل	بابونه	<i>Anthemis odontostephana</i> Boiss.	Asteraceae
H	ریجاب-کلین	برگ	مینای چمنی	<i>Bellis perennis</i> L.	Asteraceae
T	قصر شیرین-سرپل ذهاب	گل‌ها و سرشاخه گل‌دار	همیشه بهار	<i>Calendula arvensis</i> L.	Asteraceae
T	بیستون-دالاهو	گل	گل‌رنگ مقدس	<i>Carthamus lanatus</i> L.	Asteraceae
T	ماهیدشت-ژاومرگ-ورله	گل	گل‌رنگ زرد	<i>Carthamus oxyacantha</i> M. Bieb.	Asteraceae
T	کوه قلاجه	گل	گل‌گندم مهاجر	<i>Centaurea bruguierana</i> (DC.) Hand.-Mazz..	Asteraceae
T	مادیان کوه-هرسین-کوند غرب	گل و برگ	گل‌گندم	<i>Centaurea depressa</i> M. Bieb.	Asteraceae
T	کوه دالاهو-جوانرود	سرشاخه گل‌دار	-----	<i>Chardinia orientalis</i> (L.) Kuntze	Asteraceae
G	کرمانشاه-جوانرود-گهواره	برگ، گل، دانه و ریشه	کاسنی	<i>Cichorium intybus</i> L.	Asteraceae
H	بیستون	تمام اندام‌های گیاه	کنگر صحرایی	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Asteraceae
H	تالاب هشیلان	شیرابه	گونه‌ای شکر تیغال (کوتشی)	<i>Echinops ritrodes</i> Bunge	Asteraceae
H	کرمانشاه-سنقر-سرپل ذهاب	ساقه	کنگر	<i>Gundelia tournefortii</i> L.	Asteraceae
H	کوند غرب	سرشاخه گل‌دار	گل بی‌مرگ کم‌کبه	<i>Helichrysum oligocephalum</i> DC.	Asteraceae
H	نوسود	سرشاخه گل‌دار	مصفا‌ی بریتانیایی	<i>Imula britannica</i> L.	Asteraceae
H	بیستون-ژاومرگ-کوه دالاهو	برگ و گل	کاهوی خاردار	<i>Lactuca scariola</i> L.	Asteraceae
H	بیستون-گهواره-نوسود-صحنه	گل	کک کش	<i>Pulicaria dysenterica</i> (L.) Bernh.	Asteraceae
H	کوه پراو-کوه بیستون	سرشاخه گل‌دار	گل‌گندمی (گیاه‌زان)	<i>Serratula cerinthifolia</i> (Sibth. & Sm.) Boiss.	Asteraceae
H	پاره (قتلاق)-گهواره (نیلک)	سرشاخه گل‌دار	مینای پر کبه آذربایجان	<i>Tanacetum polycephalum</i> Sch. Bip.	Asteraceae
H	اسلام‌آباد غرب (بانکول)	برگ و گل	بابونه کاذب	<i>Tripleurospermum disciforme</i> Sch. Bip.	Asteraceae
P	کوه دالاحانی	برگ، میوه و پوست ریشه	زرشک	<i>Berberis integerrima</i> Bunge	Berberidaceae
H	ریجاب-ذود فرمان-قوری قلعه-سرپل ذهاب-بریموند	گل	گاوزبان	<i>Anchusa italica</i> Retz.	Boraginaceae
H	ریجاب-سرآب-هولی-هشیلان	گل	گاو زبان ایتالیایی	<i>Echium italicum</i> L.	Boraginaceae
T	تالاب هشیلان	گل	چشم‌گربه ایرانی	<i>Nonea persica</i> Boiss.	Boraginaceae
H	دالاهو-ورمنجه-دار بادام	دانه	علف سیر	<i>Alliaria petiolata</i> Cavara & Grande	Brassicaceae
T	کوه بیستون-کوه نوا	دانه	قدومه	<i>Alyssum meniocoides</i> Boiss.	Brassicaceae

شکل زیستی	نقاط پراکنش در استان	اندام مورد استفاده	نام فارسی (نام محلی)	نام علمی گونه	تیره
T	کرمانشاه-گیلان غرب-دشت ذهاب-پیران-سبیبوند	دانه، ریشه و برگ	کیسه کشیش	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Brassicaceae
H	کرمانشاه-صحنه-سومار	دانه	ازمک	<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Brassicaceae
T	کرمانشاه-زله-زرد-سایتاری	دانه، گل و برگ	خاکشیر ایرانی	<i>Descurinia sophia</i> L.	Brassicaceae
T	کرمانشاه-گیلان غرب	تمام اندام های هوایی	منداب	<i>Eruca sativa</i> (Mill.) Lam.	Brassicaceae
H	کرمانشاه-زله-زرد-سایتاری	دانه	خاکشیر تلخ	<i>Erysimum crassipes</i> Fich. & C. A. Mey.	Brassicaceae
H	سنقر-دالاهو	برگ	وسمه تالشی	<i>Isatis cappadocica</i> Desv.	Brassicaceae
HY	ازگله-دوآب (نوسود)	تمام اندام های هوایی	علف چشمه، بولاج اوتی (کیوز)	<i>Nasturtium officinale</i> W.T. Aiton	Brassicaceae
G	ریجاب-گهوآره	ریشه	ترپ وحشی	<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Brassicaceae
T	کرمانشاه	دانه	خردل بیابانی	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Brassicaceae
T	کرمانشاه-نفت شهر	دانه	خاکشیر سوزنی	<i>Sisymbrium irio</i> L.	Brassicaceae
P	تنگه پیران-سراب هولی-داریان-دشه	گل	ارغوان	<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Caesalpiniaceae
T	کوند غرب	سرشاخه گل دار یا میوه دار پایه ماده، برگ و دانه	شاهلذانه	<i>Cannabis sativa</i> L.	Cannabinaceae
P	پاوه-قصر شیرین-صحنه-سایتاری	ریشه، پوست، دانه، برگ و ساقه	کور، کبر، و علف مار	<i>Capparis spinosa</i> L.	Capparidaceae
P	کوه شاهو	تمام اندام های هوایی	پلاخور گرمستانی	<i>Lonicera iberica</i> M. Bieb.	Caprifoliaceae
H	جوانرود-سررود	مغز ساقه	آقطی	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Caprifoliaceae
T	کوه بیستون	گل	مرجانی	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	Caryophyllaceae
C	کوه زرده-بیستون-کوه پیری-پاوه	گل	گونه های میخک	<i>Dianthus orientalis</i> Donn	Caryophyllaceae
T	کوه دالاهو	گل	سلین هرز	<i>Silene conoidea</i> L.	Caryophyllaceae
T	کرمانشاه-هرسین-سرپل ذهاب-گهوآره	گل	صایونک دانه زرد (سبیه زاوه)	<i>Vaccaria oxydonta</i> Boiss.	Caryophyllaceae
T	نوسود-کرمانشاه-برناج-کوه امروله	برگ و میوه	سلمک	<i>Chenopodium album</i> L.	Chenopodiaceae
T	بیستون-گردنه پلنگانه-کوه نوا	تمام اندام های هوایی	درمنه ترکی	<i>Chenopodium botrys</i> L.	Chenopodiaceae
T	کرمانشاه-کوه قلاج	تمام اندام های هوایی	شورخاردار	<i>Salsola kali</i> L.	Chenopodiaceae
G	ژاومرگ-بابا یادگار-کوه پیری	دانه	گل حسرت زیبا	<i>Colchicum speciosum</i> Steven	Colchicaceae
G	هرسین-کرمانشاه-کوند غرب	ریشه	پیچک (لولو)	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Convolvulaceae
G	دالاهو-قوری قلعه-کلاکشوند-داربادام	ریشه	فاشرا (قیره)	<i>Bryonia dioica</i> Jacq.	Cucurbitaceae
P	کرمانشاه	برگ، فلس و میوه	سرو	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cupressaceae
G	تالاب هشیلان	ریزوم و ریشه	اویارسلام	<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cyperaceae
H	سراب یوری	ریشه	خواجه باغی	<i>Dipsacus laciniatus</i> L.	Dipsacaceae
P	دالاهو (روستای زاوله)-سنقر	برگ و میوه	سنجد	<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Elaeagnaceae
C	هرسین-گلین	تمام اندام های هوایی	ارمک رونده	<i>Ephedra foliata</i> Boiss.	Ephedraceae
P	چهار زبر	تمام اندام های هوایی	ارمک کبیر	<i>Ephedra major</i> Host	Ephedraceae
G	دالاهو (ورمانگ)	تمام اندام ها	دم اسب	<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	Equisetaceae
T	ماهیدشت-کوه پیری	دانه	-----	<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A. Juss.	Euphorbiaceae
T	بیستون (برناج)-ریجاب	تمام اندام های هوایی	فریون زگیل دار	<i>Euphorbia peplus</i> L.	Euphorbiaceae
H	بیستون (کمیجه)-کوه دالاهو	تمام اندام های هوایی	فریون کرکی	<i>Euphorbia petiolata</i> Banks et Soland.	Euphorbiaceae
C	خسروی-کنگاور (رحمت آباد)	شیرابه ساقه	خارشر	<i>Alhagi camelorum</i> Fisch.	Fabaceae
P	گیلان غرب-ریجاب-مله سراه	دانه	قره تاج (قره قاج)	<i>Anagris foetida</i> L.	Fabaceae
C	نفت شهر-گردنه شمشیر (پاوه)	ساقه	گز خوانسار	<i>Astragalus brachycalyx</i> Fisch. ex Boiss.	Fabaceae
C	سنقر	صمغ	گون بنه ای	<i>Astragalus gossypinus</i> Fisch.	Fabaceae
T	قصر شیرین-سرپل ذهاب-جوانرود-کرمانشاه	میوه	ناختک	<i>Astragalus hamosus</i> L.	Fabaceae
H	صحنه (اسلام آباد)	دانه	یونجه باغی	<i>Coronilla varia</i> L.	Fabaceae
H	بیستون-کرمانشاه-ماهیدشت-گهوآره-اسلام آباد غرب-ریجاب	ریشه	شیرین بیان (بلک)	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	Fabaceae
T	قصر شیرین-گیلان غرب-نفت شهر	دانه	یونجه اسپانیایی	<i>Hymenocarpus circinnatus</i> (L.) Savi	Fabaceae
T	هرسین-گواور	دانه	خلربری برگ	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Fabaceae
T	کنگاور (گردنه بید سرخ)	دانه	خلر (هلیره)	<i>Lathyrus sativus</i> L.	Fabaceae
T	سومار-نفت شهر	دانه	عدس شرفی	<i>Lens orientalis</i> Popow	Fabaceae
H	کوه امروله-کوه دالاهو-تالاب هشیلان	برگ و دانه	یونجه پاکلاغی	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Fabaceae
H	کرمانشاه-گهوآره-بیستون	دانه و تمام قسمت های هوایی	یونجه	<i>Medicago sativa</i> L.	Fabaceae
H	بیستون-ماهیدشت-پاوه-بیونج	برگ و دانه	خارخر	<i>Ononis spinosa</i> L.	Fabaceae
T	کوه دالاهو-کوه نوا-کوه شاهو	دانه	نخود فرنگی	<i>Pisum sativum</i> L.	Fabaceae
H	ماهیدشت-گهوآره	ریشه	تلخ بیان	<i>Sophora alopecuroides</i> L.	Fabaceae
T	قصر شیرین-گهوآره-هریموند	دانه	ماشک	<i>Vicia sativa</i> L.	Fabaceae
P	گونه غالب جنگل های استان	پوست و میوه	بلوط (بریو)	<i>Quercus brantii</i> Lindl.	Fagaceae
P	فریاد رس-گهوآره-پاوه	برگ و شاخه (تانن)	دارمازو	<i>Quercus infectoria</i> Oliv.	Fagaceae
T	کرمانشاه-کوه دالاهو-یان طاق	تمام اندام های گیاه	شاه تره	<i>Fumaria parviflora</i> Lam.	Fumariaceae

