Archive of SID

فصلنامه علمی – پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران
جلد ۲۴ شماره ۲، صفحه ۳۰۹-۲۹۷، (۱۳۹۵)

رابطه بین زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای با عامل‌های محیطی در منطقه حفاظت‌شده دنای غربی (واحد پشت‌کره)

رقیه ذوالفقاری[۱*] و سیدمعین‌الدین زمانی[۲]

۱*- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه جنگل‌داری و پژوهشکده منابع طبیعی و زیست‌محیطی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران
پست الکترونیک: zolfaghari@yu.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه یاسوج، یاسوج، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۱/۱۹ تاریخ پذیرش: ۹۴/۰۹/۰۲

چکیده

پژوهش پیش‌رو برای بررسی زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای و ارتباط آن با عامل‌های محیطی مختلف در منطقه حفاظت‌شده دنا انجام شد. پنجاه قطعه‌نمونه ۴۵۰ متر مربعی به‌طور منظم-تصادفی با ابعاد شبکه ۵۰۰ × ۲۵۰ متر پیاده شدند. سپس زادآوری گونه‌های مختلف در سه طبقه ارتفاعی (کمتر از ۳۰ ، ۳۰ تا۱۳۰ و بیشتر از ۱۳۰ سانتی‌متر) شمارش شد. نتایج نشان داد که زادآوری گونه‌های مختلف تحت تأثیر عامل‌های محیطی مختلف قرار دارد و در بین عامل‌های فیزیوگرافیکی، ارتفاع بیشترین تأثیر را بر زادآوری دارد؛ به‌طوری‌که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، زادآوری بلوط، دافنه و راناس کاهش یافت، اما زادآوری ارژن و شن افزایش یافت. همچنین زادآوری بلوط و راناس در جهت شمالی و شیب متوسط بیشتر بود. نتایج عامل‌های خاکی نیز نشان داد که میزان نیتروژن خاک ارتباط مثبت با زادآوری راناس و ارتباط منفی با زادآوری شن داشت. نتایج همبستگی بین گونه‌ها نیز نشان داد که اجتماعات گیاهی بلوط و راناس با یکدیگر در ارتفاع پایین، اما اجتماع گیاهی ارژن و شن با یکدیگر در ارتفاع بالا حضور داشتند. همچنین زادآوری گونه‌های بنه و بادامک نیز با یکدیگر انجام شده است. با توجه به نتایج می‌توان دریافت که عامل‌های محیطی، انسانی و نیز رقابت گونه‌ها با یکدیگر می‌توانند بر فراوانی زادآوری گونه‌های مختلف جنگلی تأثیرگذار باشند.

واژه‌های کلیدی: جنگل‌های زاگرس، زادآوری، عامل‌های خاکی، عامل‌های فیزیوگرافیکی.

مقدمه

جنگل‌ها از مهم‌ترین اکوسیستم‌های موجود در کره زمین هستند که برای زندگی انسان و موجودات زنده دیگر بسیار مهم و تأثیرگذار هستند. استقرار گونه‌های درختی برای جلوگیری از فرسایش خاک، تعدیل آب‌وهوا، حاصلخیزی خاک و رویش گیاهان علفی کف جنگل بسیار مهم است. همچنین وضعیت کنونی زادآوری نشان‌دهنده سیمای ظاهری آن اکوسیستم در آینده است. درواقع، تغییر و دگرگونی در وضعیت زادآوری در یک رویشگاه می‌تواند آینده آن رویشگاه را دگرگون سازد (Arkhi *et al.*, 2009).

جنگل‌های زاگرس ازنظر حفاظت آب و خاک از اهمیت بسیار زیادی برخوردار هستند. متأسفانه این جنگل‌ها طی سالیان متمادی تحت تأثیر فشارهای طبیعی و غیرطبیعی بسیار زیادی قرار گرفته‌اند، به‌طوری‌که این اکوسیستم جنگلی در سیر قهقرایی قرار گرفته است. جنگل‌های زاگرس ازنظر زادآوری گونه‌های چوبی در وضعیت خوبی قرار

www.SID.ir

Archive of SID

ندارند (Marvi Mohajer, 2005)، همین امر نیز وضعیت آینده این جنگل‌ها را به مخاطره انداخته است. گیاهان در مراحل اولیه زندگی بیشتر تحت تأثیر عامل‌های مخرب موجود در طبیعت هستند و درنتیجه زادآوری بیشتر از هر موضوع دیگری در جنگل به‌دلیل فشارهای مختلف تحت تأثیر قرار می‌گیرد. مهم‌ترین عامل‌های مؤثر مخرب بر زادآوری گونه‌های مختلف چرای دام، آتش‌سوزی، جمع‌آوری بذر گونه‌های مختلف، خشکی تابستانه، آفات و امراض بذرها و نهال‌ها هستند (Shakeri *etal.*, 2009). این عامل‌ها همراه با عامل‌های طبیعی و غیرطبیعی دیگر باعث شده‌اند که زادآوری طبیعی و دانه‌زاد در جنگل‌های زاگرس به سختی انجام گیرد و جنگل‌های زاگرس فرم طبیعی خود را از دست بدهند و جنگل‌های زاگرس تبدیل به جنگل‌های شاخه‌زاد با تولید کم بذر و چوب شوند (Matinkhah, 1996).

با پی بردن به اهمیت زادآوری گونه‌های چوبی در جنگل می‌توان گفت که بررسی اثر عامل‌های مختلف محیطی (فیزیوگرافی و خاکی) بر زادآوری هریک از گونه‌های چوبی از اهمیت زیادی برخوردار است و گام مهم و مؤثری برای حفظ و احیای این گونه‌ها محسوب می‌شود (Mirzaei *et al.*, 2006). در سال‌های اخیر تحقیقاتی در مورد اثر عامل‌های محیطی (فیزیوگرافی و خاکی) بر زادآوری گونه‌های مختلف درختی در جنگل‌های زاگرس انجام شده است. Matinkhah (۱۹۹۶) در جنگل‌های یاسوج نشان داد که بیشترین زادآوری در جهت‌های جنوبی و جنوب غرب است. همچنین با افزایش ارتفاع از سطح دریا زادآوری افزایش و با افزایش شیب کاهش می‌یابد. Mirzaei و همکاران (۲۰۰۶) در جنگل‌های شمال ایلام دریافتند که زادآوری کیکم بیشتر در خاک‌های با شوری کم انجام می‌شود و آلبالو در خاک‌های حاصلخیز و جهت‌های شمالی بیشترین تراکم زادآوری را دارد. Hosseini و همکاران (۲۰۰۸) نیز در ایلام به این نتیجه رسیدند که با افزایش ارتفاع از سطح دریا زادآوری دانه‌زاد بلوط افزایش و زادآوری شاخه‌زاد آن کاهش می‌یابد. Arkhi و همکاران (۲۰۰۹) در جنگل‌های استان ایلام به این نتیجه رسیدند که زادآوری گونه‌های مختلف با پوشش درختی، رطوبت خاک، صخره‌ای بودن منطقه و درصد لاشبرگ ارتباط مثبت دارد و نیز در جهت‌های شمالی بیشتر از جهت‌های جنوبی است. Najafifar (۲۰۱۰) در جنگل‌های غرب ایلام به این نتیجه رسید که عامل‌های مختلف محیطی ازجمله عامل‌های خاکی و فیزیوگرافی بر زادآوری تأثیرگذار هستند.

