

بررسی ترکیب و تنوع گونه‌های گیاهی در رویشگاه انجیلی (*Parrotia persica* C.A.Mey.) جنگل چفرود استان گیلان

سامان پورعباسی شیراز*^۱، حسن پوربابایی^۲ و ابوزر حیدری صفری کوچی^۳

۱- دانشجوی دکتری علوم زیستی جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران. (saman.abasi60@yahoo.com)
۲- استاد، گروه علوم زیستی جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران. (hpourbabaei@gmail.com)
۳- دانش‌آموخته دکتری جنگل‌شناسی و اکولوژی جنگل، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه گیلان، صومعه‌سرا، ایران. (heidariabouzar@gmail.com)

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۶/۱۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۰۳

چکیده

این پژوهش با هدف شناسایی ترکیب و تنوع گیاهی در رویشگاه انجیلی واقع در جنگل چفرود در غرب استان گیلان انجام شد. به این منظور، پنج قطعه‌نمونه یک‌هکتاری به‌صورت انتخابی در توده‌های کم‌تردست‌خورده انجیلی برداشت شد. در هر قطعه نمونه، تمامی گونه‌های درختی در مراحل رویشی مختلف و گونه‌های درختچه‌ای شناسایی شدند. همچنین، ۱۶ ریزقطعه‌نمونه چهارمترمربعی در هر قطعه نمونه به‌صورت منظم تصادفی اجرا و تمامی گونه‌های علفی در آن شناسایی و ثبت شدند. شکل زیستی گونه‌ها با استفاده از روش رانکایر، نواحی رویشی به کمک روش زهری و تنوع زیستی کل با استفاده از ناهمگنی سیمپسون، غنای منهنیک و یکنواختی اسمیت ویلسون به‌دست آمدند. نتایج حاصل از بررسی ترکیب رستنی‌های رویشگاه، ۷۱ گونه گیاهی متعلق به ۵۹ جنس و ۴۳ خانواده را نشان داد. خانواده Rosaceae با ۸ گونه و Cyperaceae و Poaceae هر یک با ۴ گونه غنی‌ترین خانواده‌های گیاهی موجود در این رویشگاه بودند. همچنین، فانروفیت‌ها با ۴۴ درصد و همی‌کریپتوفیت‌ها با ۲۵ درصد بیشترین شکل زیستی را به‌خود اختصاص دادند. به‌علاوه، از نظر پراکنش جغرافیایی بیشترین فراوانی با ۵۲ درصد مربوط به عناصر اروپا سبیری به‌دست آمد. همچنین، تنوع غنا و یکنواختی کل به‌ترتیب ۰/۸۶، ۱/۰۸ و ۰/۶۵ محاسبه شدند. بر اساس نتایج این پژوهش، رویشگاه انجیلی غرب گیلان از رویشگاه‌های متنوع هیرکانی است.

واژه‌های کلیدی: تنوع گیاهی، پراکنش جغرافیایی، رویشگاه انجیلی، شکل زیستی.

بیشتری برخوردار خواهد بود (Wu et al., 2019; Namdari Khalan et al., 2020).

تاکنون پژوهش‌های متعددی در رابطه با بررسی ترکیب و تنوع گونه‌های گیاهی در جنگل‌های دنیا انجام شده است. (Lessa et al. (2020) در جنگل‌های آلمان و (Zhiang et al. (2019) در جنگل‌های چین شاخص‌های تنوع گیاهی را متأثر از عوامل اقلیم و ترکیب گونه‌ای اعلام کردند. (Amanzadeh et al. (2019) در پژوهش‌های خود، ترکیب فلورستیک جنگل‌های هیرکانی را متأثر از حضور همی‌کریپتوفیت‌ها و عناصر اروپا سبیری گزارش کردند. (Sadegh Kuhestani et al. (2016) در رویشگاه‌های آمیخته غرب گیلان تعداد ۹۲ گونه گیاهی متعلق به ۷۹ جنس و ۴۸ خانواده را گزارش کردند که تعداد گونه‌های متعلق به خانواده‌های Rosaceae بیشترین مقدار بود. (Sefidi (2017) در پژوهش خود در رویشگاه‌های انجیلی عنوان کرد که این گونه در رویشگاه طبیعی خود به شکل نسبتاً خالص و با آمیختگی کم (اغلب با ممرز) و عمدتاً با خانواده Rosaceae حضور می‌یابد. با این حال از معدود پژوهش‌های جامع انجام‌شده در بررسی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان رویشگاه‌های انجیلی در ایران می‌توان به پژوهش (Akhondnejad et al. (2016) در استان مازندران اشاره کرد. در این پژوهش بزرگ‌ترین خانواده‌ها از نظر غنای گونه‌ای به ترتیب Poaceae با ۱۷ گونه و Rosaceae با ۱۳ گونه بود. در این میان، Carex با ۴ گونه بیشترین فراوانی را به خود اختصاص داد. از نظر طیف زیستی، ژئوفیت‌ها با ۳۷/۶ درصد، شکل زیستی چیره گزارش شدند. و پس از آن‌ها، فانروفیت‌ها با ۲۲/۹ درصد و همی‌کریپتوفیت‌ها با ۲۱/۷ درصد

شناخت فلور یک منطقه از ملزومات پژوهش‌های مرتبط با موضوع پوشش گیاهی و سنگ بنای تهیه نقشه‌های پوشش گیاهی است (Pourbabaei et al., 2017). ترکیب فلورستیک شامل فهرست گیاهان یک منطقه در قالب گونه، جنس، خانواده، رده و راسته‌های گیاهی است. اگر چه از ترکیب فلورستیک در طبقه‌بندی پوشش گیاهی استفاده می‌شود، اما برای مقایسه بین توده‌ها از حساسیت لازم برخوردار نیست. با وجود این، در سطح جغرافیای گیاهی برای مقایسه فلور مناطق مختلف از ترکیب فلورستیک استفاده می‌شود (Akhondnejad et al., 2016). همچنین برای شناسایی و معرفی رستنی‌های یک منطقه به‌طور اختصاصی و محلی اهمیت زیادی دارد که از آن می‌توان امکان دسترسی به گونه‌های گیاهی خاص در محل و زمان مشخص، تعیین پتانسیل و قابلیت‌های رویشی منطقه، امکان افزایش تراکم گونه‌های منطقه، شناسایی گونه‌های مقاوم، مهاجم و گونه‌های درحال انقراض، کمک به تعیین پوشش گیاهی کشور، امکان دستیابی به گونه یا گونه‌های جوامع گیاهی و شناسایی عوامل مخرب رستنی‌های منطقه را نام برد (Pourbabaei et al., 2017). با توجه به اهمیت پوشش گیاهی در تبیین کارکردهای بوم‌شناختی، مانند حفاظت خاک در مقابل فرسایش و کمک به ذخیره آب و نیز اثرگذاری آن بر کیفیت زندگی جوامع انسانی مانند، تولید غذا، علوفه دام و نیز تلطیف هوا، بررسی پوشش گیاهی از نظر کیفیت و غنا دارای اهمیت است. با استخراج ترکیب فلورستیک در یک رویشگاه خاص امکان بررسی تنوع زیستی نیز فراهم می‌شود. هر چه تنوع گونه‌ای در یک اکوسیستم بیشتر باشد زنجیره طولانی‌تر و شبکه‌های حیاتی پیچیده‌تر خواهد بود و در نتیجه محیط پایدارتر و از شرایط خودتنظیمی

درصد عناصر مختلف رویشی این رویشگاه‌ها ارائه کند. نتایج این پژوهش در شناخت، حفاظت و دیگر اهداف مدیریتی این رویشگاه‌ها کارآمد خواهد بود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد پژوهش

منطقه مورد پژوهش پژوهش در پارسل‌های ۷، ۱۶ و ۲۶ از سری هفت حوضه آبخیز شماره ۱۰ چفرود واقع در حد غربی جنگل‌های هیرکانی بین مختصات $00^{\circ} 19' 49''$ تا $06^{\circ} 12' 49''$ طول شرقی و $18^{\circ} 27' 00''$ تا $30^{\circ} 35' 37''$ عرض شمالی قرار دارد (شکل ۱). توده‌های مورد بررسی برداشت‌نشده و دست‌نخورده هستند.