شکل زیستی	نقاط پراکنش در استان	اندام مورد استفاده	نام فارسی (نام محلی)	نام علمی گونه	تیره
H	قصر شیرین-گیلان غرب-دالاهو	گل	گل سباسب	<i>Gentiana olivieri</i> Griseb.	Gentianaceae
G	کوه نوا-کوه دالاهو-هرسین	ریشه	آدمک	<i>Biebersteinia multifida</i> DC.	Geraniaceae
H	کوه دالاهو	برگ	نوک لک لکی هرز	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Her.	Geraniaceae
H	سنقر (سلیمان شاه)	تمام اندام های هوایی	سوزن چوپان باره باره	<i>Geranium dissectum</i> L.	Geraniaceae
T	گیلان غرب (کوه سرکش)	تمام اندام های هوایی	سوزن چوپان مجاری	<i>Geranium divaricatum</i> Ehrh.	Geraniaceae
H	کرمانشاه (کوه پیری)	میوه و برگ ها	گل راغی آفتابی (رام داری)	<i>Hypericum helianthemoides</i> (Spach) Boiss.	Hypericaceae
H	کرند غرب-ریجاب	سرشاخه گل دار	گل راغی دیبیمی	<i>Hypericum scabrum</i> L.	Hypericaceae
P	صحنه-پاوه-گیلان غرب	مغز، پوست ریشه و پوست خارجی میوه	گردو	<i>Juglans regia</i> L.	Juglandaceae
T	کوه دالاهو	دانه و سرشاخه گل دار	-----	<i>Acinos graveolens</i> (M. B.) Link	Lamiaceae
H	پاوه (قتلحاق)	سرشاخه گل دار	فراسیون آسای سیاه	<i>Ballota nigra</i> L.	Lamiaceae
T	کوه دالاهو-گاور-داربادام	دانه	بالنگو	<i>Lallemantia iberica</i> (Stev.) Fisch. & C. A. Mey.	Lamiaceae
H	کامیاران (کچله)	گل، ریشه و شیره گیاه	گزنه سفید	<i>Lamium album</i> L.	Lamiaceae
T	بیستون-گهواره-کوه قلاجه-ریجاب	برگ های تازه، ریشه، شیره و دانه	گزنه	<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Lamiaceae
H	کوه سفید-بابا یادگار-مرزیانی-کوه شاهو-گهواره	تمام اندام های هوایی	فراسیون	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae
H	ریجاب (شالان)-پاوه (داریان)	دانه، برگ و سرشاخه ها	بادرنجبویه	<i>Melissa officinalis</i> L.	Lamiaceae
G	اسلام آباد غرب-هرسم-سراب سبز علی-کرند غرب	برگ	پونه	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	Lamiaceae
H	خضر الیاس-سراب یابوری	برگ و شاخه گل دار	گونه های نعنای	<i>Nepeta cataria</i> L.	Lamiaceae
C	پاوه	تمام اندام های هوایی	مرزنگوش	<i>Origanum vulgare</i> L.	Lamiaceae
H	بابا یادگار-کرند غرب-گهواره	برگ و سرشاخه گل دار	مریم گلی بره دار	<i>Salvia bracteata</i> Banks & Sol.	Lamiaceae
H	کوه سفید-کوه پراو-گون بان (هرسین)-گیلان غرب	برگ و سرشاخه گل دار	مریم گلی ارغوانی	<i>Salvia muticaulis</i> Vahl	Lamiaceae
H	کوه بیستون	برگ و سرشاخه گل دار	مریم گلی	<i>Salvia reuterana</i> Boiss.	Lamiaceae
H	بابا یادگار	برگ و سرشاخه گل دار	مریم گلی خاردار	<i>Salvia spinosa</i> L.	Lamiaceae
H	کوه دالاهو	برگ و سرشاخه گل دار	مریم گلی سوری	<i>Salvia syriaca</i> L.	Lamiaceae
H	کوه نوا (کرند غرب)	برگ و سرشاخه گل دار	مرزه بختیاری	<i>Satureja bachtiarica</i> Bunge	Lamiaceae
H	کوه پراو	برگ	مرزه برویی	<i>Satureja edmondii</i> Briq.	Lamiaceae
H	کوه های روانسر	برگ	مرزه سهندی	<i>Satureja sahendica</i> Bornm.	Lamiaceae
H	کوه سفید-کوه پیری-مادیان-کوه-هرسین-صحنه	برگ، سرشاخه گل دار و میوه	سنبله ای ارغوانی	<i>Stachys inflata</i> Benth.	Lamiaceae
H	هرسین-بیستون-سنقر-جوانرود-بابا یادگار-شاهو	میوه	چای کوهی	<i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl	Lamiaceae
H	چهار زیر-حمیل-گهواره-کرند غرب-قصر شیرین	سرشاخه گل دار	مریم نخودی	<i>Teucrium orientale</i> L.	Lamiaceae
H	کوه دالاهو-ریجاب-قلعه چهر (اسلام آباد غرب)	برگ و سرشاخه گل دار	مریم نخودی، گلپوره	<i>Teucrium polium</i> L.	Lamiaceae
C	کوه بیستون	تمام اندام های هوایی	آویشن کرک آلود	<i>Thymus eriocalyx</i> (Ronniger) Jalas	Lamiaceae
C	مادیان کوه	تمام اندام های هوایی	آویشن	<i>Thymus kotschyanus</i> Boiss. & Hohen.	Lamiaceae
T	کرمانشاه-اسلام آباد غرب-گیلان غرب-سرو-کرند غرب	تمام اندام های هوایی	کاکوتی سوسان	<i>Ziziphora capitata</i> L.	Lamiaceae
C	محمودآباد-صحنه (دوآب)-سرماج-بابا یادگار	تمام قسمت های هوایی	کاکوتی	<i>Ziziphora tenuiflora</i> Lam.	Lamiaceae
T	مادیان کوه-سنقر-سرسنگاز-گهواره-گاور-کوه دالاهو	تمام قسمت های هوایی	کاکوتی	<i>Ziziphora tenuiflora</i> Lam.	Lamiaceae
G	کوه قلاجه	گل ها و پیاز	تمشکین برگ آبی	<i>Bellevalia glauca</i> (Lind) Kunth	Liliaceae
G	کوه نوا-کوه امروله-کوه گون بان-هرسین-کوه دالاهو	گل ها و پیاز	لاله سرنگون (هلال برم)	<i>Fritillaria imperialis</i> L.	Liliaceae
G	گون بان هرسین-کوه قلاجه-محمودآباد	گل ها و پیاز	لاله واژگون	<i>Fritillaria persica</i> L.	Liliaceae
H	گردنه بید سرخ-درود فرمان-کوه سفید-سنقر	دانه و برگ	کنان سفید	<i>Linum album</i> Ky. ex Boiss.	Linaceae
T	ماهیدشت-کوه سفید	دانه	کنان زرد	<i>Linum mucronatum</i> Bertol.	Linaceae
H	ماهیدشت	روغن	بزرک	<i>Linum usitatissimum</i> L.	Linaceae
E	جنگل های بلوط کوه قلاجه-کوه نوا-قوری قلعه-گهواره	برگ و گل	موخور	<i>Loranthus europaeus</i> Jacq.	Loranthaceae
H	تالاب هشیلان-صحنه (اسلام آباد)	گل و سرشاخه گل دار	خون فام	<i>Lythrum salicaria</i> L.	Lythraceae
H	کوه امروله	ریشه، برگ و گل	ختمی (کلیروک)	<i>Alcea flavovirens</i> (Boiss. & Buhse) Iljin	Malvaceae
H	تالاب هشیلان	ریشه و برگ	ختمی	<i>Althaea officinalis</i> L.	Malvaceae
H	نفت شهر-سومار-گیلان غرب-درود فرمان-بیستون	گل و برگ	پنیرک (توله)	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae
P	بیستون-جوانرود-پاوه-گیلان غرب	میوه	انجیر	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae
P	گیلان غرب	برگ و اسانس	مورد (مورت)	<i>Myrtus communis</i> L.	Myrtaceae
HY	تالاب هشیلان-سراب نیلوفر	زیزوم	نیلوفر آبی (نیلوفر)	<i>Nuphar luteum</i> (L.) Sm.	Nymphaeaceae
P	ریجاب	میوه، پوست، برگ و ریشه	زیتون خوراکی	<i>Olea europaea</i> L.	Oleaceae
H	سراب صحنه-تالاب هشیلان-دامنه کوه دالاهو	سرشاخه گل دار	بید علفی کرکی	<i>Epilobium hirsutum</i> L.	Onagraceae
G	کوه شازرول	غده، برگ و دانه	ثعلب	<i>Orchis mascula</i> L.	Orchidaceae
H	کرمانشاه (صحن کش)	ساقه گل دار	شقایق شاخدار	<i>Glaucium corniculatum</i> (L.) Rudolph	Papaveraceae
T	کوه امروله	میوه و دانه	شقایق	<i>Papaver dubium</i> L.	Papaveraceae
T	کوه دالاهو	میوه و دانه	خشخاش زراعی	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Papaveraceae

