تعیین ارتباط فراوانی درختان با برخی عوامل محیطی در جنگل راش (مطالعه موردی: جنگل‌های راش سوادکوه- مازندران)

کامبیز ابراری واجاری

خرم آباد، دانشگاه لرستان، دانشکده کشاورزی، گروه جنگلداری

تاریخ دریافت:۹۳/۵/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۲/۲۴

چکیده

هدف از تحقیق ، بررسی ارتباط برخی از متغیرها بین اشکوب درختی وعلفی در جنگل های راش هیرکانی بود. تعداد ۲۴ قطعه - نمونه دایره‌ای شکل و با مساحت ۴۰۰ مترمربعی در یک شبکه آماربرداری ۱۵۰ ×۱۰۰ متری در جنگل مورد نظر استقرار یافت. کلیه درختان با قطر برابر سینه ۲ سانتی متر در هر قطعه نمونه جهت تعیین فراوانی اندازه‌گیری شدند. غنای گونه های علفی با شمارش آنها و ضخامت لایه هوموس در مرکز و چهار گوشه هر قطعه‌نمونه انجام شد. تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر فراوانی گونه های درختی تعیین شد. نتایج نشان داد که بین ضخامت لایه هوموس با فراوانی گونه راش همبستگی مثبت معنی دار وجود دارد ($P=$ ۰/۰۰۹) و با سایر گونه‌ها همبستگی معنی دار مشاهده نشد. همچنین فقط بین غنای گونه‌های علفی و فراوانی درخت افرا همبستگی معنی‌دار ($P=$۰/۰۲۶) وجود داشت. بین فراوانی راش با ممرز همبستگی مثبت معنی‌دار($P=$۰/۰۳۶) و نیز همبستگی منفی معنی‌دار با فراوانی توسکای ییلاقی($P=$۰/۰۰۰) و افرا ($P=$ ۰/۰۳۳) مشاهده گردید . نتایج تجزیه واریانس نشان داد که عامل ارتفاع از سطح دریا بر میزان فراوانی گونه های درختی در جنگل مورد مطالعه تاثیر نداشت .

واژه های کلیدی: ترکیب جنگل، اشکوب درختی و علفی ، جنگل هیرکانی

نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۳۴۴۱۵۷۱ ، پست الکترونیکی: kambiz_abrari2003@yahoo.com

مقدمه

جنگلها، به عنوان مهم‌ترین بوم‌سازگان‌های خشکی در زمین، خدمات اساسی برای بشر از جمله چرخه مواد، حفاظت خاک، حفاظت تنوع‌زیستی، تنظیم شرایط اقلیمی و ذخیره منابع آبی را فراهم می‌سازند (۱۰). در بوم‌سازگان خاکی، به‌ویژه در جنگل‌ها ، عقیده بر این است که اثرات رقابتی درختان اشکوب فوقانی تا حد زیادی، پراکنش و فراوانی سایر اشکوب‌ها را تعیین می‌نماید (۲۹). ترکیب اشکوب درختی می‌تواند بر پوشش‌گیاهی به علت تاثیر بر بسیاری از فرایندهای بوم‌سازگان نظیر چرخه عناصرغذایی، نور و ذخیره منابع آب در خاک موثر باشد (۱۱). اشکوب-زیرین جنگل مولفه مهم تنوع زیستی جنگل را تشکیل می-دهد و جایگاهی است که رقابت برای نور و عناصر غذایی بر مراحل اولیه توالی گونه‌های درختی تاثیر گذار می‌باشد (۲۵)و در بسیاری از بوم‌سازگان‌های جنگل معتدله، نقش مهمی را در تنوع‌گونه‌های گیاهی ایفا می‌نماید (۳۷). شرایط اکولوژیکی در اشکوب‌زیرین جنگل ممکن است تحت تاثیر ترکیب اشکوب درختی قرار گیرد (۱۳). تغییرات تنوع اشکوب درختی می‌تواند عوامل محیطی را تعییر دهد زیرا گونه‌های درختی از نظر ساختار تاج‌پوشش ،کیفیت لاشبرگ و ویژگی‌های فیزیولوژیکی متفاوت هستند (۳۸) . درباره اهمیت ارتباط درختان(گونه درختی ، فراوانی و ...) با گونه های علفی و عوامل محیطی تحقیقاتی انجام شده که به چند مورد اشاره می‌شود. تحقیق قمی اویلی و همکاران (۵) نشان داد که جامعه راشستان دارای تنوع و

