

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مجله علمی و پژوهشی
فلسفه و منطق

علمی-پژوهشی

سال دوم - شماره پنجم - زمستان ۱۳۸۹

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>

سایت اختصاصی مجله

<http://www.magiran.com>

سایت اینترنتی مگ ایران

<http://www.SID.ir>

سایت اینترنتی جهاد دانشگاهی

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

پایگاه استنادی علوم جهان اسلام

چاپ و لیتوگرافی: انتشارات دانشگاه اصفهان

ناشر: دانشگاه اصفهان

قیمت: ۲۰۰۰۰ ریال

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

انتشار: بهار ۱۳۹۰

تاکسونومی و بیوسیستماتیک
سال دوم - شماره پنجم - زمستان ۱۳۸۹
شماره استاندارد بین‌المللی: ۸۹۰۶-۲۰۰۸
علمی - پژوهشی

صاحب امتیاز: معاونت تحقیقات 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 فتح پور	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 فارسی ادبی: ناصر کریم پور

صفحه آرا: بهزاد حکیمی نیا

صفحه آرای تخصصی: فریبا هادیان

ناشر: انتشارات دانشگاه اصفهان

نشانی پستی

اصفهان - دانشگاه اصفهان - سازمان مرکزی - معاونت تحقیقات و فناوری - طبقه دوم - اداره چاپ، انتشارات و مجلات

کد پستی: ۸۱۷۴۶۷۳۴۴۱ - دفتر مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک

نشانی پست الکترونیک: TBJ@ui.ac.ir

داوران علمی این شماره (سال دوم - شماره پنجم - زمستان ۱۳۸۹)

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 سعید افشارزاده
دانشگاه فردوسی مشهد	مهندس محمدرضا جوهرچی
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور	مهندس بهنام حمزه
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور	مهندس حسین حیدری
دانشگاه بوعلی سینا	دکتر مسعود رنجبر
دانشگاه شهرکرد	دکتر مجید شریفی تهرانی
مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور	دکتر مجید عسکری سیاهویی
مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور	دکتر یونس عصری
دانشگاه اصفهان	دکتر حسین فتح پور
دانشگاه تربیت مدرس	دکتر فرخ قهرمانی نژاد
دانشگاه شاهد	دکتر اصغر کامرانی
دانشگاه صنعتی اصفهان	دکتر یزدان کیوانی
دانشگاه شهید باهنر	دکتر سید مسعود مجدزاده
دانشگاه پیام نور مرکز اصفهان	دکتر مهدی یوسفی
پژوهشگر	مهندس مجید مرادمند

سخن سردبیر

به یاری خداوند متعال، پنجمین شماره از مجلهٔ تاکسونومی و بیوسیستماتیک آماده تقدیم حضور دانش‌پژوهان ارجمند علوم زیستی می‌گردد.

قبل از هر سخن، لازم است تا مجدداً بر این نکته تأکید شود که این مجله بر اساس خطمشی از پیش تعیین شده خود، خاصاً هیچ یک از گروه‌های موجودات زنده نیست بلکه تمام موجودات زنده اعم از جانوران، گیاهان، میکروارگانیسم‌ها و حتی ویروس‌ها در دیدگاه آن قرار می‌گیرد. لذا از همگی پژوهشگران عزیز درخواست می‌شود تا بر اساس خطمشی مجله و اطمینان از عدم گرایش ویژه‌ای در میان اعضای هیأت تحریریه مجله، در صورتی که این مجله را مناسب با پژوهش‌های خود می‌دانند به ارسال نتایج مطالعات خود اقدام نمایند.

ارتقاء کیفی مجله، هدف محوری اعضای هیأت تحریریه است و همکاری پژوهشگران عزیز تحقق این امر را امکان‌پذیر می‌سازد. این همکاری با طرح سؤالات پژوهشی جدید، ارائه روش‌های مطالعاتی جدید و تحلیل‌های دقیق و مبتنی بر اصول نظری منطقی در زمینه تاکسونومی و بیوسیستماتیک موجودات زنده همراه با دقت نظر و همکاری بیش از پیش داوران گرامی امکان‌پذیر می‌گردد.

انتشار حداقل یک شماره در سال به زبان انگلیسی می‌تواند موجب توسعه دامنه خوانندگان مجله و متعاقباً بر خورداری از گستره وسیع‌تری از نتایج کار پژوهشگران گردد. انتظار می‌رود پژوهشگران گرامی با ارسال بخش‌های از انتشارات خود به زبان انگلیسی امکان انتشار حداقل یک شماره در سال به این زبان را فراهم آورند.

دکتر محمدرضا رحیمی نژاد رنجبر

سردبیر مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک

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 ويژه با تأكيد بر خزانه وراثتي جانداران (يوكاريوت‌ها و پروكاريوت‌ها) در ايران می‌باشد.

مجله علمی - پژوهشی تاسونومي و بيوسيستماتيك در زمينه‌های معرفي تاسون‌های جديد، مرور نامگذاري تاسون‌ها، طبقه‌بندي تاسون‌ها، معرفي روش‌های جديد ايجاد و تحليل داده‌ها، ژن‌اکولوژی، ژنتيك جمعيت‌ها و تنوع وراثتي، تنوع زيستی و فيلوژني تاسون‌ها، مقاله‌های اصیل پژوهشی را به صورت مقاله کامل (Full Paper) و مقاله کوتاه (Short Paper) پس از داوری دقيق به چاپ می‌رساند.

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

نکات قابل توجه

- 1- در مقاله، قواعد دستور زبان فارسی و رسا بودن جملات مورد توجه ویژه قرار گیرد.
- 2- مقالاتی که برای چاپ در اين مجله ارسال می‌گردد نباید قبلاً چاپ شده باشد (مگر در شکل خلاصه در گردهمایی‌ها) همچنين نباید به طور همزمان برای چاپ به مجلات ديگر ارايه شده باشد.
- 3- مسؤوليت مطالب مندرج در مقاله بر عهده نویسنده یا نویسندگان مقاله است.
- 4- مجله در قبول، رد و اصلاح مقاله‌ها آزاد است.
- 5- استفاده از مندرجات مجله با ذکر مآخذ آزاد است.
- 6- مقاله‌های دريافتي توسط هیأت تحریریه با همکاری متخصصان امر داوری می‌گردد و در صورت تصویب با رعایت نوبت به چاپ می‌رسد. تصميم نهایی برای چاپ مقاله توسط هیأت تحریریه صورت می‌گیرد.

نحوه تدوين مقاله

- 1- مقاله بايستی 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؛ اين شرط تا زمانی که زبان مجله تغيير نکرده است پا برجا خواهد بود.
- 2- هر مقاله علمی - پژوهشی بايستی به ترتيب دارای قسمت‌های: عنوان، مشخصات مؤلف یا مؤلفان و نشانی دقيق همراه با شماره تلفن و نشانی پست الکترونیک فرستنده (مسؤول مکاتبات)، چکیده فارسی، واژه‌های کلیدی، مقدمه، مواد و روش‌ها، نتایج، بحث، جمع‌بندی، قدردانی، منابع، Abstract و Key words باشد.
- 3- تايپ مقاله با نرم‌افزار Microsoft Office Word 2003 یا نسخه‌های بالاتر به صورت یک رو، در کاغذ A4، با حاشیه‌های متن 3 سانتی‌متر و به صورت یک ستونی و با فاصله خطوط 1 سانتی‌متر (single) انجام شود.
- 4- مقاله نباید از 15 صفحه چاپ شده در مجله (حدود 6 هزار کلمه) تجاوز کند.
- 5- از درج پاورقی برای بيان توضیحات انگلیسی و فارسی و بالعکس خودداری شود و در صورت نیاز در درون پرانتز و در متن مقاله آورده شود.
- 6- شکل‌ها، نمودارها 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 بطور کلی گویای محتوای مقاله باشد، خط فارسی عنوان 16 B Lotus Bold و انگلیسی 14 Times New Roman Bold است.

نام و نشانی نگارندگان: مسؤوليت ترتيب نام نگارندگان بر عهده نویسنده مسؤول خواهد بود. درج شماره مربوط به نشانی هر نگارنده بعد از نام نگارنده به صورت بالا نویس (Superscript) است؛ علاوه بر درج شماره مربوط، یک ستاره برای نام نویسنده مسؤول (Corresponding Author) درج شود. نشانی‌ها به ترتيب 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 B Lotus Bold و 10 Times New Roman Bold نوشته شود.

نمونه فارسی

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

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

کلمات 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, 13 B Lotus

Abstract و Key words: 12 Times New Roman

عنوان جدول در بالای جدول و عنوان نمودار و شکل در زیر آنها با خط 11 B Lotus و 9 Times New Roman نوشته شود.

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

نحوه 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، شماره مجله، شماره صفحات.

ب-۱-۱) مقاله با یک نگارنده

نمونه فارسی: بحرانی، ص. (۱۳۷۵) بررسی گوناگونی ژنتیکی در گونه‌های وحشی (*T. urartu* and *T. boeoticum*) با استفاده از الکتروفورز

پروتئین بذر. مجله بذر و نهال ۲: ۱ تا 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 تا 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 تا 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) مرجع‌دهی 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*. 2nd 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 Wiley & Sons, New York.

Sears, E. R. (1956) *The systematic, cytology and genetics of wheat*. In: *Handbuch der Pflanzenzuchtung*. (eds. Kapparet, H. and Rudolf, W.) 2: 164-187. Paul Parey, Berlin and Hamburg.

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 بیوسیستماتیک جنس *Cardaria* L. در ایران. پایان‌نامه دکتری، دانشگاه اصفهان، اصفهان.

نمونه مثالی انگلیسی:

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

ب-۵) مرجع دهی به Patent:

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

ب-۶) مرجع دهی به اینترنت: مرجع دهی به نشانی‌های اینترنتی تقریباً فاقد اعتبار است 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:

Pilger, R. (1954) *Das system der Gramineae*. Retrieved from <http://www.flora.hub.harvard.edu/china/novon/cai>. On: 22 June 2001.

تذکر بسیار مهم: درستی نام علمی گونه‌های گیاهی از لحاظ صفت گونه‌ای و نام آتور در سایت اینترنتی www.ipni.org بررسی شود.

نحوه ارسال مقاله

مقاله در قالب برنامه Microsoft Office Word 2003 (و نسخه‌های بالاتر) به همراه نسخه PDF تنظیم و به نشانی پست الکترونیک TBJ@ui.ac.ir ارسال گردد.

تماس با ما

شماره تماس: ۰۳۱۱-۷۹۳۴۱۶۴

دورنگار: ۰۳۱۱-۷۹۳۲۱۷۷

نشانی پست الکترونیک: TBJ@ui.ac.ir

اصفهان- خیابان هزار جریب- دانشگاه اصفهان- سازمان مرکزی- طبقه دوم- اداره چاپ، انتشارات و مجلات

دفتر مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک- کدپستی: ۷۳۴۴۱-۸۱۷۴۶

برای دریافت راهنمای نگارش مقاله به صورت کامل به سایت اختصاصی مجله <http://uijs.ui.ac.ir/tbj> مراجعه فرمایید.

مجله علمی - پژوهشی تاکسونومی و بیوسیستماتیک

سال دوم - شماره پنجم - زمستان ۱۳۸۹

شماره استاندارد بین‌المللی: ۸۹۰۶-۲۰۰۸

فهرست

- ۱۶-۱ ■ مطالعه فلوریستیک حوزه آبخیز زنگلانلو (استان خراسان رضوی)
محمدصادق امیری و پرهام جبارزاده
- ۳۰-۱۷ ■ شناسایی تیپ‌های مختلف روزنه برگ نمدار (*Tilia spp.*) در جنگل‌های هیرکانی
حامد یوسف‌زاده، اباصلت حسین‌زاده کلاگر، مسعود طبری، علی ستاریان و مصطفی اسدی
- ۴۰-۳۱ ■ مطالعه تنوع ژنتیکی و ساختار جمعیت ماهی سیاه‌کولی (*Vimba vimba persa*)
(Pallas, 1814) در سواحل شرقی و غربی دریای خزر (رودخانه‌های حویق و گرگانرود) با استفاده از نشانگرهای ریزماهوره
سمیرا محمدیان، سهراب رضوانی گیل کلانی، محمد کاظمیان، ابوالقاسم کمالی، محمدجواد تقوی، شقایق روح الهی، فرامرز لالوئی و محجوبه نیرانی
- ۵۰-۴۱ ■ مقایسه ساختار ژنتیکی دو جمعیت ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در مناطق
قره‌سو و انزلی با استفاده از هشت نشانگر ریزماهوره
ملیکا قلیچ‌پور، علی شعبانی و بهاره شعبانپور
- ۶۲-۵۱ ■ مقدمه‌ای بر مطالعه فونی و ارتقای فهرست سنجاقک‌شکلان (Odonata) استان فارس
صابر صادقی
- ۹۲-۶۳ ■ مطالعه فلوریستیک جنگل پسته چهچهه، شمال شرق ایران
افسانه صابری، فرخ قهرمانی‌نژاد، سید جمال صاحبی و محمدرضا جوهرچی
- ۱۱۴-۹۳ ■ بررسی فلوریستیک جنگل‌های حفاظت‌شده مازی‌بن و سی‌بن رامسر در طول شیب
ارتفاعی (۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متر)
علیرضا نقی‌نژاد، سمیه حسینی، محمد علی رجامند و شهریار سعیدی مهرورز

مطالعه فلوریستیک حوزه آبخیز زنگلانلو (استان خراسان رضوی)

محمدصادق امیری*، گروه زیست‌شناسی دانشگاه پیام نور، تهران ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، ج.ا. ایران
پرواهام جبارزاده، گروه زیست‌شناسی دانشگاه پیام نور، تهران ۴۶۹۷-۱۹۳۹۵، ج.ا. ایران

چکیده

حوزه آبخیز زنگلانلو در شمال شرق ایران و در ۲۸ کیلومتری جنوب شرق شهر درگز، در مختصات جغرافیایی ۵۹°۸ تا ۵۹°۳۵ طول شرقی و ۳۷°۱۳ تا ۳۷°۲۷ عرض شمالی واقع شده است. وسعت این منطقه ۲۴۸۲ هکتار است. زنگلانلو منطقه‌ای کوهستانی با میانگین بارندگی سالانه ۴۱۲/۷ میلی‌متر است. میانگین حداکثر دما ۲۰/۸ درجه سانتی‌گراد در مرداد ماه و میانگین حداقل دما ۹- درجه سانتی‌گراد در دی ماه است. پوشش گیاهی این منطقه به روش فلوریستیک مطالعه و سپس شکل‌های زیستی و پراکنش جغرافیایی آنها تعیین شد. به طور کلی، در منطقه ۶۴ تیره، ۲۳۸ جنس و ۲۸۶ گونه وجود دارد که از این تعداد ۸ گونه بوم‌زاد ایران هستند. بزرگترین تیره، Asteraceae با ۴۰ جنس و ۵۱ گونه و بزرگترین جنس، *Astragalus* از تیره پروانه‌آساها با ۷ گونه است. شکل‌های زیستی عمده منطقه به ترتیب عبارتند از: همی کریپتوفیت‌ها با ۱۱۴ گونه (۳۹/۸۷ درصد)، تروفیت‌ها با ۸۹ گونه (۳۱/۱۲ درصد) و کریپتوفیت‌ها با ۴۴ گونه (۱۵/۳۸ درصد). درصد بالای همی کریپتوفیت‌ها نشان‌دهنده اقلیم سرد و کوهستانی منطقه است. بیشترین پراکنش جغرافیایی گیاهان با ۱۴۶ گونه (۵۱/۰۵ درصد) مربوط به منطقه ایرانی-تورانی است.

واژه‌های کلیدی: پراکنش جغرافیایی، خراسان، زنگلانلو، شکل زیستی، فلور

مقدمه

به طور کلی، پوشش گیاهی هر منطقه یکی از مهمترین پدیده‌های نمود چهره و سیمای طبیعت و بهترین راهنمای قضاوت درباره عوامل بوم‌شناختی آن منطقه است، زیرا این گیاهان موجودات پابرجایی هستند که در دراز مدت کلیه شرایط و رخدادهای محیط زیست را تحمل کرده و سرانجام به وضع موجود

درآمده‌اند و با تنش‌های زیست‌محیطی سازگار شده‌اند (میمندی‌نژاد، ۱۳۴۸).

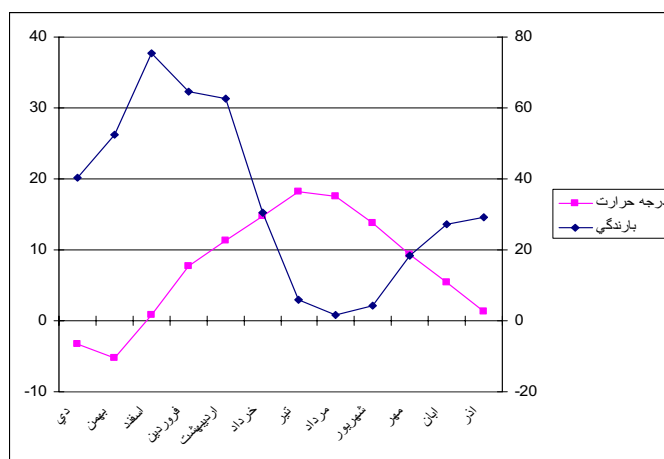
فلور غنی و متنوع ایران از دیرباز توسط محققان خارجی و در سال‌های اخیر توسط گیاه‌شناسان علاقه‌مند ایرانی مطالعه و نمونه‌های گیاهی فراوانی نیز جمع‌آوری شده است، لیکن هنوز مناطق بسیاری وجود دارند که پوشش گیاهی آنها کمتر بررسی و به آن

جنوب به ریشخوار، از شرق به لائین کهنه و از غرب به درگز محدود می‌شود.

این منطقه در طول جغرافیایی $59^{\circ}35'$ تا $59^{\circ}8'$ و عرض جغرافیایی $37^{\circ}13'$ تا $37^{\circ}27'$ واقع شده است. حداقل ارتفاع از سطح دریا ۵۶۷ متر در شمال منطقه و حداکثر حدود ۱۳۰۲ متر در جنوب حوزه است. این منطقه دارای ۴ ماه خشک و ۸ ماه مرطوب است. میانگین بارندگی سالیانه $412/7$ میلی‌متر، میانگین حداکثر دما $20/8$ درجه سانتی‌گراد در مرداد ماه و میانگین حداقل دما -9 درجه سانتی‌گراد در دی ماه است. شکل ۱ منحنی باران - دمای منطقه زنگلانلو را نشان می‌دهد.

توجه شده است (کاظمیان و همکاران، ۱۳۸۳). حوزه آبخیز زنگلانلو یکی از این مناطق است که این پژوهش برای اولین بار در این منطقه صورت گرفته است و اهداف عمده آن شناخت دقیق گونه‌های گیاهی و بررسی شکل‌های زیستی و پراکنش جغرافیایی آنهاست.

حوزه آبخیز زنگلانلو در شمال شرق ایران و در ۲۸ کیلومتری جنوب شرقی شهر درگز واقع در استان خراسان رضوی است. وسعت این منطقه ۲۴۸۲ هکتار است. سیمای منطقه متشکل از پیکره‌ای کوهستانی است. این منطقه از شمال به جاده کلات - درگز، از



شکل ۱- منحنی آمبروترمیک منطقه زنگلانلو

(1963-2009، فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-
۱۳۸۶)، فلور شوروی (Komarov, 1971-1987)، فلور
ترکیه (Davis, 1965-1988)، رُستنی‌های ایران (مبین،
۱۳۶۴)، فرهنگ نام‌های گیاهان ایران (مظفریان،
۱۳۷۵)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۵۷-۱۳۸۴)،
کوروموفیت‌های ایران (قهرمان، ۱۳۶۹)، رده‌بندی
گیاهی (مظفریان، ۱۳۷۳) و گون‌های ایران (معصومی،
۱۳۷۴) شناسایی شدند. در این پژوهش فهرست گیاهان

مواد و روش‌ها

به منظور معرفی فلور منطقه، ابتدا گیاهان از مناطق
مختلف و از فروردین سال ۱۳۸۷ تا مهر سال ۱۳۸۸ طی
فصول متفاوت جمع‌آوری شدند. در این بررسی از
نمونه‌های سالم و کامل استفاده شد و گیاهان پس از
پرس و خشک شدن برای شناسایی به هرباریوم
پژوهشکده علوم گیاهی مشهد و باغ گیاه‌شناسی ایران
انتقال یافتند و با مراجعه به فلورا ایرانیکا (Rechinger,

جنس‌های *Chenopodium*, *Allium*, *Artemisia*، گونه‌های *Plantago* و *Hypericum*، *Cousinia* هر کدام با ۳ گونه از دیگر جنس‌های پر گونه منطقه هستند (شکل ۳).

درصد شکل‌های زیستی گیاهان منطقه عبارتند از: ۶/۲۹ درصد فانروفیت‌ها، ۷/۳۴ درصد کامفیت‌ها، ۳۹/۸۷ درصد همی کریتوفیت‌ها، ۱۵/۳۸ درصد کریتوفیت‌ها و ۳۱/۱۲ درصد تروفیت‌ها (شکل ۴). پراکنش جغرافیایی (کورتیپ) گیاهان منطقه به صورت زیر است:

۵۱/۰۵ درصد ایرانی-تورانی، ۱۴/۶۸ درصد ایرانی-تورانی و مدیترانه‌ای و اروپا-سیبری، ۱۰/۱۴ درصد ایرانی-تورانی و مدیترانه‌ای، ۸/۷۵ درصد ایرانی-تورانی و صحرا-سندی، ۲/۱۰ درصد ایرانی-تورانی و صحرا-سندی، ۵/۲۴ درصد چند ناحیه‌ای و ۵/۹۴ درصد پراکنش جهانی دارند (شکل ۵). گونه‌های بوم‌زاد منطقه عبارتند از:

Cerasus chorassanica, *Cousinia lasiandra*,
Dianthus orientalis subsp. *stenocalyx*
Graellsia itegrifolia, *Jurinea radians* subsp.
Radians, *Pedicularis Rechingeri*
Rubia florida, *Scilla khorasanica*.

گونه‌های نادر منطقه عبارتند از:

Acanthophyllum speciosum, *Cerasus chorassanica*, *Corydalis aitchisonii*, *Ferula latisecta*, *Leonurus cardiaca* subsp. *Turkestanicus*, *Pedicularis rechingeri*, *Psoralea drupacea*, *Solanum Asiae-mediae*, *Varthemia persica*, *Vincetoxicum glaucum*.

گونه‌های غالب منطقه عبارتند از:

Perovskia abrotanoides, *Allium giganteum*,
Chenopodium botrys, *Marrubium vulgare*,
Cousinia microcarpa, *Verbascum songaricum*

نادر و بوم‌زاد ایران که در منطقه رویش دارند، با استفاده از فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2009) و تنوع زیستی گونه‌های گیاهی ایران (قهرمان و عطاری، ۱۳۷۷) استخراج گردید.

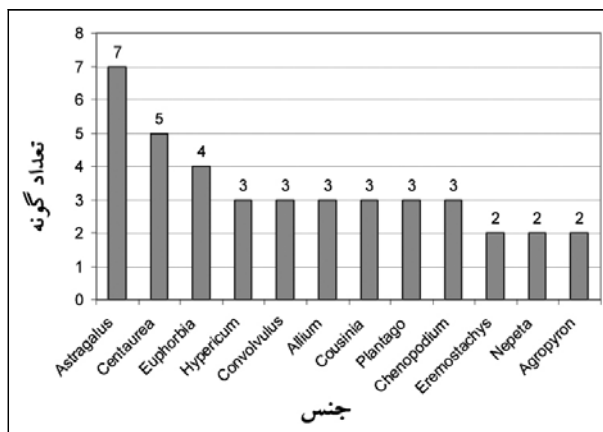
در تعیین شکل‌های زیستی منطقه از رده‌بندی رانکایر (عصری، ۱۳۸۲) استفاده شد. این رده‌بندی بر اساس موقعیت جوامع گیاهی رویشی پس از سپری کردن فصل نامساعد برای رشد، بنا شده است. مناطق انتشار گونه‌ها با استفاده از فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2009) و مجموعه ۸ جلدی *Conspectus Florae Orientalis* (Zohary, 1980-1986) تعیین شد.

نتایج

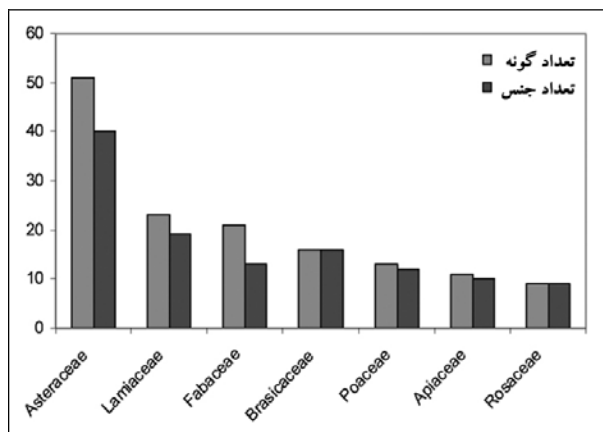
بررسی‌های فلوریستیک نشان داد که در منطقه مورد مطالعه ۶۴ تیره، ۲۳۸ جنس و ۲۸۶ گونه گیاهی وجود دارد که از این تعداد ۲ گونه در ۲ جنس و ۲ تیره از نهانزادان آوندی و ۲ گونه در ۲ جنس و ۲ تیره از بازدانگان، قرار دارند. نهاندانگان دارای ۲۸۲ گونه، ۲۳۴ جنس و ۶۰ تیره هستند که رده دو لپه‌ای‌ها (Dicotylesons) به ترتیب با ۲۵۲ گونه و ۲۰۸ جنس و رده تک لپه‌ای‌ها (Monocotyledons) با ۳۰ گونه و ۲۶ جنس، بیشترین سهم را از نظر تعداد گونه دارند (جدول پیوست).

بزرگترین تیره گیاهی در منطقه، تیره Asteraceae با ۵۱ گونه و ۴۰ جنس است. تیره‌های Lamiaceae با ۲۳ گونه و ۱۹ جنس، Fabaceae با ۲۱ گونه و ۱۳ جنس، Brassicaceae با ۱۶ گونه و ۱۶ جنس، Poaceae با ۱۳ گونه و ۱۲ جنس، Apiaceae با ۱۱ گونه و ۱۰ جنس و Rosaceae با ۹ گونه و ۹ جنس از دیگر تیره‌های بزرگ هستند (شکل ۲).

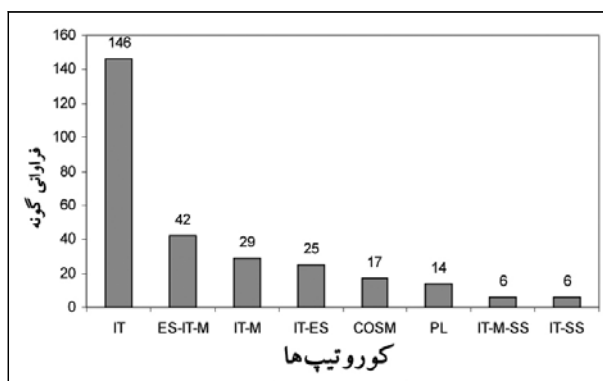
بزرگترین جنس منطقه *Astragalus* با ۷ گونه است و *Centaurea* با ۵ گونه، *Euphorbia* با ۴ گونه و



شکل ۳- جنس‌های دارای بیشترین تعداد گونه

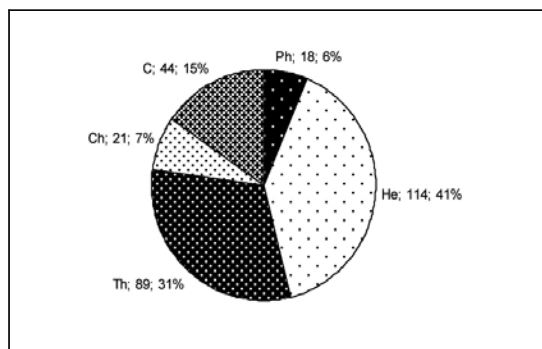


شکل ۲- مقایسه تعداد جنس‌ها و گونه‌های گیاهی در تیره‌های عمده منطقه زنگلانلو



شکل ۵- فراوانی پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه

SS: صحرا-سندی، PL: چند ناحیه‌ای، M: مدیترانه‌ای
IT: ایرانی-تورانی، ES: اروپا-سیبری، Cosm: جهان وطن



شکل ۴- طیف شکل‌های زیستی گیاهان منطقه

He: همی کریتوفیت‌ها، Ph: فانروفیت‌ها، C: کریتوفیت‌ها
Ch: کامفیت‌ها، Th: تروفیت‌ها

Brassicaceae با ۱۶ گونه و Poaceae با ۱۳ گونه بزرگترین تیره‌ها هستند. *Astragalus* با ۷ گونه بزرگترین جنس موجود در منطقه است که علت آن سازش با مناطق کوهستانی است.

همی کریتوفیت‌ها با ۱۱۴ گونه (۳۹/۸۷ درصد) و فانروفیت‌ها با ۱۸ گونه (۶/۲۹ درصد) به ترتیب، بیشترین و کمترین سهم از شکل‌های رویشی منطقه را به خود اختصاص داده‌اند. فراوانی همی کریتوفیت‌ها و کریتوفیت‌ها در منطقه، حاکی از وجود شرایط آب و

از نتایج مهم این تحقیق، گزارش جنس تک‌گونه‌ای *Handelia* با گونه *Handelia trichophylla* برای نخستین بار از ایران است (Amiri and Joharchi, 2010).

بحث

فلور این منطقه برای اولین بار بررسی شده است که طی آن وجود ۲۸۶ گونه گیاهی از ۲۳۸ جنس و ۶۴ تیره را نشان می‌دهد. تیره‌های Asteraceae با ۵۱ گونه، Lamiaceae با ۲۳ گونه، Fabaceae با ۲۱ گونه،

با توجه به اینکه خراسان قدیم دارای ۱۱۴ گونه بومزاد است، در مقایسه با آن، منطقه مورد مطالعه، با ۸ گونه بومزاد حدود ۷/۰۲ درصد از کل گونه‌های بومزاد خراسان و ۰/۴۵ درصد از کل گونه‌های بومزاد ایران (۱۸۱۰ بومزاد) را در بر می‌گیرد.

منطقه مورد مطالعه بر طبق تقسیم‌بندی نواحی رویشی جهان توسط Takhtajan (۱۹۸۶) در قلمرو Holarctic، زیر قلمرو Tethyan، ناحیه Irano-Turanian، زیر ناحیه Western Asiatic، حوزه Armeno-Iranian، زیر حوزه Central Iranian قرار می‌گیرد.

هوایی سرد و کوهستانی در منطقه است (Archibold, 1995).

منطقه زنگلانلو از نظر جغرافیایی گیاهی به ناحیه ایرانی-تورانی تعلق دارد که با توجه به نتایج حاصل که بیش از نیمی از گونه‌ها (۵۱/۰۵ درصد) در منطقه ایرانی-تورانی پراکنش دارند، این مطلب تأیید می‌شود. مقایسه کوروتیپ گیاهان زیستگاه‌های مختلف منطقه نشان می‌دهد که با افزایش ارتفاع بر تعداد گونه‌های ایرانی-تورانی افزوده شده، گونه‌های صحرا-سندی کاهش می‌یابند.

منابع

- اسدی، م.، معصومی، ع. ا.، خاتمساز، م. و مظفریان، و. (۱۳۶۷-۱۳۸۶) فلور ایران. ج ۱-۵۷، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.
- عصری، ی. (۱۳۸۲) تنوع گیاهی در ذخیره گاه بیوسفر کویر. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.
- قهرمان، ا. (۱۳۵۷-۱۳۸۴) فلور رنگی ایران. ج ۱-۲۵، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.
- قهرمان، ا. (۱۳۶۹) کورموفیت‌های ایران (سیستماتیک گیاهی). ج ۱-۴، مرکز نشر دانشگاهی، تهران.
- قهرمان، ا. و عطار، ف. (۱۳۷۷) تنوع زیستی گونه‌های گیاهی ایران. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- کاظمیان، ا.، ثقفی، ف.، اسدی، م. و قربانلی، م. (۱۳۸۳) مطالعه فلوریستیک بند گلستان و تعیین شکل‌های زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه. مجله پژوهش و سازندگی ۶۴: ۴۸-۶۲.
- مبین، ص. (۱۳۶۴) رُستنی‌های ایران. ج ۱-۴. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- مظفریان، و. (۱۳۷۳) رده‌بندی گیاهی. ج ۱-۲، انتشارات دانش امروز، تهران.
- مظفریان، و. (۱۳۷۵) فرهنگ نام‌های گیاهان ایران. انتشارات فرهنگ معاصر، تهران.
- معصومی، ا. (۱۳۷۴) گونه‌های ایران. ج ۱-۵، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.
- میمندی نژاد، م. ج. (۱۳۴۸) اکولوژی پوشش زنده خاک. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- Amiri, M. S. and Joharchi, M. R. (2010) *Handelia Heimerl*, a new genus of the Asteraceae-Anthemideae for the flora of Iran. The Iranian Journal of Botany 32: 246-248.
- Archibold, O. W. (1995) Ecology of world vegetation. Chapman and Hall, London.
- Davis, O. H. (ed.) (1965-1988) Flora of Turkey. vols. 1-10. Edinburgh University Press, Edinburgh.

- Komarov, V. L. (1971-1987) *Flora of the U.S.S.R.* vols 1-30. The Botanical Institute of Science the U.S.S.R. Leningrad. Translated by Israel Program for Scientific Translation Jeuralem.
- Rechinger, K. H. (ed.) (1963-2009) *Flora Iranica*, vols. 1-176. Akademische Druck-u Verlagsanstalt, Graz.
- Takhtajan, A. (1986) *Floristic regions of the world*. University of California Press, Berkeley, California.
- Zohary, M. (1980-1986) *Conspectus florae orientalis*, vols. 1-8. The Israel of Sciences and Humanities, Jerusalem.

جدول پیوست - فهرست فلوریستیک حوزه آبخیز زنگلانلو

نام گونه	شکل زیستی	کوروتیپ
Adiantaceae		
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	C	Cosm
Alliaceae		
<i>Allium caspium</i> M.Bieb.	C	IT
<i>Allium giganteum</i> Regel	C	IT
<i>Allium scabriscapum</i> Boiss.	C	IT
Amaranthaceae		
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Th	Cosm
Apiaceae		
<i>Bunium persicum</i> B. Fedtsch.	C	IT
<i>Bupleurum gerardii</i> All.	Th	ES-M-IT
<i>Conium maculatum</i> L.	He	PL
<i>Dorema hyrcanum</i> Koso-Pol.	He	IT
<i>Eryngium bungei</i> Boiss.	He	IT
<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	He	ES-IT-M
<i>Ferula gumosa</i> Boiss.	He	IT
<i>Ferula latisecta</i> Rech. f. & Aellen.	He	IT
<i>Prangos latiloba</i> Korovin	He	IT
<i>Scandix stellata</i> Banks & Soland.	Th	IT-ES-M
<i>Zosima absinthifolia</i> Link	He	IT
Apocynaceae		
<i>Trachomitum venetum</i> Woodson subsp. <i>Scabrum</i> (Russan.) Rech.f.	Ch	M-IT
Araceae		
<i>Arum kotschy</i> Boiss. & Hohen.	C	IT
Asclepiadaceae		
<i>Vincetoxicum canescens</i> Decne.	He	IT
Asteraceae		
<i>Achillea biebersteinii</i> Afanasiev	He	IT
<i>Achillea wilhelmsii</i> K. Koch	He	IT
<i>Acroptilon repens</i> (L.) DC.	He	IT
<i>Arctium lappa</i> L.	He	IT-ES
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Ch	ES-M-IT
<i>Artemisia biennis</i> Willd.	He	IT
<i>Artemisia kopetdaghensis</i> Krasch. , Popov & Lincz. ex Poljakov	He	IT
<i>Carthamus lanatus</i> L. subsp. <i>turkestanicus</i> (M. Pop.) Hanelt	Th	IT-ES
<i>Carthamus oxyacantha</i> M. Bieb.	Th	IT
<i>Centaurea behen</i> L.	He	M-IT
<i>Centaurea bruguierana</i> Hand.-Mazz. subsp. <i>bruguierana</i>	Th	IT
<i>Centaurea depressa</i> M. Bieb.	Th	IT

<i>Centaurea iberica</i> Trevir. ex Spreng.	He	IT
<i>Centaurea solstitialis</i> L. subsp. <i>solstitialis</i>	Th	M-IT
<i>Chardinia orientalis</i> Kuntze	Th	IT
<i>Cichorium intybus</i> L.	He	PL
<i>Cirsium congestum</i> Fisch. & CA. Mey. ex DC. Var. <i>congestum</i>	He	IT
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	He	PL
<i>Cnicus benedictus</i> L.	Th	M-IT
<i>Cousinia lasiandra</i> Bunge	He	IT
<i>Cousinia microcarpa</i> Boiss.	He	IT
<i>Cousinia radians</i> Bunge	He	IT
<i>Crepis pulchra</i> L. subsp. <i>turkestanica</i> Babcock	Th	ES-IT
<i>Crupina crupinastrum</i> Vis.	Th	IT-M
<i>Cymbolaena griffithii</i> (A. Gray) Wagenitz	Th	IT
<i>Echinops ritrodes</i> Bunge	He	IT
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	He	ES-M-IT
<i>Garhadiolus angulosus</i> Jaub. & Spach	Th	IT
<i>Gundelia tournefortii</i> L.	He	IT
<i>Handelia trichophylla</i> Heimerl	He	IT
<i>Helichrysum ocephalum</i> Boiss.	Ch	IT
<i>Heteropappus altaicus</i> (Willd.) Novopokr. var. <i>altaicus</i>	He	IT-ES
<i>Jurinea radians</i> Boiss. subsp. <i>radians</i>	He	IT
<i>Koelpinia linearis</i> Pall.	Th	IT-M
<i>Lactuca serriola</i> L.	Th	ES-M-IT
<i>Leontodon asperrimus</i> (Willd.) Endl.	He	IT
<i>Onopordon leptolepis</i> DC.	He	IT
<i>Picnomon acarna</i> (L.) Cass	Th	IT-M
<i>Pulicaria dysentrica</i> (L.) Bernh.	He	ES-IT-M
<i>Scariola orientalis</i> (Boiss.) Sojak subsp. <i>orientalis</i>	He	IT
<i>Scorzonera pusilla</i> Pall.	C	IT-ES
<i>Senecio glaucus</i> L.	Th	IT-SS
<i>Serratula latifolia</i> Boiss.	He	IT
<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn	He	ES-M-IT
<i>Sonchus maritimus</i> L.	C	M-IT
<i>Steptorrhampus tuberosus</i> (Jacq.) Grossh.	C	IT-M
<i>Tanacetum parthenium</i> Sch. Bip.	He	PL
<i>Tragopogon longirostris</i> Bischoff ex <u>Sch.Bip.</u>	He	M-IT-SS
<i>Tripleurospermum disciforme</i> Sch. Bip.	Th	IT
<i>Xanthium spinosum</i> L.	Th	Cosm
<i>Zoegea purpurea</i> Fresen.	Th	IT
Berberidaceae		
<i>Berberis integririma</i> Bunge	Ph	IT
Boraginaceae		

<i>Anchusa italica</i> Retz.	He	IT
<i>Asperugo procumbens</i> L.	Th	ES-IT-M
<i>Caccinia macranthera</i> (Banks & Soland) Brand var. <i>macranthera</i>	He	IT
<i>Echium italicum</i> L. var. <i>italicum</i>	He	IT-M
<i>Lappula microcarpa</i> Gurke	Th	IT
<i>Nonnea caspica</i> (Willd.) G. Don	Th	IT
<i>Onosma longilobum</i> Bge.	He	IT
<i>Trichodesma incanum</i> Bunge	He	IT
Brassicaceae		
<i>Aethionema carneum</i> B. Fedtsch.	Th	IT
<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	Th	ES-IT
<i>Camelina rumelica</i> Velen. subsp. <i>rumelica</i>	Th	ES-M-IT
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Th	Cosm
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv. subsp. <i>chalepensis</i> (L.) O. E. Schulz	He	Cosm
<i>Crambe kotschyana</i> Boiss.	He	IT
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Webb ex Prantl	Th	Cosm
<i>Eruca sativa</i> Mill.	Th	IT-SS
<i>Euclidium tenuissimum</i> B. Fedtsch.	Th	IT
<i>Graellsia integrifolia</i> (Rech. f.) Rech. f.	He	IT
<i>Lepidium perfoliatum</i> L.	Th	ES-M-IT
<i>Malcolmia africana</i> (L.) W. T. Aiton	Th	IT
<i>Matthiola farinosa</i> Bunge ex Boiss.	He	IT
<i>Nasturtium officinale</i> W. T. Aiton	C	IT-ES
<i>Sisymbrium irio</i> L.	Th	ES-M-IT
<i>Turritis glabra</i> L.	He	ES-IT
Capparidaceae		
<i>Buhsea trinervia</i> (DC.) Stapf.	C	IT
<i>Capparis spinosa</i> L.	Ch	IT-M-SS
Caprifoliaceae		
<i>Lonicera floribunda</i> Boiss. & Buhse	Ph	ES-IT
Caryophyllaceae		
<i>Acanthophyllum speciosum</i> Rech.f. & Schiman-Czeika	Ch	IT
<i>Dianthus orientalis</i> Donn subsp. <i>stenocalyx</i> (Boiss.) Rech. f.	Ch	IT
<i>Gypsophila aretioides</i> Boiss.	Ch	IT
<i>Gypsophila bicolor</i> Grossh.	Th	IT
<i>Holosteum glutinosum</i> Fisch. & C. A. Mey	Th	IT
<i>Minuartia meyeri</i> Bornm.	Th	IT
<i>Silene latifolia</i> Poir.	He	IT-ES
<i>Silene viscosa</i> (L.) Pers subsp. <i>viscosa</i>	He	ES-IT
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Th	Cosm
<i>Vaccaria oxyodonta</i> Boiss.	Th	IT
Chenopodiaceae		

<i>Ceratocarpus arenarius</i> L.	Th	IT
<i>Chenopodium album</i> L.	Th	IT
<i>Chenopodium botrys</i> L.	Th	IT-M
<i>Chenopodium foliosum</i> Asch. subsp. <i>foliosum</i>	Th	PL
<i>Eurotia ceratoides</i> C. A. Mey.	Ch	IT-ES
<i>Salsola kali</i> L.	Th	IT
<i>Salsola tomentosa</i> (Moq.) Spach	Ch	IT
Cistaceae		
<i>Helianthemum ledifolium</i> Mill.	Th	IT-M-SS
Convolvulaceae		
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	C	Cosm
<i>Convolvulus dorycnium</i> L.	He	M-IT
<i>Convolvulus lineatus</i> L.	He	M-IT
Crassulaceae		
<i>Pseudosedum multicaule</i> (Boiss. & Buhse) Boriss.	He	IT
<i>Rosularia paniculata</i> A. Berger	He	IT
Cupressaceae		
<i>Juniperus excelsa</i> M. Bieb.	Ph	IT
Cyperaceae		
<i>Cyperus longus</i> L.	C	M-IT-ES
<i>Cyperus rotundus</i> L.	C	Cosm
Dipsacaceae		
<i>Pteroccephalus plumosus</i> Coult.	Th	IT-M
<i>Scabiosa persica</i> Boiss.	Th	IT
Eleagnaceae		
<i>Elaeagnus angustifolia</i> L.	Ph	IT-M
Ephedraceae		
<i>Ephedra major</i> Host	Ph	IT-ES
Equisetaceae		
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	C	PL
Euphorbiaceae		
<i>Andrachne telephoides</i> L.	He	IT-M-SS
<i>Chrozophora tinctoria</i> (L.) A. Juss.	Th	IT-M
<i>Euphorbia buhsei</i> Boiss.	He	IT
<i>Euphorbia denticulata</i> Lam.	He	IT
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	Th	IT-ES
<i>Euphorbia virgata</i> Waldst. & Kit.	He	IT-M-ES
Fumariaceae		
<i>Corydalis aitchisonii</i> Popov	C	IT
<i>Fumaria vaillantii</i> Loisel.	Th	ES-M-IT
Gentianaceae		
<i>Gentiana olivieri</i> Griseb.	He	IT

Geraniaceae

<i>Biebersteinia multifida</i> DC.	C	IT-M-ES
<i>Erodium oxycarrhynchum</i> M. Bieb.	Th	IT
<i>Geranium tuberosum</i> L.	C	ES-M-IT

Hypericaceae

<i>Hypericum hyssopifolium</i> Chaix.	He	IT
<i>Hypericum perforatum</i> L.	He	PL
<i>Hypericum scabrum</i> L.	He	IT

Iridaceae

<i>Gladiolus atroviolaceus</i> Boiss.	C	IT
<i>Iris kopetdagensis</i> (Vved.) Mathew & Wendelbo	C	IT

Ixioliriaceae

<i>Ixiolirion tataricum</i> (Pall.) Herb.	C	IT
---	---	----

Juglandaceae

<i>Juglans regia</i> L.	Ph	IT-ES
-------------------------	----	-------

Juncaceae

<i>Juncus articulatus</i> L.	C	Cosm
------------------------------	---	------

Lamiaceae

<i>Acinos graveolens</i> Link	Th	IT-M
<i>Drepanocaryum sewerzowii</i> (Regel) Pojark.	Th	IT
<i>Eremostachys labiosiformis</i> (Popov) Knorring	He	IT
<i>Eremostachys macrophylla</i> Montbret & Aucher	C	IT
<i>Hymenocrater elegans</i> Bunge	Ch	IT
<i>Lallemantia royleana</i> Benth.	Th	IT
<i>Lamium amplexicaule</i> L.	Th	ES-IT-M
<i>Leonurus cardiaca</i> L. subsp. <i>turkestanicus</i> (V.I.Krecz. & Kuprian.) Rech.f.	He	IT-M-ES
<i>Marrubium vulgare</i> L.	He	PL
<i>Mentha longifolia</i> Huds.	C	Cosm
<i>Nepeta bracteata</i> Benth.	Th	IT
<i>Nepeta ucrainica</i> subsp. <i>kopetdagensis</i> (Pojark.) Rech. f.	He	IT
<i>Perovskia abrotanoides</i> Kar.	Ph	IT
<i>Phlomis cancellata</i> Bunge	He	IT
<i>Salvia ceratophylla</i> L.	Ch	IT
<i>Salvia virgata</i> Ait.	He	IT-M
<i>Scutellaria luteo-coerulea</i> Bornm. & Sint. Ex Bornm.	He	IT
<i>Sideritis montana</i> L.	Th	IT-M
<i>Stachys lavandulifolia</i> Vahl	He	IT
<i>Teucrium polium</i> L.	Ch	IT-M
<i>Thymus transcaspicus</i> Klokov	Ch	IT
<i>Ziziphora clinopodioides</i> Lam. subsp. <i>rigida</i> (Boiss.) Rech. f.	Ch	IT
<i>Ziziphora tenuior</i> L.	Th	IT

Liliaceae

<i>Eremurus olgae</i> Regel	C	IT
<i>Fritillaria gibbosa</i> Boiss.	C	IT
<i>Gagea gageoides</i> (Zucc.) Vved	C	IT
<i>Muscari neglectum</i> Guss. Ex Ten.	C	IT-M
<i>Polygonatum sewerzowi</i> Regel	C	IT
<i>Scilla khorassanica</i> Meikle	C	IT
<i>Tulipa micheliana</i> Hoog	C	IT
Lythraceae		
<i>Lythrum salicaria</i> L.	He	PL
Malvaceae		
<i>Althaea officinalis</i> L.	He	ES-IT-M
<i>Hibiscus trionum</i> L.	Th	IT-SS
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	He	ES-IT-M
<i>Malva sylvestris</i> L.	He	IT
Moraceae		
<i>Ficus carica</i> L.	Ph	IT-M
Onagraceae		
<i>Epilobium hirsutum</i> L.	C	PL
Orobanchaceae		
<i>Orobanche amoena</i> C. A. Mey.	C	IT
Papaveraceae		
<i>Glaucium paucilobum</i> Freyn	Th	IT
<i>Hypocoum pendulum</i> L.	Th	IT-M-SS
<i>papaver dubium</i> L.	Th	ES-M-IT
<i>Roemeria refracta</i> DC.	Th	IT
Papilionaceae		
<i>Alhagi persarum</i> Boiss. & Buhse.	Ch	IT
<i>Astragalus (Adiaspastus) cerasocrenus</i> Bunge	Ch	IT-ES
<i>Astragalus (Annulares) crenatus</i> Schult.	Th	SS-IT
<i>Astragalus (Astragalus) sieversianus</i> Pall.	He	IT-ES
<i>Astragalus (Dissitiflora) sumbari</i> Popov	He	IT
<i>Astragalus (Malacothrix) mollis</i> M. Bieb.	He	IT-ES
<i>Astragalus (Onobrychoidei) brevidens</i> Rydb.	He	IT-ES
<i>Astragalus (Theiochrus) siliquosus</i> Boiss. subsp. <i>siliquosus</i>	He	IT-ES
<i>Colutea buhsei</i> (Boiss.) Shapar.	Ph	IT
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	C	IT-M-ES
<i>Lathyrus aphaca</i> L. var. <i>aphaca</i>	Th	ES-IT-M
<i>Lotus corniculatus</i> L. var. <i>corniculatus</i>	He	ES-M-IT
<i>Medicago sativa</i> L.	He	IT-M-ES
<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Lam.	He	IT-ES-M
<i>Meristotropis xanthioides</i> Vassilcz.	He	IT
<i>Onobrychis altissima</i> Grosch.	He	IT

<i>Onobrychis cornuta</i> (L.) Desv. subsp. <i>cornuta</i>	Ch	IT
<i>Onobrychis micrantha</i> Schrenk	Th	IT
<i>Psoralea drupacea</i> Bunge	He	IT
<i>Sophora pachycarpa</i> Schrenk ex C. A. Mey	He	IT
<i>Vicia sativa</i> L.	Th	M-ES-IT
Plantaginaceae		
<i>Plantago lanceolata</i> L.	He	ES-IT-M
<i>Plantago major</i> L.	He	PL
<i>Plantago psyllium</i> L.	Th	SS-M-IT-ES
Plumbaginaceae		
<i>Acantholimon pterostegium</i> Bunge	Ch	IT
<i>Psylliostachys spicata</i> (Willd.) Nevski	Th	ES-IT
Poaceae		
<i>Agropyron elongatum</i> (Host) P. Beauv.	He	IT
<i>Agropyron trichophorum</i> K. Richt.	He	IT
<i>Avena eriantha</i> Durieu	Th	M-IT
<i>Bromus danthoniae</i> Trin. ex C. A. Mey	Th	IT
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	C	Cosm
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	He	IT
<i>Festuca ovina</i> L.	Th	ES-IT
<i>Hordeum glaucum</i> Steud.	Th	IT-M
<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	Th	ES-IT-M
<i>Melica persica</i> Kunth	C	M-IT
<i>Pennisetum orientale</i> Rich.	He	IT-SS
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steud.	C	PL
<i>Poa bulbosa</i> L.	C	M-IT-ES
Podophyllaceae		
<i>Bongardia chrysogonum</i> Boiss.	C	IT-M
Polygonaceae		
<i>Atraphaxis spinosa</i> L.	Ph	IT
<i>Polygonum alpestre</i> C. A. Mey.	He	IT
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Th	Cosm
<i>Rheum ribes</i> L.	C	IT
<i>Rumex chalepensis</i> Mill.	He	IT
Portulacaceae		
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Th	PL
Primulaceae		
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Th	PL
<i>Androsace maxima</i> L.	Th	ES-IT-M
<i>Dionysia tapetodes</i> Bunge	He	IT
Ranunculaceae		

<i>Anemone biflora</i> DC.	C	IT
<i>Ceratocephalus falcatus</i> L.	Th	IT-M-ES
<i>Clematis orientalis</i> L.	Ph	IT
<i>Consolida orientalis</i> (J. Gay) Schrodinger	Th	IT-M
<i>Ranunculus arvensis</i> L.	Th	ES-IT-M
<i>Thalictrum sultanabadense</i> Stapf	He	IT
Resedaceae		
<i>Reseda lutea</i> L.	He	ES-IT-M
<i>Reseda luteola</i> L.	He	ES-IT-M
Rosaceae		
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	He	ES-IT-M
<i>Amygdalus spinosissima</i> Bunge subsp. <i>turcomanica</i> (Lincz.) Bro	Ph	IT
<i>Cerasus chorassanica</i> Pojark.	Ph	IT
<i>Crataegus pontica</i> K. Koch	Ph	IT
<i>Geum kokanicum</i> Regel & Schmalh.	He	IT-ES
<i>Potentilla recta</i> L.	He	ES-IT-M
<i>Rosa persica</i> J. F. Gmel.	Ch	IT
<i>Rubus sanctus</i> Schreb.	Ph	IT-M
<i>Sanguisorba minor</i> Scop subsp. <i>Mucricata</i> (Spach) Briq.	He	ES-IT-M
Rubiaceae		
<i>Callipeltis cucularis</i> Stev.	Th	IT-M
<i>Crucianella gilanica</i> Trin.	Ch	IT
<i>Galium aparine</i> L.	Th	IT-M-ES
<i>Rubia florida</i> Boiss.	Ch	IT
Rutaceae		
<i>Haplophyllum pedicellatum</i> Bunge ex Boiss.	He	IT
<i>Haplophyllum perforatum</i> (M. B.) Kar. & Kir	He	IT
Salicaceae		
<i>Populus euphratica</i> Oliv.	Ph	SS-IT
<i>Salix alba</i> L.	Ph	IT
Santalaceae		
<i>Thesium kotschyianum</i> Boiss.	C	IT
Scrophulariaceae		
<i>Dodartia orientalis</i> L.	He	IT
<i>Pedicularis rechingeri</i> Wendelbo	He	ES-IT
<i>Scrophularia striata</i> Boiss.	He	IT
<i>Verbascum songaricum</i> Schrenk ex Fisch. & C. A. Mey. subsp. <i>songaricum</i>	He	IT
<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	C	Cosm
<i>Veronica hederifolia</i> L.	Th	ES-IT-M
Solanaceae		
<i>Datura stramonium</i> L.	He	Cosm

<i>Hyoscyamus senecionis</i> Willd.	Th	IT
<i>Hyoscyamus squarrosus</i> Griff.	He	IT
<i>Solanum asiae-mediae</i> Pojark.	He	IT
<i>Solanum nigrum</i> L.	Th	Cosm
Thymelaeaceae		
<i>Diarthron vesiculosum</i> Endl.	Th	IT
Urticaceae		
<i>Parietaria judaica</i> L.	C	ES-IT-M
<i>Urtica dioica</i> L.	He	Cosm
Valerianaceae		
<i>Valeriana sisymbriifolia</i> Vahl	He	IT
Verbenaceae		
<i>Verbena officinalis</i> L.	He	IT-ES
Violaceae		
<i>Viola occulta</i> Lehm.	Th	IT
Zygophyllaceae		
<i>Peganum harmala</i> L. var. <i>harmala</i>	He	IT-M-SS
<i>Tribulus terrestris</i> L. var. <i>terrestris</i>	Th	IT
<i>Zygophyllum atriplicoides</i> Fisch. & C. A. Mey.	Ph	IT

C: کریتوفیت‌ها، Ch: کامفیت‌ها، He: همی کریتوفیت‌ها، Ph: فانروفیت‌ها، Th: تروفیت‌ها، Cosm: جهان وطن، ES: اروپا-سیبری، IT: ایرانی-تورانی، M: مدیترانه‌ای، PL: چند ناحیه‌ای، SS: صحرا-سندی.