با توجه به اهمیت زیاد زادآوری در وضعیت آینده جنگل‌ها و محدود شدن زادآوری در جنگل‌های زاگرس، بررسی تأثیر عامل‌های محیطی بر زادآوری گونه‌های مختلف درختی و درختچه‌ای می‌تواند در شناخت شرایط محیطی مطلوب برای زادآوری هر یک از گونه‌ها و استفاده از آن در جنگل‌کاری‌ها بسیار بااهمیت باشد. همچنین پژوهش پیش‌رو می‌تواند اطلاعات کلی در مورد وضعیت فعلی زادآوری جنگل در این منطقه ارایه دهد. از این‌رو پژوهش پیش‌رو با هدف بررسی تأثیر عامل‌های محیطی بر زادآوری گونه‌های مختلف درختی و درختچه‌ای در منطقه حفاظت‌شده دنا انجام شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه بخشی از منطقه حفاظت‌شده دنا است که به آن واحد پشت‌کره اطلاق می‌شود. این منطقه در ۳۰ کیلومتری شهر یاسوج قرار دارد که در شهرستان دنا از توابع استان کهگیلویه و بویراحمد واقع شده است. منطقه مورد مطالعه بین طول‌های جغرافیایی "۲ '۲۱ °۵۱ تا "۲۹ '۵۱°۲۳ شرقی و عرض‌های جغرافیایی "۱۴ '۳۲°۵۶ تا "۳۳ '۵۷ °۳۰ شمالی واقع شده است و دارای وسعتی برابر با ۶۰۰ هکتار است. این منطقه در ارتفاع ۲۸۱۱ تا ۲۰۹۱ متر از سطح دریا قرار دارد. حداقل شیب پنج و حداکثر آن ۷۰ درصد است و دارای جهت‌های مختلف جغرافیایی و شرایط متفاوت ازنظر توپوگرافی است. این منطقه به‌همراه مناطق دیگر منطقه حفاظت‌شده دنا با مساحتی معادل ۹۳۶۶۰ هکتار به استناد مصوبه شماره ۱۲۶ شورای عالی حفاظت

www.SID.ir

Archive of SID

محیط زیست از سال ۱۳۶۹ به‌منظور احیای پوشش گیاهی و حفاظت از حیات وحش تحت حفاظت قرار گرفت. میانگین بارندگی سالانه براساس آمار ۲۰ ساله ایستگاه سینوپتیک یاسوج ۸۶۵ میلی‌متر است که بیشتر از ۸۰ درصد آن در چهار ماه سرد آخر سال نزول می‌کند. همچنین میانگین دمای سالانه در این ایستگاه ۱۵ درجه سانتی‌گراد است.

پراکنش گونه‌های درختی و درختچه‌ای در منطقه مورد مطالعه متأثر از عامل‌های فیزیوگرافی به‌خصوص ارتفاع از سطح دریا متفاوت است؛ به‌گونه‌ای که در دامنه‌های جنوبی تا ارتفاع ۲۵۰۰ متر جنگل بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) همه جا را پوشانده است. در میان این درختان و ارتفاعات مختلف گونه‌های جنگلی دیگری مانند بنه، کیکم، ارژن، شن، زالزالک، راناس و انواع بادام کوهی مشاهده می‌شود، اما غالبیت کامل با بلوط ایرانی است.

روش پژوهش

پس از جنگل‌گردشی، ۵۰ قطعه‌نمونه به‌طور منظم- تصادفی در شبکه آماربرداری به ابعاد ۵۰۰×۲۵۰ متر پیاده شدند. سپس قطعات نمونه ۴۵۰ متر مربعی با ابعاد ۳۰×۱۵ متر در منطقه پیاده شدند به‌طوری که ضلع بزرگ آنها در امتداد خطوط میزان (عمود بر شیب) و ضلع کوچک آنها در امتداد شیب قرار داشت. در هر قطعه‌نمونه همه درختان یک‌ساله و چندساله با قطر برابر سینه کمتر از ۱۰ سانتی‌متر به‌عنوان زادآوری محسوب شدند و تعداد زادآوری موجود برای هر یک از گونه‌ها با درنظر گرفتن ارتفاع آنها یاداشت شد، به‌طوری که زادآوری هر قطعه‌نمونه در سه طبقه صفر تا ۳۰ سانتی‌متر (زادآوری‌های کوچک)، ۳۰ تا ۱۳۰ سانتی‌متر (زادآوری‌های متوسط) و بیشتر از ۱۳۰ سانتی‌متر (زادآوری‌های بزرگ) ثبت شد. همچنین درصد پوشش درختی، درصد پوشش علفی، درصد سنگریزه، درصد خاک لخت، درصد لاشبرگ و عمق هوموس نیز یاداشت شد. بهره‌برداری یا عدم بهره‌برداری نیز با مشاهده عینی براساس فضولات دام و آثار سوختگی و غیره یاداشت شد (Aghaie, 2011). ارتفاع از سطح دریا به‌وسیله مکان‌یاب جهانی (GPS)، جهت جغرافیایی به‌وسیله قطب‌نما و شیب به‌وسیله شیب‌سنج سونتو اندازه‌گیری و یاداشت شد. سپس پنج نمونه خاک در هر قطعه‌نمونه برداشت شد که این نمونه‌ها با هم آمیخته شدند و به‌عنوان نمونه خاک آن قطعه‌نمونه درنظر گرفته شدند. سپس نمونه‌های خاک خشک شدند و از الک دو میلی‌متری عبور داده شدند. برای تعیین برخی خصوصیات شیمیایی مانند pH با نسبت یک به دو، قابلیت هدایت الکتریکی (EC) با نسبت یک به پنج و با استفاده از هدایت‌سنج الکتریکی (dSm-1)، میزان مواد آلی با روش اکسایش با کرومیک اسید (Jackson, 1975)، کربنات کلسیم معادل یا آهک با روش خنثی کردن با اسید کلریدریک، نیتروژن کل با روش کجلدال (Bremner, 1965) و فسفر خاک (mg/kg) با روش Olsen و همکاران (۱۹۵۴) اندازه‌گیری شدند. پتاسیم قابل استفاده (mg/kg) نیز با عصاره‌گیری به‌وسیله آمونیوم استات یک نرمال و سدیم قابل استفاده (mg/kg) به‌وسیله عصاره اشباع اندازه‌گیری شد و سپس قرائت به‌روش شعله‌سنجی انجام شد (Richard, 1954). برای تعیین بافت خاک و تعیین درصد رس، لای و ماسه از روش هیدرومتری (Day, 1965) استفاده شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

با توجه به ماهیت غیرنرمال بودن داده‌های زادآوری، برای همبستگی بین زادآوری هریک از گروه‌های مختلف با عامل‌های محیطی و با یکدیگر از همبستگی اسپیرمن در نرم‌افزار SPSS 16 استفاده شد، اما برای برخی عامل‌های محیطی رتبه‌ای مانند بهره‌برداری از همبستگی کندال استفاده شد. همچنین ارتفاع از سطح دریا به دو طبقه ارتفاعی پایین (۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا) و ارتفاع بالا (۲۵۰۰ تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا)، جهت به دو طبقه شمالی و جنوبی و شیب نیز به سه طبقه شیب ملایم (صفر تا ۳۰ درصد)، شیب میانی (۳۰ تا ۶۰ درصد) و شیب زیاد (بیشتر از ۶۰ درصد) تقسیم شد. برای بررسی اختلاف زادآوری در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی از مقایسه میانگین من‌ویتنی و برای بررسی زادآوری در شیب‌های مختلف از آزمون مقایسه میانگین کروسکال- والیس استفاده

www.SID.ir

Archive of SID

شد. همچنین برای بررسی ارتباط بین زادآوری گونه‌های مختلف با عامل‌های محیطی از تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارف (CCA) با استفاده از نرم‌افزار PC-ORD for win. Ver. 4 استفاده شد.