www.SID.ir

غنای علفی بیشتری نسبت به جامعه راش- ممرزستان است . مطالعه نوری و همکاران (۸) ، نشان داد که در جنگل خیرودکنار غنای گونه‌های درختی از آشکوب سوم به آشکوب دوم و سپس به آشکوب اول کاهش یافت. مطالعه اسحاقی راد(۱) نشان داد که بین توده خالص و آمیخته راش (جنگل خیرود نوشهر) از نظر گیاهان زیر اشکوب اختلاف وجود دارد.Hardtle و همکاران(۲۱) با مطالعه در جنگل خزان‌کننده شمال آلمان اظهار داشتند که در جنگل‌های مرطوب غنای گونه‌ای با رطوبت خاک همبستگی مثبت دارد، درحالی‌که وضعیت نور و تامین مواد مغذی تاثیرمعنی‌داری بر غنای گونه‌ای نداشت. Macdonald and Fenniak در مطالعه جوامع‌گیاهی زیر آشکوب جنگل‌های آمیخته بوره‌آل در غرب کانادا نتیجه گرفتند که جنگل‌های آمیخته (سوزنی‌برگ و پهن‌برگ) و سوزنی‌برگ خالص شبیه به هم هستند و هر دو با جنگل‌های پهن‌برگ متفاوتند(۲۸). Babier و همکاران(۱۱)در تحقیقی بیان کردند که جنگل‌های سوزنی برگ عموماً در زیر آشکوب ، تنوع گیاهان آوندی کمتری نسبت به جنگل‌های پهن‌برگ دارند و توده‌های مخلوط با گونه‌های درختی پهن‌برگ و سوزنی‌برگ بر تنوع زیر آشکوب تاثیر می‌گذارد.Tinya در بررسی تاثیر نور بر آشکوب علفی جنگل‌های آمیخته معتدله در مجارستان نتیجه گرفتند که نور با غنای گونه‌ای گیاهان علفی ارتباط مثبتی دارد(۳۲). Testi در مطالعه ارتباط بین گیاهان و خاک با عوامل محیطی در جنگل‌های راش در ایتالیا گزارش نمودند که پراکنش جنگل‌های راش به طور مثبتی به C/N بستگی دارد(۳۳). تحقیقات انجام شده بیانگر نیاز بیشتر به شناسایی هم‌جانبه ارتباط بین ترکیب گونه‌های گیاهی و شرایط رویشگاهی می‌باشد. جنگل‌های خزری شمال ایران به طورکلی جزو جنگل‌های سبز تابستانی یا جنگل‌های پهن برگ خزان کننده به شمار می‌آیند که از نظر جغرافیای‌گیاهی در منطقه رویشی هیرکانی قرار دارند، این جنگل‌ها تقریباً با ۸۰ گونه درختی و ۵۰ گونه درختچه‌ای بومی جزو جنگل‌های غنی از گونه محسوب می‌شود (۶) و در زیر اشکوب این جنگل‌ها، غنای گونه‌های علفی قابل توجهی را می‌توان مشاهده نمود. با توجه به اهمیت تعامل گیاهان و عوامل محیطی در بوم-سازگان جنگل،تحقیق حاضر که در جنگل راش مازندران(سوادکوه) انجام گرفته در صدد پاسخگویی به سوالات زیر می‌باشد:

۱- آیا همبستگی بین فراوانی درختان با غنای اشکوب علفی و نیز ضخامت لایه هوموس وجود دارد؟

۲- آیا ارتباطی بین فراوانی راش با فراوانی سایر گونه-های درختی مشاهده می‌شود؟

۳- آیا عامل ارتفاع از سطح دریا بر فراوانی درختان در جنگل مزبور تاثیر گذار می‌باشد؟

به منظور صیانت جنگل‌های هیرکانی در قالب برنامه-ریزی‌های علمی به همراه سایر تحقیقات، شناخت کاملتر نحوه تعامل اشکوب‌های گیاهی و تنوع زیستی ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: تحقیق حاضر در جنگل‌های سری ازانده (′۰۹ °۳۶ - ′۰۴ °۳۶ عرض شمالی، ′ ۰۷ °۵۳- ′ ۰۲ °۵۳ طول شرقی) از طرح جنگلداری حوزه تجن واقع در استان مازندران (سوادکوه) انجام گرفت. قطعه ۶۵/۶ هکتاری با جهت غربی با شیب متوسط ۳۰ درصد و در ارتفاع ۱۱۵۰-۱۴۴۰ متر از سطح دریا برای نمونه برداری انتخاب شد. میانگین بارندگی و درجه حرارت سالانه به ترتیب ۵۶۲/۴ میلی متر و ۷/۴-۲۲/۳ سانتی‌گراد می باشد. اقلیم منطقه از نوع معتدله مرطوب بوده و تیپ غالب خاک آن قهوه‌ای‌جنگلی تعیین شده است(۲). گونه راش(*Fagus orientalis* Lipsky) گونه درختی غالب را تشکیل می‌دهد که به همراه آن درختان ممرز (*Carpinis betulus* L.)،(*Alnus subcordata* C.A.Mey)، افرا(*Acer velutinum* Boiss.)،

