



بررسی زادآوری راش در حفره‌های طبیعی جنگل‌های اسالم

• بیت‌الله امان‌زاده، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان
 • منوچهر امانی، عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع
 • مسعود امین املشی، عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان
 • منصور صالحی، کارشناس ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گیلان

تاریخ دریافت: شهریور ماه ۱۳۸۳ تاریخ پذیرش: اسفند ماه ۱۳۸۳

Email: b_amanzad@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی وضعیت زادآوری در حفره‌های طبیعی، ۱۵ حفره در سری ۳ طرح ناو جنگل‌های اسالم در راستای طرح ملی زادآوری راش انتخاب گردید. گونه، قطر در ارتفاع برابر سینه کلیه درختان حاشیه حفره، شکل تقریبی حفره، اندازه دو قطر کوچک و بزرگ و سطح تقریبی آن ثبت شد. در طول بزرگترین قطر حفره (از یک سوی حفره به سوی دیگر آن) به طور یک در میان قطعات نمونه کوچک ۱×۱ نصب و درصد حضور و نوع پوشش گونه‌های مزاحم، صفات کمی و کیفی نهال‌ها نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. حداقل و حداکثر سطح حفره‌های اندازه‌گیری شده به ترتیب ۸۹ و ۲۲۷۶ متر مربع بود نتایج نشان داد که حفره‌های مورد ارزیابی از شکل هندسی خاص و منظمی پیروی نمی‌کند ولی عمدتاً به اشکال دایره‌ای تا بیضوی نزدیکتر می‌باشد طوری که ۵۴٪ از حفره‌ها از این نوع می‌باشند. همچنین مشاهده گردید که با افزایش سطح از تعداد نهال‌های راش و تا حدودی ممرز کاسته می‌شود اما فراوانی گونه افرا با اندازه حفره‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود.

کلمات کلیدی: حفره، زادآوری، نهال، راش، اسالم

Pajouhesh & Sazandegi No:71 pp: 19-25

Investigation on regeneration of natural gaps in the Asalem forests

By: B. Amanzadeh, Member of Scientific Board of Agriculture and Natural Resources Research Center of Gilan Province., M.Amani, Member of Scientific Board of Research Institute of Forests and Rangelands., M.Amin-Amlashi and M.Salehi, Members of Scientific Board of Agriculture and Natural Resources Research Center of Gilan Province.

In order to study the regeneration in natural gaps, 15 gaps were selected in Asalem forests. The shape and gap size were

recorded and one transect was established along the widest diameter of each gaps. Each transect was divided into plots 1m². quantities & qualitative characteristics of saplings of different species were studied in every second plot. Result showed that the least and the most of the size of gaps measured ,they were 89 and 2279 m² Respectively. Evaluated gaps from geometry point of view were not followed regular shape ,but they mostly closed to circular and oval shape. So that 54% of gaps belong to this shape. Seedling frequency between the gaps were statistically significant .So that by increasing the gap sizes the number of beech (*Fagus orientalis*) and hornbeam (*Carpinus betulus*) sapling reduced but maple (*Acer velutinum*) saplings were increased . Also sapling qualitative between the gaps were statistically significant.

Key words: Gap, Regeneration, Seedling, Beech , Asalem.

مقدمه

تحول متوالی طبیعی در چرخه‌های زیستی توده‌های جنگلی در طی زمان از دانه زاد نا همسال اولیه یا جوان و در مرحله زادآوری تا مرحله تخریب موقتی و حذف تدریجی درختان کهنسال و ایجاد حفره و در نتیجه استقرار نهال در آن از پدیده‌های مهم طبیعی بوده که از عوامل متعدد می‌تواند تاثیر پذیر باشد (۲).