شکل زیستی	نقاط پراکنش در استان	اندام مورد استفاده	نام فارسی (نام محلی)	نام علمی گونه	تیره
H	هرسین-کرند غرب-سرپل ذهاب-قصر شیرین	دانه، ریشه و برگ	بارهنگ سرسبزهای	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantaginaceae
H	سراب پابری-گهواره (چنگر)	برگ، ریشه و دانه	بارهنگ کبیر	<i>Plantago major</i> L.	Plantaginaceae
T	گیلان غرب-قصر شیرین-نفت شهر-سومار	برگ و دانه	اسفرزه	<i>Plantago psyllium</i> L.	Plantaginaceae
P	کرمانشاه-ماهیدشت-گهواره-توت شامی	برگ‌های تازه، گل، میوه و پوست	چنار	<i>Plantanus orientalis</i> L.	Platanaceae
H	محمودآباد-گهواره-چشمه خیر-ریجاب-صحنه	تمام اندام‌ها و اغلب ریشه	علف سریی	<i>Plumbago europaea</i> L.	Plumbaginaceae
G	سراب نیلوفر-نوسود-قصر شیرین-خسروی	برگ و گل	نی	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	Poaceae
H	برناج-ماهیدشت-سراب هولی-اسلام‌آباد غرب	دانه	سورگوم	<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Poaceae
G	بابا یادگار-شیره جفا-اطاق-گیلان غرب	سرشاخه گل‌دار	سینه کبکی، دان حاجی لُق لُق	<i>Bongardia chrysogonum</i> (L.) Spach	Podophyllaceae
P	تنگه خاموش-مله فردین-گیلان غرب-کوه سراوان	برگ	کاروان کش	<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	Polygonaceae
H	غرب کرمانشاه	تمام اندام‌های هوایی	علف هفت بند پیچکی	<i>Polygonum convolvulus</i> L.	Polygonaceae
G	محمودآباد-سفر (گون بان)-کوه شاهو	دمبرگ جوان	ریواس	<i>Rheum ribes</i> L.	Polygonaceae
H	سراب بابا مقصود-ورله (چياماران)	برگ، دانه و ریشه	ترشک مواج	<i>Rumex crispus</i> L.	Polygonaceae
T	برناج-صحنه (اسلام‌آباد)-نوسود-قصر شیرین	برگ، ساقه و دانه	خرقه	<i>Portulaca oleracea</i> L.	Portulacaceae
T	بوژان-دشت ذهاب-گیلان غرب-قصر شیرین-سومار	کلیه قسمت‌های هوایی	آناغالیس	<i>Anagallis arvensis</i> L.	Primulaceae
P	پاوه-کوه مزران-سیا یادگار	قسمت‌های مختلف گیاه	اناروحشی	<i>Punica granatum</i> L.	Punicaceae
H	ریجاب	میوه و دانه	همیشه بهار باتلاق	<i>Caltha palustris</i> L.	Ranunculaceae
T	جوانرود-گهواره-قصر شیرین	سرشاخه	گل آفتاب رو	<i>Ceratocephala falcata</i> (L.) Pers	Ranunculaceae
P	بیستون (حسین‌آباد)	جوانه و برگ‌ها	کلک، کلماتیس	<i>Clematis orientalis</i> L.	Ranunculaceae
T	کرمانشاه (سرتیپ‌آباد)	برگ و گل	زبان پس قفا	<i>Consolida oliveriana</i> (DC.) Schrod.	Ranunculaceae
T	تالاب هشیلان-درود فرمان-سرپل ذهاب (بریموند)	برگ‌ها و گل‌ها	آلاله	<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Ranunculaceae
H	گردنه پید سرخ-غرب کرمانشاه-قلاجه-سومار	ریشه و سرشاخه گل‌دار	ورث	<i>Reseda lutea</i> L.	Resedaceae
P	سرماج-پاوه-دوآب-جوانرود-کل کش	ریشه، میوه و برگ	سیاه تلوتلو	<i>Paliurus spina-christii</i> Miller	Rhamnaceae
P	گیلان غرب (حیدریه)	میوه و پوست درخت	سیاه تنگرس طی	<i>Rhamnus cathartica</i> L.	Rhamnaceae
P	روانسر (خانیله)-کرند غرب (کوه زرده)	مغز، برگ و پوست میوه	بادام	<i>Amygdalus communis</i> L.	Rosaceae
P	کوه دالاهو-کوه زرده (کرند غرب)	قسمت‌های مختلف گیاه	شیرخشت سکه‌ای	<i>Cotoneaster nummularius</i> Fisch. & Mey.	Rosaceae
H	کرند غرب	میوه، برگ و ریشه	توت فرنگی	<i>Fragaria vesca</i> L.	Rosaceae
G	ریجاب-پاوه (داربان)	ریزوم و ریشه	علف مبارک	<i>Geum urbanum</i> L.	Rosaceae
P	باینگان (لاران)-پاوه (سراب هولی)	میوه، برگ، شکوفه و دانه	خیج، گلابی وحشی	<i>Pyrus communis</i> L.	Rosaceae
P	کوه بیستون-کوه پیری-کوه دالاهو-ریجاب	پایه جهت پیوند	نسترن وحشی	<i>Rosa canina</i> L.	Rosaceae
P	بیستون (حسین‌آباد)	میوه	تمشک درختی (توبرگ)	<i>Rubus sanctus</i> Schreb.	Rosaceae
H	بیستون-کوه پیری-حسن‌آباد-دشت دیره-ریجاب	قسمت‌های مختلف گیاه	توت رویاهی	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Rosaceae
T	محمودآباد-کوه دالاهو-ریجاب	میوه، ریشه و اندام‌های هوایی	بی تی رخ	<i>Galium aparine</i> L.	Rubiaceae
H	کوه دالاهو	قسمت‌های هوایی	شیرپنیر	<i>Galium verum</i> L.	Rubiaceae
P	بین چفته و سرخک-سیا یادگار-جوانرود-سومار	پوست، جوانه و چوب	پده	<i>Populus euphratica</i> Olivier	Salicaceae
P	درود فرمان-محمودآباد-اسلام‌آباد غرب-قصر شیرین	سرشاخه جوان و برگ	فک	<i>Salix alba</i> L.	Salicaceae
P	غرب کرمانشاه	سرشاخه جوان و برگ	سیاه پید	<i>Salix excelsa</i> J. F. Gmel.	Salicaceae
P	ریجاب	سرشاخه جوان و برگ	زرد پید	<i>Salix acmophylla</i> Boiss.	Salicaceae
H	صحنه (اسلام‌آباد)	ساقه، ریشه، برگ و سرشاخه گل‌دار	گل میمونی	<i>Scrophularia umbrosa</i> Dumort.	Scrophulariaceae
H	پاوه (نجار)-نوسود-بان زرده (تنگه یاران)	ساقه، برگ و سرشاخه گل‌دار	سیراب آبی	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	Scrophulariaceae
H	تمام قسمت‌های هوایی	تمام قسمت‌های هوایی	بذرالینج مضر	<i>Hyoscyamus insanus</i> Stocks	Solanaceae
H	گیلان غرب (گور سفید)-ریجاب-قصر شیرین	سرشاخه، برگ، ریشه و دانه	عروسک پشت پرده	<i>Physalis alkekengi</i> L.	Solanaceae
T	تالاب هشیلان	دانه، سرشاخه گل‌دار، ریشه و برگ	تاج‌ریزی (هله ریزه له)	<i>Solanum nigrum</i> L.	Solanaceae
P	امروله-کوه سفید-جالوند-گهواره-جوانرود-پاوه	پوست، ساقه، برگ و میوه	برگ بوی زاگرسی (تریو)	<i>Daphne mucronata</i> Royle	Thymeleaceae
P	هرسم-داربادام-کوه سراوان-دالاهو	برگ، جوانه و ریشه	درخت تا	<i>Celtis caucasica</i> Willd.	Ulmaceae
H	بیستون-محمودآباد-حیبوند-نوسود	ریشه و برگ	گزنه دو پایه	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae
P	ماهیدشت-پاوه-گیلان غرب-نوسود-سومار	میوه، برگ و سرشاخه گل‌دار	پنج انگشتی (کرف)	<i>Vitex pseudo-negundo</i> (Hauskn.) Hand. Mzt.	Verbenaceae
H	کنگاور-چهار زیر-حمیل-کوه قلاجه	دانه، برگ و ریشه	اسپندا، اسفند	<i>Peganum harmala</i> L.	Zygophyllaceae
H	صحنه غرب-کرمانشاه-گیلان غرب-قصر شیرین	دانه و غده	خارخسک	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllaceae

جدول ۳- فهرست گونه‌های دارویی انحصاری ایران که در استان کرمانشاه می‌رویند		جدول ۲- مقایسه اشکال زیستی گیاهان دارویی استان کرمانشاه از نظر تعداد گونه	
خانواده	نام علمی	تعداد گونه	شکل زیستی
Apiaceae	<i>Dorema aucheri</i> Boiss.	۸۹	همی کریپتوفیت
	<i>Echinophora platyloba</i> DC.	۵۲	تروفیت
Asteraceae	<i>Helichrysum oligocephalum</i> DC.	۳۵	فانروفیت
	<i>Satureja bachtiarica</i> Bunge	۲۱	ژئوفیت
Lamiaceae	<i>Satureja edmondii</i> Briq.	۹	کامفیت
	<i>Satureja sahandica</i> Bornm.	۳	هیدروفیت
Linaceae	<i>Linum album</i> Ky. ex Boiss.	۱	ابی‌فیت

کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه در فراهم آوردن زمینه لازم برای این تحقیق و همچنین همکاری آقای مهندس محمد قادری، کارشناس و سرکار خانم معصومه خان‌حسینی عضو هیأت علمی بخش تحقیقات منابع طبیعی سپاسگزاری نمایند.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان لازم می‌دانند از گیاه‌شناسان محترم مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور به خاطر راهنمایی در زمینه شناسایی نمونه‌های هرباریومی، همکاری و توجه مسئولین محترم مرکز تحقیقات

## منابع

- اسدی، م. (۱۳۹۰-۱۳۶۷) فلور ایران. شماره ۱-۷۳. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- امامی، ا.، آقازری، ف.، جوهرچی، م. و طالب، ا. م. (۱۳۹۰) پیدازادان انحصاری ایران. انتشارات آبز، تهران.
- دینی، م. (۱۳۸۴) اسامی علمی گیاهان دارویی مورد مصرف در طب سنتی. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- زرگری، ع. (۱۳۶۸-۱۳۷۰) گیاهان دارویی. جلدهای ۱-۵. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- صمصام شریعت، ه. و معطر، ف. (۱۳۷۰) دارو پزشکی سنتی (مفردات پزشکی). انتشارات روزبهان، تهران.
- قهرمان، ا. (۱۳۶۵-۱۳۸۶) فلور رنگی ایران، جلد ۲۶. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. تهران.
- مبین، ص. (۱۳۵۸-۱۳۷۴) رستنی‌های ایران، فلور گیاهان آوندی، جلدهای ۱-۴. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- مظفریان، و. (۱۳۷۵) فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران.
- معصومی، ع. (۱۳۶۵-۱۳۷۹) گونه‌ای ایران، جلدهای ۱-۴. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور. تهران.
- نجف‌پور نوایی، م.، سفیدکن، ف. و میرزا، م. (۱۳۸۶) معرفی گیاهان دارویی ضد سرطان ایران. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.

نعمتی پیکانی، م.، جلیلیان، ن.، باباخانلو، پ.، و نوری، ف. (۱۳۸۰) گزارش نهایی طرح تحقیقاتی جمع‌آوری و شناسایی گیاهان دارویی استان کرمانشاه. دفتر طرح و برنامه‌ریزی و هماهنگی امور پژوهشی وزارت جهاد سازندگی، تهران.

نعمتی پیکانی، م.، جم‌زاد، ز.، نوری، ف. و جلیلیان، ن. (۱۳۸۸) گزارش نهایی طرح جمع‌آوری و شناسایی فلور استان کرمانشاه و تشکیل هرباریوم. به شماره ثبت ۸۸/۱۰۰۶

Cheavallier, A. (1977) The encyclopedia of medicinal plants. Darling Kindersley, London.

Davis, P. H. (1965-1985) Flora of Turkey, vol 1-9. The University Press. Edinburgh.

Govil, J. N. and Singh, V. K. (2010) Recent progress in medicinal plants. vol 1. Studium Press. Texas.

Jalili, A. and Jamzad, Z. (1999) Red data book of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands. Tehran.

Raunkiaer, C. (1934) The life forms of plants and statistical plant geography. Larendon, Oxford.

Rechinger, K. H. (1963-2005) Flora Iranica, vol 1-176. Akademische Druck-u. Verlagsanstalt.-Graz. Austria.

Townsend, C. C., Guest, E. and Al-Rawi, A. (1966-1985) Flora of Iraq, vol 1-9. Ministry of Agriculture of the Republic of Iraq, Baghdad.



## شناسایی میکروسکوپی باکتری‌های رشته‌ای غالب حجیم‌کننده لجن در زلال‌کننده‌های واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان با روش اسلاید پنهان

منا حسینی‌راد<sup>۱</sup>، گیتی امتیازی<sup>۲</sup>، زرین‌دخت امامی<sup>۱\*</sup> و قاسم غفاری<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> گروه میکروبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان، فلاورجان، ایران  
<sup>۲</sup> گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران  
<sup>۳</sup> بخش اسمز معکوس، پالایشگاه نفت اصفهان، اصفهان، ایران

### چکیده

بالکینگ (یا حجیم شدن لجن)، شناور شدن توده‌های لجن، در اثر رشد بیش از اندازه باکتری‌های رشته‌ای و یا غیررشته‌ای در فرآیند تصفیه پساب است که کاهش کیفیت فرآیند تصفیه و جریان خروجی را به دنبال دارد. با توجه به این که ازدیاد نوکاردیوفرم‌ها (Nocardioforms) و *Beggiatoa* به ترتیب نشانه وجود ترکیبات روغنی بالا و وجود گوگرد در سیستم است، با شناسایی باکتری‌های غالب بالکینگ‌کننده، می‌توان به عوامل ایجاد آن پی برد و به راهکارهایی جهت کنترل اختصاصی بالکینگ دست یافت. در این مطالعه، شناسایی باکتری‌های بالکینگ‌کننده، در واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان، با استفاده از روش‌های میکروسکوپی و تهیه اسلاید پنهان انجام شد. اسلاید پنهان، تکنیکی مفید برای تحلیل نمونه‌های محیطی است که در آن، یک لام میکروسکوپی درون نمونه محیطی مورد نظر قرار می‌گیرد. در این روش می‌توان با استفاده از یک پوشش ژلاتینی اختصاصی نازک بر روی لام، گرایش به سوی تجمع انتخابی باکتری‌های نمونه را تحریک نمود. با مطالعه میکروسکوپی لام‌ها، تشخیص باکتری‌ها بر اساس خصوصیات ریخت‌شناسی و واکنش آنها به رنگ‌آمیزی‌های گوناگون انجام شد و نوکاردیوفرم‌ها و *Nostocoida limicola* به عنوان باکتری‌های رشته‌ای غالب شناسایی شدند. *Nostocoida limicola* در گروه پلانکتومایست‌های زائده‌دار قرار دارد. در این پژوهش، برای نخستین بار طی مطالعات میکروسکوپی اسلاید پنهان شکل زائده‌دار این باکتری به وضوح مشاهده گردید. همچنین روابط معنی‌داری میان غلبه این باکتری‌ها و شرایط بهره‌برداری سیستم یافت شد که بر مبنای آنها، می‌توان به روش‌هایی برای کنترل اختصاصی بالکینگ دست یافت.

