



دانشگاه گورگان  
فصلنامه علمی کشاورزی و منابع طبیعی گرجان

مجله پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل

جلد هجدهم، شماره سوم، 1390

www.gau.ac.ir/journals

## رابطه بین عوامل خاکی و تراکم زادآوری گونه راش در روشنه‌های تاج پوشش با اندازه مختلف

سعید شعبانی<sup>1</sup>، \* مسلم اکبری‌نیا<sup>2</sup>، سیدغلامعلی جلالی<sup>2</sup> و علیرضا علی‌عرب<sup>3</sup>

<sup>1</sup> دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگل‌داری، دانشگاه تربیت مدرس، <sup>2</sup> دانشیار گروه جنگل‌داری، دانشگاه

تربیت مدرس، <sup>3</sup> استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: 88/7/27؛ تاریخ پذیرش: 90/2/26

### چکیده

روشنه‌های جنگلی نقش مهمی در تحول و پویایی جنگل‌های نواحی معتدله بر عهده دارند. این مطالعه سعی بر آن دارد به بررسی تغییر عوامل خاکی در روشنه‌های با اندازه مختلف و ارتباط آن با تراکم زادآوری گونه راش در منطقه جنگلی لالیس چالوس بپردازد. به این منظور سه اندازه روشنه کوچک (200 مترمربع)، روشنه متوسط (400 مترمربع) و روشنه بزرگ (600 مترمربع) با سه تکرار در منطقه انتخاب شد. جهت نمونه‌برداری از خاک معدنی، در هر روشنه به صورت تصادفی چهار پروفیل خاک حفر گردید. همچنین برای بررسی تراکم زادآوری گونه راش در هر روشنه نه میکروپلات دایره‌ای با ابعاد 3/14 مترمربع بر روی دو قطر اصلی روشنه پیاده و زادآوری در آن‌ها ثبت شد. عوامل کربن، نیتروژن، نسبت کربن به نیتروژن، فسفر، pH درصد رطوبت اشباع و بافت خاک (رس، شن و سیلت) اندازه‌گیری گردید. نتایج نشان داد با افزایش اندازه روشنه، کربن و نسبت کربن به نیتروژن کاهش معنی‌داری دارد. سایر عوامل خاک با افزایش اندازه روشنه افزایش معنی‌داری داشتند. مطابق نتایج تراکم زادآوری با کلیه عوامل مورد بررسی همبستگی معنی‌داری نشان داد. بر این اساس با افزایش عوامل نیتروژن، فسفر، pH خاک و درصد رطوبت اشباع میزان زادآوری افزایش نشان

\* مسئول مکاتبه: makbarinia@yahoo.com

داد. کربن و نسبت کربن به نیتروژن نیز تاثیر منفی بر تراکم زادآوری بر جا گذاشتند، ولی هیچ کدام از ذرات بافت خاک بین روشنه‌های مختلف تغییر معنی‌داری نشان ندادند.

**واژه‌های کلیدی:** روشنه جنگلی، تراکم زادآوری، راش، عوامل خاکی، همبستگی

## مقدمه

امروزه یکی از چالش‌های مدیریت جنگل این می‌باشد که به چه وسیله‌ای زادآوری گونه‌ها را به خوبی توسعه دهد تا از جمعیت‌های گیاهی نگهداری و حمایت بیشتری صورت گیرد و با حفاظت دقیق و بر اساس موازین علمی خودتنظیمی را در اکوسیستم‌های جنگلی اجرا نماید، به این منظور بررسی و شناخت گسترده و مناسب روش‌های مدیریتی جهت تامین کارایی اکولوژیکی امری ضروری به نظر می‌رسد (موسکولو و همکاران، 2007). مطالعه و شناسایی چگونگی زادآوری در جنگل‌های دست نخورده و مدیریت نشده می‌تواند بهترین راه‌حل ممکن برای جلوگیری از کاهش سطوح کمی و کیفی زادآوری در انواع گونه‌های درختی به حساب آید (مدسن، 1994؛ باهوس و بارتل، 1995). الگوبرداری از فعالیت‌های به ظاهر تصادفی در جنگل‌های مدیریت نشده این کمک را خواهد کرد تا برای حفظ زادآوری در هر منطقه با توجه به توان و قابلیت موجود، برنامه‌ریزی کرد (هوغبوم و همکاران، 2001). روشنه‌های جنگلی یکی از شاخص‌ترین عرصه‌ها در جنگل‌های نواحی معتدله می‌باشند که به لحاظ شرایط محیطی خاص خود از زادآوری بالایی برخوردار هستند (بارچ، 2000؛ کوتس، 2002). عوامل مختلفی در پیدایش زادآوری مناسب در این مناطق اثر گذارند، که در این میان نقش خاک و چرخه عناصر غذایی دارای اهمیت زیادی است (میرولد؛ 1999؛ پرسون و همکاران، 2000؛ باهوس و همکاران، 2004). با این‌که در دهه‌های اخیر مطالعات متعددی روی تقابل بین پوشش و فرآیندهای اکوسیستم خاکی انجام شده است (سینسابق و همکاران، 1993؛ امت و همکاران، 1998؛ تروفیموو و همکاران، 2002؛ مروی مهاجر، 2005؛ شعبانی، 2008)، اما به نسبت شناخت کمی در مورد ارتباط بین زادآوری و عوامل خاک به‌خصوص در روشنه‌های جنگلی وجود دارد. مجموعه فرآیندهای صورت گرفته در روشنه‌ها به‌صورتی است که اگر چه فاصله کوتاهی بین روشنه‌ها و محیط بسته در زیر تاج پوشش درختان وجود دارد، اما تفاوت پوشش بین این دو عرصه زیاد به نظر می‌رسد (پرسکات و همکاران، 2003؛ ریتز، 2005؛ ریتز و همکاران، 2005؛ اسکارنبروچ