www.SID.ir

شیردار(*Acer cappaducicum* Geld.) و گیلاس وحشی (*Prunus avium*(L.)L.) حضور دارند(بی نام،۱۳۸۳). درختان شیردار و گیلاس وحشی به صورت انفرادی و به تعداد کم در جنگل مورد نظر حضور داشتند..

روش تحقیق: برای انجام تحقیق ، تعداد ۲۴ قطعه نمونه دایره‌ای شکل با مساحت ۴۰۰ مترمربع (۱۸،۱۳،۱۶) و با شعاع ۱۱/۲۸ متر در یک شبکه آماربرداری ۱۰۰ × ۱۵۰ متری در جنگل مورد نظر استقرار یافت. برای تعیین فراوانی در هر قطعه نمونه، تعداد درختان به تفکیک گونه با قطربرابرسینه بیشتر از ۲ سانتی‌متر(۲۷) اندازه‌گیری شدند. برای تعیین غنا گیاهان علفی به شمارش گونه‌ها مبادرت گردید و نیز اندازه گیری ضخامت لایه هوموس(دقت سانتی‌متر) به کمک خط‌کش در مرکز و چهار گوشه هر قطعه نمونه انجام شد. جهت بررسی تاثیر ارتفاع از سطح دریا بر فراوانی گونه‌های درختی ، سه طبقه ارتفاعی ۱۱۷۵-۱۱۲۰، ۱۳۲۵-۱۳۲۵ و ۱۴۵۰-۱۳۲۵ متر تعیین گردید. نمونه‌برداری در فصل تابستان انجام شد.

تجزیه و تحلیل آماری: به منظور تعیین اثر عامل ارتفاع بر فراوانی درختان از تجزیه واریانس یکطرفه (ANOVA) بعد از مشخص شدن نرمال بودن داده‌ها به کمک آزمون کلموگروف- اسمیرنوف استفاده شد. از ضریب همبستگی پیرسون برای تعیین همبستگی متغیرها(فراوانی گونه‌ها، ضخامت هوموس و غنای گونه‌های علفی) بهره گرفته شد. تجزیه و تحلیل آماری در سطح معنی‌داری ۰/۰۱ و ۰/۰۵ انجام شد.

نتایج

در جنگل راش مزبور با توجه به زمان نمونه‌برداری ،گیاهان زیر در اشکوب علفی که به گروه‌های کارکردی گیاهی (Plant Functional Groups) مختلف تعلق دارند شناسایی شدند:

Euphorbia amygdaloides L., *Phylitis scolopendrium* (L.) Newn., *Polystichum aculeatum* (L.),Roth., *Sanicula europaea* L., *Mercurialis perennis* L., *Dryoptris filix-mas* (L.) Schott., *Galium odoratum* (L.) (Scope.), *Viola alba* Bess., *Fragaria vesca* L., *Brachypodium sylvaticum* (Huds.) P. Beauv., *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Lamium album* L., *Primula heterochroma*Stapf., *Cephalenthera longifolia* (L.) Fritsch.,*Solanum dulcamara* L., *Polygonatum orientale* Desf., *Cyclamen coum* Mill., *Rubus hyrcanus* Juz., *Oplismenus undulatifolius* (Ard.) L. P. Beauv., *Geranium montanum* Habl. ex Pall., *Circaea lutetiana* L., *Pteris cretica* L., *Lathyrus Laevigatus(Jacq.)Grake.*

