



دانشگاه گنبد کاووس

نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"

دوره چهارم، شماره نهم، پاییز و زمستان ۹۵

<http://pec.gonbad.ac.ir>

مطالعه فلورستیک گیاهان آشکوب علفی جنگل‌های راش هیرکانی

(مطالعه موردی: جنگل راش ناو اسالم)

بهزاد بخشنده ناورود^۱، کامبیز ابراری واجاری^{۲*}، بابک پیله ور^۳، بحیی کوچ^۴

^۱ دانشجوی دکتری دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی، گروه جنگلداری.

^۲ استادیار دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی، گروه جنگلداری.

^۳ دانشیار دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی، گروه جنگلداری.

^۴ استادیار دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور، گروه جنگلداری.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۹/۱۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۲/۲۱

چکیده

تحقیق حاضر در بخشی از جنگل‌های سری سه ناو (۳۳۷۰ هکتار)، که یکی از سری‌های حوزه‌ی هفت ناو در غرب استان گیلان به شمار می‌آید، انجام گرفته است. به منظور شناسایی فلور، بررسی کورولوژیک عناصر گیاهی، شکل رویشی و زیستی گیاهان علفی زیرآشکوب راشستان‌های منطقه، اقدام به انجام این تحقیق گردید. بعد از جمع‌آوری و شناسایی گونه‌ها، تعداد ۱۰۹ گونه گیاهی متعلق به ۷۵ جنس و ۴۱ خانواده گیاهی در توده‌های جنگلی راش ناو اسالم شناسایی شدند، که از بین آنها گونه‌های *Vicia abbreviata spreng.* از خانواده *Papilionaceae* و *Hieracium vulgatum spreng.* از خانواده *Asteraceae* برای اولین بار در گیلان گزارش می‌شود. خانواده‌های *Dryopteridaceae*، *Lamiaceae*، *Orchidaceae*، *Poaceae* و *Papilionaceae* در مجموع با ۳۵ گونه (۳۲/۱ درصد) از ۱۰۹ گونه بیشترین تعداد گونه‌های گیاهی را به خود اختصاص دادند. از نظر شکل زیستی ژئوفیت‌ها با ۴۸/۶ درصد و همی کریپتوفیت‌ها با ۴۰/۳ درصد از مهم‌ترین گروه‌های شکل زیستی منطقه به روش رانکایر بودند. مطالعه کورولوژیک هم بیانگر غلبه عناصر خزری در منطقه بود. از نظر شکل رویشی هم ۷۷ درصد پهن‌برگ علفی، ۱۲ درصد گراس و ۱۱ درصد سرخس می‌باشد. حضور ۱۰۹ گونه گیاهی علفی در زیرآشکوب بیانگر غنای گونه‌ای علفی زیاد است که به دلیل موقعیت جغرافیایی و رویشگاهی مناسب راشستان‌های ناو اسالم با تاثیر از اقلیم هیرکانی می‌باشد و مطالعات کورولوژی این تحقیق با عناصر گیاهی بالای اروپا-سیبری موید آن است.

واژه‌های کلیدی: گونه‌های علفی، راشستان، شکل زیستی، کوروتیپ، اسالم.

*نویسنده مسئول: kambiz_abrari2003@yahoo.com

مقدمه

حفاظت و نگهداری از تنوع زیستی یک هدف کلیدی در مدیریت منابع طبیعی و یک شرط لازم برای جنگلداری پایدار می‌باشد و آن برای درک پویایی و ناهمگونی جنگل‌های طبیعی در راستای تهیه دستورالعمل‌های مدیریتی ضروری است (Torrás and Saura, 2008). پوشش گیاهی بخش مهمی از بوم‌سازگان‌های طبیعی را تشکیل می‌دهد. گونه‌های گیاهی بر اساس خواص، سرشت و نیز شرایط محیطی اطراف خود در هر بوم‌سازگان انتشار می‌یابند (Nimis, 1985). مطالعه منشاء جغرافیایی و بررسی فلورستیک رویش‌های هر منطقه یکی از موثرترین روش‌ها جهت شناسایی ظرفیت‌ها و نیز مدیریت و حفاظت از ذخایر توارثی جانداران تنوع زیستی موجودات است و می‌تواند اطلاعات و نتایج بنیادی و ارزشمندی برای درک ویژگی‌های طبیعی به دست دهد (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۳). بنابراین شناسایی فلور و ارزیابی‌های تنوع گیاهی برای درک وضعیت حال حاضر تنوع و حفاظت از تنوع زیستی جنگل ضروری می‌باشد (Jayakumar *et al.*, 2011). اگرچه عوامل مختلفی از قبیل کاربری اراضی، زمین‌شناسی و آشفستگی‌ها در پراکنش گونه‌ها نقش مهمی ایفا می‌کنند، ولی اقلیم از موثرترین آن‌ها می‌باشد (Irl and Beierkuhnlein, 2011). در اغلب بوم‌سازگان‌های جنگل‌های معتدله، گونه‌های گیاهی آشکوب علفی، تا حد زیادی در تنوع گونه‌های گیاهی شرکت دارند و در چرخه مواد مغذی نقش عملکردی مهمی را ایفا می‌کنند (Von Oheimb and Hardtle, 2009). لایه زیر آشکوب یک جزء حیاتی از بوم‌سازگان‌های جنگلی می‌باشد که به طور معمول بیشترین تنوع گیاهی کل بوم‌سازگان را شامل می‌شود (D'Amato *et al.*, 2009; Légaré *et al.*, 2002) و نقش مهمی در عملکرد بوم‌سازگان ایفا می‌کند، از قبیل شرکت در تشکیل مواد آلی، کمک به تجزیه مواد و حفظ مواد مغذی (Duguid *et al.*, 2013).

گونه‌های آشکوب بالا و ساختار، ترکیب و سن تاج پوشش جنگل در ترکیب و غنای گیاهان زیر آشکوب تاثیر می‌گذارد و علاوه بر آن گیاهان چوبی نیز بواسطه تغییر خرد اقلیم و منابع قابل دسترس، بر ترکیب گیاهان زیر آشکوب اثر می‌گذارند (Koorem and Moore, 2010; Ister and Gokbudak, 2009; Esteven *et al.*, 2007). اطلاعات در مورد تغییر در آشکوب گیاهی جنگل‌های مدیریت نشده و ذخیره‌گاه‌های طبیعی می‌تواند در ارزیابی مدیریت امروزی مربوط به پایداری و تنوع زیستی در جنگلداری و ذخیره‌گاه‌های طبیعی مفید باشد (Schmidt, 2005).

