دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره نهم، شماره نوزدهم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

بررسی و مقایسه شاخص‌های تنوع زیستی در رویشگاه‌های *Prunus eburnea* در ایران

سمیه زنگی آبادی [1]، حسن زارع مایوان [2*]، حسین مصطفوی [3]، حجت اله رنجبر [4]

[1] دانش‌آموخته دکتری اکولوژی سیستماتیک گیاهی، دانشکده‌ی علوم زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
[2] استاد گروه علوم گیاهی، دانشکده علوم زیستی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران
[3] استادیار گروه تنوع زیستی و مدیریت اکوسیستم ها، پژوهشکده علوم محیطی، دانشگاه شهید بهشتی، تهران
[4] استاد گروه مهندسی معدن، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه شهید باهنر کرمان، کرمان

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۲/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۰/۲۲

چکیده

بادام خاکستری (*Prunus eburnea*) بومی ایران- افغانستان و دارای ارزش دارویی و غذایی است که در بخش‌های وسیعی از اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک کشور پراکنش دارد. این پژوهش با هدف بررسی شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی چندساله همراه با بادام خاکستری و بررسی شاخص‌های تنوع زیستی در ۵۲ رویشگاه این گونه انجام شد. رویشگاه‌ها براساس اقلیم، موقعیت جغرافیایی، منطقه فلوریستیک، ارتفاع، مجاورت و فیزیونومی به ده ناحیه اصلی تقسیم گردید. برخی شاخص‌های تنوع زیستی مانند غنای گونه‌ای، یکنواختی، هتروژنیتی و غالبیت برای هر ناحیه با استفاده از نرم افزار PAST اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد که شکل زیستی فانروفیت با٪۴۸و کامفیت با ٪۴۰ بیشترین درصد فراوانی شکل‌های زیستی گونه‌های گیاهی چندساله همراه با بادام خاکستری در رویشگاه‌های مورد بررسی را به خود اختصاص داده اند. همچنین گیاهان چندساله متعلق به منطقه فلوریستیک ایران-تورانی با ٪۶۴ و اروپا-سیبری با٪۱۳ بیشترین درصد فراوانی را در رویشگاه‌های این گونه داشتند. در یک نتیجه‌گیری کلی، رویشگاه‌های این گونه در غرب کشور به علت بارندگی و رطوبت بیشتر از تنوع گونه‌ای و تعداد پایه‌های گونه‌های گیاهی بالاتری نسبت به رویشگاه‌های مرکزی و شرقی کشور برخوردارند. از طرفی در رویشگاه‌هایی که در مجاورت نواحی زاگرسی کشور قرار گرفته‌اند، شاخص‌های تنوع مقادیر بیشتری را نسبت به رویشگاه‌هایی که در نواحی ایران-تورانی قرار گرفته‌اند نشان می‌دهند.

*نویسنده مسئول: ZAREMAIH@modares.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

واژه‌های کلیدی: **اقلیم، بادام خاکستری، شکل زیستی، نواحی فلوریستیک**

مقدمه

گونه *Prunus eburnea* (Spach) Aitch. and Hemsl. متعلق به زیرتیره Prunoideae (Potter et al., 2007) و تیره Rosaceae می‌باشد. پراکندگی این گونه بر طبق فلور ایران در مناطق مرکزی، جنوب، جنوب‌شرقی، شرق و غرب ایران است (خاتم‌ساز، ۱۳۷۱). مطالعات نشان داده است که این گونه کمترین پراکنش را بر روی جهات جغرافیایی شمال و شمال‌غرب و بیشترین پراکنش را در جهات جغرافیایی جنوب‌شرق و جنوب دارد و عمدتاً بر روی سه نوع بستر صخره‌ای، شنی و سنگی رویش دارد (زنگی آبادی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین بررسی‌ها نشان داده است که ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک نقش کنترلی بر الگوی پراکنش گونه بادام خاکستری دارند (زنگی آبادی، ۱۳۹۹). بخش های مختلف این گیاه از قبیل میوه، ریشه و برگ دارای ارزش خوراکی و خواص دارویی متعددی می‌باشند (Rezaeifar and Rezaeifar, 2016; Rezaeifar et al., 2016). مطالعات نشان داده است که صفات عملکردی جمعیت (Population functional traits) این گونه مانند تراکم و زادآوری و صفات عملکردی گونه (Species functional traits) مانند ارتفاع و قطر تاج پوشش بادام خاکستری در رویشگاه‌های مختلف این گونه در سراسر کشور وابستگی بالایی به عوامل خاکی (بافت خاک، شوری و اسیدیته) و توپوگرافی دارند (زنگی آبادی، ۱۳۹۹).

از آنجا که حدود نیمی از ایران را مناطق کوهستانی تشکیل می‌دهد، بررسی پوشش گیاهی و تنوع آن در مناطق کوهستانی در شناسایی بهتر این مناطق و حفاظت و مدیریت این اکوسیستم‌های حساس و شکننده بسیار با اهمیت است. اقلیم غالب ایران خشک و نیمه خشک می‌باشد و از طرفی گرم شدن کره زمین، بیابان‌زایی، خشکسالی‌های دوره‌ای، سیلاب و تخریب خاک بر شدت این خشکی‌ها در سالیان اخیر افزوده است (Ghahremaninejad et al., 2021). پتانسیل تنوع‌زیستی در مناطق خشک تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله ویژگی‌های توپوگرافی و زمین‌شناسی زیستگاه‌ها، در دسترس بودن مواد مغذی آب و خاک، الگوهای فصلی بارش و آتش‌سوزی، بهره‌برداری بیش‌ازحد از منابع زمین به ویژه جنگل‌زدایی و چرای بیش‌ازحد است (Bonkoungou 2001; Neely et al., 2009).

مطالعه و شناسایی گونه‌های گیاهی یک منطقه و بررسی شکل‌زیستی و پراکنش‌جغرافیایی (کورولوژی) آنها، بخش مهمی از مطالعات بوم‌شناختی را تشکیل می‌دهد و بمنظور ارایه راهکارهای حفاظتی منطقه ضروری است (حبیبی و همکاران، ۱۳۹۲). شکل زیستی هر گونه‌گیاهی (با توجه به رویشگاه آن) ویژگی ثابتی است که بر اساس سازش‌های ریخت‌شناختی گیاه با شرایط اقلیمی غالب منطقه به وجود می‌آید. ارتفاع از سطح دریا، سرعت باد، عمق و رطوبت خاک از جمله عوامل محیطی‌اند

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

که در تعیین شکل‌زیستی گیاهان هر منطقه دخالت دارند (عصری، ۱۳۷۷). در سیستم طبقه‌بندی شکل‌های زیستی رانکایر (Raunkiaer, 1934)، گیاهان با توجه به شیوهٔ گذراندن فصل نامساعد رشد و محل قرارگیری جوانه‌های مولد رشد در سال بعد به انواع شکل‌های رویشی طبقه‌بندی می‌شوند. این طبقه‌بندی اطلاعات خوبی پیرامون شرایط اقلیمی منطقه می‌دهد (مصداقی، ۱۳۸۰). کورولوژی توصیف نحوه انتشار گیاهان و تحلیل و تفسیر آنهاست. رایج‌ترین روش برای تعیین پراکنش‌جغرافیایی گونه‌های گیاهی خاورمیانه و ایران، تقسیم‌بندی نواحی مختلف جغرافیایی زهری می‌باشد (Zohary, 1973). تنوع گونه‌ای به عنوان یک شاخص مهم و اصلی در تعیین وضعیت اکوسیستم‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد (Chawla et al., 2008). تنوع گونه‌ای از سه جنبه مورد بررسی قرار می‌گیرد الف) غنای گونه‌ای، ب) یکنواختی گونه‌ای و ج) چیرگی (غالبیت) گونه‌ای (مصداقی، ۱۳۸۰).

شاخص تنوع سیمپسون یکی از مهمترین شاخص‌های اندازه‌گیری ناهمگونی و اولین شاخص ناپارامتری تنوع است (اجتهادی و همکاران، ۱۳۸۸). شاخص تنوع سیمپسون (1-D) از صفر (تنوع پایین) تا تقریبا یک (تنوع بالا) تغییر نموده و با استفاده از شاخص عکس سیمپسون نیز می‌توان به میزان یکنواختی پی برد (Magurran,1999; Krebs, 1999). شاخص تنوع گونه‌ای شانون-واینر نشان دهنده تخمینی از میانگین درجه عدم‌اطمینان، در پیشگویی تعلق یک فرد است که به طور تصادفی از مجموعه‌ای با S گونه و N فرد انتخاب شده است. در شرایطی که جامعه تحت استرس (نظیر تخریب و آتش‌سوزی) قرار گرفته باشد، شاخص شانون-واینر معیار مناسبی برای بررسی تاثیر استرس بر تنوع‌زیستی می‌باشد (حمزهٔ و همکاران، ۱۳۹۹). شاخص بریلوئین بمنظور سنجش تنوع گونه‌ای بکار می‌رود. این شاخص مانند شاخص شانون-واینر به فراوانی گونه‌های نادر حساس است (اجتهادی، ۱۳۸۸). در بسیاری از پژوهش‌ها (جعفری و عسکری، ۱۳۹۵؛ نوری و همکاران، ۱۳۹۳؛ قمی اویلی و همکاران، ۱۳۸۶؛ پوربابایی، ۱۳۷۷) برای بررسی شاخص‌های تنوع‌زیستی تنها گونه‌های گیاهی چند-ساله مدنظر قرار گرفته‌اند و گونه‌های علفی در تعیین تنوع‌زیستی گیاهی نادیده گرفته شده‌اند.