گونه‌های علفی پهن‌برگ (Forb) بیشترین تعداد گونه(۱۷ گونه) را از لحاظ گروه‌های کارکردی گیاهی تشکیل می-دهند(شکل۱). با توجه به بررسی تعیین ارتباط فراوانی درختان با غنای گیاهان اشکوب علفی و نیز ضخامت لایه هوموس نتایج همبستگی نشان داد که بین ضخامت لایه هوموس با فراوانی گونه راش همبستگی مثبت معنی‌دار وجود داشته (P =۰/۰۰۹) و با سایر گونه‌ها همبستگی معنی‌دار مشاهده نشد (جدول۱). همچنین فقط بین غنای گونه‌های علفی و فراوانی درخت افرا(پلت) همبستگی معنی‌دار وجود دارد (جدول۱، P= ۰/۰۲۶). عامل ارتفاع از سطح دریا بر فراوانی درختان در جنگل مزبور تاثیر گذار نبوده و نتایج تجزیه واریانس بیانگر عدم اختلاف معنی‌دار بین این دو متغیر در جنگل مزبور می باشد (جدول۲). با بررسی فراوانی راش با فراوانی سایر گونه‌های درختی مشخص شد که بین فراوانی راش با ممرز همبستگی مثبت معنی‌دار (P= ۰/۰۳۶) و نیز همبستگی منفی معنی‌دار با فراوانی توسکای‌ییلاقی(P=۰/۰۰۰) و افرا (P= ۰/ ۰۳۳) مشاهده می‌شود (جدول۳).

بحث و نتیجه‌گیری

ترکیب، ساختار اشکوب درختی بر اشکوب علفی به طور مستقیم یا غیر مستقیم از طریق تغییر در توزیع شرایط نوری، بارندگی، حاصلخیزی خاک و نیز ویژگی‌های فیزیکی لاشبرگ موثر است (۱۹).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل۱- تعداد گونه‌های گیاهی متعلق به گروه‌های کارکردی در جنگل راش

جدول۱- ضرایب هبستگی(پیرسون) ضخامت هوموس(سانتی‌متر) و غنای گیاهان علفی با درصد فراوانی گونه‌های درختی

گونه درختی	ممرز	توسکا ییلاقی	افرا(پلت)	راش
ضخامت هوموس(سانتی‌متر)	r= -۰/۱۷۸ P= ۰/۶۰۰	r=۰/۰۹۰ P=۰/۶۷۷	r=۰/۲۲۶ P= ۰/۲۸۷	r=۰/۵۱۹ ** P=۰/۰۰۹
گونه علفی(غنا)	r= ۰/۱۱۸ P= ۰/۶۰۹	r=۰/۰۳۳ P=۰/۸۹۷	r= -۰/۵۹۰ P=۰ /۰۲۶*	r=۰/۰۶۵ P=۰/۷۸۶

*،** معنی داری در سطح ۵ و ۱ درصد احتمال.

جدول۲- تجزیه واریانس ارتباط درصد فراوانی گونه‌های درختی با عامل ارتفاع از سطح دریا (متر)

منبع	گونه درختی	درجه آزادی	F	معنی‌داری
ارتفاع(متر)	راش	۲	۰/۳۹۴	۰/۶۸۰ ns
	ممرز	۲	۱/۱۰۴	۰/۳۵۰ ns
	توسکا	۲	۰/۴۸۴	۰/۶۲۳ ns
	افرا(پلت)	۲	۱/۴۱۵	۰/۲۶۶ ns

ns ، عدم اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد احتمال

جدول۳-ضرایب هبستگی(پیرسون)درصد فراوانی درختان راش با سایر گونه‌های درختی

گونه درختی	ممرز	توسکا ییلاقی	افرا
راش(٪)	r= ۰/۴۳۹ * P= ۰/۰۳۶	r= -۰/۶۸۹** P=۰/۰۰۰	r=-۰/۴۵۷ * P=۰/۰۳۳