و بوخهیم، 2007). چرخه مواد در خاک به شکلی پیش می‌رود که با کاهش یا افزایش عوامل مختلف خاک نوع، کمیت و کیفیت پوشش تغییر خواهد کرد (گاندرسن و همکاران، 1998)، که البته این تغییرات در زادآوری درختان به علت حساسیت بیشتر، زودتر و بهتر خود را نشان می‌دهد (گری و همکاران، 2002؛ شعبانی، 2008). از این رو می‌توان خاک را به‌عنوان مهم‌ترین و اساسی‌ترین منبع برای اکثر فعالیت‌های بیولوژیک (نظیر کمیت، کیفیت و تداوم زادآوری) به حساب آورد (پاستور و همکاران، 1984؛ مصدق، 1996؛ پترسون، 1994؛ پترسون و هوگبوم، 2004). بررسی اثر عوامل خاکی بر روی میزان زادآوری تاثیر فراوانی در شناخت رابطه فرایندهای اکولوژیک در اکوسیستم جنگلی دارد (بینکلی، 1986). با توجه به مطالب گفته شده این مطالعه سعی دارد با بررسی تغییرات برخی از عوامل خاکی در روشنه‌های با اندازه‌های مختلف، ارتباط آن‌ها را با تراکم زادآوری گونه راش در یکی از رانشستان‌های مدیریت نشده شمال کشور مورد بررسی قرار دهد. از این رو تحقیق حاضر به دنبال آن است که به بررسی تغییر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در روشنه‌های مختلف پردازد و رابطه بین عوامل مختلف خاکی با زادآوری گونه راش را مورد مطالعه قرار دهد.

### مواد و روش‌ها

**منطقه مورد مطالعه:** این تحقیق در جنگل‌های سری لالیس و دلدره از حوزه آبخیز طرح جنگلداری گلبنند که جزء بخش کرکرد شهرستان چالوس محسوب می‌گردد انجام شده است. جنگل ناحیه مورد بررسی در محدوده 36 درجه و 29 دقیقه و 36 درجه و 32 دقیقه عرض جغرافیایی شمالی و 51 درجه و 23 دقیقه و 51 درجه و 28 دقیقه طول جغرافیایی شرقی قرار دارد. این جنگل با نام موزیک قره- چال به‌عنوان قطعه شاهد (126) سری لالیس محسوب می‌شود که در دامنه ارتفاعی 1100 تا 1400 متر واقع شده است. نوع سنگ مادر سنگ آهک مارنی، مخلوط با مارن سیلتی به صورت تخریب یافته می‌باشد. نفوذپذیری سنگ مادر ضعیف بوده و حرکات توده‌ای به همراه لغزش هم در آن دیده می‌شود. تیپ خاک قرمز پودزولیک، بافت خاک نیمه سنگین تا خیلی سنگین و عمق خاک نیمه عمیق تا عمیق با حداکثر عمق بیش از یک متر می‌باشد. تیپ جنگلی غالب راش به همراه گونه‌های ممرز، توسکا، شیردار، پلت، نمودار، ملج، گیلاس وحشی و بارانک است. وضعیت زادآوری به صورت لکه‌ای و بیشتر از گونه‌های راش به همراه ممرز، پلت و شیردار با متوسط پوشش 30 درصد می‌باشد (سازمان جنگل‌ها و مراتع، 1996).

نمونه‌برداری و جمع‌آوری داده‌ها: به منظور بررسی عوامل خاکی و تاثیر آن‌ها بر تراکم زادآوری گونه راش در روشنه‌های جنگلی، سه اندازه روشنه کوچک (200 مترمربع)، روشنه متوسط (400 مترمربع) و روشنه بزرگ (600 مترمربع) هر کدام با سه تکرار و سن برابر حدود سه سال در منطقه انتخاب شد (شعبانی، 2008). جهت نمونه‌برداری از خاک معدنی، در هر روشنه به صورت تصادفی چهار پروفیل خاک با ابعاد (30×50×50) سانتی‌متر حفر گردید (موسکولو و همکاران، 2007). همچنین برای بررسی تراکم زادآوری گونه راش، در هر روشنه 9 میکروپلات دایره‌ای با ابعاد 3/14 مترمربع بر روی دو قطر اصلی روشنه پیاده و زادآوری در آن‌ها ثبت شد (آلبانسی و همکاران، 2005). نهال‌های با ارتفاع کمتر از 1/3 متر به عنوان زادآوری در نظر گرفته شد (شعبانی، 2008). از بین عوامل خاکی، کربن، نیتروژن، نسبت کربن به نیتروژن، فسفر، pH، درصد رطوبت اشباع و بافت خاک (رس، سیلت و شن) اندازه‌گیری گردید. به این منظور نمونه‌های خاک تهیه شده از پروفیل‌ها، پس از خشک شدن خرد شده و از الک 2 میلی‌متری عبور داده شد. اسیدیته خاک در گل اشباع بوسیله دستگاه pH متر، رطوبت اشباع با استفاده از گل اشباع به روش توزین، نیتروژن کل به روش کج‌دال، کربن آلی به روش والکلی-بلاک، فسفر قابل جذب به روش اولسون و بافت خاک به روش هیدرومتری اندازه‌گیری گردید. به منظور تعیین معنی‌داری، تجزیه واریانس روی متغیرهای مورد بررسی انجام شد و مقایسه میانگین‌ها با آزمون Student-Newman-Keul صورت گرفت. رابطه همبستگی بین عوامل مختلف خاکی و تراکم زادآوری گونه راش نیز با استفاده از ضریب همبستگی پیرسون انجام، تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS و ترسیم نمودارها با نرم‌افزار Excel انجام شد.