**واژه‌های کلیدی:** اسلاید پنهان، حجیم‌کننده لجن رشته‌ای، پالایشگاه نفت اصفهان، روش میکروسکوپی، نوکاردیوفرم‌ها (Nocardioforms)، *Nostocoida limicola*

## مقدمه

فرآیند لجن فعال روشی است که بیشترین کارایی را در سیستم‌های بزرگ تصفیه پساب به صورت زیستی داشته، روش هوازی متداول در تصفیه پساب‌های شهری و صنعتی (Yuanhao Zhao, 2012) نظیر آب‌های آلوده به مواد نفتی است. تصفیه پساب‌های صنعتی به این روش معمولاً در سه مرحله مقدماتی، ثانویه و نهایی انجام می‌شود. مرحله مقدماتی عمدتاً فیزیکی است و مواد معلق و جامد موجود در پساب از طریق آشغال‌گیری، گذراندن از صافی و لخته‌سازی حذف می‌شود. مرحله ثانویه به صورت زیستی است و در روش لجن فعال، مواد آلی درون حوضچه‌های هوادهی توسط باکتری‌ها، به عنوان یک رآکتور زیستی، تجزیه می‌شوند. مرحله نهایی نیز شامل زلال‌سازی، ضد عفونی و گذراندن از صافی برای استفاده مجدد از پساب تصفیه شده است (غفاری، ۱۳۸۸).

بیشتر تأسیسات تصفیه زیستی به روش لجن فعال با مشکلات بهره‌برداری (نظیر انسداد صافی‌ها یا عدم ته‌نشینی لجن) ناشی از پدیده بالکینگ درگیرند (Speirs et al., 2009)، که به کاهش راندمان تصفیه پساب و کاهش کیفیت ته‌نشینی لجن منجر می‌شود (Yuanhao Zhao, 2012). بالکینگ، شناور شدن توده‌های لجن، در اثر رشد بیش از اندازه باکتری‌های رشته‌ای و یا غیر رشته‌ای است که بر اساس آن، دو نوع بالکینگ رشته‌ای و غیر رشته‌ای وجود دارد. بالکینگ رشته‌ای به وسیله باکتری‌های رشته‌ای و بالکینگ غیر رشته‌ای یا زوگله‌آیی توسط باکتری‌های غیر رشته‌ای و به دلیل ترشح بیوپلیمرهای خارج سلولی به وجود می‌آید (امتیازی، ۱۳۷۹؛ Eikelboom, 1982).

(Bitton, 2005). تقریباً در تمامی سیستم‌های تصفیه پساب به روش لجن فعال، باکتری‌های رشته‌ای وجود دارند که حضور آنها، تا زمانی که تراکمی در حد معمول داشته باشند، می‌تواند موجب بهبود کیفی برخی از خصوصیات لجن شود. اما زمانی که رشد و تکثیر این باکتری‌ها افزایش یابد و بحرانی گردد، بالکینگ رشته‌ای ایجاد شده و مشکلات جدی در فرآیند تصفیه رخ می‌دهد (بدلیانس قلی‌کندی، ۱۳۸۲؛ Gerardi, 2006).

تاکنون حدود ۳۰ نوع باکتری رشته‌ای به عنوان عوامل ایجادکننده بالکینگ شناخته شده‌اند (امتیازی، ۱۳۷۹). باید دانست که تقریباً ۹۰ تا ۹۵ درصد از موارد بالکینگ توسط ۱۰ نوع باکتری رشته‌ای *Sphaerotilus* *Haliscomenbacter hydrosis natans* *Beggiatoa* *Nocardia* گونه‌های *parvicella* *Thiothrix* و گونه‌های 021n، 1701، 0041 و 0092 (Jenkins et al., 1984; Gerardi, 2008) ایجاد می‌شوند.

شایان ذکر است که هر فرآیند تصفیه بیولوژیکی، جمعیت میکروبی خاص خود را دارد که در شرایط ویژه محیطی حاکم بر آن سیستم فعالیت می‌نماید، بنابراین شناسایی این باکتری‌ها تا حد زیادی می‌تواند تعیین‌کننده شاخص‌های محیطی باشد. از این رو، می‌توان باکتری‌ها را به عنوان شاخص زیستی این سیستم‌های تصفیه دانست (Gerardi, 2006).

به دلیل رشد کند باکتری‌های رشته‌ای و دشواری تهیه کشت خالص از آنها، انجام روش‌های متداول کشت و آزمون‌های بیوشیمیایی، برای شناسایی این باکتری‌ها سخت و زمان‌بر است. از این رو، شناسایی

آنها عمدتاً با استفاده از روش‌های میکروسکوپی صورت می‌گیرد (Kanagawa *et al.*, 2000). در این روش‌ها، مجموعه‌ای از ساختارهای ریخت‌شناختی اختصاصی باکتری‌های رشته‌ای مانند: طول، قطر و شکل، شکل سلول‌های درون رشته‌ها، وجود یا عدم وجود دیواره عرضی در بین این سلول‌ها، دارا بودن انشعابات حقیقی و کاذب، تشکیل ساختارهای اختصاصی نظیر اجسام گل مانند (rosset) و جوانه (budding)، قابلیت تحرک این رشته‌ها، وجود یا عدم وجود غلاف پیرامون باکتری‌های رشته‌ای، ذخایر اکسیدهای آهن و منگنز در غلاف، حضور گرانول‌های ذخیره‌ای مانند: دانه‌های متاکروماتیک، چربی و گوگردی درون رشته‌ها، پاسخ به رنگ‌آمیزی‌های گوناگون نظیر گرم و نایسر و خصوصیتی از این دست، به منظور شناسایی باکتری‌های رشته‌ای بررسی می‌شوند (امتیازی، ۱۳۷۹؛ Gerardi, 2008).

در واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان، زلال‌کننده‌ها (clarifiers) به صورت دو حوضچه A و B تعبیه شده‌اند (غفاری، ۱۳۸۸). بالکینگ به وجود آمده در آنها سبب اشغال حجم زیادی توسط لجن می‌شود که به دلیل کاهش فشردگی لجن، به سهولت ته‌نشین نشده، فرآیند تصفیه را با مشکل مواجه می‌نماید (امتیازی، ۱۳۷۹؛ Liao *et al.*, 2004). از آن جا که تاکنون در ایران، باکتری‌های رشته‌ای مولد بالکینگ در پساب‌های نفتی شناسایی نشده‌اند، در این مطالعه، بررسی میکروسکوپی عمده‌ترین عوامل ایجادکننده بالکینگ در تصفیه‌خانه این واحد صنعتی انجام گرفت. ضمن آن که برای نخستین بار روش اسلاید پنهان برای تشخیص این باکتری‌ها و نمونه‌برداری از سیستم تصفیه

استفاده شد. تکنیک اسلاید پنهان، روش مفیدی برای تحلیل نمونه‌های محیطی است که در این روش، یک لام میکروسکوپی شیشه‌ای درون نمونه مورد نظر، مانند خاک، پساب یا لجن فعال قرار می‌گیرد. با این روش می‌توان به وسیله یک پوشش ژلاتینی اختصاصی نازک بر روی لام، گرایش به سوی تجمع انتخابی باکتری‌های موجود در نمونه را تحریک نمود، که برای این منظور، ترکیبات اختصاصی برای ایجاد گرایش شیمیایی در میان باکتری‌ها به پوشش آگاروزی اسلاید افزوده می‌گردد.

### مواد و روش‌ها

برای بررسی تنوع باکتری‌های رشته‌ای در بخش‌های مختلف تأسیسات تصفیه‌خانه، نمونه‌گیری به صورت جداگانه از حوضچه‌های هواده‌ی، زلال‌کننده‌ها و مخزن هاضم، درون بطری‌های شیشه‌ای یک لیتری انجام و به آزمایشگاه منتقل گردید. در زمان انتقال و در تمام مدت مطالعه، درون یخچال با دمای ۴ درجه سانتیگراد و به صورت رو باز نگهداری شد.

ابتدا در نمونه‌های جمع‌آوری شده به صورت تازه، قابلیت تحرک رشته‌ها با استفاده از روش لام مرطوب مطالعه شد. برای مطالعات ریخت‌شناسی باکتری‌های رشته‌ای نظیر: طول، قطر و شکل، وجود انشعابات حقیقی و کاذب در طول این رشته‌ها، داشتن دیواره عرضی، حضور غلاف در پیرامون باکتری‌ها، وجود ساختارهای ریختی خاص، مانند جوانه و نیز حضور گرانول‌های ذخیره‌ای نظیر دانه‌های متاکروماتیک درون رشته‌ها، همچنین، بررسی واکنش این باکتری‌ها نسبت به رنگ‌های مختلف، رنگ‌آمیزی گرم، به روش

ذخایر آهن فرو به رنگ آبی و ذخایر آهن فریک به صورت سبز رنگ، به شکل توده‌های نامنظم، در زمینه‌ای حاوی باکتری‌های قرمز رنگ قابل مشاهده هستند.

در بخش دیگری از این پژوهش، مطالعه باکتری‌های رشته‌ای موجود در نمونه به صورت غیر مستقیم، به روش اسلاید پنهان انجام شد که در آن، چهار سری لام با روکش نازکی از محیط کشت آگار-آگار با غلظت ۱۰ گرم بر لیتر، حاوی یکی از مواد  $FeSO_4$  با غلظت ۰/۵ میلی‌مول،  $FeSO_4$  به مقدار ۱ میلی‌مول،  $MnSO_4$  به میزان ۰/۵ میلی‌مول و  $Na_2S$  به غلظت ۲۵ میلی‌گرم بر لیتر، تهیه شد. لام‌ها به وسیله گیره‌های چوبی درون ظروف پلاستیکی حاوی نمونه، به ارتفاع حدود ۵ سانتی‌متر معلق شد و ظرف‌ها در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد و شرایط تاریکی نگهداری و در فواصل زمانی ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ روز، از هر مجموعه از لام‌ها، یک عدد از نمونه خارج و پس از خشک شدن، توسط رنگ آمیزی گرم بررسی گردید.

لازم به ذکر است که نمونه‌ها، توسط میکروسکوپ مایکتورینگ نوری Nikon مدل YS-100 و میکروسکوپ فاز متضاد Nikon مدل E200 مطالعه شد.

### نتایج

بررسی اولیه نمونه‌های جمع‌آوری شده با رنگ آمیزی گرم نشان‌دهنده غلبه باکتری‌های رشته‌ای گرم مثبت به گرم منفی و نیز یکسان بودن تنوع باکتری‌های رشته‌ای در نمونه‌های جمع‌آوری شده از بخش‌های مختلف تصفیه‌خانه واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان بود.