شناسایی تیپ‌های مختلف روزنه برگ نمدار (*Tilia spp.*) در جنگل‌های هیرکانی

حامد یوسف‌زاده، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
اباصلت حسین‌زاده کلاگر^{*}، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه مازندران، بابل
مسعود طبری، گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
علی ستاریان، گروه جنگلداری، مجتمع علوم کشاورزی و منابع طبیعی گنبد، گنبد
مصطفی اسدی، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران

چکیده

تحقیق حاضر به منظور شناسایی تیپ‌های مختلف روزنه و تعیین موقعیت قرارگیری آن نسبت به سلول‌های اپیدرم در گونه نمدار (*Tilia spp.*) انجام شد. نتایج آنالیز طرح آشیانه‌ای، حاکی از تفاوت معنی‌دار بین جمعیت‌های مختلف از نظر صفات طول روزنه، عرض روزنه و مساحت روزنه و عدم تفاوت معنی‌دار است. بیشترین میزان مساحت روزنه مربوط به جمعیت لوه (شرق جنگل‌های هیرکانی) و کمترین آن مربوط به جمعیت چمستان است. بررسی همبستگی بین صفات روزنه با مشخصات جغرافیایی رویشگاه نشان داد که با افزایش عرض جغرافیایی و کاهش طول جغرافیایی اندازه روزنه، به ویژه مساحت آن کاهش می‌یابد. نتایج آنالیز تشخیص، حاکی از مطابقت ۶۰ درصدی بین خصوصیات روزنه با شرایط اکولوژیکی رویشگاه است. چهار تیپ روزنه شامل: آنموسیتیک، آنیزوسیتیک، پاراسیتیک و آنموسیتیک با دیواره سلول‌های همراه مواج، برای جنس *Tilia L.* شناسایی شدند. از نظر موقعیت قرار گرفتن روزنه نسبت به سلول‌های همراه نیز سه تیپ متمایز بسته به شرایط اقلیمی رویشگاه شناسایی گردید. تیپ اول: روزنه پایین‌تر از سطح سلول‌های اپیدرم، که در ارتفاعات فوقانی جنگل‌های هیرکانی و بالاتر از ۲۰۰۰ متر مشاهده شد؛ تیپ دوم: روزنه بالاتر از سلول‌های سطحی، که در جنگل‌های هیرکانین شرقی (رویشگاه لوه) دیده شد؛ تیپ سوم: روزنه هم سطح با سلول‌های اپیدرمی، که برای درختان واقع در رویشگاه‌های میانی جنگل‌های شمال کشور (شامل رویشگاه‌های ولیک بن، واز، چمستان) مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، ریخت‌شناسی برگ، شاخص روزنه، نمدار (*Tilia spp.*)

مقدمه

تا شرق آمریکای شمالی گسترش دارد (Plotnik, 2000; Rehder, 1987). ضمن اینکه تخریب بی‌رویه سبب از دست رفتن بسیاری از ذخایر ژنتیکی *Tilia spp.* گردید، متأسفانه بین گیاه‌شناسان در مورد

جنس نمدار (*Tilia spp.*) با حدود ۳۰ گونه درختی، در اکثر مناطق معتدله نیمکره شمالی، در آسیا (دارای بیشترین تنوع گونه‌ایی)، آفریقا، اروپا، کانادا و

(۱۹۸۰) ۳۱ نوع روزنه برای گیاهان تک لپه شناسایی و معرفی نمودند. امروزه مطالعه صفات ریختی روزنه به طور فزاینده‌ای بین متخصصان علوم گیاهی برای بررسی تنوع در بین گونه‌های گیاهی، رایج شده است (Lubbinge, 1971; Cutler, 1982; Smith and Van Wyk, 1992; Haron and Moore, 1996).

Chenqqi و همکاران (۲۰۰۷) کارآیی ساختار سطحی برگ و نوع آرایش روزنه را در تفکیک گونه‌های جنس *Camellia* L. تأیید نمودند. Uzunova (۱۹۹۹) توانست با مقایسه نوع روزنه و سلول‌های همراه، گونه‌های مختلف جنس *ممرز (Carpinus bettulus)* را از یکدیگر تفکیک کند. گونه‌های جنس *Tilia* L. دارای ارزش دارویی و صنعتی زیادی در جنگل‌های هیرکانی است که متأسفانه طی سالیان اخیر بسیاری از رویشگاه‌های آن تخریب شده است. از آنجایی که اتخاذ راهکار مدیریتی مناسب، مستلزم شناخت بهتر نیازهای اکولوژیک و سطح تنوع آن است، پژوهش حاضر از یک سو به منظور مطالعه صفات ریختی روزنه با هدف شناسایی تیپ‌های مختلف روزنه در *Tilia* spp. و میزان ارتباط صفات ریختی روزنه با شرایط اقلیمی رویشگاه صورت گرفت و از سوی دیگر، اهمیت این صفات ریختی، به ویژه تیپ روزنه در تفکیک گونه‌های مختلف یک جنس، با هدف تقویت فرضیه حضور گونه‌های مختلف از جنس *Tilia* L. در شمال ایران انجام شد.

مواد و روش‌ها

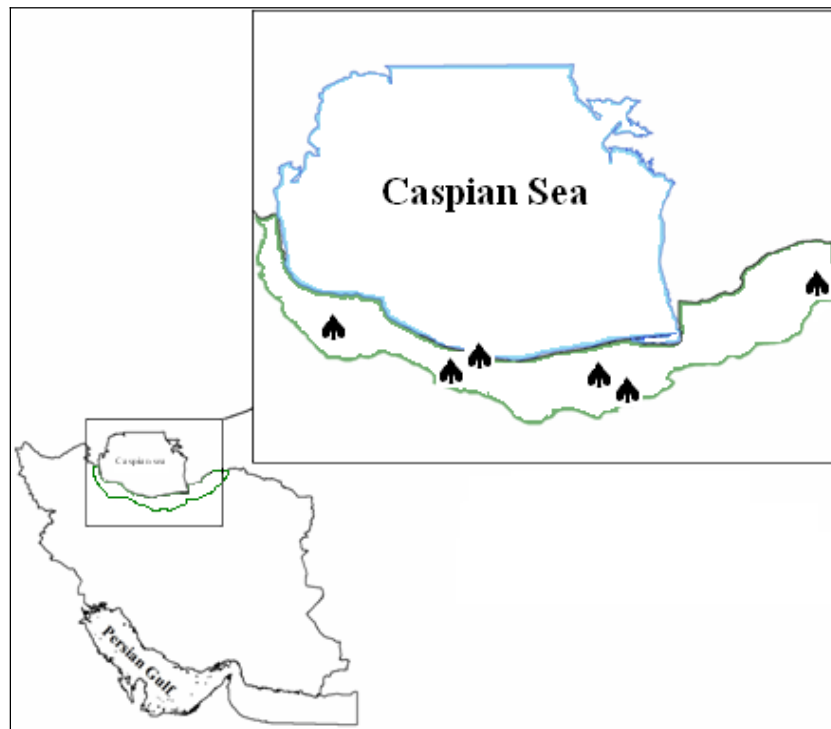
در این تحقیق، ابتدا شش رویشگاه *Tilia* spp. در جنگل‌های هیرکانی انتخاب شدند (جدول ۱). سپس به

نوع و تعداد گونه‌های این جنس در شمال ایران نیز اتفاق نظر وجود ندارد. برخی از پژوهشگران نمدارهای ایران را *(Maleev, Tilia begonifolia Steven (Browics, 1978) T. caucasica Ruprecht, 1949)* و *(Pigott T. dasystyla subsp. caucasica Steven and Francis, 1999)* معرفی کردند و برخی دیگر، *(Ghahraman, 1993) T. platyphyllos Scop.* و *(Sabeti, 1976) T. begonifolia Steven* معرفی نمودند. از سوی دیگر، حفاظت ذخایر ژنتیک گیاهی، مستلزم شناخت نیازهای اکولوژیک و آگاهی از سطوح تنوع ژنتیکی آن با به کارگیری روش‌های مناسب، ضروری است. ریخت‌شناسی روزنه به عنوان یک معیار تاکسونومیک مناسب برای تعیین گونه‌های مختلف یک جنس، سالیان متمادی است که استفاده می‌شود (Watson, 1962; Metcalfe, 1988; Prabhaker, 2004).

روزنه اندام اصلی در گیاهان آوندی برای تبادل گاز بین سلول‌های مزوفیل برگ و محیط است. در واقع، گیاهان سبز برای تولید انرژی نیاز به ورود دی‌اکسید کربن از طریق روزنه دارند که این عمل خود سبب از دست رفتن آب از این طریق می‌شود. بنابراین، گیاهان برای برقراری توازن بین ورود دی‌اکسید کربن و خروج آب، در شرایط رویشگاهی متفاوت، تعداد (تراکم) روزنه در واحد سطح خود را تنظیم می‌کنند (Körner et al., 1986). اولین بار Stresburger در سال ۱۸۶۶ و به دنبال وی Vesque در سال ۱۸۸۹، بر اساس ترتیب قرار گرفتن سلول‌های همراه اطراف روزنه و نحوه شکل‌گیری آن، چهار نوع متفاوت از روزنه را شناسایی کردند. در این راستا، Metcalfe و Chalk (۱۹۸۸)، ۲۵ نوع روزنه برای گیاهان دو لپه و

شد و نمونه‌ها به مدت ۱۰-۱۵ دقیقه در دستگاه لایه نشان (sputter coater) قرار گرفت و طبق روش Physical Vapor Deposition لایه نازکی از طلا بر روی آن قرار گرفت. سپس ساختار روزنه‌های برگ با بزرگنمایی متفاوت توسط میکروسکوپ الکترونی مطالعه شد. برای بررسی تفاوت معنی‌دار بین صفات کمی روزنه در بین جمعیت‌های مختلف، از آزمون آنالیز واریانس استفاده گردید. مقایسه میانگین با استفاده از آزمون توکی (Tukey) انجام گرفت. برای بررسی میزان تمایز درختان مطالعه شده بر اساس شرایط رویشگاه‌ها، از آنالیز تشخیص (Discriminant Analysis) استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS ver. 16.0 انجام پذیرفت.

روش Miles و همکاران (۱۹۹۵) تعدادی برگ (حتی‌الامکان در یک جهت و از سمت بیرونی تاج) از پنج تا هشت پایه، با فواصل حداقل ۱۰۰ متر در هر رویشگاه، جمع‌آوری گردید. برگ‌های خشک شده به مدت ۵ دقیقه در آب جوش قرار گرفت و با استفاده از اسکالپل از سطح پشتی برگ‌ها برش‌های نازکی تهیه گردید. برش‌ها حدود ۵ دقیقه داخل آب ژاول قرار گرفت. پس از این زمان، از نمونه‌ها با میکروسکوپ نوری عکس‌برداری شد و صفات ریختی روزنه، شامل قطر بزرگ، قطر کوچک، مساحت، تراکم روزنه با نرم‌افزار Image Tools ver. 2.0 اندازه‌گیری گردید. برای عکس‌برداری روزنه‌ها با میکروسکوپ الکترونی SEM، ابتدا از برگ تازه برش کوچکی تهیه



شکل ۱- موقعیت نسبی رویشگاه‌های مورد مطالعه در گستره جنگل‌های هیرکانی

جدول ۱- مختصات جغرافیایی رویشگاه‌های مورد مطالعه

ارتفاع از سطح دریا (متر)	عرض جغرافیایی (UTM)	طول جغرافیایی (UTM)	شهرستان	استان	علامت اختصاری	منطقه
۱۹۰۰-۲۲۰۰	۵۰۸۲۵۰	۴۰۲۰۴۲۳	چالوس	مازندران	DA	دلیر
۱۳۰۰	۵۹۸۶۲۴	۴۰۲۰۹۰۳	نور	مازندران	VZ	واز
۵۰	۵۹۶۴۱۲	۴۰۳۹۵۹۷	نور	مازندران	CH	چمستان
۲۵۰۰-۲۷۰۰	۶۹۹۵۲۵	۳۹۸۵۶۱۲	سوادکوه	مازندران	BA	بندین
۱۲۰۰-۱۳۵۰	۶۹۵۲۲۱۰	۴۰۰۰۳۱۲	ساری	مازندران	VB	ولیک بن
۱۱۰۰-۱۳۵۰	۳۸۰۴۰۶	۴۱۳۰۳۵۲	گالیکش	گلستان	LO	لوه

نتایج

صفات کمی روزنه برگ: نتایج آنالیز طرح

آشپانه‌ای، نشان داد بین جمعیت‌های مختلف از نظر صفات طول، عرض و مساحت روزنه تفاوت معنی‌داری وجود دارد. اثر جمعیت بر روی تراکم روزنه برگ معنی‌دار نیست (جدول ۲) و بیشترین میزان مساحت روزنه مربوط به جمعیت لوه (شرق جنگل‌های هیرکانی) و کمترین آن به جمعیت چمستان مربوط است (جدول ۳). بررسی همبستگی بین صفات روزنه با مشخصات

جغرافیایی رویشگاه نشان داد که با افزایش عرض جغرافیایی و کاهش طول جغرافیایی اندازه روزنه، به ویژه مساحت آن کاهش یافت (جدول ۴). تجزیه واریانس به مؤلفه‌های آن حاکی از سهم بالای «درخت» (۶۵ درصد) و بسیار ناچیز «جمعیت» (۰/۴۷ درصد) در ایجاد تفاوت بین پایه‌ها از نظر صفت تراکم روزنه است؛ طوری که برای مساحت روزنه ۴۱/۷ درصد واریانس مربوط به سهم جمعیت و ۲۸ درصد واریانس مربوط به درخت مشاهده شد (جدول ۵).

جدول ۲- آنالیز واریانس صفات مطالعه شده در قالب طرح آشپانه‌ای (میانگین مربعات)

خطا	درخت	جمعیت	
۴/۳۹	۸۶/۴۷*	۸۲۱/۷*	قطر بزرگ روزنه
۲/۴۳	۳۹/۹۳*	۹۶۷/۱*	قطر کوچک روزنه
۳۰۰۴	۶۰۰۸۸*	۱۳۶۷۴۹۵*	مساحت روزنه
۰/۰۰۲۸	۰/۰۴۳*	۰/۲۳ ^{NS}	تراکم روزنه

* در سطح ۵ درصد معنی‌دار است.

جدول ۳- مقایسه میانگین صفات روزنه جمعیت‌های مطالعه شده

لوه گالیکش	ولیک بن ساری	بند بن سوادکوه	چمستان	واز نور	دلیر چالوس	
۳۰/۴±۰/۵۳ ^a	۲۸/۳±۱/۰۳ ^{ab}	۲۸/۷±۰/۶۲ ^{ab}	۲۶/۱۳±۰/۷ ^b	۲۷/۹۲±۱/۱ ^{ab}	۲۹/۱±۰/۴ ^{ab}	قطر بزرگ روزنه (میکرون)
۲۲/۶۱±۰/۲۹ ^a	۱۸/۹±۰/۳۸ ^{ab}	۲۰/۲۵±۰/۴۴ ^{ab}	۱۸/۳±۰/۳۳ ^b	۱۹/۲۷±۱/۰۲ ^{ab}	۲۰/۲۷±۰/۴۴ ^{ab}	قطر کوچک روزنه (میکرون)
۵۴۹±۱۴/۴ ^a	۴۲۵±۱۷ ^b	۴۵۱±۱۳/۸ ^b	۳۷۷±۱۱/۹ ^c	۴۳۴±۳۰ ^b	۴۶۱±۱۴ ^b	مساحت روزنه (میکرومتر مربع)
۰/۳۲±۰/۰۲ ^a	۰/۳۱±۰/۰۴ ^a	۰/۲۶±۰/۰۲ ^a	۰/۳۷±۰/۰۲ ^a	۰/۲۸±۰/۰۲ ^a	۰/۳۸±۰/۰۲ ^a	تراکم روزنه (تعداد در میکرومتر مربع)

حروف متفاوت نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار بین میانگین داده‌هاست.

جدول ۴- همبستگی (r) بین صفات روزنه با مشخصات جغرافیایی رویشگاه

تراکم روزنه	مساحت روزنه	قطر کوچک روزنه	قطر بزرگ روزنه	ارتفاع از سطح دریا
-۰/۴۳	۰/۳۹	۰/۳۸	۰/۵۲	طول جغرافیایی
۰/۲۸	۰/۶۶	۰/۶۸	۰/۴۸	عرض جغرافیایی
-۰/۴۳	-۰/۷۲	-۰/۷۲	-۰/۶۱	

جدول ۵- تجزیه واریانس به مؤلفه‌های آن و تعیین سهم هر مؤلفه در ایجاد واریانس برای صفات مطالعه شده

تراکم روزنه	مساحت روزنه	قطر کوچک روزنه	قطر بزرگ روزنه	جمعیت
۰/۴۷	۴۱/۷	۴۳	۱۴/۶	درخت
۶۵/۵	۲۸	۲۱/۴	۳۹/۸	خطا
۳۳/۹	۳۰/۱	۳۵/۵	۴۵/۴	

بقیه کوچکتر است. این تیپ روزنه تنها در برگ درختان رویشگاه بندین مشاهده شد.

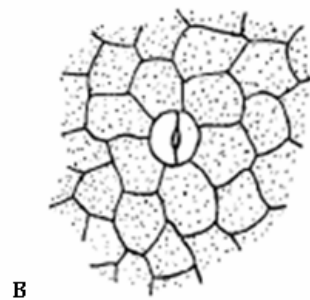
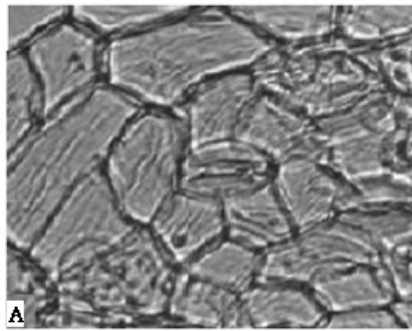
در تیپ پاراسیتیک (شکل ۴)، روزنه توسط دو سلول همراه محصور است که محور طولی آن موازی با طول روزنه است. این تیپ روزنه در برگ رویشگاه‌های دلیر، واز، چمستان، بندین و ولیک بن مشاهده گردید.

در تیپ آنموسیتیک با دیواره سلول‌های همراه مواج (شکل ۵) که بر اساس روش Vesque (۱۸۸۹) به تیپ Caryophyllaceous نیز معروف است، دیواره سلول‌های همراه آن مواج است. این تیپ روزنه در برگ رویشگاه‌های چمستان، واز و ولیک بن (رویشگاه‌های میان‌بند) مشاهده شد.

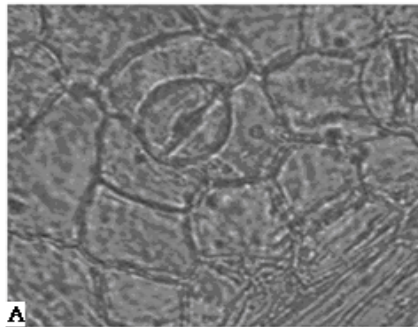
تیپ روزنه: نتایج نشان داد که در جمعیت‌های مورد مطالعه، روزنه تنها در سطح پشتی برگ وجود دارد و سطح رویی آن بدون روزنه است. همچنین، چهار تیپ مختلف روزنه شامل: آنموسیتیک، آنیزوسیتیک، پاراسیتیک و آنموسیتیک با دیواره سلول‌های همراه مواج، شناسایی شدند (شکل‌های ۲ تا ۶).

در تیپ آنموسیتیک (شکل ۲)، روزنه توسط تعداد زیادی از سلول‌های همراه محصور است، که عموماً با سلول‌های اپیدرم تفاوتی را نشان نمی‌دهند. این تیپ روزنه در برگ تمامی رویشگاه‌های مورد مطالعه مشاهده گردید.

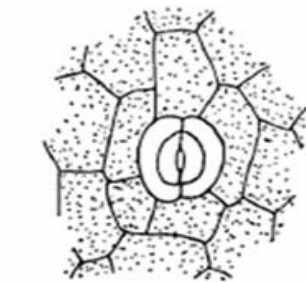
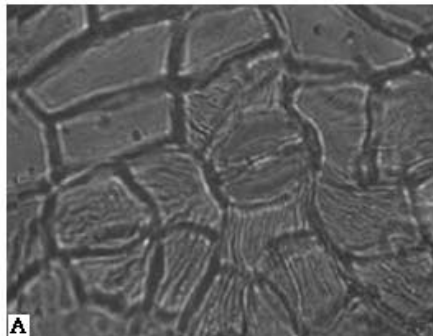
در تیپ آنیزوسیتیک (شکل ۳)، روزنه توسط سه سلول همراه محصور است که یکی از این سلول‌ها از



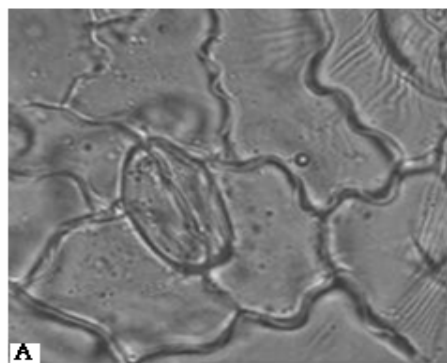
شکل ۲- تیپ آنموسیتیک روزنه (A: عکس برداری با میکروسکوپ نوری، B: شکل شماتیک)



شکل ۳- تیپ آنیزوسیتیک روزنه (A: عکس برداری با میکروسکوپ نوری، B: شکل شماتیک)



شکل ۴- تیپ پاراسیتیک روزنه (A: عکس برداری با میکروسکوپ نوری، B: شکل شماتیک)

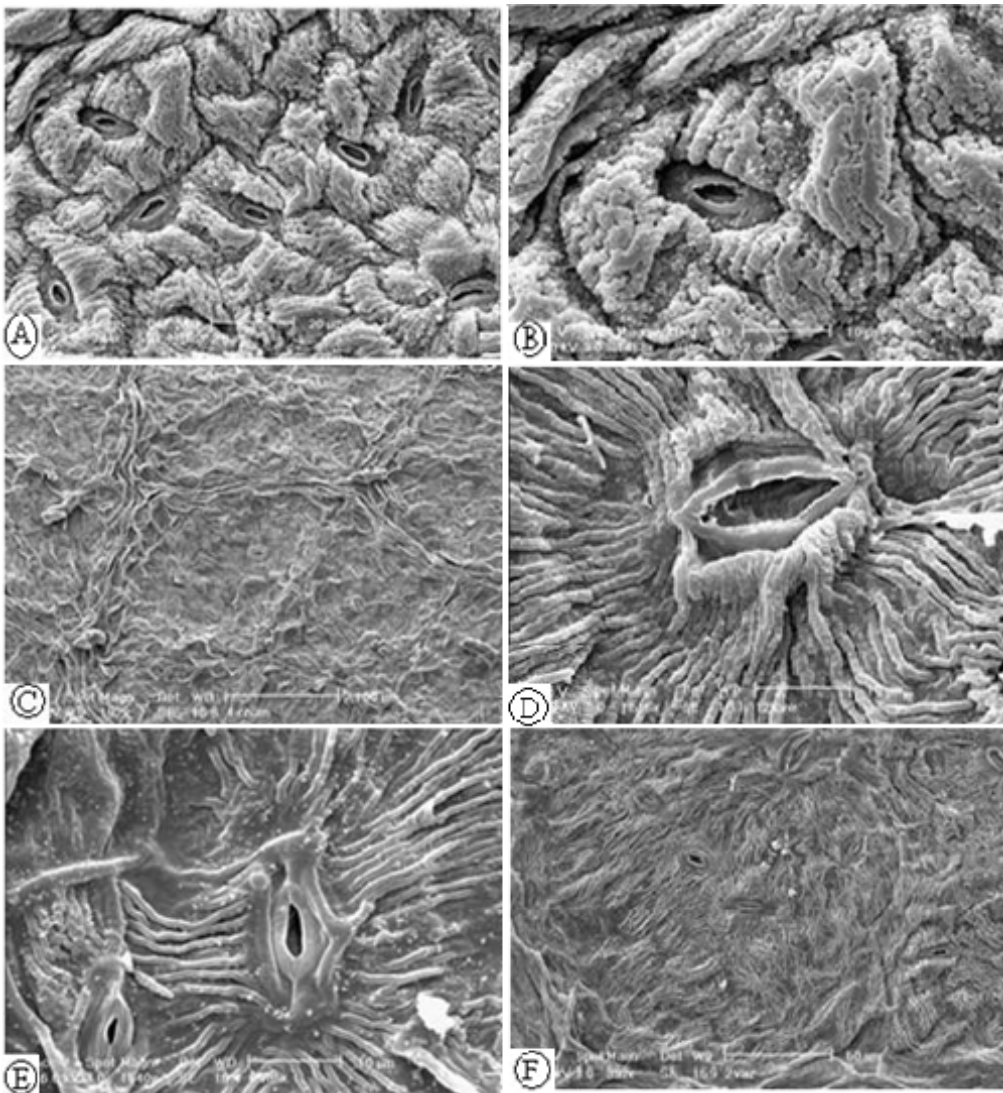


شکل ۵- روزنه با دیواره مواج (A: عکس برداری با میکروسکوپ نوری، B: شکل شماتیک)

(ارتفاع ۱۱۰۰ متر) است و تیپ سوم روزنه هم‌سطح با سلول‌های اپیدرمی، که مربوط به رویشگاه‌های میانی جنگل‌های شمال کشور شامل: رویشگاه‌های ولیک بن، واز، چمستان (ارتفاع ۱۲۰۰ متر) است. شایان ذکر است که توسعه عمقی روزنه و قرارگیری آن در زیر توده‌ای از سلول‌های اپیدرمی مومی شکل مربوط به درختان واقع در منطقه دلیر بوده است (شکل ۶-A و B).

موقعیت قرارگیری روزنه نسبت به سلول‌های

اپیدرم: بر اساس نتایج عکس‌برداری با میکروسکوپ الکترونی، موقعیت قرارگیری روزنه نسبت به سلول‌های اپیدرم، بسته به شرایط اقلیمی رویشگاه در سه تیپ متفاوت شناسایی گردید (شکل ۶): تیپ اول: روزنه پایین‌تر از سطح اپیدرم، که مربوط به رویشگاه‌های دلیر و ارتفاعات فوقانی منطقه هیرکانی (ارتفاع بالاتر از ۲۰۰۰ متر) است. تیپ دوم: روزنه حالت برجسته و بالاتر از سلول‌های اپیدرم، که مربوط به رویشگاه لوه



شکل ۶- موقعیت قرارگیری روزنه نسبت به سلول‌های اپیدرم سطح برگ، عکس‌برداری شده با میکروسکوپ الکترونی (A و B: روزنه پایین‌تر از سلول‌های همراه، C و D: روزنه بالاتر از سلول‌های همراه، E و F: روزنه هم‌سطح سلول‌های همراه)

منطقه دلیر را از سایر رویشگاه‌ها به وضوح تفکیک نموده است (شکل ۷). علت اصلی این تمایز، شیوه متفاوت قرارگیری روزنه نسبت به سلول‌های همراه و مساحت روزنه در دو رویشگاه لوه (شکل ۶- A و B) و دلیر (شکل ۶- C و D) نسبت به سایر رویشگاه‌های تحت مطالعه در این تحقیق است (جدول ۶).

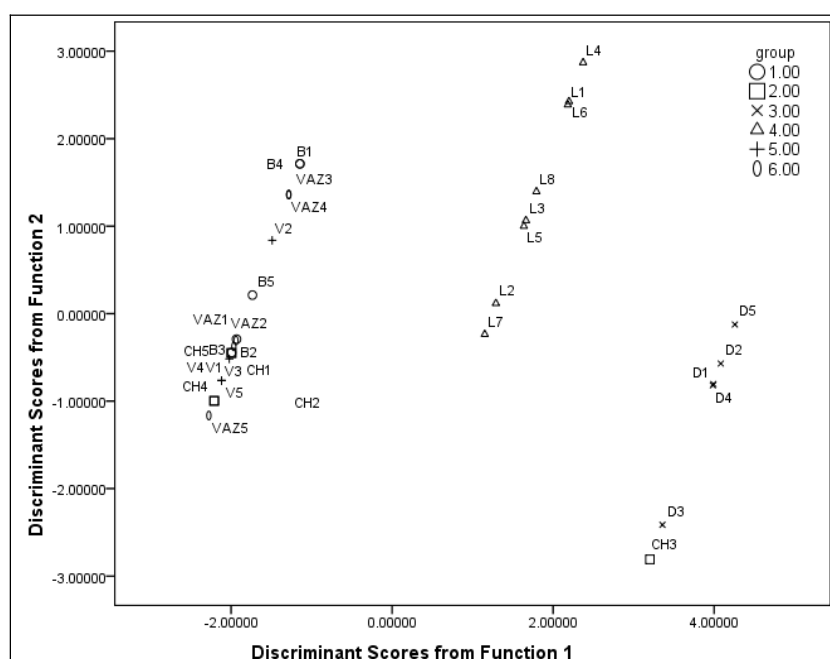
محاسبه عدم تشابه بین جمعیت‌های مورد بررسی نیز حاکی از وجود بیشترین فاصله بین جمعیت لوه با سایر جمعیت‌های تحت بررسی در این تحقیق است (جدول ۷).

برای بررسی میزان مطابقت صفات روزنه بر اساس شرایط رویشگاه از آنالیز تشخیص استفاده شد. نتایج نشان داد که دو تابع اول حاصل از آنالیز تشخیص، ۱۰۰ درصد واریانس را توجیه نموده‌اند. موقعیت قرارگیری روزنه و مساحت روزنه بیشترین همبستگی را به ترتیب با تابع اول و دوم نشان داده‌اند (جدول ۶). میزان مطابقت آنالیز تشخیص با گروه‌بندی درختان بر اساس جمعیت‌ها حدود ۶۱ درصد بوده است. پخش پایه‌های درختی در فضای دو تابع اول که ۱۰۰ درصد تغییرات را توجیه می‌کند، درختان رویشگاه لوه و تا حدودی

جدول ۶- همبستگی بین صفات مورد مطالعه با توابع اول و دوم حاصل از آنالیز تشخیص

تابع اول	تابع دوم	
۰/۹۳*	-۰/۳۴	موقعیت قرارگیری روزنه
۰/۳۷*	-۰/۱۹	تراکم روزنه
۰/۲۲	۰/۹۷*	مساحت روزنه
۰/۰۴	۰/۸۳*	قطر بزرگ روزنه
۰/۲۹	۰/۶۹*	قطر کوچک روزنه

*: در سطح ۵ درصد معنی دار است.



شکل ۷- پخش پایه‌های درختی در فضای محورهای تابع تشخیص (L: لوه، D: دلیر، Vaz: واز، CH: چمستان، B: بندین، V: ولیک بن)

جدول ۷- میزان عدم تشابه بین جمعیت‌های مورد مطالعه در این تحقیق

بندین	چمستان	دلیر	لوه	ولیک بن	واز
۰	۰	۰	۰	۰	۰
۲/۸۸	۵/۵	۵/۳۴	۱۰/۰۸	۰	۰
۱/۷۳	۱۶/۰۲	۱/۷۹	۳/۸۶	۲/۵۹	۰/۲۴
۵/۳۷	۱۶/۰۲	۵/۳۴	۱۰/۰۸	۲/۵۹	۰/۲۴
۰/۲۴	۲/۵۹	۲/۲۸	۶/۶۷	۲/۲۲	۰

بحث

در پژوهش حاضر، چهار نوع روزنه برای *Tilia spp.* گزارش شد که از جمله این‌ها، تیپ پاراسیتیک است که به عنوان ابتدایی‌ترین نوع روزنه برای گیاهان گل‌دار، به ویژه دو لپه‌ای‌ها گزارش شد (Baranova, Carr و Carr, 1972, 1992). همچنین، Carr و Carr (۱۹۹۰)، Obiremi و Oladele (۲۰۰۱) و Oyeleke و همکاران (۲۰۰۴) بیان نمودند که تعداد بیشتر سلول‌های همراه اطراف روزنه، سرعت باز شدن روزنه‌ها را افزایش می‌دهد. در این ارتباط، گیاهان با تعداد سلول‌های بیشتر (مانند تیپ تتراسیکلیک و آنموسیتیک) نقش بیشتری را در کاهش گازهای گلخانه‌ای به ویژه دی‌اکسید کربن ایفا می‌کنند. لذا پژوهشگران توصیه نمودند به علت وجود تغییرات اقلیمی در قرن حاضر، در برنامه‌های جنگل‌کاری با گونه‌های درختی، از گونه‌هایی که دارای تعداد سلول‌های همراه بیشتر (subsidiary cells) اطراف روزنه هستند، بیشتر استفاده شود (Oyeleke *et al.*, 2004).

Obiremi و Oladele (۲۰۰۱) و Oyeleke و همکاران (۲۰۰۴) به ترتیب روی گونه‌های جنس *Citrus* و برخی از گونه‌های جنگل‌کاری شده، ارتباط

بین نوع روزنه و میزان تعرق را تأیید نمودند. در هر دو مطالعه، گونه‌های با تعداد سلول‌های همراه بیشتر اطراف روزنه، دارای تعرق بیشتری در مقایسه با گونه‌های با تعداد سلول‌های همراه کمتر، بودند. همچنین، از دیگر مکانیسم‌هایی که گونه‌های گیاهی در ارتباط با شرایط رطوبتی رویشگاه کسب می‌کنند، قرار گرفتن روزنه در سطح بالاتر از سلول‌های اپیدرم است (Cutler, 1982). چنین مکانیسمی برای بسیاری از جنس‌های گیاهی، از جمله *Agave L.* (Blunden and Jewers, 1973) و *Dracaena L.* (Klimko and Wiland-Szymańska, 2008) نیز گزارش گردید.

در این تحقیق، رویشگاه لوه به دلیل قرار گرفتن در شرقی‌ترین حد پراکنش جنگل‌های هیرکانی، دارای بارندگی و رطوبت کمتری در مقایسه با سایر رویشگاه‌های مورد بررسی است. بنابراین، وجود سلول‌های همراه بیشتر اطراف روزنه برگ و قرار گرفتن آن در بالاتر از سطح سلول‌های اپیدرم را می‌توان به شرایط خشکی این رویشگاه مرتبط دانست. از دیگر جمعیت‌هایی که دارای روزنه‌ای متفاوت با سایر جمعیت‌ها بوده است، جمعیت دلیر است. روزنه در برگ درختان این جمعیت پایین‌تر از سطح سلول‌های

تیپ روزنه در یک گونه با تغییر شرایط رویشگاهی تغییر نماید، بسیار مشکل است، چرا که دارای ارزش سیستماتیک بوده (Haron and Moore, 1996)، می‌توانند در جداسازی گونه‌های گیاهی یک جنس استفاده شوند (Baranova, 1992). در واقع، تیپ روزنه در برگ بالغ، نه تنها می‌تواند به عنوان یک صفت تشخیصی مد نظر قرار گیرد، بلکه در بسیاری موارد می‌تواند به عنوان شاخصی برای قرابت تاکسونومیک گونه‌های گیاهی نیز استفاده شود (Van Cotthem, 1970).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج، چهار تیپ متفاوت روزنه برای جنس *Tilia* L. در شمال ایران شناسایی شد که دو تیپ آنیزوسیتیک و پاراسیتیک تیپ غالب روزنه برای برگ *Tilia* spp. در جنگل‌های هیرکانی هستند. تیپ روزنه با دیواره مواج نیز برای درختان واقع در رویشگاه‌های میان‌بند مشاهده شد. در ارتباط با موقعیت قرار گرفتن روزنه نسبت به سلول‌های اپیدرم، این تحقیق نشان داد که در رویشگاه‌های واقع در شرق جنگل‌های هیرکانی (جمعیت لوه) روزنه بالاتر از سطح سلول‌های اپیدرم است، در حالی که در رویشگاه‌های واقع در ارتفاعات میانی روزنه هم‌سطح سلول‌های اپیدرم و در رویشگاه‌های بالابند (مانند رویشگاه دلیر) روزنه پایین‌تر از سطح سلول‌های اپیدرم قرار گرفته است. همچنین، با توجه به اینکه تیپ روزنه دارای ارزش سیستماتیک است (Prabhaker, 2004)، امکان مشاهده تنوع جمعیتی تیپ روزنه برای یک گونه بسیار کم است. با

اپیدرم و احاطه شده با انبوهی از لایه کوتیکولی است. لایه کوتیکولی برگ در گیاهان خشک‌زی، سد اصلی گیاهان در مقابله با هدر رفت آب، حشرات و بیماری‌های قارچی و اولین لایه محافظتی در مقابل تشعشعات مضر خورشید است و خواص فیزیکی و شیمیایی آن که تحت تأثیر شرایط اقلیمی رویشگاه بوده، پاسخ گیاه را در مقابل تنش‌های محیطی تنظیم می‌کند (Dodd and Poveda, 2003).

رویشگاه دلیر واقع در ارتفاعات بالابند جنگل‌های هیرکانی دارای یک خرد اقلیم منحصر به فرد است، به طوری که در گستره اندکی، تنوع بالایی از گونه‌های درختی جنگل‌های شمال کشور در آن قابل مشاهده است، اما (به استثنای یک توده بسیار کوچک) همانند رویشگاه لوه فاقد گونه راش (*Fagus orientalis* Lipsky) به عنوان گونه شاخص مناطق مرطوب میان‌بند و بالابند جنگل‌های هیرکانی است. به نظر می‌رسد پایین بودن سطح روزنه نسبت به سلول‌های اپیدرم و محصور شدن آن توسط یک لایه کوتیکولی ضخیم، مکانیسمی برای سازگاری آن با اقلیم نیمه خشک (با زمستان‌های سرد و تابستان‌های نسبتاً خشک) و کیفیت متفاوت تابش خورشید در این رویشگاه جهت کاهش میزان تبخیر و تعرق شده است (Bosabalidis and Kofidis, 2002; Holmes and Keiller, 2002). هر چند وجود تنوع ریختی روزنه در گونه‌های با پراکنش وسیع از جمله نمدار که از ارتفاعات میان‌بند تا ارتفاعات فوقانی در جنگل‌های شمال ایران به چشم می‌خورند، قابل انتظار است (Jones and Wilkins, 1971)، لیکن پذیرفتن اینکه

سپاسگزاری

از آقای مهندس محمدرضا اکبریان و آقای مهندس جواد میرزایی که در شناسایی رویشگاه‌های مورد مطالعه و جمع‌آوری نمونه‌ها همکاری داشته‌اند، تشکر و قدردانی می‌شود.

توجه به مشاهده تیپ‌های مختلف روزنه برای *Tilia* spp. رویشگاه‌های مختلف، فرضیه احتمال حضور گونه‌های مختلف از این جنس در شمال ایران تقویت می‌گردد.

منابع

- Baranova, A. M. (1972) Systematic anatomy of the leaf epidermis in the Magnoliaceae and some related genera. *Taxon* 21: 447-469.
- Baranova, M. (1992) Epidermal structure and taxonomical place of Austrobaileyaceae. *Botanicheskii Zhurnal* 77: 1-17.
- Blunden, G. and Jewers, K. (1973) The comparative leaf anatomy of *Agave*, *Beschorneria*, *Doryanthes* and *Furcraea* species (Agavaceae: Agaveae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 66: 157-179.
- Bosabalidis, A. M. and Kofidis, G. (2002) Comparative effects of drought stress on leaf anatomy of two olive cultivars. *Plant Science* 163: 375-379.
- Browics, K. (1978) Chorology of trees and shrubs in southwest Asia. Institute of Denderology, Polish Academy of Science, Warsaw.
- Carr, S. G. and Carr, D. J. (1990) Cuticular features of the central Australian bloodwoods *Eucalyptus* section *Corymbosae* (Myrtaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 102: 123-156.
- Chenqqi, A., Chuangxing, Y. and Hongda, Z. (2007) A systematic investigation of leaf epidermis in *Camellia* using light Microscopy. *Biologia* 62: 157-162.
- Cutler, D. F. (1982) Cuticular sculpturing and habitat in certain Aloe species (Liliaceae) from southern Africa. In: *The plant cuticle*. (eds. Cutler, D. F., Alvin, K. L. and Price, C. E.) 425-444. Linnean Society Symposium Series 10. London.
- Dodd, R. S. and Poveda, M. M. (2003) Environmental gradients and population divergence contribute to variation in cuticular wax composition in *Juniperus communis*. *Biochemical Systematics and Ecology* 31: 1257-1270
- Ghahreman, A. (1993) *Chromophytes of Iran (Plant systematics)*, Tehran University Press, Tehran.
- Haron, N. W. and Moore, D. M. (1996) The taxonomic significance of leaf micro morphology in the genus *Eugenia* L. (Myrtaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society* 120: 265-277.
- Holmes, M. G. and Keiller, D. R. (2002) Effects of pubescence and waxes on the reflectance of leaves in the ultraviolet and photosynthetic wavebands: A comparison of a range of species. *Plant, Cell and Environment* 25:85-93.
- Jones, D. A. and Wilkins, D. A. (1971) *Variation and adaptation in plant species*. Heinemann, London.
- Klimko, M. and Wiland-Szymańska, J. (2008) Scanning electron microscopic studies of leaf surface in taxa of genus *Dracaena* L. (Dracaenaceae). *Botanica Steciana* 12: 1-22.
- Körner, C. H., Bannister, P. and Mark, A. F. (1986) Altitudinal variation in stomatal conductance, nitrogen content and leaf anatomy in different plant life forms in New Zealand. *Oecologia* 69: 557-588
- Lubbinge, J. (1971) 'n Studie van die anatomies bou van twee stingels en vier bloei-asse van die genus. *Aloe* 9: 13-28.

- Maleev, V. P. (1949) *Tilia*. In: Flora of the U.S.S.R (eds. Komarov, V. L. Schischkin, B. K. and Bobrov, E.G.). Academy of Sciences, Moscow and Leningrad.
- Metcalfe, C. R. (1988) The leaf: general topography and ontogeny of the tissues. In: Anatomy of the dicotyledons: systematic anatomy of leaf and stem with a brief history of the subject. (eds. Metcalfe, C. R. and Chalk, L.) Oxford, Clarendon.
- Metcalfe, C. R. and Chalk, L. (1988) Anatomy of Dicotyledons. 2nd Ed Oxford University Press, Oxford.
- Miles, L. M., Jeanne, A .M. and Robert, D. W. (1995) Provenance and progeny variation in growth and frost tolerance of *Casuarina Cunninghiana* in California, USA. Forest Ecology and Management 79:161-171.
- Obiremi, E. O. and Oladele, F. A. (2001) Water-conserving stomatal systems in selected Citrus species. South African Journal of Botany 67: 258-260.
- Oyeleke, M. O., AbdulRahaman, A. A. and Oladele, F. A. (2004) Stomatal anatomy and transpiration rate in some afforestation tree species. Nigerian Society for Experimental Biology Journal (NISEB) 4: 83-90.
- Pigott, C. D. and Francis, B. (1999) The taxonomic status of *Tilia dasystyla* in Crimea, Ukraine. Edinburgh Journal of Botany 56: 161-173.
- Plotnik, A. (2000) The urban tree book an uncommon field guide for city and town. Three Rivers Press, New York.
- Prabhaker, M. (2004) Structure, delimitation, nomenclature and classification of stomata. Acta Botanica Sinica 46: 242-252.
- Rehder, A. (1987) Manual of Cultivated Trees and Shrubs, Hardy in North America. 1st ed., Portland-Oregon, Dioscorides Press, USA.
- Sabeti, H. (1976) Forests, trees and shrubs of Iran. Research Institute of Forests and Rangelands Publishers Tehran.
- Smith, G. F. and Van Wyk, A. E. (1992) Systematic leaf anatomy of selected genera of southern African Alooideae (Asphodelaceae). South African Journal of Botany 58: 349- 357.
- Stace, C. (1980) Plant taxonomy and biosystematics. Edward Arnold Publisher Ltd., London.
- Stresburger, E. (1866) Ein Beitrag zur entwicklungsgeschichte der spaltoffnungen. Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik 5: 297-342.
- Uzunova, K. R. (1999) A comparative study of leaf epidermis in European Corylaceae. Feddes Repertorium 110: 209 -218.
- Van Cotthem, W. R. J. (1970) A classification of stomatal types. Botanical Journal of the Linnean Society 63: 235 -246.
- Vesque, I. (1889) De l'emploi des caractres anatomiques dans la classification des vigktaux. Bulletin de la Société Botanique de France 36: 41-77.
- Watson, L. (1962) Taxonomic significance of stomatal distribution and morphology in *Epacridaceae*. New Phytologist 61: 36-40.