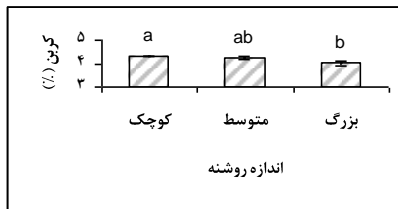
## نتایج

در این پژوهش به بررسی عوامل خاکی و ارتباط آن‌ها با زادآوری گونه راش در روشنه‌های تاج پوشش جنگل‌های منطقه لالیس پرداخته شد. مطابق نتایج میزان کربن کل و نسبت کربن به نیتروژن با افزایش اندازه روشنه به طور معنی‌داری کاهش یافته است به طوری که روشنه کوچک بیشترین میزان این عوامل را دربرداشت (جدول 1 و شکل 1، الف، پ). عوامل نیتروژن کل، فسفر قابل جذب، درصد رطوبت اشباع، pH خاک و تراکم زادآوری راش با افزایش اندازه روشنه افزایش معنی‌داری داشتند به طوری که روشنه‌های بزرگ بیشترین میزان این عوامل را به خود اختصاص دادند (جدول 1 و شکل

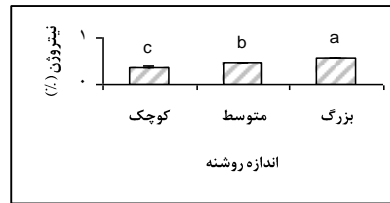
1، ب، ت، ث، ج، چ). هیچ‌کدام از ذرات خاک (رس، شن و سیلت) در روشنه‌های مختلف اختلاف معنی‌داری نداشتند (جدول 1 و شکل 1، ح، خ، د).  
 رابطه بین عوامل مختلف خاک و زادآوری گونه راش نیز مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج این بررسی، بین افزایش کربن کل و تراکم زادآوری همبستگی منفی وجود داشت و روشنه‌های کوچک که حاوی بیشترین میزان کربن بودند کم‌ترین تراکم زادآوری را دربرداشتند ( $R^2 = -0/60$ )، (شکل 2، الف). مطابق نتایج با افزایش میزان نیتروژن کل که در روشنه‌های بزرگ اتفاق افتاد، تراکم زادآوری به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است ( $R^2 = 0/92$ )، (شکل 2، ب). بین تراکم زادآوری و نسبت کربن به نیتروژن همبستگی منفی وجود داشت یعنی با افزایش نسبت کربن به نیتروژن زادآوری کاهش یافته بود ( $R^2 = -0/89$ )، (شکل 2، پ). بیشترین میزان فسفر قابل جذب با بیشترین تراکم زادآوری همراه شده و همبستگی معنی‌داری مشاهده شد ( $R^2 = 0/92$ )، (شکل 2، ت). نتایج مربوط به درصد رطوبت اشباع نیز نشان داد که با افزایش این عامل، تراکم زادآوری نیز افزایش معنی‌داری داشته است ( $R^2 = 0/69$ )، (شکل 2، ث). همچنین با افزایش میزان pH خاک، تراکم زادآوری راش با همبستگی معنی‌داری افزایش پیدا کرده است ( $R^2 = 0/53$ )، (شکل 2، ج)، ولی هیچ‌کدام از ذرات بافت خاک همبستگی معنی‌داری با تراکم زادآوری نداشتند (شکل 2، چ، ح، خ).