مطالعه و بررسی حفره‌ها در راشستان‌ها که محمل مطمئن زادآوری طبیعی به شمار می‌رود می‌تواند یک مرجع برای مدیریت پایدار جنگل باشد (۷). همانطور که پیشتر ذکر شد حفره‌ها نتیجه حذف تدریجی درختان در توده‌های جنگلی بوده که وسعت آن بسته به قطر و تعداد درختان حذف شده متغیر است. حذف طبیعی درختان می‌تواند نتایج ریشه کن شدن، باد افتادگی، (۹)، آتش سوزی (۸) و یا سایر عوامل طبیعی باشد.

زادآوری در حفره های طبیعی توسط محققین زیادی مورد مطالعه قرار گرفته است. Hahn و همکاران (۷) ۵ حفره کوچک با سطوح ۲۰۰-۳۰۰ متر مربعی در مناطق نیمه طبیعی کشور دانمارک در بین سالهای ۱۹۹۷-۲۰۰۲ را مورد مطالعه قرار دادند که معتقدند زادآوری همبستگی مناسبی با ساختار، نور و رطوبت خاک دارد. Madsen و همکاران (۱۰) تعداد ۱۲ حفره را به منظور بررسی زادآوری طبیعی در سال ۹۸-۱۹۹۷ در جنگل‌های غالب راش مورد بررسی قرار داده و مشاهده نمودند که همبستگی خوبی بین زادآوری، نور، رطوبت و سایر خصوصیات خاک وجود دارد.

Brokaw (۶) زادآوری در ۳۰ حفره (۷۰۵-۲۰ متر مربع) در مناطق جنگلی حاره‌ای مرطوب در پاناما را مورد بررسی قرار داده و دریافت که تراکم نهال‌های جوان اولیه با اندازه حفره‌ها معنی دار نیست اما میانگین شدت رویش ارتفاعی گونه‌های پرستار از نهال‌های جوان اولیه بیشتر است. Lawton و همکاران (۹) نیز مراحل تحولی توده را مورد مطالعه قرار داده و معتقدند که تجمع نهال در حفره‌ها با یکدیگر اختلاف داشته است. ثاقب طالبی و همکاران (۱۱) در مطالعه وضعیت تجدید حیات در حفره‌های طبیعی در مازندران دریافتند که عموماً فراوانی نهال‌های راش بیشتر از سایر گونه‌ها است و رابطه منفی بین سطح حفره و فراوانی نهال راش دیده می‌شود. طبری و همکاران (۳) ثابت کردند که اثر اندازه مساحت حفره بر روی زنده‌مانی، رشد ارتفاعی و شادابی معنی دار است.

در این بررسی نیز اشکال و اندازه‌های مختلف حفره و تاثیر آن در زادآوری، تفاوت وضعیت زادآوری گونه‌های مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته است که می‌تواند در مدیریت جنگل و ایجاد سلول‌های زادآوری در حالات مختلف اختلاط گونه‌های راهنمای مدیران باشد. ناگفته نماند علی‌رغم اینکه منطقه مورد مطالعه بهره‌برداری صنعتی نشده ولی به دلایل مسایل اقتصادی-اجتماعی و وجود دام در عرصه شرایط ویژه‌ای از نظر زادآوری بر آن حاکم است هدف این بررسی نیز ترسیم سیمای فعلی توده‌های جنگلی منطقه می‌باشد. لذا پس از برداشت داده‌های اولیه، کل قطعات آزمایشی (۱۵ هکتار عرصه مورد نظر) محصور شده است و مطالعات بعدی می‌تواند زادآوری در شرایط جدید را تشریح نماید. بنابر این بررسی حاضر از نظر مطالعه و مقایسه وضعیت اولیه با وضعیت پس از محصور نمودن نیز مفید خواهد بود.

مواد و روش‌ها

این بررسی در سری ۳ طرح جنگل‌داری ناو اسالم در راستای طرح ملی زادآوری راش انجام گرفته است. خاک منطقه بر روی سنگ مادری آذرین تشکیل و pH آن اسیدی و در محدوده ۴/۶ تا ۵/۷ می‌باشد. بافت خاک رسی تا لوم رسی است با زهکشی و نفوذ پذیری مناسب و از نظر آب و هوایی جزء اقلیم سرد و مرطوب قرار می‌گیرد (۴).