جنگل‌ها سرمایه‌های ملی هر کشور محسوب می‌شوند؛ بنابراین، حفاظت و استفاده درست از آنها، علاوه بر ثروت آفرینی، بقای محیط زیست را نیز تضمین می‌کند. وجود جنگل‌ها در کشور پهناور ایران، که در واقع روی کمر بند خشکی زمین قرار دارد، موقعیت حساسی را برای حفاظت، توسعه و پژوهش به وجود می‌آورد (نقی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۹). در بین نواحی هم‌عرض ایران، جنگل‌های شمال کشور و

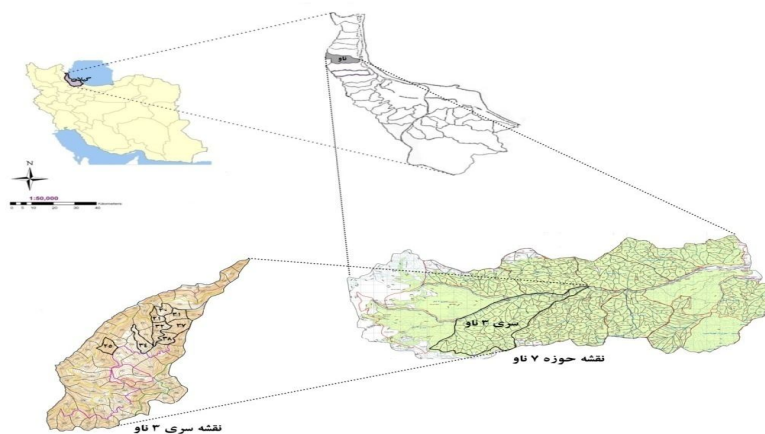
شمال ترکیه از لحاظ تنوع زیستی غنی هستند. از نظر جغرافیای گیاهی، جنگل‌های شمال ایران در منطقه رویشی هیرکانی قرار دارند و به دلیل برخورداری از درجه حرارت مناسب، بارش‌های منظم، شرایط متفاوت توپوگرافی و نزدیکی به دریا شرایط مناسبی را برای آشیان اکولوژیک گونه‌های گیاهی فراهم کرده است (حقگوی و پوربابایی، ۱۳۹۰). بوم‌سازگان جنگلی خزری یکی از آخرین باقیمانده‌های جنگل‌های پهن برگ طبیعی دنیا می‌باشد. از نقطه نظر فیلوژنیکی، جنگل‌های خزری در مقایسه با جنگل‌های پهن برگ اروپا که به شدت متأثر از دوره‌های یخچالی و فعالیت‌های انسان بوده است هنوز به صورت یک بوم‌سازگان بکر و واقعی در نظر گرفته می‌شود (عصاره، ۱۳۸۴). راشستان‌های ایران غنی‌ترین و ارزشمندترین جامعه جنگلی به شمار می‌آیند. این جنگل‌ها اصولاً انبوه بوده و ارزش اقتصادی فراوانی دارند و به طور کلی این جامعه در مناطق مرطوب و مه‌گیر (طاهری آبکنار و پیلهور، ۱۳۸۹) دامنه‌های شمالی البرز در ایران انتشار دارد و تا ارتفاع ۲۲۰۰ متر بالاتر از دریا گسترش دارد (ثابتی، ۱۳۸۲) و جمعاً ۱۸ درصد از جنگل‌های شمال ایران با این گونه پوشیده شده است و همچنین این گونه ۳۵ درصد از تولیدات چوب صنعتی را به خود اختصاص می‌دهد (Ahmadi et al., 2009). بنابراین، تحقیقات فلورستیک و بررسی چگونگی پراکنش گونه‌های گیاهی زیر آشکوب این جنگل‌ها برای شناخت دقیق‌تر توان بوم‌سازگان و نیز مدیریت و حفاظت از ذخایر ژنتیکی به منظور برخورداری از شبکه‌های حیاتی پیچیده‌تر و در نتیجه بوم‌سازگان پایدارتر، ضروری است. در این رابطه می‌توان بررسی فلورستیک جنگل‌های شمال توسط اکبری‌نیا و همکاران (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۳)، اسماعیل‌زاده و همکاران (اسماعیل‌زاده و همکاران، ۱۳۸۴)، رضوی (رضوی، ۱۳۸۷)، آتشی‌گامی و همکاران (آتشی‌گامی و همکاران، ۱۳۸۸)، نقی‌نژاد و همکاران (نقی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۹) و حقگوی و پوربابایی (حقگوی و پوربابایی، ۱۳۹۰) را نام برد. در همین خصوص به منظور شناسایی گیاهان آشکوب علفی جنگل‌های راش ناو اسالم، اقدام به انجام این تحقیق گردید.

مواد و روش‌ها

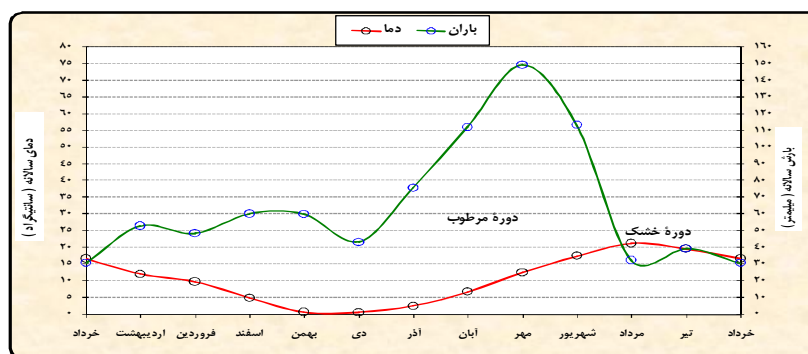
منطقه مورد مطالعه

تحقیق حاضر در بخشی از جنگل‌های سری سه ناو که یکی از سری‌های حوزه هفت ناو در غرب استان گیلان به شمار می‌آید، انجام گرفته است. سری سه ناو با مساحت ۳۷۷۰ هکتار، یکی از رویشگاه‌های بسیار خوب راش (*Fagus orientalis* Lipsky) به شمار می‌آید که بین طول جغرافیایی $37^{\circ} 36' 28''$ تا $37^{\circ} 41' 22''$ عرض جغرافیایی $48^{\circ} 40' 22''$ تا $48^{\circ} 48' 04''$ شرقی و در فاصله ۸۵ کیلومتری شهرستان تالش و در محدوده حوزه نظارت طرح‌های اسالم قرار دارند و ارتفاع منطقه بین ۴۵۰ تا ۲۱۵۰ متر از سطح دریا متغیر است که اکثریت

سطح سری در ارتفاع ۱۲۰۰ متر از سطح دریا قرار دارد. با استفاده از کلیماتوگرام آمبرژه، منطقه مورد مطالعه در طبقه مرطوب سرد و در طبقه بندی دومارتن در اقلیم خیلی مرطوب نوع الف قرار می گیرد. متوسط بارندگی منطقه ۸۱۹ میلی متر در سال می باشد. میانگین دمای سالانه محدوده مطالعاتی برابر $10/5^{\circ}\text{C}$ و بیشترین آن به ماه مرداد و کمترین آن به ماه بهمن تعلق دارد (شکل ۲). اکثر نهشته های منطقه مورد مطالعه مربوط به دوران اول و دوم زمین شناسی می باشد که در این میان نهشته های رسوبی مربوط به کرتاسه عرصه وسیعی از سطح سری را پوشانده است. به طور کلی خاک منطقه مورد مطالعه را تیپ خاک قهوه ای جنگلی تشکیل می دهد و سنگ مادر منطقه بیشتر از نوع سنگ آهک ناخالص همراه با ماسه سنگ - گرانیت - شیست می باشد (سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری، ۱۳۸۸).