نتایج

نتایج فراوانی زادآوری گونه‌های مختلف چوبی و شرایط محیطی در جدول ۱ آورده شده است. نتایج نشان‌دهنده این بود که بلوط ایرانی و دافنه (*Daphne angustifolia*) بیشترین تعداد در هکتار را داشتند و شیرخشت (*Cotoneaster morulus*) دارای کمترین تعداد در هکتار زادآوری بود.

جدول ۱- نتایج زادآوری گونه‌های مختلف و محدوده مهمترین عامل‌های محیطی آنها

گونه	حداکثر در قطعه‌نمونه	میانگین در قطعه‌نمونه	تعداد در هکتار	ارتفاع از سطح دریا	شیب	جهت جغرافیایی	ماده آلی
بلوط	۱۴	۲/۸۲	۶۲/۶۷	۲۰۹۱-۲۶۳۳	۵-۷۰	همه جهت‌ها	۰/۳۴۳ -۳/۲۰۶
دافنه	۸	۲/۳۴	۵۲	۲۱۵۳-۲۷۸۲	۵-۷۰	همه جهت‌ها	۰/۶۸۷ -۳/۰۹۱
راناس	۱۳	۱/۳۲	۲۹/۳۳	۲۱۵۳-۲۵۲۹	۸-۶۵	همه جهت‌ها	۰/۵۷۲-۲/۵۱۸
ارژن	۱۲	۱/۹۴	۴۳/۱۱	۲۱۲۳-۲۸۱۱	۸-۷۰	همه جهت‌ها	۰/۱۱۴ -۳/۰۹۱
بنه	۲	۰/۱۸	۴	۲۰۹۱-۲۷۰۳	۵-۷۰	همه جهت‌ها	۰/۶۸۷ -۲/۵۷۱
شن	۱۱	۰/۷۴	۱۶/۴۴	۲۰۹۱-۲۷۳۹	۱۰-۴۵	جنوبی	۰/۱۱۴ -۳/۰۹۱
زالزالک	۱۰	۰/۴۴	۹/۷۸	۲۰۹۱-۲۶۳۳	۱۵-۶۰	غربی	۰/۵۷۲ -۲/۵۷۵
شیرخشت	۲	۰/۰۴	۰/۸۹	۲۷۸۲	۳۰	جنوبی	۱/۵۴۵
بادامک	۲۴	۰/۰۸۲	۱/۸۲	۲۰۹۱-۲۳۶۷	۲۵-۶۵	غربی	۱/۳۷ -۲/۴

نتایج مقایسه میانگین نیز نشان داد که زادآوری کوچک راناس (*Cerasus microcarpa*) و زادآوری متوسط بلوط در طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا به‌طور معنی‌داری بیشتر از طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰ تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا بود. زادآوری متوسط ارژن (*Amygdalus reuteri*) و زادآوری‌های بزرگ ارژن و شن (*Loniceranum mularifolia*) در طبقه ارتفاعی ۲۵۰۰ تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا بیشتر از طبقه ارتفاعی ۲۱۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا بود (جدول ۲).

زادآوری کوچک بلوط و زادآوری بزرگ راناس در جهت شمالی بیشتر از جهت جنوبی بود. زادآوری‌های کوچک بلوط و راناس و زادآوری متوسط راناس، و زادآوری بزرگ بنه (*Pistacia atlantica*) و شیرخشت در طبقات مختلف شیب با همدیگر تفاوت معنی‌دار داشتند.

نتایج مقایسه میانگین دو به دو نشان داد که شیب‌های تند با شیب‌های ملایم و میانی ازنظر میانگین زادآوری کوچک بلوط تفاوت معنی‌داری داشتند. شیب‌های تند نسبت به شیب‌های دیگر از تعداد زادآوری کمتری برخوردار بودند. زادآوری متوسط و کوچک راناس در شیب‌های ملایم و شیب‌های میانی دارای تفاوت معنی‌داری بود، به‌طوری‌که نتایج نشان‌دهنده آن است که در شیب‌های میانی بیشتر از شیب‌های ملایم بود. زادآوری‌های بزرگ بنه و شیرخشت نیز در شیب‌های تند تفاوت معنی‌داری را با شیب‌های ملایم و میانی نشان داد (جدول ۳).

نتایج زادآوری کلیه گونه‌ها نشان داد که زادآوری کوچک در ارتفاع پایین (۲۱۰۰ تا ۲۵۰۰ متر از سطح دریا) و در جهت شمالی بیشتر از ارتفاع بالا (۲۵۰۰ تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا) و جهت جنوبی بود. همچنین زادآوری بزرگ

www.SID.ir

Archive of SID

در ارتفاع بالا (۲۵۰۰ تا ۲۸۰۰ متر از سطح دریا) بیشتر از ارتفاع پایین بود (جدول ۴).

جدول ۲- مقایسه میانگین زادآوری گونه‌های مختلف درختی ودرختچه‌ای در طبقات مختلف فیزیوگرافی

		ارتفاع			جهت			شیب			
		۲۵۰۰-۲۱۰۰	۲۸۰۰-۲۵۰۰	معنی‌داری	شمالی	جنوبی	معنی‌داری	۰-۳۰	۳۰-۶۰	بیشتر از ۶۰	معنی‌داری
زادآوری کوچک	بلوط	۲۸/۲	۲۰/۲۶	۰/۰۵۸^{ns}	۳۰/۷۳	۱۹/۸۳	۰/۰۰۶**	۲۴/۷۱	۳۰/۰۶	۱۰/۵	۰/۰۳۸*
	راناس	۲۷/۵۶	۲۳/۱۲	۰/۰۲۹*	۲۶/۵	۲۴/۴۲	۰/۴۲۹^{ns}	۲۷/۱۲	۳۰/۱۱	۲۲/۳	۰/۰۲*
زادآوری متوسط	بلوط	۲۸/۳۸	۱۹/۹۱	۰/۰۲۵*	۲۵/۷۹	۲۵/۱۹	۰/۸۶۷^{ns}	۲۵/۰۹	۲۶/۷۲	۲۲/۸۸	۰/۸۳۱^{ns}
	راناس	۲۶/۶۲	۲۳/۳۲	۰/۲۰۹^{ns}	۲۶/۷۷	۲۴/۱۲	۰/۲۲۸^{ns}	۲۲/۸۶	۳۰/۳۹	۲۲	۰/۰۱۳*
	ارژن	۲۲/۳۹	۳۱/۵۳	۰/۰۱۱*	۲۵/۷۹	۲۵/۱۹	۰/۸۶^{ns}	۲۷/۲۹	۲۲/۰۶	۲۸/۵	۰/۳۱۲^{ns}
زادآوری بزرگ	راناس	۲۵/۸	۲۴/۹۱	۰/۶۶۳^{ns}	۲۷/۳۵	۲۳/۵	۰/۰۴۸*	۲۴/۳۶	۲۷/۷۲	۲۳/۵	۰/۲۲۲^{ns}
	ارژن	۲۲/۵۹	۳۱/۱۵	۰/۰۰۳*	۲۴/۸۸	۲۶/۱۷	۰/۶۴۳^{ns}	۲۶/۳۴	۲۳/۷۸	۲۷/۳۸	۰/۶۳۳^{ns}
	بنه	۲۵	۲۶/۴۷	۰/۱۶۴^{ns}	۲۵	۲۶/۰۴	۰/۲۹۸^{ns}	۲۵	۲۵	۳۱	۰/۰۰۳**
	شن	۲۳/۰۲	۳۰/۳۲	۰/۰۰۸*	۲۴/۳۷	۲۶/۷۳	۰/۳۶۹^{ns}	۲۶/۸۲	۲۴/۳۳	۲۱/۵	۰/۴۵۱^{ns}
	شیر	۲۵	۲۶/۴۷	۰/۱۶۴^{ns}	۲۵/۹۶	۲۵	۰/۲۹۸^{ns}	۲۵	۲۵	۳۱	۰/۰۰۳**