معرفی شدند. همچنین، فلور این مناطق بیشتر از عناصر اروپا-سیبری گزارش شد.

گونه انجیلی (*Parrotia persica* C.A.Mey.)

شناخته شده با نام آهنین چوب در جهان، یکی از مهم‌ترین گونه‌های بومی ناحیه هیرکانی است که با وجود اینکه ۱۰ درصد از ترکیب درختی جنگل‌های هیرکانی را تشکیل می‌دهد، رویشگاه‌های آن کمتر شناخته شده است (Soltani et al., 2008). پژوهش‌های انجام‌شده در رویشگاه‌های انجیلی بیشتر در نواحی مرکزی جنگل‌های هیرکانی انجام شده است. از این رو، این پژوهش بر آن است تا با بررسی و شناخت ترکیب فلورستیکی، شکل زیستی و تنوع گونه‌ای گیاهی رویشگاه انجیلی در غرب استان گیلان یک بانک اطلاعاتی جامع از ترکیب پوشش گیاهی و



شکل ۱- موقعیت مکانی منطقه مورد پژوهش بر روی نقشه

Figure 1. Location of the study area on the map

دارای سنگ مادر از نوع آهک‌های سیلیتی، ماسه سنگ و نیز رسوبات رودخانه‌ای، آبرفتی و بافت خاک آن لومی و لومی رسی است. تیپ جنگل در رویشگاه مورد پژوهش، پهن‌برگ آمیخته با چیرگی گونه انجیلی به‌همراه ممرز، بلندمازو، لرگ، توسکای بیلاقی، خرمندی و پلت است (شکل ۲) (Sobh Zahedi et al., 2020).

جهت جغرافیائی هر سه پارسل مورد بررسی شرقی با شیب بین ۳۰ تا ۴۰ درصد و دامنه ارتفاعی آن‌ها ۳۰۰ تا ۶۰۰ متر بالاتر از سطح دریاست. بر اساس آمار ایستگاه سینوپتیک رضوانشهر، میانگین بارش سالانه سری ۱۰۰۷/۹ میلی‌متر و میانگین دمای سالانه آن ۱۲/۶۴ درجه سانتی‌گراد است (Sobh Zahedi et al., 2020). از نظر زمین‌شناسی رسوبات این ناحیه مربوط به دوران دوم زمین‌شناسی است که



شکل ۲- نمایی از پوشش گیاهی منطقه مورد پژوهش (منبع: نگارندگان)

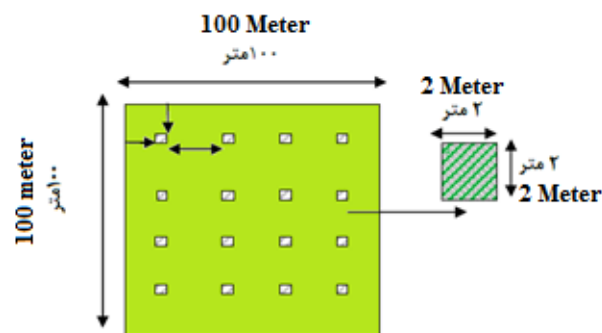
Figure 2. vegetative cover of the study area (Source: Authors)

مشخص شدن قطعات، در هر قطعه نمونه تمامی گونه‌های درختی و درختچه‌ای شناسایی و ثبت و قطر برابر سینه درختان برداشت شد. در مورد گونه‌های علفی نیز تعداد ۱۶ ریزقطعه نمونه چهارمتر مربعی (۲×۲ متر) در هر قطعه نمونه به صورت منظم- تصادفی پیاده و تمامی گونه‌های موجود در آن بر اساس معیار براون بلانکه با استفاده از منابعی چون فلور ایرانیکا شناسایی و به صورت صددرصد نام آن‌ها ثبت شدند (Lotfalian *et al.*, 2018) (شکل ۳).

روش پژوهش

پیاده کردن قطعات نمونه و برداشت داده‌ها

برای بررسی پوشش گیاهی بهتر است که قطعات نمونه مورد بررسی معرف وضعیت واقعی پوشش گیاهی رویشگاه باشند. بنابراین، انتخاب تصادفی قطعات نمونه موجب خطا در تبیین دقیق وضعیت پوشش گیاهی می‌شود (Pourbabaei *et al.*, 2017). از این رو، در این پژوهش، پنج قطعه نمونه یک هکتاری مربع شکل (۱۰۰×۱۰۰ متر) به صورت انتخابی در توده‌های کمتر دست‌خورده انجیلی پیاده شدند. پس از



شکل ۳- شیوه اجراء قطعات نمونه و ریز قطعات نمونه برای برداشت داده‌های گونه‌های چوبی و علفی

Figure 3. Method of execution of samples and sub-samples for collecting data on woody and herbaceous species

(کورولوژی) گونه‌ها نیز بر اساس دسته‌بندی نواحی رویشی Zohary *et al.*, (1993) و با توجه به پراکنش گونه‌ها در فلور ایرانیکا مشخص شد. تنوع زیستی گونه‌های گیاهی

تعیین شکل زیستی و مناطق انتشار جغرافیایی گونه‌ها شکل زیستی گونه‌های گیاهی ثبت شده براساس سیستم Raunkiaer (1934) تعیین و سپس شکل زیستی منطقه ترسیم شد. مناطق انتشار جغرافیایی

شاخص‌های تنوع گونه‌های چوبی و علفی برای هر شاخص تنوع سیمپسون، غنا منهینیک و یکنواختی یک از قطعات نمونه محاسبه شد. بدین منظور از اسمیت-ویلسون استفاده شد (جدول ۱).