شکل ۱- منطقه مورد مطالعه (حوزه ۷ و سری ۳ ناو)



شکل ۲- منحنی های آمبروترمیک سری ۳ ناو

روش تحقیق

ابتدا با انجام جنگل گردشی در سطح قطعات و مطالعات مقدماتی محدوده مورد مطالعه در قطعه ۲۰ (قطعه شاهد یا دخالت نشده) و عرصه‌های بهره‌برداری نشده قطعات مجاور (۲۱، ۲۵، ۳۱، ۳۲، ۳۴، ۳۷ و ۳۸) که دارای یک گرادیان غنای درختی از توده‌های راش خالص تا راش آمیخته می‌باشند، برای برداشت قطعات نمونه با دامنه ارتفاعی از ۱۱۰۰ متر از سطح دریا تا ۱۴۰۰ متر مشخص گردید (شکل ۱). سپس قطعه نمونه‌های بزرگ به ابعاد ۵۰×۵۰ متر (Molder *et al.*, 2008) برای آشکوب درختی از ترکیب راش خالص تا توده‌های راش آمیخته با سایر گونه‌های درختی، جهت مطالعه پوشش علفی زیرآشکوب در طبیعت مشخص و مورد آماربرداری قرار گرفتند (جدول ۲). برای برداشت پوشش علفی ابتدا دو قطعه نمونه به ابعاد ۲۰×۲۰ متر (۴۰۰ مترمربع) در داخل هر قطعه نمونه بزرگ به صورت تصادفی تعیین شد و سپس قطعات نمونه یک مترمربعی (۱×۱ متر) (Bai *et al.*, 2011; Vockenhuber *et al.*, 2011; Kooren and Moora, 2010; Takafumi and Hiura, 2009; Macdonald and Fenniak, 2007; Van Oijen *et al.*, 2005) چهار قطعه نمونه در گوشه‌ها و یک قطعه نمونه در مرکز هر کدام از قطعه نمونه‌های ۴۰۰ متر مربعی برداشت شد (Yu and Sun, 2013) که در مجموع پوشش علفی در هر قطعه نمونه بزرگ با ۱۰ قطعه نمونه یک متر مربعی مورد اندازه‌گیری قرار گرفت برداشت‌های گیاهی در فصل بهار سال ۱۳۹۳ (با شروع فعالیت‌های رویشی تا مرحله رویشی اپتیمال گیاهان آشکوب علفی کف جنگل)، انجام شد. شناسایی گونه‌ها با استفاده از فلورهای گیاهی (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۹۲; Rechinger, 1963-1998) انجام گرفت. پراکنش جغرافیایی عناصر گیاهی بر مبنای تقسیم‌بندی نواحی جغرافیایی زهری (Zohary, 1973) و نیز شکل زیستی عناصر گیاهی موجود در منطقه مورد مطالعه با استفاده از روش طبقه‌بندی شکل‌های زیستی رانکایر (Raunkiaer, 1934) تعیین و نمودارهای مربوطه نیز ترسیم گردید.

نتایج

با بررسی برداشت‌های گیاهی انجام شده در داخل قطعه نمونه‌های بزرگ مورد مطالعه در ترکیب-های راش خالص تا توده‌های راش آمیخته با سایر گونه‌های درختی، تعداد ۱۰۹ گونه گیاهی علفی زیرآشکوب متعلق به ۷۵ جنس و ۴۱ خانواده گیاهی در توده‌های جنگلی راش ناو اسالم شناسایی شد (جدول ۱). بر مبنای بررسی‌های انجام گرفته در منابع معتبر گیاهشناسی (اسدی و همکاران، ۱۳۶۷-۱۳۹۲; Rechinger, 1963-1998) و مرور مقاله‌های تدوین شده در مورد فلور گیلان، از بین گونه‌های علفی زیرآشکوب عرصه جنگلی مورد مطالعه، گونه‌های *Vicia abbreviata* spreng. از خانواده

Papilionaceae (شکل ۳) و *Hieracium vulgatum* spreng. از خانواده Asteraceae (شکل ۴) برای اولین بار در گیلان گزارش می‌شود.

جدول ۱- فهرست فلورستیک، شکل‌های زیستی، کورولوژی و فرم رویشی گیاهان علفی جنگل‌های راش ناو اسالم

نام علمی	نام فارسی	شکل		فرم رویشی
		زیستی	کوروتیپ	
Alliaceae				
<i>Allium paradoxum</i> (M.Bieb.) G.Don	پیاز زنگوله‌ای، سیرک زنگوله‌ای	Geo	ES	پهن برگ علفی
Apiaceae				
<i>Bupleurum exaltatum</i> M.Bieb.	—	Hem	IT	پهن برگ علفی
<i>Bupleurum marschallianum</i> C.A.Mey.	—	Geo	PL	پهن برگ علفی
<i>Cervaria cervariifolia</i> (C.A.Mey.) Pimenov	—	Hem	ES,IT	پهن برگ علفی
<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	کمای جنگلی	Hem	ES,M	پهن برگ علفی
<i>Sanicula europaea</i> L.	مرهمی، شفابخش، چوبلمه، سانی کولا	Hem	PL	پهن برگ علفی
Araceae				
<i>Arum rupicola</i> Boiss.	شیبوری سبز	Geo	IT	پهن برگ علفی
Asclepiadaceae				
<i>Vincetoxicum scandens</i> Sommier & Levier	تریاقی جنگلی، تریاقی برافراشته	Cha	ES	پهن برگ علفی
Asparagaceae				
<i>Polygonatum orientale</i> Desf.	شقایق ایرانی، مهر سلیمان شرقی	Geo	ES,IT, M	پهن برگ علفی
Aspleniaceae				
<i>Asplenium scolopendrium</i> L.	زنگی دارو	Geo	PL	سرخس
<i>Asplenium trichomanes</i> L.	سپرز دارو	Geo	PL	سرخس
Asteraceae				
<i>Centaurea hyrcanica</i> Bornm.	گل گندم خزری	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Hieracium vulgatum</i> spreng.	—	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Klasea quinquefolia</i> (Willd.) Greuter & Wagenitz	گل گندمی جنگلی، گل گندمی پنج برگه‌ای	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	علف طلایی	Hem	ES	پهن برگ علفی
Athyriaceae				
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	سرخس ماده	Geo	PL	سرخس
Balsaminaceae				
<i>Impatiens noli-tangere</i> L.	گل بی صبر	Hem	ES	پهن برگ علفی
Berberiadaeae				
<i>Epimedium pinnatum</i> Fisch. ex DC.	چلرک، گیاه بی ثمر،	Geo	Hyr	پهن برگ علفی