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ^{ns} غیرمعنی‌دار

جدول ۳- مقایسه میانگین دو به دو زادآوری گونه‌های مختلف درختی و درختچه‌ای در طبقات مختف شیب

زادآوری	نوع مقایسه	معنی‌داری
زادآوری کوچک بلوط	۱-۲	۰/۱۷۹^{ns}
	۱-۳	۰/۰۳*
	۲-۳	۰/۰۳۱*
زادآوری کوچک راناس	۱-۲	۰/۰۰۵**
	۱-۳	۰/۱۰۳^{ns}
	۲-۳	۰/۵۷۱^{ns}
زادآوری متوسط راناس	۱-۲	۰/۰۰۶**
	۱-۳	۰/۷۰۵^{ns}
	۲-۳	۰/۷۵۱^{ns}
زادآوری بزرگ بنه	۱-۲	۱^{ns}
	۱-۳	۰/۰۰۸**
	۲-۳	۰/۰۳۴*
زادآوری بزرگ شیرخشت	۱-۲	۱^{ns}
	۱-۳	۰/۰۰۸**
	۲-۳	۰/۰۳۴*

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ^{ns} غیرمعنی‌دار

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۴- مقایسه میانگین زادآوری کلیه گونه‌ها در طبقات مختلف فیزیوگرافی

نوع زادآوری	ارتفاع			جهت			شیب			
	۲۵۰۰- ۲۱۰۰	۲۸۰۰- ۲۵۰۰	معنی‌داری	شمالی	جنوبی	معنی‌داری	۰-۳۰	۳۰-۶۰	بیشتر از ۶۰	معنی‌داری
زادآوری کوچک	۲۸/۷۱	۱۹/۲۶	۰/۰۲۸*	۳۰/۷۳	۱۹/۸۳	۰/۰۰۷**	۲۳/۴۶	۳۰/۱۴	۱۸/۸۸	۰/۱۹۴ns
زادآوری متوسط	۲۵/۶۴	۲۵/۲۴	۰/۹۲۵ns	۲۷/۱۵	۲۳/۷۱	۰/۳۹۷ns	۲۶/۳۴	۲۵/۲۵	۲۰/۷۵	۰/۷۶۴ns
زادآوری بزرگ	۲۳/۰۵	۳۰/۲۶	۰/۰۸ ns	۲۶/۵	۲۴/۴۲	۰/۵۹۴ns	۲۶/۴۳	۲۲/۸۹	۳۰/۷۵	۰/۵۱ns

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد؛ ns غیرمعنی‌دار

نتایج به‌دست‌آمده از همبستگی اسپیرمن نشان داد که زادآوری کوچک بلوط ایرانی با ارتفاع از سطح دریا ارتباط منفی و با درصد پوشش درختی و درصد لاشبرگ کف جنگل ارتباط مثبت داشت. همچنین زادآوری متوسط این گونه با ارتفاع از سطح دریا ارتباط منفی نشان داد. زادآوری کوچک راناس با ارتفاع از سطح دریا و درصد پوشش علفی ارتباط منفی و زادآوری متوسط آن با درصد لاشبرگ ارتباط مثبت داشت. زادآوری کوچک دافنه با ارتفاع از سطح دریا و درجه شمال‌گرایی ارتباط منفی و با شیب ارتباط مثبت داشت. زادآوری متوسط ارژن با ارتفاع از سطح دریا ارتباط مثبت داشت و زادآوری بزرگ آن نیز با ارتفاع از سطح دریا و درصد پوشش علفی ارتباط مثبت و با درصد لاشبرگ کف جنگل ارتباط منفی و معنی‌داری نشان داد. زادآوری متوسط زالزالک (*Crataegus azarolus*) ارتباط مثبت با میزان بهره‌برداری داشت. زادآوری متوسط بادامک (*Amygdalus scoparia*) با ارتفاع از سطح دریا ارتباط منفی و با میزان بهره‌برداری ارتباط مثبت و معنی‌داری نشان داد. زادآوری بزرگ شن ارتباط مثبت با ارتفاع از سطح دریا، درصد پوشش علفی و عمق هوموس داشت (جدول ۵).

جدول ۵- همبستگی زادآوری گونه‌های مختلف درختی و درختچه‌ای با عامل‌های فیزیوگرافی

	زادآوری کوچک				زادآوری متوسط				زادآوری بزرگ	
	بلوط	دافنه	راناس	بلوط	راناس	ارژن	زالزالک	بادامک	ارژن	شن
ارتفاع	-۰/۲۹۲**	-۰/۳۰۵*	-۰/۳۹۱**	-۰/۳۰۸*	-۰/۲۷۵	۰/۳۱۸*	-۰/۱۷۹	-۰/۳۵۷*	۰/۴۱۷*	۰/۴۳**
شیب	۰/۱	۰/۲۹۶*	۰/۴۲۸*	-۰/۰۱۵	۰/۲۳۸	-۰/۱۹۴	-۰/۰۸۳	۰/۱۶۵	-۰/۱۲۲	-۰/۱۸۲
جهت	۰/۰۰۸	-۰/۳۲۳*	۰/۰۸۵	-۰/۱۲۸	۰/۱۲۳	۰/۱۱۲	۰/۰۸۶	۰/۰۸	-۰/۰۴۸	۰/۰۳
بهره‌برداری	۰/۰۶۶	۰/۰۰۱	۰/۲۳۹	۰/۲۰۱	۰/۰۵۳	-۰/۰۱۸	۰/۳۰۴*	۰/۳۸۷*	-۰/۲۱۶	-۰/۱۹۳
پوشش درختی	۰/۴۹۱**	/۱۸۶	۰/۱۶۲	۰/۲۰۹	۰/۲۶۶	-۰/۲۶۴	۰/۱۱۴	۰/۰۲۴	-۰/۱۹۷	-۰/۲۱۱
پوشش علفی	-/۰۱۸	-۰/۰۱۹۶	-۰/۴۰۵**	۰/۰۳۱	-۰/۲۷۶	۰/۲۲۷	-۰/۰۶۴	-۰/۱۵	۰/۳۵۳*	۰/۳۳*
لاشبرگ	۰/۴۳۷*	۰/۱۱۱	۰/۱۰۱	۰/۲۳۵	۰/۲۸۵*	-۰/۲۱۷	۰/۰۰۵	۰/۰۷۸	-۰/۲۹۶*	-۰/۲۷۸
عمق هوموس	۰/۰۲۸	-۰/۰۲۴	-۰/۲۴۲	-۰/۱۰۲	-۰/۱۹۱	۰/۰۹۵	-۰/۰۷۹	۰/۱۲	۰/۱۶۷	۰/۲۶۲*