مطالعه تنوع ژنتیکی و ساختار جمعیت ماهی سیاه کولی (*Vimba vimba persa* (Pallas, 1814)) در سواحل شرقی و غربی دریای خزر (رودخانه‌های حویق و گرگانرود) با استفاده از نشانگرهای ریزماهوره

سمیرا محمدیان، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران
سهراب رضوانی گیل کلائی*، مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران
محمد کاظمیان، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران
ابوالقاسم کمالی، گروه شیلات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران، تهران
محمدجواد تقوی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری
شقایق روح الهی، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، خرمشهر
فراهرز لالوئی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری
محبوبه نیرانی، پژوهشکده اکولوژی دریای خزر، ساری

چکیده

در سواحل جنوبی دریای خزر (رودخانه حویق واقع در استان گیلان و رودخانه گرگانرود واقع در استان گلستان) با استفاده از نشانگرهای ریزماهوره تنوع ژنتیکی و ساختار جمعیت ماهی سیاه کولی دریای خزر (*Vimba vimba persa*) مطالعه شد. هدف از این تحقیق، مطالعه ساختار جمعیت‌های احتمالی مربوط به گونه سیاه کولی در دریای خزر و همچنین معرفی نشانگرهای ژنتیکی مربوط است. در این بررسی تعداد ۵۰ نمونه ماهی سیاه کولی توسط صید پره از مصب رودخانه‌های گرگانرود، واقع در استان گلستان (۳۰ نمونه) و حویق، واقع در استان گیلان (۲۰ نمونه) جمع‌آوری شد. استخراج ژنوم DNA از بافت باله نمونه‌های جمع‌آوری شده با استفاده از روش فنل-کلروفرم صورت گرفت و سپس واکنش PCR با ۱۷ جفت آغازگر ریزماهوره انجام پذیرفت که ۱۰ جفت از آنها توانایی تولید باندهای پلی‌مورف را داشتند. میانگین اللی به دست آمده در هر جایگاه ۶/۷۵ و میانگین هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار به ترتیب ۰/۸۱۷ و ۰/۷۳۵ به دست آمد. بیشتر مناطق انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ را نشان دادند. با توجه به مقادیر محاسبه شده F_{st} ، به نظر می‌رسد که دو جمعیت معنی‌دار از ماهی سیاه کولی در سواحل شرقی و غربی دریای خزر وجود دارد که باید در بازسازی ذخایر مد نظر قرار گیرد. بر اساس نتایج به دست آمده در این بررسی، با توجه به کاهش شدید جمعیت این گونه و وجود تنوع ژنتیکی نسبتاً بالا، می‌توان حدس زد که این گونه در گذشته از تنوع فوق‌العاده بالایی برخوردار بوده است.

واژه‌های کلیدی: تنوع ژنتیکی، دریای خزر، ریزماهوره، سیاه کولی، گلستان، گیلان

مقدمه

دریای خزر بزرگترین دریاچه جهان است که پنج کشور آذربایجان، ایران، قزاقستان، روسیه و ترکمنستان در حوزه این دریا قرار دارند و به سه بخش شمالی، مرکزی و جنوبی (عمدتاً سواحل ایران) تقسیم می‌شود (Aubrey et al., 1994). Derzhavin در سال ۱۹۵۱ و Zenkevich در سال ۱۹۶۳ اعلام کردند که ۶۳ گونه ماهی و همچنین Kazanchev در سال ۱۹۸۱ بیان نمود ۱۲۳ گونه ماهی از ۱۷ خانواده در این دریا زندگی می‌کنند. ماهی سیاه کولی به خانواده کپورماهیان (Cyprinidae) تعلق داشته، بومی دریای خزر است که در تمامی سواحل از شمال تا جنوب و از شرق تا غرب مشاهده می‌شود. این گونه طبق طبقه‌بندی IUCN یکی از ذخایر در معرض تهدید دریای خزر است (Kiabi et al., 1999). این ماهی رود کوچک بوده، اغلب برای تخم‌ریزی به رودخانه‌ها، به ویژه رودخانه آستاراچای، ارس، سفارود، کرگانرود، ناورود، تالاب انزلی، حویق، گرگانرود، سفیدرود، خشک‌رود، تنکابن، سردآبرود، بابلرود، چالوس، هراز، قره سو، تجن و خلیج گرگان مهاجرت می‌کند (Berg, 1949). صید این ماهی به صورت حرفه‌ای و نیمه حرفه‌ای در دریا صورت می‌گیرد و میزان صید آن در سال‌های اخیر (۱۳۷۳-۱۳۸۷) بین ۳۴/۶-۳۳۰ تن متغیر بوده است (Ghaninejad et al., 2000). صید بیش از حد و از بین رفتن زیستگاه این ماهی، از مهمترین علل رو به زوال و کاهش جمعیت این گونه است (Jolodar and Abdoli, 2004).

یکی از مشکلات امروز ذخایر آبزیان در دنیا، کاهش تنوع ژنتیکی است که بر اثر فعالیت‌های متعدد بشر، اعم از ایجاد آلودگی‌ها، صید بی‌رویه، تخریب

زیستگاه، مسدود کردن مسیر مهاجرت و تکثیر مصنوعی موجب شده است تا جایی که افزایش تکثیر مصنوعی و رهاسازی گونه‌ها سبب یکسان‌سازی ژنتیکی شده و ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها را تحت تأثیر قرار داده است (Ferguson et al., 1995; Zhao et al., 2005).

مدیریت ذخایر آبزیان نیازمند مطالعات ژنتیک مولکولی است. بیشتر گونه‌ها بیش از یک ذخیره دارند که مدیریت شیلاتی با ترکیب ذخایر و با توجه به توانمندی آن در تجدید جمعیت‌ها و برداشت پایا از ذخایر می‌تواند کمک زیادی به حفظ و تنوع ژنتیکی آنها بکند، در نتیجه، شناسایی ذخایر از اصول مدیریت شیلاتی است (Waldman et al., 1999).

از سال ۱۹۹۰ با توسعه روش‌های مولکولی و استفاده از نشانگرهای ریزماهواره که به عنوان نشانگر DNA (Liu and Cordes, 2004) مطرح هستند، اطلاعات مفیدی در زمینه تنوع ژنتیکی، تنوع اللی و پارامترهای دیگری که در ایجاد جمعیت‌ها نقش تعیین‌کننده دارند، به دست آمد (Neigel, 1997; Beacham et al., 2000; Ward et al., 2001; Salini et al., 2004; Meng et al., 2009). از بزرگترین فواید نشانگرهای ریزماهواره اندازه نسبتاً کوچک آنها، توارث هم بارز، تولید پلی مورفیسم بالا و توارث پذیری آنهاست (Crooijmans et al., 1997; Aliah et al., 1999; Wei et al., 2001; Li et al., 2007; Yue et al., 2009).

Rezvani Gilkolaei و همکاران در سال ۲۰۰۹ با استفاده از نشانگرهای ریزماهواره ساختار ژنتیکی جمعیت ماهی سوکلا (*Rachycentron canadum*) را بررسی کردند و سه جمعیت از این گونه را اعلام نمودند. همچنین Yue و همکاران در سال ۲۰۰۹

مواد و روش‌ها

تعداد ۲۰ نمونه به وسیله صید پره از نزدیکی مصب رودخانه حویق با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۲ دقیقه طول جغرافیایی و ۵۲ درجه و ۳۹ دقیقه عرض جغرافیایی در جنوب غربی دریای خزر، واقع در استان گیلان و ۳۰ نمونه از رودخانه گرگانرود در محدوده طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۱۰ دقیقه تا ۵۶ درجه و ۲۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۲۵ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی واقع در استان گلستان، صید شد. ۲-۳ گرم از بافت باله پستی ۵۰ نمونه جمع آوری شده جدا و در تیوب‌های اپن‌درف ۱/۵ میلی‌لیتری حاوی اتانول ۷۶٪ نگهداری و برای انجام مطالعات به آزمایشگاه بیوتکنولوژی پژوهشکده اکولوژی دریای خزر واقع در شهر ساری منتقل شد. در آزمایشگاه، DNA ژنومی نمونه‌ها از بافت باله پستی با استفاده از روش فنل - کلورفرم (Hillis and Moritz, 1990) استخراج گردید. سپس کیفیت DNA استخراج شده با استفاده از الکتروفورز افقی با ژل آگاروز ۱ درصد بررسی شد و سپس در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد تا زمان استفاده نگهداری شد. برای انجام واکنش PCR از ۱۷ جفت آغازگر ریزماهوره استفاده گردید. واکنش PCR توسط دستگاه ترمو سایکلر ساخت شرکت Eppendorf با استفاده از ۵ میکرولیتر بافر PCR (10X)، dNTP با غلظت ۲۰۰ میکرومول، ۱ واحد آنزیم Taq DNA polymerase، MgCl₂ با غلظت ۲/۵ میکرومول، ۲۰ نانوگرم DNA هدف و آب مقطر به اندازه‌ای که حجم نهایی محلول واکنش به ۲۵ میکرولیتر برسد، انجام شد. برنامه دستگاه ترموسایکلر (PCR) به ترتیب: مرحله اول واسرشته شدن (Denaturation) ۹۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ ثانیه، مرحله دوم اتصال پرایمرها به هدف

توانستند با استفاده از نشانگر ریزماهوره تنوع ژنتیکی و ساختار ژنتیکی باس دریایی اقیانوس اطلس (*Lates calcarifer*) را در آسیا مطالعه کنند و Aung و همکاران در سال ۲۰۱۰ بیان کردند نشانگرهای ریزماهوره توانایی نشان دادن ساختار ژنتیکی جمعیت‌های ذخایر وحشی و پرورشی در گونه *Cirrhinus cirrhosus* دارا هستند. اطلاعات اندکی درباره گوناگونی جمعیت و تنوع ژنتیکی سیاه کولی در سطح مولکولی در دریای خزر موجود است، و با توجه به اینکه انجام فعالیت‌های بازسازی ذخایر سیاه کولی، زمانی مفید واقع می‌شود که به کاهش تنوع ژنتیکی جمعیت گونه مورد نظر منجر نشود، در نتیجه، بررسی تنوع ژنتیکی این ماهی یکی از اهداف مدیریت ذخایر است.

با توجه به مطالعات اولیه فرضیات زیر مطرح شد:

تنوع ژنتیکی در گونه سیاه کولی چگونه است؟ آیا تفاوت ژنتیکی در جغرافیای غرب و شرق حوزه جنوبی دریای خزر وجود دارد یا خیر؟ آیا این تفاوت‌ها از نظر آماری معنی‌دار است یا خیر؟

و آیا نشانگرهای ریزماهوره توانایی نشان دادن میزان تنوع ژنتیکی در ماهی سیاه کولی را دارند یا خیر؟ از این‌رو، در این مطالعه تنوع ژنتیکی ماهی سیاه کولی (*Vimba vimba persa*) واقع در دو منطقه (رودخانه حویق واقع در استان گیلان و رودخانه گرگانرود، واقع در استان گلستان) واقع در سواحل ایرانی دریای خزر با استفاده از نشانگرهای ریزماهوره مطالعه شد.

مشاهدات

با توجه به اینکه هیچ گونه اطلاعاتی در زمینه ژنوم این ماهی در دسترس نیست، از این رو برای بررسی تنوع ژنتیکی و ساختار جمعیت این ماهی از ۱۷ جفت پرایمرهای غیر اختصاصی که متعلق به خانواده کپور ماهیان بود، استفاده شد که از این تعداد ۱۳ جفت تولید باند نمودند که ۱۰ جفت آن باندهای پلی مورف و ۳ جفت باندهای مونومورف (Lco5, Lid1, MFW2) تولید کردند (جدول ۱). قطعات تکثیر شده در ۱۰ جایگاه ریزماهواره در PCR دامنه‌های متفاوتی را نشان دادند. کوچکترین قطعه مربوط به جایگاه Z8145 با طول ۹۲-۱۲۸ جفت باز بود. این آغازگر، قطعات کوچک و سبک وزن را ایجاد نمود. بزرگترین قطعه نیز در جایگاه Lco3 با طول ۳۰۸-۳۸۴ جفت باز مشاهده شد (جدول ۱).

(Annealing) ۵۲-۶۴ درجه سانتی‌گراد به مدت ۴۵ ثانیه و مرحله سوم بسط پرایمر (Extension) ۷۲ درجه سانتی‌گراد به مدت ۱ دقیقه برای ۳۰ چرخه برای همه جفت پرایمرها تنظیم گردید. محصول PCR با استفاده از الکتروفورز ژل پلی‌اکریل آمید ۸ درصد به همراه شناساگر DNA ۵۰ bp، به مدت سه ساعت با ولتاژ ۱۵۰ وات الکتروفورز شد و قطعات حاصل از PCR روی ژل با استفاده از نیترا نقره رنگ شد. سپس برای سنجش وزن مولکولی محصول PCR بر حسب جفت باز (bp) و تعیین ژنوتیپ‌ها از نرم‌افزار UVDuc استفاده گردید. فراوانی اللی، هتروزیگوسیتی مورد انتظار و مشاهده شده، تعداد ال‌های واقعی و ال‌های مؤثر برای هر جایگاه، ماتریس شباهت و فاصله ژنتیکی (Nei, 1978)، تعادل هاردی-واینبرگ، مقادیر Fst و جریان ژنی با استفاده از نرم‌افزار GenAlex Ver.6 (Peakall and Smous, 2005) و حضور ال‌های نول با استفاده از نرم‌افزار Microchecker (version 2.2.3) محاسبه گردید (Van Oosterhout *et al.*, 2004).

جدول ۱- جایگاه، دامنه اللی، دمای اتصال و شماره دسترسی به بانک ژنی پرایمرهای پلی مورف

شماره دسترسی به بانک ژنی	دمای اتصال	دامنه اللی	جایگاه
AF277575	52	320-210	CA3
AF277579	58	216-148	CA7
AY318777	56	384-308	Lco1
AY318779	62	292-250	Lco3
AB112736	53	296-240	Lid-11
G40277	54	184-148	Z21908
G40625	55	124-92	Z8145
Shimoda <i>et al.</i> , 1999	56	152-116	Z7,8
Shimoda <i>et al.</i> , 1999	64	156-116	Z9,10
AB11273	54	220-148	Rru-2

Z8145 مشاهده شد (جدول ۲). بر اساس نتایج آزمون مربع کای بجز جایگاه CA7 در نمونه‌های رودخانه گرگانرود و جایگاه Lco3 در نمونه‌های رودخانه گرگانرود و حویق، خروج از تعادل هاردی-واینبرگ در همه جایگاه‌ها ($P \leq 0.01$) مشاهده شد (جدول ۲). میانگین هتروزیگوسیتی مورد انتظار (He) و

از ۱۳۶ ال مشاهده شده، ۱۱۶ ال با فراوانی $P > 0.05$ در همه نمونه‌ها دیده شد که نمونه‌های رودخانه گرگانرود بیشترین فراوانی اللی (۷۲ ال) و نمونه‌های رودخانه حویق، کمترین فراوانی اللی (۶۴ ال) را نشان دادند. بیشترین تعداد ال مشاهده شده (Na) در جایگاه CA3 و کمترین آن در جایگاه

هتروزیگوسیتی مشاهده شده (Ho) برای محاسبه تنوع ژنتیکی به ترتیب ۰/۷۳۵ و ۰/۸۱۷ به دست آمد که میزان هتروزیگوسیتی مشاهده شده در نمونه‌های رودخانه گرگانرود به میزان ۰/۸۲۷ بوده که این مقدار از میزان به دست آمده Ho در نمونه‌های رودخانه حویق بیشتر است (جدول ۲).

جدول ۲- مقادیر تعداد ال‌های مشاهده شده، بررسی تعادل هاردی-واینبرگ، تعداد ال‌های واقعی (Na)، مقادیر هتروزیگوسیتی مشاهده شده (Ho) و مورد انتظار (He) در ۱۰ جایگاه ریزماهواره پلی‌مورف بر حسب مناطق مختلف نمونه‌برداری در ماهی سیاه کولی

رودخانه حویق			رودخانه گرگانرود			جایگاه
Na	He	Ho	Na	He	Ho	
***۱۲	۰/۹۰	۰/۸۰۰	**۱۱	۰/۸۸	۰/۸۶۷	CA3
**۷	۰/۸۴	۰/۶۳۳	۷(ns)	۰/۸۴	۰/۹۰۰	CA7
**۶	۰/۷۵	۰/۸۶۷	**۵	۰/۷۴	۰/۵۰۰	Lco1
۴(ns)	۰/۵۱	۰/۶۶۷	*۵	۰/۶۹	۰/۹۳۳	Lco3
**۶	۰/۷۴	۱/۰۰۰	**۶	۰/۸۰	۱/۰۰۰	Lid11
**۷	۰/۷۱	۰/۸۳۳	**۸	۰/۷۵	۰/۹۰۰	Z21908
**۳	۰/۵۵	۰/۲۶۷	**۴	۰/۵۴	۰/۱۶۷	Z8145
**۶	۰/۸۰	۱/۰۰۰	**۸	۰/۷۶	۱/۰۰۰	Z7,8
**۷	۰/۷۸	۱/۰۰۰	**۸	۰/۸۰	۱/۰۰۰	Z9,10
**۶	۰/۷۰	۱/۰۰۰	**۱۱	۰/۸۸	۱/۰۰۰	Rru2
۶/۴	۰/۷۳	۰/۸۰	۸/۷	۰/۷۷	۰/۸۲	میانگین

***اختلاف با احتمال خطای کمتر از ۰/۱ درصد ($P < 0.001$)، تعادل هاردی-واینبرگ بسیار معنی دار است. **اختلاف با احتمال خطای کمتر از ۱ درصد ($P < 0.01$)، تعادل هاردی-واینبرگ معنی دار است. *اختلاف با احتمال خطای کمتر از ۵ درصد ($P < 0.05$)، تعادل هاردی-واینبرگ معنی دار است. NS جایگاه بر اساس تعادل هاردی-واینبرگ غیر معنی دار است.

بحث و نتیجه گیری

بررسی گوناگونی و تنوع ژنتیکی سیاه کولی (*Vimba vimba persa*) به عنوان یک گونه در معرض خطر انقراض در سواحل جنوبی دریای خزر (Kibai et al., 1999) ضروری است. از این رو، تنوع ژنتیکی و ساختار جمعیت این گونه با استفاده از نشانگرهای مولکولی ریز ماهواره بررسی شد. در این مطالعه، حداقل تعداد ۳ ال و حداکثر ۱۲ ال، با میانگین الی مشاهده شده ۶/۷ در هر جایگاه ژنی، در بین ۵۰ نمونه جمع آوری شده در ۱۰ جایگاه ریز ماهواره محاسبه شد.

برای اندازه گیری تمایز جمعیت در سطوح مختلف ساختار ژنتیکی از عامل Fst استفاده شد که این عامل به طور مستقیم و یا از میان ارتباط با تعداد مهاجرت مؤثر برآورد کننده تمایز است. مقدار Fst بر اساس فراوانی بین نمونه‌های رودخانه گرگانرود و حویق به میزان ۰/۰۶۱ با جریان ژنی به میزان $Nm = ۳/۶۰۱$ محاسبه گردید. همچنین با استفاده از نرم افزار Microcheker حضور ال‌ها نول در جایگاه‌های CA3، CA7 و LCO1 به دست آمد.

در این مطالعه خروج از تعادل را می‌توان به علت استفاده از پرایمرهای غیر اختصاصی، تعداد کم نمونه‌ها، خطای نمونه‌برداری و حضور ال‌های نول بیان نمود. با توجه به میزان فاصله ژنتیکی به دست آمده بین دو منطقه شرق و غرب حوزه جنوبی دریای خزر (۰/۳۰۴) و با توجه به گزارش Shaklee و همکاران (۱۹۸۲)، همچنین Thorpe و Sol-Cave (۱۹۹۴)، که فاصله ژنتیکی برای جمعیت‌های هم گونه به طور میانگین (۰/۰۲-۰/۰۷) و برای گونه‌های هم جنس به طور میانگین (۰/۰۳-۰/۶۱) گزارش کرده‌اند، می‌توان نتیجه گرفت که فاصله ژنتیکی به دست آمده در دامنه گونه‌های هم جنس است. وجود یک تمایز ژنتیکی معنی‌دار ما را در اندازه‌گیری اختلاف ژنتیکی کل موجود در یک زیر جمعیت کمک می‌کند و عامل *Fst* نشان‌دهنده وجود تمایز در بین جمعیت در سطوح مختلف ساختار ژنتیکی است. با توجه به گزارش در سال ۱۹۷۸ هرگاه میزان *Fst* به دست آمده کمتر از ۰/۰۵ باشد، نشان‌دهنده وجود تمایز کمی در بین جمعیت‌هاست؛ هرچند حتی مقدار کم *Fst* نیز می‌تواند بازگوکننده اختلاف ژنتیکی مهمی در بین جمعیت‌ها باشد (Balloux *et al.*, 2002)، البته، اثر پلی مورفیسم نیز میزان *Fst* را کاهش می‌دهد (Balloux *et al.*, 2000).

هرگاه مقدار آن بین ۰/۰۵ تا ۰/۱۵ باشد، نشان‌دهنده تمایز متوسط و مقدار بالای ۰/۱۵ نشان‌دهنده تمایز بالاست. وجود دامنه‌های متفاوت *Fst* در بین جمعیت‌ها را می‌توان بیشتر به علت وجود جریان ژنی (Nm)، تأثیر رانش ژنی و جدایی جغرافیایی دانست (Li *et al.*, 2007).

میانگین تعداد اللی به دست آمده (۶/۷) کمتر از مقدار اعلام شده (۱۱/۳) برای ماهیان رود کوچک (*Anadromus*) است (Dewoody and Avis, 2000) که می‌توان علت کاهش فراوانی ال‌های این گونه را به علت وجود کاهش شدید جمعیت، به ویژه به حداقل رسیدن تعداد مولدینی که برای تخم‌ریزی به رودخانه‌ها مهاجرت می‌کنند، دانست. نتیجه به دست آمده مشابه نتیجه Ruzzante و همکاران در سال ۱۹۹۹ بوده است. وی تعداد ال به دست آمده از ماهی *Gadus morhua* (۲/۷۱) را کمتر از مقدار اعلام شده (۷/۵) برای ماهیان دریایی به دست آورد که علت آن را صید بی‌رویه، آلودگی آب و از بین رفتن مکان‌های تخم‌ریزی این ماهی دانسته است. البته، با توجه به این که میزان هتروزیگوسیتی مشاهده شده در ماهی سیاه‌کولی (۰/۸۱۷) بالاتر از میزان اعلام شده توسط DeWoody و Avis در سال ۲۰۰۰ برای ماهی رود کوچک (۰/۶۸) است، از این رو، می‌توان نتیجه گرفت که به رغم فشار بالای صیادی این گونه همچنان تنوع ژنتیکی خود را حفظ کرده و می‌توان حدس زد که این گونه در گذشته تنوع فوق‌العاده بالایی داشته است. نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد که بیشتر جایگاه‌ها انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ را نشان دادند ($P < 0/001$). انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ را می‌توان به علت حضور ال‌های نول که پهلوگیری در آنها صورت نمی‌پذیرد، وجود آمیزش‌های خویشاوندی در بین گونه‌ها، پهلوگیری تعداد محدودی از ال‌ها و ناکافی بودن تعداد نمونه‌ها و خطای نمونه‌برداری دانست (Callen *et al.*, 1993; McQuown *et al.*, 2003; Skalla *et al.*, 2004; Zhao *et al.*, 2005; Dahle *et al.*, 2006; Chauhan *et al.*, 2007; Li *et al.*, 2007).

در مطالعه حاضر، F_{st} از طیف متوسط (۰/۰۶۵) و معنی دار ($P < ۰/۰۵$) برخوردار بوده است. به نظر می‌رسد که دو جمعیت معنی دار از ماهی سیاه کولی در دو منطقه نمونه برداری وجود دارد. قاسم اف (۱۹۹۴) معتقد بود که سیاه کولی طی زمان حدود ۱۵۰۰ سال که دریای خزر از دریا‌های اطراف جدا شد، جمعیت‌هایی را در دریای خزر تشکیل داده است و این فرآیند تکامل اکولوژیک هنوز ادامه دارد و کامل نشده است. وجود این دو جمعیت متفاوت در دو منطقه نمونه برداری دیده شده را می‌توان به علت نرمش زیاد اکولوژیک این ماهی در برابر شرایط مختلف اکولوژیک حاکم بر زندگی این ماهیان در مناطق شرقی و مرکزی دریای خزر دانست.

بر اساس گزارش Li و همکاران در سال ۲۰۰۷، هر گاه $Nm > 1$ باشد، جریان ژنی اصلی ترین عامل در ایجاد تمایز ژنتیکی است و هر گاه $Nm < 1$ باشد، رانش ژنی عامل اصلی ایجاد تمایز ژنتیکی می‌شود. از این رو، نتایج حاضر نشان‌دهنده این است که عامل ایجاد تمایز ژنتیکی بین جمعیت‌ها جریان ژنی به میزان ۳/۶۰۱ بوده و علت وجود تنوع ژنتیکی بالا در بین این گونه را می‌توان وجود جریان ژنی در بین جمعیت‌ها دانست.

متأسفانه، با اینکه بیش از یک دهه است که شیلات ایران روش صید گوش گیر (Gill net) را در بهره‌برداری از ذخایر آبزیان دریای خزر ممنوع کرده و با پرداخت خسارت به صیادان مجوزهای صید آنها را پس گرفته است، اما مشاهده می‌شود در تالاب انزلی، که یکی از اصلی‌ترین زیستگاه‌های این گونه است، سازمان حفاظت محیط‌زیست به صیادانی مجوز صید با قلاب و دام‌های گوش گیر ریز چشمه را داده است و این

صیادان با وجود کاهش شدید ذخایر به علت افزایش قیمت این ماهی با تلاش صیادی بیشتر به ادامه صید می‌پردازند. همچنین، در رودخانه‌های محل مهاجرت این گونه، مثل رودخانه‌های آستاراچای، ارس، سفارود، کرگانرود، ناورود، تالاب انزلی، حویق، گرگانرود، سفیدرود، خشک‌رود، تنکابن، سردآبرود، بابلرود، چالوس، هراز، قره سو، تجن و خلیج گرگان (Berg, 1949)، صیادان دام‌گستر در فصل مهاجرت اجازه تخم‌ریزی و تکثیر این ماهی را ندارند، اما درصد بالایی از ماهیان مهاجر به رودخانه را صید می‌کنند و ماهی‌ها با داشتن تخمدان رسیده در بازار با قیمت بالاتری به فروش می‌رسند. نبود برنامه بازسازی ذخایر با تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهی و عدم کنترل صید و بهره‌برداری از این گونه باعث شده است که ما هر سال شاهد کاهش شدید ذخایر این گونه در آب‌های ایران باشیم.

به عنوان نتیجه‌گیری نهایی می‌توان بیان کرد که در رودخانه‌های گرگانرود و حویق، واقع در شرق و غرب حوزه جنوبی دریای خزر، دو جمعیت متفاوت از این گونه زندگی می‌کنند و با اینکه ماهی سیاه کولی جزو گونه‌های در معرض تهدید است، اما توانسته تنوع ژنتیکی خود را در حد بالا حفظ نماید و برای حفظ این تنوع بالا باید اقدامات لازم لحاظ گردد. انجام فعالیت‌های بازسازی ذخایر روی این گونه ضروری است و با توجه به مستقل بودن ذخایر ژنتیکی باید برنامه‌ریزی‌های جامع‌تری صورت پذیرد که این بررسی اطلاعات مفیدی در زمینه تنوع ژنتیکی و تمایز ژنتیکی در بین جمعیت‌های گونه سیاه کولی در سواحل جنوبی دریای خزر در اختیار قرار می‌دهد. همچنین نتایج

اکولوژی دریای خزر و دکتر پورغلام، رییس پژوهشکده اکولوژی دریای خزر به خاطر در اختیار قرار دادن آزمایشگاه و فراهم نمودن امکانات اقامتی، و از همکاری آقایان کر و طالبیان در جمع آوری نمونه‌ها تشکر و قدردانی می‌گردد.

به دست آمده نشان دادند که روش ریزماهواره توانایی بالایی برای نشان دادن میزان تنوع ژنتیکی در ماهی سیاه کولی را دارد.

تشکر و قدردانی

از مؤسسه تحقیقات شیلات ایران برای تأمین منابع مالی، تجهیزات و امکانات آزمایشگاهی، پژوهشکده

منابع

- قاسم اف، ای. جی. (۱۹۹۴) اکولوژی دریای خزر. ترجمه شریفی، الف.، انتشارات مؤسسه تحقیقات شیلات ایران، تهران.
- Aliah, R. S., Takagi, M., Dong, S., Teoh, C. T. and Taniguchi, N. (1999) Isolation and inheritance of microsatellite markers in the common carp (*Cyprinus carpio*). *Fisheries Science* 65: 235-239.
- Aubrey, D. G., Glushko, T. A. and Ivanov, V. A. (1994) North Caspian Basin: Environmental status and oil and gas operational, 650nd ed., Mobil-oil, Moscow.
- Aung, O., Nguyen, T. T. T., Poompunang, S. and Kamonrat, W. (2010) Microsatellite DNA markers revealed genetic population structure among captive stocks and wild populations of mrigal (*Cirrhinus cirrhosus*) in Myanmar. *Aquaculture* 299:37-43.
- Balloux, F., Brunner, H. and Lugon-Moulin, N. (2002) The estimate of population differentiation with microsatellite markers. *Molecular Ecology* 11:321-323.
- Balloux, F., Brunner, H., Lugon-Moulin, N., Hausser, J. and Goudet, J. (2000) Microsatellites can be misleading: An empirical and simulation study. *Evolution* 54: 1414-1422.
- Beacham, T. D., Pollard, S. and Le, K. D. (2000) Microsatellite DNA population structure and stock identification of steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) in the Nass and Skeena rivers in Northern British Columbia. *Marine Biotechnology* 2: 587-602.
- Berg, L. S. (1949) Fresh water fishes of the U.S.S.R and adjacent countries. 2nd ed., Trady institute Acad, Moscow.
- Callen, D. F., Thompson, A. D., Shen, Y., Philips, H. A., Richards, R. I., Mulley, J. C. and Sutherland, G. R. (1993) Incidence and origin of 'null' alleles in the (AC)_n microsatellite markers. *American Journal of Human Genetics* 52:922-927.
- Chauhan, T., Lal, K. K., Mohindra, V., Singh, R., Punia, O., Gopalakrishnan, A., Sharma, P. C. and Lakra, W. S. (2007) Evaluating genetic differentiation in wild populations of the Indian major carp. *Aquaculture* 269: 135-149.
- Crooijmans, R. P. M. A., Poel, J. J., Groenen, M. A. M. and Bierbooms, V. A. F. (1997) Microsatellite markers in common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Genet* 28: 129-134.
- Dahle, G., Jorstad, K. E., Rusaas, H. E. and Ottera, H. (2006) Genetic characteristics of brood stock collected from four Norwegian coastal cod (*Gadus morpha*) populations. *Marine Science* 63: 209-215.
- Derzhavin, A. E. (1951) Essays of the history of the Caspian Sea and freshwater bodies of Azerbaijan. Animal kingdom of Azerbaijan, Baku.

- Dewoody J. A. D. and Avis J. C. (2000) Microsatellite and Anadromus fishes compared with other animals. *Fish Biology* 55:461-473.
- Ferguson, A., Taggart, J. B., Prodohl, P. A., McMeel, O., Thompson, C., Stone, C., McGinnity, P. and Hynes, R. A. (1995) The application of molecular markers to the study and conservation of fish populations, with special reference to *Salmo*. *Fish Biology* 47: 103-126.
- Ghaninezhad, D., Abdolmaleki, S. and Fazli, H. (2000) Stock assessments of Teleost fishes in Caspian Sea. Iranian Fisheries Research and Training Organization. Tehran.
- Hillis, D. M. and Moritz, C. (1990) Molecular taxonomy. Sinauer Sunderland, Massachusetts.
- Jolodar, M. N. and Abdoli, A. (2004) Fish species atlas of South Caspian Basin (Iranian waters). Iranian Fisheries Research Organization, Tehran.
- Kazanচেয়েف, E. N. (1981) Fishes of the Caspian Sea. Food Industry Publication, Moscow.
- Kiabi, B. H., Abdoli, A. and Naderi, M. (1999) Status of the fish fauna in the south Caspian basin of Iran. *Zoology in the Middle East* 18: 57-65.
- Li, D., Kang, D., Yin, Q., Sun, Z. and Liang, L. (2007) Microsatellite DNA marker analysis of genetic diversity in wild common carp (*Cyprinus carpio* L.) Populations. *Genetics and Genomics* 34: 984-993.
- Liu, Z. J. and Cordes, J. F. (2004) DNA marker technologies and their applications in aquaculture genetics. *Aquaculture* 238: 1-37.
- McQuown, E., Krueger, C. C., Kincaid, H. L., Gall, G. A. E. and May, B. (2003) Genetic comparison of Lake Sturgeon population: differentiation based on allelic frequencies at seven microsatellite Loci. *Great Lakes Research* 29: 3-13.
- Meng, X. H., Wang, Q. Y., Jang, I. K., Liu, P. and Kong, J. (2009) Genetic differentiation in seven geographic populations of the fleshy shrimp *Penaeus (Fenneropenaeus) chinensis* based on microsatellite DNA. *Aquaculture* 287: 46-51.
- Nei, M. (1978) Estimation of average heterozygosity and genetic distance from a small number of individuals. *Genetics* 89: 583-590.
- Neigel, J. E. (1997) A comparison of alternative strategies for estimating gene flow from genetic markers. *Annual Review of Ecology and Systematic* 28: 105-128.
- Peakall, R. and Smouse, P. E. (2006) GenAlex 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Resources* 6:288-295.
- Rezvani Gilkolaei, S., Savari, M. A., Zolgharnein, H. and Nabavi, S. M. B. (2009) Genetic characterization of (*Rachycentron canadum*) using microsatellite marker. Iranian Fisheries Research and Training Organization 18: 69-61.
- Ruzantee, D. F., Taggart, C. T. and Cook, D. (1999) A review of the evidence for genetic structure of cod (*Gadus murha*) population in the NW Atlantic and population affinities of larval cod off Newfoundland and Gulf of St. Lawrence. *Fish Research* 43: 79-97
- Salini, J. P., Milton, D. A., Rahaman, M. J. and Hussein, M. G. (2004) Allozyme and morphological variation throughout the geographic range of the tropical shad, *hilsa tenualosa ilisha*. *Fish Research* 66:53-69.
- Shaklee J. B., Tamaru C. S. and Waples, R. S. (1982) Speciation and evolution of marine fishes studied by electrophoretic analysis of proteins. *Pacific Science* 36: 141-157.
- Shimoda, N., Knapik, E. W., Ziniti, J., Sim, C., Yamada, E., Kaplan, S., Jackson, D., Sauvage, F. D., Jacob, H and Fishman, M. C. (1999) Zebrafish genetic map with 2000 microsatellite markers. *Genomic* 58: 218-232.

- Skalla, A., Hbyheim, B., Glover, K. and Dahle, D. (2004) Microsatellite analysis in domesticated and wild Atlantic salmon. *Aquaculture* 240: 131-143.
- Thorpe, J. P. and Sol-Cave, A. M. (1994) The use of allozyme electrophoresis in vertebrate systematics. *Zoological Scripta* 23: 3-18.
- Van Oosterhout, C., Hutchinson, W. F., Wills, D. P. M. and Shipley, P. (2004) MICRO-CHECKER: software for identifying and correcting genotyping errors in microsatellite data. *Molecular Ecology* 4: 535-538.
- Waldman, I. D., Robinson, B. F. and Rowe, D. C. (1999) A logistic regression based extension of the TDT for continuous and categorical traits. *Annals of Human Genetics* 63: 329-340.
- Ward, R. D., Appleyard, S. A., Daley, R. K. and Reilly, A. (2001) Population structure of pink ling (*Genypterus blacodes*) from south-eastern Australian waters, inferred from allozyme and microsatellite analyses. *Marine Freshwater Research* 52: 965-973.
- Wei, D. W., Lou, Y. D., Sun, X. W. and Shen, J. B. (2001) Isolation of microsatellite markers in the common carp (*Cyprinus carpio*). *Zoology Research* 22: 238-241
- Wright, S. (1978) *Evolution and the genetics of populations variability within and among natural populations*. 2nd Ed., University of Chicago Press, Chicago.
- Yue, G. H., Zhu, Z. Y., Lo, L. C., Wang, C. M., Lin, G., Feng, F., Pang, H. Y., Li, J., Gong, P., Liu, H. M., Tan, J., Chou, R., Lim, H. and Orban, L. (2009) Genetic variation and population structure of Asian seabass (*Lates calcarifer*) in the Asia-Pacific region. *Aquaculture* 293: 22-28.
- Zenkevich, L. A. (1963) *Biology of the seas of the USSR*. Interscience Publishers. New York.
- Zhao, N., Shao, Z., Ai, W., Zhu, B., Brosse, S. and Chang, J. (2005) Microsatellite assessment of Chinese sturgeon (*Acipenser sinensis Gray*) genetic variability. *Ichthyology* 21:7-13.

مقایسه ساختار ژنتیکی دو جمعیت کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) در مناطق قره‌سو و انزلی با استفاده از هشت نشانگر ریزماهوره

ملیکا قلیچ‌پور، گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان
علی شعبانی*، گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان
بهاره شعبانپور، گروه شیلات، دانشکده شیلات و محیط زیست، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان

چکیده

کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) یکی از گونه‌های با ارزش ماهیان استخوانی است که در نواحی جنوبی دریای خزر از نظر اقتصادی حایز اهمیت است. در دهه‌های اخیر بازسازی ذخایر ماهی کپور معمولی از طریق تکثیر مصنوعی صورت می‌گیرد که می‌تواند تنوع ژنتیکی را دستخوش تغییراتی کند. در این تحقیق، برای بررسی ساختار جمعیتی ماهی کپور معمولی تعداد ۵۶ نمونه ماهی از مناطق انزلی و قره‌سو (۲۸ نمونه از هر منطقه) جمع‌آوری شد. DNA نمونه‌ها به روش فنل-کلروفرم استخراج و با استفاده از ۸ جایگاه ژنی ریزماهوره‌ای بررسی شد. طبق نتایج حاصل محدودده تعداد آلل، متوسط هتروزیگوسیتی مورد انتظار و مشاهده شده به ترتیب ۱۱-۱۸، ۰/۹۰ و ۱/۰۰۰ به دست آمد. آنالیز واریانس مولکولی نشان داد که تنوع بالایی (۹۹ درصد) در درون جمعیت‌های مورد بررسی وجود دارد. میزان شاخص F_{ST} ۰/۰۱۷ به دست آمد که نشان‌دهنده وجود تمایز ژنتیکی پایین بین مناطق انزلی و قره‌سو است که علت آن را می‌توان مهاجرت طبیعی ماهیان عنوان کرد. ۱۳ نمونه از ۱۶ آزمون مورد بررسی، انحراف معنی داری ($P \leq 0/05$) از تعادل هاردی-واینبرگ نشان دادند که علت عمده آن را می‌توان به افزایش هتروزیگوسیتی نسبت داد. همچنین نتایج حاصل از ترسیم دندروگرام بیانگر تمایز ژنتیکی دو جمعیت مورد بررسی است. با توجه به نتایج حاصل، می‌توان بیان داشت که جمعیت‌های مورد بررسی از غنای اللی و تنوع ژنتیکی قابل قبولی برخوردارند. همچنین وجود هتروزیگوسیتی بالا در منطقه قره‌سو، گویای جریان ژنی بالا در این منطقه بوده که تأثیرات منفی تکثیر مصنوعی بر تنوع ژنتیکی را خنثی می‌کند.

واژه‌های کلیدی: انزلی، تعادل هاردی-واینبرگ، تنوع ژنتیکی، ریزماهوره، قره‌سو، ماهی کپور معمولی

مقدمه

پراکنش یافته‌اند (Kirpichnikov, 1972). ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) از خانواده Cyprinidae، بومی آسیای مرکزی است که طی قرن‌های متمادی در

کپور ماهیان یکی از خانواده‌های مهم ماهیان هستند که با داشتن بیش از ۲۰۰۰ گونه در چهار قاره جهان

بر ذخایر ژنتیکی آبیان اثبات شده و هم اکنون نیز بخشی از ذخایر این گونه از تکثیر مصنوعی حاصل می‌گردد، اطلاع از وضعیت ژنتیکی این گونه بسیار ضروری است. بدین منظور نشانگرهای مختلفی در بررسی‌های ژنتیک جمعیت استفاده می‌شوند، اما در میان این نشانگرها، نشانگرهای ریزماهواره به علت فراوانی و گستردگی بالا در ژنوم، همباز بودن، توارث مندلی، کوچک بودن اندازه جایگاه ژنی و در نتیجه، سهولت تعیین ژنوتیپ از طریق واکنش زنجیره‌ای پلیمرز و همچنین پلی مورفیسم بالا دارای کاربرد گسترده تری هستند (Chen *et al.*, 2008).

ریزماهواره‌ها به علت بالا بودن تعداد آلل‌هایشان در میان تمام نشانگرها بالاترین میزان هتروزیگوسیتی را نشان می‌دهند (Liu, 2007). این پلی مورفیسم بسیار بالا نشان می‌دهد که نشانگرهای ریزماهواره می‌توانند برای آنالیز ژنتیک جمعیت و تعیین نژادها بسیار مفید باشند (Dunham, 2004).

علیرغم اهمیت اقتصادی ماهی کپور معمولی و همچنین اهمیت آن در بحث بازسازی ذخایر و انتخاب مولدین، اطلاعات گسترده‌ای در زمینه ساختار جمعیتی این گونه در مناطق مختلف موجود نیست. اطلاعات موجود، محدود به بررسی صورت گرفته توسط لالوئی و همکاران (۱۳۸۷) روی ژنتیک جمعیت ماهی کپور معمولی در برخی از نواحی حوضه جنوبی دریای خزر با استفاده از روش mtDNA (PCR-RFLP) است. لذا در این تحقیق از نشانگر ریزماهواره برای ارزیابی هرچه بهتر ساختار جمعیتی این گونه در مناطق قره‌سو و انزلی که از مناطق مهم پراکنش این ماهی هستند استفاده شد.

نواحی مختلف جهان گسترش پیدا کرده است (Kohlmann *et al.*, 2003). ماهی کپور معمولی از گونه‌های اقتصادی دریای خزر است و به عنوان منبع غذایی مهمی محسوب می‌گردد. هرچند این گونه به صورت بومی و طبیعی در تمام سواحل دریای خزر وجود دارد و برای تولید مثل وارد مصب رودخانه‌ها می‌شود، اما در سال‌های اخیر به علت صید بیش از حد و از بین رفتن محل‌های تولید مثل، نسل آن کاهش پیدا کرده؛ به طوری که جزو گونه‌های نیازمند به حفاظت در منطقه به‌شمار می‌رود (عبدلی و نادری، ۱۳۸۷).

هم اکنون، حفاظت و بازسازی ذخایر این ماهی با ارزش در ایران از طریق تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان تولیدی در آب‌های طبیعی صورت می‌پذیرد. بررسی انجام شده توسط Blanchet و همکاران در سال ۲۰۰۸ بر روی آزاد ماهی اقیانوس اطلس نشان داد که با وجود فواید بالقوه در این شیوه تکثیر، تغییرات مورفولوژیک و ژنتیکی بارزی در میان نمونه‌های تکثیر مصنوعی و وحشی دیده می‌شود و این روش در طولانی مدت می‌تواند به کاهش تنوع ژنتیکی درون جمعیتی ذخایر ژنی بومی منجر گردد (Machado *et al.*, 2007). تنوع ژنتیکی منابع دریایی اهمیتی حیاتی برای مدیریت و حفاظت از آنها داشته، به عنوان اولین پیش‌نیاز برای حفظ سازگاری جمعیت‌ها در شرایط محیطی در حال تغییر محسوب می‌گردد (Diz and Persa, 2009). لذا اطلاعات درباره تاریخچه جمعیت‌ها و ساختار ژنتیکی آن‌ها برای پیشبرد برنامه‌های مربوط به حفاظت از گونه‌هایی که در معرض تکثیر مصنوعی قرار دارند، سودمند خواهد بود (Zhang *et al.*, 2002). بنابراین، با توجه به اینکه اثر روش‌های تکثیر مصنوعی

مواد و روش‌ها

نمونه‌برداری و استخراج DNA

۵۴ ماهی کپور معمولی از مصب مناطق رودخانه قره‌سو (استان گلستان، ۳۶/۹۷ درجه شمالی و ۵۳/۹۹ درجه شرقی) و تالاب انزلی (استان گیلان، ۳۷/۴۷ درجه شمالی و ۴۹/۴۷ درجه شرقی) صید شد (به طور متوسط ۲۸ نمونه از هر منطقه). نمونه‌برداری‌ها به صورت کاملاً تصادفی انجام شد. حدود ۲-۳ گرم از باله پستی هر ماهی جمع‌آوری و تا زمان استخراج DNA در الکل اتیلیک ۹۶ درصد قرار داده شد.

استخراج DNA، با استفاده از روش فنل-کلروفرم انجام پذیرفت (Hillis *et al.*, 1996). DNAهای استخراجی پس از افزودن ۱۰۰ میکرولیتر آب مقطر استریل تا زمان انجام آزمایش‌های مربوط در فریزر ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. کیفیت و کمیت DNAهای استخراجی، با استفاده از روش الکتروفورز با ژل آگاروز ۱ درصد و اسپکتروفتومتر تعیین شد (Sambrook *et al.*, 1989).

آنالیز مولکولی

هشت جایگاه ژنی ریزماهوره MFW2، MFW7، MFW13، MFW16، MFW17، MFW20، MFW26 (Crooijmans *et al.*, 1997) و CypG24 (Baerwald and May, 2004) از مطالعات انتشار یافته انتخاب شدند (جدول ۱).

واکنش‌های زنجیری پلیمرز (PCR) برای هر یک از آغازگرها انجام شد و بهترین دمای الحاق برای هر یک از آنها به دست آمد. تکثیر جایگاه‌های ژنی با استفاده از واکنش زنجیره‌ای پلیمرز در حجم ۲۵ میکرولیتری و شرایطی شامل ۱۵ نانوگرم DNA، ۰/۵ میکرومولار از هر پرایمر، ۴۰۰ میکرومولار نوکلئوتیدها، یک واحد بین‌المللی تگ DNA پلیمرز، بافر PCR ۱X، ۱/۵ میلی‌مولار کلرید منیزیم و آب مقطر تا رسیدن به حجم انجام شد. شرایط سیکل دمایی و مشخصات داده شده به دستگاه ترموسایکلر برای واکنش زنجیره‌ای پلیمرز در جدول ۲ آورده شده است.