جدول ۱- شاخص‌های مورد استفاده در تعیین تنوع، غنا و یکنواختی (Pourbabaei and Ahani, 2004)

Table 1- Indicators used in determining diversity, richness and evenness

منبع Reference	اجزاء معادله Equation characters	معادله Equation	شاخص Index
(Simpson, 1949)	<p>λ: تنوع سیمپسون λ=Simpson diversity n_i: تعداد افراد گونه i N_i= Number of i individuals n: تعداد کل افراد شمارش شده n; all counted individuals S: تعداد کل گونه‌ها S: Number of all species</p>	$\sum_{i=1}^s \frac{n_i(n_i-1)}{n(n-1)} \lambda =$	تنوع سیمپسون Simpson diversity
(Menhinick, 1964)	<p>R: غنا منهینیک R= Menhinick richness S: تعداد گونه‌ها S: Number of all species N: تعداد کل افراد N= Number of all individuals</p>	$R = \frac{S}{\sqrt{N}}$	غنا منهینیک Menhinick richness
(Smith & Wilson, 1996)	<p>E_{var}: شاخص یکنواختی اسمیت و ویلسون E_{var}= Smith B. & Wilson evenness n_j, n_i: فراوانی گونه n ام Abundance of i and j species</p>	$E_{var} = 1 - \left[\frac{2}{\pi \arctan \left\{ \frac{\sum_{i=1}^s (\log_e(n_i) - \sum_{j=1}^s \log_e(n_j)/s)^2 / s}{s} \right\}} \right]$	یکنواختی اسمیت-ویلسون Smith-Wilson evenness

تجزیه و تحلیل داده‌ها

در این پژوهش، ابتدا داده‌های جمع‌آوری شده در نرم‌افزار Excel-2010 به‌عنوان بانک اطلاعات ذخیره و نمودارهای مرتبط به شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گونه‌ها در همین نرم‌افزار رسم شد. بررسی نرمال و همگن بودن واریانس‌های داده‌های قطر و فراوانی درختان به‌ترتیب با استفاده از آزمون‌های کلموگروف اسمیرنوف و لون سنجیده و با توجه به نرمال بودن داده‌ها، مقایسه آماری فراوانی و میانگین قطر گونه‌های مورد بررسی در قطعات مختلف مورد بررسی با استفاده از آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه

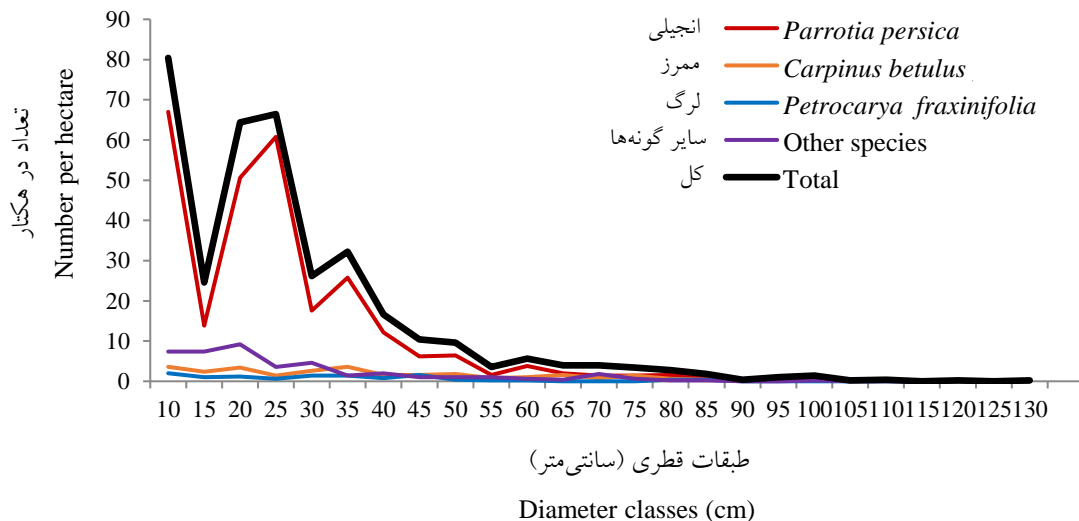
(ANOVA) انجام و مقایسه میانگین‌ها با آزمون دانکن انجام شد. در ادامه برای محاسبه شاخص‌های تنوع از نرم‌افزار Ecological Methodology-6 استفاده شد (Pourbabaei et al., 2017).

نتایج

نتایج مقایسه فراوانی و میانگین قطر گونه‌های درختی در قطعات مختلف مورد بررسی در جدول ۲ ارائه شده است. بر اساس نتایج گونه انجیلی در قطعه شماره ۱ بیشترین فراوانی را بین گونه‌های درختی به خود اختصاص داده است. بیشترین میانگین قطری بین

تراکم درختان در طبقات قطری ۱۰ تا ۳۵ سانتی متری قرار دارد. بیشترین فراوانی بین گونه‌های مختلف درختی مربوط به گونه انجیلی است و تراکم دیگر گونه‌های درختی اختلاف معنی‌داری با تعداد در هکتار گونه انجیلی دارند.

گونه‌های مورد بررسی نیز مربوط به گونه بلندمازو و قطعه شماره ۲ است. میانگین تعداد در هکتار گونه‌های درختی در طبقات قطری مختلف در شکل ۴ نشان داده شده است. بر اساس نتایج توده‌های مورد پژوهش، ساختار ناهمسال و کاهنده داشته و بیشترین



شکل ۴- میانگین تعداد در هکتار گونه‌های درختی در طبقات قطری مختلف

Figure 4. Average number per hectare of different tree species in different diameter classes

در این پژوهش در مجموع ۷۱ گونه گیاهی شامل ۱۸ گونه درختی، ۷ گونه درختچه‌ای و ۴۶ گونه علفی متعلق به ۵۹ جنس و ۴۷ خانواده شناسایی شد (جدول ۱). از این تعداد ۳۷ گونه، ۳۰ جنس و ۲۱ خانواده، به گیاهان گلدار دو لپه‌ای، ۲۵ گونه ۲۳ جنس و ۲۰ خانواده به گیاهان گلدار تک لپه‌ای و ۹ گونه، ۶ جنس و ۶ خانواده به نهانزادان آوندی تعلق داشتند. خانواده‌های Rosaceae با ۸ گونه، Cyperaceae و Poaceae هر یک با ۴ گونه مهم‌ترین خانواده‌های شناسایی شده از نظر فراوانی بودند. همچنین، جنس‌های Carex با ۴ گونه و Rubus و Viola، هر یک با ۳ گونه عمده‌ترین جنس‌های رویشگاه را تشکیل می‌دهند. در بین گونه‌های درختی ۵ گونه انجیلی، ممرز، بلندمازو، توسکای بیلاقی و خرمندی برابر با ۲۷ درصد و در بین گونه‌های علفی نیز ۹ گونه (عمدتاً گونه‌های مختلف جگن و بنفشه) برابر با ۲۰ درصد در ریز قطعات نمونه وجود داشت (جدول ۳).