بهباد بخشنده ناورود و همکاران

علف بی ثمر				
Brassicaceae				
<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande	گند نائی، علف سیر	Hem	ES,IT, M	پهن برگ علفی
<i>Cardamine bulbifera</i> L.	ترتیزک باتلاقی پیازچه- دار	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Cardamine impatiens</i> L.	ترتیزک باتلاقی	Th	ES, IT	پهن برگ علفی
Campanulaceae				
<i>Campanula lactiflora</i> M.Bieb.	گل استکانی جنگلی	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Campanula latifolia</i> L.	گل استکانی پهن برگ	Hem	ES, M	پهن برگ علفی
<i>Campanula odontosepala</i> Boiss.	گل استکانی سایه پسند	Hem	ES, IT	پهن برگ علفی
Caryophyllaceae				
<i>Arenaria serpyllifolia</i> L. subsp.	-	Th	ES,IT, M	پهن برگ علفی
<i>Leptocladus</i> (Rehb.) Nyman	-	Th	ES,IT	پهن برگ علفی
<i>Moehringia trinervia</i> (L.) Clairv.	-	Th	ES,IT	پهن برگ علفی
<i>Silene latifolia</i> Poir.	سیلین چمنزار	Hem	ES, IT	پهن برگ علفی
<i>Stellaria holostea</i> L.	گندمک زنگوله‌ای	Geo	ES,IT	پهن برگ علفی
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	-	Th	Cosm	پهن برگ علفی
Clusiaceae				
<i>Hypericum perforatum</i> L.	گل راعی، هوفاریقون، علف چای	Hem	PL	پهن برگ علفی
<i>Hypericum androsaemum</i> L.	متمامنی	Cha	ES	پهن برگ علفی
Convolvulaceae				
<i>Calystegia silvatica</i> (Kit.) Griseb.	پیچک جنگلی	Geo	ES,IT, M	پهن برگ علفی
Crassulaceae				
<i>Sedum stoloniferum</i> S.G.Gmel.	ناز ساقه رونده	Hem	ES	پهن برگ علفی
Cyperaceae				
<i>Carex digitata</i> L.	نوعی جگن	Geo	ES	گراس
<i>Carex divulsa</i> Stokes	نوعی جگن	Geo	Cosm	گراس
<i>Carex melanostachya</i> M.Bieb. ex Willd.	نوعی جگن	Geo	ES,IT, M	گراس
<i>Carex depressa</i> Link	نوعی جگن	Geo	ES	گراس
<i>Carex sylvatica</i> Huds.	نوعی جگن	Geo	ES	گراس
Dennstaedtiaceae				
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	سرخس عقابی، کرف	Geo	Cosm	سرخس
Dioscoreaceae				
<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	تمیس	Geo	ES-M	پهن برگ علفی
Dryopteridaceae				
<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenk.	نوعی سرخس	Geo	ES	سرخس
<i>Dryopteris caucasica</i> (A. Braun) Fraser-Jenk. & Corley	نوعی سرخس	Geo	ES	سرخس

<i>Dryopteris pallida</i> (Bellardi) Woy. ex Thell.	نوعی سرخس	Geo	ES,M	سرخس
<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth ex Mert.	سرخس مقدس، سرخس سپری	Geo	PL	سرخس
<i>Polystichum braunii</i> (spenner) Fee	سرخس مقدس جنگلی، سرخس مقدس آلمانی	Geo	ES	سرخس
<i>Polystichum setiferum</i> (Forssk.) Moore ex Woy. nar	نوعی سرخس	Geo	ES	سرخس
<i>Polystichum woronowii</i> Fomin	سرخس مقدس گرجی	Geo	ES	سرخس
Euphorbiaceae				
<i>Euphorbia macroceras</i> Fisch. & C.A.Mey.	فرقیون، شیر سگ	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Euphorbia squamosa</i> Willd.	فرقیون سنگ پای	Geo	ES, IT	پهن برگ علفی
<i>Mercurialis perennis</i> L.	علف جیوه، شنگرفی	Geo	ES, M	پهن برگ علفی
Fumariaceae				
<i>Corydalis cava</i> subsp. <i>marschalliana</i> (Willd.) Hayek	بهارک جنگلی	Hem	ES	پهن برگ علفی
Geraniaceae				
<i>Geranium gracile</i> Ledeb. ex Nordm.	سوزن چوپان نازک	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Geranium robertianum</i> L.	سوزن چوپان قرمز	Th	Cosm	پهن برگ علفی
Iridaceae				
<i>Crocus speciosus</i> M.Bieb.	زعفران زیبا	Geo	ES,IT	پهن برگ علفی
Juncaceae				
<i>Luzula forsteri</i> (Sm.) DC.	سازوی جنگلی	Geo	ES,M	گراس
Lamiaceae / labiatae				
<i>Clinopodium grandiflorum</i> (L.) Kuntze	نعنای زیبای گل درشت	Geo	ES,M	پهن برگ علفی
<i>Clinopodium umbrosum</i> (M.Bieb.) Kuntze	ریحانک سایه پسند	Hem	PL	پهن برگ علفی
<i>Lamium album</i> L.	گزنه سفید	Hem	ES, IT	پهن برگ علفی
<i>Lamium galeobdolon</i> (L.) L.	گزنه زرد	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Origanum vulgare</i> L.	مرزنگوش، مرزنجوش	Hem	PL	پهن برگ علفی
<i>Prunella vulgaris</i> L.	نعناع چمنی	Hem	ES,IT, M	پهن برگ علفی
<i>Salvia glutinosa</i> L.	مریم گلی جنگلی	Hem	ES,IT, M	پهن برگ علفی
Liliaceae				
<i>Erythronium caucasicum</i> Woronow	—	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Scilla siberica</i> Haw.	نجم آبی گیلانی، نجم آبی قفقازی	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Zagrosia persica</i> (Hauskn.) Speta	نجم آبی	Geo	ES	پهن برگ علفی
Onagraceae				
<i>Circaea lutetiana</i> L.	افسون گر شب، عشرق	Geo	ES,IT, M	پهن برگ علفی
Onocleaceae				
<i>Matteuccia struthiopteris</i> (L.) Tod.	لانه پرند	Geo	PL	سرخس