اصلاح شده Hucker و رنگ آمیزی نایسر، بر روی اسمیرهای خشک شده از نمونه‌ها انجام شد (Louvet *et al.*, 2011).

شایان ذکر است که در تهیه اسمیر از باکتری‌های رشته‌ای، به دلیل تغییر ساختار ریختاری این رشته‌ها در اثر حرارت، تثبیت باکتری‌ها بر روی لام، با استفاده از حرارت انجام نمی‌شود و اسلایدها فقط خشک و بدون تثبیت شدن رنگ آمیزی می‌شوند (Jenkins *et al.*, 2004; Gerardi, 2008).

بررسی وجود گرانول‌های گوگردی درون باکتری‌های رشته‌ای با آزمون اکسیداسیون گوگرد (آزمون S) و به صورت لام مرطوب، با استفاده از محلول آبی سولفید سدیم با غلظت ۱ گرم بر لیتر صورت گرفت که در نتیجه آن، گرانول‌ها به رنگ زرد روشن مشاهده شدند (Jenkins *et al.*, 2004; Gerardi, 2008).

حضور ذخایر منگنز درون غلاف باکتری‌های رشته‌ای، با به کارگیری محلول آبی پرمنگنات پتاسیم در لام مرطوب مطالعه شد. در این روش، ذخیره‌های منگنز به صورت گرانول‌های قهوه‌ای رنگ مشاهده می‌شوند.

مطالعه وجود ذخایر اکسید آهن در این باکتری‌ها نیز، بر روی اسمیرهای خشک شده از نمونه‌ها، انجام شد. به منظور بررسی ذخایر اکسید آهن فرو، از ترکیب هم حجم محلول‌های آبی فرو سیانید پتاسیم ۲ درصد و استیک اسید ۵ درصد به صورت داغ، و سپس رنگ آمیزی زمینه با محلول آبی سافرانین ۲ درصد استفاده شد. ذخایر اکسید آهن فریک نیز با همین روش، اما با جایگزینی محلول آبی فری سیانید پتاسیم ۲ درصد به جای فرو سیانید پتاسیم، مطالعه شدند (Cullimore and McCann, 1978). با این روش،

نوکاردیافرم، *Haliscomenbacter hydrosis* و گونه 1701 به مقدار کمتر مشاهده شد. در طبقه‌بندی‌های تبارشناسی و از لحاظ خصوصیات ژنتیکی، *Nostocodia limicola* در گروه پلانکتومایست‌های زائده‌دار قرار دارد (Fuerst, 2005)، ولی در هیچ یک از پژوهش‌های انجام شده تصویر میکروسکوپی از این باکتری به حالت زائده‌دار و به شکل جوانه زننده دیده نشد. در این پژوهش، طی مطالعات میکروسکوپی اسلاید پنهان در روز دهم برای نخستین بار زوائد این باکتری در یک انتهای رشته به وضوح مشاهده گردید (شکل ۳).

در دومین مرحله از مطالعه اسلایدهای پنهان در روز بیستم، *Nostocodia limicola* و گونه 0041 به میزان زیاد، *Haliscomenbacter hydrosis* به صورت رشته‌های بسیار طویل و با فراوانی نسبتاً بالا و باکتری‌های نوکاردیافرم، *Beggiatoa* (شکل ۱۰) و گونه 1701 در مقادیر نسبتاً کم یافت شدند.

در روز سی‌ام این پژوهش نیز، همچنان فراوانی *Nostocodia limicola* در اسلایدها بالا بود. علاوه بر آن، مقادیر بسیار بالایی از *Haliscomenbacter hydrosis* به صورت کلاف‌های مو مانند (شکل ۷)، رشته‌های بسیار طویل *Thiothrix*، گونه 0041 و *Microthrix parvicella* (شکل ۱۲) که تاکنون به صورت قابل توجهی در نمونه یافت نشده بود، ملاحظه گردید. اما در چهل‌مین روز پژوهش، باکتری‌های رشته‌ای، تنها به صورت تجمع‌های کوچک و به مقدار بسیار اندک و پراکنده در میان لجن، درون اسلایدها مشاهده شدند (شکل‌های ۱ تا ۱۲).

نتایج حاصل از مشاهده لام مرطوب و انجام رنگ‌آمیزی‌های گرم و نایسر، همچنین بررسی گرانول‌های گوگردی و ذخایر اکسید‌های آهن فرو، فریک و منیزیم در باکتری‌های رشته‌ای و نیز خصوصیات ریختاری اختصاصی آنها جمع‌آوری گردید (جدول ۱) و این اطلاعات، با داده‌های موجود در جداول‌ها و کلیدهای شناسایی باکتری‌های رشته‌ای مقایسه شد. حاصل این مقایسه نشان‌دهنده غالب بودن باکتری‌های نوکاردیافرم (شکل ۱) و *Nostocodia limicola* (شکل ۲) در نمونه لجن فعال واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان بود. ضمن آن که، گونه‌های 0041 (شکل ۴)، 1701 (شکل ۵) و *Haliscomenbacter hydrosis* (شکل ۶)، با مقادیر کمتر در نمونه مربوط به این واحد تصفیه مشاهده شدند.

مشاهده اسلایدهای پنهان توسط رنگ‌آمیزی گرم پس از گذشت هر ۱۰ روز، علاوه بر تأیید حضور باکتری‌های رشته‌ای نام برده، غلبه انواع خاصی از این باکتری‌ها در هر مرحله از بررسی، حضور انواعی از باکتری‌های رشته‌ای که پیش از این در پساب مورد نظر مشاهده نشده‌اند و نیز وجود ساختارهای ریختی منحصر به فرد مربوط به برخی از این باکتری‌ها را نشان می‌دهد. بدین صورت که در روز دهم، غلبه *Nostocodia limicola* به فرم منحصر به فرد جوانه زننده یا زائده‌دار (شکل ۳) و در مقادیر زیاد، گونه 0041، *Thiothrix* به صورت رشته‌های نسبتاً طویل (شکل ۸) و به شکل گل مانند (شکل ۹) و نیز *Beggiatoa* به صورت رشته‌های کوتاه (شکل ۱۱) به میزان نسبتاً زیاد و باکتری‌های



شکل ۲- باکتری‌های رشته‌ای گرم مثبت و نایسر مثبت  
مارییچی مطابق با خصوصیات ریختی *Nostocodia limicola*



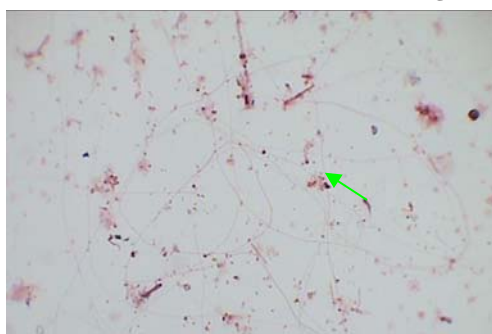
شکل ۱- رشته‌های گرم مثبت و دارای انشعابات حقیقی  
ویژگی اکتینومیست‌های نوکاردیافریم



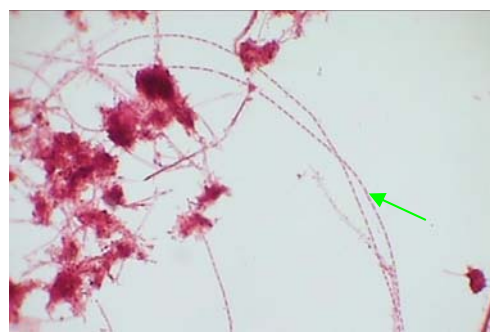
شکل ۴- باکتری‌های رشته‌ای گرم مثبت و غلاف‌دار با رشد  
اتصال سایر باکتری‌ها به غلاف آن مربوط به گونه 0041



شکل ۳- شکل منحصر به فرد *Nostocodia limicola* به  
صورت زائده‌دار در مطالعات اسلاید پنهان



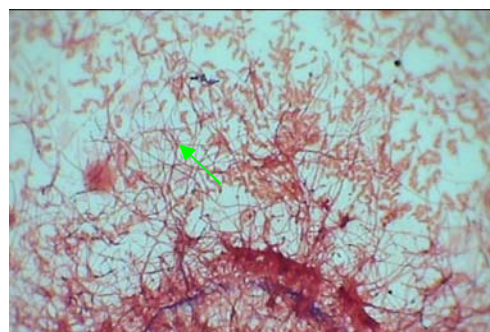
شکل ۶- ساختارهای رشته‌ای بسیار نازک مربوط به  
*Haliscomenbacter hydrosis* با واکنش گرم منفی و غلاف‌دار



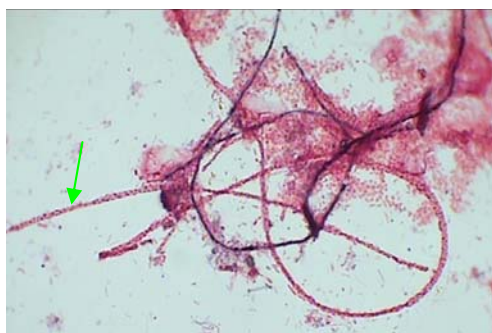
شکل ۵- رشته‌های خمیده گرم منفی و غلاف‌دار مطابق با  
ویژگی‌های ریختی گونه 1701



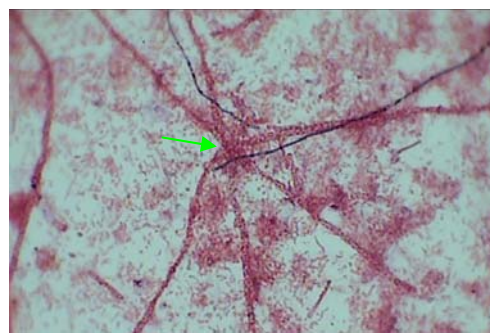
شکل ۸- رشته‌های گرم منفی و غلاف‌دار، حاوی ذخایر آهن  
و گرانول‌های گوگردی از خصوصیات بارز *Thiothrix*



شکل ۷- رشته‌های در هم پیچیده شده و متراکم  
*Haliscomenbacter hydrosis* به صورت کلاف مو مانند طی  
مراحل انتهایی پژوهش‌های اسلاید پنهان



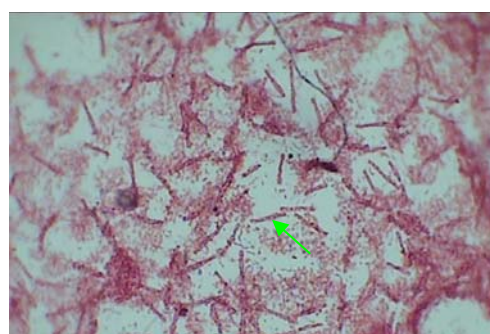
شکل ۱۰- باکتری‌های رشته‌ای گرم منفی، متحرک و مارپیچی و نیز دارای ذخایر فراوان آهن و گوگرد مطابق با خصوصیات ریختی *Beggiatoa*



شکل ۹- رشته‌های *Thiothrix* به شکل منحصر به فرد گل مانند در اوایل مطالعات اسلاید پنهان



شکل ۱۲- رشته‌های گرم مثبت نازک، مارپیچی و اسپاگتی شکل از اختصاصات شکل ظاهری *Microthrix parvicella*



شکل ۱۱- رشته‌های قطور و کوتاه *Beggiatoa* به شکل کاملاً اختصاصی در مراحل ابتدایی پژوهش‌های اسلاید پنهان

جدول ۱- برخی خصوصیات باکتری‌های رشته‌ای حجیم‌کننده لجن در پساب پالایشگاه نفت اصفهان