جدول 1- تجزیه واریانس عوامل خاکی و تراکم زادآوری گونه راش

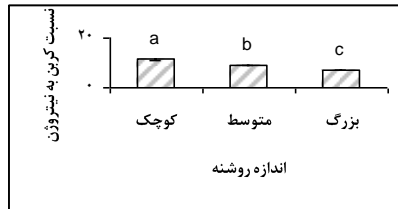
متغیر	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	معنی‌داری
کربن (درصد)	0/152	2	0/076	5/812*	0/039
نیتروژن(درصد)	0/047	2	0/023	421/8**	0/00
کربن به نیتروژن	26/467	2	13/233	281/566**	0/00
فسفر (ppm)	155/339	2	77/669	125/989**	0/00
اسیدیته	0/222	2	0/111	14/286**	0/005
رطوبت اشباع(درصد)	12/065	2	6/032	7/146*	0/026
تراکم زادآوری	54/222	2	27/111	48/800**	0/00
رس (درصد)	1/06	2	0/53	4/75 <sup>ns</sup>	0/058
سیلت (درصد)	1/56	2	0/78	0/44 <sup>ns</sup>	0/665
شن (درصد)	2/06	2	1/03	0/40 <sup>ns</sup>	0/686



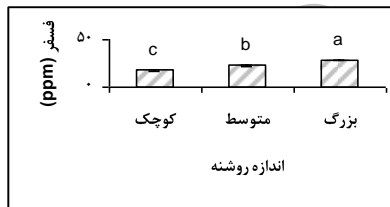
(الف)



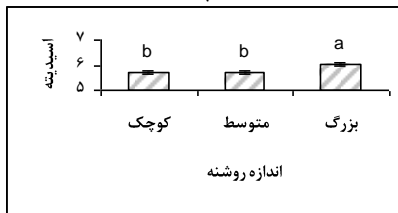
(ب)



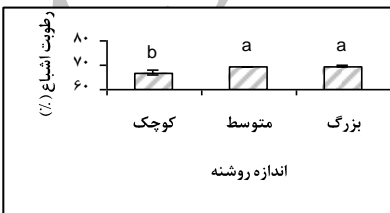
(پ)



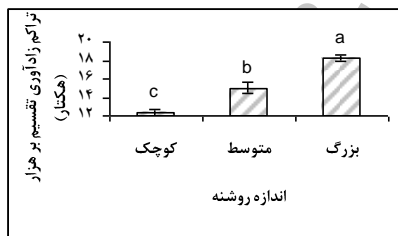
(ت)



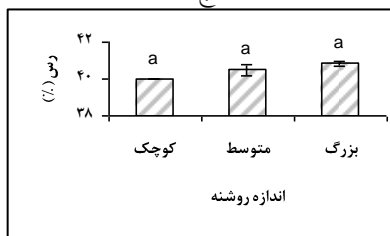
(ث)



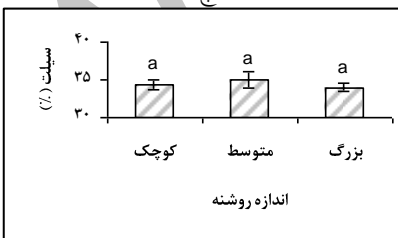
(ج)



(چ)



(ح)

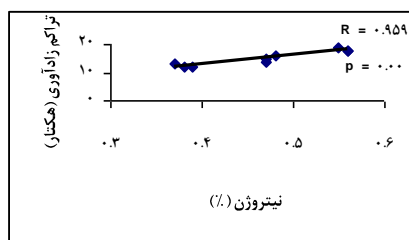


(خ)

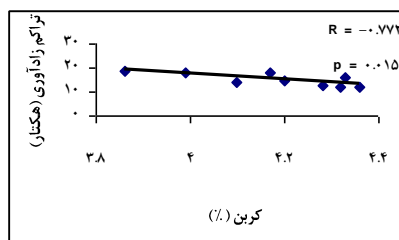


(د)

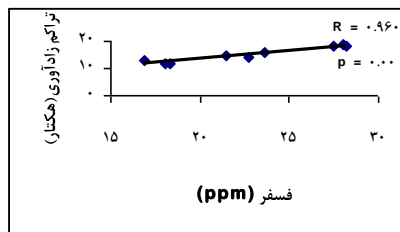
شکل 1- مقایسه میانگین عوامل مختلف خاکی در اندازه‌های مختلف روشنه‌های تاج پوشش



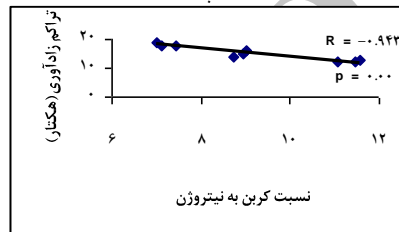
(الف)



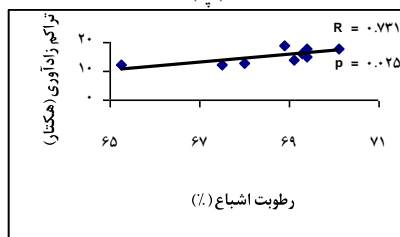
(ب)



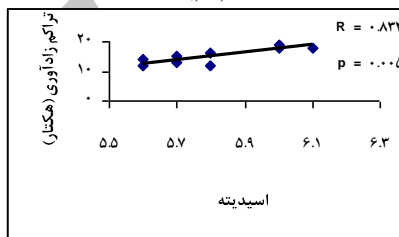
(پ)



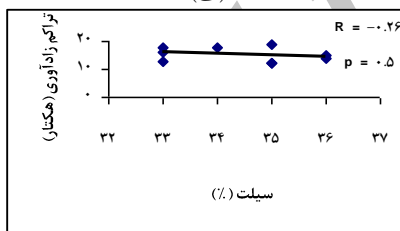
(ت)