بهباد بخشنده ناورود و همکاران

Orchidaceae				
<i>Cephalanthera caucasica</i> Kraenzl.	گلسر قفقازی	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Cephalanthera damasonium</i> (Mill.) Druce	گلسر سفید	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich	گلسر قرمز	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Epipactis helleborine</i> (L.) Crantz	خریقی	Geo	PL	پهن برگ علفی
<i>Neottia nidus-avis</i> (L.) Rich.	آشپانک	Geo	ES,M	پهن برگ علفی
<i>Neottia ovata</i> (L.) Bluff & Fingerh	دو برگی	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Platanthera bifolia</i> (L.) Rich.	سنبل جنگلی دو برگ	Geo	PL	پهن برگ علفی
Papilionaceae				
<i>Lathyrus laxiflorus</i> (Desf.) Kuntze	خلر کم گل	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Lathyrus vernus</i> (L.) Bernh.	خلر جنگلی	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	-	Hem	ES,IT, M	پهن برگ علفی
<i>Trifolium pratense</i> L.	شبدر قرمز	Hem	PL	پهن برگ علفی
<i>Trifolium repens</i> L.	شبدر سفید	Hem	PL	پهن برگ علفی
<i>Vicia abbreviata</i> spreng.	نوعی ماشک	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Vicia crocea</i> (Desf.) Fritsch	ماشک زعفرانی	Hem	ES	پهن برگ علفی
Poaceae				
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	چمن جاروی جنگلی	Hem	PL	گراس
<i>Bromus benekenii</i> (Lange) Trimen	جارو علفی جنگلی	Hem	ES,IT, M	گراس
<i>Dactylis glomerata</i> L.	علف باغ	Hem	PL	گراس
<i>Festuca drymeja</i> Mert. & W.D.J.Koch	علف بره کوهی، علف بره بلوط پسند	Geo	ES	گراس
<i>Melica uniflora</i> Retz.	ملیکای جنگلی، ملیکای تک گل	Geo	ES,IT	گراس
<i>Poa masenderana</i> Freyn & Sint.	چمن مازندرانی	Geo	ES	گراس
<i>Poa nemoralis</i> L.	چمن جنگلی	Th	ES,IT	گراس
Polygonaceae				
<i>Rumex conglomeratus</i> Murray	ترشک دسته‌ای، ترشک خوشه‌ای	Hem	ES,IT	پهن برگ علفی
Primulaceae				
<i>Cyclamen coum</i> Mill.	سیکلامن	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Primula heterochroma</i> Stapf	پامچال الوان، پامچال هفت رنگ	Hem	ES,IT	پهن برگ علفی
Ranunculaceae				
<i>Actaea spicata</i> L.	توت مار	Hem	ES	پهن برگ علفی
Rosaceae				
<i>Fragaria vesca</i> L.	توت فرنگی وحشی	Geo	ES,IT	پهن برگ علفی
<i>Potentilla micrantha</i> Ramond ex DC.	پنجه برگ گل کوچک	Hem	ES,IT, M	پهن برگ علفی

<i>Potentilla reptans</i> L.	پنجه برگ، پنجه برگ رونده	Hem	ES , IT	پهن برگ علفی
<i>Rubus caesius</i> L.	تمشک کیود	Ph	ES , IT	پهن برگ علفی
<i>Rubus hirtus</i> Waldst. & Kit.	نوعی تمشک	Ph	ES	پهن برگ علفی
<i>Rubus hyrcanus</i> Juz.	تمشک خزری، ولوش	Ph	ES	پهن برگ علفی
Rubiaceae				
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	آسپرولا	Geo	PL	پهن برگ علفی
<i>Galium rotundifolium</i> L.	گالیوم	Geo	ES,M	پهن برگ علفی
Scrophulariaceae				
<i>Digitalis nervosa</i> Steud. & Hochst. ex Benth.	گل انگشتانه	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Lathraea squamaria</i> L.	علف دندان	Geo	ES	پهن برگ علفی
Solanaceae				
<i>Atropa belladonna</i> L.	شاه بیزک، بلادن	Geo	ES	پهن برگ علفی
<i>Solanum kieseritzkii</i> C.A. Mey.	تاج ریزی جنگلی، تاج ریزی لنگرانی	Cha	ES	پهن برگ علفی
Urticaceae				
<i>Urtica dioica</i> L.	گزنه	Hem	Cosm	پهن برگ علفی
Violaceae				
<i>Viola alba</i> Besser	بنفشه سفید	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Viola ignobilis</i> Rupr.	بنفشه	Hem	ES	پهن برگ علفی
<i>Viola odorata</i> L.	بنفشه معطر	Hem	ES-M	پهن برگ علفی
<i>Viola sieheana</i> W.Becker	بنفشه خزری	Geo	ES	پهن برگ علفی

Ph=Phanerophyte, Cha=Chamaephyte, Hem=Hemichryptophyte, Geo=Geophyte, Th=Throphyte

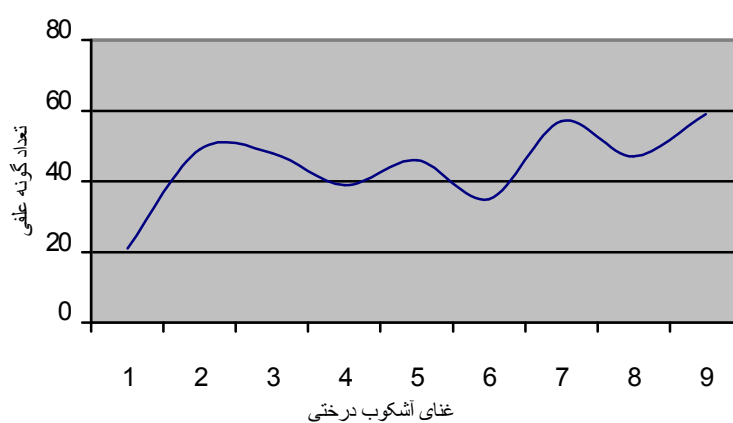
شکل ۴- *Hieracium vulgatum* spreng.شکل ۳- *Vicia abbreviata* spreng.

بهزاد بخشنده ناورود و همکاران

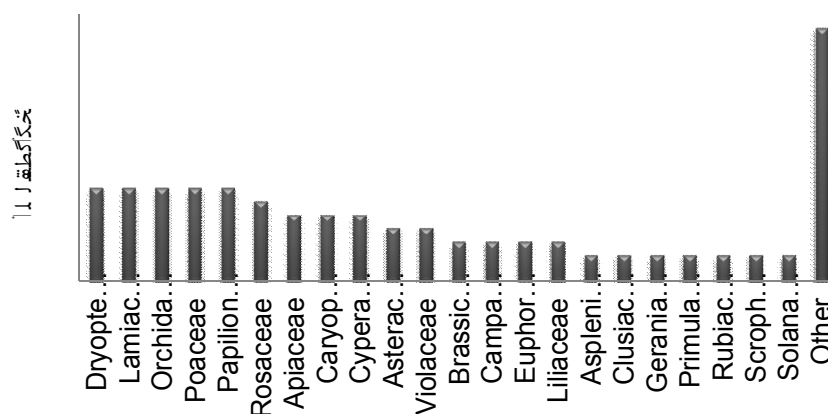
در جدول ۲ و شکل ۵ مشاهده می‌شود که با افزایش غنای درختی در قطعه نمونه‌های بزرگ، تعداد گونه‌های علفی افزایش یافته است.