نام باکتری	واکنش گرم	نایسر	غلاف	تحرك	ذخیره گوگرد	ذخیره آهن	وجود دیواره عرضی	طول رشته (μm)	قطر رشته (μm)	شکل سلول	دانه‌های PHB	توضیحات
نوکار دیافرم‌ها	مثبت	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	مثبت	۱۰-۲۰	۱	نامنظم	مثبت	اشعاب حقیقی
<i>Nostocodia limicola</i>	مثبت	مثبت	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۱۰۰-۳۰۰	۱/۲-۱/۴	مارپیچی	منفی/مثبت	تشکیل جوانه
گونه 0041	مثبت	منفی	مثبت	منفی	منفی	منفی	مثبت	۱۰۰-۵۰۰	۱/۴-۱/۶	مستقیم	منفی	اتصال سایر باکتری‌ها به غلاف
گونه 1701	منفی	منفی	مثبت	منفی	منفی	منفی	مثبت	۲۰-۸۰	۰/۶-۰/۸	خمیده/مستقیم	مثبت	-
<i>Haliscomenbacter hydrosis</i>	منفی	منفی	مثبت	منفی	منفی	منفی	منفی	۲۰-۱۰۰	۰/۵	مستقیم	منفی	رشته‌های بسیار نازک
<i>Thiothrix</i>	منفی	منفی	مثبت	منفی	مثبت	مثبت	منفی	۵۰-۲۰۰	۰/۸-۱/۴	خمیده/مستقیم	مثبت	تشکیل اجسام گل مانند
<i>Beggiatoa</i>	منفی	منفی	منفی	مثبت	مثبت	مثبت	منفی	۱۰۰-۵۰۰	۱-۳	مارپیچی	مثبت	رشته‌های قطور
<i>Microthrix parvicella</i>	مثبت	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	منفی	۱۰۰-۴۰۰	۰/۸	مارپیچی	مثبت	رشته‌های اسپاگتی شکل

## بحث

چرخش پیوسته و متوالی پساب در بین بخش‌های مختلف تأسیسات تصفیه‌خانه، خصوصاً بازگشت بخشی از لجن ته‌نشین شده در زلال‌کننده‌ها به حوضچه‌های

با توجه به چگونگی عملکرد سیستم تأسیسات تصفیه پساب در واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان و

بالکینگ معرفی نموده‌اند. بنابراین، به دلیل وفور ترکیبات گوگردی در پساب‌های نفتی، حضور فراوانی زیادی از این باکتری رشته‌ای در لجن فعال تصفیه‌خانه پالایشگاه نفت اصفهان، اجتناب‌ناپذیر است. کمبود میزان نیتروژن و فسفر، به عنوان مواد غذایی اصلی، در تمامی پساب‌های صنعتی، دلیل دیگری برای غلبه *Nostocodia limicola* است که در پژوهشی توسط Nielsen و Andraesen (۱۹۹۷) بیان شده است. از آن جایی که پساب‌های نفتی، به عنوان یکی از انواع پساب‌های صنعتی، غالباً با فقر مواد مغذی نام برده مواجه‌اند، غلبه این باکتری، در پساب پالایشگاه نفت، به علت فقر در ترکیبات حاوی نیتروژن و فسفر در این پساب نیز، قابل توجیه است.

در بالکینگ این پساب، همچنین مقادیر نسبتاً قابل توجهی از گونه 0041 مشاهده شد، که با توجه به نتایج مشاهده شده توسط Strom و Jenkins (۱۹۸۴)، عامل افزایش فراوانی این باکتری، پایین بودن نسبت غذا به باکتری، یا به عبارتی میزان بار آلی کم در پساب، بیان شده است. از این رو، حضور گونه 0041 به میزان نسبتاً زیاد در بالکینگ پساب پالایشگاه، همانند وفور نوکاردیافرم‌ها، بر کم بودن نسبت F/M در این پساب دلالت می‌نماید.

وفور باکتری‌های *Haliscomenbacter hydrosis* و گونه 1701، در مطالعات Jenkins و همکاران (۱۹۹۳b)، بیانگر کمبود میزان اکسیژن محلول (Dissolved Oxygen یا DO)، در پساب است. با توجه به مشاهده مقادیر به نسبت کمتر این دو نوع باکتری، در پساب پالایشگاه، احتمالاً ضعف اندکی در سیستم هوادهی تأسیسات این تصفیه‌خانه وجود دارد، که موجب کمبود نسبی میزان اکسیژن محلول در پساب

هوادهی، یکسان بودن تنوع باکتری‌های رشته‌ای در بخش‌های مختلف تصفیه‌خانه قابل پیش‌بینی بود.

عوامل و شاخص‌های محیطی در مورد غلبه باکتری‌های رشته‌ای نام برده در لجن فعال و بروز پدیده بالکینگ توسط آنها، بسیار مؤثرند، این عوامل در پژوهش‌های بسیاری مطالعه شده‌اند. در بررسی‌هایی که توسط Gerardi (۲۰۰۸) و نیز Richard و همکاران (۲۰۰۳) به صورت جداگانه انجام شده است. وجود غلظت‌های بالایی از ترکیبات روغنی و گریس مانند و نیز، کم بودن نسبت غذا به باکتری (Food/Microorganism یا F/M)، یا به بیان دیگر، کم بودن میزان بار آلی، در پساب، در اغلب موارد موجب غلبه دسته‌ای از باکتری‌های رشته‌ای، با نام کلی باکتری‌های نوکاردیافرم می‌شود (Richard et al., 2003; Gerardi, 2008). با توجه به وجود مقادیر بسیاری از ترکیبات نفتی، روغنی و گریس مانند، در پساب جمع‌آوری شده از بخش‌های مختلف پالایشگاه نفت اصفهان، مشاهده فراوانی بالایی از باکتری‌های نوکاردیافرم، امری قابل توجیه است که می‌تواند به نوعی بیانگر کم بودن نسبت غذا به باکتری، در پساب مورد نظر نیز باشد.

در برخی دیگر از پژوهش‌ها، باکتری *Gordonia* به عنوان یکی از اجزای اکتینومیسست‌های نوکاردیافرم معرفی شده است (Shen and Young, 2005). Stringfellow و Cohen (۱۹۹۹) نیز *Gordonia* را به عنوان یکی از رین باکتری‌های رشته‌ای غالب در لجن فعال و بالکینگ پساب‌های نفتی دانسته‌اند.

Jenkins و همکاران (۱۹۹۳a)، *Nostocodia limicola* را در پساب‌هایی با غلظت‌های بالایی از انواع سولفیدها و اسیدهای آلی، از عوامل اصلی ایجاد کننده

می‌گردد.

در بخش دیگری از این پژوهش، مطالعه لجن فعال و بالکینگک پساب تصفیه‌خانه واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان، با استفاده از روش اسلاید پنهان انجام شد. در این روش مطالعه، که برای نخستین بار در جهان استفاده شده است، از سویی اطلاعاتی در مورد حضور سایر باکتری‌های رشته‌ای که با مقادیر کمتر در این پساب حاضرند و تحت شرایط محیطی دشوارتر نظیر کاهش غلظت اکسیژن محلول و افزایش غلظت ترکیبات روغنی، نفتی و گوگردی می‌توانند غالب شوند، به دست می‌آید. از سوی دیگر، قابلیت و راهکار مقاومت انواع باکتری‌های رشته‌ای در مقابله با شرایط سخت، برای بقا در این شرایط، با یکدیگر مقایسه می‌شود. از این رو باکتری‌هایی که قادر به مقاومت در چنین شرایطی باشند، می‌توانند به ترکیبات مغذی موجود بر روی اسلایدها متصل شوند و با استفاده از آنها بقا یابند و یا حتی رشد کنند.

مشاهده فراوانی بالایی از *Nostocodia limicola* در تمام مدت زمان مطالعه اسلایدهای پنهان، به‌خصوص در دهمین روز، حاکی از مقاومت بالای این باکتری در برابر شرایط سخت محیطی، به ویژه در غلظت‌های بسیار بالای ترکیبات گوگردی و اسیدهای آلی است (Jenkins et al., 1993a). ضمن آن که بروز شکل جوانه زنده این باکتری در دهمین روز بررسی را نیز می‌توان مکانیسمی برای غلبه بر این شرایط دشوار دانست.

پیدایش مقادیر نسبتاً بالایی از باکتری‌های *Thiothrix* و *Beggiatoa*، که در بررسی میکروسکوپی مستقیم نمونه، به ندرت دیده شده بودند، در این اسلایدها، به ویژه در روز سی‌ام، قابلیت بالای بقای

آنها، خصوصاً در وفور ترکیبات گوگردی را نشان می‌دهد، که پژوهش‌های صورت گرفته توسط Williams و Unz (۱۹۸۵) نیز، غلبه آنها، در مقادیر بالای ترکیبات گوگردی در پساب را بیان می‌نماید. افزایش چشمگیر میزان *Haliscomenbacter hydrosis* در کل مدت مطالعه نیز مؤید توان غلبه این باکتری، به‌خصوص در غلظت بسیار پایین اکسیژن محلول است (Jenkins et al., 1993b).

در مورد *Microthrix parvicella* که در بررسی مستقیم نمونه پساب مشاهده نشد، اما در اسلایدهای پنهان، خصوصاً در مراحل انتهایی پژوهش به وفور مشاهده شد، Richards (۲۰۰۳) توانایی این باکتری برای بقا در شرایط سخت، به ویژه در غلظت‌های زیاد ترکیبات روغنی، همچنین، نسبت غذا به باکتری پایین و نیز در لجن فعال با سن طولانی (Long Sludge Age) را عامل غلبه *Microthrix parvicella* دانسته است.

تکرار این آزمایش‌ها و مشاهده نتایج مشابه نشان داد که افزایش زمان ماند و نیز زمان ماند هیدرولیکی در این تأسیسات تصفیه پساب می‌تواند به غالب شدن سویه‌های مذکور منجر شود.

### نتیجه‌گیری

آن چه از مطالعات میکروسکوپی فراوانی نسبی باکتری‌های رشته‌ای بالکینگک تصفیه‌خانه واحد بازیافت آب پالایشگاه نفت اصفهان، به صورت مستقیم و غیر مستقیم، از طریق روش اسلاید پنهان به دست آمد، از سویی نشان‌دهنده وجود تفاوت‌های بسیار در جمعیت و تنوع باکتری‌های رشته‌ای موجود در پساب پالایشگاه نفت اصفهان، به عنوان یک پساب صنعتی و پساب‌های شهری و انسانی است. از سوی دیگر، بیانگر وجود

عملی تر ارتباط میان آنها، با روش های مناسب تر برای ممانعت، کنترل و مهار بروز پدیده بالکینگ در فرآیند تصفیه این پساب دست یافت. ضمن آن که می توان بهترین راه برای جلوگیری از رشد این گونه باکتری ها، حذف هر چه بیشتر ترکیبات نفتی و گریس مانند از پساب ورودی به تأسیسات تصفیه خانه پالایشگاه، از طریق احداث یک حوضچه انتخابگر (selector) دانست.

### تشکر و قدردانی

از همکاری و تلاش مسئولین محترم دانشگاه آزاد اسلامی واحد فلاورجان، به ویژه کارشناس آزمایشگاه تحقیقاتی این واحد، سرکار خانم شادی شاهسار و نیز کارکنان بخش تحقیق و توسعه پالایشگاه نفت اصفهان، به خصوص مهندس محمود طاهری و مهندس عباس هدایتی، تشکر و قدردانی می نمایم.

ارتباط مستقیم میان ترکیبات موجود در پساب، شرایط و شاخص های حاکم بر تأسیسات تصفیه خانه با انواع باکتری های رشته ای غالب در نمونه است.