مطالعه و بررسی تنوع‌زیستی (Akhani et al., 2010; Noroozi et al., 2019) و فلور در مناطق مختلف کوهستانی ایران توسط پژوهشگران مختلفی از جمله (پای رنج و همکاران، ۱۳۹۰؛ حبیبی و همکاران، ۱۳۹۲؛ صابری و همکاران، ۱۳۸۹) انجام شده است. با این وجود هنوز مناطق و رویشگاه‌های زیادی در کشور وجود دارند که مورد مطالعه و بررسی قرار نگرفته‌اند (زنگی‌آبادی، ۱۳۹۹). باتوجه به اهمیت گونه بادام خاکستری و در معرض تهدید قرار گرفتن وسعت رویشگاه های مطلوب این گونه، تحت تاثیر پدیده تغییر اقلیم (Zangiabadi et al., 2021) و همچنین عدم سابقه مطالعه تنوع گونه‌های چندساله همراه با بادام خاکستری، در این پژوهش معرفی گونه‌های گیاهی چندساله غالب همراه با بادام خاکستری و بررسی فراوانی شکل‌های‌زیستی و ناحیه فلوریستیک آنها، مطالعه و بررسی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

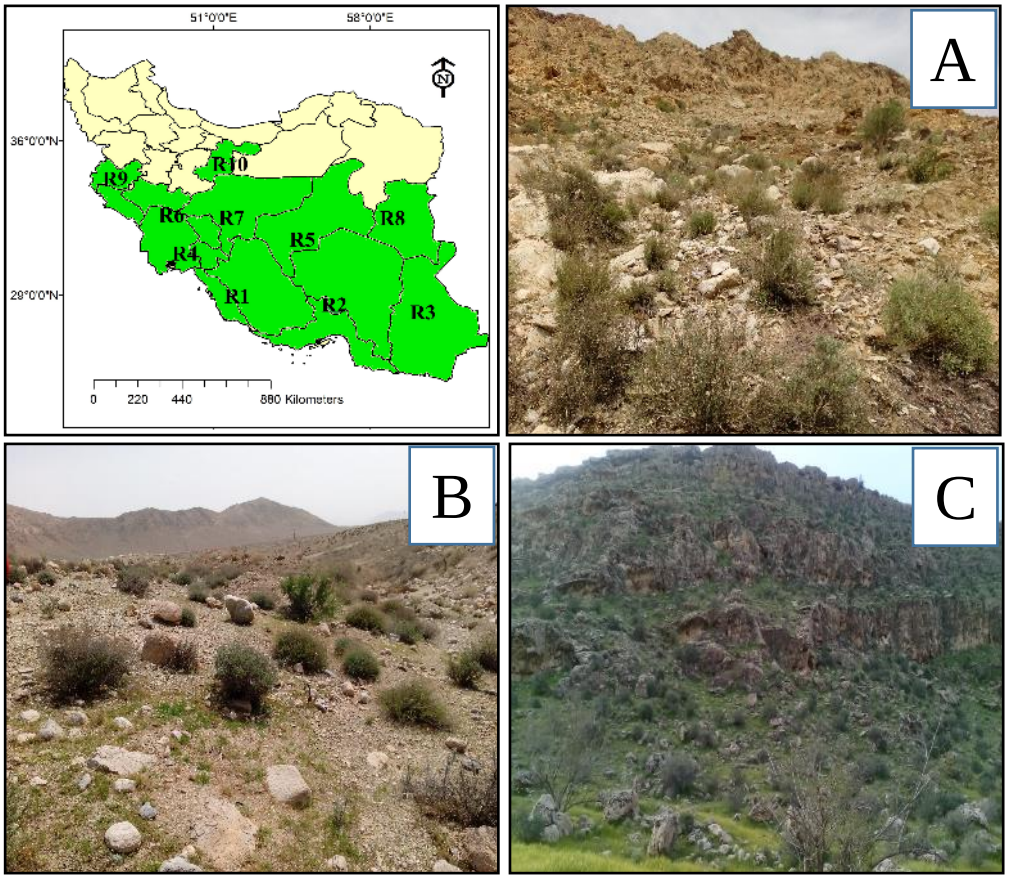
شاخص‌های تنوع‌زیستی (غنا، یکنواختی و غالبیت گونه‌ای) در این مناطق انجام شد تا بدین وسیله شناخت بیشتری از رویشگاه‌های این گونه ارزشمند به منظورحفظ تنوع‌زیستی و مدیریت و ارزیابی این رویشگاه‌ها فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

جمع آوری اطلاعات پیرامون دامنه پراکنش گونه *P. eburnea* با استفاده از اطلاعات موجود در هرباریوم های مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان، شیراز، یزد، اصفهان، کرمانشاه، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و با استفاده از فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۹۲-۱۳۶۷)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۵۷-۱۳۸۵) و فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2015) انجام شد. سپس نمونه‌برداری از استان‌های بوشهر، چهارمحال و بختیاری، اصفهان، فارس، ایلام، کرمان، کرمانشاه، خوزستان، کهگیلویه و بویراحمد، لرستان، قم، یزد، تهران، هرمزگان، سیستان و بلوچستان و خراسان جنوبی (شکل ۱) در فصل رویش در سال‌های ۹۵ تا ۹۷ انجام شد. در پژوهش حاضر، گونه‌های گیاهی چندساله همراه با گونه بادام خاکستری از ۵۲ رویشگاه این گونه جمع‌آوری شد (شکل ۱). در هر پلات (۳۰×۳۰ متر) مختصات و تعداد گونه‌ها یادداشت گردید. با توجه به تنک بودن رویشگاه‌های این گونه و وجود مناطقی که در آنها بادام خاکستری رویش نداشت، در هر رویشگاه بسته به اندازه جمعیت حداقل ۳ نمونه در جمعیت‌های کوچک و تعداد نمونه بیشتر در جمعیت‌های بزرگتر یا دورتر به ویژه در جمعیت‌هایی که پوشش گیاهی بصورت بصورت انبوه می باشد، نمونه‌برداری شد. نمونه‌برداری از گیاه برمبنای حداقل اندازه دقت پیکسلی مورد نیاز لایه‌های اطلاعاتی اقلیمی، حدود ۱۰۰ ± ۱۰۰۰ متر، در سه پلات ۹۰۰ متر مربعی (۳۰×۳۰ متر) در طرح مثلثی با فاصله حداقل ۵۰ متر از هم در هر رویشگاه انجام شد و در مجموع ۱۵۶ پلات برداشت گردید. گونه‌های گیاهی در هرباریوم مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی کرمان با استفاده از فلور ایران (اسدی و همکاران، ۱۳۹۲-۱۳۶۷)، فلور ترکیه (Davis, 1965-1985)، فلور رنگی ایران (قهرمان، ۱۳۵۷-۱۳۸۵) ، گون‌های ایران (معصومی، ۱۳۸۵) و فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2015) شناسایی گردید و شکل‌رویشی و پراکنش جغرافیایی (فیتوجغرافیای) آنها مورد مطالعه قرار گرفت. بمنظور مقایسه رویشگاه‌های این گونه، بر اساس ویژگی اقلیمی غالب رویشگاه با استفاده از روش آمبرژه (Dagett, 1977)، نواحی فیتوجغرافیایی رویشگاه بر اساس روش زهری (عصری، ۱۳۸۶) و با توجه به نصف‌النهار، عرض‌جغرافیایی، ارتفاع و همچنین با توجه به مجاورت و فیزیونومی رویشگاه‌ها به ده ناحیه اصلی تقسیم گردید (جدول ۱).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

شکل ۱- موقعیت رویشگاه‌های مورد مطالعه (R1: ناحیه ۱، R2: ناحیه ۲، R3: ناحیه ۳، R4: ناحیه ۴، R5: ناحیه ۵، R6: ناحیه ۶، R7: ناحیه ۷، R8: ناحیه ۸، R9: ناحیه ۹ و R10: ناحیه ۱۰). استان هایی که گونه بادام خاکسنری در آنها پراکنش دارد به رنگ سبز نشان داده شده است. رویشگاه های گونه ***P. eburnea*** واقع در شهرستان شهربابک در استان کرمان (A)، شهرستان زاهدان در استان سیستان و بلوچستان (B) وشهرستان سرپل ذهاب در استان کرمانشاه (C) (عکس از نگارنده).