جدول ۱- توالی و ویژگی‌های پرایمرهای مورد استفاده در آنالیز ریزماهوره ماهی کپور معمولی

جایگاه ژنی	تعداد آلل	اندازه آلل	توالی	دمای اتصال (درجه سانتی‌گراد)
MFW2	۲۲	۲۰۰-۲۸۸	F: CACACCGGGCTACTGCAGAG R: GTGCAGTGCAGGCAGTTTGC	۶۴
MFW7	۲۲	۱۶۰-۲۷۲	F: TACTTTGCTCAGGACGGATGC R: ATCACCTGCACATGGCCACTC	۶۲
MFW13	۱۷	۱۸۸-۲۷۲	F: ATGATGAGAACATTGTTTACAG R: TGAGAGAACAATGTGGATGAC	۵۶
MFW16	۱۸	۱۲۸-۲۰۴	F: GTCCATTGTGTCAAGATAGAG R: TCTTCATTTTCAGGCTGCAAAG	۵۷
MFW17	۲۵	۲۰۸-۳۱۶	F: CTCAACTACAGAGAAATTTTCATC R: GAAATGGTACATGACCTCAAG	۵۷
MFW20	۱۹	۲۰۸-۳۰۴	F: CAGTGAGACGATTACCTTGG R: GTGAGCAGCCACATTGAAC	۶۰
MFW26	۱۶	۱۰۸-۱۷۲	F: CCCTGAGATAGAAACCACTG R: CACCATGCTTGGATGCAAAAAG	۶۰
CypG24	۱۴	۱۱۲-۱۶۸	F: CTGCCGCATCAGAGATAAAACACTT R: TGGCGGTAAGGGTAGACCAC	۵۸

جدول ۲- چرخه حرارتی واکنش زنجیره‌ای پلیمراز

تعداد چرخه	مرحله	زمان	دما (درجه سانتی‌گراد)
۱ چرخه	واسرشت	۵ دقیقه	۹۴
۵ چرخه	واسرشت اتصال	۳۰ ثانیه	۹۴
	تکثیر	۳۰ ثانیه	۷۲
۳۲ چرخه	واسرشت اتصال*	۳۰ ثانیه	۹۴
	تکثیر	۳۰ ثانیه	۷۲
۱ چرخه	تکثیر نهایی	۱۰ دقیقه	۷۲

(Goudet, 2001) نیز برای تعیین شاخص درون‌آمیزی (F_{IS}) و سطح معنی‌داری آن استفاده شد. شیوه توزیع تنوع مشاهده شده و همچنین میزان تمایز بین مناطق با استفاده از معیار F_{ST} و تحت آنالیز واریانس مولکولی (AMOVA) نرم‌افزار GeneAlex محاسبه گردید. مقادیر فاصله (D) و شباهت ژنتیکی (I) (Nei, 1978) و رابطه فیلوژنیک بین جمعیت‌ها با استفاده از ترسیم درخت UPGMA نیز با استفاده از نرم‌افزار PopGene (Yeh *et al.*, 1999) صورت گرفت. به منظور تعیین تنوع ژنتیکی درون و بین جمعیتی و همچنین، میزان تمایز بین جمعیتی بر اساس مدل اللی بی‌نهایت (F_{ST}) و مدل جهش پله‌ای (R_{ST}) با استفاده از آنالیز واریانس مولکولی بسته نرم‌افزاری GeneAlex استفاده شد.

مشاهدات

در مجموع ۸ جایگاه ژنی در این تحقیق استفاده شد که همگی پلی‌مورف بودند. تعداد الل‌های مربوط به تمامی جایگاه‌های پلی‌مورف در جدول ۱ نشان داده شده است. متوسط تعداد الل‌ها در مناطق قره‌سو و انزلی به ترتیب ۱۶ و ۱۴ به دست آمد. همچنین، کمترین و بیشترین میزان الل‌ها به ترتیب در جایگاه‌های CypG24

محصولات واکنش زنجیره‌ای پلیمراز بر روی ژل پلی‌آکریل‌آمید ۱۰ درصد (غیر یونیزه) جداسازی و ژل‌ها به روش نیترات نقره رنگ‌آمیزی شدند (Bassam *et al.*, 1991). پس از تهیه تصویر ژل‌ها توسط دستگاه مستندساز ژل (Gel Doc XR, BIO-RAD)، از نرم‌افزار Gel pro analyzer برای محاسبه طول قطعات استفاده شد.

آنالیز آماری

ارزیابی تعداد الل در هر جایگاه ژنی، هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار در بررسی تنوع ژنتیکی جمعیت‌ها و همچنین آزمون انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ با استفاده از نرم‌افزار GenAlex 6.3 (Peakall and Smouse, 2006) صورت گرفت. برای تعیین تفاوت بین دو منطقه در مقادیر هتروزیگوسیتی مشاهده شده (H_o)، مورد انتظار (H_e) و تنوع آللی از آزمون ویلکا کسون غیر پارامتریک در نرم‌افزار SPSS (ver 18) استفاده شد (Zar, 1999). برای تنظیم سطح معنی‌داری آزمون‌های تکرار شونده نیز ضریب تصحیح بونفرونی استفاده شد (Rice, 1989). از نرم‌افزار FSTAT (ver 2.9.3)

در سطح مناطق مورد بررسی، تعداد الل مشاهده شده و مؤثر و همچنین هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار در جدول ۳ آورده شده است.

(۱۱ الل) و (۱۸ الل) MFW2 مشاهده شد. الل‌های مؤثر نیز در محدوده ۶/۹۶-۱۴/۶۳ به دست آمد که در این میان، پایین‌ترین میزان در جایگاه MFW17 (۶/۹۶) و بالاترین آن در جایگاه MFW20 (۱۴/۶۳) قرار داشت.

جدول ۳- تنوع ژنتیکی جایگاه‌های ژنی مورد استفاده در جمعیت‌های مورد بررسی

جایگاه ژنی	پارامتر	MFW2	MFW7	MFW13	MFW16	MFW17	MFW20	MFW26	GyPG24		
										منطقه	قره‌سو
Na	۲۰	۱۱	۱۴	۱۶	۲۱	۱۸	۱۶	۱۲			
Ne	۱۴/۵۱	۹/۰۴	۱۰/۴۶	۱۲/۱۶	۱۲/۲۴	۱۴/۶۳	۱۲/۰۸	۹/۱۳			
Ho	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰			
He	۰/۹۳	۰/۸۸	۰/۹۰	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۹۳	۰/۹۱	۰/۸۹			
Na	۱۶	۱۷	۱۶	۱۰	۱۳	۱۶	۱۴	۱۰			
Ne	۱۲/۶۳	۱۱/۸۶	۱۱/۱۷	۷/۷۲	۶/۹۶	۱۳/۵۲	۹/۵۲	۸/۰۴			
Ho	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰			
He	۰/۹۲	۰/۹۱	۰/۹۱	۰/۸۷	۰/۸۵	۰/۹۲	۰/۸۹	۰/۸۷			

Na: تعداد الل‌های مشاهده شده، Ne: تعداد الل‌های مؤثر، Ho: هتروزیگوسیتی مشاهده شده، He: هتروزیگوسیتی مورد انتظار

جایگاه ژنی-جمعیت (۲ جمعیت در ۸ جایگاه ژنی) تنها سه آزمون در تعادل بودند.

متوسط شاخص درون‌آمیزی (F_{IS}) ۰/۰۸- به دست آمد. متوسط میزان F_{ST} بین نمونه‌های مناطق مورد بررسی بر اساس فراوانی الل‌ها، ۰/۱۷ به دست آمد. در سطح جایگاه‌های ژنی نیز میزان تمایز (F_{ST}) محاسبه شد (جدول ۴)، کمترین میزان تمایز مشاهده شده (۰/۰۰۸) MFW20 و بیشترین میزان آن (۰/۰۳۸) در جایگاه ژنی MFW17 به دست آمد. همچنین، جریان ژنی بالایی (میانگین: ۱۸/۹۷) در سطح جایگاه ژنی مشاهده گردید.

میانگین هتروزیگوسیتی مشاهده شده (Ho) ۱/۰۰۰ به دست آمد. متوسط هتروزیگوسیتی مورد انتظار (He) نیز ۰/۹۰ به دست آمد که بالاترین (۰/۹۳) و پایین‌ترین (۰/۸۵) میزان آن به ترتیب در جایگاه‌های MFW20 (منطقه قره‌سو) و MFW17 (منطقه انزلی) مشاهده شد. همچنین از نظر تعداد الل‌ها و میزان هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار، بین نمونه‌های مناطق مورد بررسی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد ($P > 0/05$).

انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ برای تمام ترکیبات لکوس جمعیت محاسبه شد. انحراف از تعادل بالایی در اکثر جایگاه‌های ژنی مشاهده شد؛ هر چند پس از ضریب تصحیح بونفرونی، از میان ۱۶ آزمون

جدول ۴- میزان جریان ژنی (Nm) و تمایز (F_{ST}) در سطح ده جایگاه ژنی مورد استفاده

جایگاه ژنی	MFW2	MFW7	MFW13	MFW16	MFW17	MFW20	MFW26	GyPG24
Nm	۲۷/۲۹	۱۵/۱۳	۱۷/۵۴	۱۶/۵۶	۶/۲۵	۳۲/۲۱	۲۵/۷۱	۱۱/۰۵
F_{ST}	۰/۰۰۹	۰/۰۱۶	۰/۰۱۴	۰/۰۱۵	۰/۰۳۸	۰/۰۰۸	۰/۰۱۰	۰/۰۲۲

میزان شباهت و فاصله ژنتیکی بین مناطق نیز به ترتیب ۰/۶۸ و ۰/۳۷ به دست آمد (جدول ۶). دندروگرام UPGMA بر اساس مقدار فاصله ژنتیکی نیز نشان داد که این دو منطقه در دو شاخه مجزا قرار دارند.

با توجه به نتایج آنالیز واریانس مولکولی (جدول ۵) نتایج F_{ST} حاصل از آنالیز واریانس مولکولی در سطح ۹۹ درصد نشان داد که تنوع ژنتیکی بالایی (۹۹ درصد) درون جمعیت‌ها و تنوع پایینی (۱ درصد) بین جمعیت‌ها وجود دارد که در شکل ۱ نیز نشان داده شده است.

جدول ۵- آنالیز واریانس مولکولی (AMOVA). df: درجه آزادی، SS: مجموع مربعات، MS: انحرافات میانگین مربع،

Prob: معنی دار بودن انحراف پس از ۹۹ جایگزینی تصادفی

Prob	Value	Stat	%	Est.var.	MS	SS	df
-	-	-	۱ درصد	۰/۰۵	۶/۷۵۵	۶/۷۵۵	۱
۰/۰۱۰	۰/۰۱۵	F_{ST}	۹۹ درصد	۳/۶۸۶	۳/۶۸۶	۴۰۵/۴۵۹	۱۱۰

شکل ۱- توزیع تنوع ژنتیکی تحت معیار F_{ST}

جدول ۶- ماتریس فاصله و شباهت ژنتیکی (عدد بالای قطر مربوط به شباهت ژنتیکی و زیر قطر مربوط به فاصله ژنتیکی است)

منطقه	قره‌سو	انزلی
قره‌سو	۰/۳۷	۰/۶۸
انزلی		

بحث و نتیجه‌گیری

ریزماهواره‌ها نشانگرهای ژنتیکی هستند که به صورت گسترده‌ای در مطالعات ژنتیک جمعیت گونه‌های پرورشی و وحشی ماهیان استفاده می‌شوند (Liu *et al.*, 2009). در این بررسی برای تعیین ساختار ژنتیکی ماهی کپور معمولی در مناطق قره‌سو و انزلی که از مناطق مهم پراکنش این ماهی هستند، از ۸ جایگاه ژنی ریزماهواره استفاده شد که همگی پلی‌مورف بودند.

هتروزیگوسیتی و تعداد آلل‌ها جزو پارامترهای مهم تنوع ژنتیکی جمعیت‌ها از لحاظ روبه‌رو شدن با تغییرات محیطی هستند (Frankham, 2008) و ویژگی‌هایی همچون قابلیت رقابت و توانایی یک موجود برای بقا در زیستگاه‌های طبیعی را تعیین می‌سازد (Hakansson and Jensen, 2005).

در بررسی‌های تنوع ژنتیکی، غنای آللی نسبت به هتروزیگوسیتی دارای ارزش بالاتری است. در واقع، بالا بودن غنای آللی نشان‌دهنده بالا بودن اندازه مؤثر جمعیت و استفاده از غنای آللی برای ارزیابی تنوع ژنتیکی در جمعیت‌هایی که برای برنامه‌های به‌گزینی یا حفاظت انتخاب شده‌اند، مناسب‌تر است (Diz and Persa, 2009). در این بررسی، میانگین مقادیر به دست آمده برای تعداد آلل‌ها، هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار بالاتر از مقادیر گزارش شده توسط Crooijmans و همکاران (۱۹۹۷) برای کپور معمولی در اروپا با استفاده از پرایمرهای مشابه بود. این اختلاف ممکن است در نتیجه تفاوت در تعداد نمونه‌ها باشد، اما می‌تواند حاکی از تنوع ژنتیکی بالاتر در جمعیت‌های کپور معمولی در مناطق مورد بررسی نیز باشد. همچنین آنها بیان کردند که تعداد آلل و هتروزیگوسیتی می‌تواند

تحت تأثیر تعداد نمونه و منطقه هدف باشد. در مجموع، تفاوت معنی‌داری ($P > 0.05$) از لحاظ تعداد آلل و هتروزیگوسیتی بین مناطق مورد بررسی مشاهده نشد.

همچنین، نتایج نشان داد که میانگین هتروزیگوسیتی مشاهده شده در سطح جمعیت‌های مورد بررسی نسبت به مقادیر مشاهده شده در ماهیان آب شیرین و آنادروموس (Anadromous) (Dewoody and Avise, 2000) بالاتر است، در حالی که متوسط تعداد آلل‌ها تقریباً مشابه با تعداد آلل‌های گزارش شده در بررسی ریزماهواره‌ای جمعیت ماهیان آب شیرین بود (Hekel *et al.*, 2002). این مسأله کارآمدی بیشتر استفاده از تعداد آلل نسبت به هتروزیگوسیتی را در بررسی‌های ژنتیک جمعیت تأیید می‌کند.

در بررسی تعادل هاردی-واینبرگ، ۱۳ نمونه از ۱۶ آزمون مورد بررسی (جایگاه ژنی × منطقه) پس از اعمال ضریب تصحیح بونفرونی انحراف معنی‌داری ($P < 0.005$) از تعادل نشان دادند. با توجه به نتایج حاصل در این تحقیق، می‌توان اذعان نمود که اغلب جایگاه‌های ژنی انحراف از تعادل هاردی-واینبرگ را نشان می‌دهند که در اکثر موارد، این انحراف به علت افزایش هتروزیگوسیتی است. در واقع، با مقایسه هتروزیگوسیتی مشاهده شده و مورد انتظار در میان جمعیت‌ها و تمام جایگاه‌های ژنی مورد بررسی در این تحقیق، مشاهده می‌شود که میزان هتروزیگوسیتی مشاهده شده از میزان هتروزیگوسیتی مورد انتظار بیشتر بوده، که این همان افزایش هتروزیگوسیتی است. انحراف از تعادل در این جمعیت‌ها می‌تواند بر اثر اختلاط جمعیت‌ها و یا جفت‌گیری غیر تصادفی نیز باشد (Liu *et al.*, 2005).

بررسی نیز حاکی از وجود جریان ژنی بالا بین مناطق مورد بررسی است. در بررسی مقادیر فاصله و شباهت ژنتیکی نیز فاصله ژنتیکی نسبتاً پائینی بین مناطق مورد بررسی مشاهده شد. در صورت عدم جریان ژنی و یا جریان ژنی اندک بین جمعیت‌ها انتظار می‌رفت تمایز ژنتیکی قابل ملاحظه‌ای بین آنها ایجاد گردد. جریان ژنی بالا می‌تواند ناشی از مهاجرت طبیعی ماهی و همچنین روش رهاسازی لاروهای حاصل از تکثیر مصنوعی در مراکز تکثیر باشد که در این روش لاروهای به دست آمده را بدون توجه به محل صید مولدین در مکان‌های مختلف رهاسازی می‌کنند. داده‌های حاصل بیان می‌کند که علیرغم مسایلی همچون جمعیت بسته دریای خزر و تکثیر مصنوعی تنوع ژنتیکی ماهی کپور معمولی هنوز در سطح قابل توجهی قرار دارد. به نظر می‌رسد تکثیر مصنوعی و رهاسازی بچه ماهیان در طبیعت، هنوز اثر درخور توجهی روی سطح تنوع ژنتیکی ماهی کپور معمولی نداشته، با وجود این، با توجه به این حقیقت که بازسازی ذخایر این ماهی از طریق تکثیر مصنوعی در حال انجام بوده، در آینده نیز ادامه خواهد یافت، ایجاد تدابیری برای حفظ و تقویت تنوع ژنتیکی مشاهده شده است و اجتناب از مشکلات حاصل از درون‌آمیزی و برون‌آمیزی ضروری به نظر می‌رسد.

به طور کلی، یک عامل به تنهایی نمی‌تواند انحراف از تعادل را توضیح دهد، اما مجموعه‌ای از عوامل ناشی از تکثیر مصنوعی و برنامه‌های بازسازی ذخایر می‌توانند در ایجاد افزایش و انحراف از تعادل در جمعیت‌های مورد بررسی دخیل باشند.

سدهای محیطی، فرآیندهای تاریخی و پیشینه زندگی، همانند روش جفت‌گیری از عواملی هستند که هر کدام تا حدودی ساختار ژنتیکی جمعیت‌ها را شکل می‌دهند (Tiedemann *et al.*, 2000). آنالیز واریانس مولکولی به عنوان یک آنالیز آماری، وسیله مناسبی برای مشخص کردن ساختار جمعیت و میزان تمایز ژنتیکی بین جمعیت‌هاست (Grassi *et al.*, 2004). نتایج آنالیز واریانس مولکولی نشان داد که ۹۹ درصد تنوع در درون جمعیت‌ها و تنها ۱ درصد بین جمعیت‌ها وجود دارد. مقدار به دست آمده F_{ST} (۰/۰۱۷) نیز تمایز اندکی را بین جمعیت‌ها نشان داد. بر اساس معیار Wright (۱۹۷۸) میزان F_{ST} بین ۰ تا ۰/۰۵ نشان‌دهنده تمایز اندک است. میزان شباهت و فاصله ژنتیکی بین دو منطقه نیز به ترتیب ۰/۶۸ و ۰/۳۷ به دست آمد که بر اساس مقادیر شباهت ژنتیکی گزارش شده برای جمعیت‌های هم‌گونه (۰/۸-۰/۹) و هم‌جنس (۰/۸۵-۰/۳۵) (Thorpe, 1982) می‌توان بیان نمود که جمعیت‌های مورد بررسی از نظر شباهت ژنتیکی در محدوده جمعیت‌های همجنس قرار می‌گیرند. نتایج این

منابع

لالوئی، ف.، رضوانی گیلکلائی، س.، فاطمی، س. م.، ر.، تقوی، م. ج. (۱۳۸۷) بررسی ژنتیک جمعیت ماهی کپور معمولی (*Cyprinus carpio*) حوضه جنوبی دریای خزر با استفاده از mtDNA (PCR-RFLP)، مجله علمی شیلات ایران. ۱۷: ۸۹-۱۰۱.

عبدلی، ا. و نادری، م. (۱۳۸۷) تنوع زیستی ماهیان حوضه جنوبی دریای خزر. انتشارات علمی آبریان، تهران.

- Baerwald M. R. and May B. (2004) Characterization of microsatellite loci for five members of the minnow family Cyprinidae found in the Sacramento-San Joaquin Delta and its tributaries. *Molecular Ecology* 4: 385-390.
- Bassam, B. J., Caetano-Anolles, G. and Gresshoff, G. M. (1991) Fast and sensitive silver staining of DNA in polyacrylamide gels. *Annual Biochemistry* 84: 680-683.
- Blanchet, S., Paez, D., Bernatchez, L. and Dodson, J. (2008) An integrated comparison of captive-bred and wild Atlantic salmon (*Salmo salar*): Implications for supportive breeding programs. *Biological Conservation* 141: 1989-1999.
- Chen, L., Li, Q. and Yang, J. (2008) Microsatellite genetic variation in wild and hatchery populations of the sea cucumber (*Apostichopus Japonicus Selenka*) from northern China. *Aquaculture Research* 39: 1541-1549.
- Crooijmans, R. P. M. A., Bierbooms, V. A. F., Komen, J., Van der poal, J. J. and Groenen, M. A. M. (1997) Microsatellite markers in common carp (*Cyprinus carpio* L.). *Animal genetics* 28:129-134.
- Dewoody, J. A. and Avise, J. C. (2000) Microsatellite variation in marine, freshwater and anadromous fishes compared with other animals. *Journal of Fish Biology* 56: 461-473.
- Diz, P.A. and Presa, P. (2009) The genetic diversity pattern of *Mytilus alloprovincialis* in Galician Rías (NW Iberian estuaries). *Aquaculture* 287: 278-285.
- Dunham, R. A. (2004) *Aquaculture and Fisheries Biotechnology Genetic Approaches*. Commonwealth Agricultural Bureaux International (CABI) Publishing, Oxfordshire.
- Frankham, R. (2008) Genetic adaptation to captivity in species conservation programs. *Molecular Ecology* 17: 325-333.
- Goudet, J. (2001) FSTAT, a program to estimate and test gene diversities and fixation indices (version 2.9.3). Retrieved from <http://www2.unil.ch/popgen/softwares/fstat.htm>. on: 22 June 2008.
- Grassi, F., Imazio, S., Gomasasca, S., Citterio, S., Aina, R., Sgorbati, S., Sala, F., Patrignani, G. and Labra, M. (2004) Population structure and genetic variation within *Valeriana wallrothii* Kreyer in relation to different ecological locations. *Plant Science* 166: 1437-1441.
- Hakansson, J. and Jensen, P. (2005) Behavioural and morphological variation between captive populations of red junglefowl (*Gallus gallus*)- possible implications for conservation. *Biological Conservation* 122: 431-439.
- Heckel, G., Zbinden, M., Mazzi, D., Kohler, A., Reckeweg, G., Bakker, T. C. M. and Largiader, G. (2002) Microsatellite markers for the three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*) and their applicability in freshwater and anadromous population. *Conservation Genetics* 3: 79-81.
- Hillis, D. M., Mable, B. K., Larson, A., Davis, S. K. and Zimmer, E. A. (1996) Nucleic Acids IV: sequencing and cloning. In: *Molecular systematics* (eds. Hillis, D. M., Moritz, C. and Mable, B. K.) 321-384. Sinauer Associates, Sunderland.
- Kirpichnikov, V. S. (1972) Methods and effectiveness of Rop-sha carp breeding. Communication I. breeding aims, original forms and cross system. *Russian Journal of Genetics* 8(1): 65-72.
- Kohlmann, K., Gross, R., Murakaeva, A. and Kersten, P. (2003) Genetic variation And structure of common carp populations throughout the distribution range inferred from allozyme, microsatellite and mtDNA marker. *Aquatic Living Resources* 16: 421-431.
- Liu, F., Xia, J. H., Bai, Z. H., Fu, J. J., Li, J. L. and Yue, G. H. (2009) High genetic diversity and substantial population differentiation in grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) revealed by microsatellite analysis. *Aquaculture* 297: 51-56.

- Liu, Y., Chen, S., Li, J., and Li, B. (2005) Assessing the Genetic structure of three Japanese flounder (*Paralichthys olivaceus*) stocks by microsatellite markers. *Aquaculture* 243: 103-111.
- Liu, Z. (2007) *Aquaculture Genome Technologies*. Blackwell Publishing, Oxford.
- Machado-Schiaffino, G., Depico, E. and Garcia-Vazquez, E. (2007) Genetic variation losses in Atlantic salmon stocks created for supportive breeding. *Aquaculture* 264: 59-65.
- Nei, M. (1978) Estimation of average heterozygosity and genetic distance from small number of individuals. *Genetics* 89: 583-590.
- Peakall, R. and Smouse, P. E. (2006) GENALEX 6: genetic analysis in Excel. Population genetic software for teaching and research. *Molecular Ecology Notes* 6: 288-295.
- Rice, W. R. (1989) Analyzing tables of statistical tests. *Evolution* 43: 223-225.
- Sambrook, J., Fritsch, E. F. and Maniatis, T. (1989) Electrophoresis of RNA through gels containing formaldehyde. In: *Molecular cloning: A laboratory manual*. (eds. Ford, N., Nolan, C. and Fregusen, M.) 743-745. Cold Spring Harbor Laboratory Press, New York.
- Thorpe, J. P. (1982) The molecular clock hypothesis: biochemical evolution, genetic differentiation and systematic. *Annual Review of Ecology and Systematics* 13: 139-168.
- Tiedemann, R., Hardy, O., Vekemans, X. and Milinkovitch, M. C. (2000) Higher impact of female than male migration on population structure in large mammals. *Molecular Ecology* 9: 1159-1163.
- Wright, S. (1978) *Evolution and the genetics of populations: variability within and among natural*
- Yeh, F. C., Yang, R. C. and Boyle, T. (1999) POPGENE version 1.3.1. Microsoft Window-bases Freeware for population Genetic Analysis. Retrieved from <http://www.uallberta.ca/fyeh>. On: 11 September 2008.
- Zar, J. H. (1999) *Biostatistical analysis*, 4th ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jwesity.
- Zhang, Y. P., Wang, X. X., Ryder, O. A., Li, H. P., Zhang, H. M., Yong, Y. and Wang, P. Y. (2002) Genetic diversity and conservation in endangered animal species. *Pure Applied Chemistry* 74: 575-584.

مقدمه‌ای بر مطالعه فونی و ارتقای فهرست سنجاقک‌شکلان (Odonata) استان فارس

صابر صادقی، بخش زیست‌شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز

چکیده

بررسی فون سنجاقک‌شکلان (Odonata) استان فارس برای اولین بار در بخش زیست‌شناسی دانشگاه شیراز، طی پروژه‌ای تحقیقاتی به همین نام در سال ۱۳۸۰ آغاز شد. مقاله حاضر تنها بخشی از نتایج این طرح است که در ارتباط با بالغان آنهاست. توجه به منابع علمی در دسترس نشان داد که تا زمان شروع اجرای طرح، هیچ‌گونه مطالعه مشروحو درباره این گروه از حشرات، نه تنها در استان فارس که در سطح کشور نیز انجام نشده بود. هر چند تعدادی نمونه از سال‌ها پیش در موزه حشرات بخش زیست‌شناسی دانشگاه شیراز جمع‌آوری و در گنجینه ارزشمند حشرات این بخش حفظ شده است، با این حال، برای مطالعه حاضر اقدام به جمع‌آوری‌های جدید از فرم بالغ سنجاقک‌شکلان از زیستگاه‌های مختلف استان گردید. در طی یک‌سال نمونه‌برداری، تعداد ۶۵۰ نمونه بالغ شامل ۲۶۴ نمونه آسیابک (dragonfly) و ۳۸۶ نمونه سنجاقک (damselfly) جمع‌آوری و شناسایی شدند. نمونه‌های جمع‌آوری شده متعلق به ۲۲ گونه (۱۵ گونه از زیر راسته Anisoptera و ۷ گونه از زیر راسته Zygoptera) هستند. ۹ گونه از آنها برای اولین بار از استان فارس توصیف و گزارش می‌شوند. طراحی‌ها، عکس‌ها و نقشه‌های پراکنش گونه‌های معرفی شده به طور جداگانه تهیه شده است که در اینجا برای نمونه تعدادی از آنها ارائه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: استان فارس، ایران، پالئارکتیک، تاکسونومی، سنجاقک‌شکلان (Odonata)، فون

مقدمه

بررسی فون سنجاقک‌شکلان استان فارس در بخش زیست‌شناسی دانشگاه شیراز برای نخستین بار، طی پروژه‌ای تحقیقاتی به همین نام در سال ۱۳۸۰ آغاز شد که انتشار نتایج حاصل از آن بنا به دلایلی تا امروز به تعویق افتاده است. هرچند اطلاعاتی در این زمینه از متخصصان داخلی و خارجی به صورت پراکنده و جزئی درباره تمام ایران در دسترس است، لیکن هیچ‌گونه

مطالعه‌ای در سطح جنس‌ها و گونه‌های استان فارس به صورت منسجم بر روی بالغان صورت نگرفته بود. هدف اصلی این پروژه، شناسایی تاکسون‌های این راسته قدیمی، زیبا و مفید از حشرات در سطح گونه و جمع‌آوری اطلاعات در زمینه گوناگونی زیستی آنها در سطح استان است.

متأسفانه، منابع و مطالعات داخلی درباره این راسته بسیار اندک است و منابع خارجی نیز انگشت‌شمار و

اینکه رشد نمف کامل شد، موجود محیط آبی را ترک و پس از خروج از پوسته نمفی خود به صورت بالغ زندگی جدیدی را در محیط خشکی آغاز می کند. این مرحله از زندگی مرحله پراکنش و تولید مثل جانور است. طول عمر جانور بستگی به محل زندگی آن دارد. عموماً در گونه های معمول نواحی معتدل طول دوره نمفی بخش عمده دوره حیات موجود را تشکیل می دهد که به چند سال هم می رسد، در حالی که فرم بالغ آن یک یا دو ماه بیشتر زنده نخواهد ماند. در مقابل، گونه های معمول نواحی گرمسیری و نیمه گرمسیری دارای دوره کوتاه نمفی تا چند ماه و دوره حیات بالغان تا یک سال است (Corbet, 2004).

نمف های سنجاقک شکلان می توانند به عنوان کنترل کننده های بیولوژیک حشرات آفت و مضر برای انسان که مرحله لاروی خود را در آب می گذرانند، استفاده شوند، از جمله کنترل زیستی پشه هایی که ناقلان بیماری های مهمی مثل تب دانگ و مالاریا هستند (Bulankova, 1997). بعلاوه، بسیاری از نمف های آنها به عنوان غذای زنده و یا عامل خسارت های جدی به استخرهای پرورش ماهی محسوب می شوند (De Marco et al., 1999).

فون سنجاقک شکلان ناحیه غرب پالئارکتیک در حال حاضر تا حد زیادی فقیر شده است و تنها حدود ۲۲۰ گونه را شامل می شود. بر اساس آخرین مطالعات انجام شده که عمدتاً استان های شمالی و مرکزی کشور را در بر می گیرد تعداد گونه های شناخته شده ایران ۹۵ گونه است (Heidari and Dumont, 2002)، که بیشتر به گونه های کشور ترکیه نزدیک هستند. همچنین به نظر

عمدتاً مربوط به کشورهای همسایه است، به همین جهت، توصیف ها و طراحی ها همگی اصل و بر اساس نمونه های استان فارس است.

راسته سنجاقک شکلان (Odonata) پراکنش جهانی دارند و تعداد کل گونه های آن حدود ۶ هزار گونه تخمین زده می شود. بخش عمده این پراکنش در نواحی آب و هوایی گرمسیری و نیمه گرمسیری قرار می گیرد. این راسته شامل سه زیر راسته Anisoptera (Dragonflies) و (Damselflies) Zygoptera و Anisozygoptera است که حشراتی هستند با اندازه متوسط تا بزرگ و اغلب با رنگ های زیبا و پر جلوه. بعلاوه، آنها دارای شکمی لوله ای شکل و دو زوج بال طویل با رگبال بندی تور مانند هستند. قطعات دهانی آنها برای خرد کردن شکار که شامل انواع حشرات کوچکتر است، به خوبی تکوین یافته است. حشره بالغ خشکی زی است و فعالانه پرواز می کند، ولی مرحله نابالغ یا نمفی (nymphal stage) که به نایاد (naiad) نیز موسوم است، در آب شیرین طی می شود و جانور با ساختارهای خاصی تنفس می کند. در اکثر سنجاقک شکلان زیر راسته damselflies سه زائده برگ مانند در انتهای شکم و در dragonflies چین خوردگی های رکتوم وظیفه آبخش را برای موجود انجام می دهد. این ساختارها توانایی حرکت در آب را نیز برای موجود فراهم می سازند. نمف های dragonflies دارای بدنی ستبر و نیرومند هستند، در حالی که نمف های damselflies بدنی ظریف و ضعیف دارند (Corbet, 2004). طول دوره نمفی ممکن است از حدود سه ماه تا چهار سال به طول بیانجامد (Askew, 2004). پس از

آنالیز جغرافیای زیستی فون سنجاقک‌شکلان ایران را به دست دادند. البته، نویسندگان آن اذعان داشتند که مطالعات مذکور عمدتاً استان‌های شمالی و مرکزی را شامل می‌شود و در مورد سایر استان‌ها اطلاعات به مراتب کمتر است.

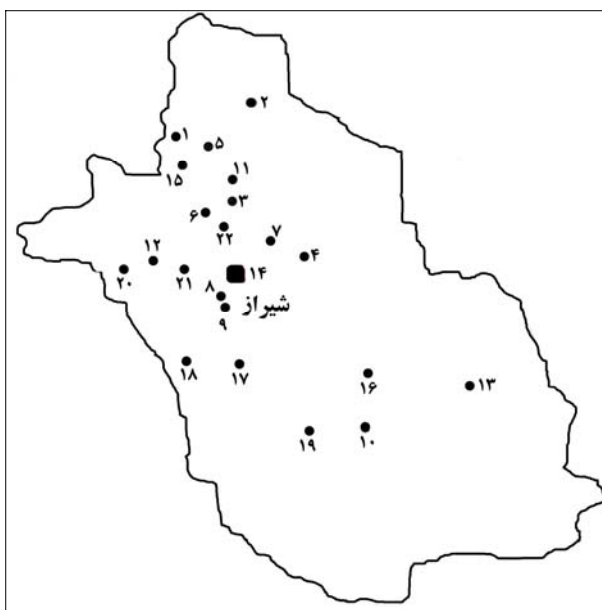
مواد و روش‌ها

بخشی از نمونه‌های مورد بررسی در این مطالعه مربوط به جمع‌آوری‌های سال‌های قبل، از زیستگاه‌های آبی استان فارس بوده است که در موزه حشرات بخش زیست‌شناسی دانشگاه شیراز (CBSU) نگهداری می‌شود، ولی بخش عمده آنها در قالب مطالعه حاضر از مناطق مختلف استان جمع‌آوری شده است. محل‌های جمع‌آوری عبارتند از: ۱- آبشار مارگون؛ ۲- اقلید؛ ۳- بانس؛ ۴- بند امیر؛ ۵- بهشت گمشده؛ ۶- بیضاء؛ ۷- پارک ملی بمو؛ ۸- پل برنجی؛ ۹- پیر غیبی؛ ۱۰- جهرم؛ ۱۱- درودزن؛ ۱۲- دشت ارژن؛ ۱۳- داراب؛ ۱۴- شیراز؛ ۱۵- سپیدان؛ ۱۶- فسا؛ ۱۷- فیروزآباد؛ ۱۸- فرابند؛ ۱۹- قیر؛ ۲۰- کازرون؛ ۲۱- کهمره سرخی؛ ۲۲- لپویی (شکل ۱).

تورکشی سریع با تور حشره‌گیری برای صید نمونه‌های بالغ هواگرد انجام شد. تجربه نشان داد که تورکیسه‌ای شکل و با رنگ تیره؛ مثلاً سبز نسبت به تور قیفی شکل و به رنگ سفید موفق‌تر عمل می‌کند. اطلاعات عمومی محل صید، اعم از مسافت از مرکز استان، دمای هوا و آب، وضعیت آبگیر و کروکی محل ثبت می‌شد. سپس نمونه‌ها برای مطالعات بعدی به آزمایشگاه منتقل می‌گردید.

می‌رسد که حد شرقی پراکنش بسیاری از گروه‌ها به ایران برسد.

اولین مقاله‌ای که گزارش دقیقی از سنجاقک‌شکلان (Odonata) ایران به دست می‌دهد، توسط Selys-Longchamp (۱۸۸۷) ارائه شده است. Ris (۱۹۰۶-۱۹۱۶) در آخرین مطالعات بر روی کاتالوگ کلکسیون‌های Selys-Longchamp همه Libellulid‌های شناخته شده از ایران را تا آن زمان فهرست نمود و به طور موازی Bartenev (۱۹۱۲) همین کار را برای فون روسیه انجام داد. در همین دوران مقالاتی که منحصراً یا بخشی از آنها در ارتباط با فون ایران بود، در منابع مشاهده شدند. در میان اولین محققان، از Morton (۱۹۲۱) نیز باید یاد شود. Schmidt (۱۹۵۴) به نحو بسیار دقیق همه اطلاعات در دسترس تا آن زمان را گردآوری و تفسیر کرد. پس از Schmidt تلاش‌های اندکی صورت گرفت، از جمله مطالعات Asahina (۱۹۶۳) و Lohmann (۱۹۹۲). کار بر روی سنجاقک‌شکلان ایران توسط محققان داخلی به طور جدی تا همین اواخر شروع نشده بود؛ یعنی تا سال ۱۹۹۱، زمانی که Riazi (۱۹۹۱) و Magidi-Shilarar و همکارانش (۱۹۹۸) مطالعات خود را آغاز کردند. همچنین اخیراً همکاری بین Heidari و Dumont در جهت همکاری بین محققان داخلی و خارجی گامی به جلو برای شناخت دقیق‌تر فون سنجاقک‌شکلان ایران ارزیابی می‌شود (Dumont and Heidari, 1998,; Heidari and Dumont, 2002). آنها گزارش‌های مختلفی را از پراکنش و اسامی گونه‌های ایران (۹۵ گونه) ارائه کرده‌اند و به علاوه،



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی محل های نمونه برداری در استان فارس (برای تطبیق شماره ها با نام محل به متن مراجعه شود).

البته، بال ها در موقعیت مناسب؛ یعنی به سمت عقب و بالا در پشت بدن بر روی هم تنظیم می شوند و شکم در حالت مستقیم قرار داده می شد و در محل مناسبی از نظر تهویه هوا خشک می شدند؛

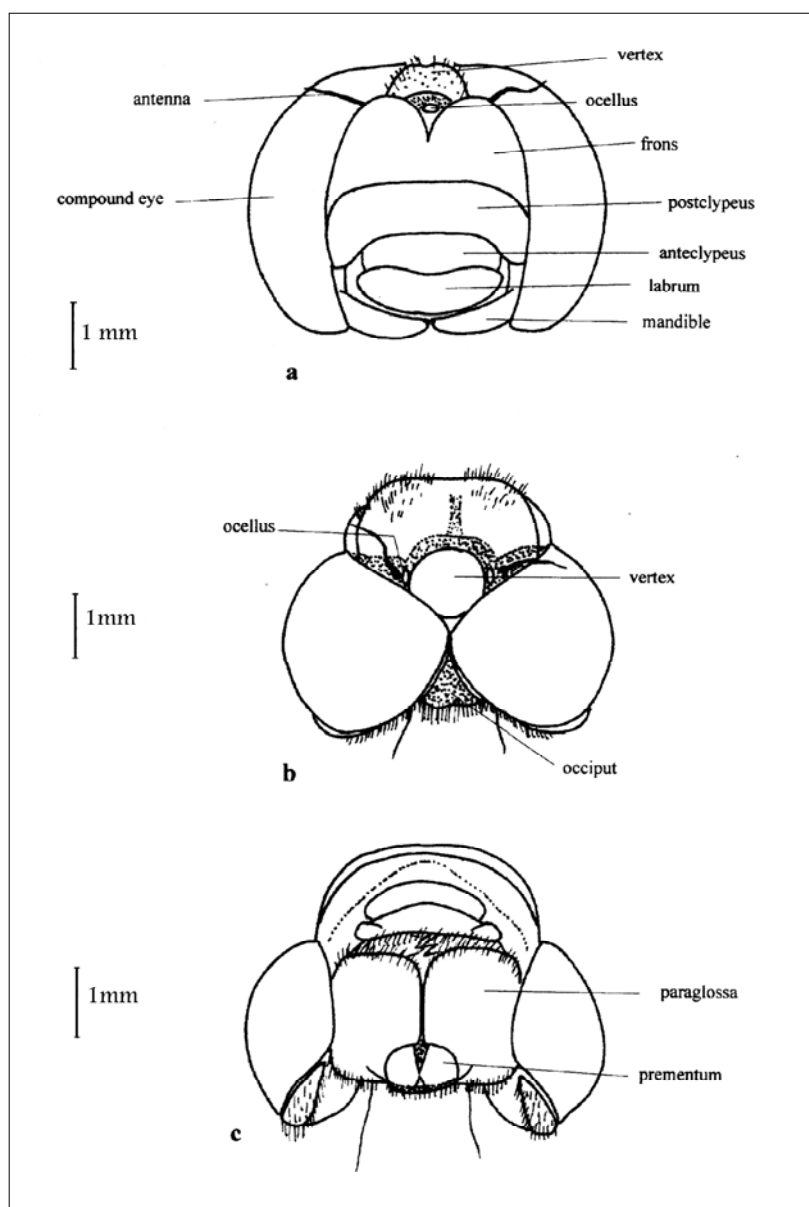
۳- درون لفاف و پاکت های کاغذی (envelop) جای داده می شدند؛

۴- بر روی پاکت ها اطلاعات مربوطه اعم از شماره محل جمع آوری، نام و نشانی محل و تاریخ جمع آوری و نام جمع آوری کننده ثبت می شد.

شایان ذکر است که نمونه هایی که به این ترتیب آماده می شوند، بسیار ترد و شکننده خواهند شد که در مراحل بعدی کار نیاز به دقت عمل بیشتری است، به علاوه، برای حفظ نمونه ها در موزه که ضمن قابل رؤیت بودن باید از دستکاری بی مورد آنها نیز جلوگیری شود، بهتر است از پاکت های سلفونی شفاف و کارت مقوایی برای ثبت اطلاعات با ابعاد استاندارد $7/5 \times 12/5$ سانتی متر استفاده شود.

نمونه ها به دو صورت به آزمایشگاه منتقل می شدند. برخی نمونه ها مستقیماً در محلول قرار داده می شدند و برخی دیگر با احتیاط درون پاکت های کوچک قرار داده شده، به صورت زنده به آزمایشگاه منتقل می شدند. نگهداری پاکت ها در جای خنک باعث می شد که نمونه ها تا رسیدن به آزمایشگاه زنده بمانند و محتویات لوله گوارش آنها به صورت طبیعی تخلیه شود که این امر برای نگهداری بهتر نمونه های مانت شده اهمیت دارد. از آنجا که لازم بود نمونه ها به دو صورت نگهداری در محلول الکل اتیلیک ۷۰ درصد و مانت حفظ شوند، نمونه های موجود در شیشه های محلول در آزمایشگاه تمیز و جداسازی و محلول الکل آنها تعویض می شد، ولی نمونه های زنده به روش مرسوم برای نگهداری سنجاقک ها (Schauff, 2007) آماده و نگهداری می شدند که شامل مراحل زیر است:

- ۱- به وسیله بخار اتیل استات کشته می شدند،
- ۲- به مدت ۲۴-۴۸ ساعت، بسته به جثه نمونه، برای چربی زدایی و آبگیری درون استون قرار داده می شدند.



شکل ۲- سر در یک anisopteran (*Sympetrum fonscolombei*)، نر، نمای روبه‌رو (a)، نمای پشتی (b)، نمای زیرین (c)

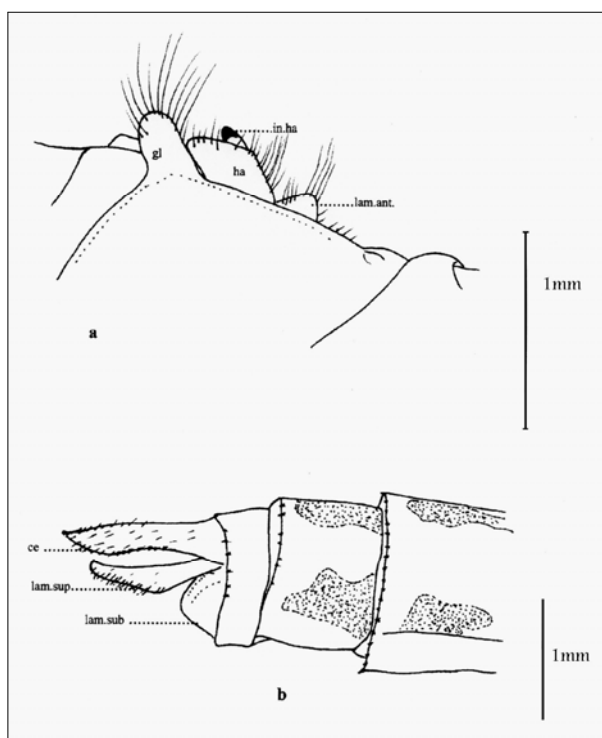
شناسایی مقدماتی نمونه‌ها

در این مرحله که مهمترین و وقت‌گیرترین مرحله کار بود، نمونه‌های صید شده به دقت مورد بررسی مورفولوژیک قرار گرفتند و با توجه به ویژگی‌های کلیدی و منابع توصیفی معتبر (d'Aguilar *et al.*, 1986; Fraser, 1933, 1934; Dumont, 1991) تا سطح گونه به طور مقدماتی شناسایی شدند. شایان ذکر

است که منابع مذکور اساساً مربوط به نمونه‌های اروپایی و حاشیه دریای مدیترانه هستند و بنابراین، تطبیق آنها با نمونه‌های ایران تا حد زیادی وقت‌گیر و مستلزم دقت و مکاتبات پی‌گیر با متخصصان جهانی این گروه از حشرات به ویژه آقای پروفیسور Dumont (از کشور بلژیک) بوده است. در این مرحله از کار سعی شد از حداکثر ویژگی‌ها برای شناسایی نمونه‌ها استفاده

فرق سر (vertex)، لکه پشت چشمی (postocular spot)، پیشانی (frons)، صفحه پیش دهانی (clypeus)، لب بالا (labrum)، شکل و رنگ سینه (thorax)، جزئیات ریختی سپر پیش سینه‌ای (pronotum)، لامینا مزواستیگمالیس (lamina mesostigmalis) و کارینا (carina)، طرح رنگی سینه، رنگ پاها، فرم بال‌ها، جزئیات رگبال‌بندی بال‌ها و شکل و رنگ استیگما و غشائک بالی (membranula)، شکل و رنگ ناحیه شکم، فرم و شکل زواید مخرجی و جزئیات ساختارهای تولید مثلی و جفت‌گیری (شامل vesica spermalis، لب جنسی، صفحه پیشین، هامولوس hamulus)، در جنس نر و الویول‌ها (valvulea) و دریچه مهلبی (vulvar aperture) در جنس ماده.

شود. به عبارت بهتر، حدود ۲۰ ویژگی مختلف ریختی به وسیله میکروسکوپ استریو مورد توجه، بررسی و مقایسه دقیق قرار گرفتند. در این گروه از حشرات شکل عمومی بدن، رنگ بدن، فرم چشم‌های مرکب، فرم رگبال‌بندی بال‌ها، فرم و رنگ پاها و ناحیه سر و سینه و جزئیات روی آنها و فرم و رنگ ناحیه شکم از جمله ویژگی‌های تشخیصی تا سطح جنس و جزئیات رنگ و رگبال‌های بال‌ها و به ویژه ساختارهای تولید مثلی، از جمله ویژگی‌های تشخیصی تا سطح گونه هستند. برخی از مهمترین ویژگی‌های مورد بررسی در شناسایی گونه‌ها به شرح زیرند (شکل‌های ۲-۶): اندازه بدن، طول ناحیه شکم، وضعیت چشم‌های مرکب نسبت به هم، شکل و رنگ ناحیه سر، به ویژه



شکل ۳- ضمایم زایشی (a) و بخش انتهایی بدن (b) در *Sympetrum fonscolombei* نر، نمای جانبی

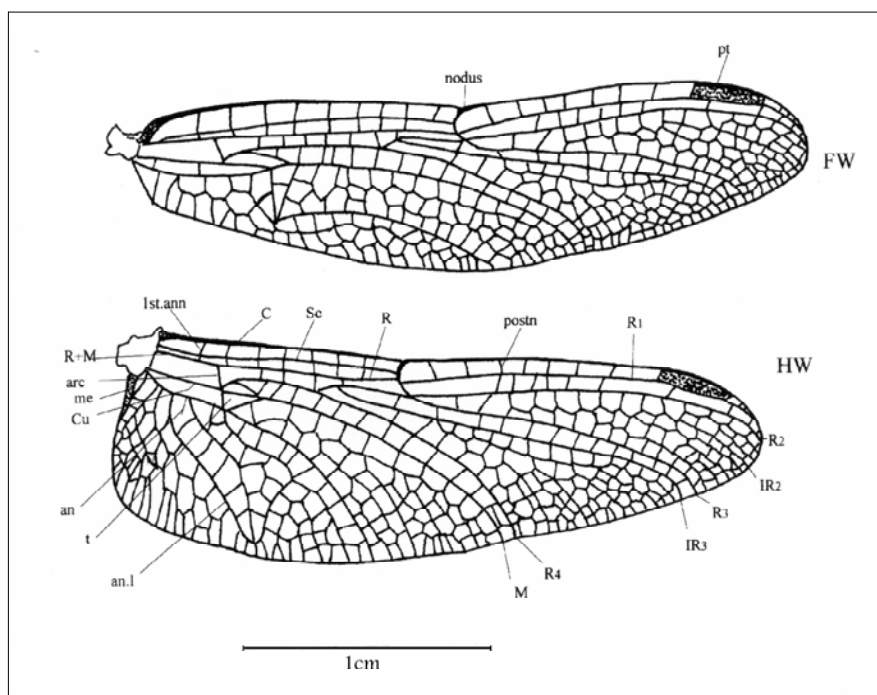
ce- circus; gl- genital lobe; ha- hamuli; in.ha- inner branch of hamuli; lam.ant- lamina anterior; lam.sub- lamina subanalis; lam.sup- lamina supra analis.

رسم طراحی‌ها و تهیه عکس

پس از شناسایی مقدماتی برای مقایسه ویژگی‌های کلیدی گونه‌ها و شناسایی نهایی آنها، طراحی‌های دقیق از برخی قسمت‌ها لازم به نظر می‌رسید. بنابراین، به کمک لوله ترسیم (camera lucida) و میکروسکوپ استریو طرح‌های لازم رسم شد. سپس طراحی‌ها به وسیله نرم‌افزارهای رایانه‌ای کامل شدند و برخی از بخش‌ها به وسیله لنز مدرج اندازه‌گیری شدند تا برای استفاده بعدی، از جمله تعیین و رسم مقیاس طرح‌ها استفاده شوند. همچنین از نمونه‌های شاخص هر گونه و برخی قسمت‌های مهم از نظر تشخیصی بنا بر ضرورت، عکس‌هایی با میکروسکوپ استریو دوربین‌دار تهیه شد. از مجموعه اطلاعات به دست آمده برای تشکیل کلید تشخیصی گونه‌های سنجاقک‌شکلان استان فارس

استفاده خواهد شد که به صورت مقالاتی در آینده نزدیک ارائه خواهد گردید. پس از بررسی و شناسایی نهایی، برخی نمونه‌ها به منظور تأیید متخصص جهانی این گروه بسته‌بندی مناسب و با پست ارسال شدند. نمونه‌های ظریف به صورت مرطوب درون شیشه‌های کوچک حاوی مقدار کمی اتیل الکل سفید ۷۰ درصد و نمونه‌های بزرگ به صورت خشک درون پاکت ارسال شدند.