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

نتایج به‌دست‌آمده از همبستگی اسپیرمن بین زادآوری با خصوصیات خاک نشان داد که زادآوری کوچک راناس با سدیم، پتاسیم و سیلت ریز خاک ارتباط منفی و معنی‌داری داشت، اما با آهک و ماسه خاک ارتباط مثبت و معنی‌داری داشت. زادآوری متوسط راناس با فسفر و سیلت درشت ارتباط منفی و با نیتروژن خاک ارتباط مثبت و معنی‌داری نشان داد. زادآوری بزرگ آن نیز تنها با نیتروژن ارتباط مثبت و معنی‌داری داشت. زادآوری کوچک دافنه تنها با آهک خاک ارتباط مثبت و معنی‌داری داشت. زادآوری متوسط بلوط ایرانی با سدیم ارتباط منفی و زادآوری بزرگ

www.SID.ir

Archive of SID

آن با اسیدیته و آهک ارتباط منفی و با پتاسیم ارتباط مثبت و معنی‌داری نشان داد. زادآوری متوسط ارژن نیز با سیلت درشت ارتباط مثبت و زادآوری بزرگ آن با ماده آلی و سیلت ریز و نسبت C/N ارتباط مثبت و معنی‌داری داشت. همچنین نتایج نشان داد که زادآوری بادامک با آهک و ماسه خاک ارتباط مثبت و با پتاسیم و رس خاک ارتباط منفی و معنی‌داری داشته است. زادآوری بزرگ شن ارتباط مثبت با ماده آلی خاک و ارتباط منفی با نیتروژن خاک نشان داد (جدول ۶).

جدول ۶- همبستگی زادآوری گونه‌های مختلف درختی و درختچه‌ای با عامل‌های خاکی

	زادآوری کوچک			زادآوری متوسط				زادآوری بزرگ			
	رانانس	دافنه	بلوط	رانانس	ارژن	بادامک	بلوط	رانانس	ارژن	شن
اسیدیته	۰/۱۷۱	۰/۲۷۸	-۰/۰۶	۰/۱۱۲	-۰/۰۶	۰/۱۲۶	-۰/۳۸**	-۰/۰۶۴	-۰/۰۰۵	-۰/۰۳۱
شوری	-۰/۱۷	۰/۰۱	-۰/۲۱۶	۰/۰۱۵	۰/۰۸۴	-۰/۲۱	-۰/۳۲	۰/۱۸۶	۰/۰۲۹	۰/۱۷
ماده آلی	-۰/۱۷۴	۰/۰۲	۰/۰۲۲	-۰/۰۰۹	۰/۱۷۴	-۰/۲۱۵	۰/۰۱۳	۰/۲۷۴	۰/۲۳۸*	۰/۴۰۵**
فسفر	-۰/۱۸۹	-۰/۱۰۲	-۰/۲۳۱	-۰/۴**	-۰/۰۳۷	-۰/۱۷۹	۰/۲۲۶	-۰/۱۱۳	۰/۰۹۴	۰/۱۱۴
سدیم	-۰/۲۸۸*	-۰/۱۰۹	-۰/۲۸*	-۰/۲۱۱	۰/۰۶	-۰/۲۴۷	۰/۱۲	-۰/۱۶۷	۰/۲۳	۰/۲۲۹
آهک	۰/۴۳۲**	۰/۳۶۱*	۰/۰۴۷	۰/۱۹	-۰/۲۴۵	۰/۳۲۲*	-۰/۳۰۳*	۰/۱۳۳	-۰/۲۴۸	-۰/۱۱۵
پتاسیم	-۰/۲۸۸*	-۰/۰۷۳	۰/۱۰۵	۰/۰۰۲	۰/۰۴۸	-۰/۳۱۸*	۰/۳۱۹*	۰/۰۲۹	-۰/۰۴	-۰/۰۴
نیتروژن	۰/۲۶	۰/۱۹۱	۰/۱۶۵	۰/۳۸**	-۰/۱۲۳	۰/۱۹۱	۰/۰۹۳	۰/۳۴۷*	-۰/۱۷۷	-۰/۳۰۵*
رس	۰/۲۲۹	-۰/۰۸۴	-۰/۰۶۴	-۰/۱۰۶	۰/۰۶۸	-۰/۳۱۴*	۰/۱۶۲	-۰/۱۰۶	۰/۱۱۴	۰/۱۵۸
سیلت درشت	-۰/۲۵۱	۰/۰۵۶	-۰/۳۱۲	-۰/۲۹*	۰/۲۹۱*	-۰/۲۶۸	۰/۰۲۱	-۰/۰۱۲	۰/۲۱۹	۰/۲
سیلت ریز	-۰/۲۸۵*	-۰/۱۸	-۰/۰۶۹	-۰/۲۶۶	۰/۲۶۸	-۰/۱۹۴	۰/۰۰	-۰/۰۳۳	۰/۱۳۶	-۰/۰۳۴
ماسه	۰/۳۰۲*	۰/۰۵۹	۰/۱۸۵	۰/۲۸۵*	-۰/۲۴۱	۰/۳۳۱*	-۰/۰۹۳	۰/۰۹۵	۰/۱۹۴	-۰/۲۱
نسبت **c/n**	-۰/۲۴۶	-۰/۱۰۳	-۰/۱۰۲	-۰/۲۳۹	۰/۰۷۹	۰/۲۷۷	۰/۱۱۷	-۰/۰۷۳	۰/۲۸۲*	۰/۲۴

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

نتایج به‌دست‌آمده از همبستگی اسپیرمن نشان داد که زادآوری بلوط با زادآوری رانانس ارتباط مثبت و با زادآوری ارژن ارتباط منفی و معنی‌دار داشت. زادآوری رانانس علاوه بر بلوط با شن نیز ارتباط منفی و معنی‌داری داشت. ارژن نیز با شن ارتباط مثبت و معنی‌داری نشان داد. بادامک نیز با زالزالک و بنه ارتباط مثبت و معنی‌داری نشان داد (جدول ۷).

جدول ۷- همبستگی زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای با یکدیگر

	بلوط	دافنه	رانانس	ارژن	بنه	شن	زالزالک	شیرخشت
دافنه	۰/۰۵۸							
رانانس	۰/۳*	۰/۲۰۴						
ارژن	-۰/۳۰۵*	۰/۱۶۸	-۰/۱۶۲					
بنه	-۰/۲۴۶	-۰/۰۶۷	-۰/۲۱۵	۰/۰۵۵				
شن	-۰/۲۱	۰/۰۱۹	-۰/۳۵۹*	۰/۳۹**	۰/۰۵۱			
زالزالک	۰/۰۷	-۰/۰۶۶	-۰/۰۷	-۰/۲۵۲	۰/۱۴۷	-۰/۰۲۶		
شیرخشت	-۰/۱۷۲	۰/۱۵۸	-۰/۰۸۳	-۰/۱۲۴	-۰/۰۵۳	-۰/۰۸۸	۰/۰۶۲	
بادامک	۰/۱۳۶	۰/۰۶۱	۰/۰۷۷	-۰/۰۶۸	۰/۲۹۳*	-۰/۰۹۴	۰/۳۴۸*	-۰/۰۴۸

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

براساس نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارف، ارزش محور اول ۰/۴۶۱، ارزش محور دوم ۰/۳۳۵ و ارزش محور سوم ۰/۱۷۴ بود، بنابراین محورهای اول به‌دلیل ارزش ویژه بیشتر و معنی‌دار شدن برای توجیه همبستگی عامل‌های محیطی با زادآوری گونه‌های مختلف انتخاب شدند (جدول‌های ۸ و ۹).