[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

جدول ۱- مشخصات جغرافیایی، اقلیمی، فیتوجغرافیایی و ارتفاعی نواحی مورد مطالعه

شماره ناحیه	دامنه ارتفاعی (متر) در استان	طول و عرض جغرافیایی (درجه)	ناحیه فیتوجغرافیایی (رویشگاه)	اقلیم (رویشگاه)
۱	جنوب فارس، بوشهر ۳۰۰-۲۲۰۰	۵۱-۵۵ ۲۷-۲۹	خلیج فارس-عمانی، زاگرسی	گرم و خشک
۲	جنوب کرمان، هرمزگان ۹۰۰-۲۶۰۰	۵۴-۵۸ ۲۷-۲۹	ایران-تورانی، خلیج فارس-عمانی	نیمه‌خشک، گرم و خشک
۳	سیستان و بلوچستان ۱۲۰۰-۱۸۰۰	۵۹-۶۳ ۲۷-۳۰	ایران-تورانی، خلیج فارس-عمانی	گرم و خشک
۴	شمال فارس، کهگیلویه و بویراحمد ۱۰۰۰-۲۰۰۰	۵۱-۵۴ ۲۹-۳۱	زاگرسی	سرد و نیمه‌خشک
۵	کرمان، جنوب یزد ۱۵۰۰-۳۰۵۰	۵۴-۵۸ ۲۹-۳۳	ایران-تورانی	گرم و نیمه‌خشک
۶	خوزستان، چهارمحال و بختیاری ۶۲۰-۱۴۰۰	۴۹-۵۱ ۳۱-۳۳	خلیج فارس-عمانی، زاگرسی	سرد و نیمه‌خشک
۷	اصفهان ۱۷۰۰-۲۲۰۰	۵۱-۵۴ ۳۱-۳۴	ایران-تورانی	گرم و نیمه‌خشک
۸	خراسان جنوبی، شرق یزد ۱۳۰۰-۲۵۰۰	۵۷-۶۱ ۳۲-۳۵	ایران-تورانی	گرم و نیمه‌خشک
۹	کرمانشاه، ایلام، لرستان ۴۰۰-۱۱۰۰	۴۵-۴۸ ۳۳-۳۵	زاگرسی	سرد و نیمه‌خشک
۱۰	تهران، قم ۱۲۰۰-۱۵۰۰	۵۰-۵۱ ۳۳-۳۶	ایران-تورانی	گرم و خشک

در تعیین شکل‌زیستی گونه‌ها، از طبقه‌بندی رانکایر (Raunkiaer, 1934) استفاده گردید. سپس پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی با استفاده از فلورهای مذکور مشخص شد و کورولوژی گونه‌ها براساس تقسیم بندی نواحی رویشی تعیین گردید (Zohary, 1973; Leonard, 2003). مقادیر مختلف شاخص‌های تنوع‌زیستی (جدول ۲) با استفاده از نرم‌افزار PAST software 3.12 (PAleontological STatistics) محاسبه گردید و ضریب‌تغییرات هرکدام از شاخص‌ها از تقسیم انحراف‌معیار بر میانگین ضربدر ۱۰۰ بدست آمد (Hammer et al., 2011).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

جدول ۲- شاخص‌های تنوع‌زیستی مورد مطالعه (n =تعداد افراد گونه، pi = نسبت تعداد افراد یک گونه به افراد کل گونه‌ها، s=تعداد کل گونه‌ها، LnN=لگاریتم طبیعیN)

شاخص	فرمول	دامنه	مرجع
Simpson (Dominance)	$D = \Sigma(pi)^2$	۰-۱	Simpson (1949)
Shanon,Weiner-	$H = - \Sigma(pi) \times (Ln\ pi)$	۰- ۴/۵	Shannon and wiener (1949)
Brillouin	$H' = \frac{1}{N} Log(\frac{N!}{n1!n2!n3!.....})$	0-∞	Pielou (1975)
Evenness_e^H/S	$E = \frac{H}{LnS}$	۰-۱	Heip (1974)
Margalef	R1=(S-1)/Ln(n)	0-∞	Margalef (1958)
Menhinick	$R2 = \frac{S}{\sqrt{N}}$	0-∞	Menhinick (1964)

به منظور مقایسه معنی‌دار بودن تفاوت میانگین شاخص‌های تنوع‌زیستی در ده ناحیه اصلی رویشگاهی ابتدا نرمال بودن داده‌ها (Normal distribution)، استقلال داده‌ها (Independent samples) و آزمون همگنی واریانس (Homogeneity of variance test) بررسی گردید و سپس از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه (ANOVA) و آزمون دانکن (Duncan) در محیط نرم افزار SPSS استفاده شد (حبیبی، ۱۳۸۶؛ جعفری و عسکری، ۱۳۹۵). در این پژوهش، از آنجا که تروفیت‌ها به دلیل تحمل دامنه وسیعی از شرایط محیطی به راحتی در هر محیطی رویش دارند، در حالی که گیاهان یک ساله یا دو ساله ممکن است بسته به تنش غالب محیطی در هر فصل رشد و شرایط محیطی متفاوت باشند، به منظور محاسبه شاخص‌های مختلف تنوع‌زیستی فقط به اطلاعات حاصل از گونه‌های چندساله تکیه شده است و سایر گونه‌های گیاهی (علفی) مدنظر قرار نگرفت.

نتایج

نتایج نشان داد که بزرگترین تیره‌های گیاهی همراه بادام خاکستری از نظر فراوانی گونه‌ها، به ترتیب Asteraceae با ۲۲ درصد، Rosaceae با ۱۶ درصد، Fabaceae و Polygonaceae هر کدام با ۱۱ درصد است. گونه *Prunus scoparia* (Spach) C.K.Schneid. در تمامی رویشگاه‌ها همراه با گونه بادام خاکستری (گونه coexist) دیده شد (جدول ۳).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

جدول ۳- فهرست اسامی گونه‌های گیاهی چندساله همراه با بادام خاکستری، شکل‌زیستی و کورولوژی آنها در نواحی مورد بررسی (فانروفیت=Ph، همی‌کریپتوفیت=He، ژئوفیت=Ge، کامفیت=Ch، اروپا-سیبری=ES، صحارا سندی=SS، مدیترانه‌ای=M، ایران تورانی=IT، صحارا عربی=SA.)

ناحیه رویشی	تیره	گونه	نام محلی	ناحیه رویشی	شکل زیستی
۱	Plumbaginaceae	*Acantholimon scorpius* (Jaub. & Spach) Boiss.	کلاه میرحسن	IT	Ch
	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT-ES	Ch
	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه، دورمون	IT	Ch
	Fabaceae	*Astragalus fasciculifolius* Boiss.	نوعی گون	IT	Ph
	Capparidaceae	*Capparis spinosa* L.	علف مار، کور	IT-M-SS	Ph
	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.	پیچک صحرایی	IT- ES	He
	Fabaceae	*Ebenus stellata* Boiss.	جو سیخ	IT	Ch
	Asteraceae	*Echinops cephalotes* DC.	شکر تیغال	IT	He
	Moraceae	*Ficus carica* L.	انجیر	IT	Ph
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) *C.K.Schneid.*	بادام کوهی	IT	Ph
	Polygonaceae	*Pteropyrum aucheri* J & S.	پیارند دشتی	IT	Ph
۲	Plumbaginaceae	*Acantholimon scorpius* (Jaub. & Spach) Boiss.	کلاه میرحسن	IT	Ch
	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT- ES	Ch
	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه، دورمون	IT	Ch
	Polygonaceae	*Calligonum comosum* L'Her.	اسکنبیل	IT- SS	Ph
	Convolvulaceae	*Convolvulus fruticosus* Pall	نوعی پیچک	IT	Ch
	Ephedraceae	*Ephedra strobilacea* Bunge	ارمک بیابانی	IT	Ph
	Capparidaceae	*Gymnocarpos decander* Forssk.	کروج	IT	He
	Cupressaceae	*Juniperus excelsa* M. Bieb.	ارس	IT- M	Ph
	Solanaceae	*Lycium edgeworthii* Dunal.	دیوخار بلوچستانی	SA	Ch
	Anacardiaceae	*Pistacia atlantica* Desf.	بنه	SS-IT- M	Ph
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) *C.K.Schneid.*	بادام کوهی	IT	Ph
	Polygonaceae	*Pteropyrum aucheri* J& S	پیارند دشتی	IT	Ph

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

ادامه جدول (۳)

ناحیه رویشی	تیره	گونه	نام محلی	ناحیه رویشی	شکل زیستی
۳	Plumbaginaceae	*Acantholimon scorpius* J & B.	کلاه‌میرحسن	IT	Ch
	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT-ES	Ch
	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه، دورمون	IT	Ch
	Polygonaceae	*Calligonum comosum* L'Her.	اسکنبیل	IT- SS	Ph
	Convolvulaceae	*Convolvulus acanthocladus* B.	پیچک	IT- SS	Ch
	Ephedraceae	*Ephedra intermedia* Schrenk & C.A.Mey.	خیموک	IT	Ph
	Euphorbiaceae	*Euphorbia gedrosiaca* Rech.f., Aellen & Esfand.	آفکو	IT	Ch
	Amaranthaceae	*Haloxylon persicum* Bunge.	زرد تاغ	IT	Ph
	Resedaceae	*Ochradenus* aucheri Boiss.	شمع بوته ای	SS	Ch
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) *C.K.Schneid.*	بادام کوهی	IT	Ph
	Polygonaceae	*Pteropyrum aucheri* Jaubert & Spach.	پیارند دشتی	IT	Ph
	Zygophylaceae	*Zygophyllum atriplicoides* Fisch & .C.A.Mey.	قیچ	IT- SS	Ph
۴	Plumbaginaceae	*Acantholimon asphodelinum* Mobayen.	کلاه میرحسن	IT	Ch
	Plumbaginaceae	*Acantholimon eschkerence* Boiss. & Hausskn.	کلاه میرحسن	IT	Ch
	Plumbaginaceae	*Acantholimon scorpius* (Jaub. & Spach) Boiss.	کلاه میرحسن	IT	Ch
	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT-ES	Ch
	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه، ورمون	IT	Ch
	Fabaceae	*Astragalus fasciculifolius* Boiss.	نوعی گون	IT	Ph
	Fabaceae	*Ebenus stellata* Boiss.	جو سیخ	IT	Ch
	Asteraceae	*Echinops cephalotes* DC.	شکر تیغال	IT	He
	Moraceae	*Ficus carica* L.	انجیر	IT- M	Ph
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) *C.K.Schneid.*	بادام کوهی	IT	Ph
	Polygonaceae	*Pteropyrum aucheri* J & S.	پیارند دشتی	IT	Ph