جدول ۲- تعداد گونه‌های علفی به تفکیک غنای آشکوب درختی در قطعه نمونه‌های بزرگ

غنای آشکوب درختی	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹
تعداد گونه علفی	۲۱	۴۹	۴۸	۳۹	۴۶	۳۵	۵۷	۴۷	۵۹

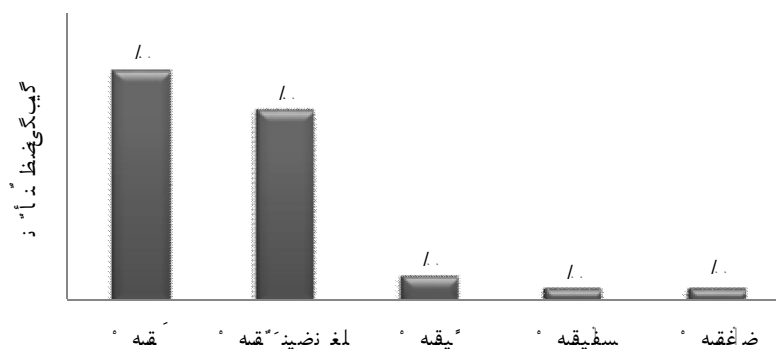


شکل ۵- نمودار تعداد گونه‌های علفی به تفکیک غنای آشکوب درختی در قطعه نمونه‌های بزرگ

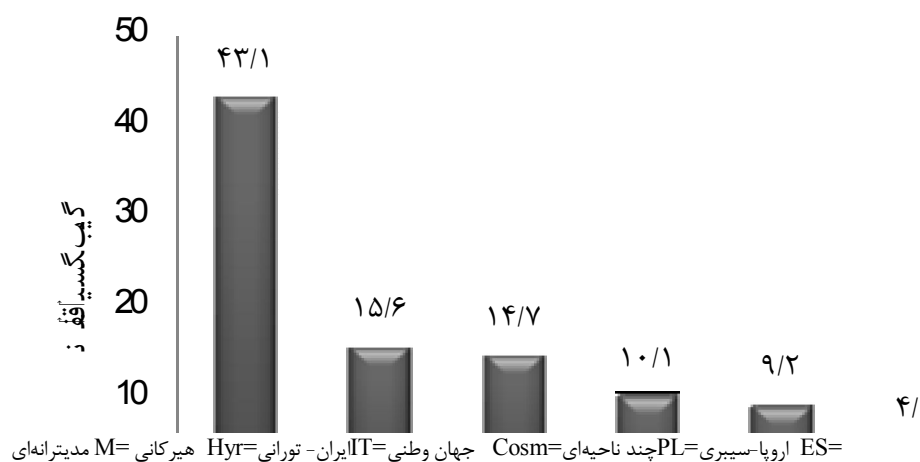


شکل ۶- تعداد گونه‌های علفی مربوط به هر خانواده در جنگل‌های راش ناو اسالم

با توجه به جدول ۱، خانواده‌های Dryopteridaceae، Lamiaceae، Orchidaceae، Poaceae و Papilionaceae با هفت گونه برای هر خانواده در مجموع با ۳۵ گونه (۳۲/۱ درصد) بیشترین تعداد گونه‌های گیاهی را به خود اختصاص داده‌اند. بقیه خانواده‌ها هم در رتبه‌های بعدی هستند (شکل ۶).



شکل ۷- درصد زیستی عناصر گیاهی جنگل‌های راش ناو اسالم

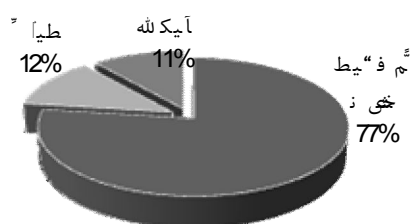


شکل ۸- درصد پراکنش جغرافیایی عناصر گیاهی جنگل‌های راش ناو اسالم

گیاهان آشکوب علفی جنگل‌های راش ناو اسالم از نظر شکل زیستی ۴۸/۶ درصد گونه‌ها ژئوفیت، ۴۰/۳ درصد همی‌کریپتوفیت، ۵/۵ درصد تروفیت، ۲/۸ درصد فانروفیت و ۲/۸ درصد کاموفیت هستند (شکل ۷).

از نظر عناصر رویشی منطقه، ۴۳/۱ درصد عنصر اروپا-سیبری، ۱۵/۶ درصد چند ناحیه‌ای، ۱۴/۷ درصد اروپا-سیبری و ایران-تورانی، ۱۰/۱ درصد اروپا-سیبری، ایران-تورانی و مدیترانه‌ای، ۹/۲ درصد اروپا-سیبری و مدیترانه‌ای، ۴/۶ درصد جهان وطنی، ۱/۸ درصد ایران-تورانی و ۰/۹ درصد هیرکانی می‌باشد (شکل ۸).

گیاهان آشکوب علفی جنگل‌های راش ناو اسالم از نظر شکل رویشی ۷۷ درصد پهن برگ علفی، ۱۲ درصد گراس و ۱۱ درصد سرخس می‌باشد (شکل ۹).



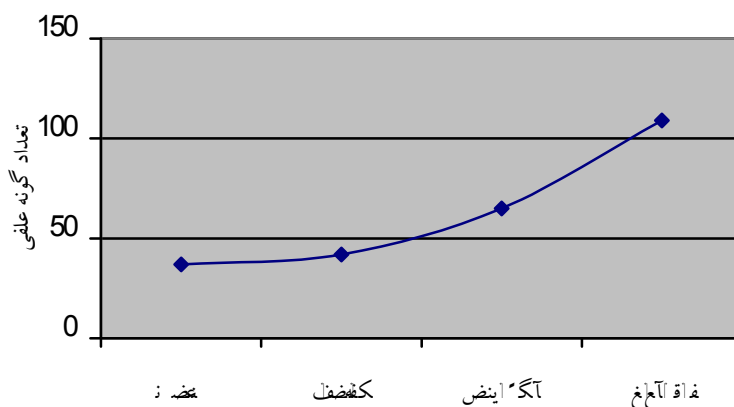
شکل ۹- فراوانی شکل رویشی عناصر گیاهی جنگل‌های راش ناو اسالم

بحث و نتیجه‌گیری

حضور ۱۰۹ گونه گیاهی علفی زیرآشکوب (جدول ۱) در محدوده‌ی آشکوب درختی از راش خالص تا توده‌های راش آمیخته با سایر گونه‌ها در جنگل‌های راش اسالم نشان از تنوع گونه‌ای علفی زیاد در این منطقه را دارد که علت آن را می‌توان در موقعیت جغرافیایی مناسب راشتستان‌های ناو اسالم جستجو کرد. چون سری سه ناو یکی از بهترین رویشگاه‌های راش در سطح جنگل‌های شمال کشور می‌باشد که تحت تاثیر اقلیم هیرکانی قرار دارد. مطالعات کورولوژی انجام شده در این مطالعه (شکل ۸) نشان دهنده این موضوع می‌باشد که عناصر گیاهی اروپا-سیبری بالاترین میزان حضور را در منطقه دارا می‌باشند. در توده‌های جنگلی پهن‌برگ با افزایش غنای درختی تعداد گونه‌های علفی زیرآشکوب افزایش پیدا می‌کند (Vockenhuber et al., 2011; Molder et al., 2008)، در این تحقیق نیز تعداد

