بررسی تنوع اکولوژیک برخی خردزیستگاه‌های درختی در جنگل‌های خزان‌کننده در پارسل شاهد و مدیریت شده (مطالعه موردی: پارسل ۲۵ و ۲۶ سری چایباغ، قائمشهر- مازندران)

مجید اسحق‌نیموری[1*] و کمیل قلی‌نژاد[2]

۱) استادیار گروه جنگلداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران. *رایانامه نویسنده مسئول مکاتبات: m_navand@yahoo.com

۲) دانش‌آموخته کارشناسی ارشد رشته جنگلداری، واحد چالوس، دانشگاه آزاد اسلامی، چالوس، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۹/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۲/۱۰

چکیده

حفاظت از تنوع‌زیستی یکی از نگرانی‌های جهانی محسوب می‌شود و نیاز به مدیریت جنگل به عنوان اکوسیستم پیچیده و نقش حیاتی آن در حفظ تنوع‌زیستی، به‌طور گسترده‌ای مورد پذیرش قرار گرفته است. خرد زیستگاه‌های درختی بر اساس خطوط میزان و به روش انتخابی و بر پایه متد لاریو و همکاران به طور دقیق تعیین شدند. پارامترهای اندازه‌گیری اعم از شیب، ارتفاع، میزان رطوبت، دما، نور و بافت خاک اندازه‌گیری شدند و در نهایت با استفاده از نرم‌افزار Pc-ordwin نسخه ۴/۵ و آزمون آنالیز چندمتغیره (CCA)، عوامل محیطی اثرگذار بر خردزیستگاه‌های مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد در پارسل شاهد، دما با نور، شیب، ارتفاع و بافت خاک رابطه مستقیم دارد و میانگین وزنی نور، ارتفاع، خاک و همبستگی مثبت در این پارسل بیشتر است، درحالی که در پارسل مدیریت شده خلاف آن است. خردزیستگاه‌های درختی موجود در پارسل شاهد و مدیریت شده، تحت تاثیر شرایط محیطی متفاوتی به‌وجود آمده‌اند. با توجه به نتایج حاصل از آزمون CCA و با توجه به نوع اقدامات مدیریت مدنظر می‌توان با افزایش یا کاهش عوامل محیطی قید شده، جنگل را به سمت نوع مدیریت مدنظر سوق داد.

واژه‌های کلیدی: چایباغ، خردزیستگاه، عوامل محیطی، ماتریس همبستگی.

مقدمه

بقایای چوبی در جنگل به عنوان یک جز ساختاری و عملکردی مهم محسوب می‌شوند و یکی از ویژگی‌های مهم جنگل‌های طبیعی می‌باشند. این بقایا نقش اساسی در چرخه مواد غذایی، ذخیره طولانی‌مدت کربن، زادآوری درختان، حفاظت از ناهمگنی محیط و تنوع بیولوژیکی ایفا می‌کنند (Currie & Nadelhoffer, 2002). خردزیستگاه‌ها نژاد مورفولوژی خاصی از درختان هستند که در هر درختی یافت نمی‌شوند (Larrieu *et al*., 2018). در واقع خردزیستگاه مکان کوچکی است که به وسیله یک گونه خاص و یا گروهی از گونه‌ها به منظور زیست، آشیانه‌سازی، تهیه غذا و غیره مورد استفاده قرار می‌گیرند (Fenton & Bergeron, 2008). ساختار مشخص شده‌ای که بر روی درختان زنده یا درختان مرده اتفاق می‌افتد، به عنوان یک زیرمجموعه خاص و ضروری برای حیوانات شناخته می‌شود که این جوامع با طی حداقل یک دوره چرخه زندگی خود را توسعه می‌دهند (Plewa *et al*., 2017). یک بوته گیاهی موجود در خردزیستگاه در بارش زیاد، رطوبت مناسب خاک و درجه حرارت متوسط می‌تواند خود به خود و سریع رشد کند (Li *et al*., 2017).

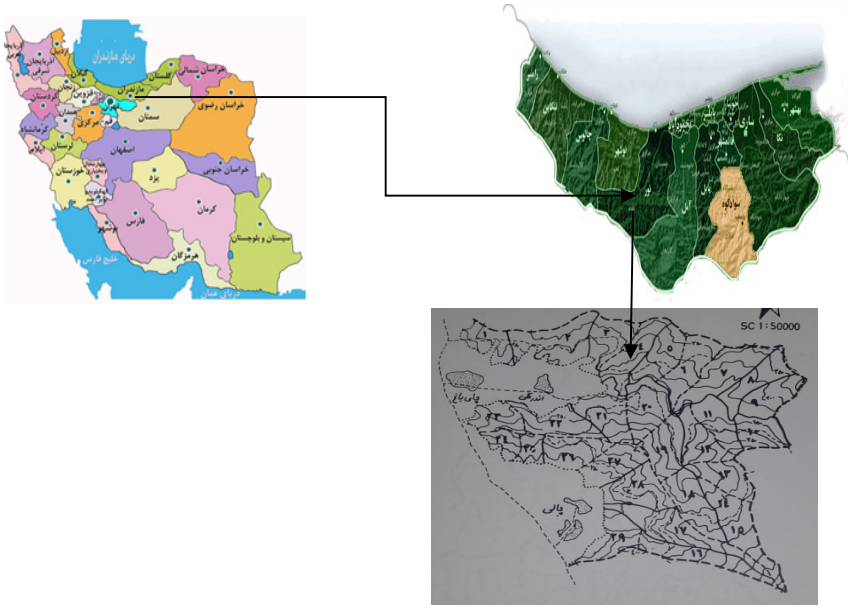
در جنگل مدیریت‌شده برخلاف جنگل مدیریت‌نشده، میانگین تعداد خشکه‌دار و در حال پوسیدگی که می‌تواند ناشی از عملیات بهره‌برداری باشد، بیشتر است (اسحاقی‌راد و خان‌علیزاده، ۱۳۹۲). خردزیستگاه‌های درختی مهیا شده توسط