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

ادامه جدول (۳)

ناحیه رویشی	تیره	گونه	نام محلی	ناحیه رویشی	شکل زیستی
۵	Plumbaginaceae	*Acantholimon Scorpiu (*J & S) Boiss.	کلاه میرحسن، دم عقربی	IT	Ch
	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT-ES	Ch
	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه، دورمون	IT	Ch
	Fabaceae	*Astragalus squarrosus* Bunge.	نتر	IT	Ch
	Polygonaceae	*Calligonum comosum* L'Her.	اسکنبیل	IT-SS	Ph
	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.	پیچک صحرای	IT-ES	He
	Cupressaceae	*Juniperus excelsa* M. Bieb.	ارس	IT	Ph
	Anacardiaceae	*Pistacia atlantica* Desf.	بنه	SS-IT- M	Ph
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) *C.K.*Schneid.	بادام کوهی	IT	Ph
	Polygonaceae	*Pteropyrum aucheri* J. & S.	پیارند دشتی	IT	Ph
۶	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT-ES	Ch
	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه، دورمون	IT	Ch
	Rosaceae	*Cerasus microcarpa (*C.A. Mey.) Boiss.	آلبالوی دانه ریز	IT	Ph
	Rosaceae	*Crataegus aronia* (L.) Bosc. ex DC	زالزالک	IT	Ph
	Rosaceae	*Prunus elaeagnifolia* (Spach) Fritsch.	بادام برگ سنجدی	IT	Ph
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) *C.K.Schneid.*	بادام کوهی	IT	Ph
	Rhamnaceae	*Rhamnus pallasii* Fisch. & C.A. Mey.	تنگرس	IT	Ph
۷	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT-ES	Ch
	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه،دورمون	IT	Ch
	Polygonaceae	*Calligonum comosum* L'Her.	اسکنبیل	IT-SS	Ph
	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.	پیچک صحرای	IT-ES	He
	Asteraceae	*Cousinia piptocephala* Bunge	هزارخار کویری	IT	He
	Ephedraceae	*Ephedra intermedia* Schrenk & C.A.Mey.	خیموک	IT	Ph

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

ادامه جدول (۳)

ناحیه رویشی	تیره	گونه	نام محلی	ناحیه رویشی	شکل زیستی
	Ephedraceae	*Ephedra intermedia* Schrenk & C.A.Mey.	خیموک	IT	Ph
۷	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) C.K.Schneid.	بادام کوهی	IT	Ph
	Zygophyllaceae	*Zygophyllum atriplicoides* Fisch . &C.A.Mey	قیچ	IT-SS	Ph
	Caryophyllaceae	*Acantholimon bracteatum* Boiss.	کلاه میرحسن	IT	Ch
	Caryophyllaceae	*Acanthophyllum squarrosum* Boiss.	چوبک	IT	Ch
	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT-ES	Ch
۸	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه، دورمون،یوشان	IT	Ch
	Fabaceae	*Astragalus ispahanicus* Boiss.	نوعی گون	IT	Ch
	Fabaceae	*Ebenus stellata* Boiss.	جو سیخ	IT	Ch
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) C.K.Schneid.	بادام کوهی	IT	Ph
	Amaranthaceae	*Seidlitzia rosmarinus* (Ehreb) Bunge.	اشلون، اشنان	IT-SS	Ph
	plumbaginaceae	*Acantholimon erinaceum* (Jaub. & Spach.) Linez.	کلاه میرحسن	IT	Ch
	Plumbaginaceae	*Acantholimon olivieri* Boiss	کلاه میرحسن	IT	Ch
	Sapindaceae	*Acer monspessulanum* L.	کیکم، افرا	IT-M	Ph
	Asteraceae	*Artemisia aucheri* Boiss.	درمنه کوهی	IT-ES	Ch
۹	Fabaceae	*Astracantha adscendens* (Boiss. & Hausskn.) Podlech	گون گزی	IT	Ph
	Fabaceae	*Astragalus baba-aliar* Parsa.	نوعی گون	IT	Ch
	Fabaceae	*Astragalus hamosus* L.	ناخنک	IT	Ch
	Berberidaceae	*Berberis integerrima* Bunge.	زرشک وحشی	IT	Ph
	Asteraceae	*Cousinia albescens* Winkl & . Strauss ex Winkl.		IT	He
	Rosaceae	*Crataegus pontica* C. Koch.	زرد ولیک، زالزالم گرجی	ES-IT	Ph

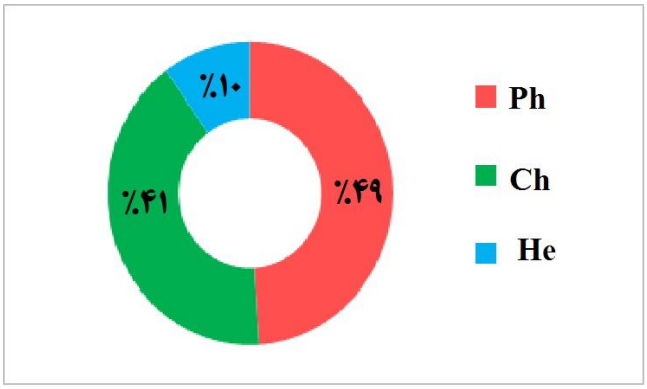
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

ادامه جدول (۳)

ناحیه رویشی	تیره	گونه	نام محلی	ناحیه رویشی	شکل زیستی
ادامه۹	Thymelaeaceae	*Daphne mucronata* Royle	دافنه	IT	Ph
	Anacardiaceae	*Pistacia atlantica* Desf.	بنه	SS-IT- M	Ph
	Rosaceae	*Prunus arabica (*Olivier*)* Meikle	بادام طاووسی	IT- SS	Ph
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) C.K.Schneid.	بادام کوهی	IT	Ph
	Polygonaceae	*Pteropyrum aucheri* Jaubert &Spach.	پیارند دشتی، پرند	IT	Ph
	Fagaceae	*Quercus brantii* Lindl.	بلوط ایرانی	IT	Ph
	Asteraceae	*Artemisia sieberi* Besser.	درمنه، دورمون،یوشان	IT	Ch
۱۰	Capparaceae	*Capparis spinosa* L.	علف مار، کور	IT-M- SS	Ch
	Convolvulaceae	*Convolvulus arvensis* L.	پیچک	IT- M	He
	Ephedraceae	*Ephedra distachya* L.	ارمک	IT	Ph
	Rosaceae	*Prunus scoparia* (Spach) C.K.Schneid.	بادام کوهی	IT	Ph
	Polygonaceae	*Pteropyrum olivieri* Jaubert & Spach.	پیارند البرزی یا کوهی	IT	Ph

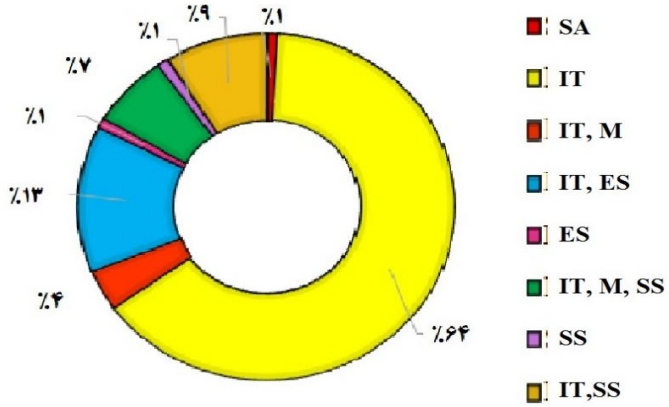
نتایج حاصل از بررسی تعداد گونه‌های چندساله همراه بادام خاکستری نشان می‌دهد که بیشترین تعداد گونه چندساله همراه در ناحیه ۹ (۱۶ گونه گیاهی) و کمترین تعداد گونه چندساله همراه در ناحیه ۱۰ (۶ گونه گیاهی) مشاهده می‌شود (جدول ۳). نتایج طبقه‌بندی گیاهان از نظر شکل‌زیستی به روش رانکایر نشان داد که شکل‌های زیستی فانروفیت با٪۴۸ و کامفیت با٪ ۴ بیشترین شکل‌های‌زیستی گونه‌های چندساله غالب همراه با بادام خاکستری می‌باشند (شکل ۲).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]



شکل ۲- فراوانی نسبی شکل‌های‌زیستی گونه‌های گیاهی چندساله همراه با بادام خاکستری در نواحی مورد بررسی. فانروفیت (Ph)، کامفیت (Ch) و همی‌کریپتوفیت(He).

نتایج بررسی فراوانی نسبی توزیع فیتوجغرافیایی گونه‌های گیاهی چندساله همراه با بادام خاکستری در مناطق نمونه برداری شده نشان می‌دهد که گیاهان چندساله متعلق به فیتوجغرافیای ایران-تورانی با٪۶۴ دارای بیشترین پراکنش در رویشگاه‌های این گونه است (شکل ۳).