عرصه مورد مطالعه روی دامنه‌های شمال شرقی با مختصات ۸۸° ۳۸' تا ۳۷° ۴۲' ۴۳' در دوپارسل ۳۴۶ و ۳۵۰ واقع شده است (شکل شماره ۱). شیب عمومی منطقه بین ۱۵ تا ۲۰ درصد و ارتفاع آن از سطح دریا ۱۶۰۰ متر می‌باشد. قالب آماری طرح به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار و ۵ تیمار (شامل تلفیق دو تیمار شدت و سیکل برداشت و یک تیمار شاهد) و مجموعاً ۱۵ کرت یک هکتاری می‌باشد در هر کرت آزمایشی به‌طور تصادفی یک حفره طبیعی بدون در نظر گرفتن اندازه و نوع تیمار آن انتخاب، گونه و قطر در ارتفاع برابر سینه کلیه درختان حاشیه حفره شکل تقریبی و اندازه دو قطر کوچک و بزرگ حفره ثبت شد. در طول بزرگترین قطر حفره (از یک سوی حفره به سوی دیگر آن) به‌طور یک در میان قطعات نمونه ۱ متر مربعی نصب و درصد حضور و نوع پوشش گونه‌های مزاحم، صفات کمی (قطر، ارتفاع و تعداد) و کیفی (تک شاخه، دو شاخه و چند شاخه و چنگالی) نهال‌ها به تفکیک گونه‌های موجود مورد ارزیابی قرار گرفتند. با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS طبقه بندی کمی و کیفی داده‌ها و آزمون استقلال هر کدام از متغیرها با استفاده از آزمون مربع کای انجام گرفت.

نتایج

حداقل و حداکثر سطح حفره‌ها به ترتیب ۸۹ و ۲۲۷۶ متر مربع بود نتایج نشان داد که حفره‌های مورد ارزیابی از شکل هندسی خاص و منظمی پیروی نمی‌کند ولی عمدتاً به اشکال دایره ای تا بیضوی نزدیک‌تر بوده به طوری که ۵۴٪ حفره‌ها دارای اشکال نزدیک به دایره‌ای یا بیضوی داشتند همچنین حفره‌های با اشکال چهارگوش (مستطیل و ذوزنقه) و سه گوش (مثلثی) ولی نا منظم نیز دیده شد. حفره‌های طبیعی بر اساس وسعت آن

به چهار گروه شامل کوچک (کمتر از ۲۰۰ متر مربع)، متوسط (۲۰۰-۵۰۰ متر مربع)، بزرگ (۵۰۰-۱۰۰۰ متر مربع) و خیلی بزرگ یا فضای باز (بیش از ۱۰۰۰ متر مربع) تقسیم شدند. نتایج نشان می‌دهد که بین سطح و شکل حفره رابطه منطقی وجود دارد طوری که، حفره‌های بزرگ دارای اشکال نزدیک به دایره‌ای یا بیضوی می‌باشند (شکل شماره ۲).

نهال‌های مشاهده شده شامل راش، افرا، ممرز و شیردار بوده که فراوانی آن در جدول شماره ۱- مشاهده می‌گردد.

با افزایش سطح حفره از تعداد نهال‌های راش و تا حدودی ممرز کاسته می‌شود به طوری که در حفره‌های با مساحت بیش از ۱۰۰۰ متر مربع نهال راش دیده نمی‌شود اما گونه افرا ضمن اینکه در حفره‌های کوچک تا ۵۰٪ از میران زادآوری را به خود اختصاص داده است در حفره‌های بزرگ فراوانی آن به بیش از ۹۸٪ کل زادآوری می‌رسد.