جدول ۲- فراوانی و میانگین قطر گونه‌های درختی در قطعات مختلف مورد بررسی

Table 2. Frequency and average diameter of species trees in different sample plots

قطعه شماره ۵		قطعه شماره ۴		قطعه شماره ۳		قطعه شماره ۲		قطعه شماره ۱		گونه درختی	
Plot-5		Plot-4		Plot-3		Plot-2		Plot-1		Tree species	
میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	نام فارسی Persian name	نام علمی Scientific name
26.57c	7a	37.7a	7a	34b	3b	-	-	34.16b	6a*	شیردار	<i>Acer cappadocicum</i> Gled.
23c	6b	52.5a	6b	43b	9a	-	-	-	-	پلت	<i>Acer velutinum</i> Bioss.
21.8b	5a	15c	5a	-	-	-	-	49a	4a	توسکا	<i>Alnus subcordata</i> C.A. Mey.
-	-	11.8a	5a	13.2a	5a	-	-	-	-	شمشاد	<i>Buxus hyrcana</i> Pajark.
39.8b	10c	15.58d	12c	38.22c	66a	54.23a	34b	41.9b	30b	ممرز	<i>Carpinus betulus</i> L.
51.66a	6c	20.88b	9b	23.22b	9b	22.62b	35a	22.75b	8b	خرمندی	<i>Diospyrus lotus</i> L.
-	-	29	2	-	-	-	-	-	-	شب خسب	<i>Albizia julibrissin</i> Durrz..
34.16b	6a	42.66a	3b	15d	1c	22.4c	5a	31b	1c	لیلکی	<i>Gleditsia caspica</i> Dest.
38.33b	3b	-	-	24c	2b	83.4a	5a	13.33	6a	بلندمازو	<i>Quercus castaneifolia</i> C.A. Mey
25.16a	180d	19.33b	383b	22.06a	214c	26a	234c	23.24a	457a	انجیلی	<i>Parrotia persica</i> C.A. Mey
24b	8c	-	-	23.28b	20b	36.32a	31a	37.5a	2d	لرگ	<i>Petrocarya fraxinifolia</i> (Lam.)
18	2	-	-	-	-	-	-	-	-	توت سفید	<i>Morus alba</i> L.
11	3	-	-	-	-	-	-	-	-	انجیر	<i>Ficus carica</i> L.

ادامه جدول ۲.

Continued table 2.

قطعه شماره ۵ Plot-5		قطعه شماره ۴ Plot-4		قطعه شماره ۳ Plot-3		قطعه شماره ۲ Plot-2		قطعه شماره ۱ Plot-1		گونه درختی Tree species	
میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	میانگین قطر Mean diameter	فراوانی Abundance	نام فارسی Persian name	نام علمی Scientific name
16.33d	3b	10.5e	2c	31c	7a	53a	3b	29.25b	4b	ون	<i>Fraxinus excelsior</i> (Lam).
-	-	-	-	-	-	-	-	20.5	2	سرخ ولیک	<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch.
-	-	-	-	21.5a	2a	22a	1a	-	-	آلوکک	<i>Cerasus avium</i> L.
-	-	38	1	-	-	-	-	-	-	نمدار	<i>Tilia begonifolia</i> Stev.
-	-	11.75b	4a	13.6b	5a	-	-	28a	1b	ملج	<i>Ulmus glabra</i> Hudson.
-	-	31.5	2	-	-	-	-	-	-	اوجا	<i>Ulmus minor</i> Miller.
69.5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	آزاد	<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall) Dipp.

جدول ۳- فهرست، گونه‌های گیاهی شناسایی شده در رویشگاه مورد پژوهش

Table 3. List of plant species identified in the study area habitat

شماره	نام فارسی	نام علمی	خانواده	پراکنش جغرافیایی	شکل زیستی	گروه‌های گیاهی
Number	Persian Name	Scientific Name	Family	Geographical Distribution	Plant Form	Plant Group
1	خاس	<i>Ilex spinigera</i> Loes.	Aquifoliaceae	ES	Hem	دو لپه
2	داردوست	<i>Hedera pastuchovii</i> Woron. Ex Grossh.	Araliaceae	ES	Ph	دو لپه
3	زنگی دارو	<i>Asplenium scolopendrium</i> (L.) Scop.	Aspleniaceae	PL	Hem	نهان‌زاد
4	سرخس شاخ‌گوزنی	<i>Asplenium adiantum nigrum</i> L.	Aspleniaceae	PL	G	نهان‌زاد
5	کاهینه واژگون	<i>Carpesium cernuum</i> L.	Asteraceae	PL	Thr	دو لپه
6	-	<i>Sigesbeckia orientalis</i> L.	Asteraceae	PL	Hem	دو لپه
7	ترتیزک باتلاقی	<i>Cardamin impatiens</i> L.	Brassicaceae	ES	Hem	دو لپه
8	آقظی	<i>Sambucus ebulus</i> L.	Caprifoliaceae	ES-IT-M	Hem	دو لپه
9	علف قناری	<i>Stellaria media</i> Cirillo.	Caryophyllaceae	Cos	Thr	دو لپه
10	-	<i>Moehringia trinervia</i> Clairv	Caryophyllaceae	PL	Thr	دو لپه
11	نیلوفر اصلی	<i>Calystegia sylvestris</i> Wild.	Convolvulaceae	ES-IT-M	G	دو لپه
12	کارکس جگن	<i>Carex divolsa</i> Stokes.	Cyperaceae	ES-IT-M	Hem	تک لپه
13	کارکس	<i>Carex remota</i> L.	Cyperaceae	ES-M	Hem	تک لپه
14	کارکس	<i>Carex strigosa</i> L.	Cyperaceae	ES-IT	Hem	تک لپه
15	کارکس جنگلی	<i>Carex sylvatica</i> Hodson.	Cyperaceae	ES	Hem	تک لپه
16	تمیس	<i>Tamus communis</i> L.	Dioscoreaceae	ES-IT-M	Ph	دو لپه
17	سرخس عقابی	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Dennstaedtiaceae	Cos	G	نهان‌زاد
18	-	<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins	Dryopteridaceae	ES	G	نهان‌زاد
19	سرخس مقدس	<i>Polysticum aculeatum</i> (L.) Schott.	Dryopteridaceae	PL	G	نهان‌زاد
20	سرخس گرجی	<i>Polysticum woronowii</i> Fomin	Dryopteridaceae	ES	G	نهان‌زاد
21	آکالیفا (علف هرز)	<i>Acalypha australis</i> L.	Euphorbiaceae	PL	Thr	دو لپه
22	تمامتی	<i>Hypericum androsaemum</i> L.	Hypericaceae	ES	Hem	دو لپه
23	کلینوپودیوم	<i>Clinopodium umbrosum</i> (M. Bieb.) K.ock.	Lamiaceae	ES	G	دو لپه
24	گزنه زرد	<i>Lamium galeobdolon</i> L.	Lamiaceae	ES	G	دو لپه
25	قاشقک	<i>Scutellaria turnefortii</i> Benth.	Lamiaceae	ES	G	دو لپه
26	نجم‌آبی ایرانی	<i>Scilla persica</i> . Hausskn	Liliaceae	ES	Hem	تک لپه
27	علف جادو	<i>Circaea lotetiana</i> L.	Onagraceae	PL	G	دو لپه
28	جالیز	<i>Orobanche</i> sp.	Orobanchaceae	ES-IT	G	دو لپه
29	علف ترشه	<i>Oxalis acetosella</i> L.	Oxalidaceae	ES-IT	Thr	دو لپه
30	چمن جنگلی	<i>Brachypodium silvaticum</i> L.	Poaceae	ES	Hem	تک لپه
31	علف روسی	<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus.	Poaceae	PL	Hem	تک لپه

ادامه جدول ۳.

Continued table 3.