با توجه به اختلافاتی که معمولاً بین نمونه‌های ارسال شده و نمونه‌های تیپ (type)، که عمدتاً مربوط به مناطق دیگر دنیا هستند، وجود دارد، تشخیص نهایی آنها، بحث و تبادل نظرات را ضروری می‌ساخت.



شکل ۴- طرح عمومی بال جلویی و بال عقبی در یک (Sympetrum fonscolombei) anisopteran

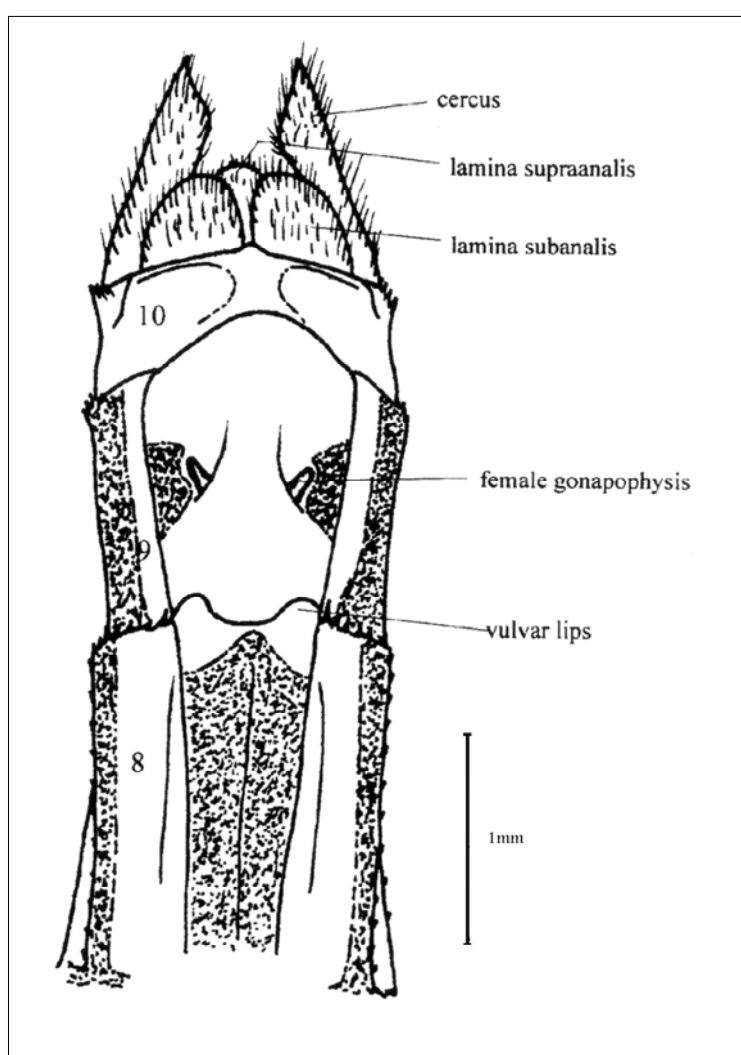
An- anal; an.l-anal loop; arc- arculus; 1st. ann-first antenodal; C- Costal; Cu- Cubital; IR1-3- first to third inter Radial; M- Median; R1-4- first to fourth Radial; Sc-Subcosta; t-wing triangle or discoidal cell.

نتایج

در طی یک سال نمونه برداری و مطالعه بر روی نمونه های جمع آوری شده سنجا قک شکلان استان فارس نتایج به دست آمد که به شرح زیر خلاصه می شود:

تعداد ۶۵۰ نمونه شکل بالغ شامل ۲۶۴ dragonfly (۱۰۳ نر و ۱۴۴ ماده) و ۲۸۶ damselfly (۲۲۶ نر و ۱۶۰

ماده) جمع آوری شدند. مجموع اطلاعات مربوط به صورت جدول های ۱ و ۲ خلاصه گردیده است. در مورد نمونه های شاخص هر گونه عکس و طراحی های لازم انجام شده است که برخی از آنها در اینجا آورده شده است. در شناسایی و توصیف گونه ها سعی شده است از بیشترین ویژگی ها استفاده شود.



شکل ۵- بخش انتهایی بدن و ناحیه زایشی در *Sympetrum fonscolombeii*، ماده، نمای شکمی

ce- cercus; gl- genital lobe; ha- hamuli; in.ha- inner branch of hamuli; lam.ant- lamina anterior; lam.sub- lamina subanalis; lam.sup- lamina supra analis.

جدول ۱- گونه‌های زیر راسته Zygoptera از نواحی مختلف استان فارس

خانواده	گونه	شماره	محل
Coenagrionidae	<i>Ischnura elegans</i> (Schmidt, 1938)	۱۰۴	پل برنجی، بند امیر، پیرغیبی، دشت ارژن، فراهبند، شیراز، اقلید، درودزن
	<i>Ischnura evansi</i> (Morton, 1919)	۳۳	پل برنجی، سپیدان، جهرم، داراب، کازرون، اقلید، درودزن، شیراز
	<i>Ischnura fountainei</i> (Morton, 1919)	۳۰	پل برنجی، بند امیر، شیراز، کازرون، اقلید، درودزن
	<i>Ischnura pumilio</i> (Charpentier, 1825)	۵۵	بیضا، شیراز، فیروزآباد، کازرون، سپیدان، فراهبند، اقلید، کهمره سرخی
	<i>Coenagrion vanbrinckae</i> (Lohman 1993)	۲۰	بیضا (هفت خون)
Platycnemididae	<i>Platycnemis dealbata</i> (Selys and Hagen, 1850)	۱۰۲	پل برنجی، بیضا (هفت خون)، بیضا، کازرون، جهرم
Euphaeidae	<i>Epallage fatime</i> (Charpentier, 1840)	۱۵	بانش، پل برنجی (پیر غیبی)، داراب، جهرم، فیروز آباد
Calopterygidae	<i>Calopteryx splendens</i> (Harris, 1782)	۲۴	کازرون، بیضا (لیویی)

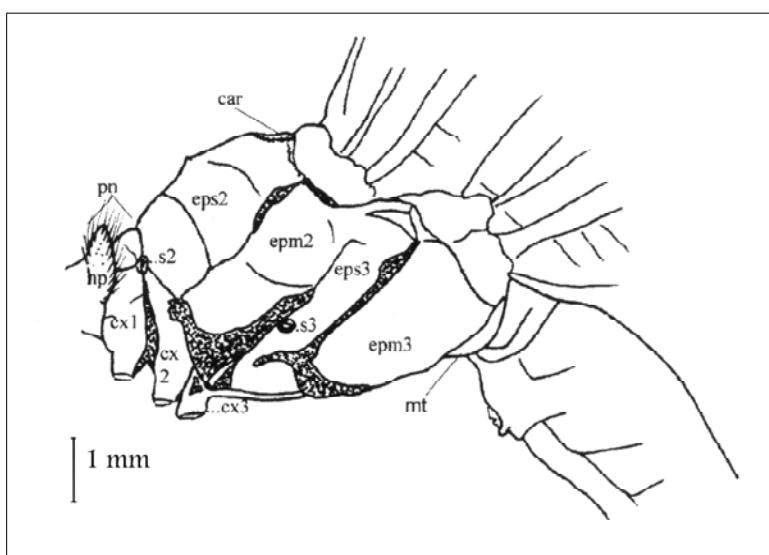
جدول ۲- گونه‌های زیر راسته Anisoptera از نواحی مختلف استان فارس

خانواده	گونه	تعداد	محل
Libellulidae	<i>Sympetrum fonscolombei</i> (Selys, 1837)	۶۶	پارک ملی بمو، درودزن، پل برنجی، بانش، کازرون، شیراز، بند امیر، داراب
	<i>Orthetrum Sabina</i> (Drury, 1770)	۲	پل برنجی
	<i>Orthetrum anceps</i> (Schneider, 1845)	۴	پل برنجی
	<i>Orthetrum taeniolatum</i> (Schneider, 1845)	۲۲	پل برنجی، درودزن، بانش، داراب، فسا
	<i>Orthetrum cherysostigma</i> (Burmeister, 1839)	۳	پل برنجی، فسا، پارک ملی بمو
	<i>Orthetrum brunneum</i> (B. de Fonscolombe, 1837)	۱۱	درودزن، بانش، بهشت گمشده، پارک ملی بمو
	<i>Crocothemis erythraea</i> (Brulle, 1832)	۶۰	درودزن، بانش، پارک ملی بمو، داراب، فسا، جهرم، بند امیر، شیراز، پل برنجی
	<i>Crocothemis servilia</i> (Drury, 1770)	۱۶	درودزن، بانش، پارک ملی بمو، بند امیر، فسا، شیراز، پل برنجی
	<i>Trithemis festiva</i> (Rambur, 1942)	۲۹	پل برنجی، داراب، فسا، جهرم، کهمره سرخی
	<i>Trithemis annulata</i> (Palisot de Beauvois, 1805)	۱۹	پل برنجی، داراب، فسا، جهرم، کهمره سرخی
Aeschnidae	<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius, 1795)	۲۰	شیراز، بند امیر
	<i>Anax immaculifrons</i> (Rambur, 1842)	۱	قیر
	<i>Anax parthenope</i> (Selys, 1839)	۲	شیراز
Cordulegasteridae	<i>Cordulegaster insignis</i> (Schneider, 1845)	۱	آبشار مارگون

بحث و نتیجه گیری

در طی یک سال نمونه برداری و بررسی نمونه های جمع آوری شده از اکثر نقاط استان فارس، تعداد ۶۵۰ نمونه بالغ (۲۶۴ dragonfly و ۳۸۶ damselfly) بررسی شدند که در جدول های ۱ و ۲ خلاصه شده است. در این مورد ۲۲ گونه از دو زیر راسته سنجاچک شکلان شناسایی شدند که ۷ گونه آن از زیر راسته Zygoptera و ۱۵ گونه آن مربوط به زیر راسته Anisoptera بود. از مجموع ۲۲ گونه مذکور در مقایسه با آخرین

فهرست واره سنجاچک شکلان ایران (Heidari and Dumont, 2002) ۹ گونه برای اولین بار از استان فارس گزارش می شوند (جدول ۳). شایان ذکر است که در آخرین فهرست واره موجود از سنجاچک شکلان ایران، تنوع گونه های استان فارس ۱۵ گونه ذکر شده که ۲ گونه آن هنوز در جمع آوری های نویسنده مقاله یافت نشده است.



شکل ۶- ناحیه سینه در یک anisopteran (*Sympetrum fonscolombeii*), نر، نمای جانبی

car: تیغه (carina)، cx1-3: پیران های اول تا سوم پاها، emp3: اپی مرون بند سوم سینه، ems2: اپی مرون بند دوم سینه،

hp: لب عقبی پیش سینه، mt: استرونوم بند سوم سینه، s2: استیگمای بند دوم سینه، pn: پیش سینه

دو گونه مزبور از دریاچه پریشان گزارش شده بودند). به هر حال، ۹ گونه جدید برای استان در فهرست واره جدید ثبت خواهد گردید (جدول ۳). البته، هنوز گونه جدیدی برای ایران یا برای دنیا یافت نشده است، هر چند به اذعان متخصص جهانی این گروه، پروفیسور Dumont، چنانچه نمونه برداری ها به طور مداوم و پی گیر انجام گیرد، به طوری که همه مناطق استان فارس

بخشی از این اختلاف ممکن است به علت انقراض برخی گونه ها و گسترش برخی دیگر باشد که احتمالاً بر اثر تخریب زیستگاه های آنها رخ داده است. از سوی دیگر، شاید ناکافی بودن نمونه برداری ها از شهرهای دور دست استان در جنوب و عدم امکانات لازم برای نمونه برداری از حاشیه دریاچه های استان، به ویژه دریاچه پریشان موجب بروز این اختلاف شده باشد (هر

شدن فهرست‌واره مزبور علاوه بر پر کردن شکاف اطلاعات جهانی، می‌تواند پاسخگوی برخی مسایل مهم در زمینه جغرافیای زیستی این گروه از حشرات نیز باشد.

را پوشش دهد، احتمال یافتن گونه‌های جدید بسیار زیاد است. از این‌رو، برای کامل شدن فهرست‌واره گونه‌های ایران و حداقل گونه‌های استان فارس ضروری به نظر می‌رسد که در ادامه پروژه حاضر طرح‌های دیگری به صورت مکمل اجرا شود. کامل

جدول ۳ - مقایسه فهرست گونه‌های شناسایی شده استان فارس در این پروژه و گونه‌های ذکر شده در فهرست‌واره سال ۲۰۰۲

(Heidari and Dumont)

شماره	گونه‌های استان فارس ذکر شده در فهرست‌واره سال ۲۰۰۲ (Heidari and Dumont)	شماره	گونه‌های شناسایی شده استان فارس در این پروژه (۲۰۰۲)
1	<i>Calopteryx splendens</i>	1	<i>Calopteryx splendens</i>
2	<i>Epallage fatime</i>	2	<i>Epallage fatime</i>
3	<i>Platycnemis dealbata</i>	3	<i>Platycnemis dealbata</i>
4	<i>Ischnura evansi</i>	4	<i>Ischnura evansi</i>
5	<i>Ischnura elegans</i>	5	<i>Ischnura elegans</i>
6	<i>Ischnura fountaineae</i>	6	<i>Ischnura fountaineae</i>
7	<i>Cordulegaster insignis</i>	7	<i>Cordulegaster insignis</i>
8	<i>Anax parthenope</i>	8	<i>Anax parthenope</i>
9	<i>Orthetrum brunneum</i>	9	<i>Orthetrum brunneum</i>
10	<i>Orthetrum sabina</i>	10	<i>Orthetrum sabina</i>
11	<i>Crocothemis erythraea</i>	11	<i>Crocothemis erythraea</i>
12	<i>Trithemis annulata</i>	12	<i>Trithemis annulata</i>
13	<i>Trithemis festiva</i>	13	<i>Trithemis festiva</i>
14	<i>Brachythemis fuscipallata</i>	-	-
15	<i>Selisiothemis nigra</i>	-	-
-	-	14	<i>Coenagrion vanbrinckae*</i>
-	-	15	<i>Anax immaculiferons*</i>
-	-	16	<i>Ischnura pumilio*</i>
-	-	17	<i>Orthetrum anceps*</i>
-	-	18	<i>Orthetrum taeniolatum</i>
-	-	19	<i>Sympetrum fonscolombi*</i>
-	-	20	<i>Crocothemis servilia*</i>
-	-	21	<i>Pantala flavescens*</i>
-	-	22	<i>Orthetrum chrysostigma*</i>

* گونه‌هایی که برای فون استان فارس جدید هستند.

زیست‌شناسی دانشگاه شیراز که همواره اینجانب را از راهنمایی‌های ارزشمند خود بهره‌مند ساخته‌اند و آقای پروفیسور Henri Dumont استاد محترم دانشگاه گنت کشور بلژیک که با ارسال مقاله و بررسی و تأیید شناسایی نمونه‌های ارسالی لطف بی‌دریغ نمودند، بی‌نهایت سپاسگزاریم.

تشکر و قدردانی

نویسنده وظیفه خود می‌داند مراتب سپاس و تشکر خود را از معاونان محترم پژوهشی دانشگاه شیراز و دانشکده علوم که ضمن همکاری صمیمانه، زمینه اجرای این طرح را فراهم نمودند، اعلام نماید. همچنین از خانم دکتر شیدخت حسینی، استاد گرانقدر بخش

منابع

- Asahina, S. (1963) Insect fauna of Afghanistan and Hindukush. Kyoto University Press, Kyoto.
- Askew, R. R. (2004) The dragonflies of Europe. Revised Ed., Midas Printing Ltd., London.
- Bartenev, A. N. (1912) Contributions to the knowledge of the Odonata from Palearctic Asia in the Zoological museum of Imp. The Annals of the Museum of Zoology of the Academy of Imperial Science of St.Petersburg 16: 409-448.
- Bulankova, E. (1997) Dragonflies (Odonata) as bioindicator of environment quality. Biologia (Bratislava) 52: 177-180.
- Corbet, P. S. (2004) Dragonflies: Behaviour and ecology of Odonata. Harley Books, Essex.
- d'Aguilar, J. Dommanget, J. and Préchacand, R. (1986) A field guide to the dragonflies of Britain, Europe and North Africa. Collins, London.
- De Marco, P., Latini, J. A. and Reis, A. P. (1999) Environmental determination of dragonfly assemblage in aquaculture ponds. Aquaculture Research 30: 357-364.
- Dumont, H. J. (1991) Fauna Palaestina, Insecta V-Odonata of the Levant. Keterpress Enterprises, Jerusalem.
- Dumont, H. J. and Heidari, H. (1998) The Genus *Pseudogrion* (Odonata: Zygoptera) in Iran. International Journal of Odontology 1: 159-163.
- Fraser, F. C. (1933) The fauna of British India including Ceylon and Burma, Odonata Vol I. Taylor and Francis, London.
- Fraser, F. C. (1934) The fauna of British India including Ceylon and Burma, Odonata Vol II. Taylor and Francis, London.
- Heidari, H. and Dumont, H. J. (2002) An annotated checklist of Odonata of Iran. Zoology in the Middle East 26: 133-150.
- Lohmann, H. (1992) *Gomphus kinzelbachi* Schneider in Iran (Anisoptera: Gomphidae). Notulae Odontologica 3: 169.
- Magidi- Shilasar, F., Kharrazi-Pakdel, A., Azmayesh Fard, P., Pazuki, A. and Heidari, H. (1998) The Fauna of Odonata in Bandar-e Anzali. 13th Iranian Plant Protection Congress, Karaj, Iran.
- Morton, K. J. (1921) Neuroptera, Mecoptera and Odonata from Mesopotamia and Persia. Entomologists Monthly Magazine 57: 213-225
- Riazi, B. (1991) Siah-Keshim, conservative site: special ecosystem of Anzali wetland. Department of Environment, Tehran.
- Ris, F. (1909-1916) Libelluinen monographisch bearbeitet. Collections zoologiques; catalogue systematique et descriptif, *Baron Selys Longchamps*, Brussels.
- Schauff, M. E. (2007) Collecting and preserving insects and mites, techniques and tools. National Museum of Natural History, Washington DC.
- Schmidt, E. (1954) Die Libellen Irans. Sitzungsberichte der osterreichischen Akademie der Wissenschaften 163: 223-260.
- Selys-Longchamp, E. D. (1887) Odonata de l'Asie Mineure et Revision de ceux des autres parties de la faune palearctique (d'Europe). Annales de la Societe Entomologique de Belgique 31:1-85

مطالعه فلوریستیک جنگل پسته چهچه، شمال شرق ایران

افسانه صابری، گروه زیست‌شناسی دانشگاه تربیت معلم، تهران
فرخ قهرمانی‌نژاد*، گروه زیست‌شناسی دانشگاه تربیت معلم، تهران
سید جمال صاحبی، گروه زیست‌شناسی دانشگاه اصفهان، اصفهان
محمدرضا جوهرچی، پژوهشکده علوم گیاهی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد

چکیده

جنگل پسته چهچه واقع در شمال شرقی خراسان رضوی، در محدوده جغرافیایی $35^{\circ} 36'$ تا $36^{\circ} 36'$ عرض شمالی و $21^{\circ} 23'$ تا $60^{\circ} 23'$ طول شرقی با مساحتی معادل ۳۰۰۰ هکتار، واقع شده است. ارتفاع منطقه بین ۴۵۰ تا ۱۰۰۰ متر متغیر بوده، بارندگی سالیانه ۲۵۴/۸ میلی متر و متوسط درجه حرارت سالیانه ۱۷/۹ درجه سانتی‌گراد است. در نتیجه جمع‌آوری ۱۵۳۶ نمونه گیاهی، تعداد ۲۴۸ گونه متعلق به ۱۵۹ جنس و ۳۶ تیره شناسایی و معرفی شد. تیره‌های کاسنیان (Asteraceae) با ۴۷ گونه، گندمیان (Poaceae) با ۳۰ گونه، باقلاییان (Fabaceae) با ۲۴ گونه و کلمیان (Brassicaceae) با ۲۳ گونه مهمترین تیره‌های موجود در منطقه بودند. بزرگترین جنس‌های گیاهی منطقه از نظر تعداد گونه عبارتند از: *Astragalus* و *Cousinia* با ۸ گونه، *Bromus*، *Alyssum*، *Polygonum* و *Centaurea* هر یک با ۵ گونه. تروفیت‌ها (۵۵/۶ درصد)، همی‌کریپتوفیت‌ها (۲۶/۴ درصد) و کامفیت‌ها (۹/۲ درصد) از مهمترین گروه‌های ساختار شکل زیستی منطقه بودند. بررسی کورولوژیک غلبه عناصر ایرانی تورانی (۵۶/۴ درصد) را نشان داد و بقیه متعلق به یک، دو، سه یا چند منطقه جغرافیایی و یا با پراکنش جهانی بودند. همچنین تعداد ۶ گونه انحصاری در منطقه موجود بود که ۲/۴۱ درصد از کل گونه‌های منطقه و ۰/۳۳ درصد از کل گونه‌های انحصاری ایران را شامل می‌شود.

واژه‌های کلیدی: خراسان، شکل زیستی، فلوریستیک، کورولوژی

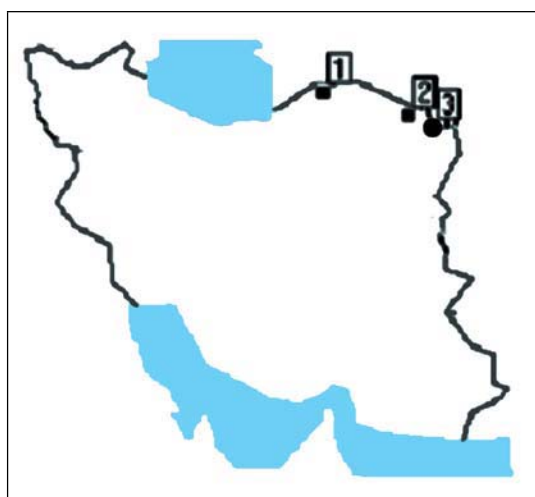
مقدمه

گام اول در مسیر مطالعات اکولوژیک و جغرافیای گیاهی، دستیابی به پتانسیل و قابلیت‌های رویشی، برنامه‌ریزی برای استفاده‌های اقتصادی و اجتماعی و فعالیت‌های حفاظتی در جهت حفظ ذخایر ژنتیکی یک منطقه، دانستن ترکیب فلور آن است. در این راستا،

کشور ایران با وسعت فراوان، تنوع آب و هوایی، وجود ساختارهای رویشی متفاوت و غنای بالای گونه‌های گیاهی همواره مورد توجه تاکسونومیست‌های گیاهی بوده است.

فرد از طریق جاده شوسه به طول ۳۵ کیلومتر از مسیر اصلی مشهد-کلات به سمت روستای سنگانه و چهچهه قابل دسترسی است. منطقه مورد مطالعه حدود ۳۰۰۰ هکتار از این محدوده با ارتفاعی متغیر بین ۴۵۰ تا ۱۰۰۰ متر است که تحت حفاظت اداره منابع طبیعی است.

از جمله دلایل توجه نگارندگان به این منطقه، این است که این جنگل یکی از معدود بقایای طبیعی جنگل پسته در دنیاست و گونه *Pistacia vera* L. به صورت وحشی در آن می‌روید. مراوه تپه، لاین و چهچهه، تنها مناطقی در ایران هستند که دارای چنین جنگلی هستند (شکل ۱).



شکل ۱- مراوه تپه (۱)، لاین (۲) و چهچهه (۳) تنها مناطق دارای *Pistacia vera* L. به صورت طبیعی هستند.

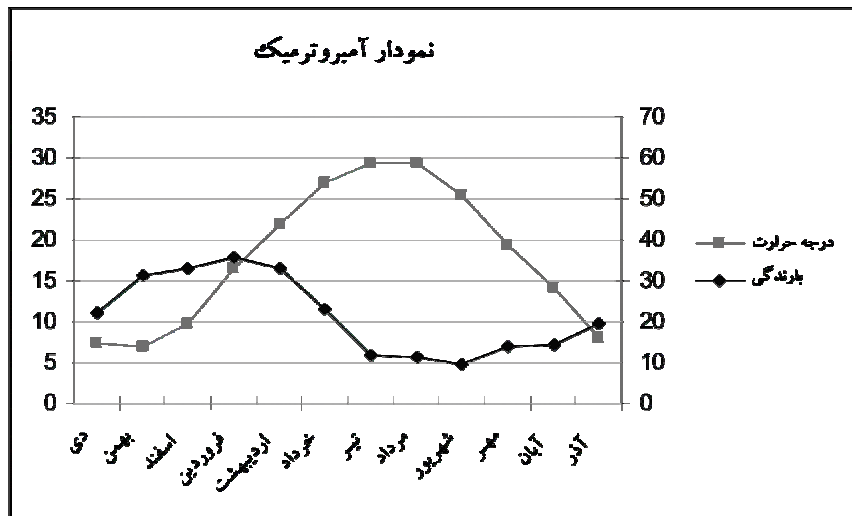
آمبروتیک منطقه ترسیم شده است (شکل ۲). به دلیل نبودن ایستگاه هواشناسی در منطقه مورد مطالعه، برای بررسی دقیق‌تر وضعیت جوی از آمار ایستگاه‌های همجوار مانند ایستگاه‌های باران‌سنجی کاریزک، خور علیا و سرخس استفاده شد. در این منحنی، زمانی که منحنی بارندگی بالای منحنی درجه حرارت قرار گیرد، ماه مرطوب است و بالعکس. با توجه به نمودار در منطقه مورد نظر، دوره خشکی حدود هشت ماه از نیمه

پژوهش‌های فراوانی انجام شده، اما هنوز مناطق بسیاری هستند که به مطالعه پوشش گیاهی آنها کمتر توجه شده است. منطقه جنگل پسته چهچهه یکی از این مناطق است. مطالعه حاضر، نخستین پژوهش فلوریستیک در این منطقه است و از اهداف عمده آن شناخت دقیق گونه‌های گیاهی است.

جنگل پسته چهچهه در شمال شرقی خراسان رضوی، از لحاظ مکانی بین شهرهای کلات و سرخس، در محدوده جغرافیایی $36^{\circ} 35'$ تا $36^{\circ} 36'$ عرض شمالی و $60^{\circ} 21'$ تا $60^{\circ} 23'$ طول شرقی واقع شده است و جزئی از حوزه آبخیز قره قوم در مجاورت نوار مرزی با ترکمنستان محسوب می‌گردد. این جنگل منحصر به

از نظر زمین‌شناسی، منطقه مورد مطالعه بخشی از حوزه کپه داغ در شمال خراسان محسوب می‌گردد (درویش‌زاده، ۱۳۷۰). برای تعیین اقلیم از روش دومارتن استفاده شد. در منطقه مورد نظر با بارندگی سالیانه $254/8$ میلی‌متر و متوسط درجه حرارت سالیانه $17/9^{\circ}\text{C}$ ، ضریب خشکی معادل $9/13$ خواهد بود. در نتیجه، بر اساس تقسیم‌بندی دومارتن منطقه خشک است. برای بررسی ارتباط میان دما و بارندگی نمودار

فروردین تا نیمه آذر و دوره مرطوب چهار ماه از دی ماه تا نیمه فروردین است.



شکل ۲- نمودار آمبروترمیک بر اساس داده‌های سه ایستگاه هواشناسی کاریزک، خورعلیا و سرخس در یک دوره دوازده ساله (۱۳۷۰-۱۳۸۲)

مواد و روش‌ها

برای بررسی فلوریستیک در طی دو سال متوالی (۸۴-۸۵) در فصل‌های بهار و تابستان نمونه‌برداری از گیاهان منطقه انجام گردید. همه نمونه‌ها کدگذاری شد و برای هر نمونه گیاهی خصوصیات از قبیل: محل، ارتفاع، تاریخ جمع‌آوری، جهت شیب، طول و عرض جغرافیایی یادداشت گردید. ضمن جمع‌آوری، عکس گونه‌ها و مناظر منطقه نیز تهیه شد. پس از جمع‌آوری نمونه‌ها پرس و به هرباریوم منتقل شدند. تمامی نمونه‌های جمع‌آوری شده در هرباریوم دانشگاه تربیت معلم در تهران (FAR) نگهداری می‌شوند.

شناسایی نمونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده با استفاده از مجموعه فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2010)، فلور شوروی (Komarov and Shishkin, 1963-2001)، فلور ترکیه (Davis, 1965-1988)، فلور فلسطین (Zohary and Feindbrun-Dothan, 1966-1986) و فلور ایران (اسدی، ۱۳۶۷-۱۳۸۹) انجام گردید. شکل زیستی گونه‌های گیاه بر اساس سیستم

رانکایر (Archibold, 1996) تعیین و سپس طیف زیستی منطقه ترسیم گردید. پراکنش جغرافیایی و کورولوژی عناصر با استفاده از Zohary (۱۹۷۳) و فلورا ایرانیکا تعیین گردید و نمودار مربوط ترسیم شد. با استفاده از کتاب "تنوع زیستی گیاهان ایران" (عطار و قهرمان، ۱۳۷۷) گونه‌های انحصاری شناسایی و فهرست شدند. در این مقاله بر مبنای معادل‌های ارایه شده توسط فرهنگستان زبان و ادب فارسی، برای اسامی لاتین تیره‌ها اسامی فارسی انتخاب شدند.

نتایج و بحث

در بررسی منطقه مورد مطالعه، ۲۴۸ گونه متعلق به ۱۵۹ جنس و ۳۶ تیره شناسایی شدند. از این تعداد یک گونه متعلق به بازدانگان و ۲۴۷ گونه متعلق به نهاندانگان هستند که شامل ۱۵۸ جنس و ۳۵ تیره هستند. نهاندانگان شامل ۳۹ گونه، ۲۴ جنس و ۴ تیره از تک‌لپه‌ای‌ها و ۲۰۸ گونه، ۱۳۴ جنس و ۳۱ تیره از دولپه‌ای‌ها هستند (جدول ۱).

روناسیان (Rubiaceae) هر یک با ۶ گونه (جدول ۲). این تیره‌ها به ترتیب با ۱۲/۱، ۱۸/۹، ۳/۹، ۶/۸، ۶/۵، ۲/۵، ۴/۲، ۲/۸، ۲/۴ درصد، در مجموع ۸۲/۲۵ درصد از کل گونه‌ها را شامل می‌شوند. بزرگترین جنس‌های گیاهی منطقه از نظر تعداد گونه عبارتند از: *Astragalus* و *Bromus*، *Polygonum*، *Cousinia* با ۸ گونه، *Allysum* و *Centurea* هر یک با ۵ گونه و *Aegilops* و *Galium* هر یک با ۴ گونه (جدول ۳).

بزرگترین تیره‌ها از لحاظ تعداد گونه عبارتند از: کاسنیان (Asteraceae) با ۴۷ گونه، گندمیان (Poaceae) با ۳۰ گونه، باقلاییان (Fabaceae) با ۲۴ گونه و کلمیان (Brassicaceae) با ۲۳ گونه، اسفنجیان (Chenopodiaceae) با ۱۷ گونه، کرفسیان (Apiaceae) با ۱۵ گونه، گاوزبانیان (Boraginaceae) با ۱۳ گونه، میخکیان (Caryophyllaceae) با ۱۰ گونه، سوسنیان (Liliaceae) با ۷ گونه و نعنائیان (Lamiaceae)، آلاله‌بیان (Ranunculaceae) و

جدول ۱- تعداد تیره‌ها، جنس‌ها و گونه‌های گروه‌های اصلی منطقه

تعداد گونه	تعداد جنس	تعداد تیره	گروه گیاهی
۲۰۸	۱۳۴	۳۱	دولپه‌ای‌ها
۳۹	۲۴	۴	تک‌لپه‌ای‌ها
۱	۱	۱	بازدانگان

جدول ۲- فهرست تیره‌های اصلی گیاهان آوندی منطقه

تعداد جنس	تعداد گونه	تیره
۲۷	۴۷	کاسنیان (Asteraceae)
۱۶	۳۰	گندمیان (Poaceae)
۱۰	۲۴	باقلاییان (Fabaceae)
۱۵	۲۳	کلمیان (Brassicaceae)
۱۱	۱۷	اسفنجیان (Chenopodiaceae)
۱۴	۱۵	کرفسیان (Apiaceae)
۹	۱۳	گاوزبانیان (Boraginaceae)
۸	۱۰	میخکیان (Caryophyllaceae)

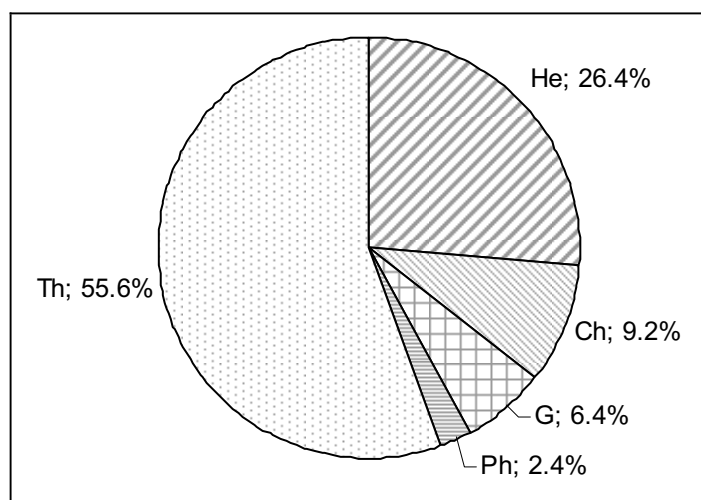
جدول ۳- فهرست جنس‌های اصلی گیاهان آوندی منطقه

تعداد گونه	جنس	تعداد گونه	جنس	تعداد گونه	جنس	تعداد گونه	جنس
۴	<i>Aegilops</i>	۵	<i>Polygonum</i>	۵	<i>Allysum</i>	۸	<i>Astragalus</i>
۴	<i>Galium</i>	۵	<i>Centurea</i>	۵	<i>Bromus</i>	۸	<i>Cousinia</i>

گونه‌هایی با قدرت سازش بالا در مناطق خشک و سرد هستند سیمای ظاهری منطقه را تحت تأثیر قرار داده‌اند. مرحله اوج چهره گیاهی منطقه درمنه‌زار است که با توجه به علوفه‌ای بودن درمنه و سازش با شرایط خشکی موجود در این منطقه بر ارزش آن می‌افزاید. بنابراین، حفاظت و احیای بیشتر، ضرورت پیدا می‌کند. به طور کلی، شرایط زیستی دشواری بر منطقه حاکم است. مطالعه نحوه گسترش، تراکم گونه‌ها و وجود برخی از گونه‌های خاص در منطقه مشخص شد که با وجود قرق کامل، به میزان کافی و مناسب از این منطقه حفاظت نشده است که این خود به تخریب پوشش گیاهی و حضور گونه‌های مهاجمی از جمله اسپند (*Peganum harmala* L.) منجر شده است. در این نقاط به علت چرای بی‌رویه دام گونه‌های گیاهی خوش خوراک از بین رفته، برخی گیاهان سمی و غیر خوش خوراک از قبیل گونه‌هایی از فرفیون (*Euphorbia* spp.)، کوزینیا (*Cousinia* spp.) و اسپند جایگزین شده است.

بررسی فلور منطقه بر اساس اشکال فیزیونومیک (چهره‌شناختی) نشان می‌دهد که به طور کلی ۵ شکل فیزیونومیک در منطقه وجود دارد که ۵۵/۶ درصد تروفیت‌ها، ۲۶/۴ درصد همی کریپتوفیت‌ها، ۹/۲ درصد کامفیت‌ها، ۶/۴ درصد ژئوفیت‌ها و ۲/۴ درصد فانروفیت‌ها هستند (شکل ۳).

بررسی تعداد نمونه‌های جمع‌آوری شده نشان می‌دهد که گیاهان تیره‌های کاسنیان، گندمیان، باقلاییان، کلمیان و اسفناجیان نسبت به سایر تیره‌ها سهم بیشتری از فلور منطقه را تشکیل می‌دهند. تیره کاسنیان با داشتن ۴۶ گونه و ۲۹ جنس بزرگترین تیره موجود در منطقه است. اکثر گونه‌های متعلق به این تیره از نظر شکل رویشی در گروه همی کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها قرار دارند. با توجه به شرایط سخت حاکم بر منطقه (دمای بالا، رطوبت کم و بارش نسبتاً پایین) عناصر موجود در این تیره پایا و ذاتاً دارای قدرت رویش در چنین محیطی هستند. فراوانی کاسنیان ممکن است به دلیل تخریب در برخی نواحی منطقه، مانند جاده‌سازی یا چرای مفرط در منطقه باشد. در تخریب بیش از حد پوشش گیاهی، اعضای بعضی تیره‌ها مانند کاسنیان حضور بیشتری می‌یابند. تیره باقلاییان نیز با داشتن ۲۴ گونه از نظر تنوع اهمیت زیادی در منطقه دارند. در این تیره جنس‌هایی نظیر گون که سازش بالایی در مقابل شرایط خشک و دشوار دارند در منطقه عناصر غالبی را تشکیل می‌دهند. علاوه بر این، کلمیان (۲۳ گونه و ۱۵ جنس) و گاوزبانیان (۱۳ گونه و ۹ جنس) در سطوح بعدی قرار می‌گیرند. گونه‌های این تیره‌ها بیشتر به شکل تروفیت بوده که در یک دوره زمانی کوتاه ظاهر می‌شوند. اسفناجیان (۱۷ گونه و ۱۱ جنس) که دارای



شکل ۳- طیف زیستی گونه‌های گیاهی منطقه مورد مطالعه

Th = تروفیت‌ها، He = همی کریپتوفیت‌ها، Ch = کامفیت‌ها، Ph = فانروفیت‌ها، G = ژئوفیت‌ها

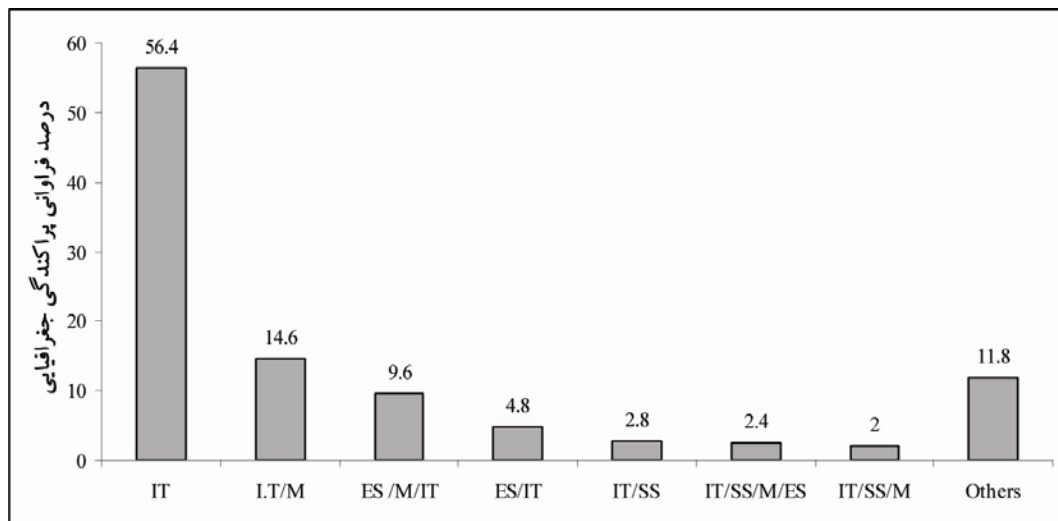
شرایط زیست محیطی مشابه باشد، بنابراین، حضور بیش از ۲۶/۴ درصد گونه‌ها در شکل زیستی همی کریپتوفیت‌ها مجدداً دلیلی بر شرایط سخت زیستی حاکم بر منطقه است.

در فلور تیپیک مناطق بیابانی و نیمه بیابانی همی کریپتوفیت‌ها و تروفیت‌ها بیشترین سهم را دارند. کامفیت‌ها به همراه فانروفیت‌ها از خشکی گریزان هستند. این گروه از گیاهان به دلیل سازگاری کمتر در مقایسه با گروه قبلی آستانه تحمل مشخصی نسبت به شرایط خشک دارند و با افزایش شرایط نامساعد زیستی محکوم به مرگ هستند. وجود درصد کم ژئوفیت‌ها در منطقه نیز نشان‌دهنده کم بودن عمق خاک و فرسایش خاک است. وجود درصد پایینی از عناصر متعلق به شکل زیستی فانروفیت‌ها (۵ درصد) و گونه‌های درختچه‌ای نشان می‌دهد که با ادامه حفاظت و قرق و فراهم بودن شرایط زیست محیطی، این اشکال زیستی احتمالاً بر روی برخی از شیب‌های منطقه گسترش یابند. به لحاظ کورولوژی بررسی پراکنندگی جغرافیایی گیاهان منطقه نشان می‌دهد که ۵۶/۴ درصد گونه‌ها

طیفی که از اشکال رویشی هر منطقه ترسیم می‌شود، بیانگر چگونگی وضعیت آب و هوایی و موقعیت اقلیمی آن است؛ بدین معنی که در هر نوع اقلیمی میزان درصد نمودهای مختلف گیاهان متفاوت است. طیف شکل زیستی این منطقه نشان‌دهنده فلور تیپیک مناطق خشک و بیابانی است که در آن تروفیت‌ها بیشترین سهم را دارند (۵۵/۶ درصد). تروفیت‌ها عناصر کوتاه عمری هستند که دوره بذری تا بذری خود را در فاصله زمانی مرطوب حاکم بر منطقه که مصادف با دوره بارندگی موجود در منطقه است، به انجام می‌رسانند. درصد بالای تروفیت‌ها معرف اقلیم بیابانی و نیمه بیابانی است. همچنین می‌تواند بیانگر آن باشد که فشارهای مستقیم انسان باعث افزایش وفور تروفیت‌ها در محل شده است. با توجه به اینکه طیف زیستی عناصر گیاهی و درصد حضور هر کدام از اشکال زیستی می‌تواند سیمایی از وضعیت آب و هوایی و اقلیمی هر منطقه را تداعی کند و یا به عبارت دیگر، شکل زیستی عناصر گیاهی به دور از وابستگی تاکسونومیک می‌تواند نشان‌دهنده سازش گیاهان با

بین ایرانی-تورانی و اروپا-سیبری، ۲/۸ درصد (۷ گونه) مشترک ایرانی-تورانی با صحرا-عربی، ۲/۸ درصد (۷ گونه) مشترک ایرانی-تورانی، صحرا-عربی، مدیترانه‌ای و اروپا-سیبری، ۲ درصد مشترک ایرانی-تورانی، صحرا-عربی و مدیترانه‌ای و ۱۱/۸ درصد متعلق به سایر نواحی رویشی است (شکل ۴).

(۱۳۹ گونه) به ناحیه رویشی ایرانی-تورانی مربوط بوده، سایر گونه‌ها علاوه بر ناحیه رویشی ایرانی-تورانی در سایر نواحی رویشی نیز یافت می‌شوند. فراوانی این گیاهان عبارت است از: ۱۴/۵ درصد (۳۶ گونه) در ناحیه رویشی ایرانی-تورانی و مدیترانه‌ای و اروپا-سیبری، ۹/۶ درصد (۲۴ گونه) در ناحیه رویشی ایرانی-تورانی و مدیترانه‌ای، ۴/۸ درصد (۱۲ گونه) مشترک



شکل ۴- نمودار درصد فراوانی پراکنندگی جغرافیایی گونه‌های گیاهی منطقه: IT = ایرانی-تورانی، ES = اروپا-سیبری، M = مدیترانه‌ای، SS = صحرا-عربی، Others = سایر نواحی رویشی

Turanian، زیر ناحیه Western Asiatic، حوزه Armeno-Iranian، زیر حوزه Central Iranian قرار می‌گیرد.

ویژگی بارز منطقه ایرانی-تورانی، در وجود جنس‌های *Acantholimon*، *Cousinia* و *Astragalus* است که شمار زیادی را به خود اختصاص می‌دهند. از سایر جنس‌های شاخص این منطقه، می‌توان جنس‌های *Ferula*، *Eremurus*، *Acanthophyllum*، *Allium* و *Tulipa* را نام برد.

به لحاظ بوم‌زادی در منطقه مورد مطالعه با ۶ گونه انحصاری، ۲/۴۱ درصد از کل گونه‌ها را گونه‌های

با توجه به پراکنش جغرافیایی مجموعه گونه‌های گیاهی یک منطقه، می‌توان به تأثیرپذیری آن از ناحیه یا نواحی رویشی مختلف پی برد. با توجه به اینکه حدود ۵۶/۴ درصد گونه‌های منطقه (۱۳۹ گونه) به عناصر رویشی ایرانی-تورانی مربوط هستند، می‌توان نتیجه گرفت که این منطقه به ناحیه ایرانی-تورانی تعلق دارد. درصد پایین سایر عناصر رویشی در این منطقه به علت دوری آن از نواحی رویشی دیگر است.

منطقه مورد مطالعه بر طبق تقسیم‌بندی نواحی رویشی جهان توسط تختجان (Thakhtajan 1986) در قلمرو Holarctic، زیر قلمرو Tethyan، ناحیه Irano-

انحصاری حدود ۰/۲۶ درصد از کل گونه‌های
انحصاری خراسان بزرگ و ۰/۳۳ درصد از کل
گونه‌های انحصاری ایران (در حدود ۱۸۱۲ گونه
انحصاری) را شامل می‌شود.

انحصاری تشکیل می‌دهند. با توجه به اینکه خراسان
بزرگ (خراسان شمالی، خراسان رضوی، خراسان
جنوبی و شهرستان طبس) دارای ۱۱۴ گونه انحصاری
است، در مقایسه با آن منطقه مورد مطالعه با ۶ گونه

منابع

- اسدی، م. (سر ویراستار) (۱۳۸۹-۱۳۶۷) فلور ایران. شماره‌های ۱-۶۷، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
درویش‌زاده، ع. (۱۳۷۰) زمین‌شناسی ایران. نشر ندا، تهران.
قهرمان، ا. و عطار، ف. (۱۳۷۷) تنوع زیستی گونه‌های گیاهی ایران. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
Archibold, O. W. (1996) Ecology of world vegetation. Chapman and Hall, Inc., London.
Davis, P. H. (ed.) (1965-1988) Flora of Turkey, vols. 1-10. University of Edinburgh Press.
Komarov, V. L. and Shishkin, B. K. (eds.) (1963-2001). Flora of the U.S.S.R. vols. 1-30. Institute of Paper Science and Technology and Keter Press, and Shiva Offset Press, Jerusalem.
Rechinger, K. H. (ed.). (1963-2010) Flora Iranica, nos. 1-178. Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz.
Takhtajan, A. (1986) Floristic region of the world. University of California Press, Los Angeles.
Zohary, M. (1973) Geobotanical foundations of the Middle East. 2 vols. Stuttgart.
Zohary, M. and Feindbrun-Dothan, N. (1966-1986) Flora Palestina, vols. 1-4, Academic Press, Jerusalem.

پیوست

فهرست گونه‌ها، جنس‌ها و تیره‌های گیاهان آوندی منطقه

الف) بازدانگان

ارمکیان {Ephedraceae}

Ephedra foliata Boiss. et Ky. ex Boiss., Diagn. Ser.1, 7: 101 (1846).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۸۶۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۶، ۱۱۳، ۱۷۶؛ ۲۲ ۱۵؛ ۶۰° طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۶ عرض شمالی، ۶۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۷۱۰، ۸۲۸، ۸۳۰.

Ephedra sp.

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۷ عرض شمالی، ۷۹۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۸، ۸۸، ۲۰۵؛ ۲۳ ۵؛ ۶۰° طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۸۶۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۳۷، ۸۶۹، ۷۶۱.

ب) نهان‌دانگان

۱- دولپه‌ای‌ها

پسته‌ایان {Anacardiaceae}

Pistacia vera L., Sp. Pl. 1025 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۳۹، ۳۲۶.

کرفسیان {Apiaceae}

Aphanopleura leptoclada (Atitch. & Hemsl.) Lipsky., Bull. Acad. Imp. Sci. Petersbg. ser. 5, 4: 337 (1898).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۱ عرض شمالی، ۷۵۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۴۷، ۲۶۶؛ ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۴ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۷۱، ۵۲۹.

Bunium persicum (Boiss.) B. Fedtsch., Rast. Turkest. 612 (1915).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۶ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۴۹۵، ۵۹۷؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۷۱، ۱۳۸۸.

Bupleurum exaltatum M.B., Tabl. Provo Cote Occid. Mer Casp. 113 (1798).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۱ عرض شمالی، ۹۲۵ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۷۸۳، ۸۱۳.

Conium maculatum L., Sp. Pl. 243 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۲۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۸.

Cuminum setifolium Boiss., Kos.-Pol., Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. ser. Nov. 29: 209 (1916).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۲۸، ۳۶۵، ۳۹۳؛ ۶۰° ۲۲ ۴۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۷۴۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۲۲.

Dorema hyrcanum Kos.-Pol., Not. Syst. Leningrad 2, 16-17: 67 (1921).

- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۰ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۵ عرض شمالی، ۷۳۴ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۶۶.
- Elaeosticta allioides* (Regel & Schmalh.) Kljuyk. & al., Bull. Mosc. Soc. Nat. Biol. Ser. 81, 6: 92 (1976).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۳۶، ۲۳۸.
- Eremadaucus lehmannii* Bunge, Del. Sem. Horti Dorpat. VII (1843).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۲۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۲۷.
- Eryngium bungei* Boiss., Fl. Or. 2: 824 (1872).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۲۸.
- Ferula galbaniflua* Boiss. & Buhse, Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. 12: 99 (1860).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۰ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۵ عرض شمالی، ۷۳۴ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۵۵، ۵۶۲.
- Ferula gummosa* Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser. 3, 2: 92 (1856).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۳ عرض شمالی، ۶۵۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۰۸.
- Pimpinella puberula* (DC.) Boiss., Ann. Scienc. Nat. Ser. 3, 1: 129 (1844).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۷۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۵۷، ۱۷۱، ۲۳۳ ۶۰° طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۴ عرض شمالی، ۷۸۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۷۱، ۵۶۰؛ ۲۳۴ ۶۰° طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۴ عرض شمالی، ۸۶۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۳۲، ۷۲۹، ۷۷۶.
- Scandix stellata* Banks & Soland. in Russell, Nat. Hist. Aleppo ed. 2, 2: 249 (1794).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۴ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۰۶.
- Turgenia latifolia* (L.) Hoffm., Gen. Pl. Umbell. 59 (1814).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۰۲، ۲۶۹؛ ۲۳۹ ۶۰° طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۴ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۹۱، ۶۰۳؛ ۲۲ ۳۴ ۶۰° طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۲ عرض شمالی، ۷۱۵ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۶۳، ۱۱۸۰، ۱۲۱۵، ۱۵۱۴.
- Zosima absinthifolia* (Vent.) Link, Enum. Hort. Berol. 1: 274 (1821).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۳ عرض شمالی، ۸۶۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۶۷؛ نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۴۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۷۴۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۹۳.

استبرقیان {Asclepiadaceae}

Cynanchum acutum L., Sp. Pl. 212 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۶۰۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۴۹.

کاسنیان {Asteraceae}

Acanthocephalus benthamianus Regel & Schmalch. in O. Fedtsch., Izv. Obsh. Ljub. Estv. Antr. Etnogr. 3, 18: 47 (1881).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۸ عرض شمالی، ۶۵۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۹.

Acantholepis orientalis Less., Linnaea 6: 88 (1831).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۶ عرض شمالی، ۵۸۸ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۸۸.

Acroptilon repens (L.) DC., Prodr. 6: 663 (1837).

-subsp. *austral* (Iljin) Rech.f., Fl. Iranica, 139b: 309-310 (1980).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۱۳ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۲ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۴.

Amberboa turanica. Iljin, Bull. Jard. Bot. Acad. Science URSS. 30: 110 (1932).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۵ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۲ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۵، ۴۴، ۱۱۹؛ ۲۳۹ ۶۰° طول شرقی و ۴ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۱۰۹۲.

Artemisia kopetdaghensis Krasch., Popov & Linez. ex Poljak., Not. Syst. Leningrad 16: 406 (1954).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۹ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۱ ۲۱ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۱۲؛ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۲ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۶۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۸۴، ۶۱۶.

A. scoparia Waldst. & Kit., Pl. Rar. Hung. 1: 66 (1801).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۳ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۱ ۱۷ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۸۵، ۲۰۴؛ ۱۵ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۳ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۴/۱، صابری ۸۹۶.

Carduus pycnocephalus L., Sp. Pl. ed. 2: 1151 (1763).

-subsp. *pycnocephalus*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۹ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۱ ۲۱ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۶۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۰؛ ۶ ۲۲ ۶۰° طول شرقی و ۸ ۲۸ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۳۳، ۲۶۸، ۲۷۵؛ ۱۵ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۳ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۳۳، ۳۸۲، ۴۹۴.

Carthamus lanatus L., Sp. Pl. 830 (1753).

--subsp. *turkestanicus* (Popov) Hanelt, Feddes Repert. 67: 148 (1963).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶ ۲۲ ۶۰° طول شرقی و ۸ ۲۸ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۷۶؛ ۱۵ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۳ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۷۸.

C. oxyacantha M. B., Tabl. Provo Cote Occid. Mer Casp. 108 (1798).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۱۲ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۱ ۲۱ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۱۶، ۱۷۴، ۲۸۴، ۳۵۸؛ ۱۵ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۳ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۷۵.

Centaurea balsamita, Lam., Encycl. Meth. Bot. 1: 667 (1785).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۴ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۹ ۵۹ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۰۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۷۸۱، ۸۰۹.

C. behen L., Sp. Pl. 914 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۴ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۲ ۳۲ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۸۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۸۹۸.

C. bruguierana (DC.) Hand.-M.ZT., Ann. Nat. Hofmus. Wien 27: 451 (1913).

-subsp. *belangerana* (DC.) Bornm., Beih. Bot. Centrbl. 60B: 214 (1939).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۳ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۳ ۳۳ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۶۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۱۳، ۵۲۰، ۵۹۳.

C. solstitialis L., Sp. Pl., 917 (1753).

-subsp. *solstitialis*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶ ۲۲ ۶۰° طول شرقی و ۸ ۲۸ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۲۲.

C. virgata Lam., Encycl. Meth. Bot. 1: 670 (1785).

-subsp. *squarrosa* (Willd.) Gugler, Ann. Hist.-Nat. Mus. Hung. 6: 248 (1907/08).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۱۱ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۲ ۳۲ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۳۸ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۷۳۸.

Chardinia orientalis (L.) O. Kuntze, Acta Horti Petrop. 10: 201 (1887).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۴۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۷۴۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۲۲.

Codonocephalum peacockianum Aitch. & Hemsl., Trans. Lin. Soc. London Set. 2, 3: 75 (1886).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۲ عرض شمالی، ۸۸۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۹۱، ۵۹۵.

Cousinia linczewskii Juz., Act. Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. Ser.1, 3 (1936).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۴۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۳ عرض شمالی، ۷۵۰ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۵۰.

C. microcarpa Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser. 2, 3: 59 (1856).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۶ عرض شمالی، ۵۹۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۹۲.

C. monocephala Bunge, Mem. Acad. Sienc. Petersbg. 7 ser., 9, 2: 52 (1865).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۳ عرض شمالی، ۴۵۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۵۶.

C. smirnovii Trautv., Acta Horti Petrop. 8: 488 (1883).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۴۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۷۴۸ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۲۲.

C. raddeana C. Winkl., Acta Hort. Petrop. 10: 473 (1887).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۶۹۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۰۴، ۵۱۱.

تنها رویشگاه این گیاه در ایران این منطقه است. در فلورا ایرانیکا فقط از افغانستان معرفی شده است و به تازگی از ایران گزارش شده است.

C. tenella Fisch & C.A May. Ind. Sem. Horti Petrop. 1: 25 (1834).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲ عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۰۴.

C. turkmenorum Bornm., Beih. Bot. Centrbl. 34, 2: 153 (1917).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۸۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۵، ۲۸، ۷۱؛ ۲۳۴
۶۰° طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۴ عرض شمالی، ۷۸۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۱۶۰، ۳۱۱، ۳۲۷، ۳۷۳؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۵ ۳۷
۳۶° عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۰۴، ۴۵۴؛ ۶۰° ۲۳ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۰۵ متر،
۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۰۲، ۶۳۰.

C. verbascifolia Bunge, Mem. Acad. Scienc. Petersbg. 7 ser., 9, 2: 52 (1865).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۶ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۷۴.

Crepis kotschyana (Boiss.) Boiss., Fl. Or. 3: 852 (1875).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۴ عرض شمالی، ۷۵۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۸۹، ۲۰۱.

C. sancta (L.) Babcock, Univ. Calif. Publ. Bot 19: 403 (1941).

--subsp. *iranica* Rech.f., Fl. Iranica, 122: 331 (1977).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۴ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۹۰.

Crupina vulgaris. Cass., Dict. Science Nat. 12: 68 (1818).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲ عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۵۸؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول
شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۰۱، ۶۲۱.

Echinops chorassanicus Bunge, Bull. Acad. Scienc. Petersbg. 6: 405 (1863).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۸۴/۴/۱ صابری ۴۸۴، ۶۱۶؛ ۶۰° ۲۲' ۵۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۴" عرض شمالی، ۷۷۰ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۸۶.

Epilasia hemilasia (Bunge) C. B. Clarke, Compos. Ind. 279 (1876).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۸۶۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۴۹.

Filago pyramidata L., Sp. Pl. 1199 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۸" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۵" عرض شمالی، ۶۷۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۷۹، ۴۳۵.

Heteropappus altaicus (Willd.) Novopokr. in Sched. ad Herb. Fl. Ross. 8: 193 (1922).

--var. *canescens* (Nees) Serg. In Krilov, Fl. W. Siberia 11: 226 (1949).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲" عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۰۸؛ ۶۰° ۲۳' ۱۱" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۲" عرض شمالی، ۸۸۴ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۱۳.

Karelinia caspia (Pall.) Less., Linnaea 9: 187 (1834).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۶" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۸" عرض شمالی، ۷۱۵ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۷۳.

Koelpinia linearis Pall., Reise durch versch. Provod. Russ. Reiches 3, append.: 755 (1776).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۸۶۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۹۰، ۹۶؛ ۶۰° ۲۲' ۶" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۵۹؛ ۶۰° ۲۳' ۲۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۵" عرض شمالی، ۷۴۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۴۶.

K. tenuissima Pavl. & Lipsch., Fl. Centro Kazakstana 3: 332 (1938).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۰" عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۹، ۱۳، ۲۶۷، ۱۱۰، ۳۹۷؛ ۶۰° ۲۳' ۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۴" عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۹۴، ۱۵۲۵.

Lactuca serriola L., Amoen. Acad. 4: 328 (1759).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۴" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۶" عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۹۹، ۸۲۹.

L. undulata Ledeb., Fl. Alt. 4: 156 (1833).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۶" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۲۶، ۲۳۳.

Lanchnophyllum gossypinum Bunge, ReI. Lehm. 151 (1851).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۴۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۳" عرض شمالی، ۷۲۴ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۶۷۲، ۶۷۴.

Pseudohandelia umbellifera (Boiss.) Tzvel., Fl. URSS. 26: 363 (1961).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۸۰۸ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۸۸، ۱۳۲، ۱۸۸؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۰۴، ۴۱۷.

Pulicaria gnaphalodes (Vent.) Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser. 1, 6: 78 (1846).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۱۸" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۶" عرض شمالی، ۷۳۲ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۶۱، ۶۶۲.

Senecio vernalis Waldst. & Kit., Pl. Rar. Hung. 1: 23 (1800).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۸" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴۶" عرض شمالی، ۷۰۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۰۹.

Sonchus oleraceus L., Sp. Pl. 794 (1753) excl. G & D, emend. zouan, Hort. Monsp. 407 (1762).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۶" عرض شمالی، ۶۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۳۷.

Steptorrhampus tuberosus (Jacq.) Grossh., Fl. Kawk. 4: 258 (1934).

- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۶" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۶۲۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۶۱۰.
- Tragopogon kotschyi* Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. ser. 1, 11: 45 (1849).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۴" عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۱۳۴۹.
- T. longirostris* Bisch. in Webb. in Webb & Berth., Phyt. Canar. 2: 469 (1850).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۳۴" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۲" عرض شمالی، ۷۱۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۲۱؛ ۶۰° ۲۲' ۶" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۲۰.
- Xeranthemum longipapposum* Fisch. & C.A.Mey., Nouv. Mem. Soc. Nat. Mosc. 4: 337 (1835).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۲۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۲" عرض شمالی، ۸۸۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۶۹، ۴۷۹، ۴۸۸؛ ۶۰° ۲۳' ۲۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۱۵.
- Zoega crinita* Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser. 2, 3: 63 (1856).
- subsp. *baldschuanica* (C.Winkl.)Rech.f., Fl. Iranica 139b: 425(1980).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۹۸.
- Z. purpurea* Fresen, Beitr. Fl. Aegypt. Arab. Mus. Senckenberg 1: 86 (1834).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۵۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۸۶۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۴۷؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۱۵، ۱۹۱، ۱۹۵.

گاوزبانیان {Boraginaceae}

- Arnebia decumbens* (Vent.) Coss. & Kral., Bull. Soc. Bot. Fr. 4: 402 (1857).
- subsp. *decumbens*
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۸۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۴، ۱۵۲؛ ۶۰° ۲۲' ۴۷" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۵" عرض شمالی، ۷۴۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۷۶، ۱۱۶۰.
- Caccinia macranthera* (Banks & Soland) Brand in Engler, Pflanzenr. 4, 252: 92 (1921).
- var. *crassifolia*. Vent. Brand in Engler, Pflanzenr. 4, 252: 92 (1921).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۵" عرض شمالی، ۶۰۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۴۲.
- Echium italicum* L., Sp. Pl. 139 (1753).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴۹" عرض شمالی، ۷۷۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۱.
- Heliotropium chorassanicum* Bunge, Bull. Soc. Nat. Mosc. 2, 42: 301 (1869).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۴۷" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۴" عرض شمالی، ۷۴۰ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۶۶۵.
- H. lasiocarpum* Fisch. & C.A.Mey., Ind. Sem. Hort. Petrop. 4: 38 (1837).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۵۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۵" عرض شمالی، ۷۷۲ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۶۵۸، ۶۷۳؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۰۴.
- Heterocaryum macrocarpum* Zak., Borag. Serawschan 16 (1941).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۴" عرض شمالی، ۶۴۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۵۹.
- H. rigidum* A. DC., Prodr. 10: 145 (1846).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۶۴۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۶۱؛ ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۶ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۴۰.

H. subsessile Vatke, Zeitschr. Gesammt. Naturw., N. F. 11: 129 (1875).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۶ عرض شمالی، ۶۳۲ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۹۵.

H. szovitsianum (Fisch. & C.A.Mey.) A. DC., Prodr.10: 145 (1846).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۱ عرض شمالی، ۸۱۷ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۳۸۵.

Lappula barbata.M.B., Gurke in Engler & Prantl, Natiirl. Pflanzenfam. 4, 3a: 107 (1897).

-- var. *cariensis* Boiss. Brand in Engler, Pflanzenz. 4, 252: 141 (1931).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۴۲۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲، ۱۱۷؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۴۷، ۲۵۴؛ ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۴ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۳۳۷، ۱۵۰۵.

Myosotis stricta Link in Roemer & Schultes, Syst. Veg. 4: 104 (1819).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۰ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۵ عرض شمالی، ۷۳۴ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۵۲۴.

Onosma dichroanthum Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser.1, 11: 107 (1843).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۹ عرض شمالی، ۹۳۷ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۵۰۶، ۵۶۸؛ ۶۰° ۲۳ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۰ عرض شمالی، ۷۷۴ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۷۹۰؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۷۶.

Rochelia cardiosepala Bunge, Mem. Sav. Etrang. Acad. Petersbg. 7: 420 (1851).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۷ عرض شمالی، ۷۹۴ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۱۵.

کلمیان {Brassicaceae}

Alyssum dasycarpum Steph. ex Willd. In L., Sp. Pl. Ed. 3. 1: 469 (1800).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۷ عرض شمالی، ۸۱۰ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۳۷.

A. desertorum Stapf, Denkschr. Akad. Wiss. Wien Math.-Nat. Kl. 51: 302 (1886).

-- var. *desertorum*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۸ عرض شمالی، ۷۹۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۶۷.

A. homalocarpum.Fisch. & C.A.Mey., Boiss., Fl. Or.1: 285 (1867).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۸۰؛ ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۰۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۷۷۰.

A. minus (L.) Rothm., Feddes Repert. 50: 77 (1941).

-- var. *micranthum* (C.A.Mey.) Dudley, ActaUniv. Bergensis Ser.Math.Nat.13: 6 (1963).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۷ عرض شمالی، ۷۲۲ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۷۳، ۱۵۲۲.

A. stapfii Vierh., Zool.-Bot. Ges. Wien 64: 261 (1914).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۸ عرض شمالی، ۷۹۴ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۳۲.

Brassica deflexa Boiss., Ann. Scienc. Nat. Ser. 2, 17: 87 (1842).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۱ عرض شمالی، ۸۱۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۲۲.

Camelina rumelica Velen., Sitz.-Ber. Bohm. Ges. Wiss. 1887: 448 (1887).

-- subsp. *rumelica*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۱۷" عرض شمالی، ۸۱۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۴۲.

Capsella bursa-pastoris L. Medicus, Pflanzengatt. 85 (1792).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۴" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴۸" عرض شمالی، ۷۷۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۲۲.

Crambe kotschyana Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser. 1, 6: 19 (1845).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۳" عرض شمالی، ۸۶۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۸۳؛ ۶۰° ۲۳' ۱۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۳" عرض شمالی، ۸۶۹ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۰۰، ۱۳۳۸، ۱۴۸۶.

Cryptospora falcata Kar. & Kir., Bull. Soc. Nat. Mosc. 15: 161 (1842).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۸" عرض شمالی، ۸۱۷ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۴۵، ۵۷۷.

Cymatocarpus pilosissimus Trautv. O. E. Schulz in Engler, Pflanzenr. 86.IV.105: 300 (1924).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۷" طول شرقی و ۳۶° ۳۶' ۱۷" عرض شمالی، ۸۳۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۶۳، ۳۳۸.

Diptychocarpus strictus Trautv., Bull. Soc. Nat. Mosc. 23, 1: 108 (1860).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۴" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴۸" عرض شمالی، ۷۷۷ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۱۳، ۱۲۸۴، ۱۴۲۴.

Euclidium syriacum (L.) R. Br. in Aiton, Hort. Kew. ed. 2, 4:74 (1812).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۶" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۱" عرض شمالی، ۸۱۷ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۵۹، ۱۱۶۴، ۱۵۳۶.

E. tenuissimum (Pall.) B. Fedtsch., Bull. Herb. Boiss. 2, 4: 915 (1904).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۱" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۸۲۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۲۹.

Goldbachia laevigata (M.B.) DC., Reg. Veg. Syst. Nat. 2: 577 (1821).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴۷" عرض شمالی، ۷۹۷ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۱۹.

Malcolmia africana L. R.Br. in Aiton, Hort. Kew. Ed. 2, 4: 121 (1812).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۷" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۱۱" عرض شمالی، ۷۵۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۹۲، ۹۷.

M. turkestanica Litw., Sched. Herb. Fl. Ross. 4, 1005 (1900).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۱۱" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۵" عرض شمالی، ۶۶۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۱۴۵، ۳۹۴، ۴۰۰؛ ۶۰° ۲۳' طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۳" عرض شمالی، ۸۶۹ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۷۰، ۱۴۵۱.

Neotorularia contortuplicata (Willd.) O.E.Schultz in Engler, Pflanzenr. 86. IV 105: 219 (1924).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۴" عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۸۸.

N. dentate (Frey & Sint.) Kitam., Fl. Afgh. 165 (1960).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۱۲" عرض شمالی، ۸۶۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۷۵.

N. torulosa (Desf.) O.E.Schultz in Engler, Pflanzenr. 86. IV. 105: 214 (1924).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۱" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴" عرض شمالی، ۷۵۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۱۹۸، ۲۰۳.

Rapistrum rugosum (L.) All., Fl. Pedem. 1: 257 (1785).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۳" عرض شمالی، ۸۶۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۶۸، ۵۷۵، ۵۸۲.

Sisymbrium irio L., Sp. Pl. 659 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۷" عرض شمالی، ۷۲۲ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۳۱۶.

Thlaspi perfoliatum L., Sp. Pl. 646 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۴" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۹" عرض شمالی، ۷۰۹ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۳۸، ۱۴۴۰، ۱۴۶۹.

کبریان {Capparidaceae}

Capparis spinosa L., Sp. Pl. 503 (1753).

-- var. *spinosa*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۸" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۹۴۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۸۲۴.

میخکیان {Caryophyllaceae}

Acanthophyllum glandulosum Bunge ex Boiss., Fl. Or. 1: 565 (1867).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۲" عرض شمالی، ۹۰۶ متر، ۸۵/۲/۱۲، صابری ۸۰۸.

Arenaria leptoclados (Reichenb.) Guss., Fl. Sic. Syn. 2: 824 (1845).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۷" عرض شمالی، ۷۲۷ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۰۶، ۱۴۳۸.

Arenaria serpyllifolia L., Sp. Pl. 423 (1753).

- var. *serpyllifolia*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۹۴۰ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۵۷۰.

Cerastium dichotomum L., Sp. Pl. 438 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۱" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۲" عرض شمالی، ۸۸۲ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۴۷۶، ۵۷۱؛ ۲۳۹.

۶۰° طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۴" عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۹۵، ۱۴۴۵.

Gypsophila pilosa Huds., Philos. Trans. 56: 252 (1767).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲" عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۸۵/۲/۲۱، صابری ۳۲، ۷۳.

Lepyrodiclis holosteoides (C.A.Mey.) Fenzl ex Fisch. & C. A. Mey., Enum. Pl. Nov. Schrenk 1: 93 et 110 (1841).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۴" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴۸" عرض شمالی، ۷۷۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۳۵، ۱۵۰۶.

Minuartia Myeri (Boiss.) Bornm. Beih., Bot. Centrbl. 27, 2: 318 (1910).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۱" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴" عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۷۷.

Silene coniflora Nees ex Otth in DC., Prodr. 1: 371 (1824).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۴" عرض شمالی، ۷۷۱ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۸۴.

S. conoidea L., Sp. Pl. 418 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۴" عرض شمالی، ۷۳۷ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۳۰.

Velezia rigida L., Sp. Pl. 332 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲" عرض شمالی، ۷۰۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۷۹؛ ۶۰° ۲۳' ۳۴" طول

شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۴" عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۵۱۳.

.۲۵۱

اسفنجیان {Chenopodiaceae}

Atriplex dimorphostegia Kar. & Kir., Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. 15: 438 (1842).

-var.: dimorphostegia

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۰ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۶ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۷۶، ۵۶۱.

A. flabellum Bunge ex Boiss., Fl. Or. 4: 912 (1879).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۶ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۱۱، ۲۹۳؛ ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۰۵ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۸۸؛ ۶۰° ۲۲ ۱۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲ عرض شمالی، ۷۳۵ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۳۷.

A. leuoclada Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser.1, 12: 95 (1853).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۶ عرض شمالی، ۶۵۹ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۶۳۵؛ ۶۰° ۲۲ ۱۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲ عرض شمالی، ۷۳۵ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۸۳۸.

A. moneta Bunge ex Boiss., Fl. Or. 4: 912 (1879).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۷ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۵۶۱.

Caroxylon chorassanicum (Botsch.) Akhani & E.H.Roalson, Int. J. Plant Sci. 168, 6: 947 (2007).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۳ عرض شمالی، ۷۲۹ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۶۹۶.

C. denderoides (Pall.) Akhani & E.H.Roalson, Int. J. Plant Sci. 168, 6: 948 (2007).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۹ عرض شمالی، ۷۰۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۸۴؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۲ عرض شمالی، ۷۰۹ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۵۳.

Chenopodium album L., Sp. Pl. : 219 (1753).

-subsp. album

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۲ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۰۸.

Gamanthus gamocarpus (Moq.) Bunge, Mem. Acad. Imp. Sc. Petersb. ser. 7, 4, 11: 77 (1862).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۳ عرض شمالی، ۷۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۸۰.

Halimocnemis mollissima Bunge, Mem. Acad. Imp. Sc. Petersb. ser. 7, 4, 11: 71 (1862).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۲ عرض شمالی، ۶۱۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۸۱؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۳۲، ۸۴۰.

Halocharis hispida. (Schrenk) Bunge, Mem. Acad. Imp. Sc. Petersb. ser. 7, 4, 11: 62 (1862).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۹ عرض شمالی، ۹۱۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۶۶؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۷۷، ۶۹۸.

H. sulphurea Moq. in DC., Prodr. 13, 2: 201 (1849).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۸۱؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۳۹، ۳۹۴؛ ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۸۷، ۵۹۰.

H. violacea Bunge, Mem. Acad. Imp. Sc. Petersb. ser. 7, 4, 11: 63 (1862).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۸۷۷ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۳۱، ۸۳۹.

Halothamnus glaucus (M.B.) Botsch., Not Syst. Bot. Mat. Gerb. Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR 18: 157 (1981).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۸ عرض شمالی، ۷۲۸ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۰۰؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۳۳.

Horaninowia anomala. C.A. Mey. Moq. in DC., Prodr. 13, 2: 170 (1849).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۹ عرض شمالی، ۹۳۷ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۹۳.

Kochia prostrata (L.) Schrad., Neueslourn. Bot. 3 (3-4): 85 (1809).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۴ عرض شمالی، ۷۸۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۵۵؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۹۷، ۷۴۵.

Spinacia turkestanica Iljin, Trudy Bot. Inst. Akad. Nauk SSSR, Ser. I, 2: 123 (1936).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۲۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۸؛ ۶۰° ۲۰ ۲۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۸۳۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۱۹.

Suaeda microphylla Pall., Illustr. Pl.: 52 (1803).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۳ عرض شمالی، ۶۱۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۵۳.

پیچکیان {Convolvulaceae}

Convolvulus arvensis L., Sp. Pl., ed. I, 153 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۴۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۳ عرض شمالی، ۷۲۷ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۰۳، ۷۰۹.

C. dorycnium L., Sp. Pl., ed. 1: 224 (1753).

--subsp. *subhirsutus* (Regel & Schmalh.) Saad, Convolvulus, 91 (1967).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۲۰.

C. pilosellifolius Desr. in Lam., Encycl. 3: 551 (1789).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۶۴۴ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۹۰.

خواجه باشیان {Dipsacaceae}

Scabiosa Olivieri Coult., Memoire sur les Dipsacacees, Soc. Physique de Geneve 36 (1823).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۵۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۷۲۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۴۸، ۱۹۵، ۲۳۶؛ ۶۰° ۲۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۵۷.

S. rotata M.B., Fl. Taur.-Cauc. 3: 102 (1819).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۴ عرض شمالی، ۸۵۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۸۷، ۵۵۱.

فریونیان {Euphorbiaceae}

Andrachne telephioides L., Sp. Pl., 1014 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۲ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۶۱.

Chrozophora hierosolymitana Spreng., Syst. Veg. 3: 850 (1826).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۵۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۷۷۲ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۶۳۱، ۷۱۷.

Euphorbia Franchetii B.Fedtsch. in O. et B.Fedtsch., Consp. Fl. Turkest. 6: 310 (1916).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۷ عرض شمالی، ۷۲۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۷۳.

E. inderiensis Less. ex Kar & Kir., Bull. Soc. Nat. Mosc. 15: 448 (1842).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۲ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۳۲.

E. Szovitsii Fisch. & C.A.Mey., Ind. sem. Hort. Petrop. 1: 27 (1835).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۲ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۳۵۰.

باقلابیان {Fabaceae}

Alhagi persarum Boiss. & Buhse, Mem. Soc. Nat. Mosc. 12: 77 (1860).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۸۵۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۰۰، ۲۷۴؛ ۶۰° ۲۲ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۲ عرض شمالی، ۸۶۵ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۷۳۲، ۷۵۱، ۷۶۲.

Astragalus bakaliensis Bunge, Arb. Naturf. vet. Riga 1: 249 (1948).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۷۰۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۲۳.

A. campylotrichus Bunge, Izv. Imp. Obshch. Ljubit. Estestv. Moskovsk. Univ. 26 (2): 207 (1880).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۸۹.

A. citrinus Bunge, Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg 11 (16): 34 (1868).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۴ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۵۹۶؛ ۶۰° ۲۲ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۷۸۹، ۷۹۳؛ ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۸۲.

A. filicaulis Kar. & Kir., Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. 15: 336 (1841).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۱ عرض شمالی، ۷۵۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۷۷، ۲۴۰؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۳۸؛ ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۴ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۹۵.

A. nephtonensis Freyn Bull. Herb. Boiss. Ser. 2, 4: 760 (1904).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۸ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۵۷، ۴۵۸، ۵۲۳؛ ۶۰° ۲۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۶۰۹.

A. pellitus Bunge, Mem. Acad. Imp. Sci. St. Petersburg 11(16): 33(1868).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۲۳.

A. podolobus Boiss. & Hohen., Diagn. Pl. Or. Nov. ser.1,9: 4-104 (1849).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۷ عرض شمالی، ۷۵۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۴۳، ۶۷؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۶۶.

A. turbinatus Bunge, Arb. Naturf. ver. Riga, 1: 251 (1848).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۶۶۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۶۵، ۳۷۰.

Glycyrrhiza glabra L., Sp. Pl. 1: 742 (1753).

-- var. *glandulifera* (Waldst. & Kit.) Boiss., Fl. Or. 2: 202 (1872).

- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۳ عرض شمالی، ۷۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۰۷.
- Hedysarum kopetdaghi* Boriss., Not. Syst. Leningrad 10: 82 (1947).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۴ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۹۰، ۵۰۰.
- Lathyrus inconspicuus* L., Sp. Pl. 730 (1753).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۶۷.
- Medicago radiata* L., Sp. Pl. 778 (1753).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۸ عرض شمالی، ۸۱۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۲۲؛ ۶۰° ۲۲ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۶۳.
- M. rigidula* (L.) All., Fl. Pedem. 1: 316 (1785).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۴ عرض شمالی، ۷۵۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۱، ۳۱، ۷۷؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۵۳؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۵۹، ۱۳۳۳، ۱۴۴۱.
- M. sativa* L., Sp. Pl. 778 (1753).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۷ عرض شمالی، ۷۸۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۲۴، ۵۲۸.
- Onobrychis chorassanica* Bunge in Boiss., Fl. Or. 2: 550 (1872).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۰ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۷ عرض شمالی، ۸۱۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۴۱.
- O. micrantha* Schrenk in Fisch. & C.A.Mey., Enum. Pl. Nov. Schrenk 1: 85 (1841).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲ عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۸۹.
- O. pulchella* Schrenk in Fisch. & C.A.Mey., Enum. Pl. Nov. Schrenk 2: 87 (1842).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۳۶.
- Psoralea drupacea* Bunge, Arb. Naturf. Ver. Riga, 1: 221 (1847).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۲ عرض شمالی، ۸۷۱ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۷۵۶.
- Trigonella monantha* C.A.Mey., Verz. Pfl. Cauc. 137 (1831).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۶ عرض شمالی، ۷۶۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۲۵، ۲۷۳؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۵۰، ۳۹۶، ۴۲۱.
- Vicia monantha* Retz. Obs. Bot. 3: 30 (1783).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۲ عرض شمالی، ۸۸۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۱۶.
- V. peregrina* L., Sp. Pl. 737 (1753).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۲ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۷۲.
- V. sativa* L., Sp. Pl. 736 (1753).
- var. *angustifolia* L., Fl. Suec. ed 2: 255 (1755).
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۴۶ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۴ عرض شمالی، ۷۶۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۷۲؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۰۴، ۶۱۸.
- V. villosa* Roth, Tent. Fl. Germ. 2, 2: 182 (1793).
- subsp. *villosa*
- نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۰ ۲۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۷ عرض شمالی، ۸۲۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۴۳.

گل سپاسیان {Gentianaceae}

Gentiana olivieri Griseb., Gent. 278 (1839).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۷ عرض شمالی، ۷۳۷ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۵۹۰.

شمعدانیان {Geraniaceae}

Erodium ciconium. Jusl. L'Her ex Aiton, Hort. Kew. 2: 415 (1789).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۴ عرض شمالی، ۷۵۳ متر، ۸۵/۲/۲۶، صابری ۲۷، ۷۴.

E. cicutarium L'Her. ex Aiton, Hort. Kew. 2: 414 (1789).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۵۱۸.

E. oxyrhynchum M.B., Fl. Taur.-Cauc. 2: 133 (1808).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۲۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۵۸؛ ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۳۵، ۳۴۲.

گل راعیان {Hypericaceae}

Hypericum helianthemoides (Spach) Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser.1, 8: 116 (1849).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۰۷، ۵۱۸، ۶۱۴.

H. scabrum L., Cent. Plant.1: 25 (1755).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۸ عرض شمالی، ۷۷۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۴۲؛ ۶۰° ۲۳ ۱۰ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۸۱.

نعناییان {Lamiaceae}

Eremostachys labiosa Bunge, Mem. Acad. Scienc. Petersg. Ser. 7, 21: 6 (1873).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۵۰، ۲۷۲، ۴۰۷؛ ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۰۸.

Lallemantia royleana Benth. in DC., Prodr.12: 404 (1848).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۵۴.

Salvia ceratophylla L., Sp. Pl. 27 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۷ عرض شمالی، ۷۵۶ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۷۰.

S. spinosa L., Mantissa Alt. 511 (1771).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۶۴۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۸۳؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۶۴.

Teucrium polium L., Sp. Pl. 566 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۶ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۱۷، ۶۹۲.

Ziziphora tenuior L., Sp. Pl. 21 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۲۷ ۲۰ ۶۰° طول شرقی و ۱۷ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۸۳۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۱۴، ۴۰۹؛ ۲۲ ۴۷ ۶۰° طول شرقی و ۲۵ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۴۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۲۳.

پنیرکیان {Malvaceae}

Alcea rtyticarpa (Trautv.) Iljin, Fl. URSS. 15:115(1949).

-- var. *tiliacea* (Bornm.) Pakravan, Iran. Journ. Bot. 12, 1: 97 (2006).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۴ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۵۹ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۰۹ متر، ۱۳۸۴/۴/۱، صابری ۷۷۲.

شقایقیان {Papaveraceae}

Glaucium elegans Fisch. & C.A.Mey., Ind. Sem. Hort. Petrop.1: 29 (1835).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۳۱ ۲۲ ۶۰° طول شرقی و ۱۰ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۶۵۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۸۲، ۱۵۳۵.

Hypecoum pendulum L., Sp. Pl. 124 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۱۸ ۲۲ ۶۰° طول شرقی و ۲۵ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۶۶۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۱۰.

Papaver hybridum L., Sp. Pl. 506 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۲۳ ۲۲ ۶۰° طول شرقی و ۹۰ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۶۳۶ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۵۹.

P. pavoninum Fisch. & C.A.Mey., Ind. Sem. Hort. Petrop. 9: 82 (1838).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۱۳ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۲۰ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۸۲، ۴۴۶، ۵۵۵؛ ۹

۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۵۴ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۳۰۱.

Roemeria refracta DC., Reg. Veg. Syst. Nat. 2: 93 (1821).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۹ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۴۷ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۸۲.

بارهنگیان {Plantaginaceae}

Plantago lanceolata L., Sp. Pl. 113 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۱۳ ۲۳ ۶۰° طول شرقی و ۲۰ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۴.

کلاه میرحسینان {Plumbaginaceae}

Cephalorhizum turcomanicum Popov, Fl. URSS.18: 746 (1952).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۵۲ ۲۲ ۶۰° طول شرقی و ۲ ۳۵ ۳۶° عرض شمالی، ۷۷۲ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۹۹.

علف هفت بندیان {Polygonaceae}

Polygonum argyrocoleon Steud. ex Kunze, Linnaea 20: 17 (1847).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲ عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۶۱؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۱۷؛ ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۶۶۱ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۷۷۷، ۸۲۶.

P. aviculare L., Sp. Pl. 362 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱ عرض شمالی، ۷۶۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۹۲.

P. hyrcanicum Rech.f., Ann. Nat. Mus. Wien 53, 1: 352 (1942).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۰ عرض شمالی، ۷۵۰ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۲۷، ۷۴۷.

P. patulum M.B., Fl. Taur.-Cauc. 1: 304 (1808).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۲ عرض شمالی، ۹۰۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۹۲، ۱۱۲؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۷۸۲.

P. polycnemoides Jaub. & Spach, Ill. Pl. Or. 2: 30 (1845).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳ عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۸۶.

پامچالیان {Primulaceae}

Androsace maxima L., Sp. Pl. 141 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۸ عرض شمالی، ۷۰۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۶۹، ۷۶۶؛ ۶۰° ۲۲ ۴۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۷۴۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۷۰، ۱۴۴۰، ۱۵۱۹.

آلاله بیان {Ranunculaceae}

Consolida leptocarpa Nevski, Acta Inst. Bot. Acad. Sci. URSS. Ser.1, 4: 296 (1937).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۶۷.

C. orientalis (Gay) Schrod., Abh. Zool. -Bot. Ges. Wien 4: 62 (1909).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳ عرض شمالی، ۶۳۴ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۵۲.

C. rogulosa (Boiss.) Schrod., Ann. Nat. Hofmus. Wien 27: 43 (1913).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۳۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۵۷.

Delphinium semibarbatum Bienert ex Boiss., Fl. Or. 1: 92 (1867).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۴ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۵۳؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۳۲۹، ۴۳۶؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۷۸۲ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۷۷۱.

Nigella integrifolia Regel, Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. 43, 2: 246 (1870).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۲ عرض شمالی، ۸۸۲ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۷۶، ۶۰۵، ۸۱۲؛ ۶۰° ۲۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۵۷.

Thalictrum isopyroides C.A. Mey. in Ledeb., Fl. Alt. 2: 364 (1830).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۶۷.

گل سرخیان {Rosaceae}

Amygdalus spinosissima Bunge, Alexandri Lehmann, ReI. Bot.1: 106 (1851).

--subsp. *turcomanica* (Lincz.) Browich, Fl. Iranica, 66: 180 (1969).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳۷ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۹ عرض شمالی، ۹۴۲ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۷۶۴، ۸۱۹.

روناسیان {Rubiaceae}

Callipeltis cucullaria (L.) DC., Prodr. 4: 613 (1830).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۰۵.

Crucianella gilanica Trin., Mem. Acad. Scienc. Petersb. 6: 493 (1818).

--subsp. *transcaspica* (Ehrend.) Ehrend. & Schoenb- Tem., Pl. Syst. Evol. 165: 125 (1989).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۹ عرض شمالی، ۷۳۷ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۱۹.

Galium aparine L., Sp. Pl. 157 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۳۶۲، ۱۳۷۵، ۱۳۹۰.

G. spurium L., Sp. Pl. 106 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲ عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۵۷؛ ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۱۲۱، ۱۳۶۵.

G. tricornutum Dandy, Watsonia 4: 47 (1957).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۷ عرض شمالی، ۷۲۷ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۲۶؛ ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۳ عرض شمالی، ۸۶۹ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۰۰، ۱۱۲۲.

G. verticillatum Danth. ex Lam., Encycl. 2: 585 (1788).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۲۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳ عرض شمالی، ۶۶۳ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۴۳۹.

سداییان {Rutaceae}

Haplophyllum acutifolium (DC.) G.Don, Gen. Syst. 1: 780(1831).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۶۹، ۹۱؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۴۷۴؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۷۵۹ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۸۱۰.

H. pilosum Stschegleev ex Turcz., Bull. Soc. Imp. Nat. Mosc. 32, 1: 273 (1859).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۷ عرض شمالی، ۷۲۷ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۸۰۶، ۸۲۳.

گل میمونیان {Scrophulariaceae}

Scrophularia striata Boiss., Fl. Or. 4: 413 (1875).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۷۷، ۵۵۶؛ ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۶۰.

Veronica argute-serrata Regel & Schmelh. In Regel, Acta Horti Petrop. 5(2): 626 (1878).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴۹" عرض شمالی، ۷۶۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۲.

گزیان {Tamaricaceae}

Tamarix korolkowii Regel & Schmalh., Acta Hort. Petrop. 5: 582 (1877).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۷" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۰" عرض شمالی، ۶۱۴ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۹۹۸.

مازربونیان {Thymelaeaceae}

Diarthron vesiculosum (Fisch. & C.A.Mey. ex Kar. & Kir.) C.A.Mey., Bull. Phys.-Matt. Acad. Petersb. 1: 359 (1843).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۴" عرض شمالی، ۶۴۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۷۶.

قیچیان {Zygophyllaceae}

Peganum harmala L., Sp. Pl. 444 (1753).

--var. *harmala*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۸" عرض شمالی، ۷۲۸ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۶۶۴، ۶۸۳.

Zygophyllum atriplicoides Fisch & C.A.Mey., Ind. Sem. Horti Petrop. 1: 41 (1835).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۰" عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۵۰، ۲۵۶؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۳۱۹.

۲- تک لپه‌ای‌ها

نرگسیان {Amaryllidaceae}

Ixiolirion tataricum (Pall.) Herb., App. Bot. Reg. 37 (1821).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۸" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۶" عرض شمالی، ۶۳۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۵۲.

زنبقیان {Iridaceae}

Iris kopetdaghensis (Vved.) Mathew & Wendelbo, Fl. Iranica 61: 112 (1975).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۰" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۹۲۲ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۵۰۲.

سوسنیان {Liliaceae}

Allium giganteum Regel, Gartenfl. 32: 97 (1883).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۱۷" عرض شمالی، ۸۱۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۴، ۸۳؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۰۸.

A. rubellum M.B., Fl. Taur. -Cauc. 1: 264 (1808).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۴" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۴۸" عرض شمالی، ۷۷۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۴۹.

Bellevalia saviczii Woron., Bull. Bot. Princ. URSS. 26: 614 (1927).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۴" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۴" عرض شمالی، ۸۵۷ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۲۷.

Eremurus olgae Regel, Acta Horti Petrop. 2: 430 (1873).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۷" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۱" عرض شمالی، ۹۲۵ متر، ۸۴/۴/۱، صابری ۸۲۵.

Gagea ova Stapf, Denkschr. Acad. Wiss. Wien Math. - Nat. Kl. 50: 16 (1885).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۸" عرض شمالی، ۷۲۸ متر، ۸۴/۲/۱۱، صابری ۱۴۲۳.

Scilla khorassanica Meikle, Kew Bull. 30: 533 (1975).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۶" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۷۰.

Tulipa micheliana Hoog, Gard. Chron. 31: 350 (1902).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۵۷" عرض شمالی، ۷۳۶ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۸۵.

گندمیان {Poaceae}

Aegilops crassa Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser.1, 7: 129 (1846).

-- var. *macrathera* Boiss., Fl. Or. 5: 677 (1884).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲" عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۴/۴/۲، صابری ۶۱۵.

Ae. kotschyi Boiss., Diagn. Pl. Or. Nov. Ser.1, 7: 129 (1846).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۰' ۲۷" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۱۷" عرض شمالی، ۸۳۷ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۴۲.

Ae. tauschii Cosson, Not. Grit. Fasc. 2, 69 (1849).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۶" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۸" عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۲؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۳۷، ۳۸۴.

Ae. triuncialis L., Sp. Pl. 1051 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۴" عرض شمالی، ۶۴۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۳۶، ۳۸۱؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۴۰.

Aeluropus littoralis (Gouan) Parl., Fl. Ital.1: 461 (1848).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۳۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۶۹۲ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۷۱؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۰۱.

Avena fatua L., Sp. Pl. 80 (1753).

-- var. *fatua*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۳" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲" عرض شمالی، ۷۶۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۵۷.

A. ludoviciana Durieu, Act. Soc. Linn. Bordeaux 2: 41 (1855).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳' ۱۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۸۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۳۸.

A. wiestii Steud., Syn. Pl. Glum.1: 231 (1854).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۱۹" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۵" عرض شمالی، ۶۵۸ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۵۱؛ ۶۰° ۲۳' ۱۵" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۳۷" عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۴۴.

Boissiera squarrosa (Banks & Soland.) Nevski, Acta Univ. As. Med. Ser. 8b, Fasc.17: 30 (1934).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲' ۳۲" طول شرقی و ۳۶° ۳۵' ۲۱" عرض شمالی، ۷۰۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۱۲۳، ۳۸۲.

Bromus danthoniae Trin. In C. A. Mey., Verz. Pfl. Cauc. 24 (1831).

-- var. *danthoniae*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۴۲؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۰۹، ۵۳۱.

-- var. *uniaristatus* Melderis, Ark. Bot. Ser. 2, 5: 63 (1959).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۸ عرض شمالی، ۸۱۷ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۳۳۲.

B. oxyodon Schrenk, Bull. Acad. Sci. Petersb. 10: 355 (1842).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۷۰۵ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۲۳، ۵۳۳، ۵۵۳.

B. sericeus Drobov, Feddes Repert. 21: 39 (1925).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۶۵۸ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۵۳۰.

B. squarrosus L., Sp. Pl. 76 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۸ عرض شمالی، ۷۷۸ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۶۰۰، ۶۲۷.

B. tectorum L., Sp. Pl. 77 (1753).

-- var. *hirsutus* Regel, Acta Horti Petrop. 7: 600 (1880).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۸ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۶۶۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۶، ۱۸۶؛ ۶۰° ۲۲ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۴ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۹۰، ۴۹۶.

-- var. *tectorum*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۸۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۲۰۶، ۲۹۶؛ ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۴ عرض شمالی، ۷۳۱ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۱۴، ۵۴۶؛ ۶۰° ۲۳ ۱۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۳ عرض شمالی، ۸۶۹ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۷۳۳.

Eremopyrum bonaepartis (Spreng.) Nevski in Komar., Fl. URSS. 2: 663 (1934).

-- var. *bonaepartis*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۶۹۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۵۱؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۱۴.

Heteranthelium piliferum (Banks & Soland.) Hochst. In Ky. Pl. Alepp. Exsicc. no 130 (1843).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۸ عرض شمالی، ۷۲۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۰۶۸.

Hordeum distichon L., Sp. Pl. 85 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۵۸ عرض شمالی، ۷۲۸ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۲۵.

H. glaucum Steud., Syn. Pl. Glum. 1: 352 (1854).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۸۵۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۹، ۴۵؛ ۶۰° ۲۲ ۶ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۸ عرض شمالی، ۶۲۶ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۱۲۵، ۱۵۵، ۱۸۱؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۲۹ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۵۲، ۳۰۱؛ ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۴۱۵، ۴۶۵.

H. spontaneum C.Koch, Linnaea 21: 430 (1848).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۱ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۴۳ عرض شمالی، ۸۱۲ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۴۸۶.

H. vulgare L. Sp. Pl. 84 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۸۳۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۷۵.

Lophochloa phleoides (Vill.) Reichenb., Fl. Germ. Excurs. 42 (1830).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۶۹۲ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۶۱.

Melica persica Kunth, Rev. Gram. I: 122, 351, (1830).

--subsp. *persica*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۸ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۹۹.

Phalaris minor Retz., Obs. Bot. 3: 8 (1783).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۴ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۲ عرض شمالی، ۹۰۸ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۵۰.

Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud., Nomencl. Bot. ed. 2, 2: 324 (1841).

--var. *australis*

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۱۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۵ عرض شمالی، ۶۰۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۱۵.

Poa bulbosa L., Sp. Pl. 70 (1753).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۳ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۱۷ عرض شمالی، ۸۱۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۳۳؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۲۶۴، ۲۶۰، ۲۸۱، ۲۹۵؛ ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۳۶۲.

Stipa barbata Desf., Fl. Atlant. 1: 97 (1798).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۸۶۵ متر، ۸۴/۴/۳، صابری ۸۹۱.

Taeniatherum crinitum (Schreb.) Nevski, Acta Univ. As. Med. Ser. 8 b, Fasc.17: 39 (1934).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۳ ۱۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۴ عرض شمالی، ۸۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۹۵؛ ۶۰° ۲۳ ۳۲ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۱ عرض شمالی، ۷۰۵ متر، ۱۳۸۴/۲/۲۶، صابری ۱۲۸؛ ۶۰° ۲۳ ۱۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳۷ عرض شمالی، ۴۵۳ متر، ۱۳۸۴/۲/۳۱، صابری ۴۸۲؛ ۶۰° ۲۳ ۵ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۲۰ عرض شمالی، ۸۵۰ متر، ۱۳۸۴/۳/۱۰، صابری ۵۷۸، ۶۲۵.

Vulpia persica (Boiss. & Buhse) V.Krecz. & Bobrov in Komar., Fl. URSS. 2: 535 (1934).

نمونه‌های جمع‌آوری شده: ۶۰° ۲۲ ۲۹ طول شرقی و ۳۶° ۳۵ ۳ عرض شمالی، ۶۴۸ متر، ۱۳۸۵/۲/۱۱، صابری ۱۲۳۵.

بررسی فلورستیک جنگل‌های حفاظت‌شده مازی بن و سی بن رامسر در طول شیب ارتفاعی (۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متر)

علیرضا نقی نژاد*، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، دانشگاه مازندران، بابلسر
سمیه حسینی، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ارومیه، ارومیه
محمد علی رجامند، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه ارومیه، ارومیه
شهریار سعیدی مهرورز، گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه گیلان، رشت

چکیده

جنگل‌های مازی بن و سی بن با وسعت تقریبی بالغ بر ۱۵۰۰۰ هکتار در فاصله حدود ۶۰ کیلومتری جنوب شهرستان رامسر، در گستره ارتفاعی ۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارد. وجود اکوسیستم‌های گوناگون رودخانه‌ای، جنگلی، مرتعی و گذار (اکوتون) در این منطقه، شرایط زیست‌محیطی مناسبی برای حضور انواع گونه‌های گیاهی و جانوری فراهم نموده است. به منظور حفظ ذخایر ژنتیکی موجود، منطقه مزبور در سال ۱۳۸۱ به عنوان منطقه شکار ممنوع معرفی شده است. مطالعه حاضر در سال‌های ۱۳۸۸-۱۳۸۹ در این منطقه با استفاده از یک تراش نمونه‌برداری از ارتفاع پست تا کوهستانی (با حدود ۲۰۰۰ متر اختلاف ارتفاع) انجام شد و سه قطعه نمونه در هر فاصله ارتفاعی ۱۰۰ متری برداشت شد و در نهایت، اطلاعات فلورستیک از ۶۳ قطعه نمونه جمع‌آوری گردید. تعداد کل ۳۳۹ آرایه متعلق به ۲۳۵ جنس و ۸۰ خانواده گیاهی شناسایی شد. دوله‌ای‌ها با ۲۶۸ آرایه غنی‌ترین گروه هستند و تک‌لپه‌ای‌ها با ۵۸، نهانزادان آوندی با ۱۱ و بازدانگان با ۲ آرایه حضور دارند. میزان تغییرات اشکال زیستی در طول شیب ارتفاعی بین چهار دامنه ارتفاعی بررسی شد. همی کریپتوفیت‌ها شکل زیستی چیره بودند و ۴۰ درصد فلور منطقه را شامل می‌شوند. از میان آرایه‌های شناسایی شده ۱۵ آرایه انحصاری یا تقریباً انحصاری بوده است. از نظر کورولوژی، بیشترین سهم مربوط به عناصر اروپا-سیبری (۲۳/۸ درصد) و پس از آن چند ناحیه‌ای (۱۹/۹ درصد)، اروپا-سیبری/ایرانی-تورانی (۱۹/۳ درصد) و اروپا-سیبری/ایرانی-تورانی/مدیترانه‌ای (۱۶/۶ درصد) هستند.