جنگل‌های طبیعی با مقیاس کوچک نقشی اساسی در تنوع زیستی کل جنگل بازی می‌کنند (Johann & Scharich, 2016). خردزیستگاه‌ها، تعیین‌کننده مهم تنوع‌زیستی جنگل محسوب می‌گردند. درختان که به‌طور معمول بسیاری از خردزیستگاه‌ها مانند تنه‌های توخالی، چوب سطح جنگل و غیره را فراهم می‌کنند، انتخاب شده‌اند تا این ویژگی‌های ساختاری را در جنگل‌های مدیریتی حفظ کنند. تا چه حد وقوع خردزیستگاه‌های درختی به صورت بالقوه نسبت به ویژگی‌های درخت معمولی قابل پیش‌بینی می‌باشد، موضوعی است که مرتبط با کاربرد عملی است. تا کنون، اکثر مطالعات تلاش کرده‌اند مقدار خردزیستگاه را در سطح درخت یا جنگل پیش‌بینی کنند (Grobmann *et al*., 2018). به‌طور عمده مدیریت جنگل‌ها با به‌کارگیری شیوه‌های جنگل‌شناسی کلاسیک منجر به کاهش درختان میزبان خردزیستگاه‌ها و در جنگل‌های مدیریت‌نشده باعث افزایش درختان میزبان خردزیستگاه‌ها شده است و این تراکم بیشتر خردزیستگاه‌ها در جنگل‌های مدیریت‌نشده ممکن است تفاوت تنوع‌زیستی با جنگل‌های تحت مدیریت را توجیه نماید (Vuidot *et al*., 2010). نوع مدیریت جنگل به عنوان یک عامل تاثیرگذار در پیدایش درختان میزبان خردزیستگاه در نظر گرفته شده است و در آینده باید هنگام گشت‌زنی و رصد، تمرکز و توجه به حفاظت و اثرات تیپ‌های جنگل بر انتخاب زیستگاه در مناطق معتدل در نظر گرفته شود (Hong *et al*., 2015). در نتیجه مدیریت می‌بایست در طراحی چارچوب سیاست‌کاری و ابزارهایی که موجب ارتقا تنوع‌زیستی جنگل می‌شوند، این جوانب را در نظر گیرد. در توسعه استراتژی‌های مدیریت جنگل، مدیران می‌بایست تلاش کنند تا بین اولویت‌های خردزیستگاه‌ها در مقیاس کوچک و نیاز به زادآوری جنگل‌ها جهت حفظ جمعیت جانوران تعادل ایجاد کنند (Nemes & Islam, 2017) و موجب ارتقای تراکم و تنوع درختان میزبان خردزیستگاه گردند. در زمینه مدیریت جنگل‌ها با شیوه‌های متفاوت و تاثیر آنها بر تعداد خردزیستگاه‌ها در توده‌های جنگلی بهره‌برداری شده با این شیوه‌ها، اقدامی انجام نشده است. بنابراین با توجه به اینکه هدف کلی جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت ایجاد و پرورش جنگل‌های پایدار با حفظ سلامت کامل و حفظ توان مقابله با شرایط نامساعد محیطی است، بهره‌گیری از توالی طبیعی و حفظ شماری از خردزیستگاه‌ها به عنوان زیستگاه جانوران ضروری است (اسحاقی‌راد و خان‌علیزاده، ۱۳۹۲).

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

به منظور انجام این تحقیق، سری چای باغ قائمشهر مازندران در محدوده ۴۵" ۵۱' ۵۲° تا ۴۰" ۵۵' ۵۲° طول شرقی و ۲۷" ۱۸' ۳۶° تا ۳۳" ۲۰' ۳۶° عرض شمالی مورد بررسی قرار گرفت. متوسط دما و بارندگی سالیانه به‌ترتیب ۱۴/۳ درجه سانتی‌گراد و ۱۰۴۳/۶ میلی‌متر می‌باشد. با استفاده از روش دومارتن این منطقه دارای اقلیم خیلی مرطوب و همچنین با استفاده از روش آمبرژه این منطقه دارای اقلیم مرطوب می‌باشد. تشکیلات زمین‌شناسی این سری مربوط به دوران سوم زمین‌شناسی و دوره پلیوسن و کوارترنری بوده، سنگ‌های مادری گنکلومرای آهکی، مارن و مارن سیلتی به همراه آبرفت‌های جوان است. تیپ خاک موجود قهوه‌ای شسته شده با پسدوگلی و بافت آن سنگین تا بسیار سنگین است. حداقل ارتفاع سری از سطح دریا حدود ۱۹۰ متر و حداکثر آن بالغ بر ۸۶۵ متر می‌باشد. عرصه دارای گونه‌های افرا پلت، توسکای ییلاقی، بلوط، زبان گنجشک، وتوده‌های پلت، توسکای ییلاقی، زربین و مورد می‌باشد. این تحقیق در پارسل ۲۵ با مساحت ۲۱ هکتار به عنوان پارسل شاهد به‌دلیل سیمای طبیعی نسبتا مطلوب ناشی از دخالت‌های کمتری که در آن صورت پذیرفته و پارسل ۲۴ به مساحت ۲۶ هکتار با توجه به شرایط توپوگرافی مشابه پارسل شاهد، انجام شده است (بی‌نام، ۱۳۸۳).



شکل ۱. شمای کلی منطقه مورد مطالعه

روش کار

برای بررسی تنوع اکولوژیک خردزیستگاه‌ها در جنگل‌های خزان‌کننده، دو پارسل مدیریت‌شده و شاهد استفاده شد. سپس بر اساس خطوط میزان و به روش انتخابی و بر اساس روش Larrieu و همکاران (۲۰۱۸) خردزیستگاه‌ها به طور دقیق تعیین شد (جدول ۱). پارامترهای محیطی اعم از شیب با شیب‌سنج سونتو، ارتفاع با ارتفاع‌سنج، میزان رطوبت با رطوبت‌سنج، دما با دماسنج، نور با لوکس‌متر و بافت خاک به وسیله روش هیدرومتری بایکاس اندازه‌گیری شدند و در نهایت با استفاده از نرم‌افزار pc.ordwin ورژن ۴/۵ و آزمون آنالیز چندمتغیره CCA[1] برای تعیین عوامل محیطی اثرگذار بر خردزیستگاه‌های مورد بررسی استفاده گردید.