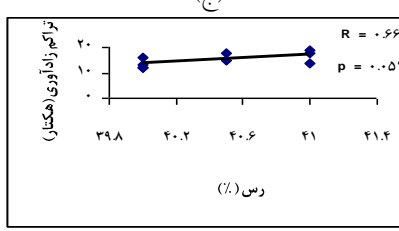
(ث)



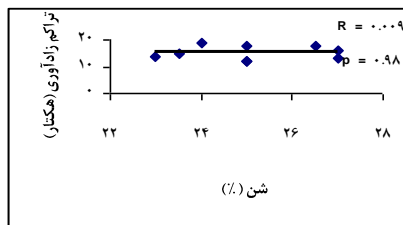
(ج)



(ح)



(خ)



(ط)

شکل 2- رابطه بین تراکم زادآوری راش و عوامل خاکی مورد بررسی (تراکم تقسیم بر 1000 شده است)

## بحث

همان‌طور که در نتایج عنوان شد با کاهش میزان کربن در روشنه‌های بزرگ زادآوری نیز همبستگی معنی‌داری نشان داده است. کاهش کربن در روشنه‌های بزرگ از طرفی می‌تواند در ارتباط با کاهش مواد آلی باشد. به عبارت دیگر لاشبرگ ناشی از ریزش شاخ و برگ درختان اطراف روشنه‌های بزرگ، در سطح وسیع‌تری نسبت به روشنه‌های کوچک پخش می‌شود. به این ترتیب سطح زمین در روشنه‌های بزرگ فقط با لایه نازکی از لاشبرگ پوشیده می‌شود. از سوی دیگر این طور به نظر می‌رسد حرارت و رطوبت مناسب در روشنه‌های بزرگ فعالیت میکروارگانیسم‌ها را تشدید می‌نماید و تجزیه مواد آلی توسط میکروب‌ها سرعت می‌گیرد (ریتر، 2005). بنابراین انباشت کربن در روشنه‌های با اندازه مختلف و در مناطق جنگلی با تاج بسته متفاوت از یکدیگر صورت می‌گیرد (پاستور و همکاران، 1984)، که می‌تواند تاثیر زیادی بر روی استقرار زادآوری گونه‌های مختلف داشته باشد (کوتس، 2002). از این رو می‌توان بیان کرد که با افزایش کربن و کاهش فعالیت موجودات خاک‌زی، شرایط زادآوری در روشنه‌های کوچک نسبت به روشنه‌های متوسط و بزرگ نامناسب می‌شود. لازم به ذکر است که شرایط رویشی گونه راش به صورتی است که در رویشگاه‌های با میزان کربن کمتر استقرار بهتری خواهد داشت (مروی مهاجر، 2005). مطالعات انجام شده توسط پرسون و همکاران (2000) با نتایج بررسی حاضر در این زمینه مطابقت دارد. کمبود عنصر نیتروژن به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر در تولید محصولات جنگلی به‌عنوان عاملی محدود کننده برای رویش و استقرار زادآوری در بسیاری از جنگل‌های معتدله شناخته می‌شود (میروولد، 1999). حدود 85 درصد از نیتروژن کل در رویشگاه‌های جنگلی به وسیله تجزیه مواد آلی حاصل می‌شود (هوگوم و همکاران، 2001). به سبب سرعت تجزیه کم، لاشبرگ زیادی در راشستان‌ها روی هم انباشته می‌شود. با ایجاد به هم خوردگی‌های طبیعی و تشکیل روشنه‌های جنگلی میزان زیادی از نیتروژن لاشبرگ در اختیار افق‌های زیرین خاک قرار می‌گیرد (تروفیموو و همکاران، 2002). از این رو افزایش مقدار نیتروژن در روشنه‌های بزرگ ارتباط معنی‌داری با تراکم زادآوری نشان داده است. به عبارت دیگر عمل تبدیل نیتروژن آلی به معدنی در روشنه‌های بزرگ با حجم و سرعت بیشتری انجام می‌گیرد (ریتر، 2005). این تصور وجود دارد