گونه‌های علفی همراه با افزایش غنای درختی افزایش پیدا کرده است که می‌تواند بیانگر وجود شرایط مناسب محیطی به علت حضور گونه‌های درختی مختلف در مقایسه با راشستان خالص باشد (جدول ۲ و شکل ۵). نظر به اینکه نسبت گونه به جنس بیانگر میزان توسعه گونه‌هاست و نسبت بالای آن گوناگونی بیشتر را نشان می‌دهد (حقگوی و پوربابایی، ۱۳۹۰)، نسبت گونه به جنس در منطقه مورد مطالعه ۱/۴۵ بوده و نشان دهنده قدمت پیدایش گونه‌ها است که با توجه به قدمت جنگل‌های هیرکانی (مربوط به دوران سوم زمین شناسی) قابل درک می‌باشد و مطابق با یافته‌های حقگوی و پوربابایی (حقگوی و پوربابایی، ۱۳۹۰) در پارک جنگلی سد تاریک رودبار می‌باشد. شکل زیستی هر گونه گیاهی ویژگی ثابتی است که بر اساس سازش‌های مورفولوژیک گیاه یا شرایط محیطی به وجود آمده است. در واقع این سیمای ظاهری نوعی سازش با شرایط محیطی معین است. گیاهانی با شکل زیستی مشابه در کنار هم رشد می‌کنند، ممکن است به طور مستقیم با یکدیگر برای فضا یا آشیان اکولوژیک رقابت نمایند. این تشابه ساختاری و شکل، بیانگر مشابهت در سازش، جهت بهره‌گیری از منابع محیطی موجود در یک مکان معین است. به‌طور کلی شکل‌های زیستی در هر اجتماع گیاهی متفاوت می‌باشد و در واقع، همین تفاوت شکل‌های زیستی، اساس ساختار اجتماعات گیاهی را تشکیل می‌دهد (زارعی، ۱۳۸۷). در این مطالعه نیز اشکال زیستی مختلفی از قبیل ژئوفیت‌ها، همی کریپتوفیت‌ها، تروفیت‌ها، فانروفیت‌ها و کاموفیت‌ها حضور دارند که بیشترین درصد حضور مربوط به اشکال زیستی ژئوفیت‌ها و همی کریپتوفیت‌ها می‌باشد (شکل ۷). فراوانی ژئوفیت‌ها دلیل بر وجود اقلیم کوهستانی سرد است (اکبری‌نیا و همکاران، ۱۳۸۳) و از طرفی حضور همی کریپتوفیت‌ها در منطقه، معرف وجود شرایط اقلیمی مناسب برای رویش‌های مناطق معتدله می‌باشد (رضوی، ۱۳۸۷) که با توجه شرایط اقلیمی مرطوب سرد منطقه مورد مطالعه (شکل ۲)، گیاهان با شکل زیستی مشابه در آن مستقر شده‌اند. از نظر سولینسکا و همکاران (Solinska et al., 1997)، فشارهای مستقیم انسانی و فور تروفیت‌ها را افزایش می‌دهد. در مناطق تحت چرای دام هم فراوانی تروفیت‌ها بیشتر از مناطق حفاظت شده است (Prasad, 1995)، در حالی که در منطقه مورد مطالعه درصد پایین تروفیت‌ها (شکل ۷) نشان عدم دخالت انسان و عدم وجود چرای دام می‌باشد. از طرفی فرم‌های رویشی موجود در هر منطقه، بین گونه‌های گیاهی و محیط زندگی آنها نوعی تعادل ایجاد می‌کند که موجب سازگاری گیاه با شرایط محیط می‌شود (عباسی و همکاران، ۱۳۹۱). نیاز اکولوژیکی گونه‌های با فرم شکلی پهن‌برگ و گراس، بالاست (عسکری‌زاده و حشمتی، ۱۳۹۱)، بنابراین وجود درصد بالایی از گیاهان علفی پهن‌برگ به همراه گونه‌های علفی گراس در منطقه مورد مطالعه نشان‌دهنده غنی بودن رویشگاه می‌باشد (شکل ۹) و از طرفی تنوع گونه‌های سرخسی در منطقه (۱۲ گونه) (جدول ۱) نشان دهنده رطوبت زیاد خاک منطقه مورد مطالعه در فصول مرطوب می‌باشد (رضوی، ۱۳۸۷؛ نقی‌نژاد و همکاران، ۱۳۸۹). بررسی تعداد گونه‌های گیاهی

علفی زیرآشکوب جنگل‌های راش سری سه ناو اسالم و مقایسه آن با دیگر تحقیقات مشابه در مناطق جنگلی هیرکانی مانند جنگل راش زیلکی رودبار (عادل و همکاران، ۱۳۹۳)، جنگل خانیکان چالوس (کوچ و همکاران، ۱۳۹۰) و جنگل سد تاریک (حقگوی و پوربابایی، ۱۳۹۰)، نشان می‌دهد که رویشگاه راش در سری سه ناو اسالم از غنای گونه‌ای علفی بسیار بالایی برخوردار است (شکل ۹). علت آن وجود یک گرادیان غنای آشکوب درختی از راش خالص تا توده‌های راش آمیخته با سایر گونه‌های درختی می‌باشد، که این موضوع با یافته‌های ووکن‌هوبر و همکاران (Vockenhuber *et al.*, 2011) و مولدر و همکاران (Molder *et al.*, 2008) مطابقت دارد.



شکل ۹- نمودار مقایسه تعداد گونه‌های علفی جنگل‌های راش ناو اسالم با دیگر مناطق جنگلی هیرکانی

بنابراین یافته‌های فلورستیکی در عرصه‌های جنگل‌های راش ناو اسالم بیانگر وجود غنای گیاهی علفی زیاد در زیرآشکوب با یک رویشگاه غنی و نقش موثر غنای درختی می‌باشد، که از قدمت بالایی برخوردار است و می‌تواند برای مدیریت آینده راشستان‌های منطقه یک الگوی مناسب باشد.

منابع

آتشگاهی، ز.، اجتهادی، ح.، زارع، ح. ۱۳۸۸. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در جنگلهای شرق دودانگه ساری، استان مازندران، مجله زیست‌شناسی ایران، دوره ۲۲(۲): ۲۰۳-۱۹۳.
 اسدی، م.، معصومی، ع.ا.، خاتم‌ساز، م.، مظفریان، و. (ویراستاران): ۱۳۹۲-۱۳۶۷. فلور ایران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور، ش ۱-۷۰، ۴۰۱۰ ص.
 اسماعیل‌زاده، ا.، حسینی، س.م.، اولادی، ج. ۱۳۸۴. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان رویشگاهی سرخدار افرا تخته، مجله پژوهش و سازندگی، ۱۸(۳): ۷۶-۶۶.