نتایج

۲۲ نوع خردزیستگاه در پارسل شاهد و مدیریت‌شده مورد بررسی قرار گرفت. این ۲۲ خردزیستگاه هم در پارسل شاهد و هم در پارسل مدیریت‌شده مشاهده و ثبت گردیدند که بیشترین نوع خردزیستگاه‌ها در پارسل مدیریت‌شده مربوط به نمایان شدن چوب درون شکستگی تنه و تاج، ریشه کن، سوراخ روی تنه و دارای مواد نرم در حال تجزیه، دالان حشرات و سوراخ‌های چوب‌خواران، خشکه‌دار افتاده و غیره می‌باشد. در پارسل شاهد بیشترین مقدار خردزیستگاه مربوط به نمایان شدن چوب درون شکستگی تنه و تاج، اندام باردهی قارچ‌های چوبزی، سوراخ تجمع آب، حفره‌های گورچه‌ای، حفره دارکوب و غیره می‌باشد. جدول (۱)، اسامی خردزیستگاه‌های مورد مطالعه در پارسل شاهد و مدیریت‌شده را نشان می‌دهد و برای هر خردزیستگاه به دلیل طولانی بودن نام آن، یک کد در نظر گرفته شده است.

جدول ۱. خردزیستگاه‌های مورد بررسی در منطقه مورد مطالعه بر اساس روش لاریو (Larrieu et al., 2018)

ردیف	کد	خردزیستگاه‌های مورد مطالعه
۱	۱	نمایان شدن چوب درون شکستگی تنه و تاج (Appearance of the stick within the fracture of the trunk and crown)
۲	۲	ریشه کن (Eradication)
۳	۳	سوراخ روی تنه و دارای مواد نرم در حال تجزیه (Hole on the trunk and soft materials are breaking down)
۴	۴	دالان حشرات و سوراخ های چوبخواران (Door holes and holes for eagers)
۵	۵	خشکه‌دار افتاده (dead fall)

1 Cause Consequence Analysis

۶	۶	حفره‌های گورچه‌ای (Mortar cavities)
۷	۷	سوراخ تجمع آب (Water collection hole)
۸	۸	حفره‌دارکوب (Woodpecker hole)
۹	۹	زخم‌ها و ترک‌ها (Wounds and cracks)
۱۰	۱۰	اندام باردهی قارچ‌های چوبزی (Fruiting organs of fungi)
۱۱	۱۱	لانه‌ها (Nests)
۱۲	۱۲	توده انبوه شاخه (Mass bunch of branches)
۱۳	۱۳	فقدان چوب نمایان بودن چوب بهاره (The lack of wood, the appearance of spring wood)
۱۴	۱۴	شاخه‌ها و اندام‌های خشک تاج خشکیده (Branches and dried coronal organs)
۱۵	۱۵	کریپتوفیت‌ها و فانروگام‌های اپیفیتیک (Cryptophytic and eupeptic foci)
۱۶	۱۶	منافذ یا سوراخ شاخه (Vents or branch holes)
۱۷	۱۷	پارگی‌های پوست (Skin rashes)
۱۸	۱۸	ساختار پوست خشن (Rough skin structure)
۱۹	۱۹	ریز خاک (Fine soil)
۲۰	۲۰	غده سرطانی (Cancerous tumor)
۲۱	۲۱	جریان صمغ و شیرابه (Gum and lye flow)
۲۲	۲۲	قارچ‌های غیرحقیقی (Non-real mushrooms)

نتایج آزمون CCA در پارسل شاهد و پارسل مدیریت‌شده

ماتریس همبستگی وزنی در پارسل شاهد و پارسل مدیریت‌شده در جدول (۲) نشان داده شده است. در پارسل شاهد، دما، شیب و خاک همبستگی منفی با فاکتورهای گونه و محیط را نشان داده‌اند. رطوبت و ارتفاع با گونه و محیط اول، نور با گونه و محیط دوم رابطه مثبت نشان داده‌اند و هیچ‌یک از پارامترهای محیطی با گونه و محیط چهارم همبستگی ایجاد نکرده‌اند، اما در پارسل مدیریت شده، دما با گونه و محیط اول و دوم، رطوبت با گونه و محیط اول و چهارم، شیب با گونه و محیط اول، ارتفاع با گونه و محیط سوم، خاک با گونه و محیط سوم و چهارم همبستگی مثبت ایجاد کرده‌اند و نور همبستگی منفی با فاکتورهای گونه و محیط نشان داده است (جداول ۲ و ۳).

جدول ۲. ماتریس همبستگی وزنی (وزن= مجموع نمونه) در پارسل شاهد

پارامترها	SPEC AX1	SPEC AX2	SPEC AX3	SPEC AX4	ENVI AX1	ENVI AX2	ENVI AX3	ENVI AX4
دما	-۰/۶۰۷۰	-۰/۰۱۰۵	-۰/۷۹۴۷	۰	-۰/۶۰۷۰	-۰/۰۱۰۵	-۰/۷۹۴۷	۰
رطوبت	۰/۴۰۷۱	-۰/۸۹۳۳	-۰/۱۹۰۳	۰	۰/۴۰۷۱	-۰/۸۹۳۳	-۰/۱۹۰۳	۰
نور	-۰/۷۲۷۷	۰/۴۶۶۱	-۰/۵۰۳۲	۰	-۰/۷۲۷۷	۰/۴۶۶۱	-۰/۵۰۳۲	۰
شیب	-۰/۸۹۷۳	-۰/۲۵۸۵	-۰/۳۵۷۷	۰	-۰/۸۹۷۳	-۰/۲۵۸۵	-۰/۳۵۷۷	۰
ارتفاع	۰/۳۳۳۷	-۰/۵۳۹۰	-۰/۷۷۳۴	۰	۰/۳۳۳۷	-۰/۵۳۹۰	-۰/۷۷۳۴	۰
خاک	-۰/۲۱۲۶	-۰/۳۴۷۹	-۰/۹۱۳۱	۰	-۰/۲۱۲۶	-۰/۳۴۷۹	-۰/۹۱۳۱	۰