واژه‌های کلیدی: جنگل هیرکانی، فلورستیک، کوروتیپ، شکل زیستی، مازی بن و سی بن، استان مازندران

مقدمه

درباره عوامل بوم‌شناختی آن منطقه است (رضوی، ۱۳۸۷). جنگل‌ها سرمایه‌های ملی هر کشور محسوب می‌شوند، که حفاظت و استفاده صحیح از آنها، علاوه

پوشش گیاهی هر منطقه یکی از مهمترین پدیده‌های نمود چهره و سیمای طبیعت و بهترین راهنمای داوری

همکاران (۱۳۸۴)، اکبری‌نیا و همکاران (۱۳۸۳)، رضوی (۱۳۸۷)، محمودی (۱۳۸۶)، اجتهادی و همکاران (۱۳۸۸) و قلی‌زاده (۱۳۸۹) اشاره کرد.

منطقه مازی‌بن و سی‌بن در شهرستان رامسر از جمله مناطق جنگلی است که دارای زیستگاه به‌نسبت بکر و دست‌نخورده‌ای بوده، که با توجه به موقعیت جغرافیایی منطقه از درختان شمشاد (*Buxus hyrcana* Pojark.) و راش (*Fagus orientalis* Lipsky) پوشیده شده است و برای حفاظت گونه‌های حمایت شده نظیر شوکا، پلنگ، خرس قهوه‌ای و قرقاول خزری به عنوان منطقه شکار ممنوع، در نظر گرفته شده است (یدالهی و رمضانی، ۱۳۸۱).

تیپ راش به همراه گونه‌های زیر اشکوب آن؛ یعنی کوله‌خاس (*Ruscus hyrcanus* Woron.)، شمشاد (*Buxus hyrcana*)، تمشک (*Rubus* spp.) (در مناطق باز) از جمله زیستگاه‌های مهم شوکا محسوب می‌شوند. قطع این درختان، به ویژه در مناطق شیب‌دار باعث فرسایش خاک شده، گونه‌های سایه‌پسند فوق‌الذکر نیز به تدریج از بین می‌روند. با این روند زیستگاه وحوش نیز تخریب شده، نابودی گونه‌های حیات وحش را در پی خواهد داشت (یدالهی و همکاران، ۱۳۷۹).

تاکنون مطالعه دقیق و متمرکزی برای مشخص نمودن ترکیب فلوریستیک منطقه مازی‌بن و سی‌بن صورت نگرفته و با توجه به اهمیت این منطقه، شناخت و بررسی رویش‌های طبیعی آن حایز اهمیت است. هدف از این پژوهش، جمع‌آوری و شناخت گیاهان منطقه، به ویژه فلور کف جنگل و منطقه گذار و ارائه اطلاعات حاصل از پراکنش جغرافیایی و شکل‌های زیستی گیاهان است.

بر ثروت آفرینی، بقای محیط‌زیست را نیز تضمین می‌کند. وجود جنگل‌ها در کشور پهناور ایران، که به واقع روی کمربند خشکی زمین قرار دارد، موقعیت حساسی را برای حفاظت، توسعه و پژوهش به وجود می‌آورد. رشته کوه البرز در جنوب دریای خزر از سمت شمال دارای اقلیم مرطوب خزری است، که در تشکیل ریختار جنگلی در شیب‌های شمالی تأثیرگذار است. جنگل‌های شمال ایران (جنگل‌های هیرکانی یا خزری)، به طول تقریبی ۸۰۰ کیلومتر، عرض ۱۱۰ کیلومتر و مساحت کلی ۱/۸۴ میلیون هکتار در سه استان گیلان، مازندران و گلستان قرار دارد. قدمت این جنگل‌ها به دوران سوم زمین‌شناسی برمی‌گردد (مرروی مهاجر، ۱۳۸۴). این جنگل‌ها از نظر ذخایر ژنتیکی و تنوع گیاهی دارای ویژگی‌های منحصر به فرد هستند. وجود شرایط مختلف توپوگرافی و اختلاف ارتفاع زیاد از فاصله نزدیک به دریا تا حد نهایی رویش‌های جنگلی باعث شده است تا شرایط رویشی مناسبی برای حضور انواع گونه‌ها و استقرار اجتماعات گیاهی مختلف به وجود آید (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۳).

شناخت عناصر گیاهی موجود در یک منطقه به عنوان مطالعه‌ای زیربنایی برای پژوهش‌های بوم‌شناختی، مدیریت و حفاظت گیاهان محسوب می‌شود (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸). از میان مطالعات فلوریستیکی که بر روی پوشش گیاهی جنگل‌های هیرکانی صورت گرفته است، می‌توان به پژوهش‌های Djazirei (۱۹۶۵)، Zohary (۱۹۷۳)، Mobayen و Tregubov (۱۹۷۰)، Dorostkar و Norifalise (۱۹۷۶) Frey و Probst (۱۹۸۶)، Hamzeh'ee (۱۹۹۴)، Assadollahi (۱۹۸۰)، Ghahreman و همکاران (۲۰۰۶)، Hamzeh'ee و همکاران (۲۰۰۸)، اسماعیل‌زاده و

مواد و روش‌ها

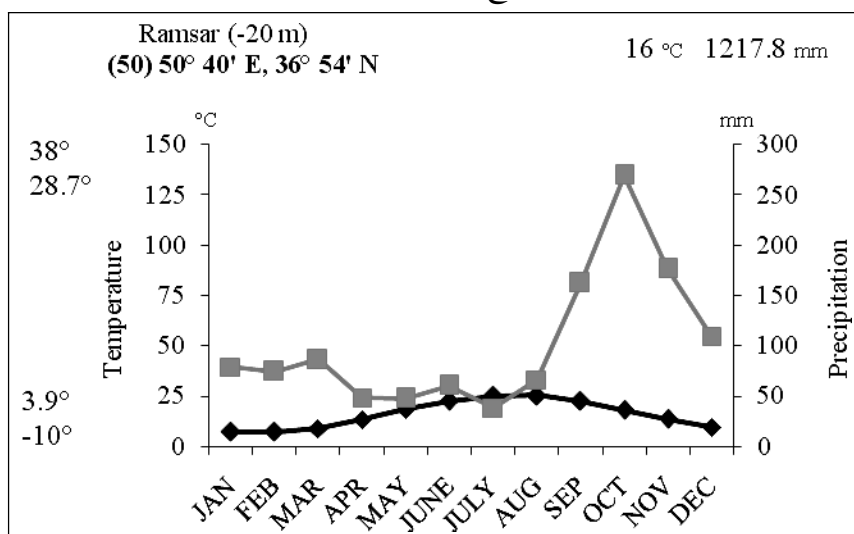
منطقه مورد مطالعه: جنگل‌های مازی‌بن و

سی‌بن رامسر در فاصله حدود ۶۰ کیلومتری جنوب رامسر قرار دارد و دارای مختصات عرض جغرافیایی $36^{\circ} 48'$ تا $36^{\circ} 54'$ شمالی و طول جغرافیایی $50^{\circ} 31'$ تا $50^{\circ} 42'$ شرقی است. حداقل و حداکثر ارتفاع آن از سطح دریا به ترتیب ۳۰۰ و ۲۳۰۰ متر است. منطقه دارای جهت شیب کلی شمال شرقی بوده، میزان شیب آن ۱۵-۳۰ درصد است. وسعت تقریبی آن بالغ بر ۱۵۰۰۰ هکتار می‌گردد.

بر اساس آمارهای اقلیمی ۵۰ ساله اخیر حاصل از ایستگاه سینوپتیک رامسر، میزان بارندگی سالیانه در رامسر ۱۲۱۷/۸ میلی‌متر و حداکثر بارندگی در مهر و آبان (اکتبر) به میزان ۲۶۹/۶ میلی‌متر گزارش شده است و میانگین دمای ماهانه آن در اواخر دی و اوایل بهمن (ژانویه و فوریه) کمترین مقدار را داشته، در ماه‌های تیر و مرداد (جولای و آگوست) به حداکثر مقدار خود می‌رسد و سپس تا دی ماه سیر نزولی دارد (شکل ۱). متوسط تبخیر ماهانه آن نیز به ۸۳۳ میلی‌متر بالغ

می‌گردد. وضعیت آب و هوای منطقه بر اساس طبقه‌بندی دومارتن صورت گرفته است و وضعیت منطقه شرایط مرطوب را نشان می‌دهد (یدالهی و رضانی، ۱۳۸۱).

از نظر زمین‌شناسی، منطقه مورد مطالعه دارای تشکیلات شمشک بوده، این تشکیلات از تجمع سنگ‌هایی چون ماسه‌سنگ، سیلتون، شیل و کلسیتون که به طور متناوب قرار گرفته‌اند و در مقطع اصلی (واقع در دهکده شمشک) دارای لایه‌های زغال‌سنگ نیز هستند، پدید آمده‌اند. سن این تشکیلات را دوره ژوراسیک زیرین تعیین کرده‌اند که در منطقه مورد مطالعه بین دامنه‌های شمالی رشته کوه البرز بیرون‌زدگی دارند. از نظر خاک‌شناسی، در نواحی جنوبی منطقه، خاک دارای بافت لومی (Loam) همراه با سنگریزه و شیل با عمق کم تا متوسط و در نواحی شمالی، خاک دارای بافت رسی (Clay) با عمق متوسط تا زیاد است (یدالهی و رضانی، ۱۳۸۱).



شکل ۱- منحنی آمپروترمیک مربوط به ایستگاه هواشناسی رامسر

روش کار

موقعیت مکانی ترابرش: با استفاده از داده‌های میدانی، نقشه توپوگرافیک ۱/۵۰۰۰۰ و در نظر گرفتن میزان طبیعی بودن (در معرض عوامل تخریبی کمتر مانند چرای دام، قطع درخت و کشاورزی) بخش‌هایی از جنگل در نظر گرفته شد و یک ترابرش نمونه‌برداری در منطقه مورد نظر از ارتفاع پایین (۳۰۰ متر) تا کوهستانی (۲۳۰۰ متر) مورد مطالعه و بررسی شد. محل دقیق ترابرش و قطعات نمونه مربوط به آن با استفاده از GPS مشخص شد.

نمونه‌برداری و شناسایی گونه‌ها

در ترابرش (حدود ۲۰۰۰ متر اختلاف ارتفاع) ۲۱ ایستگاه نمونه‌برداری (هر ۱۰۰ متر، یک ایستگاه) در نظر گرفته و در هر ایستگاه سه قطعه نمونه نمونه‌برداری شد. اندازه هر قطعه نمونه در بخش‌های جنگلی ۴۰۰ متر مربع، درختچه‌زارها ۱۰۰ مترمربع و در بخش‌های مرتعی ۲۵ متر مربع است. این اندازه‌ها بر اساس اندازه‌های حاصل از تخمین سطح حداقل نمونه‌برداری در اکوسیستم‌های مرتعی و جنگلی است (Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974).

جمع‌آوری نمونه‌ها در سال‌های ۱۳۸۸ و ۱۳۸۹ انجام شد و در نهایت، اطلاعات فلوریستیک از ۶۳ قطعه نمونه جمع‌آوری شد. همه نمونه‌های جمع‌آوری شده از این قطعات نمونه و همچنین گیاهان خارج از آنها به طریقه علمی خشک و پرس و با استفاده از فلورهای موجود، به ویژه فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963) (Davis, 1965-1985)، فلور عراق (Townsend et al., 1966-1980)، مجموعه فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۸۹)، فلور

رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۵۸-۱۳۷۷) و نهانزادان آوندی ایران (Khoshravesh et al., 2009) شناسایی شدند. همه نمونه‌ها در هر بار یوم دانشکده علوم دانشگاه گیلان نگهداری می‌شوند. در این مطالعه گونه‌های خزه به علت گستردگی تاکسونومیک و مشکلات شناسایی مطالعه نشده است. شکل زیستی گونه‌ها بر اساس سیستم رانکایر (Raunkiaer, 1934) مشخص گردید. پراکنش جغرافیایی هر آرایه گیاهی از اطلاعات پراکنش موجود در کتاب‌های فلور، به ویژه فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2010) استخراج شد. واژگان مربوط به مناطق جغرافیای گیاهی و جدا کردن هر منطقه بر اساس دیدگاه‌های Zohary (۱۹۷۳) و Takhtajan (۱۹۸۶) است.

در این مقاله واژه "چند ناحیه‌ای" به گیاهانی که به بیش از سه ناحیه جغرافیایی تعلق دارند، اطلاق می‌گردد. در منطقه مازی‌بن و سی‌بن، در مسیر ترابرش مطالعه شده، بر اساس الگوی پراکنش گیاهان چهار کمر بند ارتفاعی می‌توان در نظر گرفت که عبارتند از: کوهپایه‌ای و پست (ارتفاع ۳۰۰ تا ۵۰۰ متر)، نیمه کوهستانی یا نیمه مرتفع (ارتفاع ۵۰۱ تا ۱۰۰۰ متر)، کوهستانی یا مرتفع (ارتفاع ۱۰۰۱ تا ۲۰۰۰ متر) و محدوده گذار (ecotone) جنگل و مرتع (ارتفاع ۲۰۰۱ تا ۲۳۰۰ متر).

نتایج

نتایج حاصله از برداشت نمونه‌ها نشان می‌دهد که در رویشگاه مازی‌بن و سی‌بن، تعداد ۳۳۹ آرایه متعلق به ۲۳۵ جنس و ۸۰ خانواده از گیاهان آوندی حضور دارند (جدول ۱) که از میان آنها دوپه‌ای‌ها با ۲۶۸ آرایه غنی‌ترین گروه هستند و تک‌په‌ای‌ها با ۵۸ نهانزادان

آرایه حضور دارند. بررسی گستره شکل‌های رویشی در بین کمربندهای ارتفاعی، شبیهی از تغییرات را به‌ویژه در خصوص شکل زیستی فانروفیت و همی کریپتوفیت نشان می‌دهد (شکل ۲). از نظر تعلق به مناطق جغرافیای گیاهی (Chorotype) بیشترین سهم مربوط به عناصر اروپا-سیبری (۲۳/۸ درصد) و پس از آن چندناحیه‌ای (۱۹/۹ درصد)، اروپا-سیبری / ایرانی-تورانی (۱۹/۳ درصد) اروپا-سیبری / ایرانی-تورانی / مدیترانه‌ای (۱۶/۶ درصد) هستند و سایر کوروتیپ‌ها از نظر اهمیت حضور در رتبه‌های بعدی قرار می‌گیرند و ۷ آرایه (۲/۱ درصد) نیز شناسایی نشدند (شکل ۳). تعداد آرایه‌های بوم‌زاد و تقریباً بوم‌زاد (گیاهانی که علاوه بر ایران در یکی از کشورهای همسایه ایران نیز مشاهده شده است) در میان ۳۳۹ آرایه ۴/۴ درصد (۱۵ آرایه) بود که از میان آنها ۷ آرایه انحصاری حوزه هیرکانی است و بقیه علاوه بر رویش در این محدوده در بخش‌های مجاور منطقه ایرانی-تورانی نیز می‌رویند.

آوندی با ۱۱ و بازدانگان با دو آرایه حضور دارند (جدول ۲). خانواده کاسنی (Asteraceae) با ۳۰ آرایه، خانواده گل سرخ (Rosaceae) با ۲۹ آرایه، خانواده نعناع (Lamiaceae) با ۲۳ آرایه، خانواده گندم (Poaceae) و خانواده نخود (Fabaceae) هر کدام با ۲۲ آرایه بزرگ‌ترین خانواده‌ها هستند که در مجموع ۳۷ درصد از کل آرایه‌ها را شامل می‌شوند (جدول ۳). جنس‌های *Carex* (۹ آرایه)، *Viola*، *Trifolium* (هر کدام با ۷ آرایه) و *Bromus* (۵ آرایه) غنی‌ترین جنس‌ها بودند.

طبقه‌بندی گیاهان بر اساس شکل زیستی نشان داد که همی کریپتوفیت‌ها با ۴۰ درصد بزرگ‌ترین گروه گیاهان را تشکیل می‌دهند و پس از آن، به ترتیب ژئوفیت‌ها (۲۵ درصد)، فانروفیت‌ها (۱۶ درصد)، تروفیت‌ها (۱۴ درصد) و کامفیت‌ها (۱/۷ درصد) قرار دارند. از کل ژئوفیت‌های جمع‌آوری شده (۸۷ آرایه)، ژئوفیت ریزوم‌دار با ۶۸، ژئوفیت پیازدار با ۸، ژئوفیت بنه‌دار با ۶، ژئوفیت استولون‌دار با ۳ و ژئوفیت انگل با ۲

جدول ۱- فهرست آرایه‌های گیاهی شناسایی شده در منطقه مازی‌بن و سی‌بن

آرایه گیاهی	شکل زیستی	پراکنش جغرافیایی	ارتفاع از سطح دریا (متر)	شماره هرباریومی (دانشگاه گیلان)
Pteridophyta				
Aspleniaceae				
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	GR	PL	۱۸۰۰ - ۱۹۰۰	۱۴۰۰۱
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	GR	PL	۳۰۰ - ۱۶۰۰	۱۴۰۰۲
<i>Phyllitis scolopendrium</i> (L.) Newm.	GR	PL	۶۰۰ - ۱۹۰۰	۱۴۰۰۳
Dryopteridaceae				
<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins	GR	ES	۵۰۰ - ۱۵۰۰	۱۴۰۰۵
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth	GR	PL	۸۰۰ - ۱۹۰۰	۱۴۰۰۶
Equistaceae				
<i>Equisetum arvense</i> L.	GR	PL	۳۰۰	۱۴۰۰۷
Dennstaedtiaceae				
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	GR	SCOS	۳۰۰ - ۲۱۰۰	۱۴۰۰۸
Onocleaceae				

<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	GR	PL	۱۵۰۰	۱۴۰۰۹
Polypodiaceae				
<i>Polypodium vulgare</i> L.	GR	PL	۴۰۰ - ۱۳۰۰	۱۴۰۱۰
Pteridaceae				
<i>Pteris cretica</i> L.	GR	PL	۳۰۰ - ۱۲۰۰	۱۴۰۱۱
Woodsiaceae				
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth	GR	PL	۵۰۰ - ۱۵۰۰	۱۴۰۰۴
Spermatophyta				
Gymnospermae				
Cupressaceae				
<i>Juniperus communis</i> L.	Pha	ES	۲۲۰۰	۱۴۰۱۲
Taxaceae				
<i>Taxus baccata</i> L.	Pha	ES, M	۱۰۰۰ - ۱۸۰۰	۱۴۰۱۳
Angiospermae				
Dicotyledoneae				
Adoxaceae				
<i>Viburnum lantana</i> L.	Pha	ES	۲۱۰۰	۱۴۰۱۴
<i>Sambucus ebulus</i> L.	GR	ES, IT, M	۳۰۰ - ۲۱۰۰	۱۴۰۱۵
Apiaceae = Umbelliferae				
<i>Anthriscus cerefolium</i> Hoffm.	Hem	ES, IT, M	۲۰۰۰	۱۴۰۱۶
<i>Bupleurum ghahremanii</i> Mozaff.	Hem	ES (End-Hyr)	۲۲۰۰	۱۴۰۱۷
<i>Chaerophyllum meyeri</i> Boiss. & Buhse	GC	ES (Hyr), IT	۱۵۰۰	۱۴۰۱۸
<i>Eryngium billardieri</i> Del.	Hem	ES, IT, M	۲۱۰۰ - ۲۳۰۰	۱۴۰۱۹
<i>Eryngium caeruleum</i> M. Bieb.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۱۹۰۰ - ۲۰۰۰	۱۴۰۲۰
<i>Heracleum persicum</i> Desf.	Hem	IT	۲۳۰۰	۱۴۰۲۱
<i>Sanicula europaea</i> L.	Hem	PL	۸۰۰ - ۱۹۰۰	۱۴۰۲۲
<i>Tordylium maximum</i> L.	Thr	ES	۱۸۰۰	۱۴۰۲۳
<i>Turgenia latifolia</i> (L.) Hoffm.	Thr	PL	۲۱۰۰	۱۴۰۲۴
Apocynaceae				
<i>Vincetoxicum scandens</i> Sommier & Levier	Hem	ES, IT, M	۱۴۰۰ - ۱۸۰۰	۱۴۰۲۵
Aquifoliaceae				
<i>Ilex spinigera</i> Loes.	Pha	ES (End-Hyr)	۷۰۰ - ۱۵۰۰	۱۴۰۲۶
Araliaceae				
<i>Hedera pastuchovii</i> Woronow	Pha	ES (Euxino-Hyr)	۴۰۰ - ۱۰۰۰	۱۴۰۲۷
Asteraceae = Compositae				
<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. <i>millefolium</i>	Hem	ES, IT	۲۱۰۰ - ۲۳۰۰	۱۴۰۲۸
<i>Anthemis triumfetti</i> All.	Hem	ES (Hyr), IT	۲۲۰۰	۱۴۰۲۹
<i>Arctium lappa</i> L.	Hem	PL	۱۴۰۰	۱۴۰۳۰
<i>Artemisia absinthium</i> L.	Hem	ES, IT, M	۲۳۰۰	۱۴۰۳۱
<i>Bidens bipinnata</i> L.	Thr	PL	۱۴۰۰	۱۴۰۳۲
<i>Carduus seminudus</i> M. Bieb.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۲۰۰	۱۴۰۳۳

<i>Carlina vulgaris</i> L.	Hem	ES, IT	۱۹۰۰	۱۴۰۳۴
<i>Carpesium abrotanoides</i> L.	Hem	PL	۳۰۰	۱۴۰۳۵
<i>Carpesium cernuum</i> L.	Hem	PL	۳۰۰	۱۴۰۳۶
<i>Centaurea hyrcanica</i> Bornm.	Hem	ES (Hyr), IT	۲۰۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۰۳۷
<i>Centaurea zuvandica</i> (Sosn.) Sosn.	GR	ES (Hyr), IT	۲۰۰۰ – ۲۲۰۰	۱۴۰۳۸
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronq.	Thr	COS	۳۰۰	۱۴۰۳۹
<i>Crepis sancta</i> (L.) Babcock subsp. <i>sancta</i>	Thr	IT, M	۲۲۰۰	۱۴۰۴۰
<i>Echinops cephalotes</i> DC.	Hem	End (Iran-W,C)	۱۹۰۰	۱۴۰۴۱
<i>Erigeron acer</i> L.	Hem	IT	۲۲۰۰	۱۴۰۴۲
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Cha	ES, IT	۱۵۰۰	۱۴۰۴۳
<i>Filago</i> sp.	Thr		۲۳۰۰	۱۴۰۴۴
<i>Lapsana communis</i> L.	Hem	ES, IT	۱۷۰۰	۱۴۰۴۵
<i>Leontodon asperrimus</i> Boiss. ex Ball	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۰۰۰ – ۲۲۰۰	۱۴۰۴۶
<i>Matricaria recutita</i> L.	Thr	ES, IT	۲۲۰۰	۱۴۰۴۷
<i>Myriactis wallichii</i> Less.	Hem	ES (Hyr), IT	۱۶۰۰	۱۴۰۴۸
<i>Onopordon heteracanthum</i> C. A. Mey.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۳۰۰	۱۴۰۴۹
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Mey. & Scherb.	GR	PL	۱۵۰۰	۱۴۰۵۰
<i>Prenanthes cacaliifolia</i> Beauverd	Hem	ES (Euxino-Hyr)	۱۲۰۰ – ۱۹۰۰	۱۴۰۵۱
<i>Serratula quinquefolia</i> Willd.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۱۸۰۰	۱۴۰۵۲
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	Hem	ES, IT, M	۱۵۰۰	۱۴۰۵۳
<i>Tanacetum parthenium</i> Sch. Bip.	GR	SCOS	۲۰۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۰۵۴
<i>Tripleurospermum caucasicum</i> Hayek	Hem	ES, IT, M	۲۳۰۰	۱۴۰۵۵
<i>Tussilago farfara</i> L.	Hem	SCOS	۱۵۰۰	۱۴۰۵۶
<i>Willemetia tuberosa</i> Fisch. & Mey ex DC.	Hem	ES (Hyr)	۱۲۰۰	۱۴۰۵۷
Berberidaceae				
<i>Berberis integerrima</i> Bge.	Pha	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۱۰۰	۱۴۰۵۸
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Pha	ES	۲۱۰۰	۱۴۰۵۹
<i>Epimedium pinnatum</i> Fisch.	GR	ES (Hyr)	۹۰۰ – ۱۳۰۰	۱۴۰۶۰
Betulaceae				
<i>Alnus subcordata</i> C. A. Mey.	Pha	ES (Hyr)	۵۰۰ – ۱۶۰۰	۱۴۰۶۱
<i>Carpinus betulus</i> L. var. <i>betulus</i>	Pha	ES	۴۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۰۶۲
<i>Carpinus orientalis</i> Miller subsp. <i>orientalis</i>	Pha	ES, Syria	۱۸۰۰	۱۴۰۶۳
Boragianaceae				
<i>Cynoglossum creticum</i> Miller.	Hem	ES, IT, M	۲۲۰۰	۱۴۰۶۴
<i>Echium amoenum</i> Fisch. & C. A. Mey.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۳۰۰	۱۴۰۶۵
<i>Lindelofia kandavanensis</i> Bornm.	Hem	ES (End-Hyr)	۲۱۰۰	۱۴۰۶۶
<i>Lithospermum arvense</i> L.	Hem	ES, IT	۲۳۰۰	۱۴۰۶۷

<i>Myosotis caespitosa</i> C. F. Schultz	Hem	PL	۱۵۰۰	۱۴۰۶۸
<i>Myosotis olympica</i> Boiss.	Hem	End (Iran-N,C)	۲۳۰۰	۱۴۰۶۹
<i>Myosotis sylvatica</i> Ehrn.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۱۹۰۰	۱۴۰۷۰
<i>Nonea lutea</i> (Desr.) Reichenb. ex DC.	Hem	ES	۱۵۰۰	۱۴۰۷۱
Brassicaceae = Cruciferae				
<i>Alliaria petiolata</i> Cavara & Grande	Hem	ES, IT, M	۱۴۰۰ – ۱۵۰۰	۱۴۰۷۲
<i>Alyssum alyssoides</i> L.	Thr	PL	۲۲۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۰۷۳
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.	Hem	COS	۲۳۰۰	۱۴۰۷۴
<i>Cardamine bulbifera</i> (L.) Crantz.	Hem	ES	۱۵۰۰ – ۱۷۰۰	۱۴۰۷۵
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Thr	COS	۱۵۰۰	۱۴۰۷۶
<i>Cardamine impatiens</i> L. var. <i>impatiens</i>	Thr	ES, IT	۱۷۰۰	۱۴۰۷۷
<i>Cardaria draba</i> (L.) Desv.	Hem	ES, IT	۲۳۰۰	۱۴۰۷۸
<i>Descurainia sophia</i> (L.) Schur	Hem	PL	۲۲۰۰	۱۴۰۷۹
<i>Erysimum cuspidatum</i> DC.	Hem	ES, M	۲۱۰۰	۱۴۰۸۰
<i>Hesperis</i> sp.	Hem		۱۵۰۰	۱۴۰۸۱
<i>Sisymbrium officinale</i> (L.) Scop.	Thr	PL	۲۳۰۰	۱۴۰۸۲
<i>Thlaspi hastulatum</i> Stev. ex DC.	Thr	ES (Hyr), IT	۲۱۰۰	۱۴۰۸۳
Buxaceae				
<i>Buxus hyrcana</i> Pojark.	Pha	ES (Hyr), IT (TUR)	۶۰۰ – ۱۰۰۰	۱۴۰۸۴
Campanulaceae				
<i>Campanula glomerata</i> L.	Hem	PL	۲۰۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۰۸۵
<i>Campanula latifolia</i> L.	Hem	ES, M	۲۱۰۰	۱۴۰۸۶
<i>Campanula odontosepala</i> Boiss.	Hem	ES (Hyr), IT	۵۰۰ – ۱۹۰۰	۱۴۰۸۷
Caprifoliaceae				
<i>Lonicera iberica</i> M. Bieb.	Pha	ES (Euxino-Hyr)	۲۱۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۰۸۸
Caryophyllaceae				
<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill.	Thr	PL	۲۲۰۰	۱۴۰۸۹
<i>Herniaria incana</i> Lam.	Thr	ES, IT, M	۲۲۰۰	۱۴۰۹۰
<i>Minuartia hamata</i> (Hauskn.) Mattaf.	Thr	IT, M	۲۳۰۰	۱۴۰۹۱
<i>Petrorhagia saxifraga</i> (L.) Link	Hem	ES, IT, M	۲۲۰۰	۱۴۰۹۲
<i>Silene latifolia</i> Poir	Hem	ES, IT, M	۱۹۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۰۹۳
<i>Silene schafta</i> Gmel. ex Hohen.	Hem	ES (Hyr)	۲۰۰۰	۱۴۰۹۴
<i>Stellaria holostea</i> L.	GR	ES, IT	۲۱۰۰	۱۴۰۹۵
<i>Stellaria media</i> (L.) Cry.	Thr	COS	۱۵۰۰	۱۴۰۹۶
Celastraceae				
<i>Evonymus latifolia</i> (L.) Mill.	Pha	ES, M	۲۱۰۰	۱۴۰۹۷
Chenopodiaceae				
<i>Chenopodium foliosum</i> Asch.	Thr	ES, IT, M	۲۲۰۰	۱۴۰۹۸

Cistaceae

<i>Fumana procumbens</i> (Dun.) Gren. & Godron	Cha	ES, M	۲۳۰۰	۱۴۰۹۹
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller	Cha	ES, IT	۲۲۰۰	۱۴۱۰۰

Convolvulaceae

<i>Calystegia sepium</i> (L.) R.Br.	GR	PL	۵۰۰ – ۱۵۰۰	۱۴۱۰۱
<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	Hem	ES, IT, M	۲۳۰۰	۱۴۱۰۲

Cornaceae

<i>Cornus australis</i> C. A. Mey.	Pha	ES, IT	۳۰۰ – ۱۸۰۰	۱۴۱۰۳
------------------------------------	-----	--------	------------	-------

Crassulaceae

<i>Sedum stoloniferum</i> S. G. Gmel.	Hem	ES	۱۵۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۱۰۴
<i>Sedum rubens</i> L.	Thr	IT, M	۲۲۰۰	۱۴۱۰۵
<i>Sedum hispanicum</i> L.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT, M	۲۱۰۰ – ۲۲۰۰	۱۴۱۰۶
<i>Sedum spurium</i> M. Bieb.	Hem	ES (Hyr), IT	۱۵۰۰	۱۴۱۰۷

Dipsacaceae

<i>Dipsacus pilosus</i> L.	Hem	ES	۱۵۰۰	۱۴۱۰۸
<i>Dipsacus strigosus</i> Willd. ex Roem. & Schult.	Hem	ES, IT	۱۵۰۰	۱۴۱۰۹
<i>Scabiosa hyrcanica</i> Stev.	Hem	ES (Euxino-Hyr)	۲۰۰۰	۱۴۱۱۰

Ericaceae

<i>Monotropa hypopithys</i> L.	GP	COS	۱۵۰۰ – ۱۷۰۰	۱۴۱۱۱
<i>Vaccinium arctostaphylos</i> L.	Pha	ES (Euxino-Hyr)	۱۴۰۰	۱۴۱۱۲

Ebenaceae

<i>Diospyros lotus</i> L.	Pha	PL	۴۰۰ – ۸۰۰	۱۴۱۱۳
---------------------------	-----	----	-----------	-------

Euphorbiaceae

<i>Acalypha australis</i> L.	Thr	PL	۳۰۰	۱۴۱۱۴
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	GR	ES, M	۶۰۰ – ۱۷۰۰	۱۴۱۱۵
<i>Euphorbia squamosa</i> Willd.	GR	ES (Euxino-Hyr), IT	۱۵۰۰ – ۱۶۰۰	۱۴۱۱۶
<i>Mercurialis perennis</i> L.	GR	ES, M	۸۰۰ – ۱۵۰۰	۱۴۱۱۷

Fabaceae

<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	Pha	PL	۳۰۰	۱۴۱۱۸
<i>Anthyllis boissieri</i> Sagorski	Hem	ES, M	۲۲۰۰	۱۴۱۱۹
<i>Astragalus aureus</i> Willd.	Cha	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۲۰۰	۱۴۱۲۰
<i>Coronilla balansae</i> Boiss.	Hem	ES	۲۰۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۱۲۱
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen subsp. <i>varia</i>	Hem	ES, IT, M	۲۱۰۰	۱۴۱۲۲
<i>Gleditsia caspica</i> Desf.	Pha	ES (Hyr), TUR	۳۰۰ – ۵۰۰	۱۴۱۲۳
<i>Lathyrus laxiflorus</i> Kuntze	Hem	ES	۱۷۰۰	۱۴۱۲۴
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	GR	ES, IT, M	۲۱۰۰ – ۲۲۰۰	۱۴۱۲۵
<i>Lathyrus tuberosus</i> L.	GR	ES, IT, M	۲۰۰۰	۱۴۱۲۶
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	Hem	ES	۱۷۰۰	۱۴۱۲۷
<i>Lotus corniculatus</i> L.	Hem	PL	۱۷۰۰	۱۴۱۲۸

<i>Medicago lupulina</i> L.	Hem	PL	۲۲۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۲۹
<i>Onobrychis altissima</i> Grossh.	Hem	PL	۲۲۰۰	۱۴۱۳۰
<i>Trifolium arvense</i> L. var. <i>arvense</i>	Thr	PL	۲۰۰۰ – ۲۲۰۰	۱۴۱۳۱
<i>Trifolium canescens</i> Willd.	Thr	ES (Euxino-Hyr)	۲۰۰۰	۱۴۱۳۲
<i>Trifolium hybridum</i> L. var. <i>anatolicum</i> (Boiss.) Boiss.	Hem	IT, M	۲۰۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۳۳
<i>Trifolium phleoides</i> Pourr. ex Willd.	Thr	ES (Euxino-Hyr), IT, M	۲۲۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۳۴
<i>Trifolium pratense</i> L.	Hem	PL	۲۲۰۰	۱۴۱۳۵
<i>Trifolium repens</i> L.	Hem	PL	۲۰۰۰	۱۴۱۳۶
<i>Trifolium tumens</i> Stev. ex M. Bieb. var. <i>tumens</i>	GR	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۰۰۰	۱۴۱۳۷
<i>Vicia crocea</i> (Desf.) B. Fedtsch.	Hem	ES (Euxino-Hyr)	۱۷۰۰	۱۴۱۳۸
<i>Vicia villosa</i> Roth	Thr	PL	۱۹۰۰	۱۴۱۳۹
Fagaceae				
<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	Pha	ES, M	۶۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۱۴۰
<i>Quercus castaneifolia</i> C. A. Mey. subsp. <i>castaneifolia</i>	Pha	ES (Hyr)	۳۰۰ – ۱۵۰۰	۱۴۱۴۱
Fumariaceae				
<i>Fumaria</i> sp.	Thr		۲۳۰۰	۱۴۱۴۲
Gentianaceae				
<i>Centaurium pulchellum</i> (Swartz) Druce	Thr	ES, IT, M	۱۵۰۰	۱۴۱۴۳
<i>Gentiana ciliata</i> L.	Thr	ES, IT	۲۰۰۰	۱۴۱۴۴
<i>Gentiana septemfida</i> Pall	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۰۰۰	۱۴۱۴۵
Geraniaceae				
<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér. ex Aiton	Hem	PL	۲۲۰۰	۱۴۱۴۶
<i>Geranium gracile</i> Ledeb. ex Nordm.	GR	ES	۱۵۰۰	۱۴۱۴۷
<i>Geranium persicum</i> Schonbeck-Temesy	GR	IT	۱۴۰۰	۱۴۱۴۸
<i>Geranium pyrenaicum</i> Burm.f.	Hem	ES, IT, M	۲۳۰۰	۱۴۱۴۹
Hamamelidaceae				
<i>Parrotia persica</i> (DC.) C. A. Mey.	Pha	ES (Hyr)	۴۰۰ – ۱۰۰۰	۱۴۱۵۰
Hypericaceae				
<i>Hypericum androsaemum</i> L.	Pha	ES, IT, M	۴۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۱۵۱
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	Hem	ES, M	۲۰۰۰	۱۴۱۵۲
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Hem	COS	۲۰۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۵۳
Juglandaceae				
<i>Juglans regia</i> L.	Pha	ES, IT	۳۰۰	۱۴۱۵۴
<i>Pterocarya fraxinifolia</i> (Poir.) Spach.	Pha	ES (Euxino-Hyr)	۵۰۰	۱۴۱۵۵
Lamiaceae				
<i>Calamintha grandiflora</i> (L.) Moench	GR	ES (Hyr), M	۲۰۰۰	۱۴۱۵۶
<i>Calamintha officinalis</i> Moench	Hem	ES, IT	۲۱۰۰	۱۴۱۵۷

<i>Clinopodium umbrosum</i> (M. Bieb.) K. Koch.	Hem	PL	۲۰۰۰	۱۴۱۵۸
<i>Clinopodium vulgare</i> L. subsp. <i>vulgare</i>	Hem	ES, IT	۲۰۰۰	۱۴۱۵۹
<i>Hyssopus angustifolius</i> M. Beib.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۲۰۰	۱۴۱۶۰
<i>Lamium album</i> L. subsp. <i>album</i>	GR	ES, M	۳۰۰ – ۱۵۰۰	۱۴۱۶۱
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	GR	ES	۱۲۰۰ – ۱۷۰۰	۱۴۱۶۲
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	Hem	PL	۲۱۰۰	۱۴۱۶۳
<i>Nepeta sintenisii</i> Bornm.	Hem	IT	۲۲۰۰	۱۴۱۶۴
<i>Origanum vulgare</i> L.	Hem	PL	۱۹۰۰	۱۴۱۶۵
<i>Phlomis anisodonta</i> Boiss.	Hem	IT	۱۹۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۶۶
<i>Prunella laciniata</i> L.	Hem	ES, IT, M	۲۱۰۰	۱۴۱۶۷
<i>Prunella vulgaris</i> L.	GR	PL	۱۸۰۰	۱۴۱۶۸
<i>Salvia glutinosa</i> L.	Hem	ES, IT, M	۴۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۱۶۹
<i>Salvia reuterana</i> Boiss.	Hem	IT (End Iraq+Iran)	۲۳۰۰	۱۴۱۷۰
<i>Salvia sclarea</i> L.	Hem	ES, IT, M	۲۰۰۰	۱۴۱۷۱
<i>Scutellaria tournefortii</i> Benth	GR	ES (Hyr)	۴۰۰	۱۴۱۷۲
<i>Stachys byzanthina</i> C. Koch	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۰۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۷۳
<i>Stachys persica</i> Gmel.	Hem	ES (Hyr) [Iraq]	۱۵۰۰ – ۱۸۰۰	۱۴۱۷۴
<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Hem	IT, M	۲۰۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۷۵
<i>Teucrium hyrcanicum</i> L.	GR	ES (Euxino-Hyr)	۱۹۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۱۷۶
<i>Teucrium polium</i> L.	Cha	IT, M	۲۲۰۰	۱۴۱۷۷
<i>Thymus caucasicus</i> Willd. ex Ronniger	Cha	ES (Euxino-Hyr)	۲۲۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۷۸
Loranthaceae				
<i>Viscum album</i> L.	Pha	PL	۳۰۰ – ۱۵۰۰	۱۴۱۷۹
Malvaceae				
<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Thr	PL	۲۳۰۰	۱۴۱۸۰
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Pha	ES	۶۰۰ – ۱۶۰۰	۱۴۱۸۱
Moraceae				
<i>Ficus carica</i> L. subsp. <i>carica</i>	Pha	ES, IT, M	۳۰۰	۱۴۱۸۲
<i>Morus alba</i> L.	Pha	IT	۳۰۰	۱۴۱۸۳
Oleaceae				
<i>Fraxinus excelsior</i> L. subsp. <i>coriarifolia</i> (Scheele) E. Murray	Pha	ES (Hyr), IT	۵۰۰ – ۱۸۰۰	۱۴۱۸۴
<i>Jasminum officinale</i> L.	Pha	PL	۳۰۰	۱۴۱۸۵
Onagraceae				
<i>Circaea lutetiana</i> L. subsp. <i>lutetiana</i>	GR	ES, IT, M	۱۲۰۰ – ۱۵۰۰	۱۴۱۸۶
Orobanchaceae				
<i>Orobanche bungeana</i> G. Beck	Thr	ES (Euxino-Hyr), IT	۱۲۰۰	۱۴۱۸۷
<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	Thr	IT, M	۱۴۰۰	۱۴۱۸۸

<i>Orobanche lutea</i> Bunge	Thr	ES, IT	۱۴۰۰ – ۱۸۰۰	۱۴۱۸۹
Paeoniaceae				
<i>Paeonia wittmanniana</i> Hartw. ex Lindl. var. <i>wittmanniana</i>	Hem	ES (Euxino-Hyr)	۱۶۰۰	۱۴۱۹۰
Papaveraceae				
<i>Roemeria refracta</i> DC.	Thr	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۲۰۰	۱۴۱۹۱
Phytolaccaceae				
<i>Phytolacca americana</i> L.	Hem	PL	۳۰۰	۱۴۱۹۲
Plantaginaceae				
<i>Plantago atrata</i> Hoppe	Hem	ES (Euxino-Hyr)	۲۰۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۱۹۳
<i>Plantago major</i> L.	Hem	SCOS	۲۰۰۰	۱۴۱۹۴
Polygalaceae				
<i>Polygala anatolica</i> Boiss. & Helder.	Hem	ES, IT, M	۲۱۰۰	۱۴۱۹۵
<i>Polygala hohenackeriana</i> Fisch. & C. A. Mey.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۲۰۰	۱۴۱۹۶
Polygonaceae				
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Thr	COS	۲۲۰۰	۱۴۱۹۷
<i>Polygonum hydropiper</i> L. subsp. <i>hydropiper</i>	Thr	ES, IT	۱۵۰۰	۱۴۱۹۸
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Thr	PL	۱۵۰۰	۱۴۱۹۹
<i>Rumex conglomeratus</i> Murr.	Hem	ES, IT	۲۲۰۰	۱۴۲۰۰
Primulaceae				
<i>Androsace maxima</i> L.	Thr	ES, IT, M	۲۳۰۰	۱۴۲۰۱
<i>Cyclamen coum</i> Miller subsp. <i>caucasicum</i> (K. Koch) O. Schwarz	GC	ES	۴۰۰ – ۱۰۰۰	۱۴۲۰۲
<i>Primula heterochroma</i> Stapf	Hem	ES (Hyr), IT	۴۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۲۰۳
<i>Primula macrocalyx</i> Bge.	Hem	ES, IT	۲۲۰۰	۱۴۲۰۴
Ranunculaceae				
<i>Delphinium szowitsianum</i> Boiss.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۱۷۰۰	۱۴۲۰۵
<i>Ficaria kochii</i> (Ledeb.) Iranshahr & Rech.	Hem	ES, IT	۲۲۰۰	۱۴۲۰۶
<i>Ranunculus</i> sp.	Thr		۱۸۰۰	۱۴۲۰۷
<i>Ranunculus amblyolobus</i> Boiss. & Hohen.	GR	IT	۱۶۰۰	۱۴۲۰۸
<i>Ranunculus brutinus</i> Ten.	GR	ES, M	۱۸۰۰	۱۴۲۰۹
<i>Ranunculus constantinopolitanus</i> (DC.) d'URV.	Hem	IT, M	۱۴۰۰	۱۴۲۱۰
<i>Ranunculus muricatus</i> L.	Thr	IT, M	۱۵۰۰	۱۴۲۱۱
Rhamnaceae				
<i>Frangula grandifolia</i> (Fisch. & Mey.) Grubov	Pha	ES (Euxino-Hyr)	۲۱۰۰	۱۴۲۱۲
<i>Frangula alnus</i> Miller	Pha	ES, IT, M	۱۰۰۰	۱۴۲۱۳
Rosaceae				
<i>Alchemilla amardica</i> Rothm.	GR	ES (End-Hyr)	۲۲۰۰	۱۴۲۱۴
<i>Alchemilla citrina</i> Frohner	GR	ES (End-Hyr)	۲۰۰۰	۱۴۲۱۵
<i>Alchemilla gigantodus</i> Frohner	GR	ES (Euxino-Hyr)	۱۵۰۰	۱۴۲۱۶

<i>Agrimonia eupatoria</i> L. subsp. <i>eupatoria</i>	Hem	ES, IT, M	۳۰۰	۱۴۲۱۷
<i>Aruncus vulgaris</i> Raf.	GR	ES	۱۵۰۰	۱۴۲۱۸
<i>Cerasus avium</i> (L.) Moench	Pha	ES, IT	۵۰۰ – ۱۳۰۰	۱۴۲۱۹
<i>Cotoneaster esfandiarii</i> Khatamsaz	Pha	IT (End C. Iran)	۲۲۰۰	۱۴۲۲۰
<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch	Pha	ES, IT, M	۳۰۰ – ۱۸۰۰	۱۴۲۲۱
<i>Crataegus pentagyna</i> Waldst. & Kit. ex Willd.	Pha	ES	۲۱۰۰	۱۴۲۲۲
<i>Crataegus</i> sp.	Pha		۲۱۰۰	۱۴۲۲۳
<i>Fragaria vesca</i> L.	GS	ES, IT	۴۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۲۲۴
<i>Geum kokanicum</i> Regel & Schmalh.	Hem	IT	۱۵۰۰	۱۴۲۲۵
<i>Geum urbanum</i> L.	Hem	ES, IT, M	۶۰۰	۱۴۲۲۶
<i>Laurocerasus officinalis</i> Roemer	Pha	ES, M	۱۰۰۰	۱۴۲۲۷
<i>Malus orientalis</i> Ugl.	Pha	ES (Euxino-Hyr), IT	۱۸۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۲۲۸
<i>Mespilus germanica</i> L.	Pha	ES, IT, M	۳۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۲۲۹
<i>Potentilla meyeri</i> Boiss.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۲۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۲۳۰
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond	Hem	ES, IT, M	۲۱۰۰	۱۴۲۳۱
<i>Potentilla recta</i> L.	Hem	PL	۲۰۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۲۳۲
<i>Potentilla rupestris</i> L.	Hem	ES	۱۳۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۲۳۳
<i>Prunus divaricata</i> Ledeb. subsp. <i>divaricata</i>	Pha	ES, IT, M	۱۰۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۲۳۴
<i>Pyrus boissieriana</i> Buhse	Pha	ES (Hyr), IT	۲۰۰۰	۱۴۲۳۵
<i>Rosa boissieri</i> Crepin	Pha	ES, IT	۲۱۰۰	۱۴۲۳۶
<i>Rosa pulverulenta</i> M. Bieb.	Pha	ES (Euxino-Hyr), IT, M	۲۱۰۰	۱۴۲۳۷
<i>Rubus dolichocarpus</i> Juz.	Pha	ES, IT	۱۲۰۰ – ۱۷۰۰	۱۴۲۳۸
<i>Rubus hirtus</i> Waldst. & Kit.	Pha	ES	۱۲۰۰ – ۱۷۰۰	۱۴۲۳۹
<i>Rubus persicus</i> Boiss.	Pha	ES (Hyr)	۱۳۰۰	۱۴۲۴۰
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. subsp. <i>minor</i>	Hem	ES, IT, M	۲۰۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۲۴۱
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Pha	ES, IT, M	۹۰۰ – ۱۳۰۰	۱۴۲۴۲
Rubiaceae				
<i>Asperula microphylla</i> Boiss.	Hem	ES (End-Hyr)	۲۲۰۰	۱۴۲۴۳
<i>Asperula taurina</i> L. subsp. <i>caucasica</i> (Pobed) Ehrend	Hem	ES	۱۶۰۰	۱۴۲۴۴
<i>Crucianella gilanic</i> Trin.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۲۰۰ – ۲۳۰۰	۱۴۲۴۵
<i>Cruciata taurica</i> (Pallas ex Willd.) Ehrend.	Hem	ES, IT, M	۲۱۰۰	۱۴۲۴۶
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	GR	PL	۸۰۰ – ۱۹۰۰	۱۴۲۴۷
<i>Galium rotundifolium</i> L.	GR	ES, M	۱۵۰۰	۱۴۲۴۸
<i>Galium verum</i> L.	GR	ES, IT, M	۲۳۰۰	۱۴۲۴۹
<i>Phauopsis stylosa</i> (Trin.) Hook. F.	GR	ES (Hyr)	۲۱۰۰	۱۴۲۵۰
Sapindaceae				
<i>Acer campestre</i> L.	Pha	ES, M	۱۹۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۲۵۱