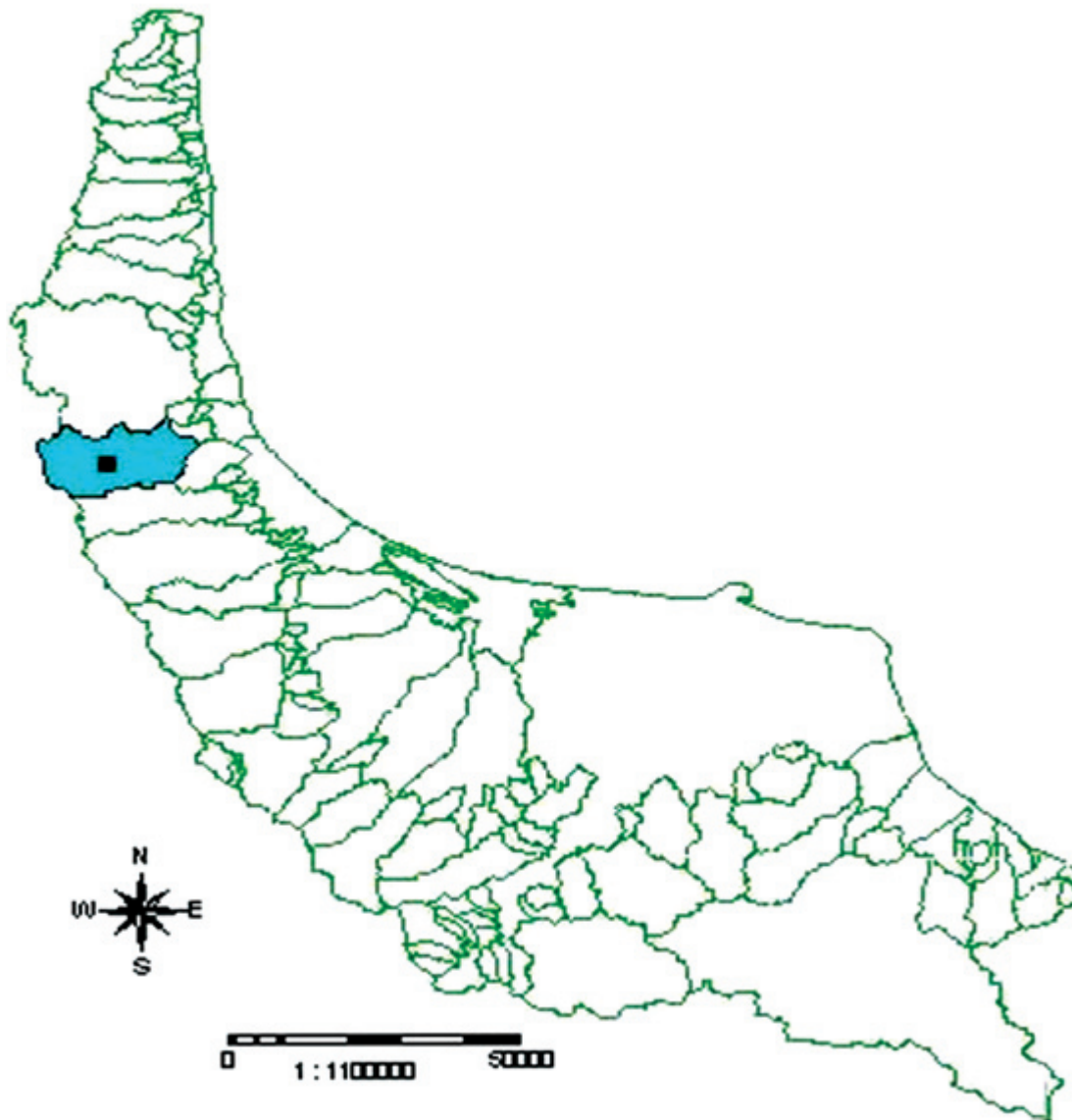
کیفیت نهال‌ها نیز در سه سطح خوب (تک شاخه)، متوسط (دو شاخه) و نا مرغوب (بیش از دو شاخه و چنگالی) مورد ارزیابی قرار گرفت. آزمون مربع کای در سطح ۹۵٪ نشان داد که کیفیت نهال راش نمی‌تواند مستقل از اندازه حفره باشد بنابراین با افزایش سطح در ابتدا نهال‌های با کیفیت خوب نیز افزایش پیدا می‌کند که در حفره‌های با سطح متوسط بیشترین حضور نهال‌های مرغوب مشاهده می‌گردد اما با افزایش سطح نه تنها نهال‌ها افزایش کیفی نمی‌یابند بلکه به‌طور چشم‌گیری از کیفیت آن نیز کاسته می‌شود طوری که حفره‌های بزرگ (بیش از ۵۰۰ متر مربع) ۸۴٪ از نهال‌های نا مرغوب را تشکیل می‌دهد (جدول شماره ۲).