جدول ۳. ماتریس همبستگی وزنی (وزن= مجموع نمونه) در پارسل مدیریت‌شده

پارامترها	SPEC AX1	SPEC AX2	SPEC AX3	SPEC AX4	ENVI AX1	ENVI AX2	ENVI AX3	ENVI AX4
دما	۰/۶۵۹۴	۰/۲۴۸۲	-۰/۶۰۲۷	-۰/۳۷۴۶	۰/۶۵۹۴	۰/۲۴۸۲	-۰/۶۰۲۷	-۰/۳۷۴۶
رطوبت	۰/۳۶۴۹	-۰/۲۹۱۹	۰/۸۰۸۶	-۰/۳۵۷۵	۰/۳۶۴۹	-۰/۲۹۱۹	۰/۸۰۸۶	-۰/۳۵۷۵
نور	-۰/۳۱۷۲	-۰/۵۳۳۹	-۰/۰۹۹۴	-۰/۷۷۷۵	-۰/۳۱۷۲	-۰/۵۳۳۹	-۰/۰۹۹۴	-۰/۷۷۷۵
شیب	۰/۴۴۶۵	-۰/۰۰۱۰	-۰/۸۷۵۷	-۰/۱۸۴۰	۰/۴۴۶۵	-۰/۰۰۱۰	-۰/۸۷۵۷	-۰/۱۸۴۰
ارتفاع	-۰/۷۲۵۰	-۰/۲۱۵۱	۰/۰۱۹۶	-۰/۶۵۴۰	-۰/۷۲۵۰	-۰/۲۱۵۱	۰/۰۱۹۶	-۰/۶۵۴۰
خاک	-۰/۳۰۶۳	-۰/۰۸۱۱	۰/۱۰۸۹	۰/۹۴۲۲	-۰/۳۰۶۳	-۰/۰۸۱۱	۰/۱۰۸۹	۰/۹۴۲۲

ماتریس همبستگی میان پارامترهای محیطی در پارسل شاهد و پارسل مدیریت‌شده نشان می‌دهند، در پارسل شاهد نور با دما، شیب با دما و نور، ارتفاع با دما، رطوبت و شیب و خاک با کلیه فاکتورهای محیطی همبستگی مثبت ایجاد کرده‌اند. اما در پارسل مدیریت شده نور با دما و رطوبت، شیب با دما و نور و ارتفاع با رطوبت و نور همبستگی مثبت و خاک با کلیه فاکتورهای محیطی همبستگی منفی ایجاد کرده‌اند. همچنین در هر دو پارسل، رطوبت با دما همبستگی منفی ایجاد کرده است (جداول ۴ و ۵).

جدول ۴. ماتریس همبستگی میان پارامترهای محیطی در پارسل شاهد

پارامترها	دما	رطوبت	نور	شیب	ارتفاع	خاک
دما	۱					
رطوبت	-۰/۰۸۶۵	۱				
نور	۰/۸۳۶۶	-۰/۶۱۶۹	۱			
شیب	۰/۸۳۱۶	-۰/۰۶۶۳	۰/۷۱۲۵	۱		
ارتفاع	۰/۴۱۷۷	۰/۷۶۴۵	-۰/۱۰۴۹	۰/۱۱۶۵	۱	
خاک	۰/۸۵۸۳	۰/۳۹۸۰	۰/۴۵۲۰	۰/۶۰۷۳	۰/۸۲۲۷	۱

جدول ۵. ماتریس همبستگی میان پارامترهای محیطی در پارسل مدیریت شده

پارامترها	دما	رطوبت	نور	شیب	ارتفاع	خاک
دما	۱					
رطوبت	-۰/۱۸۵۳	۱				
نور	۰/۰۰۹۵	۰/۲۳۷۷	۱			
شیب	۰/۸۹۰۹	-۰/۴۷۹۱	۰/۰۸۹۰	۱		
ارتفاع	-۰/۲۹۸۲	۰/۰۴۷۹	۰/۸۵۱۳	-۰/۲۲۰۳	۱	
خاک	-۰/۶۴۰۷	-۰/۳۳۶۹	-۰/۶۰۲۹	-۰/۴۰۵۳	-۰/۳۷۴۶	۱

جدول (۶) فاکتورهای میانگین وزنی در پارسل شاهد و مدیریت‌شده را نشان می‌دهد. در پارسل شاهد نور، ارتفاع و خاک، اما در پارسل مدیریت‌شده، دما، رطوبت و شیب دارای میانگین وزنی بیشتری نسبت به بقیه فاکتورها هستند.

جدول ۶. مقایسه فاکتور میانگین وزنی در پارسل شاهد و مدیریت‌شده

شماره	نام	میانگین (وزنی) شاهد	میانگین (وزنی) مدیریت شده
۱	دما	۲۴/۰۹۶۵	۲۴/۴۱۳۷
۲	رطوبت	۲۹/۹۲۲۲	۲۹/۹۳۸۸
۳	نور	۷۷۷/۴۷۲۵	۶۷۰/۰۵۸۶
۴	شیب	-۰/۰۱۷۱	-۰/۱۷۹۴
۵	ارتفاع	۳۰۷/۴۰۱۹	۲۷۹/۲۰۷۵
۶	خاک	۴/۹۲۲۸	۴/۷۹۲۹

جداول (۷) و (۸) خلاصه نتایج برای چهار محور اول را نشان می‌دهند. دو محوری که دارای بالاترین مقدار ویژه هستند، برای تفسیر انتخاب شده‌اند. در پارسل شاهد، مقادیر ویژه برای محور اول ۰/۱۹۱ می‌باشد که ۷۳/۶ درصد بین خردزیستگاه و محیط و مقادیر ویژه محور دوم ۰/۰۵۱ و ۹۳/۲ درصد بین خردزیستگاه و محیط ارتباط برقرار کرده است. اما در پارسل مدیریت‌شده، مقادیر ویژه برای محور اول ۰/۰۵۹ می‌باشد که ۵۳/۲ درصد بین خردزیستگاه و محیط و مقادیر ویژه محور دوم ۰/۰۲۷ و ۷۷/۳ درصد بین خردزیستگاه و محیط ارتباط برقرار شده است (جداول ۷ و ۸).