شماره	نام فارسی	نام علمی	خانواده	پراکنش جغرافیایی	شکل زیستی	گروه- های گیاهی
Number	Persian Name	Scientific Name	Family			
32	ملف	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P. Beauv.	Poaceae	ES-IT-M	Hem	تک لپه
33	چمن جنگلی	<i>Poa nemoralis</i> L.	Poaceae	ES-IT	Hem	تک لپه
34	فلفل آبی	<i>Polygonum hydropiper</i> L.	Polygonaceae	ES-IT	Hem	دو لپه
35	بسفایج	<i>Polypodium interjectum</i> Shivas.	Polypodiaceae	ES-M	G	نهان زاد
36	سیکلامن	<i>Cyclamen coum</i> Mill.	Primulaceae	ES	G	دو لپه
37	سرخس پنجه‌ای	<i>Pteris cretica</i> L.	Pteridaceae	ES-M	G	نهان زاد
38	مبارکه	<i>Geum urbanum</i> L.	Rosaceae	ES-IT-M	Hem	دو لپه
39	تمشک	<i>Rubus doliocarpus</i> Juz.	Rosaceae	ES	Ph	دو لپه
40	تمشک خزری	<i>Rubus hyrcanus</i> Juz.	Rosaceae	ES	Ph	دو لپه
41	تمشک جنگلی	<i>Rubus hyrtus</i> Waldst & Kit.	Rosaceae	ES	Ph	دو لپه
42	همیشک	<i>Danae rasemosa</i> L.	Ruscaceae	ES	Ph	تک لپه
43	کوله خاس	<i>Ruscus hyrcanus</i> Woron.	Ruscaceae	ES	Ph	تک لپه
44	ازملک	<i>Smilax excelsa</i> L.	Smilacaceae	Cos	Ph	تک لپه
45	گزنه	<i>Urtica dioica</i> L.	Urticaceae	ES	Hem	دو لپه
46	بنفشه سفید	<i>Viola alba</i> Besser.	Violaceae	ES-IT	Hem	دو لپه
47	بنفشه معطر	<i>Viola odorata</i> L.	Violaceae	ES-M	Hem	دو لپه
48	بنفشه	<i>Viola sieheana</i> W. Becker.	Violaceae	ES-IT	Hem	دو لپه
49	سرخس ماده	<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	Woodsiaceae	PL	Hem	نهان زاد
50	شیردار	<i>Acer cappadocicum</i> Gled.	Aceraceae	Ph	ES	دو لپه
51	پلت	<i>Acer velutinum</i> Bioss.	Aceraceae	Ph	ES	دو لپه
52	توسکای بیلاقی	<i>Alnus subcordata</i> C.A. Mey.	Betulaceae	Ph	ES	دو لپه
53	شمشاد	<i>Buxus hyrcana</i> Pajark.	Buxuaceae	Ph	ES	دو لپه
54	ممرز	<i>Carpinus betulus</i> L.	Corylaceae	Ph	ES	دو لپه
55	خرمندی	<i>Diospyrus lotus</i> L.	Ebenaceae	Ph	PL	دو لپه
56	شب خسب	<i>Albizia julibrissin</i> Durraz.	Fabaceae	Ph	ES	دو لپه
57	لیلکی	<i>Gleditsia caspica</i> Dest.	Fabaceae	Ph	ES	دو لپه
58	بلندمازو	<i>Quercus castaneifolia</i> C.A. Mey	Fagaceae	Ph	ES	دو لپه
59	انجیلی	<i>Parrotia persica</i> C.A. Mey	Hamamelidaceae	Ph	ES	دو لپه
60	لرگ	<i>Petrocarya fraxinifolia</i> (Lam.)	Juglandaceae	Ph	ES	دو لپه
61	توت سفید	<i>Morus alba</i> L.	Moraceae	Ph	PL	دو لپه
62	انجیر	<i>Ficus carica</i> L.	Moraceae	Ph	IT-M	دو لپه
63	زبان گنجشک	<i>Fraxinus excelsior</i> (Lam.).	Oleaceae	Ph	ES	دو لپه
64	سرخ ولیک	<i>Crataegus microphylla</i> C. Koch.	Rosaceae	Ph	ES	دو لپه
65	ازگیل	<i>Mespilus germanica</i> L.	Rosaceae	Ph	ES.IT.M	دو لپه

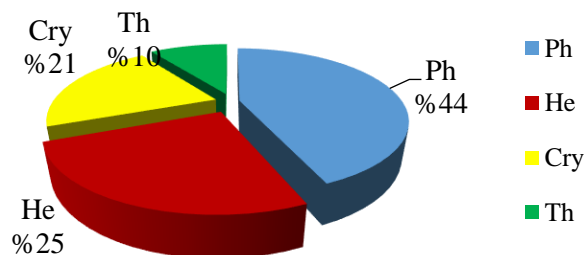
Continued table 3.

شماره	نام فارسی	نام علمی	خانواده	پراکنش جغرافیایی	شکل زیستی	گروه-های گیاهی
Number	Persian Name	Scientific Name	Family			
66	آلوچه	<i>Prunus spinosa</i> Ledeb.	Rosaceae	Ph	ES-IT-M	دو لپه
67	گیلاس وحشی	<i>Cerasus avium</i> L.	Rosaceae	Ph	ES	دو لپه
68	نمدار	<i>Tilia begonifolia</i> Stev.	Tiliaceae	Ph	ES	دو لپه
69	ملج	<i>Ulmus glabra</i> Hudson.	Ulmaceae	Ph	ES	دو لپه
70	اوجا	<i>Ulmus minor</i> Miller.	Ulmaceae	Ph	ES	دو لپه
71	آزاد	<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall) Dipp.	Ulmaceae	Ph	ES	دو لپه

شکل‌های زیستی

طبقه‌بندی گیاهان بر اساس شکل زیستی به روش رانکایر در منطقه مورد بررسی نشان داد که فانروفیت-ها (Ph) با ۴۴ درصد (۳۱ گونه) و همی کریپتوفیت‌ها (He) با ۲۵ درصد (۱۸ گونه) فراوانترین اشکال زیستی

گیاهان منطقه را تشکیل می‌دهند. دیگر شکل‌های زیستی گیاهان منطقه، شامل کریپتوفیت‌ها (Cry) با ۲۱ درصد (۱۵ گونه) و تروفیت‌ها (Th) با ۱۰ درصد (۷ گونه) بودند (شکل ۵).



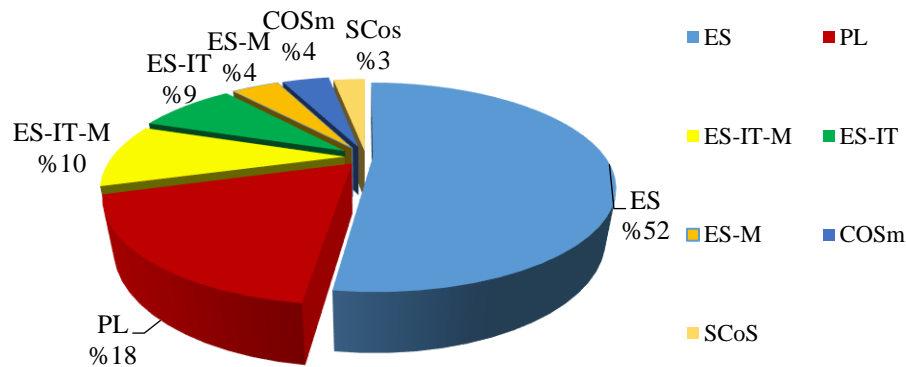
شکل ۵- فراوانی شکل‌های زیستی گیاهان منطقه مورد پژوهش (Ph: فانروفیت، Cry: کریپتوفیت، He: همی کریپتوفیت، Th: تروفیت)