اما اثر اندازه حفره بر کیفیت نهال‌های افرا معنی دار نبود در جدول شماره ۳ مشاهده می‌گردد که اختلاف نهال‌های خوب و نا مرغوب در کوچکترین و بزرگترین حفره تنها ۱٪ است و در دو سطح ذکر شده ۴۱٪ نهال‌ها از کیفیت نامرغوب برخوردارند (جدول شماره ۳).

در بررسی قطعات نمونه کوچک در حفره‌های کوچکتر تا ۵۰۰ متر مربع پراکنش نهال‌های راش تابع قواعدی منظمی نبوده. (شکل شماره ۳) اما با افزایش سطح حفره از کوچک به متوسط تا بزرگ نهال‌ها این گونه عمدتاً در حاشیه حفره و کنار در گونه افرا از نظر تعداد نهال در متر مربع در حفره‌های مختلف تفاوت قابل توجه ای مشاهده نمی‌گردد. علی‌رغم اینکه

جدول شماره ۱- میانگین فراوانی نهال گونه‌های مختلف در حفره‌های طبیعی (تعداد در متر مربع)

اندازه حفره	راش		افرا		ممرز		شیردار		کل	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
کمتر از ۲۰۰ متر مربع	۲	۲۵	۴	۵۰	۱/۵	۱۹	۰/۵	۶	۸	۱۰۰
۲۰۰-۵۰۰ متر مربع	۲	۲۲	۴/۵	۵۰	۲	۲۲	۰/۵	۶	۹	۱۰۰
۵۰۰-۱۰۰۰ متر مربع	۱	۳۰	۲	۵۹	۰/۲۷	۸	۰/۱	۳	۳	۱۰۰
بیش از ۱۰۰۰ متر مربع	۰	۰	۱۱/۸	۹۸/۵	۰/۲۰	۱،۵	۰	۰	۱۲	۱۰۰



شکل شماره ۱- موقعیت جغرافیای منطقه مورد بررسی

در این بررسی هم عمده حفره‌های کوچک شکل نزدیک به سه گوش (مثلثی) داشته که به نظر می‌آید حذف تدریجی درختان کم قطر (نتیجه رقابت و مغلوب شدن) یا با تاج کوچک و نامتقارن که طی آن حفره‌های کوچک به وجود می‌آیند از دلایل آن باشد. در صورتی که تعداد درختان اشاره شده بیش از یک پایه باشد یا حذف درختان با تاج گسترده و متقارن اتفاق افتد انتظار می‌رود حفره‌های بزرگ و با اشکال هندسی نزدیک به دایره‌ای یا بیضوی به وجود آید.