جدول ۷. خلاصه نتایج مربوط به آزمون CCA در پارسل شاهد

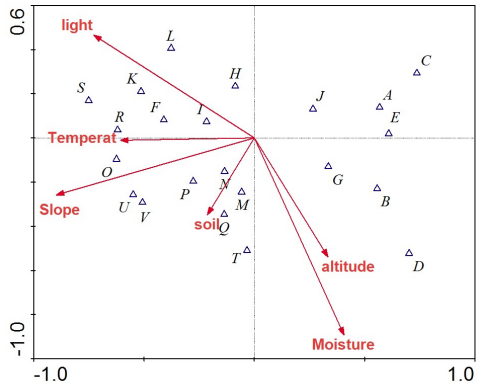
	۱	۲	۳	۴	کل
مقادیر ویژه	۰/۱۹۱	۰/۰۵۱	۰/۰۱۸	۰	۰/۲۶۰
همبستگی‌های خردزیستگاه- محیط	۱	۱	۱	۰	–
درصد تجمعی واریانس داده‌های خردزیستگاه	۷۳/۶	۹۳/۲	۱۰۰	۰	–
رابطه خردزیستگاه- محیط	۷۳/۶	۹۳/۲	۱۰۰	۰	–
مجموع مقادیر ویژه	–	–	–	–	۰/۲۶۰
مجموع مقادیر ویژه برای تمام محورهای متعارفی	–	–	–	–	۰/۲۶۰

جدول ۸. خلاصه نتایج مربوط به آزمون CCA در پارسل مدیریت‌شده

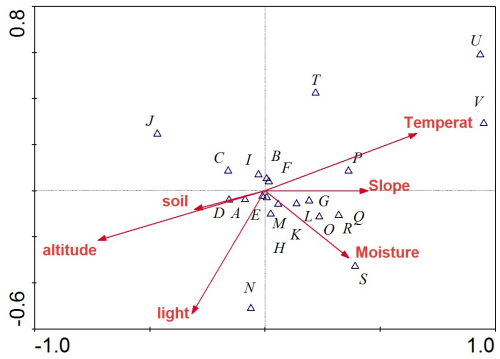
	۱	۲	۳	۴	کل
مقادیر ویژه	۰/۰۵۹	۰/۰۲۷	۰/۰۱۶	۰/۰۱۰	۰/۱۱۱
همبستگی‌های خردزیستگاه- محیط	۱	۱	۱	۱	–
درصد تجمعی واریانس داده‌های خردزیستگاه	۵۳/۲	۷۷/۳	۹۱/۴	۱۰۰	–
رابطه خردزیستگاه- محیط	۵۳/۲	۷۷/۳	۹۱/۴	۱۰۰	–
مجموع مقادیر ویژه	–	–	–	–	۰/۱۱۱
مجموع مقادیر ویژه برای تمام محورهای متعارفی	–	–	–	–	۰/۱۱۱

نتایج مربوط به آزمون CCA در پارسل شاهد و مدیریت شده بر روی شکل

همانطور که در شکل (۲) و (۳) ملاحظه می‌گردد انواع خردزیستگاه تحت تاثیر پنج عامل محیطی (ارتفاع، دما، شیب، رطوبت و نور) قرار گرفته‌اند. فلش‌ها مربوط به متغیرهای محیطی و نقاط مربوط به خردزیستگاه‌ها می‌باشند. گونه‌هایی که به محورها نزدیکترند، بیشتر تحت تاثیر فاکتور محیطی مربوطه قرار گرفته‌اند، البته عکس آن نیز صادق است. میزان تاثیر مساوی با رسم خطی از گونه به فلش و تشکیل زاویه ۹۰ درجه و از آنجا به مرکز محورهای رج‌بندی گونه‌های نزدیک به مرکز محورهای رج‌بندی است که کمتر تحت تاثیر فلش‌ها قرار گرفته‌اند. آن دسته از عوامل محیطی که دارای فلش‌های بزرگ هستند، در مقایسه با فلش‌های کوتاه همبستگی بیشتری دارند و تاثیر بیشتری بر تغییرات جامعه می‌گذارند. هر نقطه هم که مربوط به یک گونه است می‌تواند با هر یک از فلش‌ها که معرف یک عامل محیطی است مرتبط و تفسیر گردد. ترتیب قرارگیری نقاط بر فلش از نوک پیکان به طرف مبدا مختصات، مکان گونه‌ها را در ارتباط با عامل محیطی نشان می‌دهد. گونه‌هایی با تصاویر عمودی نزدیک و یا در ورای نوک پیکان به‌طور قوی همبستگی مثبتی با عامل محیطی دارند و آن‌هایی که در جهت عکس و در انتهای مخالف پیکان می‌باشند، کمتر تحت تاثیر قرار گرفته‌اند. وقتی نقاط پلات به‌طور عمودی بر روی پیکان تصویر شدند در این حالت تقریبا رتبه‌بندی میانگین‌های وزنی نسبت به فاکتورهایی که شامل می‌شوند را نشان می‌دهند. در آنالیزهای چندمتغیره مانند CCA، بیشترین تاثیرگذاری مربوط به محور اول (x)ها و محور دوم (y)ها است. در سطوح بعد باید به سایر محورها توجه گردد که در روی محور اول تاثیرگذارترین محور است و هر چه متغیرها از مرکز دورتر و به محورها نزدیک‌تر باشند، بیشترین تاثیر را گذاشته و باید بدین شکل گروه‌ها تعریف گردند.