Figure 5. Percentage frequency of plant forms in the study area (Ph: Phanophyte, Cry: Cryptophyte, He: Hemicryptophyte, Th: Therophyte)

پراکنش جغرافیایی (کورتیپ)

گیاهان شناسایی شده از نظر تعلق به مناطق جغرافیایی گیاهی، عمدتاً مربوط به عناصر گیاهی اروپا-سیبری (ES) با ۵۲ درصد (۳۷ گونه) بودند. عناصر دیگر فیتوجغرافیایی به ترتیب، شامل عناصر گیاهی چند ناحیه‌ای (PL) با ۱۸ درصد (۱۳ گونه)، اروپا-سیبری-ایرانی تورانی-مدیترانه (ES-IT-M) با ۱۰

درصد (۷ گونه)، اروپا-سیبری-ایرانی تورانی (ES-IT) با ۹ درصد (۶ گونه)، اروپا-سیبری-مدیترانه (ES-M) با ۴ درصد (۳ گونه)، جهان وطنی (COSm) با ۴ درصد (۳ گونه) و نیمه جهان وطنی (SCOs) با ۳ درصد (۲ گونه) می‌شوند (شکل ۶).



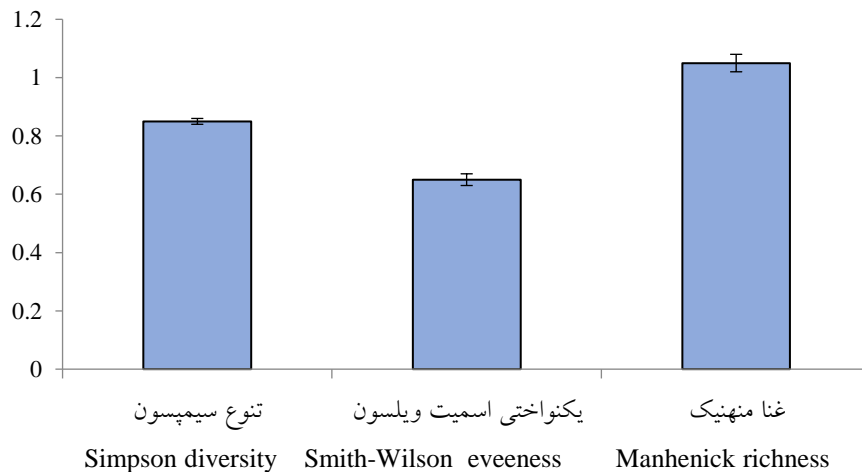
شکل ۶- فراوانی پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی منطقه مورد پژوهش (ES: اروپا-سیبری، PL: چند ناحیه‌ای، IT: ایرانی-تورانی، M: مدیترانه‌ای، COSm: جهان وطنی، SCOs: نیمه جهان وطنی).

Figure 6. Frequency of geographical distribution of plant species in the study area (ES: Europe-Siberia, PL: Pluri-regional, IT: Iraniano-touranian, M: Mediterranean, COSm: cosmopolitan, SCOs semi-cosmopolitan).

سیمپسون برای کل گونه‌های منطقه مورد پژوهش ۰/۸۵ و شاخص‌های یکنواختی اسمیت ویلسون و غنای منهنیک به ترتیب ۰/۶۵ و ۱/۰۸ به دست آمد.

تنوع گونه‌ای

شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی کل گونه‌ها در منطقه مورد پژوهش در شکل ۷ ارائه شده است. بر اساس نتایج حاصله میانگین شاخص ناهمگنی



شکل ۷- شاخص‌های تنوع، غنا و یکنواختی کل گونه‌ها در منطقه مورد پژوهش

Figure 7. Indices of diversity, richness and evenness of all species in the study area

ساتنی متری قرار دارد که نشان‌دهنده جوان بودن توده-های مورد بررسی است. بیشترین فراوانی بین گونه-های مختلف درختی مربوط به گونه انجیلی است و تراکم دیگر گونه‌های درختی اختلاف معنی‌داری با

بحث

نتایج این پژوهش نشان داد که توده‌های مورد پژوهش، ساختار ناهمسال و کاهنده داشته و بیشترین تراکم درختان مربوط به طبقات قطری ۱۰ تا ۳۵

تعداد در هکتار گونه انجیلی دارند.

گونه‌های گیاهی با توجه به تیپ‌های مختلف تأثیر داشته باشد (Hosseinzadeh et al., 2018).

نتایج مربوط به شکل‌های زیستی عناصر گیاهی رویشگاه انجیلی، نشانگر حضور غالب فانروفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها با مجموع ۶۹ درصد است. شکل زیستی گیاهان بیانگر نوع کاربری، چگونگی وضعیت و موقعیت اقلیمی منطقه مورد نظر است. بالا بودن درصد حضور فانروفیت‌ها نتیجه حضور مترکم درختان انجیلی با تاج‌پوشش انبوه و بسته این گونه است، که موجب نفوذ کمتر نور به کف جنگل می‌شود و تنوع گونه‌های زیر‌آشکوب جنگل را محدود می‌کند (Sefidi, 2017). علاوه بر این، فراوانی فانروفیت‌ها می‌تواند در نتیجه ریزاقلم‌های متنوع ایجاد شده توسط توپوگرافی منطقه باشد که موجب شده گونه‌های متنوع درختی در منطقه حضور داشته باشند (Ravanbakhsh and Amini, 2012). نتایج این پژوهش از نظر درصد فراوانی شکل‌های زیستی با نتایج پژوهش‌های (Akbarinia et al., 2004) در جنگل‌های سنگه استان مازندران، (Esmailzadeh et al., 2005) در جنگل‌های افراتخته استان گلستان و (Amini, 2012) Ravanbakhsh and در ذخیره‌گاه جنگلی گیسوم که شکل زیستی غالب عناصر گیاهی مناطق مورد پژوهش خود را فانروفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها معرفی کردند، مطابقت دارد.

در این پژوهش، عناصر گیاهی ناحیه اروپا-سیبری با ۵۲ درصد بیشترین درصد حضور گونه‌ها را نشان داد. نتایج پژوهش‌های (Adel et al., 2014) در رویشگاه زیلکی گیلان (۴۲/۶ درصد عناصر اروپا سیبری)، (Ravanbakhsh and Amini, 2012) در ذخیره‌گاه جنگلی گیسوم تالش (۴۴ درصد)، (Haghgoo and Pourbabaie, 2012) در پارک جنگلی سد تاریک رودبار (۳۵/۶ درصد)، (Assadi et al.,