ns ،عدم اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد احتمال

Archive of SID
www.SID.ir

ترکیب شیمیایی لاشبرگ درختان عامل مهم تاثیرگذار بر ذخیره عناصر غذایی خاک می‌باشد (۲۴). با توجه به همبستگی ضخامت لایه هوموس با فراوانی راش(جدول۱) در جنگل مورد نظر می‌توان اظهار داشت که فرایند تجزیه شیمیایی برگ درختان راش به کندی انجام گیرد(۲۲،۳۱) و این عامل باعث افزایش لاشبرگ می‌شود. افزایش نسبت گونه راش در مقایسه با سایر گونه‌ها زیتوده در اشکوب درختی را افزایش داده که به نوبه خود بر میزان لاشبرگ خواهد افزود. درجه حرارت کم زیر تاج پوشش درختان بردبار به سایه می‌تواند میزان تجزیه را کاهش دهد که به تجمع بیشتر مواد آلی و کاهش بیشتر میزان تجزیه منجر شود (۱۵) که چنین وضعیتی برای درختان راش وجود دارد. ترکیب شیمیایی لاشبرگ درختان اشکوب فوقانی عامل مهم تاثیرگذار بر اسیدیته خاک و ذخیره عناصر غذایی می‌باشد (۳۱) و ضخامت لایه لاشبرگ تحت تاثیر گونه درختی قرار می‌گیرد (۳۵). Turk و همکاران(۳۴)در تحقیقی گزارش نمودند که لاشبرگ درختان افرا در مراحل اولیه تجزیه، سریع تخریب می‌شود. به‌طورکلی مقدار لاشبرگ خاک از طریق تعادل بین تولید و تجزیه آن تعیین می‌شود که تحت تاثیر گونه و تراکم درختان ، تیپ رویشگاه و شرایط اقلیمی قرار دارد (۱۱). بر اساس عقیده Guckland و همکاران(۲۰)، گونه درختی بر خواص شیمیایی خاک از طریق تفاوت در کمیت و کیفیت شیمیایی لاشبرگ تاثیر می‌گذارد) ، که این حالت را می‌توان برای گونه راش در جنگل مورد نظر متصور بود. آمیختگی سایر گونه‌های پهن‌برگ که لاشبرگ آنها بآسانی تجزیه می‌شوند، اسیدیته خاک در جنگل‌های راش را کاهش داده که اثرات مثبتی بر پوشش‌گیاهی اعمال می‌نماید (۱۲). البته افزایش ضخامت لاشبرگ به عنوان عامل منفی تاثیرگذار بر اشکوب‌علفی و نیز تراکم و تنوع بانک بذر در نظر گرفته شده است (۳۶). آگاهی از ارتباط بین جوامع‌گیاهی اشکوب‌درختی و علفی برای پیش‌بینی تغییرات در فراوانی و پراکنش گیاهان اشکوب‌تحتانی در مراحل توالی و واکنش به مدیریت جنگل ضروری می‌باشد(۲۹). افزایش فراوانی گونه افرا در اشکوب فوقانی جنگل عامل کاهش غنای گیاهان علفی می‌باشد(جدول ۱). عدم همبستگی گیاهان علفی با فراوانی برخی گونه‌های درختی موافق بررسی Molder و همکاران(۳۰) در جنگل‌های راش مدیریت شده آلمان می‌باشد. همچنین بررسی Ewald و Aubert و همکاران بیانگر فقدان همبستگی بین لایه درختی و علفی در جنگل راش می‌باشد(۹،۱۷) به‌طورکلی اگر جنگل‌های آمیخته خردزیستگاه‌های بیشتری را فراهم سازند درآن‌صورت این جنگل‌ها ممکن است گونه‌های علفی بیشتری را در خود داشته باشند (۱۴). در جنگل‌های معتدله خزان‌کننده، گیاهان اشکوب علفی سهم زیادی در رابطه با غنای کلی گونه‌های گیاهی آوندی را به خود اختصاص می‌دهند (۳۶). ترکیب گونه‌های اشکوب علفی در جنگل‌های راش تا حد زیادی تحت تاثیر اسیدیته‌خاک ، عناصرغذایی و شرایط نوری می‌باشد (۱۲) و تنوع اشکوب درختی می‌تواند بر تنوع اشکوب علفی از طریق تغییردادن نحوه دسترسی به منابع و شرایط محیطی مربوط به آنها تاثیرگذار باشد(۳۶). نتایج نشان می‌دهد که گونه-های اشکوب‌علفی در جنگل راش تحت‌تاثیر ساختار توده-جنگلی و شرایط محیطی رویشگاه می‌باشد، هر چند همبستگی معنی‌دار مشاهده نگردید که می‌تواند به علت تعداد کم قطعات نمونه‌برداری باشد و ضروری است برای حصول نتایج کاملتر اقدام به نمونه‌برداری در سطح وسیعتری اقدام شود. گیاهان علفی شناسایی شده در راشستان مذکور مبین حضور گروه‌های کارکردی گیاهی مختلف(گرامینه، سرخس و علفی‌های پهن‌برگ) می‌باشند که با توجه به شرایط محیطی موجود با اشکوب درختی ارتباط دارند . در جنگل راش ، گروه کارکردی گیاهان علفی پهن‌برگ بیشترین غنا را به خود اختصاص داده است . حضور گونه‌های گیاهی از گروه‌های کارکردی مختلف می‌تواند به این علت باشد که هر کدام از آنها به منابع غذایی متفاوت نیاز دارند(۳۲).گروه‌های کارکردی از