شکل ۲. نتایج آزمون CCA در پارسل شاهد



شکل ۳. نتایج آزمون CCA در پارسل مدیریت‌شده

بحث و نتیجه‌گیری

حفاظت از تنوع‌زیستی یکی از نگرانی‌های جهانی محسوب می‌شود و نیاز به مدیریت جنگل که خود مدیریت یک اکوسیستم پیچیده است دارای نقش حیاتی در حفظ تنوع‌زیستی است که به‌طور گسترده‌ای مورد پذیرش قرار گرفته است (Kohm & Franklin, 1997). به‌طور کلی تنوع زیستی یک اکوسیستم خاص به وسیله تنوع گونه‌ای مربوط به آن ارزیابی می‌شود (Puumalainen, 2001). با توجه به جدول (۴) و (۶) در پارسل شاهد، دما با نور، شیب، ارتفاع و بافت خاک رابطه مستقیم دارد و میانگین وزنی نور، ارتفاع، خاک در این پارسل بیشتر است و رابطه خردزیستگاه با محیط و واریانس در محور اول ۷۳/۶ درصد می‌باشد که نشان‌دهنده شرایط بهینه حضور انواع خردزیستگاه‌ها در این پارسل می‌باشد. در صورتی‌که در پارسل مدیریت‌شده خلاف آن به‌دست آمد (جداول ۷ و ۸). با توجه به جداول (۴) و (۵) بیشترین همبستگی مثبت در پارسل شاهد مشاهده شد که ناشی از عدم بهره‌برداری غیراصولی و دست‌نخوردگی است. جعفریان‌جلودار و همکاران (۱۳۸۷) آنالیز CCA توانست ۱۶ درصد از کل واریانس را توجیه کند، پس فاکتورهای مهم دیگری مانند عوامل خاکی و بیولوژیکی باید در رسته‌بندی در نظر گرفته شوند.

با توجه به شکل (۲) و (۳) در پارسل شاهد، خردزیستگاه‌های نمایان شدن چوب درون شکستگی، سوراخ روی تنه دارای مواد نرم، خشکه‌دار افتاده و اندام باردهی قارچ چوبزی، تحت شرایط محیطی قرار نگرفته‌اند. قرارگیری این خردزیستگاه‌ها بر درخت می‌تواند ناشی از کهولت سن باشد. اما در پارسل مدیریت‌شده، خردزیستگاه‌های نمایان شدن چوب درون شکستگی و خشکه‌دار افتاده، تا حدودی تحت تاثیر ارتفاع، خاک و نور قرار گرفته‌اند. چون در پارسل مدیریت شده نوع بافت خاک، ارتفاع و ساختار جنگل جوان بوده و میزان نور وارده کم بوده است. درختان برای رسیدن به نور رقابت کرده و عده‌ای ناکام مانده‌اند و دستخوش شکستگی و عده‌ای تبدیل به خشکه‌دار شده‌اند وخرد

زیستگاه‌های اندام باردهی قارچ چوبزی و سوراخ روی تنه دارای مواد نرم، مانند پارسل شاهد، متاثر از عوامل محیطی نشده‌اند.

در پارسل شاهد، خردزیستگاه‌های توده انبوه شاخه، حفره دارکوب، لانه‌ها، زخم‌ها و ترک‌ها، ساختار پوست خشن، ریز خاک، حفره‌های گورچه‌ای، تحت تاثیر نور و تا حدودی دما قرار گرفته‌اند. علت این امر حضور درختان قطور بیشتر در پارسل شاهد و امن بودن آنجاست. دارکوب‌ها و جانوران عموما در درختان قطور و مکان امن را برای زندگی و تولید مثل انتخاب می‌کنند. درختان قطور در مکانی که فضای بیشتر و فاصله بیشتر بین درختان باشد، قرار دارند. فضای بیشتر سبب عبور نور بیشتر به کف زمین شده و افزایش دما را حاصل می‌گردد. در نتیجه نور بیشتر سبب به وجود آمدن شاخه‌های انبوه روی تنه درختان می‌شود و پوست درختان خشک و خشن، ریزخاک و یا دارای زخم و ترک می‌شود. اما در پارسل مدیریت‌شده، حفره دارکوب، توده انبوه شاخه، لانه‌ها، ریز خاک، ساختار خشن، حفره‌های گورچه‌ای تا حدودی تحت تاثیر شیب و رطوبت قرار گرفته‌اند که دلیل آن قرارگیری پارسل مدیریت‌شده در شیب شمالی و در جهت خلاف پارسل شاهد می‌باشد و در آنجا به علت تابش کمتر، رطوبت بیشتر و جهت شیب نیز متفاوت است. تعداد خردزیستگاه‌های ذکر شده در پارسل مدیریت شده به علت مساعدنبودن شرایط ذکرشده کمتر می‌باشد. Winter و Möller (۲۰۰۸)، بین قطر درخت و تعداد خردزیستگاه رابطه مستقیمی وجود دارد، به‌طوری‌که با افزایش قطر درخت، تعداد خردزیستگاه افزایش می‌یابد.

در پارسل شاهد، خردزیستگاه‌های کریپتوفیت‌ها، جریان صمغ و شیرابه، قارچ‌های غیرحقیقی، سوراخ شاخه، تاج خشکیده، فقدان چوب بهاره، پارگی پوست و غده سرطانی، متاثر از دما، شیب و خاک قرار گرفته‌اند. با این تفاوت که در پارسل مدیریت‌شده، خردزیستگاه‌های کریپتوفیت‌ها، فقدان چوب بهاره، پارگی پوست تحت تاثیر شیب و رطوبت، جریان صمغ و شیرابه، قارچ‌های غیرحقیقی، سوراخ شاخه، غده سرطانی تحت تاثیر شیب و دما، تاج خشکیده تحت تاثیر نور، دما و خاک قرار گرفته‌اند که علت این تفاوت‌ها شیب متفاوت دو پارسل، شیب شمالی پارسل مدیریت‌شده و افزایش رطوبت و کاهش نور که عامل پراکندگی و رشد بیشتر کریپتوفیت‌ها و قارچ‌ها است، می‌باشد. شیب زمین که منجر به فشار به پایه‌های درختی و کاهش استقامت آنها می‌شود و در نتیجه به تاج درختان فشار وارد کرده و منجر به شکستگی شاخه‌ها و ایجاد منافذ می‌شود، همچنین افزایش دما و نامناسب بودن بافت خاک و افزایش نور، منجر به خشکیدگی تاج درختان می‌گردد. McNab و همکاران (۲۰۰۴) نواحی پیت با دارا بودن شیب خاص، محل انباشت مواد غذایی می‌شود، در نتیجه بستر مناسبی برای رویش گونه‌های گیاهی پدید می‌آید. ضمن اینکه پیت‌ها محل مناسبی برای گیاه به منظور در امان ماندن از یخبندان‌ها محسوب می‌شود. با بررسی تغییرات نوری و رطوبتی در زیراشکوب عرصه‌های تاجی در جنوب آپالاش گزارش شده که تنوع گونه‌های گیاهی در پیت و ماندها[1] به‌دلایل ذکر شده بصورت معنی‌داری از مناطق دیگر بیشتر است. Nilsson و Wardle (۲۰۰۵) بر اساس طبقه‌بندی رانکایر، حضور فراوان و درصد بالای عناصر کریپتوفیت، همی‌کریپتوفیت و فانروفیت بیانگر ویژگی‌های جنگل‌های معتدله است. همچنین عدم‌حضور عناصر گیاهی تروفیت که شاخص رویشگاه‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک است، جنگل هیرکانی بیشترین تعداد گونه را به خود اختصاص داده است. بارندگی فراوان، حرارت مناسب، برخورداری از رطوبت دایمی دریای خزر به‌علت نزدیکی فاصله و همچنین حداقل روزهای برفی و یخبندان، همه از ویژگی‌های بارز جنگل‌های هیرکانی است که حضور درصد بالای عناصر هیرکانی نیز آن را به اثبات می‌رساند. مطالعات بسیاری افزایش تنوع‌زیستی مناطق دارای روشنه‌های باز تاج پوشش جنگلی را نسبت به مناطقی با تاج پوشش بسته تایید می‌کند.