در این پژوهش در رویشگاه انجیلی، مجموعاً ۷۱ گونه گیاهی متعلق به ۵۹ جنس و ۴۷ خانواده شناسایی شد. خانواده‌های Rosaceae با ۸ گونه و Cyperaceae و Poaceae هر یک با ۴ گونه به ترتیب بیشترین فراوانی گونه‌ای را در منطقه مورد به خود اختصاص دادند و ۲۹ خانواده نیز تنها با ۱ گونه در منطقه حضور داشتند. بر اساس گزارش and Hassan (2012) Razavi Abbasi حضور مؤثر خانواده Rosaceae را می‌توان به وجود شرایط اداکیکی مناسب از نظر بافت و خصوصیات شیمیایی مرتبط دانست. همچنین، (Ravanbakhsh and Amini, 2012) وجود ناهمواری در رویشگاه‌های غرب گیلان را از عوامل مهم حضور گسترده گونه‌های خانواده‌های Rosaceae، Cyperaceae و Poaceae عنوان کردند که با وجود گرادیان ارتفاعی محدود در منطقه مورد بررسی، وجود ناهمواری در این منطقه مؤید پژوهش فوق است. به علاوه، فراوانی گونه‌های Poaceae و Cyperaceae با توجه به سرشت رطوبت‌پسندی این خانواده در منطقه مورد پژوهش مربوط می‌شود. همچنین، نه گونه از نهانزادان آوندی نیز در منطقه مورد پژوهش شناسایی شد که این نتیجه نیز نشان‌دهنده رطوبت بالای خاک در منطقه است (Siadati et al., 2010). با این وجود، بسیاری از سرخس‌ها مانند سرخس عقابی و سرخس نر در شرایط نوری مناسب برای این گونه‌ها، مثلاً در زیر تاج پوشش باز شده و تنک، گسترش می‌یابند. یکی از دلایلی که می‌تواند در تنوع گونه‌ای مورد پژوهش تأثیر داشته باشد مراحل تحولی است. چنانچه در مرحله پوسیدگی با افتادن درختانی که به سن دیر زیستی رسیده‌اند روشنه‌هایی در داخل توده جنگلی ایجاد شده و نور وارد توده می‌شود که عامل نور می‌تواند در تعداد پوشش علفی کف جنگل و نوع

هستند. در این پژوهش برخی گونه‌ها مانند خانواده گل سرخ فراوانی بیشتری دارند که موجب کاهش یکنواختی اسمیت ویلسون شده است دلیل آن مناسب‌تر بودن شرایط استقرار برای برخی گونه‌های گیاهی و رقابت بین گونه‌های مختلف است. شاخص غنا نشان دهنده انواع مختلف گونه‌ها است؛ که با نتایج پژوهش (Sefidi et al., 2017) در توده‌های انجیلی خیرودکنار مازندران مطابقت دارد. با این حال، غنای گونه‌ای در این پژوهش نیز در مقایسه با پژوهش مانند Hosseinzadeh et al., 2018 (غنا منهنیک ۰/۳۴) بیشتر است.

در این پژوهش مجموعاً ۷۱ گونه مختلف درختی، درختچه‌ای و علفی شناسایی شدند که نسبت به گزارش‌های مورد اشاره از تیپ‌های آمیخته کمتر است. این موضوع نشان‌دهنده بسته‌بودن تاج توده‌های مورد پژوهش است. همچنین، حضور عمده فانروفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها در پژوهش حاضر نشان دهنده ترکیب زیستی مشابه رویشگاه انجیلی با دیگر رویشگاه‌های هیرکانی مانند Siadati et al. (2010) است. با وجود این، منطقه مورد پژوهش از نظر شاخص‌های تنوع از مناطق غنی ناحیه هیرکانی محسوب می‌شود. نهایتاً با توجه به اینکه منطقه مورد بررسی در حد غربی جنگل‌های هیرکانی قرار دارند گونه‌های شناسایی شده مشابهت بالایی با ناحیه اروپا سیبری دارند. در نتیجه رویشگاه‌های انجیلی غرب گیلان از مهم‌ترین کانون‌های تنوع گیاهی محسوب می‌شوند که با توجه به تنوع مطلوب پوشش گیاهی منطقه، پیشنهاد می‌شود بر جنبه‌های حفاظتی این جنگل‌ها تمرکز شود.

(2011) در رویشگاه شمشاد منطقه خیبوس مازندران (۴۶/۷ درصد) اشاره کرد که با نتایج این بررسی مطابقت دارد. با توجه به این که منطقه مورد بررسی در این پژوهش در غربی‌ترین نقطه، نسبت به دیگر پژوهش‌های فلور به‌عمل‌آمده در جنگل‌های هیرکانی قرار دارد از این رو احتمالاً به‌دلیل اینکه نزدیکی بیشتری با جنگل‌های اروپا - سیبری داشته و مشابهت بیشتری را نشان داد.

در این پژوهش میانگین شاخص ناهمگنی سیمپسون برای کل گونه‌های منطقه مورد پژوهش ۰/۸۶ محاسبه شد. تنوع گیاهی به‌طور مستقیم از شرایط محیطی اثر می‌پذیرد. رطوبت بالای منطقه مورد پژوهش در غرب گیلان و حاصلخیزی خاک این مناطق در افزایش تنوع زیستی تأثیر داشته است. Seyd et al (2016) با بررسی تنوع زیستی در جنگل‌های استان گلستان شاخص تنوع سیمپسون را در توده‌های مدیریت‌شده و مدیریت‌نشده به‌ترتیب ۰/۴۱ و ۰/۳۸ گزارش کردند که در هر دو مورد کمتر از شاخص تنوع در این پژوهش است که دلیل آن را می‌توان به مطلوب بودن شرایط رویشگاه حاضر مرتبط دانست؛ چراکه توده مورد پژوهش ایشان راشستان خالص بوده و به‌علت نرخ تجزیه‌پذیری لاشبرگ کمتر نسبت به رویشگاه انجیلی آمیخته شرایط گسترش پوشش علفی در منطقه مورد بررسی در این پژوهش بهتر خواهد بود. هرچند عامل نور ورودی نیز بر این موضوع اثرگذار است (Hosseinzadeh et al., 2018). یکنواختی نیز بیانگر مقدار تعادل در فراوانی گونه‌های گیاهی است و هر چه مقدار یکنواختی بیشتر باشد نشان دهنده تعادل در فراوانی گونه‌هاست. به‌عبارت دیگر، همه گونه‌ها تقریباً دارای تعداد افراد مساوی