هر چند تشخیص و شناسایی این باکتری ها، در اکثر موارد با تلاش برای تهیه کشت خالص از این باکتری ها، استفاده از روش های گوناگون از جمله روش های میکروسکوپی و نیز تکمیل و تأیید این شناسایی از طریق روش های مولکولی نظیر (Polymerase PCR) (Fluorescent In Situ FISH, Chain Reaction) (Denaturing Gradient DGGE و Hybridization) (Gel Electrophoresis) صورت می پذیرد، اما به دلیل غیر قابل کشت بودن برخی از این باکتری ها، با تشکیل کتابخانه ژنومی می توان ژنوم آنها را تکثیر کرده و از این طریق، آنها را از جنبه مولکولی شناسایی کرد. بنابراین، با شناسایی این باکتری ها، تا حدود زیادی می توان به ویژگی ها و شاخص های دخیل در فرآیند تصفیه پی برد و از این طریق، با بررسی دقیق تر و

### منابع

- امتیازی، گ. (۱۳۷۹) میکروبیولوژی و کنترل آلودگی آب هوا و پساب. انتشارات مانی، اصفهان.
- بدلیانس قلی کندی، گ. (۱۳۸۲) میکروبیولوژی کاربردی آب و فاضلاب. چاپ دوم، انتشارات آبیژ، تهران.
- غفاری، ق. (۱۳۸۸) تصفیه فاضلاب صنعتی پالایشگاه اصفهان. واحد بازیافت آب، اداره آموزش پالایشگاه نفت اصفهان، اصفهان.
- Andreasen, K. and Nielsen, P. H. (1997) Application of microautoradiography to the study of substrate uptake by filamentous microorganisms in activated sludge. *Applied and Environmental Microbiology* 63: 3662-3668.
- Bitton, G. (2005) *Wastewater microbiology*. 3<sup>rd</sup> ed., John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Cullimore, D. R. and McCann, A. E. (1978) The identification, cultivation and control of iron bacteria in ground water. *Aquatic Microbiology* 6: 219-261.
- Eikelboom, D. H. (1982) Biosorption and prevention of bulking sludge by means of high floc loading. In: *Bulking of activated sludge: preventative and remedial method* (eds. Chambers, B. and Tomlinson, E. J.) Halsted Press, New York.
- Fuerst, J. A. (2005) Intracellular compartmentation in Planctomycetes. *Annual Review of Microbiology*

- 59: 299-328.
- Gerardi, M. H. (2006) Wastewater bacteria. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Gerardi, M. H. (2008) Microscopic examination of the activated sludge process. John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- Jenkins, D., Richard, M. G. and Daigger, G. (1993a) Causes and control of activated sludge bulking and foaming. 2<sup>nd</sup> ed., Lewis Publishers, Boca Raton.
- Jenkins, D., Richard, M. G. and Daigger, G. T. (1993b) Manual on the causes and control of activated sludge bulking and foaming. Lewis Publishers, Inc., Chelsea.
- Jenkins, D., Richard, M. G. and Daigger, G. T. (2004) Manual on the causes and control of activated sludge bulking, foaming and other solids separation problems. 3<sup>rd</sup> ed., IWA Publishing, London.
- Jenkins, D., Richard, M. G. and Neethling, J. B. (1984) Causes and control of activated sludge bulking. Water Pollution Control 84: 455-472.
- Kanagawa, T., Kamagata, Y., Aruga, S., Kohno, T., Horn, M. and Wagner, M. (2000) Phylogenetic analysis of and oligonucleotide probe development for Eikelboom type 021N filamentous bacteria isolated from bulking activated sludge. Applied and Environmental Microbiology 66: 5043-5052.
- Liao, J., Lou, I. and Reyes, F. L. d. I. (2004) Relationship of species-specific filament levels to filamentous bulking in activated sludge. Applied and Environmental Microbiology 70: 2420-2428.
- Louvet, J. N., Attik, G., Dumas, D., Potier, O. and Pons, M. N. (2011) Simultaneous gram and viability staining on activated sludge exposed to erythromycin: 3D CLSM time-lapse imaging of bacterial disintegration. International Journal of Hygiene and Environmental Health 214(6):470-477.
- Richard, M., Brown, S. and Collins, F. (2003) Activated sludge microbiology problems and their control. 20th Annual USEPA national operator trainers conference, Buffalo, New York.
- Richards, A. (2003) Effects of detergent use on water quality in Kathmandu, Nepal. Ms.C. Thesis, Cornell University, Massachusetts, USA.
- Shen, F. T. and Young, C. C. (2005) Rapid detection and identification of the metabolically diverse genus *Gordonia* by 16S rRNA gene targeted genus specific primers. FEMS Microbiology Letters 250: 221-227.
- Speirs, L., Nittami, T., McIlroy, S., Schroeder, S. and Seviour, R. J. (2009) Filamentous Bacterium Eikelboom type 0092 in activated sludge plants in Australia is a member of the phylum *Chloroflexi*. Applied and Environmental Microbiology 75: 2446-2452.
- Stringfellow, W. T. and Cohen, L. A. (1999) Evaluation the relationship between the sorption of PAHs to bacterial biomass and biodegradation. Elsevier Science Ltd. 33: 2535-2544.
- Strom, P. F. and Jenkins, D. (1984) Identification and significance of filamentous microorganisms in activated sludge. Water Pollution Control Federation 56: 449-459.
- Williams, T. M. and Unz, R. F. (1985) Filamentous sulfur bacteria of activated sludge: characterization of *Thiothrix*, *Beggiatoa* and Eikelboom type 021N strains. Applied and Environmental Microbiology 49: 887-898.
- Yuanhao Zhao, B. E. (2012) Detection and analysis of sludge bulking events using data mining and machine learning approach. Ms.C. Thesis, Marquette University, Milwaukee, Wisconsin.



زمان واریز حق اشتراک فروردین هر سال به منظور احتساب در شمارگان چاپ شده است.

### فرم اشتراک مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک

نام و نام خانوادگی: ..... سمت: .....

با واریز مبلغ ۱۲۰/۰۰۰ ریال (هزینه پست و اشتراک) به حساب شماره ۲۳۸۰۰۲۳۴۰۲۱۷۷۲۴۰ بانک ملی، کد ۱۱۰۲۲۷، شعبه دانشگاه اصفهان، به نام درآمدهای اختصاصی دانشگاه اصفهان، متقاضی اشتراک یک‌ساله (چهار شماره) مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک هستم.  
لطفاً مجله را از شماره ..... به نشانی زیر ارسال نمایید.

نشانی دقیق: .....

.....

شماره تماس: ..... دورنگار: .....

نشانی پست الکترونیک: ..... مسؤول پاسخگویی: .....

---

اصل فیش بانکی را به نشانی " اصفهان- خیابان هزار جریب - دانشگاه اصفهان- ساختمان کتابخانه مرکزی اداره چاپ، انتشارات و مجلات - دفتر مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک- کد پستی: ۸۱۷۴۶۷۳۴۴۱ " ارسال فرمایید.



## **Microscopic detection of dominant bulking producing filamentous bacteria in Isfahan oil refinery water recycling unit plant by the buried slide technique**

**Mona Hosseini rad <sup>1</sup>, Giti Emtiazi <sup>2</sup>, Zarrindokht Emami \*<sup>1</sup> and Ghasem Ghaffari <sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Department of Microbiology, Islamic Azad University, Falavarjan Branch, Falavarjan, Iran

<sup>2</sup> Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

<sup>3</sup> Reverse Osmosis Unit, Isfahan Oil Refinering Company, Isfahan, Iran

### **Abstract**

Bulking is the floatation of sludge flocculent due to excessive growth of filamentous or non filamentous microorganisms in the process of wastewater treatment that can lead to further deterioration of treatment process and effluent quality. Nocardiaforms and *Beggiatoa* build-up are due to presence of excess oil component and sulfur in the system, respectively. Hence by identifying the main cause of bulking bacteria, we can recognize its formation and finding solutions to specific bulking control. This study was carried out to identify the main microorganisms responsible for the bulking at Isfahan oil refinery water recycling unite by using microscopical methods and buried (or contact) slide technique. Buried slide is a useful technique to analyze environmental samples in which a microscope slide is embedded in an expected sample. The contact slide method might have a bias toward selective colonization by using specific thin agar cover on the slide. By microscopic studying of different slides, identification of filamentous bacteria was carried out based on morphological characteristics and their reaction to different staining. Dominant filamentous bacteria were identified as nocardioforms actinomycete and *Nostocoida limicola*. *Nostocoida limicola* belongs to the genetic category of the budding Planctomycete. For the first time, the budding formations of these bacteria were clearly seen in contact slides in this study. Furthermore some relationships were found between the dominance of these bacteria and the conditions of the wastewater treatment plant, which based on them, the methods to specific bulking control could be obtained.

**Key words:** Buried slide, Filamentous bulking, Isfahan oil refinery, Microscopical method, Nocardioforms, *Nostocodia limicola*

## Medicinal plants of Kermanshah province

Mostafa Nemati Paykani \* and Nastaran Jalilian

Kermanshah Agricultural and Natural Resources Research Center, Kermanshah, Iran

### Abstract

In order to collect and determine medicinal plants of Kermanshah province, at first a list of medicinal plants and their localities was prepared based on the floristic list of the Kermanshah province mentioned as medicinal plants in the related references. Then, stands of the mentioned medicinal plants were referred according to the topographic maps and the extracted localities and after collecting medicinal plant specimens, herbarium specimens were prepared based on the traditional taxonomic methods. For each collected plant specimen, habitat characteristics including locality, altitude (elevation above sea level) and the other ecological characteristics of each location were recorded. Furthermore, local names and usable parts were recorded for each species including their local usage. To reassure accordance of the collected specimens with the prepared list of the medicinal plants, their identification and determination were carried out by the present related references. Collected information about each medicinal plant species was recorded in the form attached to the related herbarium specimen. The life forms of the determined medicinal plants were determined based on the Raunkiaer method. Altogether 208 medicinal species belonging to 198 genera and 72 families were determined.

**Key words:** Kermanshah province, Determination, Medicinal plants

---

\* mnemati@kermanshah.agri-jahad.ir

## Cladistic analysis of the genus *Ebenus* (Fabaceae-Hedysareae) based on morphological data

Akram Kaveh and Shahrokh Kazempour Osaloo \*

Department of Plant Biology, Faculty of Biological Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran,  
Iran

### Abstract

In this study, cladistic analysis of characteristics morphological dataset using 21 characters for 26 taxa, including 19 taxa of *Ebenus*, 2 taxa of *Taverniera*, 2 taxa of *Onobrychis* and 2 taxa of *Hedysarum* as ingroups plus *Alhagi persarum* as an outgroup were chosen in phylogenetic analyses. Maximum parsimony approach as implemented in PAUP\* with a heuristic search was employed. Fifty shortest trees with L=17.88 steps and a CI=0.709 and an RI=0.901 were generated. The analysis revealed that *Ebenus* was monophyletic. None of its multi-specific sections, *Ebenidium* and *Euebenus*, were monophyletic. *E. cretica* and *E. stellata* were basalmost branches that followed by a clade consisting of the remaining species. *Onobrychis* and *Hedysarum* were strongly allied with *Ebenus*.

**Key words:** Morphology, Phylogeny, *Ebenus*, Fabaceae, Hedysareae

---

\* skosaloo@modares.ac.ir

## Study and introducing of flora of the protected area of Manesht and Qalarang in Ilam province

Hamid Darvishnia <sup>\*1</sup>, Mehdi Dehghani Kazemi <sup>2</sup>, Amir Hossein Forghani <sup>1</sup>  
and Amir Arsalan Kavyani fard <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Payame Noor University, 19395-4697 Tehran, I. R. of IRAN

<sup>2</sup> Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Zabol, Zabol, Iran

### Abstract

In this study, flora of the protected area of Manesht and Qalarang in Ilam province, was surveyed. The area was located in 46° 18' E to 46° 37' E and 33° 26' N to 33° 45' N. The method of plant study was classical method of taxonomic studies. Using different botanical references and different flora, collected plants were identified as families, genera and species, herbarium specimens are deposited in herbarium of Payame Noor University of Ilam. It was shown that there were 52 families, 156 genera and 231 plant species in this area. The largest family was Compositae with 18 genera and 29 species, and the largest genus was *Astragalus* (Fabaceae) with 11 species. According to Raunkiaer, life forms of the studied plants were categorized as: Hemicryptophytes (42%), Therophytes 32%, Cryptophytes 13%, Phanerophytes 9% and Chamaephytes 4%. High percentage of Irano-Touranian elements indicated that the area belonged to this phytochorion. This study also showed high species richness and palpable predominance of Hemicryptophytes which probably resulted from high elevation and cold climate encompassing the area. Also, high abundance of Throphytes species was probably due to high elevation and severe destruction of habitat, over-grazing and contiguity to the city of Ilam.