در پارسل شاهد، خردزیستگاه‌های دالان حشرات، ریشه‌کن، سوراخ تجمع آب، متاثر از ارتفاع و رطوبت هستند. نتایج رضوانیان و همکاران (۱۳۹۱) نشان داد ارتفاع از سطح دریای آزاد بر تنوع و غنای گونه‌های گیاهی منطقه تثیر معنی‌داری دارد و با افزایش ارتفاع، تنوع و غنای گونه‌ای کاهش می‌یابد. اما در پارسل مدیریت شده، دالان حشرات

[1] Pit and mounds

متاثر از نور، ارتفاع، ریشه‌کن متاثر از شیب و دما، سوراخ تجمع آب متاثر از شیب و رطوبت می‌باشند. بعضی از حشرات و میکروارگانیسم‌ها در نور کم و رطوبت زیاد مانند پارسل شاهد و بعضی در نور زیاد فعالیت می‌کنند. با افزایش ارتفاع در پارسل شاهد میزان بارش و رطوبت افزایش یافته و در نتیجه در سوراخ‌های اندام‌های درختان آب جمع می‌شود و خردزیستگاه کوچکی ایجاد می‌کند و در پارسل مدیریت‌شده در اثر قرارگیری در شیب شمالی رطوبت زیادی وجود دارد. در پارسل شاهد به علت افزایش ارتفاع و کاهش مقاومت درختان و سست شدن خاک در اثر رطوبت یا وجود بادهایی با شدت زیاد، عامل ریشه‌کن شدن آنها می‌شود و در پارسل مدیریت‌شده به علت شیب زیاد و عدم استقرار صحیح ریشه‌ها و دمای زیاد این امر ایجاد شده است. Grobmann و همکاران (۲۰۱۸) در تنوع خردزیستگاه‌ها در درختان راش در طبقات پایین بند درختی را به طرز شگفت‌انگیزی بالا گزارش دادند. درختان زیستگاه نه تنها بیشتر، بلکه خردزیستگاه‌های متنوع‌تر را در مقایسه با درختان محصول نیز پشتیبانی می‌کنند که این امور می‌تواند ناشی از بادهای شدید، صاعقه، وجود رطوبت زیاد در منطقه، رسیدن نور کم به کف و در نتیجه حضور میکروارگانیسم‌ها و انواع قارچ‌ها و خزه‌ها در منطقه مورد مطالعه باشد. اسماعیل‌زاده و حسینی (۱۳۸۶) با استفاده از تجزیه و تحلیل CCA، متوجه شدند گروه‌های اکولوژیک از نظر پوشش گیاهی، شاخص‌های تنوع‌زیستی و متغیرهای فیزیوگرافی کاملا با یکدیگر متفاوتند و با افزایش شیب و ارتفاع، تنوع و غنا کاهش یافته است.

با توجه به اینکه پارسل شاهد دارای تعداد خرد زیستگاه‌های زنده و درختان قطور بیشتری نسبت به پارسل مدیریت‌شده می‌باشد و همچنین میزان تخریب کمتری دارد، می‌تواند به عنوان الگویی جهت حفظ توالی استفاده شود. در ارتباط با درختان ریشه‌کن شده حاوی پیت و ماند بایستی تلاش نمود تا حد امکان و بر اساس استاندارد این نوع درختان در عرصه جنگل باقی بمانند و از خروج این درختان از عرصه جنگلی خودداری شود. با توجه به نتایج حاصل از آزمون CCA و با توجه به نوع مدیریت مد نظر، می‌توان با افزایش یا کاهش عوامل محیطی قید شده، جنگل را به سمت نوع مدیریت مد نظر سوق داد. برای افزایش تنوع در جنگل می‌توان از الگویی که پارسل شاهد در رابطه با خردزیستگاه‌ها در اختیار قرار می‌دهد، استفاده کرد. دارکوب می‌تواند با خصوصیات ویژه مانند جنگل‌های دست‌نخورده و بکر با حضور درختان بزرگ و قدیمی، تنوع ساختاری بالا و حضور مقادیر زیادی از چوب‌های پوسیده، دارکوب‌ها را به عملیات جنگلی حساس سازد. بنابراین مدیریت حفاظت باید در جهت کمک به ارایه زیستگاه مناسب باشد، چرا که تعداد زیادی از گونه‌های هم‌بوم دیگر وابسته به زیستگاه یا منابع مشابهی خواهند بود.