References

- Adel, M.N.; Pourbabaei, H., Bazdid Vahdati, F., Floristic, life form, and chorological studies of unharvested beech (*Fagus orientalis* Lipsky) site in Zilaki forest, guilan. *Iranian Journal of Forest* **2014**, *6* (2), 201-214. (In Persian)
- Akbarinia, M.; Zare, H.; Hosseini, S.M.; Ejtehadi, H., Study on vegetation structure, floristic composition and chorology of silver birch communities at Sangdeh, forest of hyrcanian region. *Research and Construction* **2004**, *64*, 84-94. (In Persian)
- Akhondnejad, S.; Asri, Y.; Khakpour Moghaddam, T., Introduction of the flora, life form and chorology of the *Parrotia persica* C.A. Mey. Habitats (case study: Izdeh-e Noor area). *Taxonomy and Biosystematics* **2016**, *8* (29), 103-120. (In Persian)
- Amanzadeh, B.; Sagheb Talebi, K.; pahrizkar, P.; Shahinroksar Ahmadi, P.; Moradi, A.; Pourbabaei, H.; Yousefpour, M., Comparison of regeneration and diversity of herbaceous species in created and natural gaps. *Journal of Forest Research and Development* **2019**, *5* (1), 153-167. (In Persian)
- Asadi, H.; Hosseini, S.; Esmailzadeh, O.; Ahmadi, A., Flora, Life form and chorological study of Box tree (*Buxus hyrcanus* Pojark.) sites in Khybus protected forest, Mazandaran. *Iranian Journal of Plant Biology* **2011** *3* (8): 27-40. (In Persian)
- Esmailzadeh, O.; Hosseini, S.M.; Oladi, J.A., Phytosociological study of english yew (*Taxus baccata* L.) site in afratakhteh reserve. *Pajouhesh and Sazandegi* **2005**, *68*, 75-66. (In Persian)
- Haghgoo, T.; Pourbabaei, H., Presentation of flora, life form and chorotype of plants in sadetarik forest park, roudbar, guilan. *Iranian Journal of Forest* **2012**, *3* (4), 331-340. (In Persian)
- Hosseinzadeh, R.; Soosani, J.; Razmahang, S., Effect of road on Diversity of woody plant species of oak forests Khorramabad. (Case study: Perc Forest in Ghalagol region). *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)* **2018**, *31* (1), 63-71. (In Persian)
- Lessa Derci, A.; Gutsch, M.; Basile, M.; Suckow, F., Socially optimal forest management and biodiversity conservation in temperate forests under climate change, *Ecological Economics* **2020**, 169: 1-16.
- Lotfalian, M.; Zare, A.; Fallah, A.; Hojati, S.M.; Imani, P., Environmental effects of wood extraction on composition and biodiversity regeneration (tree and herbaceous cover) (A case study: Gardeshy district of Choob and Kaghaz Mazandaran). *Journal of Natural Environment* **2018** *71* (1), 93-107. (In Persian)
- Namdari Khalan, A.; abrari vajari, K.; Heidari Sfari Kouchi, A., Investigation of woody species diversity in relation to physiographic factors (Case Study: Kalaleh Yew Habitat - Arasbaran). *Plant Ecosystem Conservation* **2020**, *8* (16), 305-319. (In Persian)
- Pourbabaei, H.; Ebrahimi, S.; Heydarnia, H., Effect of *Ailanthus altissima* stand on herbaceous species diversity (Talesh, Guilan). *Forest and Wood Products* **2017**, *70* (4), 579-586. (In Persian)
- Raunkiaer, C., The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer. *The life forms of plants and statistical plant geography; being the collected papers of C. Raunkiaer*. **1934**.
- Ravanbakhsh, M.; Amini, T., Study of Flora, Geographical Distribution and Ecological Structure of Gisum Talesh Forest Reserve. *Iranian Journal of Biology* **2012**, *25* (1), 21-31. (In Persian)
- Razavi, S.A.; Hassan Abbasi, N.A., A Floristic and Chorology Investigation of Oriental Arborvitae in Sourkesh Reserve (Fazel-Abad-Golestan Province). *Journal of Wood and Forest Science and Technology* **2012**, *16* (2): 83-100. (In Persian)
- Sadegh, Kuhestani j.; Pourbabaei, H.; Ramzanpour, A.; Adel, M.N., Study of plant species diversity and species abundance models in Hackberry habitats, Case study: Rezvanshahr and Taniyn of Guilan. *Watershed Management Researches* **2016**, *29* (110), 2-14. (In Persian)
- Sefidi, K., Structural diversity as component of biodiversity in forest ecosystems, case study from population of Persian ironwood (*Parrotia persica* C.A. Meyer) in the north Iran. *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)* **2017**, *29* (4), 805-818. (In Persian)
- Seyd, S.Z.1.; Moayeri M.H.; Mohammadi, J., Comparison of tree species diversity in the

- beech managed (selection cutting) and unmanaged forest stands (Case study: Shastkalateh Forest- Gorgan). *Journal of Plant Research (Iranian Journal of Biology)* **2016**, 28 (4), 784-793. (In Persian)
- Siadati, S.; Moradi, H.; Attar, F.; Etemad, V.; Hamzeh'ee, B.; Naqinezhad, A., Botanical diversity of hyrcanian forests; a case study of atransect in the kheyroud protected lowland mountain forests in northern Iran. *Phytotaxa* **2010**, 7, 1-18. (In Persian)
- Sobh Zahedi, S.; Naghdi, R.; Gharibreza, M.; Salehi, A.; Zahedi, G., Assessing the Effects of Strip Cutting methods on Soil Erosion (A Case Study: Chafroud Forest). *Iranian Journal of Forest* **2020**, 12 (1), 49-60. (In Persian)
- Soltani, S.; Maleki, K.; Heshmati, S., Application of a process-based model to quantifying dormancy loss in seeds of *Parrotia persica* C.A. Meyer. *South African Journal of Botany*, **2022**, 144, 97-104.
- Wu, H.; Franklin, S.B.; Liu, J.; Lu, Z., Relative importance of density dependence and topography on tree mortality in a subtropical mountain forest. *Forest Ecology and Management* **2019**, 384, 169-179.
- Zhiang, L.; zhu, Z.; Li, AE., Effects of pure and mixed afforestation on biodiversity indexes in west china. *Forestry* **2019**, 12 (2), 203-217.
- Zohary, M.; Heyn, C.C.; Heller, D., *Conspectus flora orientalis, an annotated catalogue of the flora of the Middle East. vols 1-8. 1980-1993*, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.

Investigation of composition and plant diversity of Persian ironwood (*Parrotia persica* C.A. Mey) site, Chafroud's forest of Guilan province

S. Pourabbasi Shiraz^{*1}, H. Pourbabaei² and A. Heidari Safari Kouchi³

1- PhD student of Forest Biology, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowme`eh Sara, I. R. Iran. (saman.abasi60@yahoo.com)

2- Professor, Department of Forest biology, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowme`eh Sara, I. R. Iran. (hpourbabaei@gmail.com)

3- PhD of Silviculture and Forest Ecology, Faculty of Natural Resources, University of Guilan, Sowme`eh Sara, I. R. Iran. (heidariabouzar@gmail.com)

Received: 05.08.2021 Accepted: 23.01.2022

Abstract

The aim of this study was to identify the composition and diversity of plants in the Persian ironwood habitat in the Chafroud forest in western Guilan province. For this purpose, five one-hectare sample plots were randomly selected in less disturbed *Parrotia persica* stands. All tree and shrubs species were identified in each sample plot. Also, 16 micro-sample plots of four-square meters in each sample plot were executed by randomized systematic method and all herbaceous species were identified and recorded. The life form of species was determined using the Rankier method, geographical distribution of species was classified using Zohari method and total biodiversity was determined using Simpson heterogeneity, Menhenick richness and Smith-Wilson evenness. The results of the study of habitat vegetation showed 71 plant species belonging to 59 genera and 43 families. The family of Rosaceae with eight species and Cyperaceae and Poaceae each with four species were the richest plant families in this habitat. Phanrophytes with 44% and hemicryptophytes with 25% had the highest percentage of biological form. In terms of geographical distribution, the highest frequency was obtained with 52% related to Siberian European elements. Also, richness diversity and total element uniformity were calculated to be 0.86, 1.08 and 0.65, respectively. According to the results of the present study, the Persian Iron-wood habitat of West Guilan is one of the various Hyrcanian habitats.

Keywords: Plant diversity, geographical distribution, Persian ironwood habitat, Floristic form.

* Corresponding author

Tel: +989115576131