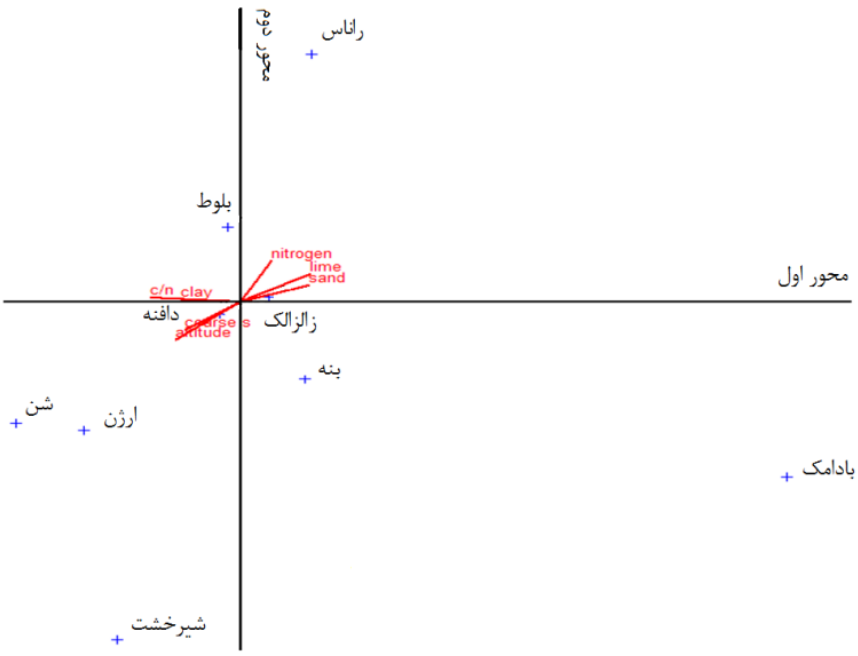
جدول ۸- نتایج تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارف داده‌های متغیر محیطی

	ارزش ویژه	واریانس توجیه‌شده	واریانس تجمعی توجیه‌شده	مقدار احتمال
محور اول	۰/۴۶۱	۱۷	۱۷	۰/۱۲۴
محور دوم	۰/۳۳۵	۱۲/۳	۲۹/۳	۰/۰۹
محور سوم	۰/۱۷۴	۶/۴	۳۵/۷	۰/۴۴۲

جدول ۹- نتایج تست مونت‌کارلو برای همبستگی بین زادآوری گونه‌ها و عامل‌های محیطی

	همبستگی گونه- محیط	میانگین	مقدار احتمال
محور اول	۰/۸۸۴	۸۰۲	۰/۰۶۲
محور دوم	۰/۷۶۹	۰/۷۰۶	۰/۱۴۴
محور سوم	۰/۶۹۳	۰/۶۷۷	۰/۴۱۸

نتایج شکل ۱ و جدول ۱۰ نشان داد که بنه و به‌خصوص بادامک در محور اول دارای ارزش زیادی بود، در حالی‌که ارژن و شن در این محور ارزش پایینی داشتند، بنابراین بادامک و بنه در ارتفاعات پایین و مناطق با شیب زیاد و خاک‌های قلیایی با آهک زیاد و بافت درشت و ماسه‌ای اما با حاصلخیزی بیشتر (به‌دلیل پایین‌تر بودن نسبت کربن به نیتروژن) می‌رویند، اما ارژن و شن از این نظر برعکس هستند.



شکل ۱- همبستگی زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای با عامل‌های محیطی با تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارف

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱۰- همبستگی محورهای **CCA** با عامل‌های محیطی و خاک

مشخصه	محور اول	محور دوم
ارتفاع از سطح دریا	-۰/۵۱۷**	-۰/۵۰۵*
شیب	۰/۳۳۴*	۰/۱۲۱
جهت	۰/۲۶۵	-۰/۰۳۱
اسیدیته	۰/۲۹*	-۰/۱۴۵
شوری خاک	-۰/۱۴	۰/۱۹
ماده آلی	-۰/۴۳۸**	-۰/۰۲۶
فسفر	-۰/۲۶۹	-۰/۳۹۵**
سدیم	-۰/۳۶*	-۰/۱۸۶
آهک	۰/۵۰۵**	۰/۳۵*
پتاسیم	-۰/۴۱۱**	۰/۰۷۶
نیتروژن	۰/۲۸۸*	۰/۵۵۳**
رس	-۰/۴۵۳**	۰/۱۴
سیلت درشت	-۰/۴۱۲**	-۰/۳۶۱*
سیلت ریز	-۰/۲۰۲	۰/۲۰۷
ماسه	-۰/۴۹۵**	۰/۱۲۳
C/N	-۰/۷۱۴**	۰/۰۴۳

**معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۹ درصد؛ *معنی‌دار در سطح اطمینان ۹۵ درصد

بحث

با توجه به تغییرات شرایط دمایی که با افزایش ارتفاع از سطح دریا همراه است، شرایط برای حضور گونه‌های درختی مانند بلوط، راناس، دافنه، بادامک و بنه سخت می‌شود. به همین دلیل در منطقه مورد مطالعه، زادآوری این گونه‌ها با ارتفاع از سطح دریا ارتباط منفی نشان داد. نتایج همبستگی و مقایسه میانگین نشان داد که زادآوری کوچک راناس و زادآوری متوسط بلوط در ارتفاع پایین (۲۵۰۰ تا ۲۰۹۱ متر از سطح دریا) بیشتر از ارتفاع بالا (۲۵۰۰ تا ۲۸۱۱ متر از سطح دریا) بود. همچنین تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارف نیز ارتباط منفی بین ارتفاع از سطح دریا و زادآوری بلوط، بادامک و بنه را تأیید کرد که با نتایج Mahdavi و همکاران (۲۰۱۰) مطابقت دارد. Jazirehi و Ebrahimi Rostaghi (۲۰۰۳) نیز بیشترین دامنه گسترش ارتفاعی بلوط ایرانی را ۱۰۰۰ تا ۲۴۰۰ متر بالاتر از سطح دریا بیان می‌کنند؛ در حالی‌که نتایج تحقیق Mirzaei و همکاران (۲۰۰۶) در منطقه ارغوان ایلام برعکس این پژوهش بود، به‌طوری‌که در طبقات ارتفاعی بالا زادآوری بلوط بیشتر از ارتفاعات پایین بوده است. این مسأله می‌تواند به این دلیل باشد که منطقه مورد تحقیق (ارغوان) در محدوده ارتفاعی پایین‌تری (۱۵۵۰ تا ۱۹۰۰متر از سطح دریا) بوده است و تحقیق مذکور تا آخرین محدوده رویش ارتفاعی بلوط انجام نشده بود.

در مورد ارژن و شن با افزایش ارتفاع از سطح دریا، این گونه‌ها در رقابت با گونه‌های دیگر موفق‌تر بودند و به همین دلیل زادآوری این گونه‌ها با ارتفاع از سطح دریا ارتباط مثبت داشت؛ به‌طوری‌که زادآوری متوسط و بزرگ ارژن، همچنین زادآوری بزرگ شن در ارتفاع بالا بیشتر از ارتفاع پایین بود. علاوه‌براین، نتایج نشان داد که زادآوری‌های بزرگ همه گونه‌ها در ارتفاع پایین کمتر از ارتفاع بالا بود. این نتیجه می‌تواند به دو دلیل باشد؛ یکی این‌که در منطقه حفاظت‌شده دنا (واحد پشت‌کره) حفاظت در ارتفاع بالا انجام می‌گیرد و در ارتفاع پایین چرای دام سالانه سبب کاهش حضور زادآوری‌های چندساله می‌شود، بنابراین زادآوری بزرگ در ارتفاع بالا بیشتر از ارتفاع پایین است.

www.SID.ir

Archive of SID

همچنین شن و ارژن در ارتفاع بالا هستند و در طبقه‌های زادآوری بیشتر از گونه‌هایی مانند بلوط و بنه قرار می‌گیرند. نتایج تجزیه و تحلیل تطبیقی متعارف نیز ارتباط مثبت این دو گونه (شن و ارژن) با ارتفاع از سطح دریا را نشان داد.