که وجود شرایط رطوبتی و گرمایی مناسب در روشنه‌های با اندازه بزرگ به گونه‌ای بوده است که فعالیت میکروبی بیشتر سبب تسریع معدنی شدن نیتروژن شده باشد (موسکولو و همکاران، 2007). در نتیجه پس از مدت کوتاهی از ایجاد روشنه، غلظت نیتروژن معدنی زیاد شده و حاصل‌خیزی خاک افزایش می‌یابد که افزایش استقرار زادآوری را به دنبال دارد (باهوس و بارتل، 1995). موسکولو و همکاران (2007) گزارش دادند که افزایش میزان نیتروژن در روشنه‌های با سطح بزرگ نسبت به سایر روشنه‌ها و مناطق شاهد سبب افزایش تراکم زادآوری گونه‌های چوبی شده که مشابه بررسی حاضر است. اما برخلاف این بررسی نتایج مطالعه هوگبوم و همکاران (2001) نشان می‌دهد که میزان نیتروژن کل تاثیر معنی‌داری بر روی تراکم زادآوری در رویشگاه‌های مختلف نگذاشته است. با توجه به نوع مطالعه صورت گرفته که در جنگل‌های تحت عمل کوددهی انجام گرفته بود، نیتروژن به‌عنوان عامل محدود کننده رویش برای زادآوری به حساب نمی‌آمد. به عبارت دیگر وجود نیتروژن با غلظت زیاد در تمامی مناطق مورد بررسی باعث شده است که تقریباً کل اراضی جنگلی از نیتروژن کافی برخوردار باشد. لازم به ذکر است که نگهداری و تثبیت نیتروژن در خاک تا حد زیادی به وسیله نسبت کربن به نیتروژن کنترل می‌شود (امت و همکاران، 1998). هم‌چنین چرخه نیتروژن در رویشگاه‌های جنگلی و همین‌طور تاثیر آن بر گسترش شبکه نیتروژن معدنی و میزان معدنی شدن نیتروژن به وسیله نسبت کربن به نیتروژن و pH خاک کنترل می‌شود (گاندرسون و همکاران، 1998). در واقع کاهش نسبت کربن به نیتروژن در خاک میزان نیتروژن را در خاک افزایش می‌دهد و به دنبال آن همان‌طور که نشان داده شد زادآوری از تراکم بیشتری برخوردار می‌شود که با مطالعات صورت گرفته توسط باهوس و همکاران (2004) مطابقت دارد. در این مطالعه pH خاک با افزایش اندازه روشنه افزایش یافته و میزان زادآوری نیز افزایش یافته است. تجمع مواد آلی در خاک‌های جنگلی به‌ویژه در راشتستان‌ها خاک را اسیدی می‌نماید (بارچ، 2000). هوموس حاصل از تجزیه مواد آلی در خاک‌های جنگلی بسته به نوع مواد، حرارت، رطوبت و pH برگ‌ها و فعالیت میکروارگانسیم‌ها اسیدی یا قلیایی خواهد بود (مروی مهاجر، 2005). این‌طور تصور می‌شود که مجموعه این شرایط در روشنه‌های بزرگ به گونه‌ای بوده که میزان pH در این روشنه‌ها نسبت به روشنه‌های کوچک‌تر افزایش معنی‌داری

پیدا کرده است. در واقع نوع و تکامل هوموس و گرایش آن به قلیایی شدن در روشنه‌های بزرگ سبب تقویت و توسعه زادآوری طبیعی شده است (اسکارنبروچ و بوخهیم، 2007). میزان دسترسی به فسفر نیز برای رویش گیاهان بسیار ضروری است و به‌عنوان عاملی محدود کننده در اکوسیستم‌های جنگلی به حساب می‌آید (سینسابق و همکاران، 1993). از این رو همان‌طور که در نتایج این بررسی مشاهده شد افزایش تراکم زادآوری ارتباط معنی‌داری با فسفر خاک نشان داد. مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که افزایش تبدیل فسفر آلی به معدنی ارتباط زیادی با رطوبت خاک دارد (پرسکات و همکاران، 2003). افزایش رطوبت خاک و به دنبال آن کاهش نسبت کربن به نیتروژن که نشان‌دهنده میزان وزن لاشبرگ است سبب افزایش فسفر معدنی در روشنه‌های بزرگ شده و این امر میزان دسترسی به مواد غذایی را افزایش داده و باروری و توانایی خاک را برای پذیرش جوانه زنی گونه‌ها افزوده است (اسکارنبروچ و بوخهیم، 2007). بنابراین ملاحظه شد که در روند افزایش اندازه روشنه و میزان نیتروژن معدنی، زادآوری نیز به صورت قابل ملاحظه‌ای افزایش داشته که در مطالعه پترسون و هوگبوم (2004) نیز نشان داده شده است. افزایش درصد رطوبت اشباع خاک و زادآوری گونه‌ها اتفاقی بود که به‌صورت هم‌زمان در روشنه‌های بزرگ در این بررسی مشاهده شد. وجود ذرات رس بیشتر در روشنه‌های بزرگ می‌تواند سبب افزایش ظرفیت نگهداری رطوبت در این گروه از روشنه‌ها شده باشد. رطوبت به‌عنوان یکی از مهم‌ترین و اصلی‌ترین عوامل کلیدی برای تیمار بذر هنگام جوانه زنی به حساب می‌آید و در اوایل استقرار نهال پایه‌هایی که بتوانند نیاز رطوبتی خود را به خوبی برطرف کنند آینده بهتری خواهند داشت (ریتر و همکاران، 2005). همواره استرس‌های خشکی یکی از عوامل محدود کننده برای زادآوری در تمامی اکوسیستم‌های جنگلی محسوب می‌شوند. چرا که جذب عناصر غذایی خاک، مقاومت در برابر انواع بیماری‌ها و میزان همزیستی ریشه نهال‌ها با باکتری‌ها و قارچ‌ها ارتباط زیادی با میزان رطوبت خاک دارد (بارچ، 2000). در این رابطه مطالعه مدسن (1994) نتایج این بررسی را تایید می‌کند.