Archive of SID

www.SID.ir

جنبه عکس‌العمل گونه‌ها به شرایط محیطی و نیز تاثیری که بر فرایندهای بوم‌سازگان دارند ، بسیار مهم هستند(۲۶). همبستگی فراوانی گونه راش با ممرز (جدول۳) را می‌توان به وضعیت توده‌جنگلی از لحاظ شیب، جهت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و خاک نسبت داد که شرایط مطلوب محیطی را برای اختلاط این دو گونه درختی در اشکوب فوقانی فراهم نموده است. چنین آمیختگی کم‌وبیش در جنگل‌های هیرکانی بر اساس شرایط رویشگاهی قابل مشاهده است. با توجه به افزایش فراوانی گونه سایه‌پسند راش و وجود رقابت در توده جنگلی مزبور، فراوانی گونه-های توسکای ییلاقی و افرا در اشکوب‌فوقانی کاهش یافته است. گونه افرا(پلت) به علت داشتن بذرهای سبک و بالدار با فاصله بیشتر از درخت مادری و توسکا به دلیل نیاز به خاک معدنی و همچنین نورپسند بودن الگوی توزیع متفاوتی دارند (۴). عامل ارتفاع از سطح دریا در منطقه مورد مطالعه تاثیری بر فراوانی و غنای گونه‌های درختی نداشته(جدول۲) که می‌تواند به علت دامنه کم ارتفاعی و همسانی برخی عوامل اکولوژیکی باشد، هرچند بیشترین فراوانی را گونه راش در این توده جنگلی آمیخته به خود اختصاص داده است. عامل ارتفاع از سطح دریا به دلیل اینکه بر اقلیم منطقه تاثیرگذار می‌باشد ، نقش مهمی را در پراکنش گونه‌های گیاهی ایفا می‌نماید (۳) و به عنوان عامل مهم در حضور گونه‌های گیاهی در یک منطقه مطرح می-باشد(مومنی مقدم و همکاران،۱۳۹۳).حفاظت تنوع‌زیستی در جنگل‌های مدیریت شده به عملیات مدیریتی بستگی دارد که باعث حفظ تنوع و عملکرد جامعه‌گیاهی شود(۲۳).

منابع

۱-اسحاقی راد، ج.۱۳۹۳،تغییرات ترکیب و تنوع گونه‌ای گیاهان زیر اشکوب در توده‌های خالص و آمیخته راش شرقی(مطالعه موردی:جنگل خیرود-نوشهر).مجله جنگل ایران،۶ (۱): ۸۶-۷۵.

۲-بی نام،۱۳۸۳، تجدید نظر طرح جنگلداری تجن- تا لار، سری ازانده حوزه آبخیز ۷۰. وزارت جهاد سازندگی، سازمان جنگلها و مراتع کشور، اداره کل منابع طبیعی استان مازندران – ساری، صنایع چوب و کاغذ مازندران.

۳-حاجی میرزاآقایی، س، جلیلوند، ح ، کوچ ، ی، پورمجیدیان م،ر،۱۳۹۰،تنوع گونه‌های گیاهی در ارتباط با عامل اکولوژیک ارتفاع از سطح دریا در جنگلهای سرآبرود چالوس. مجله زیست شناسی ایران،(۲۴)۳: ۴۱۱-۴۰۰.

۴-حبشی ،ه، حسینی س، م ، محمدی ج، رحمانی ،ر،۱۳۸۶، تعیین الگوی پراکنش و ساختار در جنگل آمیخته راش شصت کلاته گرگان. فصلنامه علمی – پژوهش تحقیقات جنگل و صنوبر ایران،(۱۵) ۱: ۶۴-۵۵.

۵-قمی اویلی ، ع، حسینی ، س م، متاجی ، ا، جلالی ، س، غ . ۱۳۸۶ ، بررسی تنوع زیستی گونه‌های چوبی و زادآوری در دو جامعه‌ی گیاهی مدیریت شده در منطقه‌ی خیرود کنار نوشهر ، مجله محیط شناسی ، (۳۳)۴۳ : ۱۰۶ – ۱۰۱.

۶-مروی مهاجر ، م، ر ، ۱۳۸۵ ، جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم ، ۳۸۷صفحه.