- اکبری نیا، م.، زارع، ح.، حسینی، س.م.، اجتهادی، ح. ۱۳۸۳. بررسی فلور، ساختار رویشی و کورولوژی عناصر گیاهی اجتماعات توس در سنگده ساری، مجله پژوهش و سازندگی، ۱۷(۳): ۸۴-۹۶.
- ثابتی، ح. ۱۳۸۲. جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران، انتشارات دانشگاه یزد، چاپ سوم، ۸۷۶ ص.
- حقگوی، ط.، پوربابایی، ح. ۱۳۹۰. معرفی فلور، شکل زیستی و کوروتیپ گونه‌های گیاهی در پارک جنگلی سد تاریک، رودبار، مجله جنگل ایران، ۳(۴): ۳۳۱-۳۴۰.
- 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.
- زارعی، غ.ر.، اسدی، م.، معصومی، ع.ا. ۱۳۸۷. معرفی فلور، شکل زیستی، زیستگاه و پراکنش جغرافیایی گیاهان کویر ابر کوه در استان یزد، مجله پژوهش و سازندگی، ۲۱(۳): ۲۸-۳۸.
- سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، ۱۳۸۸. طرح جنگلداری تجدید نظر سری سه ناو، اداره کل منابع طبیعی استان گیلان، رشت.
- طاهری آبکنار، ک.، پیله ور، ب. ۱۳۸۹. جنگلشناسی، انتشارات حق شناس، چاپ دوم، ۲۹۶ ص.
- عادل، م.ن.، پوربابایی، ح.، امیدی، ع. ۱۳۹۳. ارزیابی تنوع گونه‌های علفی راشستان بهره‌برداری نشده (مطالعه موردی: رودبار گیلان)، مجله پژوهش‌های گیاهی، ۲۷(۴): ۶۸۱-۶۹۰.
- عباسی، ش.، افشارزاده، س.، مهاجری، ع.ر. ۱۳۹۱. بررسی فلور، شکل‌های رویشی و انتشار جغرافیایی عناصر گیاهی منطقه مرتعی یحیی‌آباد (نطنز)، زیست‌شناسی گیاهی، ۴(۱۱): ۱-۱۲.
- عسکریزاده، د.، حشمتی، غ.ع. ۱۳۹۱. بررسی تأثیر عوامل محیطی بر فرم‌های رویشی گیاهان (مطالعه موردی: مراتع بیلاقی جواهرده رامسر)، مجله منابع طبیعی ایران، ۴(۴): ۵۲۹-۵۴۰.
- کوچ، ی.، حسینی، س.م.، اکبری نیا، م.، طبری کوچکسرای، م.، جلالی، س.غ.م. ۱۳۹۰. تنوع گونه‌های گیاهی در واحدهای رویشگاهی جنگل‌های پایین‌بند حاشیه خزری (مطالعه موردی: جنگل خانیکان، چالوس)، مجله زیست‌شناسی ایران، ۲۴(۲): ۲۷۲-۲۸۱.
- نقی‌نژاد، ع.ر.، حسینی، س.، رجامند، م.ع.، سعیدی‌مهروز، ش. ۱۳۸۹. بررسی فلورستیک جنگل‌های حفاظت شده مازی‌بن و سی‌بن رامسر در طول شیب ارتفاعی (۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متری)، مجله تاکسونومی و بیوسیستماتیک، ۲(۵): ۹۳-۱۱۴.
- Ahmadi M.T., Attarod P., Marvi Mohadjer M.R., Rahmani R., Fathi J. 2009. Partitioning rainfall into throughfall, stemflow and interception loss in an oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forest during the growing season. Turkish Journal of Agriculture and Forestry, 33(6): 557-568.
- Bai F., Sang W., Axmacher J.C. 2011. Forest vegetation responses to climate and environmental change: A case study from Changbai Mountain, NE China. Forest Ecology and Management, 262: 2052-2060.
- D'Amato A.W., Orwig D.A., Foster D.R. 2009. Understory vegetation in old-growth and second-growth *Tsuga canadensis* forests in western Massachusetts. Forest Ecology and Management, 257: 1043-1052.

- Duguid M.C., Frey B.R., Ellum D.S., Kelty M., Ashton M.S. 2013. The influence of ground disturbance and gap position on understory plant diversity in upland forests of southern New England. *Forest Ecology and Management*, 303: 148-159.
- Estevan H., Lloret F., Vayreda J., Terradas J. 2007. Determinants of woody species richness in Scot pine and beech forests: climate, forest patch size and forest structure. *Acta oecologica*, 31: 325-331.
- Irl S.D.H., Beierkuhnlein C. 2011. Distribution of endemic plant species on an oceanic island – a geospatial analysis of La Palma (Canary Islands). *Procedia Environmental Sciences*, 7: 170-175.
- Ister S.I., Gokbulak F. 2009. Effect of stand types on understory vegetation. *Journal of Environmental Biology*, 30(4): 595-600.
- Jayakumar S., Kim S.S., Heo J. 2011. Floristic inventory and diversity assessment - a critical review. *Proceedings of the International Academy of Ecology and Environmental Sciences*, 1: 151-168.
- Koorem K., Moora M. 2010. Positive association between understory species richness and a dominant shrub species (*Corylus avellana*) in a boreonemoral spruce forest. *Forest Ecology and Management*, 260: 1407-1413.
- Légaré S., Bergeron Y., Paré D. 2002. Influence of forest composition on understory cover in boreal mixed wood forests of western Quebec. *Silva Fennica*, 36(1): 353-366.
- Macdonald S.E., Fenniak T.E. 2007. Understory plant communities of boreal mixedwood forests in western Canada: natural patterns and response to variable-retention harvesting. *Forest Ecology and Management*, 242: 34-48.
- Molder A., Bernhardt-Romermann M., Schmidt W. 2008. Herb-layer diversity in deciduous forest: Raised by tree richness or beaten by beech?. *forest ecology and management*, 256: 272-281.
- Nimis P.L. 1985. Structure and floristic composition of a high arctic tundra: Ny-Alesund (Svalbard Archipelag). *Nordic Journal of Botany*, 17: 47-58.
- Prasad S. 1995. Species composition, life form, biological spectrum and importance value index of grasslands of Barbigha, Munger, Bihar. *Environment and Ecology*, 13: 309-312.
- Raunkiaer C. 1934. *The life forms of plant and statistical plant geography*. Clarendon Press Inc., Oxford, 328p.
- Rechinger K.H. 1963-1998. *Flora Iranica*. vols. 1-173, Akademisch Druck-u verlagsanstalt, Graz.
- Schmidt W. 2005. Herb layer species as indicators of biodiversity of managed and unmanaged beech forests. *Forest Snow Landscape Research*, 79: 111-125.
- Solinska G.B., Namura O.A., Symonides E. 1997. Long-term dynamics of a relict ancient forest in an urban area. *Floristica et Geobotanica*, 42(2): 423-479.

- Takafumi H., and Hiura T. 2009. Effects of disturbance history and environmental factors on the diversity and productivity of understory vegetation in a cooltemperate forest in Japan. *forest ecology and management*, 257: 843-857.
- Torras O., Saura S. 2008. Effects of silvicultural treatments on forest biodiversity indicators in the Mediterranean. *Forest Ecology and Management*, 255: 3322-3330.
- Van Oijen D., Feijen M., Hommel P., den Ouden J., de Waal R. 2005. Effects of tree species composition on within-forest distribution of understorey species. *Applied Vegetation Science*, 8: 155-166.
- Vockenhuber E.A., Scherber C., Langenbruch C., Meibner M., Seidel D., Tschantke T. 2011. Tree diversity and environmental context predict herb species richness and cover in Germany's largest connected deciduous forest. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics*, 13: 111-119.
- Von Oheimb, G., Härdtle W. 2009. Selection harvest in temperate deciduous forests: impact on herb layer richness and composition. *Biodiversity and conservation*, 18(2): 271-287.
- Yu M., Sun, O.J. 2013. Effects of forest patch type and site on herb-layer vegetation in a temperate forest ecosystem, *Forest ecology and management*, 300 pp.
- Zohary M. 1973. *Geobotanical Foundations of the Middle East*, Fischer Verlag, Stuttgart-Amsterdam, 765 pp.