در بررسی‌های مقدماتی و مطالعه تیپولوژی درختان مادری راش در سطح کرت‌های آزمایشی مشخص گردید که بیش از ۸۷٪ توده‌های مورد مطالعه را گونه راش تشکیل می‌دهد و حتی تعداد قابل توجهی از سوب‌پلاتها

در بعضی از حفره‌ها تعداد نهال کمتر بود ولی در کل سطح پراکنده شده است (شکل‌های شماره ۵ و ۶)

بحث و نتیجه‌گیری

اندازه و شکل حفره‌های ایجاد شده تابعی از شکل و اندازه تاج درختان حذف شده است. تاج درختان در حالت طبیعی شکل هندسی مشخصی را ندارد و این حالت در نتیجه رقابت درختان، حوادث طبیعی و وضعیت اجتماعی آن دستخوش تغییرات بوده که حذف آن به هر دلیل می‌تواند شکل و اندازه حفره را رگم زند. ثاقب طالبی به نقل از حجتی (۱۱) نیز به فقدان شکل منظم هندسی در حفره‌های طبیعی اشاره دارد.

جدول شماره ۲- درصد فراوانی نهال راش در حفره‌های طبیعی (تعداد در متر مربع)

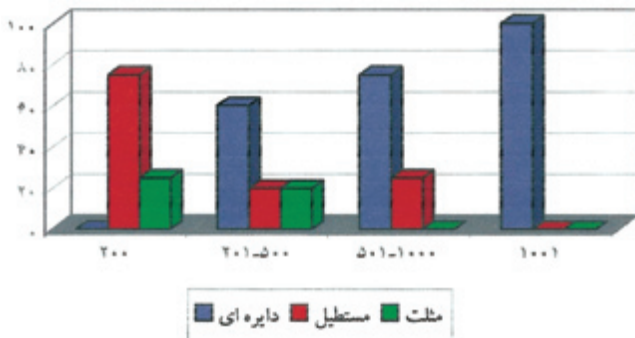
نام رغوب	متوسط	خوب	اندازه حفره
۵۷	۲۷	۱۶	کوچک (کمتر از ۲۰۰ متر مربع)
۵۹	۲۲	۱۹	متوسط (۲۰۰-۵۰۰ متر مربع)
۸۴	۱۰	۶	بزرگ (بیش از ۱۰۰۰ متر مربع)

جدول شماره ۳- درصد فراوانی نهال افرا در حفره‌های طبیعی (تعداد در متر مربع)

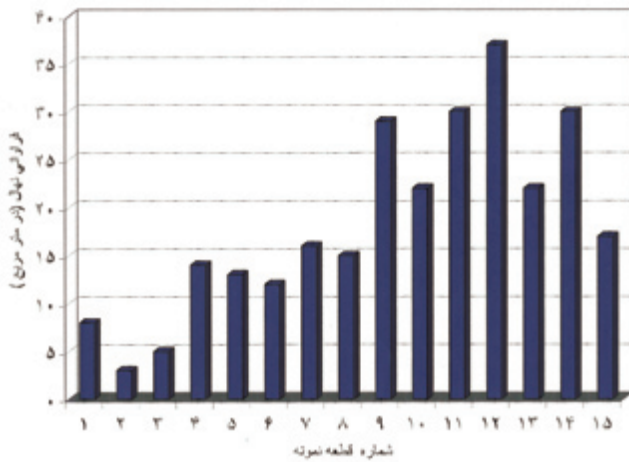
خوب	متوسط	نام رغوب	اندازه حفره
۳۹	۲۰	۴۱	کوچک (کمتر از ۲۰۰ متر مربع)
۴۴	۲۵	۳۱	متوسط (۲۰۰-۵۰۰ متر مربع)
۵۰	۲۱	۲۹	بزرگ (۵۰۰-۱۰۰۰ متر مربع)
۳۸	۲۱	۴۱	خیلی بزرگ (فضای باز)