زادآوری کوچک دافنه و راناس با شیب منطقه ارتباط مثبت داشت و نتایج مقایسه میانگین نیز نشان داد که زادآوری کوچک راناس در شیب ۳۰ تا ۶۰ درصد بیشتر از شیب‌های دیگر بود و شیب بیشتر از ۶۰ درصد کمترین میزان این زادآوری را داشت. این موضوع می‌تواند به این دلیل باشد که در شیب‌های میانی به‌دلیل آن‌که شستشوی خاک کمتر از شیب تند و چرای دام کمتر از شیب ملایم انجام می‌گیرد، درنتیجه هم شرایط برای استقرار بذر گونه‌ها مناسب است و هم این‌که زادآوری این گونه‌ها بهتر می‌تواند از چرای دام حفظ شود. زادآوری کوچک دافنه با درجه شمال‌گرایی ارتباط مثبت نشان داد و همچنین نتایج مقایسه میانگین بیان‌گر این بود که زادآوری کوچک بلوط و زادآوری بزرگ راناس در جهت شمالی بیشتر از جهت جنوبی است. در جهت شمالی به‌دلیل این‌که تابش نور خورشید به حالت مایل است، خاک دارای رطوبت بیشتری است و شرایط برای جوانه‌دهی بذر گونه‌های درختی و درختچه‌ای و همچنین استقرار زادآوری آنها به‌خصوص در مناطق خشک مانند زاگرس بیشتر می‌شود (Mirzaei *et al.*, 2006). با توجه به این‌که بیشترین پوشش‌های درختی متعلق به بلوط ایرانی است، در نتیجه زادآوری بلوط ایرانی ارتباط مثبت با درصد پوشش درختی داشت، زیرا بلوط گونه‌ای است که زادآوری آن در مرحله نونهالی نیاز به سایه دارد و در پناه و سایه درخت مادری قرار می‌گیرد.

بلوط ایرانی و راناس دارای همبستگی مثبت با یکدیگر بودند، بنابراین این موضوع می‌تواند نشان‌دهنده این باشد که این دو گونه با همدیگر و در شرایط فیزیوگرافی مشابهی حضور پیدا می‌کنند و با توجه به این‌که بلوط دارای لاشبرگ زیادی است، زادآوری این دو گونه با میزان لاشبرگ کف جنگل همبستگی مثبت نشان داد. فراوانی ارژن با فراوانی بلوط ارتباط منفی نشان داد که نشان‌دهنده این است که این دو گونه با هم حضور نمی‌یابند و چون لاشبرگ کف جنگل بیشتر متعلق به بلوط است و ارژن خود دارای لاشبرگ بسیار کمی است، درنتیجه فراوانی ارژن با لاشبرگ کف جنگل ارتباط منفی نشان داد؛ در حالی‌که فراوانی ارژن با شن ارتباط مثبت داشت یعنی این دو گونه (ارژن و شن) با یکدیگر حضور پیدا می‌کنند. ارژن و شن دارای تاج‌پوشش کمتری نسبت به گونه‌های دیگر مانند بلوط هستند، درنتیجه در مناطقی که این دو گونه را در خود جای داده‌اند، نور بیشتری به سطح زمین می‌رسد و شرایط برای حضور گونه‌های علفی مساعد می‌شود. به همین دلیل زادآوری ارژن با درصد پوشش علفی ارتباط مثبت نشان داد. همچنین از آنجایی‌که ارژن و شن در ارتفاعات بالا حضور دارند، بنابراین به‌دلیل سرما تجزیه مواد در این ارتفاعات کندتر انجام می‌شود، بنابراین این دو گونه در خاک‌هایی با ماده آلی بیشتر اما نسبت کربن به نیتروژن کمتر حضور می‌یابند. همچنین نتایج نشان داد که زادآوری بلوط ارتباط منفی با اسیدیته خاک و ارتباط مثبت با میزان پتاسیم خاک داشته است. لاشبرگ بلوط دارای خاصیت اسیدی است و باعث افزایش پتاسیم خاک می‌شود (Owliaie *et al.*, 2011) و لیگنین زیاد در لاشبرگ بلوط باعث افزایش پتاسیم خاک می‌شود (Muys, 1995). درنتیجه در زیر تاج‌پوشش درخت بلوط، خاک دارای اسیدیته کم و پتاسیم زیاد می‌شود. از آنجایی‌که زادآوری درخت بلوط بیشتر در زیر تاج‌پوشش این درخت انجام می‌گیرد (زیرا بذر بلوط سنگین است و خیلی کم جابجا می‌شود)، درنتیجه زادآوری این گونه بیشتر در خاک اسیدی با پتاسیم زیاد وجود دارد. آهک خاک نیز شرایط را برای حضور گونه‌های درختی و درختچه‌ای به‌خصوص بلوط سخت می‌کند (Fayyaz *et al.*, 2011)، به همین دلیل آهک با زادآوری بلوط ارتباط منفی نشان داد. حضور بسیاری از گونه‌های دیگر و همچنین شرایط خاکی منطقه تا حد زیادی متأثر از حضور یا عدم حضور بلوط است. آهک زیاد و پتاسیم کمتر خاک نشان‌دهنده این است که در این خاک‌ها بلوط کمتر حضور می‌یابد و باعث ایجاد عرصه‌های باز می‌شود که درنهایت شرایط را برای حضور

www.SID.ir

Archive of SID

بسیاری از گونه‌های دیگر مساعدتر می‌کند. به همین علت زادآوری کوچک راناس و زادآوری متوسط بادامک ارتباط منفی با پتاسیم خاک داشت و زادآوری کوچک راناس و دافنه ارتباط مثبت با آهک خاک نشان داد. ارتباط مثبت زادآوری راناس با میزان نیتروژن خاک با نتایج Stephanie و Hedman (۲۰۰۳) و همچنین نتایج Mirzaei و همکاران (۲۰۰۶) هم‌سو است که این رابطه به‌دلیل نقش مهمی است که نیتروژن در رشد این گونه دارد.