با توجه به نتایج، بافت رسی مجموعه بافت منطقه را تشکیل می‌داد. به‌طورکلی بافت خاک از عواملی است که در سطوح وسیع و با طی دوره‌های طولانی قابل تغییر می‌باشد. روشنه‌های جنگلی تا

سطوحی که در این مقاله مورد بررسی واقع شد طی مدت چند سال بسته خواهد شد و تاج پوشش به حالت قبل خود برمی‌گردد. ظهور آشفته‌گی‌های کوچک در سطح توده‌های جنگلی خصوصیات شیمیایی خاک را در کوتاه مدت می‌تواند دچار تغییر کند ولی احتمال چنین وضعیتی برای بافت خاک بعید به نظر می‌رسد. مطالعه موسکولو و همکاران (2007) نشان می‌دهد که ریشه‌های جنگلی ایجاد شده در توده‌های کاج واقع در ایتالیا نتوانسته بافت خاک را طی این مدت کوتاه دچار تغییر کند.

در این مطالعه با توجه به اندازه ریشه‌های مورد بررسی نشان داده شد که موجودی نیتروژن و فسفر در ریشه‌های بزرگ بهتر از سایر مناطق (ریشه کوچک و متوسط) بوده است، و در مجموع میزان نسبت کربن به نیتروژن، pH خاک و رطوبت قابل دسترس در خاک سبب شده است که پویایی و تحول خاک در ریشه‌های بزرگ به نحوی صورت گیرد که زادآوری از وضعیت مطلوب‌تری نسبت به سایرین برخوردار باشد. اگرچه نمی‌توان نتایج این بررسی را به انواع اکوسیستم‌های جنگلی تعمیم داد ولی این امید وجود دارد با انجام این گونه بررسی‌ها و با تکرار مناسب در رویشگاه‌های مختلف جنگلی بتوان مشاهدات مطلوبی از روند تحولی شرایط اکولوژیک به‌خصوص شرایط خاکی و زادآوری در ریشه‌های جنگلی به‌دست آورد. بدیهی است اجرای مطالعات متعدد از این دست و شناسایی شرایط رویش در ریشه‌های با اندازه بیشتر از این مطالعه به ما کمک خواهد کرد که با شناخت بهتری مدیریت و حفاظت از جنگل‌ها را سامان‌دهی نماییم.

منابع

1. Albanesi, E., Gugliotta, O.I., Mercurio, I., and Mercurio, R. 2005. Effects of gap size and within-gap position on seedlings establishment in silver fir stands. Society of Silviculture and Forest Ecology. 2: 358-366.
2. Bartsch, N. 2000. Element release in beech (*Fagus sylvatica* L.) forest gaps. Water Air Soil Pollut. 122: 3-16.
3. Bauhus, J., and Barthel, R. 1995. Mechanisms for carbon and nutrient release and retention in beech forest gaps. Plant and Soil. 585-592.
4. Bauhus, J., Vor, T., Bartsch, N., and Cowling, A. 2004. The effects of gaps and liming on forest floor decomposition and soil C and N dynamics in a *Fagus sylvatica* forest. Canadian Journal of Forest Research. 34: 509-518.
5. Binkley, D. 1986. Forest Nutrition Management. John Wiley and Sons, New York.
6. Coates, K.D. 2002. Tree recruitment in gaps of various size, clearcuts and undisturbed mixed forest of interior of British Columbia (Canada). For. Ecol. Manage. 155: 387-398.
7. Emmet, B.A., Boxman, D., Bredemeier, M., Gundersen, P., Kjonaas, O.J., Moldan, F., Schleppei, P., Tietema, A. and Wright, R.F. 1998. Predicting the effects of atmospheric nitrogen deposition in conifer stands: evidence from the NITREX ecosystem-scale experiments. Ecosystems. 1: 352-360.
8. Gray, A.N., Spies, T.A., and Easter, M.J. 2002. Microclimatic and soil moisture responses to gap formation in coastal Douglas- fir forests. Can. J. For. Res. 32: 332-343.
9. Gundersen, P., Callesen, I., and de Vries, W. 1998. Nitrate leaching in forested ecosystems is related to forest floor C/N ratios. Environ. Pollut. 102: 403-408.
10. Hogbom, L., Nohrstedt, H. O., Lundström, H., and Nordlund, S. 2001. Soil conditions and regeneration after clear felling of a *Pinus sylvestris* L. stand in a nitrogen experiment, Central Sweden. Plant and Soil. 233: 241-250.
11. Madsen, P. 1994. Growth and survival of *Fagus sylvatica* seedlings in relation to light intensity and soil water content. Scand. J. For. Res. 9: 316-322.
12. Marvie Mohadjer, M.R. 2005. Silviculture, University of Tehran Press. 387 pp. (In Persian)
13. Mosadegh, A. 1996. Silviculture. University of Tehran Press. 481pp. (In Persian)
14. Muscolo, A., Sidari, M., and Mercurio, R. 2007. Influence of gap size on organic matter decomposition, microbial biomass and nutrient cycle in Calabrian pine (*Pinus laricio*, *Poirot*) stands. For. Ecol. Manage. 242: 412-418.