در مازندران در سلول‌های زادآوری (حاصل برشهای زادآوری) در بهترین قطعات نمونه و همچنین در راشستان‌های واقع بر روی سنگ مادر آهکی در شمال شرق فرانسه به ترتیب ۴۰ تا ۷۰ و بیش از ۲۰۰ اصله در هر متر مربع می‌رسد (۱). ثاقب طالبی و همکاران (۱۱) نیز در مشاهدات خود بیشترین فراوانی را نهال‌های راش ذکر می‌کنند گرچه تعداد نهال‌های راش در اندازه‌های ۲-۵ آر ۷ اصله در متر مربع ذکر شده است. نهال‌های گونه‌های نورپسند عموماً با افزایش سطح حفره از سهم

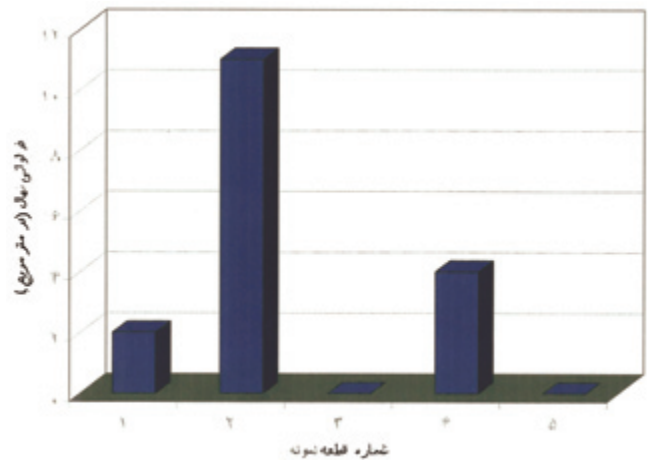
۱۰۰٪ از راش خالص تشکیل شده است (۵). مطالعه اخیر نیز در همان منطقه نشان داد که بیش از ۸۰٪ درختان حاشیه حفره‌های طبیعی از راش تشکیل شده است (تیپولوژی درختان مادری حاشیه حفره‌های طبیعی در دست تهیه). بنابراین این به طور طبیعی فراوانی زادآوری این گونه مورد انتظار می‌باشد. اما در این بررسی به‌طور میانگین ۲ نهال در هر متر مربع در هر حفره از گونه راش مشاهده شد که کمتر از ۲۵٪ کل نهال‌ها را تشکیل می‌دهد. وقوع شرایط اقلیمی نامساعد جوی (پاییز پر باران، زمستان‌های کم برف، بهار سرد و یخبندان و خشکسالی‌ها) پوشش رستنی‌های مزاحم، شیب زیاد سیکل بدر دهی طولانی از خصوصیات طبیعی این گونه و رویشگاه‌های آن است (۱). بنابراین این با همه عوامل ذکر شده به عنوان محدود کننده‌های طبیعی، تحمیل عوامل تخریبی انسانی نظیر حضور دام در عرصه در نتیجه چرای مفرط نهال و فشردگی خاک دسترسی و دستیابی به یک زادآوری مطلوب کمی و کیفی را به چالش می‌کشاند. همانطور که مشاهده شد در حفره‌های بزرگتر از ۱۰۰۰ متر مربع نهال راش را نمی‌توان مشاهده نمود که ادامه حضور دام از یک سو افزایش سطح حفره‌ها در نتیجه تحول طبیعی توده‌ها، حفره‌ها جای خود را به فضاهای بازی داده‌اند که پوشیده از رستنی‌های مزاحم به ویژه سرخس است که حتی استقرار زادآوری مصنوعی (جنگل کاری) در آن (با گونه‌های نورپسند) نیز به سهولت انجام نمی‌پذیرد. تعداد نهال‌های راش در این بررسی حتی در حفره‌های کوچکتر از ۲۰۰ متر مربع در مقایسه با بررسی‌های انجام شده بسیار فقیر می‌باشد.