۷-مومنی مقدم،ت،اکبری نیا، م، ثاقب طالبی،خ،اخوان، ر. و حسینی ، س.م. ۱۳۹۳، تأثیر عوامل فیزیوگرافیک بر تنوع گونه ای پوشش زیر اشکوب جنگلهای ارس(مطالعه موردی:هزار مسجد خراسان رضوی)، مجله پژوهشهای گیاهی(مجله زیست شناسی ایران)،۲۷(۳):۵۱۹-۵۱۱.

۸-نوری ، ز ، فقهی ، ج، زاهدی امیری ، ق ، رحمانی ، ر ، ۱۳۸۹ ، برآورد تنوع گونه‌ای درختان در آشکوب‌های مختلف جنگلی (مطالعه بخش پاتم ، جنگل آموزشی و پژوهشی خیرود)، نشریه محیط زیست طبیعی، مجله منابع طبیعی ایران ،(۶۳) ۴ : ۴۰۷ – ۳۹۹.

9-Aubert, M., Bureau, F., Alard, D., Bardat, J. 2004. Effect of tree mixture on the humic epipedon and vegetation diversity in managed beech forests (Normandy,France). Can. J. For. Res. 34, 233–248.

10-Biao, Z., Wenhau, L., Gaodie, X., Yu, X. 2008 .Water conservation of forest ecosystem in Beijing and its value.Ecological Economics.DOI:10.1016.ecolecon.208.09.004.

Archive of SID

www.SID.ir

11-Barbier, S., Gosselin, F., Balandier, P. 2008. Influence of tree species on understory vegetation diversity and mechanisms involved – a critical review for temperate and boreal forests. Forest Ecology and Management .254, 1–15.

12-Brunet,J., Fritz, Ö., Richnau, G.2010. Biodiversity in European beech forests – a review with recommendations for sustainable forest management. Ecological Bulletins**,** 53: 77–94.

13-Bartels, SF., Chen, HYH. 2013. Interactions between overstorey and understorey vegetation along an overstorey compositional gradient. Journal of Vegetation Science 24 (2013) 543–552.

14-Cavard, X., Macdonald, SE., Bergeron, Y., Han, Y.H. Chen. 2011.Importance of mixedwoods for biodiversity conservation: Evidence for understory plants,songbirds, soil fauna, and ectomycorrhizae in northern forests.Environ. Rev. 19: 142–161 (2011).

15-Crawford, R.M.M., Jeffree, C.E., Rees, W.G. 2003. Paludification and forest retreat in northern oceanic environments. Ann. Bot.(Lond.), 91(2): 213–226.

16-Destan , S., Yilmaz , O., Sahin, A.2013.Making objective forest stand maps of mixed managed forest with spatial interpolation and multi-criteria decision analysis.*i*Forest. doi: 0.3832/ifor0099-006.

17-Ewald, J. 2002. Multiple controls of understorey plant richness in mountain forests of the Bavarian Alps. Phytocoenologia, 32: 85–100.

18-Gilliam, F.S. 2002. Efects of harvesting on herbaceous layer diversity of a central Appalachian hardwood forest in west Virginia,USA. Forest Ecology and Management, 155:33-43.

19-Gilliam , F.S. 2007.The ecological significance of the herbaceous layer in temperate forest ecosystems.BioScience.75:845-858.

20-Guckland, A., Jacob, M., Thomas, F.H., Leuschner, FM . 2009. Acidity, nutrient stocks, and organic-matter content in soils of a temperate deciduous forest with different abundance of European beech (Fagus sylvatica L.). J Plant Nutr Soil Sci, 172:500–511.

21-Hardtle, W., von Oheimb, G., Westphal, C. 2003. The effect of light and soil conditions on the species richness of the ground vegetation of deciduous forests in northern Germany (Schleswig-Holstein). Forest Ecology and Management, 182: 327–338.

22-Jacob, M., Viedenz, K., Polle, A., Thomas, F.M. 2010. Leaf litter decomposition in temperate deciduous forest stands with a decreasing fraction of beech (*Fagus sylvatica*). Oecologia 164: 1083–1094

23-Kern, C.C., Montgomery,R.A.,. Reich,P.B., and Strong,T.F.2013. Harvest-Created Canopy Gaps Increase Speciesand Functional Trait Diversity of the Forest Ground-Layer Community.*For. Sci.* 60(2):335–344.