شکل ۳- درصد فراوانی نسبی توزیع فیتوجغرافیایی گونه‌های گیاهی چندساله همراه با بادام خاکستری در نواحی مورد بررسی. (ES:Euro-Siberian, IT: Irano-Touranian, M: Mediterranean, SS: Saharo-Sindian, SA: Saharo-Arabian).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های مختلف تنوع‌زیستی نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین مقدار شاخص غالبیت گونه‌ای به ترتیب در ناحیه ۱۰ با مقدار عددی ۰/۲۵ و در ناحیه ۲ با مقدار ۰/۰۹ مشاهده گردید. بیشترین و کمترین مقدار شاخص شانون-واینر به ترتیب در ناحیه ۹ با مقدار ۲/۶ و در ناحیه ۱۰ با مقدار ۱/۶۳ و همچنین بیشترین و کمترین مقدار شاخص غنای گونه‌ای مارگالف در ناحیه ۹ با مقدار ۲/۹ و در ناحیه ۱۰ با مقدار ۱/۱۴ مشاهده شد. همچنین نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که بیشترین و کمترین یکنواختی گونه‌ای به ترتیب در منطقه ۲ با مقدار عددی ۰/۹ و در منطقه ۸ با مقدار عددی ۰/۶۴ مشاهده گردید (جدول ۴).

جدول ۴ - مقدار عددی شاخص‌های تنوع زیستی در مناطق مورد بررسی

ناحیه		Dominance	Simpson	Shannon	Brillouin	Evenness	Menhinick	Margalef
	میانگین± انحراف معیار	±۰۹/۰ ۰/۰۲	۰/۰±۹/۰۲	۲/۰±۳۶/۶۷	۲/۰±۳۲/۶۷	۰/۰±۸۸/۱۵	۰/۰±۴۱/۰۶	۱/۰±۶۸/۵
ناحیه ۱	کمینه	۰/۰۷	۰/۸۹	۱/۵۴	۱/۲۷	۰/۶۴	۰/۳۹	۱/۱۸
	بیشینه	۰/۱۱	۰/۹۳	۲/۸۶	۲/۵۲	۰/۹۲	۰/۵۱	۲/۱۸
	ضریب تغییرات	۲۰/۸۲	۲/۳۱	۲۸/۲۴	۲۸/۹۴	۱۷/۲۱	۱۵/۶۸	۲۹/۷۶
	میانگین± انحراف معیار	۰/۰۹ ۰±/۰۳	۰/۰±۹۱/۰۳	۲/۰±۵۳/۷۹	۲/۰±۴۷/۴۸	۰/۰±۹/۰۷	۰/۰±۵۸/۰۹	۰±/۶۷
ناحیه ۲	کمینه	۰/۰۷	۰/۸۸	۲/۰۱	۲/۰۲	۰/۸۱	۰/۴۶	۱/۲۲
	بیشینه	۰/۱۲	۰/۹۳	۳/۵۶	۲/۹۸	۰/۹۵	۰/۶۳	۲/۵۴
	ضریب تغییرات	۲۷/۹۶	۲/۷۷	۳۱/۱۸	۱۹/۴۵	۷/۸۸	۱۵/۰۶	۳۲/۶۷
	میانگین± انحراف معیار	۰/۰±۱۳/۰۴	۰/۰±۸۸/۰۸	۲/۰±۳۸/۵	۲/۰±۳۲/۴۳	۰/۰±۷۷/۲۴	۰/۰±۶۴/۱۵	۲/۰±۱۱/۶۶
ناحیه ۳	کمینه	۰/۱	۰/۸۳	۱/۵۶	۱/۷۸	۰/۴۱	۰/۵۵	۱/۶۸
	بیشینه	۰/۱۷	۰/۹۹	۲/۴۷	۲/۶۴	۰/۸۷	۰/۸۴	۲/۹۷
	ضریب تغییرات	۳۰/۰۵	۹/۳	۲۱/۰۷	۱۸/۷۴	۳۱/۴۲	۲۳/۱۹	۳۱/۱۳
	میانگین± انحراف معیار	±۱۳/۰۰/۰۶	۰/۰±۸۷/۰۶	۲/۰±۱۷/۶۴	۲/۰±۱۳/۵۵	۰/۰±۸۷/۰۴	۰/۰±۴/۱۵	۱/۰±۴/۳۱
ناحیه ۴	کمینه	۰/۰۹	۰/۷۹	۱/۴۶	۱/۴۹	۰/۸۳	۰/۲۳	۰/۹۳
	بیشینه	۰/۲۱	۰/۹۱	۲/۷۳	۲/۵۹	۰/۹	۰/۵۲	۱/۵۱
	ضریب تغییرات	۴۷	۷/۰۲	۲۹/۳۳	۲۵/۹۴	۴/۰۴	۳۶/۴۳	۲۲
	میانگین± انحراف معیار	۰/۰±۲۲/۰۶	۰/۰±۸۸/۰۹	۲/۰±۲۳/۷۱	۲/۰±۱۸/۴۲	۰/۰±۸۵/۱۸	۰/۰±۵/۱۴	۱/۰±۶۲/۴۹
ناحیه ۵	کمینه	۰/۱۸	۰/۷۱	۱/۴۷	۱/۷۸	۰/۵۷	۰/۳۴	۱/۱۳
	بیشینه	۰/۲۹	۰/۸۲	۲/۸۹	۲/۶۲	۰/۹۱	۰/۶۲	۲/۱۱
	ضریب تغییرات	۲۵/۳۱	۹/۸	۳۱/۸۶	۱۹/۲۷	۲۱/۳۵	۲۸/۱	۳۰/۲۵
	میانگین± انحراف معیار	۰/۰±۱۷/۰۶	۰/۰±۸۳/۰۶	۱/۰±۹۲/۵	۱/۰±۸۷/۶	۰/۰±۸۵/۲۱	۰/۰±۴۵/۱۶	۱/۰±۲۱/۴۵
ناحیه ۶	کمینه	۰/۱۲	۰/۷۶	۱/۱۵	۱/۳۹	۰/۵۳	۰/۲۸	۰/۷۹
	بیشینه	۰/۲۴	۰/۸۸	۲/۱	۲/۵۸	۰/۹۲	۰/۶	۱/۶۸
	ضریب تغییرات	۳۵/۴۶	۷/۲۶	۲۶/۲۸	۳۲/۰۲	۲۴/۴۶	۳۵/۵۸	۳۶/۸

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

ادامه جدول (۴)

ناحیه		Dominance	Simpson	Shannon	Brillouin	Evenness	Menhinick	Margalef
ناحیه ۷	میانگین± انحراف معیار	۰/۰±۱۵/۰۴	۰/۰±۸۵/۰۴	۲/۰±۰۴/۵۸	۰±۲/۳۹	۰/۰±۸۶/۱۳	۰/۰±۴۲/۱۲	۱/۰±۳/۲۴
	کمینه	۰/۰۹	۰/۸۳	۱/۳۶	۱/۴۴	۰/۶۵	۰/۳۸	۱/۰۳
	بیشینه	۰/۱۷	۰/۹۱	۲/۵۱	۲/۱۸	۰/۹	۰/۶	۱/۵۱
	ضریب تغییرات	۲۷/۷۶	۴/۹	۲۸/۳۴	۱۹/۳	۱۵/۶۱	۲۷/۹	۱۸/۵۱
ناحیه ۸	میانگین± انحراف معیار	±۲/۰۰/۰۷	۰/۰±۸/۰۷	۱/۰±۸۶/۴۳	۱/۰±۸۱/۴۷	۰/۰±۶۴/۲	۰/۰±۴۹/۱۶	۱/۰±۵/۰۲
	کمینه	۰/۱۲	۰/۷۲	۱/۳۵	۱/۲۱	۰/۳۳	۰/۲۲	۱/۰۶
	بیشینه	۰/۲۸	۰/۸۸	۲/۴۱	۲/۳۷	۰/۸۱	۰/۶۱	۱/۴۶
	ضریب تغییرات	۳۲/۶۶	۸/۱۶	۲۳/۲۷	۲۶/۱۷	۳۱/۰۵	۳۳/۲۸	۱۳/۲۴
ناحیه ۹	میانگین± انحراف معیار	۰/۰±۱/۰۴	۰/۰±۹/۰۴	۲/۰±۶/۳۵	۲/۰±۴۹/۲۷	۰/۰±۷۵/۱۸	۰/۰±۹۶/۱۶	۲/۰±۹/۵۹
	کمینه	۰/۰۷	۰/۸۴	۲/۰۸	۲/۱۶	۰/۴۴	۰/۶۴	۱/۶۹
	بیشینه	۰/۱۶	۰/۹۳	۲/۹۳	۲/۸۳	۰/۸۸	۰/۹۸	۲/۹۸
	ضریب تغییرات	۳۷/۴۲	۴/۱۶	۱۳/۴۶	۱۰/۹۹	۲۴/۶۱	۱۶/۲۳	۲۰/۳۵
ناحیه ۱۰	میانگین± انحراف معیار	۰/۰±۲۵/۰۶	۰/۰±۷۵/۰۶	۱/۰±۶۳/۲۲	۱/۰±۵۶/۳۱	۰/۰±۷۳/۱۳	۰/۰±۵/۱۲	۱/۰±۱۴/۳۱
	کمینه	۰/۱۶	۰/۶۹	۱/۳۴	۱/۱۲	۰/۵۵	۰/۳۴	۱/۰۲
	بیشینه	۰/۳۱	۰/۸۴	۱/۸۷	۱/۸۷	۰/۸۷	۰/۶۴	۱/۷۲
	ضریب تغییرات	۲۴/۶۶	۲۲/۸	۱۳/۲۹	۱۹/۷۳	۱۷/۹۴	۲۴/۵۱	۲۶/۸۱

نتایج نشان می‌دهد که متوسط درصد ضریب‌تغییرات برای شاخص‌های مختلف به ترتیب کاهشی مقادیر مختلفی شامل شاخص غالبیت٪۳۱، شاخص مارگالف٪۲۶/۲، شاخص منهنیک٪۲۵/۶، شاخص شانون-واینر٪۲۴/۶، شاخص بریلوین٪۲۲، شاخص یکنواختی٪۱۹/۶، شاخص سیمپسون٪۶/۴ است (جدول ۴).