<i>Acer cappadocicum</i> Gled.	Pha	ES (Euxino-Hyr)	۳۰۰ - ۲۱۰۰	۱۴۲۵۲
<i>Acer platanoides</i> L.	Pha	ES	۱۵۰۰ - ۱۶۰۰	۱۴۲۵۳
<i>Acer velutinum</i> Boiss.	Pha	ES (Hyr)	۳۰۰ - ۲۰۰۰	۱۴۲۵۴
Saxifragaceae				
<i>Saxifraga cymbalaria</i> L. var. <i>cymbalaria</i>	Hem	ES, IT, M	۱۰۰۰	۱۴۲۵۵
Scrophulariaceae				
<i>Digitalis nervosa</i> Steud. & Hochst. ex Benth.	Hem	ES (Euxino-Hyr)	۱۹۰۰	۱۴۲۵۶
<i>Euphrasia hirtella</i> Jordan ex Reut.	Thr	IT, M	۲۰۰۰	۱۴۲۵۷
<i>Rhynchosyris maxima</i> C. Richter	Hem	ES (Hyr), IT	۱۵۰۰	۱۴۲۵۸
<i>Scrophularia gaubae</i> Bornm.	Hem	ES (End Hyr)	۲۰۰۰	۱۴۲۵۹
<i>Scrophularia vernalis</i> L. subsp. <i>clausii</i> (Bioss. & Buhse) Grau.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT	۲۲۰۰	۱۴۲۶۰
<i>Verbascum speciosum</i> Schrad.	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT, M	۲۰۰۰	۱۴۲۶۱
<i>Verbascum punalense</i> Boiss. & Bunse	Hem	ES, IT	۲۳۰۰	۱۴۲۶۲
<i>Veronica anagalis-aquatica</i> L. subsp. <i>oxycarpa</i>	Hem	PL	۲۳۰۰	۱۴۲۶۳
<i>Veronica gaubae</i> Bornm.	GR	ES (End, Hyr+TUR)	۱۵۰۰	۱۴۲۶۴
<i>Veronica persica</i> Poir.	Thr	COS	۲۱۰۰	۱۴۲۶۵
<i>Veronica orientalis</i> Miller	Hem	ES (Euxino-Hyr), IT, M	۲۳۰۰	۱۴۲۶۶
Solanaceae				
<i>Atropa belladonna</i> L.	GR	ES	۱۴۰۰ - ۱۷۰۰	۱۴۲۶۷
<i>Hyoscyamus niger</i> L.	Thr	PL	۲۲۰۰	۱۴۲۶۸
<i>Solanum kieseritzkii</i> C. A. Mey.	Cha	ES (Hyr)	۶۰۰ - ۱۳۰۰	۱۴۲۶۹
<i>Solanum nigrum</i> L.	Thr	SCOS	۱۵۰۰	۱۴۲۷۰
Ulmaceae				
<i>Ulmus glabra</i> Hudson	Pha	ES	۸۰۰ - ۱۳۰۰	۱۴۲۷۱
Urticaceae				
<i>Parietaria officinalis</i> L.	GR	ES, M	۵۰۰ - ۱۰۰۰	۱۴۲۷۲
<i>Urtica dioica</i> L. var. <i>dioica</i>	GR	COS	۳۰۰ - ۱۵۰۰	۱۴۲۷۳
Verbenaceae				
<i>Verbena officinalis</i> L.	Hem	PL	۱۴۰۰	۱۴۲۷۴
Violaceae				
<i>Viola alba</i> Bess. subsp. <i>sintenisii</i> (W. Becker) W. Becker	Hem	ES (Hyr), IT	۱۰۰۰ - ۱۸۰۰	۱۴۲۷۵
<i>Viola arvensis</i> Murray	Thr	ES	۲۲۰۰	۱۴۲۷۶
<i>Viola caspia</i> Freyn	Hem	ES (Euxino-Hyr)	۵۰۰ - ۲۰۰۰	۱۴۲۷۷
<i>Viola rupestris</i> F.W.Schmidt	GR	ES, IT, M	۲۳۰۰	۱۴۲۷۸
<i>Viola sieheana</i> W. Becker	GR	ES	۴۰۰ - ۱۵۰۰	۱۴۲۷۹
<i>Viola sintenisii</i> W. Becker	GR	ES, IT, M	۱۶۰۰ - ۱۷۰۰	۱۴۲۸۰
<i>Viola reichenbachiana</i> Jord. ex Bor	Hem	ES	۱۶۰۰	۱۴۲۸۱

Monocotyledoneae**Alliaceae**

<i>Allium erubescens</i> C. Koch.	GB	ES (Euxino-Hyr), M	۲۱۰۰ – ۲۲۰۰	۱۴۲۸۲
<i>Allium paradoxum</i> (M. B) G. Don.	GB	ES	۱۴۰۰ – ۱۷۰۰	۱۴۲۸۳
<i>Allium stamineum</i> Boiss.	GB	ES (Hyr), IT, M	۴۰۰	۱۴۲۸۴

Araceae

<i>Arum maculatum</i> L.	GR	ES	۱۵۰۰	۱۴۲۸۵
<i>Arum</i> sp.	GR		۴۰۰	۱۴۲۸۶

Asparagaceae

<i>Danae racemosa</i> (L.) Moench	Pha	ES (Euxino-Hyr), M	۶۰۰ – ۱۰۰۰	۱۴۲۷۷
<i>Ruscus hyrcanus</i> Woron.	Cha	ES (Hyr)	۴۰۰ – ۱۳۰۰	۱۴۲۷۸
<i>Muscari neglectum</i> Guss.	GB	ES, IT, M	۲۲۰۰	۱۴۲۷۹
<i>Ornithogalum</i> sp.	GB		۲۲۰۰	۱۴۲۹۰
<i>Polygonatum orientale</i> Desf.	GR	ES, IT, M	۱۸۰۰ – ۲۲۰۰	۱۴۲۹۱

Colchicaceae

<i>Colchicum speciosum</i> Steven	GC	ES	۱۹۰۰ – ۲۱۰۰	۱۴۲۹۲
-----------------------------------	----	----	-------------	-------

Cyperaceae

<i>Carex depauperata</i> Curtis ex Wilth	GR	ES	۱۵۰۰	۱۴۲۹۳
<i>Carex digitata</i> L.	GR	ES	۱۴۰۰	۱۴۲۹۴
<i>Carex divulsa</i> Huds.	GR	COS	۴۰۰ – ۱۶۰۰	۱۴۲۹۵
<i>Carex divulsa</i> Stokes subsp. <i>leesii</i> (Kneuck) W. Koch	GR	ES, IT, M	۱۵۰۰	۱۴۲۹۶
<i>Carex grioletii</i> Roemer	GR	ES, M	۱۵۰۰ – ۱۶۰۰	۱۴۲۹۷
<i>Carex pendula</i> Huds.	GR	ES, M	۱۲۰۰	۱۴۲۹۸
<i>Carex flacca</i> Schreb subsp. <i>serrulata</i> (Biv.-Bern.) Greuter	GR	ES, IT, M	۱۶۰۰	۱۴۲۹۹
<i>Carex strigosa</i> Huds.	GS	ES	۱۰۰۰	۱۴۳۰۰
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	GR	ES, M	۱۳۰۰ – ۲۰۰۰	۱۴۳۰۱

Dioscoreaceae

<i>Tamus communis</i> L.	GC	ES, IT, M	۸۰۰ – ۱۵۰۰	۱۴۳۰۲
--------------------------	----	-----------	------------	-------

Iridaceae

<i>Iris reticulata</i> M. Bieb. var. <i>reticulata</i>	GB	ES (Euxino-Hyr), IT	۱۸۰۰	۱۴۳۰۳
--	----	---------------------	------	-------

Juncaceae

<i>Juncus inflexus</i> L.	GR	PL	۱۵۰۰	۱۴۳۰۴
<i>Juncus articulatus</i> L.	GR	PL	۱۵۰۰	۱۴۳۰۵
<i>Luzula forsteri</i> (Smith) DC.	Hem	PL	۱۷۰۰	۱۴۳۰۶

Liliaceae

<i>Erythronium caucasicum</i> Woronow	GB	ES (Euxino-Hyr)	۱۴۰۰ – ۱۶۰۰	۱۴۳۰۷
<i>Scilla siberica</i> Haw. subsp. <i>caucasica</i>	GB	ES (Euxino-Hyr)	۱۳۰۰ – ۱۶۰۰	۱۴۳۰۸

Orchidaceae

<i>Cephalanthera caucasica</i> Kraezl	GR	ES (Hyr)	۹۰۰ - ۱۸۰۰	۱۴۳۰۹
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	GR	PL	۹۰۰	۱۴۳۱۰
<i>Epipactis microphylla</i> (Ehrh.) Swartz	GR	ES, M	۱۳۰۰ - ۱۴۰۰	۱۴۳۱۱
<i>Epipactis persica</i> (Soó) Nannf.	GR	ES, IT	۱۳۰۰	۱۴۳۱۲
<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz	GR	ES (Euxino-Hyr), IT, M	۱۸۰۰	۱۴۳۱۳
<i>Neotia nidus-avis</i> (L.) L. C. Rich	GP	ES, M	۱۷۰۰ - ۱۸۰۰	۱۴۳۱۴
<i>Orchis mascula</i> L.	GC	ES, M	۱۶۰۰ - ۱۸۰۰	۱۴۳۱۵
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) L. C. Rich	GC	PL	۱۳۰۰	۱۴۳۱۶
Poaceae				
<i>Aegilops tauschii</i> Cosson	Thr	IT	۲۲۰۰	۱۴۳۱۷
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds) P. Beauv.	Hem	PL	۱۸۰۰	۱۴۳۱۸
<i>Bromus danthoniae</i> Trin. var. <i>danthoniae</i>	Thr	IT, M	۲۳۰۰	۱۴۳۱۹
<i>Bromus briziformis</i> Fisch. & C.A.Mey.	Thr	ES (Euxino-Hyr)	۲۱۰۰ - ۲۲۰۰	۱۴۳۲۰
<i>Bromus scoparius</i> L. var. <i>scoparius</i>	Thr	ES, IT, M	۲۳۰۰	۱۴۳۲۱
<i>Bromus sterilis</i> L.	Hem	PL	۲۱۰۰	۱۴۳۲۲
<i>Bromus tomentosus</i> Trin	GR	IT	۲۳۰۰	۱۴۳۲۳
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>glomerata</i>	Hem	PL	۱۸۰۰	۱۴۳۲۴
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Thr	PL	۲۲۰۰	۱۴۳۲۵
<i>Festuca drymeia</i> Mert. & Koch	GR	ES (Euxino-Hyr)	۱۵۰۰ - ۱۷۰۰	۱۴۳۲۶
<i>Hordeum glaucum</i> Stead.	Thr	PL	۲۳۰۰	۱۴۳۲۷
<i>Koeleria glaucovirens</i> Domin.	GR	IT, M	۲۲۰۰	۱۴۳۲۸
<i>Lolium persicum</i> Boiss. & Hohen. ex Boiss.	Thr	PL	۲۱۰۰	۱۴۳۲۹
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus	Hem	PL	۳۰۰ - ۷۰۰	۱۴۳۳۰
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P. Beauv.	Hem	ES, M	۳۰۰ - ۸۰۰	۱۴۳۳۱
<i>Phleum paniculatum</i> Hudson	Thr	ES, IT, M	۲۲۰۰	۱۴۳۳۲
<i>Poa nemoralis</i> L.	GS	ES, IT	۱۷۰۰	۱۴۳۳۳
<i>Poa pratensis</i> L.	GR	PL	۲۱۰۰	۱۴۳۳۴
<i>Setaria glauca</i> (L.) P. Beauv.	Thr	PL	۲۳۰۰	۱۴۳۳۵
<i>Sesleria phleoides</i> Stev. ex Roemer & Schultes	Hem	ES	۱۵۰۰	۱۴۳۳۶
<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link. var. <i>hispidula</i>	Thr	PL	۲۳۰۰	۱۴۳۳۷
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) P. Beauv.	Hem	PL	۲۲۰۰	۱۴۳۳۸
Smilacaceae				
<i>Smilax excelsa</i> L.	Pha	ES, M	۳۰۰ - ۴۰۰	۱۴۳۳۹

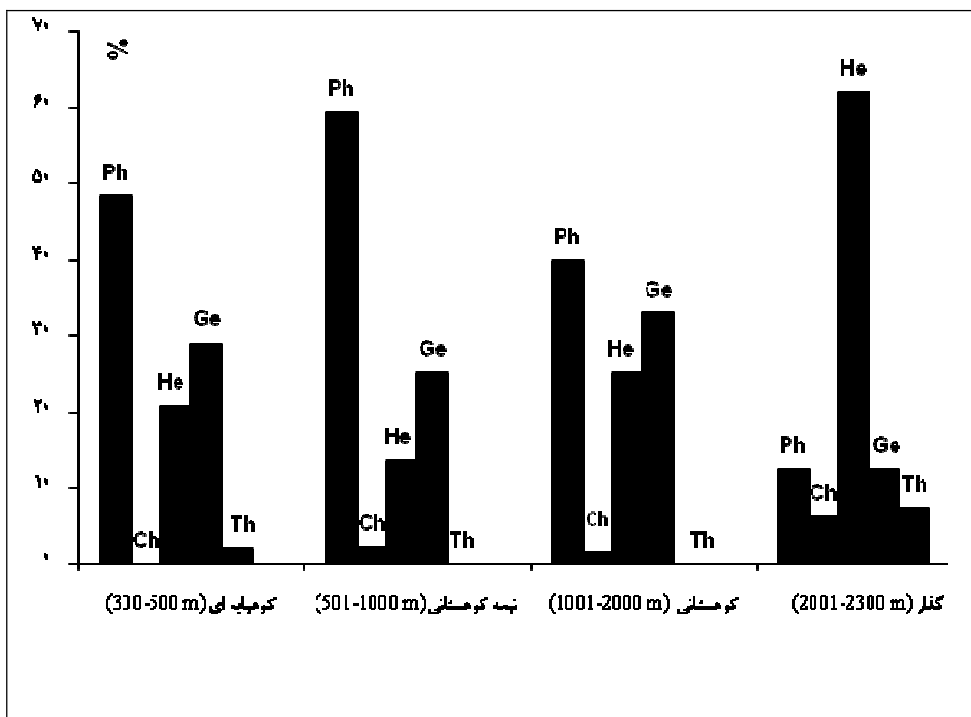
شکل‌های زیستی (Life form): Cha = کامفیت، GB = ژئوفیت دارای پیاز، GC = ژئوفیت دارای بنه، GP = ژئوفیت انگل، GR = ژئوفیت دارای ریزوم، GS = ژئوفیت دارای استولون، Hem = همی کریپتوفیت، Pha = فانروفیت و Thr = تروفیت. پراکنش‌های جغرافیایی (Chorotype): SCOS = تقریباً جهان‌وطنی؛ گیاهانی که محدوده پراکنش آنها بیشتر قاره‌ها (نه همه آنها) را شامل می‌شود، COS = جهان‌وطنی؛ گیاهانی که دارای پراکنش جهانی هستند، PL = چندناحیه‌ای، ES = اروپا-سیبری، IT = ایرانی-تورانی، M = مدیترانه‌ای، Exino-Hyr = اکسین-هیرکانی، Hyr = هیرکانی، End = انحصاری و TUR = ترکمنستان، Syria = سوریه. N = شمال، C = مرکز، W = غرب.

جدول ۲- تعداد تیره، جنس و آرایه‌ها در گروه‌های گیاهی در منطقه مازی‌بن و سی‌بن

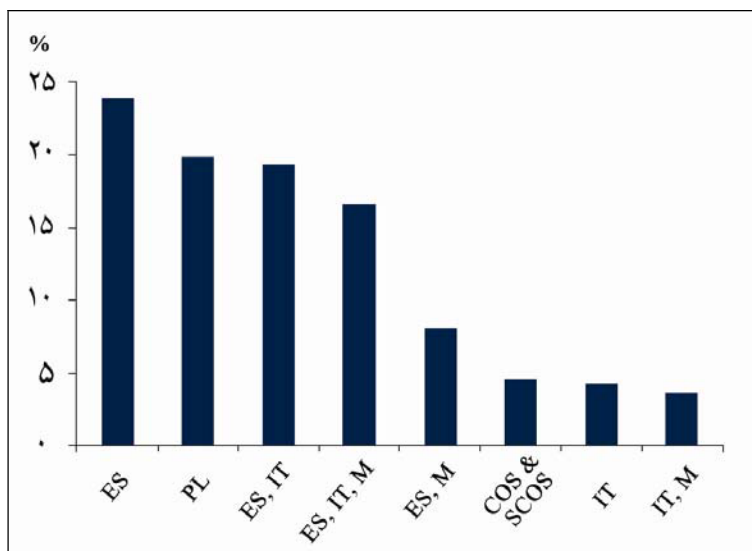
آرایه	جنس	تیره	گروه گیاهی
۱۱	۱۰	۸	نهانزادان آوندی
۲	۲	۲	بازدانگان
۵۸	۳۹	۱۲	نهاندانگان تک‌لپه
۲۶۸	۱۸۴	۵۸	نهاندانگان دولپه
۳۳۹	۲۳۵	۸۰	مجموع

جدول ۳- تعداد آرایه‌ها و جنس‌های موجود در تیره‌های گیاهی در منطقه مازی‌بن و سی‌بن

تیره	آرایه	جنس	تیره	آرایه	جنس	تیره	آرایه	جنس
Asteraceae	۳۰	۲۸	Primulaceae	۴	۳	Moraceae	۲	۲
Rosaceae	۲۹	۱۸	Crassulaceae	۴	۱	Plantaginaceae	۲	۱
Lamiaceae	۲۳	۱۴	Euphorbiaceae	۴	۳	Adoxaceae	۲	۲
Poaceae	۲۲	۱۷	Hypericaceae	۳	۱	Ericaceae	۲	۲
Fabaceae	۲۲	۱۱	Juncaceae	۳	۲	Araceae	۲	۱
Brassicaceae	۱۲	۱۰	Orobanchaceae	۳	۱	Cistaceae	۲	۲
Scrophulariaceae	۱۱	۶	Gentianaceae	۳	۲	Fagaceae	۲	۲
Apiaceae	۹	۸	Dipsacaceae	۳	۲	Convolvulaceae	۲	۲
Cyperaceae	۹	۱	Berberidaceae	۳	۲	Dryopteridaceae	۲	۲
Orchidaceae	۸	۶	Amaryllidaceae	۳	۱	سایر تیره‌ها	۱	۱
Rubiaceae	۸	۵	Aspleniaceae	۳	۲			
Boraginaceae	۸	۶	Betulaceae	۳	۲			
Caryophyllaceae	۸	۶	Campanulaceae	۳	۱			
Violaceae	۷	۴	Malvaceae	۲	۲			
Ranunculaceae	۷	۳	Rhamnaceae	۲	۱			
Asparagaceae	۵	۵	Liliaceae	۲	۲			
Sapindaceae	۴	۱	Oleaceae	۲	۲			
Geraniaceae	۴	۲	Polygalaceae	۲	۱			
Solanaceae	۴	۳	Urticaceae	۲	۲			
Polygonaceae	۴	۲	Juglandaceae	۲	۲			



شکل ۲- گستره شکل های زیستی آرایه های گیاهی مربوط به کمربندهای ارتفاعی مختلف در منطقه مازی بن و سی بن (He= همی کریپتوفیت، Ge= ژئوفیت، Ph= فانروفیت، Th= تروفیت، Ch= کامفیت)



شکل ۳- گستره کورولوژیک در منطقه مازی بن و سی بن (ES = اروپا-سیبری، IT = ایرانی-تورانی، M = مدیترانه ای، PL = چندناحیه ای، COS & SCOS = جهان وطنی یا تقریباً جهان وطنی)

بحث و نتیجه گیری

آمده، تعداد ۳۳۹ آرایه متعلق به ۲۳۵ جنس و ۸۰ خانواده شناسایی شد، که خود معرف تنوع زیستی گیاهان و شرایط زیست محیطی مناسب در منطقه مورد

فلور جنگل های مازی بن و سی بن برای اولین بار در این پژوهش بررسی شده است. بر اساس نتایج به دست

یافته‌های دیگران در اکوسیستم‌های کوهستانی دیگر است (Noroozi *et al.*, 2008; Kamrani *et al.*, 2010, 2011). مهمتر این که نتایج مذکور با نتایج رانکایر (۱۹۳۴) که بیان می‌دارد همی کریتوفیت‌ها با اقلیم مرطوب و سرد ارتفاعات و یا عرض‌های جغرافیایی بالاتر در ارتباط هستند، مطابق است. جوانه رویشی همی کریتوفیت‌ها در زمستان در سطح خاک و بین برگ‌ها قرار می‌گیرد و این ویژگی باعث می‌شود مقاومت بالایی به شرایط دمایی سرد از خود نشان دهند (اردکانی، ۱۳۸۷). ژئوفیت‌ها در شرایط دمایی سرد به صورت ریزوم، پیاز و غده در زیر خاک باقی می‌مانند و هیچ عضوی از آنها در فصل سرد سال دیده نمی‌شود (اردکانی، ۱۳۸۷) این شکل زیستی همانند همی کریتوفیت‌ها مقاومت بالایی به شرایط دمایی سرد از خود نشان می‌دهد. در مقابل، کامفیت‌ها و تروفیت‌ها که در برابر به شرایط خشک و نامساعد بردبار هستند (عصری، ۱۳۷۸) درصد کمی از این فلور را به خود اختصاص داده‌اند. شایان ذکر است که ژئوفیت‌ها با افزایش ارتفاع در بخش جنگلی (تا ۲۰۰۰ متر) تا حدی افزایش را نشان می‌دهند ولی چشمگیر نیستند. در ارتفاعات بالا درصد حضور این نوع شکل زیستی به نفع همی کریتوفیت‌ها کاهش می‌یابند. کاهش فانروفیت‌ها با افزایش ارتفاع، به دلیل کاهش دماست که باعث چیرگی گونه راش شده، فانروفیت‌های دیگر کمتر دیده می‌شوند (پوربابایی و دادو، ۱۳۸۴). وجود عناصر چندناحیه‌ای در این مناطق را می‌توان ناشی از دو عامل دانست: اولاً، مکان‌های مرطوب می‌توانند رویشگاه‌های مناسبی برای این عناصر باشند که با این رویشگاه‌ها سازگار شده‌اند و ثانیاً، فعالیت‌های انسانی (جاده‌سازی، کشاورزی، ...) مسؤول ورود و

مطالعه است و علت آن را می‌توان در موقعیت جغرافیایی منطقه و وضعیت توپوگرافی غیریکنواخت آن جستجو کرد. با اینکه جنگل‌های مورد بررسی در شیب کلی شمالی البرز و در آب و هوایی مرطوب و معتدل شکل گرفته‌اند، ولی در جای‌جای این دامنه شمالی به علت تغییرات شدید توپوگرافی و شکل‌گیری جهت‌های مختلف دامنه‌ها، خرداقلیم‌های بسیار ظریف با تغییراتی از تنوع گیاهی به وجود آمده‌اند. وجود ۵۰ آرایه درختی و درختچه‌ای، نشان‌دهنده این است که این منطقه از لحاظ تنوع و تعداد آرایه‌های چوبی غنی است و محیط بسیار مناسبی را برای حضور گونه‌های متعددی از حیوانات وحشی و پرندگان فراهم نموده است. وجود رطوبت کافی یکی از عوامل مؤثر در فراوانی گیاهان است. تنوع گونه‌های سرخسی در منطقه (۱۱ گونه) نشان‌دهنده رطوبت زیاد خاک منطقه مورد مطالعه در فصل‌های بارانی است (رضوی، Siadati *et al.*, 2010; ۱۳۸۷).

شکل‌های زیستی گیاهان بازتابی از سازش آنها با شرایط محیطی، به ویژه عوامل اقلیمی است (Raunkiaer, 1934). نتایج حاصل از مطالعه شکل‌ها و طیف زیستی عناصر گیاهی در منطقه نشان داد که فراوانی حضور همی کریتوفیت‌ها و فانروفیت‌ها، معرف وجود شرایط اقلیمی مناسب برای رویش‌های مناطق معتدله است (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴) که با نتایج حاصل از مطالعات فلوربستیک در سایر مناطق جنگل‌های هیرکانی مطابق است (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸؛ قلی‌زاده، ۱۳۸۹).

از طرفی، در این مطالعه شکل‌زیستی در ارتباط با ارتفاع است و همی کریتوفیت‌ها با افزایش ارتفاع، افزایش و فانروفیت‌ها کاهش می‌یابند. این نتایج مشابه

درصد حضور بالای عناصر اروپا-سیبری در فلور آن دور از ذهن نیست و با توجه به اینکه جنگل‌های مازی‌بن و سی‌بن همچون سایر مناطق (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۳)، در حد فوقانی به مراتب ییلاقی و ناحیه ایرانی-تورانی منتهی می‌شود، ضمن تأثیرپذیری از اقلیم اروپا-سیبری (هیرکانی) در ارتفاعات بالاتر آمیخته با عناصر ایرانی-تورانی است.

استقرار گیاهان با ویژگی‌های مشابه با علف‌های هرز در برخی از مناطق شده است (Naqinezhad *et al.*, 2006).

پراکنش جغرافیایی مجموعه گونه‌های گیاهی یک منطقه بازتاب تأثیرپذیری آن از ناحیه یا نواحی رویشی مختلف است (کاشی‌پزها و همکاران، ۱۳۸۳). با توجه به این که منطقه مورد مطالعه از نظر جغرافیای گیاهی در ناحیه اروپا-سیبری (حوزه هیرکانی) قرار گرفته است،

منابع

- اجتهادی، ح.، آتشگاهی، ز. و زارع، ح. (۱۳۸۸) معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در جنگلهای شرق دودانگه ساری، استان مازندران، مجله زیست‌شناسی ایران ۲۲(۲): ۱۹۳-۲۰۳.
- اجتهادی، ح.، زارع، ح. و امینی شکوری، ط. (۱۳۸۳) مطالعه و ترسیم پروفیل پوشش جنگلی در طول دره رودخانه شیرین رود، دودانگه ساری، استان مازندران، مجله زیست‌شناسی ایران ۱۷(۴): ۳۴۶-۳۵۶.
- اردکانی، م. ر. (۱۳۸۷) اکولوژی. انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- اسدی، م.، معصومی، ا. ع.، خاتم‌ساز، م. و مظفریان، و. (۱۳۸۹-۱۳۶۷). فلور ایران، شماره های ۱-۶۷. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران.
- اسماعیل‌زاده، ا.، حسینی، م. و اولادی، ج. (۱۳۸۴) معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان رویشگاه سرخدار افرا تخته، مجله پژوهش و سازندگی ۶۸: ۶۶-۷۵.
- اکبری‌نیا، م.، زارع، ح.، حسینی، س. م. و اجتهادی، ح. (۱۳۸۳) بررسی فلور، ساختار رویشی و کورولوژی عناصر گیاهی اجتماعات توس در سنگده ساری. پژوهش و سازندگی ۶۴: ۸۴-۹۶.
- پوربابایی، ح. و دادو، خ. (۱۳۸۴). تنوع گونه‌ای گیاهان چوبی در جنگل‌های سری یک کلاردشت، مازندران. مجله زیست‌شناسی ایران، ۱۸(۴): ۳۰۷-۳۲۲.
- رضوی، س. ع. (۱۳۸۷) بررسی شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی فلور منطقه کوه‌میان (آزادشهر-گلستان) مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۵(۳): ۹۸-۱۰۸.
- عصری، ی. (۱۳۷۸) بررسی اکولوژیک جوامع گیاهی مناطق خشک (مطالعه موردی: ذخیره گاه بیوسفر توران، استان سمنان). پایان‌نامه دکتری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران.
- قلی‌زاده، ح. (۱۳۸۹) بررسی تغییرات فلور جنگل‌های شمال ایران در طول شیب ارتفاعی با استفاده از ترانسکت‌های اکولوژیک در چند نقطه جنگلی در استانهای گیلان و مازندران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.

- قه‌رمان، ا. (۱۳۷۷-۱۳۵۸) فلور رنگی ایران. جلد‌های ۱-۱۵. انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران.
- کاشی‌پزها، ا.، عصری، ی. و مرادی، ح. (۱۳۸۳) معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه باغ شاد پژوهش و سازندگی ۶۳: ۹۵-۱۰۳.
- محمودی، ج. (۱۳۸۶) بررسی تنوع گونه‌ای گیاهان جنگل حفاظت‌شده کلارآباد در سطح گروه‌های اکولوژیک، مجله زیست‌شناسی ایران ۲۰(۴): ۳۵۳-۳۶۲.
- مروی مهاجر، م. ر. (۱۳۸۴) جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، تهران.
- یداله‌ی، ع. و رمضانی، م. (۱۳۸۱) گزارش وضعیت زیست‌محیطی موجود منطقه پیشنهادی شکار ممنوع مازی‌بن و سی‌بن رامسر، اداره کل محیط زیست استان مازندران، ساری.
- یداله‌ی، ع.، ایاز، ق. و سلطانی، ح. (۱۳۷۹) شناسایی حیات وحش حوزه آبخیز گرمرود، شرکت سهامی آب منطقه‌ای استان مازندران و گلستان، ساری.
- Assadollahi, F. (1980) Etude phytosociologique et biogéographique des forêts Hyrcanienne. Essai synthétique et application à la région d'Assalem (Iran). Tèse 127 p. Marseille.
- Davis, P. H. (1965-1985) Flora of Turkey and the East Aegean Island. Vols. 1-9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Djazirei, M. H. (1965) Contribution à l'étude des forêts primaires de la Caspienne. Bulletin des Institut Agronomiques de Gembloux 33 (1): 36-71.
- Dorostkar, H. and Noirfalise, A. (1976) Contribution à l'étude des forêts caspiennes orientales (chaîne du Gorgan). Bulletin des Institut Agronomiques de Gembloux 11(1-2): 42-57.
- Frey, W. and Probst, W. (1986) A synopsis of the vegetation of Iran. In: Contribution of the vegetation of southwest Asia (ed. Kürschner, H.) 1-43. Dr. Ludwig Reichert, Wiesbaden.
- Ghahreman, A., Naqinezhad, A., Hamzeh'ee, B., Attar, F. and Assadi, M. (2006) The flora of threatened black alder forests in the Caspian lowlands, northern Iran. Rostaniha 7: 5-30.
- Hamzeh'ee, B. (1994) A survey of the plant associations of the Lessakuti Forests, 3th series, SE Tonekabon, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- Hamzeh'ee, B., Naqinezhad, A., Attar, F., Ghahreman, A., Assadi, M. and Prieditis, N. (2008) Phytosociological survey of remnant *Alnus glutinosa* ssp. *barbata* communities in the lowland Caspian forests of northern Iran. Pytooenologia 38: 117-132.
- Kamrani, A., Jalili, A., Naqinezhad, A., Attar, F., Maassuomi, A. and Shaw, S. C. (2011) Relationship between environmental variables and vegetation across mountain wetland sites, N. Iran. Biologia 76(1): 76-87.
- Kamrani, A., Naqinezhad, A., Jalili, A. and Attar, F. (2010) Environmental Gradients across wetland vegetation groups in the arid slopes of western Alborz mountains, N. Iran. Acta Societatis Botanicorum Poloniae 79 (4): 295-304.
- Khoshravesh, R., Akhiani, H., Eskandari, M. and Greuter, W. (2009) Ferns and fern allies of Iran. Rostaniha 10 (supplementary 1): 1-132.
- Mobayen, S. and Tregubov, V. (1970) Carte de la végétation naturelle de l'Iran, 1:2,500,000. University of Tehran, Tehran.
- Mueller-Dombois, D. and Ellenberg, H. (1974) Aims and methods of vegetation ecology. Wiley and Sons, New York.

- Naqinezhad, A., Saeidi Mehrvarz, S. H., Norozi, M. and Faridi, M. (2006) Contribution to the vascular and bryophyte flora as well as habitat diversity of the Boujagh National Park, N. Iran. *Rostaniha*, 7: 83-105.
- Noroozi, J., Akhiani, H. and Breckle, S. W. (2008) Biodiversity and phytogeography of the alpine flora of Iran. *Biodiversity and Conservation* 17: 493-521.
- Raunkiaer, C. (1934) *The life forms of plants and statistical plant geography*. Clarendon Press. Oxford.
- Rechinger, K. H. (ed.). (1963-2010) *Flora Iranica*, vols. 1-178.- Graz: Akademische Druck-und Verlagsanstalt (1-174), Wien: Naturhistorisches Museum (175-178).
- Siadati, S., Moradi, H., Attar, F., Etemad, V., Hamzeh'ee, B. and Naqinezhad, A. (2010) Botanical diversity of Hyrcanian forests; a case study of a transect in the Kheyroud protected lowland mountain forests in northern Iran. *Phytotaxa* 7: 1-18.
- Takhtajan, A. (1986) *Floristic Regions of the World*. University of California Press, California.
- Townsend, C. C., Guest, E. and Al-Ravi, A. (1966-1980) *Flora of Iraq*. Vols. 1-9. Published by the Ministry of Agriculture and Agrarian Reform of the Republic of Iraq, Baghdad.
- Zohary, M. (1973) *Geobotanical foundations of the Middle East*. 2 vols. Fischer Verlag, Stuttgart, Amsterdam.

فرم اشتراک مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک

نام و نام خانوادگی: سمت:

با ارسال فیش بانکی به مبلغ ۸۰۰۰۰ ریال (هزینه پست و اشتراک) به حساب شماره ۲۱۷۷۲۴۰۲۳۸۰۰۲ بانک ملی، کد ۱۱۰۲۲۷، شعبه دانشگاه اصفهان، به نام درآمدهای اختصاصی دانشگاه اصفهان، متقاضی اشتراک یک ساله (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:

فیش بانکی به شماره (.....) به پیوست است. (ضروری است).

نشانی: اصفهان - دانشگاه اصفهان - معاونت تحقیقات و فناوری - دفتر مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک - امور مشترکین

دورنگار: ۷۹۳۲۱۷۷ - ۰۳۱۱

یادداشت

Taxonomy and Biosystematics

یادداشت

Taxonomy and Biosystematics

A floristic study on Mazibon and Sibon protected forests, Ramsar, across the altitudinal gradient (300-2300 m)

**Alireza Naqinezhad ^{1*}, Somayeh Hosseini, Mohammad Ali Rajamand ²
and Shahryar Saeidi Mehrvarz ³**

¹ Department of Biology, Faculty of Basic Science, University of Mazandaran, Babolsar

² Department of Biology, Faculty of Science, University of Urmia, Urmia

³ Department of Biology, Faculty of Science, University of Guilan, Rasht

Abstract

The Mazibon and Sibon forests with the area of approximately 15000 hectares are located in 60 kilometers south of Ramsar and between 300-2300 m a.s.l. The occurrence of a variety of riverine, forest, rangeland and ecotone ecosystems within the area provide well established habitats for different plants and animals. In order to preserve biodiversity, this area was designated as no-hunting area since 2002. The current study was conducted during 2009 and 2010. Flora of Mazibon and Sibon was studied along a transect from lowland to upper mountain. Three plots were made in each 100 m elevation band thus the floristic data were collected 63 plots. Totally 339 plant taxa belonging to 235 genera and 80 families were identified in the area. The Dicots with 268 taxa were the richest group of flora followed by monocots with 58 taxa, Pteridophytes with 11 taxa and Gymnosperms with 2 taxa. The variation of proportion of different life forms across the four defined altitudinal belts was surveyed. Hemicryptophytes were the dominant life form and comprised 40% of the flora. Endemism rate among 339 taxa was 4.4% (n=15 taxa). The largest proportion of the flora is related to Euro-Siberian region (23.8%) followed by Pluriregional elements (19.9%), Euro-Siberian /Irano-Turanian (19.3%), Euro-Siberian/Irano-Turanian/Mediterranean (16.6%).

Key words: Hyrcanian forest, Floristics, Chorotype, Life form, Mazibon and Sibon, Mazandaran province

A floristic study of Chahchaheh *Pistacia* forest, NE Iran

Afsaneh Saberi Moeen, Farrokh Ghahremaninejad ^{1*}, Seyed Jamal Sahebi ²
and Mohammadreza Joharchi ³

¹ Department of Biology, Faculty of Science, Tarbiat Moallem University, Tehran

² Department of Biology, Faculty of Science, University of Isfahan, Isfahan

³ Research Center for Plant science, Ferdowsi University, Mashhad

Abstract

Chahchaheh pistacia forest is located in northeastern of Khorassan-e Razavi province, between 36°35' to 36°36' northern latitudes and 60°21' to 60°23' eastern longitudes, with an area around 3000 hectares. The altitude of the area ranges from 450 to 1000 m, the mean annual rainfall is 254.8 mm and the mean annual temperature is 17.9°C. Based on collection of about 1536 specimens, a total number of 248 plant species and subspecies were identified from this area belonging to 159 genera and 36 plant families. The largest families were Asteraceae, with 47 species, Poaceae, with 30 species, Fabaceae, with 24 species, and Brassicaceae, with 23 species. The most diverse genera included *Astragalus*, *Cousinia* (8 species), and *Alyssum*, *Bromus*, *Polygonum*, *Centaurea* (5 species). Therophytes, constituting 55.6% of the biological types, were dominant, followed by hemicryptophytes and chamaephytes with 26.4% and 9.2%, respectively. From the standpoint of vegetation types, 56.4% of the chorotypes belong to Irano-Turanian vegetative elements and the rest were related to one, two, three or various other vegetation regions or had a global distribution. Among the distributed species, six species were endemic to Iran which composed about 2.41% of the total number of species and 0.33% of the total number of Iran endemic species.

Key words: Khorassan, Life Form, Floristic, Chorotype

An introduction to faunal study and checklist improvement of Fars Province Odonata

Saber Sadeghi

Department of Biology, Faculty of Sciences, University of Shiraz, Shiraz

Abstract

Faunal study of Odonata in Fars province began, in 1380 (2002) for the first time at the department of biology, Shiraz University, This article presents a part of the results of this study, which is related to their adult stage. According to accessible references, there was no other detailed study on this group of insects until this project started. In addition to some specimens which had been collected and kept at the Insect Collection of biology department, Shiraz University (CBSU), during the past few years, several new collections of Odonata were also added to this study from different habitats of the province. A total of 650 adults, 264 of the suborder Anisoptera (dragonfly) and 386 of the suborder Zygoptera (damselfly) were collected and identified during one-year sampling. Among 22 identified species, 15 species belonged to Anisoptera and 7 to Zygoptera. Nine species were reported from Fars province for the first time. Line drawings, photos and distribution maps of the species were prepared separately; some of them are presented in here as a sample.

Key words: Fars Province, Iran, Palearctic, Taxonomy, Odonata, Fauna

Genetic diversity of the two populations of Common carp (*Cyprinus carpio*) in Gharahsu and Anzali regions using eight microsatellite markers

Melika Ghelichpour, Ali Shabani * and Bahareh Shabanpour

Department of Fisheries College, Gorgan University of Agriculture Science and Natural Resources, Gorgan

Abstract

Common carp (*Cyprinus carpio*) is regarded as one of the economically important bony fish species in south Caspian Sea. In recent decades, stock rebuilding programs of common carp were carried out by artificial propagation of wild caught broodstocks that might disturb genetic diversity. In this study, 56 fish were collected from Gharahsu and Anzali regions (28 samples in each region) to investigate the populations' structure. DNA were extracted by phenol-chloroform method and investigated for 8 microsatellite loci. Results showed that the range of allele number, expected and observed heterozygosity, were 11-18, 0.90 and 1.00, respectively. The analyses of molecular variance showed high genetic diversity (99%) within populations. The F_{st} value was 0.017 which indicates the low genetic differentiation between the Gharahsu and Anzali populations that could be because of the natural migration of fish. 13 out of 16 investigated tests showed significant deviation from Hardy-Weinberg equilibrium ($p < 0.05$), mostly due to the excess of heterozygosity. UPGMA cluster analysis based on Nei genetic distance showed there are two different populations inhabited in these regions. The results could be of interest for management and conservation programs of this valuable species in the Caspian Sea.

Key words: Anzali, Hardy-Weinberg equilibrium, Genetic diversity, Microsatellite, Gharahsu, Common carp (*Cyprinus carpio*)

*Corresponding Author: ali_shabany@yahoo.com

**The study of genetic diversity and population structure of
Vimba vimba persa (Pallas, 1814) populations in the Eastern and Western
coastline of the Caspian sea (Havigh River and GorganRoud River) using
microsatellite markers**

Samira Mohamadian, Sohrab Rezvani Gilkolaei ^{1*}, Mohamad Kazemian ², Abolghasem Kamali ²,
Mohamad Javad Taghavi ³, Shaghayegh Rouholahi ⁴, Faramarz Laloei ³ and Mahjoubeh Nayerani ³

¹ Iranian Fisheries Research Organization, Tehran

² Department of Fishereis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran

³ Ecology Research Center of the Caspian Sea, Sari

⁴ Khoramshahr Marine Science and Technology University, Khoramshahr

Abstract

Genetic diversity of *Vimba vimba persa* was investigated using microsatellite markers from two regions of the Iranian coastline of southern Caspian sea (Havigh River in Guilan province, GorganRoud River in Golestan province). The purpose of this research was the study of *Vimba vimba persa*'s possible populations related to genetic diversity and population structure in the Caspian sea and introducing the useful genetic markers. To investigate the genetic structure of *Vimba vimba persa* populations, we sampled 50 specimens of *Vimba vimba persa* caught by beach seine from GorganRoud River in Golestan Province (30 specimens) and Havigh River in the Guilan Province (20 specimens). Genomic DNA was extracted from fin tissue by phenol-Chlorophorm method and PCR reaction was accomplished with 17 microsatellite primers 10 of which were amplified with reasonable polymorphism. Means of alleles were on 6.75 averages, observed and expected heterozygosity averages were 0.817 and 0.735, respectively. Most cases, significantly deviated from Hardy-Weinberg equilibrium ($p \leq 0.01$). According to the F_{st} values, there are two significant populations of *Vimba vimba persa* in the eastern and western coasts of the Caspian Sea which restocking of these species should be considered. Based on the survey revealed, since the population of this species is decreasing with its high genetic diversity, the Caspian *Vimba* had an enormous diversity in the past.

Key words: Genetic diversity, Caspian sea, Microsatellite, *Vimba vimba persa*, Golestan, Guilan

*Corresponding Author: rezvani@ifro.ir

Recognition of different stomata types of *Tilia* spp. in hyrcanian forests

Hamed Yosefzadeh, Abasalt Hosseinzadeh Colagar ^{1*}, Masoud Tabari ², Ali Sattarian ³
and Mostafa Assadi ⁴

¹ Department of Biology, Faculty of Science, University of Mazandaran, Babolsar

² Department of Forestry, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor

³ Department of Forestry, Agriculture and Natural Resources of Gonbad University

⁴ Research Institute of Forests and Rangelands of Iran, Tehran

Abstract

This research was done to recognize different stomata types and to determine its position in comparison with epidermal cells in the genus *Tilia*. The results showed that the length, width and area of stomata had significant differences in the studied populations, while the density of stomata did not show any significant difference. The maximum and minimum stomata area were related to Loveh (the east of Hyrcanian forest) and Chamestan populations, respectively. Correlation analysis showed positive correlation between longitude and size of stomata, specially stomata area, and also negative correlation between latitude and size of stomata. Discriminate analysis indicated 60 percent correspondence between stomata characters and ecological condition of populations. Four stomata types of stomata including; Anisocytic, Parasitic, Anemositic and Anemositic with undulate wall identified for the Genus *Tilia* in hyrcanian forest. Also, regarding position of stomata in comparison with epidermal cells. Three types of stomata were recognized. Type1, stomata located in lower than epidermal cell, found in high altitude populations (>2000m a.s.l). Type2, stomata located in upper than epidermal cell, found in eastern populations of hyrcanian forest (Loveh populations). Type3, stomata located as level as the epidermal cell, observed in middle altitude populations (including Valikbon, Vaz and Chamestan).

Key words: Genetic variations, Leaf morphology, Stomata index, *Tilia*

Floristic study of Zangelanlo watershed (Khorassan, Iran)

Mohammad Sadegh Amiri^{1*} and Parham Jabbarzadeh²

¹ Department of Biology, Payame Noor University, Dargaz

² Department of Biology, Payame Noor University, Torbat-e-Heidarieh

Abstract

Zangelanlo watershed is located in Northeast of Iran, 28 km of Southeast of Dargaz between 37°13' to 37°27' north latitude and 59°8' to 59°35' east longitude. The surface area of the region is approximately 2482 ha. This area is mountainous with mean annual precipitation of about 412.7 mm. The mean maximum temperature is 20.8^oC in August and minimum temperature is -9^oC in January. The flora of the area was studied and life forms and chorotypes of the plants were identified. In this research, 64 families, 238 genera and 286 species were identified among which 8 species were endemic to Iran. The largest plant family was Asteraceae with 40 genera and 51 species and the largest genus was *Astragalus* of Fabaceae with 7 species. Hemicryptophytes, therophytes and cryptophytes were the most frequent life forms 114 species (39.87%), 89 species (31.12%) and 44 species (15.38%), respectively. High percentage of Hemicryptophytes indicated that the area had a cold mountain climate. Irano – Turanian plants were the most frequent chorotype of the area with 146 species (51.05%).

Key words: Plant geograohy, Khorasan, Zangelanlo, Life form, Flore

Taxonomy and Biosystematics
2nd Year, No. 5, Winter 2010
ISSN: 2008-8906

Contents

- **Floristic study of Zangelanlo watershed (Khorassan, Iran)** **1**
Mohammad Sadegh Amiri and Parham Jabbarzadeh
- **Recognition of different stomata types of *Tilia* spp. in hyrcanian forests** **2**
Hamed Yosefzadeh, Abasalt Hosseinzadeh Colagar, Masoud Tabari, Ali Sattarian and Mostafa Assadi
- **The study of genetic diversity and population structure of *Vimba vimba persa* (Pallas, 1814) populations in the Eastern and Western coastline of the Caspian sea (Havigh River and GorganRoud River) using microsatellite markers** **3**
Samira Mohamadian, Sohrab Rezvani Gilkolaei, Mohamad Kazemian, Abolghasem Kamali, Mohamad Javad Taghavi, Shaghayegh Rouholahi, Faramarz Laloei and Mahjoubeh Nayerani
- **Genetic diversity of the two populations of Common carp (*Cyprinus carpio*) in Gharahsu and Anzali regions using eight microsatellite markers** **4**
Melika Ghelichpour, Ali Shabani and Bahareh Shabanpour
- **An introduction to faunal study and checklist improvement of Fars Province Odonata** **5**
Saber Sadeghi
- **A floristic study of Chahchaheh *Pistacia* forest, NE Iran** **6**
Afsaneh Saberi Moeen, Farrokh Ghahremaninejad, Seyed Jamal Sahebi and Mohammadreza Joharchi
- **A floristic study on Mazibon and Sibon protected forests, Ramsar, across the altitudinal gradient (300-2300 m)** **7**
Alireza Naqinezhad, Somayeh Hosseini, Mohammad Ali Rajamand and Shahryar Saeidi Mehrvarz

Referees to this issue (2nd Year, No. 5, Winter 2010)

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. Farrokh Ghahremani nejad

Tarbiat Modares University

Dr. Seyed Masoud Madjd zadeh

Shahid Bahonar University

Dr. Masoud Ranjbar

Bu-Ali Sina University

Dr. Saeed Afshar zadeh

University of Isfahan

Mr. Mohammadreza Joharchi

Ferdowsi University

Mr. Hosein Heidari

Iranian Research Institute of Plant Protection

Dr. Majid Sharifi Tehrani

University of Shahrkord

Dr. Majid Askari Siyahouei

Iranian Research Institute of Plant Protection

Dr. Younes Asri

Research Institute of Forests and Rangelands

Dr. Hossein Fathpour

University of Isfahan

Dr. Asghar Kamrani

Shahed University

Dr. Yazdan Keivani

Isfahan University of Technology

Dr. Mehdi Yousefi

Isfahan Payame Noor University

Mr. Majid Moradmand

Taxonomy and Biosystematics
2nd Year, No. 5, Winter 2010
ISSN: 2008-8906
Scientific Research Journal

Editor-in-Chief:

Dr. Mohammad Reza Rahimi nejad University of Isfahan

Editorial Board

Dr. Hamid Ejtehad	Professor - Ferdowsi University
Dr. Ali Akbar Ehsanpour	Professor - University of Isfahan
Dr. Ali Asghar Maassoumi	Professor - Research Institute of Forests and Rangelands
Dr. Jamshid Darvish	Professor - Ferdowsi University
Dr. Mohammad Reza Rahimi nejad	Professor - University of Isfahan
Dr. Homa Rajaei	Associate Professor - University of Shiraz
Dr. Badroddin Ebrahim Seyed Tabatabaee	Professor - Isfahan University of Technology
Dr. Mehrdad Abbasi	Associate Professor - Iranian Research Institute of Plant Protection
Dr. Hossein Fathpour	Associate Professor - University of Isfahan
Dr. Iraj Nahvi	Professor - University of Isfahan
Dr. Sadegh Vallian Borojeni	Professor - University of Isfahan

Executive and Manuscript Manager: Fariba Hadian

Scientific English Editor: Fereidoon Parvizian

Literary Editor: Naser Karimpoor

General Layout Designer: Behzad Hakiminia

Professional Layout Designer: Fariba Hadian

Publisher: University of Isfahan

Address

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

E-mail: TBJ@ui.ac.ir

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/tb>

<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: 20000 Rials

Number of copies: 1000 Copies

Published in: Spring 2011

Taxonomy and Biosystematics

2nd Year, No. 5, Winter 2010

Published by
University of Isfahan Research Center