منابع

اسحاقی‌راد، ج. و خان‌علیزاده، آ. (۱۳۹۲) مقایسه کمی خردزیستگاه‌ها در جنگل‌های خزان‌کننده با سابقه مدیریتی متفاوت، مطالعه موردی جنگل گلبند-نوشهر. مجله تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۴(۵۴): ۵۹۴-۶۰۵.

اسماعیل‌زاده، ا. و حسینی، س.م. (۱۳۸۶) رابطه بین گروه‌های اکولوژیک گیاهی با شاخص‌های تنوع زیستی گیاهی در ذخیره‌گاه سرخدار افراتخته. محیط‌شناسی، ۳۳(۴۳): ۲۱-۳۰.

بی‌نام. (۱۳۸۳) کتابچه طرح جنگلداری سری چای باغ قائمشهر، تهران: سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، ۲۷۴ صفحه.

جعفریان‌جلودار، ز.، ارزانی، ح.، زاهدی، ق. و آذرنیوند، ح. (۱۳۸۷) تحلیل ارتباط بین جوامع گیاهی و عوامل اقلیمی و فیزیوگرافیک با استفاده از روش‌های طبقه‌بندی و رسته‌بندی در مراتع رینه. مجله علمی پژوهشی مرتع، ۲(۲): ۱۲۵-۱۴۰.

رضوانیان، س.، سپهری، ع. و اکبرلو، م. (۱۳۹۱) مطالعه رابطه فیزیوگرافی (شیب، جهت و ارتفاع) با تنوع گونه‌ای در مراتع ییلاقی چهارباغ. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، دانشکده مرتع و آبخیزداری.

Currie, W.S. and Nadelhoffer, K.N. (2002) The imprint of land use history: Patterns of carbon and nitrogen in downed woody debris at the Harvard Forest. Ecosystems, 5: 446-460.

Grobmann, J., Schultze, J., Bauhus, J. and Pyttel, P. (2018) Predictors of microhabitat frequency and diversity in mixed mountain forests in South-Western Germany. Forests, 9(3):104-104.

Appalachian watershed. Forest Ecology and Management, 196: 435-447.

Nemes, C.E. and Islam, K. (2017) Breeding season microhabitat use by Cerulean Warbler (Setophagacerulea) in an experimentally-managed forest. Forest Ecology and Management, 387: 52–63.

Nilsson, M.C. and Wardle, D.A. (2005) Understory vegetation as a forest ecosystem driver: Evidence from the northern Swedish boreal forest. Understory vegetation as a forest ecosystem driver: evidence from the northern Swedish boreal forest, 3: 421–428.

Plewa, R., Jaworski, T., Hilszczański, J. and Horák, J. (2017) Investigating the biodiversity of the forest strata: The importance of vertical stratification to the activity and development of saproxylic beetles in managed temperate deciduous forests. Forest Ecology and Management, 402: 186–193.

Puumalainen, J. (2001) Structural, compositional and functional aspects of forest biodiversity in Europe United Nations, New York and Geneva, 88p.

Vuidot, A., Paillet, Y., Archaux, F. and Gosselin, F. (2010) Influence of tree characteristics and forest management on the microhabitats. Biological Conservation, 144: 441-450.

Winter, S. and Möller, G. (2008) Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation. Fo rest Ecology and Management, 255: 1251-1261.

Hong, M., Yuan, Sh., Yang, Zh., Yang, X., Gu, X., Huang, F. and Zhang, Z. (2015) Comparison of microhabitat selection and trace abundance of giant pandas between primary and secondary forests in Liziping Nature Reserve, China: Effects of selective logging. Mammalian Biology, 80: 373–379.

Johhan, F. and Schaich, H. (2016) Land ownership affects diversity and abundance of tree microhabitats in deciduous temperate forests. Forest Ecology and Management, 380: 70–81.

Kohm, K.A. and Franklin, J.F. (1997) Creating a forestry for the 2st century. The Science of Ecosystem Management. Island Press, 475p.

Larrieu, L., Pailletc, Y., Winterd, S., Butler, R., Kraus, D., Krumm, F., Lachat, T., Michel, K.A., Regnery, B.V. and Andekerkhove, K. (2018) Tree related microhabitats in temperate and Mediterranean European forests: A hierarchical typology for inventory standardization. Ecological Indicator, 84: 194-207.

Li, B., Zeng, T., Ran, J., Yue, B., Zhang, M., Shang, T. and Zhu, D. (2017) Characteristics of the early secondary succession after landslides in a broadleaved deciduous forest in the south Minshan Mountains. Forest Ecology and Management, 405: 238–245.

McNab, H.W., Greenberg, C.H. and Berg, E.C. (2004) Landscape distribution and characteristics of large hurricanerelated canopy gaps in a Southern

Study of ecological diversity of some tree microhabitats in managed and unmanaged parcels of deciduous forests (Case study: Mazandaran-Ghaemshahr Chaybagh serie parcels 25 and 26)

Majid Isaac Nymvri[1*] and Komeil Gholinezhad[2]

1) Assistant Professor, Department of Forestry, Chalus Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran. *Corresponding Author Email Address: m_navand@yahoo.com
2) M.Sc. of Forestry, Chalus Branch, Islamic Azad University, Chalus, Iran.

Date of Submission: 2021/12/03 Date of Acceptance: 2022/03/01

Abstract

Protection of biodiversity is considered one of the global concerns and it needs to manage forest as a complex ecosystem and its vital role in conserving biodiversity have been widely acknowledged. The microhabitats of tree habitats were accurately determined based on the scale lines in a selective manner and the method selected by Lario et al. The measurement parameters including slope, height, moisture content, temperature, light, and soil texture were measured and consequently the environmental factors affecting micro-habitats were investigated using Pc-ordwin software version 4.5 and multivariate analysis (CCA) test. The results showed that in the control parcel, temperature was directly related to light, slope, height, and soil texture, and the average of light, height, soil and positive correlation in this parcel is more than managed parcel, while in the managed parcel it is opposite. The tree microhabitats in the managed and unmanaged parcels have been created under different environmental conditions. According to the results of the CCA and depending on the type of management measures, the forest can be directed towards the type of management by increasing or decreasing the mentioned environmental factors.

Keywords: Chaybagh, Correlation matrix, Environmental factors, Tree microhabitats.