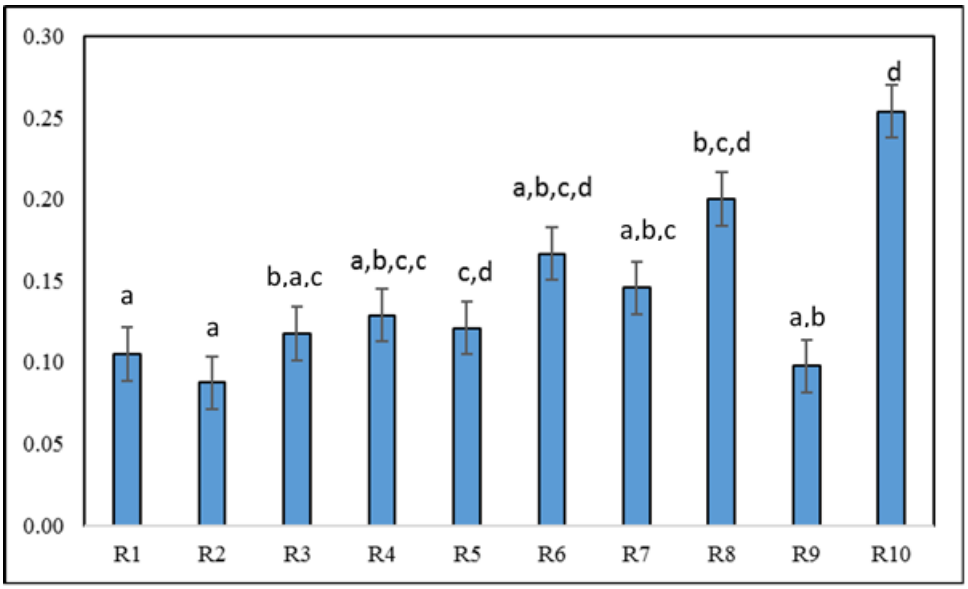
به منظور بررسی معنی‌داری تفاوت بین میانگین‌های شاخص‌های تنوع‌زیستی در ده ناحیه رویشگاهی از آزمون ANOVA دوطرفه استفاده شد. نتایج این آزمون نشان داد که میانگین شاخص-های شانون-واینر، یکنواختی و بریلوین بین نواحی مختلف تفاوت معنی‌داری در سطح اطمینان٪ ۹۵ ندارند (جدول ۵).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

جدول ۵ - آزمون ANOVA بین میانگین شاخص‌های تنوع‌زیستی در نواحی مورد مطالعه (p≤0.05)

شاخص	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	آمارهF	Sig.
Dominance	۰/۰۷۸	۹	۰/۰۰۹	۳/۰۲۱	۰/۰۱۹
Simpson	۰/۰۷۳	۹	۰/۰۰۸	۲/۰۹۷	۰/۰۴۱
Shannon_W	۳/۰۹۲	۹	۰/۳۴۴	۱/۰۲۵	۰/۴۵۴
Evenness_e^H/S	۰/۲۱۹	۹	۰/۰۲۴	۰/۷۶۴	۰/۴۶۵
Brillouin	۲/۵۱۳	۹	۰/۲۷۹	۱/۱۴	۰/۳۸۲
Menhinick	۰/۵۵۲	۹	۰/۰۶۱	۲/۸۷۸	۰/۰۲۳
Margalef	۵/۶۵۴	۹	۰/۶۲۸	۲/۵۷۶	۰/۰۳۷

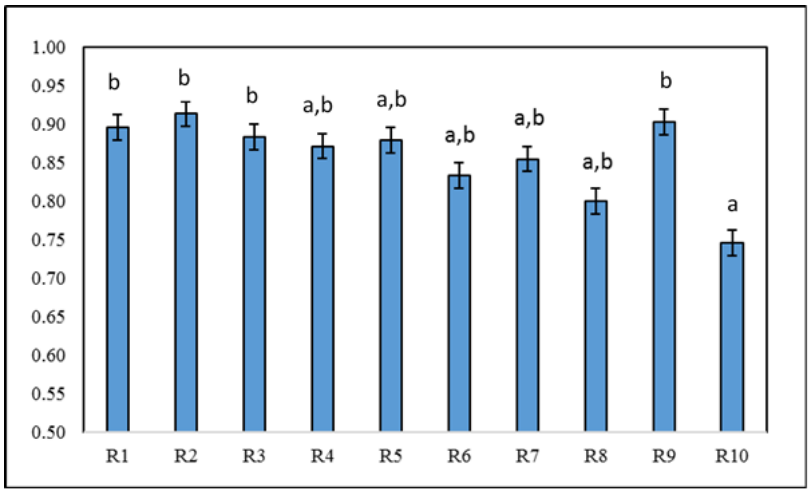
سپس از آزمون دانکن بمنظور تعیین گروه‌های متفاوت در سطح اطمینان٪ ۹۵ استفاده گردید. نتایج آزمون دانکن نشان داد که بیشترین تفاوت بین ناحیه ۱۰ با سایر نواحی مشاهده می‌گردد (شکل ۵).



شکل ۵ - مقایسه معنی‌داری تفاوت میانگین شاخص غالبیت گونه‌ای (Dominance) بین ده ناحیه رویشگاهی با استفاده از آزمون دانکن (p≤0.05).

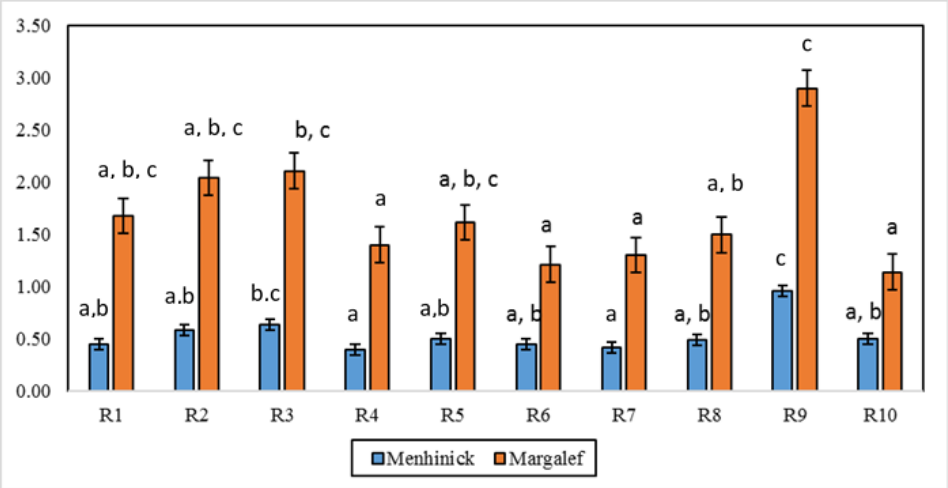
[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

نتایج آزمون ANOVA نشان می‌دهد که شاخص یکنواختی دارای تفاوت معنی‌داری بین مناطق مختلف نمی‌باشد. نتایج آزمون ANOVA و دانکن نشان می‌دهد که شاخص ناهمگنی سیمپسون دارای تفاوت معنی‌داری بین نواحی مورد بررسی است و بین ناحیه ۱۰ با نواحی ۲ و ۹ تفاوت معنی‌دار وجود دارد (شکل ۶). نتایج حاصل از بررسی شاخص‌های غنای گونه‌ای نشان می‌دهد که بیشترین تفاوت معنادار در هر دو شاخص (مارگالف و منهنیک) بین ناحیه ۹ با سایر نواحی دیده می‌شود (شکل ۷).



شکل ۶- مقایسه معنی‌داری تفاوت میانگین شاخص یکنواختی گونه‌ای سیمپسون (Simpson) بین ده ناحیه رویشگاهی با استفاده از آزمون دانکن ($p\leq0.05$)

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]



شکل ۷- مقایسه معنی‌داری تفاوت میانگین شاخص‌های غنای گونه‌ای مارگالف (Margalef) و منهنیک (Menhinick) در بین ده ناحیه رویشگاهی با استفاده از آزمون دانکن ($p\leq0.05$)

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش اخیر نشان داد که گونه بادام خاکستری که متعلق به ناحیه فلوریستیک ایران-تورانی می‌باشد همراه با سایر گیاهان چندساله که غالب آنها متعلق به ناحیه فلوریستیک ایران-تورانی می-باشند در مناطق کوهستانی و کوهپایه‌ها دیده می‌شود (جدول ۳). بیشترین درصد گونه‌های چندساله همراه متعلق به تیره کاسنیان (Asteraceae) هستند که این تیره از جمله تیره‌های اصلی فلور ناحیه ایران-تورانی محسوب می‌گردد (جدول ۳). در حدود ٪۸۰ از رویشگاه‌های گونه بادام خاکستری در سراسر کشور دچار تخریب و آسیب‌دیدگی شده اند (زنگی آبادی و همکاران، ۱۴۰۰). همچنین تجربه نشان داده است هنگامی که درصد تخریب پوشش گیاهی در ناحیه ای بالا رود، اعضاء بعضی تیره‌های گیاهی نظیر تیره کاسنیان حضور بیشتری در فلور منطقه پیدا می‌کنند (اسدی و همکاران، ۱۳۹۲) . مطالعات مختلف نشان داده است که طبقه‌بندی رانکایر انطباق بالایی با شرایط بوم‌شناختی غالب منطقه دارد و در واقع طیف شکل‌های زیستی گیاهان اقلیم‌های مختلف با یکدیگر متفاوت است و طیف‌زیستی هر منطقه وضعیت آب وهوایی آن را نشان می‌دهد (عصری، ۱۳۸۶). نتایج حاصل از طبقه-بندی شکل‌زیستی نشان دهنده این است که گیاهان فانروفیت، کامفیت و همی‌کریپتوفیت به ترتیب فراوانترین شکل‌زیستی گونه‌های چندساله همراه غالب در رویشگاه‌های این گونه می‌باشد (شکل ۲). فراوانی زیاد گونه‌های فانروفیت در رویشگاه‌های بادام خاکستری می‌تواند ناشی از ارتباطات میکوریزیایی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

باشد (محمد اسمعیلی، ۱۳۹۷). با توجه به اینکه رویشگاه‌های این گونه عموماً در مناطق کوهستانی و در شیب دره‌ها قرار گرفته است، در این مناطق از وزش بادهای شدید حفظ شده و رطوبت کافی برای آنها فراهم گردیده، لذا امکان رویش و بقای گیاهان درختی و درختچه‌ای در این مناطق بوجود آمده است.

پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی یک منطقه بازتاب تأثیرپذیری از ناحیه یا نواحی رویشی مختلف است (عصری، ۱۳۸۶). درصد بالای عناصر چندساله ایران- تورانی در فلور مناطق مطالعه شده (شکل ۳)، قرارگیری رویشگاه‌ها در محدودهٔ جغرافیای گیاهی ایران- تورانی را تأیید می‌کند. با دور شدن از دریا و در نتیجه کاهش دما و رطوبت نسبی، امکان نفوذ گونه‌های صحرا سندی و حتی مدیترانه‌ای کمتر می‌شود؛ زیرا اغلب این گونه‌ها به دمای کم حساسند و انتشار آنها با افزایش ارتفاع از سطح دریا محدود می‌شود (میرحسینی و همکاران، ۱۳۹۷). قرار گرفتن بخش زیادی از گیاهان چند-ساله همراه با بادام خاکستری در زمره فلور ایران- تورانی (شکل ۳) موید سازگاری بالای گیاهان این رویشگاه‌ها با شرایط زمستان‌های سرد، تابستان‌های گرم و بارش‌های سالانه نسبتاً کم در این مناطق که شاخص منطقه ایران-تورانی است (مصداقی، ۱۳۸۰) است. مجاورت و هم‌مرزی بخش‌هایی از رویشگاه-های این گونه بخصوص در مناطق جنوبی کشور با دشت‌های کم‌ارتفاع و گرمسیری موجب نفوذ اندک گونه‌هایی از ناحیه صاحارا-سندی (نواحی ۳و ۵) و در بخش‌های شمالی و غربی نفوذ گونه‌هایی از نواحی اروپا-سیبری و مدیترانه‌ای (ناحیه ۹) گردیده است. در بخش‌های کم‌ارتفاع ناحیه ایران-تورانی که هوا گرم‌تر و به عبارتی زمستان سرد به زمستان معتدل یا کمی سرد تبدیل می‌شود بویژه در کف دره‌ها که رطوبت خاک زیاد است شرایط رویشی مناسبی بویژه برای گونه‌های مدیترانه‌ای فراهم می-گردد (Zohary, 1973).

بررسی رتبه‌های پوشش گیاهی براساس معیار براون‌بلانکه نشان می‌دهد که رویشگاه‌های این گونه در سراسر کشور تنک می‌باشند (زنگی‌آبادی، ۱۳۹۹). اکوسیستم‌های مطالعه شده در این تحقیق زیستگاه‌ها با اقلیم خشک و نیمه‌خشک هستند که با توجه به شرایط اقلیمی و اکولوژیک خاص خود گونه‌های گیاهی را وادار می‌کنند تا برای بقا و تولیدمثل، نهایت فشارهای محیطی حاصل از گرما، کم‌آبی و خشکی را تحمل کنند. نتیجه این تنش‌ها و پاسخ گونه‌های گیاهی این رویشگاه‌ها را می‌توان به صورت کمی در کاهش تنوع‌زیستی مشاهده کرد.

در مطالعه‌ای تنوع گونه‌ها در رویشگاه‌های گردو مطالعه گردیده و نتایج حاصل نشان داده است که رویشگاه‌هایی که ارزش تنوع پایین‌تری دارند، پایداری اکولوژیکی کمتر و حاصلخیزی کمتری دارا می‌باشند (پوربابایی، ۱۳۷۷). در پژوهشی به بررسی نقش مدیریت در تنوع زیستی گونه‌های چوبی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

منطقه جنگلی فندقلوی اردبیل به وسیله شاخص‌های مهم تنوع‌زیستی پرداخته شده است. نتایج حاصل از مطالعات ایشان نشان داد که شاخص سیمپسون، غنای منهنیک در مناطق دست نخورده و بکر نسبت به مناطقی که در آنها دخالت غیراصولی رخ داده است از مقادیر بالایی برخوردار است (قاسمی و فتایی، ۱۳۸۵). تنوع زیستی بالاتر اکوسیستم‌ها نشان دهنده پایداری بیشتر آن اکوسیستم‌هاست و تاثیر شاخص‌های یکنواختی در مقایسه با غنا در افزایش تنوع‌زیستی بیشتر است (Jenkins and Parker, 1998). در واقع یکنواختی به عنوان یک معیار اندازه‌گیری برای تعیین میزان یکسان بودن یا نبودن فراوانی هر یک از گونه‌ها در یک دسته از نمونه‌ها و یا در یک جامعه‌ی مشخص محسوب می‌گردد (Stirling and Wilsey, 2001). مطالعه حاضر نشان می‌دهد که مناطق مختلف از نظر یکنواختی گونه‌ای با یکدیگر تفاوت معنی‌داری ندارند (جدول ۴). پژوهش‌های مختلف نشان داده است که راندمان آماری شاخص شانون - واینر در مقایسه با شاخص سیمپسون بسیار زیاد است (پوربابایی، ۱۳۷۷). شاخص شانون-واینر به گونه‌ها وزن داده و فراوانی آنها را هم مدنظر قرار می‌دهد در حالیکه شاخص سیمپسون متوجه گونه‌های غالب بوده و مجموع مربعات فراوانی گونه‌ها را اندازه می‌گیرد لذا گونه‌های نادر کمتر مورد توجه قرار گرفته و به این دلیل است که تعداد گونه مؤثر سیمپسون از تعداد گونه‌ی مؤثر شانون-واینر کمتر محاسبه خواهد شد. شاخص شانون-واینر متأثر از گونه‌های نادر نبوده و تمامی گونه‌ها را با فراوانی شان مورد محاسبه قرار می‌دهد، لذا شاخص شانون-واینر نسبت به سیمپسون برتری دارد(Magurran, 2004; Jost, 2006). باتوجه به اینکه شاخص شانون-واینر بین مناطق مختلف تفاوت معنی‌داری را نشان نداد اما شاخص سیمپسون در سطح اطمینان٪ ۹۵ تفاوت معنی‌داری را نشان داد (جدول ۴)، استفاده از یک شاخص برای ارزیابی ناهمگنی در رویشگاه‌های مختلف توصیه نمی‌گردد و بهتر است شاخص‌های مختلف استفاده گردد.

نتایج آمار توصیفی و درصد ضریب‌تغییرات شاخص‌های تنوع‌زیستی نشان داد که شاخص غالبیت (۳۱ درصد) و شاخص سیمپسون(۶/۴ درصد) به ترتیب بیشترین و کمترین ضریب‌تغییرات را در بین شاخص‌های مورد بررسی به خود اختصاص داده‌اند. در یک نتیجه‌گیری کلی می‌توان گفت که رویشگاه‌های این گونه در غرب کشور به دلایل مختلف از جمله بارندگی و رطوبت بیشتر از تنوع گونه‌ای و تعداد پایه‌های گونه‌های گیاهی بالاتری نسبت به رویشگاه‌های مرکزی و شرقی کشور برخوردارند. از طرفی رویشگاه‌هایی که در مجاورت نواحی زاگرسی کشور قرار گرفته‌اند شاخص‌های تنوع مقادیر بیشتری را نسبت به رویشگاه‌هایی که در نواحی ایران-تورانی قرار گرفته‌اند نشان می‌دهد. در یک روند کلی بیشترین غالبیت گونه‌ای و کمترین تنوع گونه‌ای در نواحی تهران-قم و خراسان جنوبی-شرق یزد دیده می‌شود که هر دو در محدوده فیتوجغرافیایی ایران-تورانی قرار می‌گیرند که نشان از وابستگی بالای گونه‌های گیاهی به شرایط اقلیمی است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

منابع

اجتهادی، ح؛ سپهری، ع.، عکافی، ح. ر. ۱۳۸۸ . روش‌های اندازه گیری تنوع زیستی. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۲۲۸ص.

اسدی، م.، معصومی، ا.، خاتم ساز، م.، مظفریان، و (ویراستاران). ۱۳۹۲. فلور ایران (۷۷ جلد فلور شامل ۶۴۸ جنس و ۳۸۰۸ گونه گیاهی)، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

پای رنج، ج.، ابراهیمی، ع.ا.، ترنیان، ف .ا .و حسن زاده، م. ۱۳۹۰ . مطالعه فلورستیک و جغرافیای گیاهی منطقه نیمه آلپی کرسنک شهرکرد، مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۷: ۱۰-۱

پوربابایی، ح .۱۳۷۷ . تنوع زیستی گون های چوبی در جنگ های استان گیلان، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی، ۲۶۴ ص.