**Key words:** Ilam, Life form, Flora, Manesht and Qalarang

---

\* forghani@pnu.ac.ir

**Morphological and micromorphological study within the taxonomical complex section *Caninae*, subsection *Caninae* *Rosa canina* L.**

**Nargess Fatemi<sup>1</sup>, Farideh Attar<sup>\*1</sup>, Mohammad Zaeifzadeh<sup>2</sup>, Behnam Hamzeh'ee<sup>3</sup> and Mohammad Hassan Assareh<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Central Herbarium of University of Tehran, School of Biology, University College of Science, University of Tehran, Po. Box: 14155-6455, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Department of Biology, Islamic Azad University, Ardabil Branch, Ardabil, Iran

<sup>3</sup> Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, Iran

**Abstract**

In this study, the morphological and micromorphological characters in form-series of species *Rosa canina* were considered. In this species, it is difficult to find constant morphological features due to its wide distribution and high potential for hybridization with other species of this genus. Therefore, 30 morphological and 31 micromorphological characters were studied. Regarding high variable of features specially four characters indumentum leaflet, pedicle, glandular leaflet and pedicle, this species was classified into 8 groups. Anatomical, micromorphological and statistical studies with SPSS and NTsysb softwares showed that these characters were valuable to separate these form-series from each other.

**Key words:** Statistical analysis, Morphology, Anatomical character, Pollen character, *Rosa canina* L.

---

\* fattar@khayam.ut.ac.ir

**A taxonomic revision of  
*Eremopoa persica* (Trin.) Roshev. and *E. songarica* (Schrenk.) Roshev.  
using morphological features and cytological data**

**Sorour Rahmanian and Mohammad Reza Rahiminejad Ranjbar \***

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Isfahan, Isfahan, Iran

**Abstract**

A total of 58 accessions of *Eremopoa persica* and *E. songarica* belonging to the family Poaceae and tribe Festuceae (Poacea) were morphologically studied. Three polidy levels diplo, triplo and tetraploid were counted from chromosome number counting of 7 accessions of the root tips as:  $2n=14$  and 21 for *E. persica* and  $2n=28$  for *songarica*. Based on the results of this study it could be suggested that the two *Eremopoa* species (*E. persica* and *E. songarica*) might to be considered as two varieties of *E. persica*.

**Key words:** *Eremopoa*, Morphology, Chromosome number, Iran

## Anatomical studies on leaf on Typhaceae in Iran

Seyed Mohammad Mehdi Hamdi \*<sup>1</sup>, Mostaf Assadi <sup>2</sup>, Alireza Iranbakhsh <sup>1</sup>, Maryam Malekloo <sup>3</sup>  
and Motafa Ebadi <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, Islamic Azad University, Garmsar Branch, Garmsar, Iran

<sup>2</sup> Research Institute of Forests and Rangeland, Tehran, Iran

<sup>3</sup> Department of Biology, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran

<sup>4</sup> Department of Biology, Islamic Azad University, Damghan Branch, Damghan, Iran

### Abstract

The genus *Typha* L. (Typhaceae), comprising 12 species in Iran, among which two species are endemic flora of Iran. The main purpose of this study was to analyze anatomical characters of the members of the genus and also evaluating the systematical efficiency of these features. The leaf anatomy of the genus Typhaceae in Iran was studied by light microscopy and it was discussed as well. Differences of various anatomical characters between species were considered. The results obtained from this research work confirms the usefulness of leaf anatomy characters for identification of the most of the species. Species were easily separated from each other by means of morphological and anatomical characters. In addition to providing a list of variable and constant species characters, tables showing the species distinguishing characters as well as anatomical photos of the species were presented.

**Key words:** Typhaceae, *Typha*, Anatomical characters, Iran

**Phylogenetic systematics of Barn Owl (*Tyto alba* (Scopoli, 1769))  
complex inferred from mitochondrial rDNA (*16S* rRNA)  
taxonomic implication**

**Mansour Aliabadian \*, Niloufar Alae Kakhky and Jamshid Darvish**

Department of Biology, Faculty of Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

**Abstract**

The Barn owl, *Tyto alba* (Scopoli, 1769), occurs worldwide and shows a considerable amount of morphological and geographical variations, leading to the recognition of many subspecies throughout the world. Yet, no comprehensive study has not been done on this species. Data from mitochondrial gene (16S Ribosomal RNA (*16S*)) with 569 bp length were analyzed for 41 individuals around the world. Maximum likelihood (ML), maximum parsimony (MP) and Bayesian analysis showed two distinct clades including *alba* clad (old world) and *furcata* clad (new world). The amount of genetic variation within each of these clades ranged from 0.5-1.7 but variation between clades was 3.7. This data may suggest that Barn owls of the Old World may be a separate species from those of the New World.

**Key words:** Phylogeny, *Tyto alba*, mtDNA, DNA barcoding, *16S* rRNA

---

\* aliabadi@um.ac.ir



**Taxonomy and Biosystematics**  
**4<sup>th</sup> Year, No. 11, Summer 2012**  
**ISSN: 2008-8906**

**Contents**

- **Phylogenetic systematics of Barn Owl (*Tyto alba* (Scopoli, 1769)) complex inferred from mitochondrial rDNA (*16S* rRNA) taxonomic implication ..... 1**  
Mansour Aliabadian, Niloufar Alae Kakhky and Jamshid Darvish
- **Anatomical studies on leaf on Typhaceae in Iran ..... 2**  
Seyed Mohammad Mehdi Hamdi, Mostaf Assadi, Alireza Iranbakhsh, Maryam Malekloo and Motafa Ebadi
- **A taxonomic revision of *Eremopoa persica* (Trin.) Roshev. and *E. songarica* (Schrenk.) Roshev. using morphological features and cytological data ..... 3**  
Sorour Rahmanian and Mohammad Reza Rahiminejad Ranjbar
- **Morphological and micromorphological study within the taxonomical complex section *Caninae*, subsection *Caninae*, *Rosa canina* L. .... 4**  
Nargess Fatemi, Farideh Attar, Mohammad Zaeifzadeh, Behnam Hamzeh'ee and Mohammad Hassan Assareh
- **Study and introducing of flora of the protected area of Manesht and Qalarang in Ilam province ..... 5**  
Hamid Darvishnia, Mehdi Dehghani Kazemi, Amir Hossein Forghani and Amir Arsalan Kavyani fard
- **Cladistic analysis of the genus *Ebenus* (Fabaceae-Hedysareae) based on morphological data ..... 6**  
Akram Kaveh and Shahrokh Kazempour Osaloo
- **Medicinal plants of Kermanshah province ..... 7**  
Mostafa Nemati Paykani and Nastaran Jalilian
- **Microscopic detection of dominant bulking producing filamentous bacteria in Isfahan oil refinery water recycling unit plant by the buried slide technique ..... 8**  
Mona Hosseini rad, Giti Emtiazi, Zarrindokht Emami and Ghasem Ghaffari

## **Referees to this issue (4<sup>th</sup> Year, No. 11, Summer 2012)**

We express our deep gratitude to the following faculty members of the universities and of educational-research Institutes who have co-operated in evaluation and assessment of the articles of this issue of Journal of Taxonomy and Biosystematics (TBJ):

**Dr. Zahra Etemadifar**

University of Isfahan

**Dr. Nastaran Jalilian**

Kermanshah Agricultural and natural Resources Research Center

**Dr. Mohammad Reza Kanani**

Shahid Bahonar University

**Dr. Navaz Kharazian**

University of Shahrkord

**Dr. Ali asghar Maassoumi**

Research Institute of Forests and Rangelands

**Dr. Seyed Mansour Mirtadzadini**

Shahid Bahonar University

**Mr. Majid Moradmand**

Researcher

**Dr. Alireza Naqinezhad**

University of Mazandaran

**Dr. Bahram Nasr Esfahani**

Isfahan University of Medical Sciences

**Dr. Eskandar Rastegar Pouyani**

University of Sabzevar

**Mr. Keivan Safikhani**

Hamedan Agricultural and Natural Resources Research Center

**Dr. Ali Sonboli**

Shahid Beheshti University

**Dr. Jamil Vaezi**

Shahid Chamran University of Ahwaz

**Dr. Mehdi Yousefi**

Payame Noor University

**Dr. Fatemeh Zarrin kamar**

Tarbiat Modares University of Tehran

**Taxonomy and Biosystematics**  
**4<sup>th</sup> Year, No. 11, Summer 2012**  
**ISSN: 2008-8906**  
**Scientific Research Journal**

**Editor-in-Chief:**

**Dr. Mohammad Reza Rahiminejad Ranjbar**      University of Isfahan

**Editorial Board**

<b>Dr. Hamid Ejtehad</b>	Professor - Ferdowsi University of Mashhad
<b>Dr. Ali Akbar Ehsanpour</b>	Professor - University of Isfahan
<b>Dr. Ali Asghar Maassoumi</b>	Professor - Research Institute of Forests and Rangelands
<b>Dr. Jamshid Darvish</b>	Professor - Ferdowsi University of Mashhad
<b>Dr. Mohammad Reza Rahiminejad Ranjbar</b>	Professor - University of Isfahan
<b>Dr. Homa Rajaei</b>	Associate Professor - University of Shiraz
<b>Dr. Badrodin Ebrahim Seyed Tabatabaee</b>	Professor - Isfahan University of Technology
<b>Dr. Mehrdad Abbasi</b>	Associate Professor - Iranian Research Institute of Plant Protection
<b>Dr. Hossein Fathpour</b>	Associate Professor - University of Isfahan
<b>Dr. Iraj Nahvi</b>	Professor - University of Isfahan
<b>Dr. Sadegh Vallian Boroujeni</b>	Professor - University of Isfahan

**Executive and Manuscript Manager:** Fariba Hadian (Msc)

**Scientific English Editor:** Fereidoon Parvizian

**Scientific Editor::** Fariba Hadian

**Professional Layout Designer:** Fariba Hadian

**Publisher:** University of Isfahan

**Address**

Taxonomy and Biosystematics Office- Technology and Research Department- University of Isfahan- Isfahan- Iran.

Email: [TBJ@ui.ac.ir](mailto:TBJ@ui.ac.ir)

Website: <http://uijs.ui.ac.ir/tbj>

*Journal of Taxonomy and Biosystematics* has been ranked as a *scientific-research* journal based on the document number 3/11/955 issued by the Evaluation Committee of Scientific Journals of Research and Technology Ministry in September, 2009; also it has been registered with *International Standard Serial Number (ISSN): 2008-8906* by National Library and Archives of Islamic Republic of Iran.

**The complete text of this Journal is available at the following sites:**

**<http://uijs.ui.ac.ir/tbj>**

**<http://www.magiran.com>**

**<http://www.SID.ir>**

**<http://www.ISC.gov.ir>**

---

**Publication and Lithography: University of Isfahan Publications**

**Publisher: University of Isfahan**

**Price: 40000 Rials**

**Published in: Summer 2012**

# **Taxonomy and Biosystematics**

**4<sup>th</sup> Year, No. 11, Summer 2012**

**Published by  
University of Isfahan Research Center**