24-Langenbruch, C., Helfrich, M., Flessa, H. 2012. Effects of beech (*Fagus sylvatica*), ash (*Fraxinus excelsior*) and lime (*Tilia* spec.) on soil chemical properties in a mixed deciduous forest. Plant Soil, 352: 389–403.

25-Légaré, S., Bergeron, Y., Paré, D. 2002. Infl uence of forest composition on understory cover in boreal mixedwood forests of western Quebec. Silva Fennica, 36(1): 353–366.

26-Lohbeck., M, Poortera.,L, Paz., H, Pla., L, van Breugel.,M,Martínez-Ramos.,M, Bongers.,F.2012. Functional diversity changes during tropical forest succession.Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 14 : 89– 96.

27-Lü., H.T, Tang., J.W. 2010. Structure and composition of the understory treelets in a non-dipterocarp forest of tropical Asia.Forest Ecology and Management 260: 565–572.

28-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.

29-McKenzie, D., Halpern,C.B., Nelson,C.R. 2000.Overstory influences on herb and shrub communities in mature forests of western Washington, U.S.A.Can. J. For. Res, 30: 1655–1666

30-Mölder, A., Streit, M., Schmidt, W. 2014. When beech strikes back: How strict nature conservation reduces herb-layer diversity and productivity in Central European deciduous forests. Forest Ecology and Management, 319, 51–61.

31-Mo¨lder,A., Bernhardt-Ro¨mermann,M., Schmidt,W.2008. Herb-layer diversity in deciduous forests:Raised by tree richness or beaten by beech?Forest Ecology and Management, 256 (2008) 272–281.

www.SID.ir

32-Tinya, F., Marialigeti, S., Kiraly, I., Nemeth, B., Odor, P. 2009. The effect of light conditions on herbs, bryophytes and seedlings of temperate mixed forests in Orség, Western Hungary. Plant Ecology, 204, 69–81.

33-Testi, A., De Nicola, C., Dowgiallo, G., Fanelli, G. 2010. Correspondences between plants and soil/environmental factors in beech forests of Central Apennines: from homogeneity to complexity. Rend. Fis. Acc, 21:27–43.

34-Turk,T.d., Schmidt, M.G., Roberts,N.J.2008.The influence of bigleaf maple on forest floor and mineral soilpro perties in a coniferous forest in coastal British Columbia.Forest Ecology and Management 255 : 1874–1882.

35-Van Oijen, D., Feijen, M., Hommel, P.W.F.M., den Ouden, J., van der Waal, B.H.C. 2005. ffects of tree species composition on within-forest distribution of understorey species. Appl. Veg. Sci. 8, 155–166.

36-Vockenhuber. E.A., Scherber, C., Langenbruch, C., Meißner, M., Seidel, D., Tscharntke, T .2011. Tree diversity and environmental context predict herb species richness and cover in Germany's largest connected deciduous forest.Perspective in Plant Ecology Evolution and Systematics, 13(2):111-119.

37-Von Oheimb, G., Hardtle,W. 2009. Selection harvest in temperate deciduous forests: impact on herb layer richness and composition. - Biodiversity and Conservation, 18:271–287.

38-Wulf, M., Naaf, T. 2009. Herb layer response to broadleaf tree species with different leaf litter quality and canopy structure in temperate forests. Journal of Vegetation Science. 20, 517–526.

Investigating the interaction between trees abundance and some environmental factors in beech forests(Case study: Beech forest of Savadkoh,Mazandaran)

Abrari Vajari K.

Forestry Dept., Agriculture Faculty, Lorestan University, Korramabad, I.R. of Iran

Abstract

The aim of this study was to investigate the relationship between tree- and herb-layer regading to some variables in Hyrcanian beech forest, Northern Iran. For this research, field data from 24 circular 400 m^2 sample plots in the inventory grid of 100 m × 150 m were used in beech stand. All trees with a diameter at breast 2 cm in each plot were measured to determine the frequency. Herb-layer species richness (herb-layer SR) was estimated in each plot. Humus layer thickness were measured at center and 4 corners of sampling points. The results showed that the humus thickness was significantly positively correlated with beech frequency (*P=0.009*) but there was no significant relationship with other tree species. Herb layer was significantly negatively correlated with maple frequency. Beech frequency was significantly positively correlated with hornbeam trees (*P=0.036*), and as well as negatively with maple (P=0.000) and alder trees (0.036). Analysis of variance showed that the altitude had no effect on trees abundance in deciduous braod-leaf forest.

Key words: Forest composition,herb-tree layers,Hyrcanian forests

Archive of SID

www.SID.ir