جعفری، ع.، عسکری، ی. ۱۳۹۵. مقایسه شاخص‌های مختلف تنوع زیستی در طرح‌های مختلف نمونه‌برداری (مطالعه موردی: ذخیره گاه جنگلی چهارطاق استان چهارمحال و بختیاری). پژوهش‌های محیط زیست. ۷(۱۴):۱۴۴-۱۳۵.

حبیبی، آ. ۱۳۸۶. آموزش کاربردی SPSS. نشر الکترونیک پارس‌مدیر. ۲۰۰ ص.

حبیبی، م.، ستاریان، ع.، قربانلی نهوجی، م.، غلامعلی پور، الف. ۱۳۹۲. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در زیست بوم‌های پارک ملی پایبند استان مازندران. حفاظت زیست بوم گیاهان. ۳: ۴۷-۷۲.

حمزۀ، ب.، خوشنویس، م.، عشوری، پ.، مظفریان، و.، روانبخش، ه. ۱۳۹۹. اثر آتش‌سوزی بر شاخص‌های تنوع گونه‌های گیاهی،مطالعه موردی: ایستگاه تحقیقاتی سیراچال. یافته‌های نوین در علوم زیستی. ۷(۱): ۹۲-۱۰۵.

خاتم‌ساز، م. فلور ایران. شماره ۶- تیره گل سرخ Rosaceae. ۱۳۷۱. چاپ اول. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. ۳۵۴ ص.

زنگی‌آبادی، س. ۱۳۹۹. مطالعه بوم‌شناختی و مدل‌سازی الگوی پراکنش گونه بادام خاکستری *Prunus eburnea* (Spach) Aitch. & Hemsl در ایران. پایان نامه دکتری. دانشگاه تربیت مدرس.

زنگی‌آبادی، س.، زارع مایوان، ح.، مصطفوی، ح.، رنجبر، ح. ۱۴۰۰. وضعیت رویشگاه‌ها و گونه‌های گیاهی همراه گونه بومی بادام خاکستری (*Amygdalus eburnea* Spach.) در ایران. مجله پژوهشهای گیاهی (مجله زیست شناسی ایران .۳۴(۱):۲۴۸-۲۳۶.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

صابری، ا.، قهرمانی نژاد، ف.، صاحبی، س.، جوهرچی، م.ر .۱۳۸۹. مطالعه فلورستیک جنگل پسته چمچمه، شمال شرق ایران.تاکسونومی و بیوسیستماتیک ۵: ۶۱-۹۲.

عصری، ی. ۱۳۸۶. جغرافیای گیاهی. انتشارات دانشگاه پیام نور. ۲۳۲ ص.

عصری، ی .۱۳۷۷ . پوشش گیاهی شوره زارهای دریاچه ارومیه. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. شماره انتشار ص. ۲۲۲-۱۹۱.

قاسمی آقباش، ف.، فتایی ا. ۱۳۸۵. بررسی نقش مدیریت در تنوع زیستی گونه‌های چوبی در منطقه جنگلی فندقلوی اردبیل. پژوهش و سازندگی ۱۹(۲):۱۸-۱۱.

قمی اویلی، ع. حسینی، س. جلالی، س.، متاجی، ا .۱۳۸۶. بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی و زادآوری در دو جامعه گیاهی مدیریت شده در منطقه خیرودکنار نوشهر. محیط‌شناسی. ۳۳(۴۳):۱۰۶-۱۰۱.

قهرمان، الف. ۱۳۵۷-۱۳۸۵. فلور رنگی ایران. جلدهای ۱-۲۰. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، تهران. ۱۲۵ ص.

محمد اسمعیلی، م. ۱۳۹۷. مقایسه همزیستی میکوریزایی گونه *Amygdalus eburnea* Spach. در ارتباط با عوامل خاک و ارتفاع در اکوسیستم‌های شرقی و غربی ایران. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس.

مصداقی، م. ۱۳۸۰. توصیف و تحلیل پوشش گیاهی (مارتین کنت و پدی کاکر). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۸۳ ص.

معصومی، ع. ۱۳۸۵. گون‌های ایران. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.۶۴۴ ص.

میرحسینی، ع.، عصری، ی.، ابوالقاسمی، م. ۱۳۹۷. مطالعه فلوریستیک منطقه حفاظت شده کالمند بهادران، استان یزد. تاکسونومی و بیوسیستماتیک. ۱۰(۳۵): ۸۴-۶۹.

نوری، ز.، فقهی، ج.، زاهدی امیری، ق.، زبیری، م.، رحمانی، ر .۱۳۹۳ . ارزیابی تنوع گونه‌های درختی و درختچه‌ای و اثر آن در مدیریت پایداری جنگل (بررسی موردی :بخش پاتم جنگل خیرودکنار) نشریه جنگل و فراورده‌های چوب.۶۳ (۲):۲۱۴-۲۰۱.

Akhani, H., Djamali, M., Ghorbanalizadeh, A., Ramezani, E. 2010. Plant biodiversity of Hyrcanian relict forests, N Iran: An overview of the flora, vegetation, palaeoecology and conservation. Pakistan Journal of Botany.42:231-258.

Bonkoungou, E.G. 2001. Biodiversity in drylands: challenges and opportunities for conservation and sustainable use. Challenge Paper. The Global Drylands Initiative, UNDP Drylands Development Centre, Nairobi.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

Chawla, A., Rajkumar, S., Singh, K.N., BrijLal, R.D.S., Thukral, A.K. 2008. Plant species diversity along an altitudinal gradient of Bhabha Valley in Western Himalaya. Journal of Mountain Science, 5:157-177.

Dagett, P. 1977. Le bioclimat mediterraneen: analyse des formes climatiques par le systeme d'Emberger. Vegetatio 34, 87–103.

Davis, P.H., 1965-1985. Flora of Turkey. Vols: 1-10.

Ghahremaninejad, F., Hoseini, E., Fereidounfar, S. 2021. Cities in drylands as artificial protected areas for plants. Biodiversity and Conservation 30: 243-248.doi: 10.1007/s10531-020-02079-2.

Hammer, O., Harper, D., Ryan, P. 2011. PAST: paleontological statistics software for education and data analysis. Paleontología Electrónica.4:1-9.

Heip, C. 1974. A new index measuring evenness. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. UK 54, 555-557.

Jenkins, M., Parker. A. 1998.Composition and diversity of woody vegetation in silvicultural openings of southern Indiana forests. Forest Ecology and Management 109: 57-74.

Jost, L. 2006. Entropy and diversity. Oikos 113: 363-375.

Krebs, C. J. 1999. Ecological methodology. 2nd edition. Addison Wesley Publishing, USA. 620pp.

Leonard, J. 2003. A Contribution to the flora and vegetation of the deserts of Iran, vol. 9. Translated by Ghorbanly, M. Research Institue of Forests and Rangelands, Tehran.

Magurran, A.E. 2004. Measuring biological diversity. Blackwell Publishing. Oxford, UK. 256p.

Margalef, R. 1958. Information theory in ecology. General Systematics 3: 36-71.

Menhinick, E.F. 1964. A comparison of some species individual diversity indices applied to samples of field insects. Ecology 45: 839-861. https://doi.org/10.2307/1934933.

Neely, C., Bunning, S., Wilkes, A. 2009. Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change. FAO, Rome.

Noroozi, J., Talebi, A., Doostmohammadi, M. Manafzadeh, S., Asgarpour, Z., Schneeweiss , G.M. 2019. Endemic diversity and distribution of the Iranian vascular flora across phytogeographical regions, biodiversity hotspots and areas of endemism. Scitific Reports. 9, 12991. https://doi.org/10.1038/s41598-019-49417-1.

Pielou, E. C. 1975. Ecological Diversity. New York, Wiley InterScience. 165p.

Potter, D., Eriksson, D., Evans, R.C., Oh, S., Smedmark. J.E.E., Morgan, D.R., Kerr, M., Robertson, K.R., Arsenault, M., Dikinson, T.A., Campbell, C.S. 2007. Phylogeny and classification of Rosaceae. Plant Systematic and Evolution. 266(1-2):5-43.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]

Raunkiaer, C. 1934. The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon press, Oxford.147p.

Rechinger, K.H. (ed.). 1963-2015. Flora Iranica. 1-174: Akademische Druck- u. Verlagsanstalt, Graz; 175: Akademische Verlagsgesellschaft, Salzburg; 176-181: Naturhistorisches Museum, Wien.

Rezaeifar, M., Rezaeifar, M., 2016. Antioxidant properties of the methanolic extract of the shell root of *Amygdalus eburnea*. International Journal of PharmTech Research. 9(9), 514-518.

Rezaeifar, M., Behfarnezhad, M., Moradi, M., Mehrabani, M., Mahmoudvand, H., 2016. Antibacterial effects of various extracts of *Amygdalus eburnea* on some most common bacteria in burning. Scholars Research Library. Der Pharmacia Lettre. 8(6), 110-112.

Shannon, C.E., Wiener, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. 350 p.

Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. Nature, 163, 688. doi:10.1038/163688a0

Stirling, G., Wilsey, B. 2001. Empirical relationships between species richness, evenness, and proportional diversity. American Naturalist 158: 286-300.

Zangiabadi, S., Zaremaivan, H., Brotons, L., Mostafavi, H., Ranjbar, H. 2021. Using climatic variables alone overestimate climate change impacts on predicting distribution of an endemic species. PLoS ONE 16(9): e0256918. https://doi. org/10.1371/journal.pone.0256918

Zohary, M. 1973. Geobotanical foundations of the Middle East, 2 vols. Stuttgart, 739 p.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2025-08-14]