به‌طور کلی نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که زادآوری بلوط در این منطقه از وضعیت بهتری برخوردار است که می‌تواند به‌دلیل شاخه‌زاد بودن این گونه باشد، در حالی‌که شیرخشت، بنه و بادامک از زادآوری کمتری برخوردار بودند، بنابراین باید جنگل‌کاری در این منطقه با این گونه‌ها انجام گیرد. عامل‌های محیطی به‌خصوص عامل‌های فیزیوگرافیکی تأثیر به‌سزایی در زادآوری گونه‌های درختی و درختچه‌ای داشتند. همچنین عامل‌های انسانی مانند تخریب و چرای دام هم نقش مؤثری در زادآوری گونه‌های درختی دارند، به‌طوری‌که می‌توانند زادآوری این گونه‌ها را در شیب‌ها و ارتفاعات کم کاهش دهند. از همبستگی بین فراوانی زادآوری گونه‌های مختلف می‌توان به نیازهای اکولوژیک مشابه آنها پی برد. همچنین می‌توان جوامع جنگلی را در آینده پیش‌بینی کرد، به‌طوری‌که بادامک، بنه و زالزالک با یکدیگر در ارتفاعات پایین و در مناطق با بهره‌برداری زیاد و نیز خاک‌های با بافت درشت حضور پیدا می‌کنند. ارژن و شن با یکدیگر در ارتفاعات بالا و در خاک‌های کمتر حاصلخیز با پوشش علفی زیاد حضور دارند؛ در حالی‌که بلوط و راناس در ارتفاعات پایین با پوشش علفی کم و در جهت شمالی و خاک دارای آهک کمتر و پتاسیم بیشتر در کنار یکدیگر حضور پیدا می‌کنند. درنهایت نتایج پژوهش پیش‌رو نشان داد که حضور بلوط ایرانی و راناس با یکدیگر ارتباط مثبت دارد، زیرا راناس که یک گونه سایه‌دوست است به همراه بلوط ایرانی که گونه غالب جنگل‌های زاگرس و منطقه حفاظت‌شده دنا است، حضور می‌یابد. از یک طرف بلوط ایرانی بیشتر در ارتفاعات پایین منطقه حضور می‌یابد و با افزایش ارتفاع از سطح دریا به‌دلیل کاهش دما و سرمای شدید کمتر مشاهده می‌شود. از طرف دیگر به‌دلیل این‌که بلوط گونه غالب ارتفاعات پایین است و بیشتر سطح جنگل را می‌پوشاند، بنابراین با ارژن و شن که مختص ارتفاعات بالا هستند، مشاهده نمی‌شود، بنابراین زادآوری بلوط با زادآوری ارژن و زادآوری راناس با زادآوری شن رابطه منفی و معنی‌داری نشان داد.

References

- Aghaie, R., 2011. The ecological study of vegetation in Vezg forest. M.Sc. thesis, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Yasouj University, Yasouj, 113p (In Persian).
- Arkhi, S., Heydari, M. and Mirzai, J., 2009. Regenerations tree and shrub species and influencing factors in Elam forest west Iran. The Third National Conference on Forest. Iran, 12-14 May. 2009: 1-13 (In Persian).
- Bremner, J.M., 1965. Total nitrogen: 1149-1178. In: Black, C.A., (Ed.). Methods of Soil Analysis. American Society of Agronomy, 1572p.
- Day, P.R., 1965. Particle fractionation and particle size analysis: 545-565. In: Black, C.A., (Ed.). Methods of Soil Analysis. American Society of Agronomy, 1572p.
- Fayyaz, P., Zolfaghari, R., Alvaninejad, S. and Aghaei, R., 2011. Relationship between physic-chemical soil with annual radial growth of *Quercus brantii*. The 12th Iranian Soil Science Congress, Tabriz, 3-5 Sep. 2011: 1-4 (In Persian).
- Hosseini, A., Moayeri, M.H. and Haidari H., 2008. Effect of elevation on natural regeneration and other characteristics of oak (*Quercus brantii*) in the Hyanans forest, Iilam. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 15(1): 1-10 (In Persian).
- Jackson, M.L., 1975. Soil Chemical Analysis: Advanced Course. University of Wiscon, College of Agriculture, Department of Soil, Madison, 930p.
- Jazirehi, M.H. and Ebrahimi Rostaghi, M., 2003. Silviculture in Zagros. University of Tehran Press, Tehran, 560p (In Persian).
- Mahdavi, A., Hydari, M. and Eshaghirad, J.,

www.SID.ir

Archive of SID

province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 19(2): 279-290 (In Persian).
- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S. and Dean, L.A., 1954. Estimation of available Phosphorus in soil by extraction with Sodium Bicarbonate. U.S.A, Department of Agriculture, Washington, 939: 1-19.
- Owliaie, H.R., Adhami, E., Faraji, H. and Fayyaz, P., 2011. Influence of oak (*Quercus brantii Lindl.*) on selected soil properties of oak forests in Yasouj Region. Journal of Water and Soil Science, 15(56): 193-207 (In Persian).
- Richard, L.A., 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. U.S.A Department of Agriculture, Washington, 160p.
- Shakeri, Z., Marvi Mohajer, M.R., Namiraninan, M. and Etemad, V., 2009. Comparison of seedling and coppice regeneration in pruned and undisturbed oak forests of northern Zagros (Case study: Baneh, Kurdistan province). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 17(1): 73-84 (In Persian).
- Stephanie, S.T. and Hedman, H., 2003. Effects of increased soil nitrogen on the dominance of alien annual plants in the Mojave Desert. Journal of Applied Ecology, 40: 344-353.

2010. Investigation on biodiversity and richness of plant species in relation to physiography and physico- chemical properties of soil in Kabirkoh protected area. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 3: 426-436 (In Persian).
- Marvi Mohajer, M.R., 2005. Silviculture. University of Tehran Press, Tehran, 387p (In Persian).
- Matinkhah, H., 1996. Study of regeneration in Yasuj forest. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, 130p (In Persian).
- Mirzaei, J., Akbarinia, M., Hosseini, S.M., Tabari, M. and Jalali, S.Gh.A., 2006. Comparison of natural regenerated woody species in relation to physiographic and soil factors in Zagros forests (Case study: Arghavan reservoir in north of Ilam province). Pajouhesh and Sazandegi, 77: 16-23 (In Persian).
- Muys, B., 1995. The influence of tree species on humus quality and nutrient availability on a regional scale (Flanders, Belgium). Plant Soil, 168-169: 649-660.
- Najafifar, A., 2010. Sexual regeneration frequency of forest species in Zagros area in relation to different ecological factors in Ilam

www.SID.ir

Archive of SID

Relation between natural regeneration of forest trees and shrubs species and environmental factors in protected area of western Dena (Posht kareh)

R. Zolfaghari[1*] and S.M. Zamani[2]

1*- Corresponding author, Associate Prof., Department of Forestry and Natural Resources and Environment Institute, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Yasouj University, Yasouj, Iran. E-mail: zolfaghari@yu.ac.ir

2- M.Sc. Student Forestry, Department of Forestry, Faculty of Agriculture and Natural Resources, Yasouj University, Yasouj, Iran

Received: 08.02.2015 Accepted: 23.11.2015

Abstract

Concerning the importance of tree and shrub regeneration and its effect on the feature of forests, the present study was designed to evaluate the regeneration of forest species and its relationship with environmental factors in Dena protected area. To this aim, 50 plots of 450 m^2 each were selected in a randomly- systematic design based on a 500 × 250 m grid. Then the regeneration of species in three different height classes (< 30 cm, 130-30 cm, and > 130 cm) was counted. The results showed that the regeneration of different species was affected by various environmental factors. Among the physiographic factors, height had the greatest impact on regeneration, i.e. increasing the height from sea level leads to reducing the regeneration of *Quercus brantii*, *Cerasus microcarpa*, and *Daphne mucronata*, Whereas *Amygdalus reuteri* and *Lonicera nummulariifolia* showed increase of regeneration. However, the regeneration of *Q. brantii* and *C. microcarpa*was was higher in medium slopes on northern aspects. The results of soil elements also showed positive correlation between that soil nitrogen levels were with *C. microcarpa* regeneration and negatively correlated between *L. nummulariifolia* and soil nitrogen levels. On the other hand the correlation results revealed that the association of *Q. brantii* and *C. microcarpa* occurs jointly in low altitudes, while association of *A. reuteri* and *L. nummulariifolia* jointly occurs across high altitudes. Also regenerations of *Pistacia atlantica* and *A. scoparia* were observed to be jointly, similar to those of *A. orientalis* and *L. nummulariifolia*. Finally, the anthropogenic and environmental factors as well as the competition between species are concluded to affect the regeneration of variety of forest species.

Keywords: Zagros forests, regeneration, edaphic factors, physiographic factors.

www.SID.ir