15. Myrold, D.D. 1999. Transformations of nitrogen, p 259-294. in: Sylvia, D. M., Fuhrmann, J.J., Hartel, P.G., Zuberer, D. A. (Eds.), Principles and Applications of Soil Microbiology. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, USA, 259-294.
16. Organization of Forests and Pastures. 1996. Spacious plan of Golband zone forests, Korkroud river watershed, Deldareh forestry plan (District 2), total office of Nowshahr natural resources. 261 p. (In Persian)
17. Pastor, J., Aber, J. D., and McLaugherty, C.A. 1984. Aboveground production and N and P cycling along a nitrogen mineralization gradient on Blackhawk Island, Wisconsin. Ecology. 65: 256-268.
18. Persson, T., Rudebeck, A., Jussy, J.H., Colin-Belgrand, M., Prieme, A., Dambrine, E., Karlsson, P.S., and Sjöberg, R.M. 2000. Soil nitrogen turnover-mineralization, nitrification, and denitrification in European forest soils, in: Schulze, E.-D. (Ed.), Carbon and Nitrogen Cycling in European Forest Ecosystems, Ecological Studies 142. Springer, Berlin. 297-331.
19. Pettersson, F. 1994. Predictive functions for impact of nitrogen fertilization on growth over five years. SkogForsk Report 3, Uppsala. 56 pp.
20. Pettersson, F., and Hogbom, L. 2004. Long-term growth effects following forest nitrogen fertilization in *Pinus sylvestris* and *Picea abies* stands in Sweden, Scand. J. For. Res. 19: 339-347.
21. Prescott, C.E., Hope, G.D., and Blevins, L.L. 2003. Effect of gap size on litter decomposition and soil nitrate concentrations in a high-elevation spruce-fir forest. Can. J. For. Res. 33: 2210-2220.
22. Ritter, E. 2005. Litter decomposition and nitrogen mineralization in newly formed gaps in a Danish beech (*Fagus sylvatica*) forest. Soil Biology and Biochemistry. 37: 1237-1247.
23. Ritter, E., Dalsgaard, L., and Einhorn, K.S. 2005. Light, temperature and soil moisture regimes following gap formation in a semi-natural beech-dominated forest in Denmark. For. Ecol. Manage. 206: 15-33.
24. Scharenbroch, B.C., and Bockheim, J.G. 2007. Impacts of forest gaps on soil properties and processes in old growth northern hardwood-hemlock forests. Plant Soil. 294: 219-233.
25. Shabani, S. 2008. Relationship between Forest Gaps with Physiographic Factor and Vegetation in Lalis Forest- Nowshahr, M.Sc Thesis, Tarbiat Modares University. 80 pp. (In Persian)
26. Sinsabaugh, R.L., Antibus, R.K., Linkins, A.E., and McLaugherty, C.A. 1993. Wood decomposition: nitrogen and phosphorus dynamics in relation to extracellular enzyme activity. Ecology. 74: 1586-1593.

27. Trofymow, J.A., Moore, T.R., Titus, B., Prescott, C., Morrison, I., Siltanen, M., Smith, S., Fyles, J., Wein, R., Camire, C., Duschene, L., Kozak, L., Kranabetter, M., and Visser, S. 2002. Rates of litter decomposition over 6 years in Canadian forests: influence of litter quality and climate. *Canadian Journal Forest Research*. 32: 789-804.

Archive of SID



Gorgan University of Agricultural  
Sciences and Natural Resources

*J. of Wood & Forest Science and Technology, Vol. 18(3), 2011*  
*www.gau.ac.ir/journals*

## **Relationship between Soil Characteristics and Beech Regeneration Density in Canopy Gaps with Different Sizes**

**S. Shabani<sup>1</sup>, \*M. Akbarinia<sup>2</sup>, G. Jalali<sup>2</sup> and A.R. Aliarab<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Graduate M.Sc. student of Natural Resources Eng.-forestry Tarbiat modares University, Noor, Iran, <sup>2</sup>Associate Prof., Dept. of Forestry Tarbiat modares University, Noor, Iran,

<sup>3</sup>Assistant Prof., Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 2009-10-19; Accepted: 2011-5-16

### **Abstract**

In temperate forests canopy gaps play an important role in driving stand dynamics. The purpose of this research was to compare soil characteristics in forest gaps with several size and its relation to Beech regeneration density in Lalis forest, Chalous. In order to investigate factors, three gap sizes as small gap (200 m<sup>2</sup>), medium gap (400 m<sup>2</sup>), and large gap (600 m<sup>2</sup>) with three replicate were selected in location. Mineral soil samples were randomly collected from four different places in each gap, all over the gap area. Nine circular subplots of 3.14 m<sup>2</sup> were established inside each gap on two principal diagonals and the regeneration density of Beech species was estimated. Some of soil characteristics, such as total carbon, total nitrogen, available phosphorous, soil acidity (pH), C/N ratio, saturation moisture and soil texture (clay, silt and sand) were measured. Results showed that the carbon and C/N ratio significantly decreased with increasing of gap size. The other soil characteristics significantly increased with increasing of gap size. Similar to results, statistical difference between regeneration densities with soil characteristics was found. With thicken of soil characteristics consisting of nitrogen, phosphorous, pH, and moisture, regeneration density increased. Carbon and C/N ratio affected negatively on regeneration density, But there were no significant differences in soil texture ingredient between gaps.

**Keywords:** Forest gap; Regeneration density; Beech; Soil characteristics; Correlation.

---

\*Corresponding Author; Email: makbarinia@yahoo.com