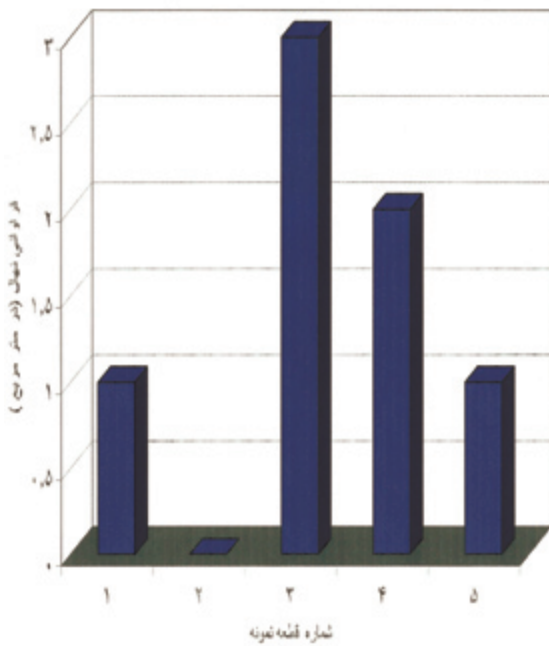
شکل شماره ۲ - مقایسه بین شکل و اندازه حفره‌های طبیعی



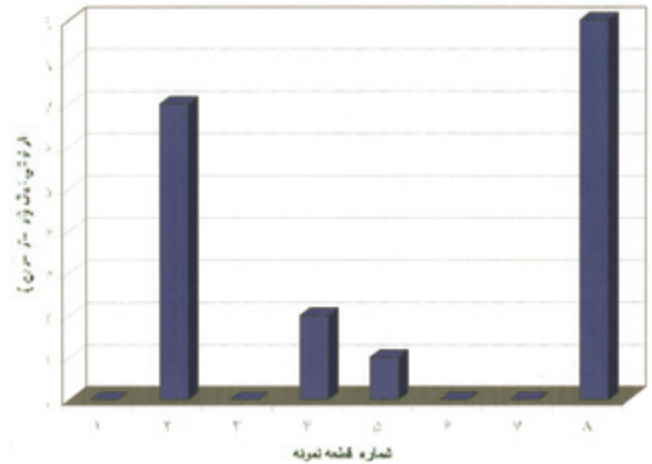
شکل شماره ۵- نمایش پراکنش نهال افرا در حفره‌های بزرگ



شکل شماره ۳- نمایش پراکنش نهال راش در حفره‌های کوچک



شکل شماره ۶- نمایش پراکنش نهال افرا در حفره‌های کوچک



شکل شماره ۴-نمایش پراکنش نهال راش در حفره‌های بزرگ

حفره‌های کوچکتر محسوس نبوده و از دلایل اصلی عدم تاثیر گذاري آن در صفات کمی و کیفی نهال‌ها در این حفره ها می‌باشد اما اثر آن بر روی حفره‌های با ابعاد بیش از ۵۰۰ متر مربع کاملاً مشاهده می‌گردد طوری که افزایش سطح آن سبب شده تا نهال‌ها در حواشی آن متمرکز شوند ضمن آنکه صفات کیفی نهال‌ها نیز کاهش پیدا کرده است . وجود دام (شکل شماره ۷) در عرصه از عمده‌ترین دلایل ناکامی‌ها در زادآوری ارزیابی می‌گردد و آسیب جدی به آن مانع از استخراج نتایج قطعی در خصوص وضعیت زادآوری در حفره‌هاست. اما قدر مسلم حفره‌های با ابعاد کمتر از ۵۰۰ متر مربع شرایط مناسبی را برای زادآوری بوجود آورده است .

بیشتری برخوردارند، اما در زیر چتر حمایتی تاج پوشش حفره‌ها (سایه پسند و نور پسند) نسبت به زیر اشکوب درختان رسیده مترکم ترند (۹) نهال‌های گونه افرا بیشترین حضور را در حفره‌های مورد مطالعه داشتند، که اثر بزرگی حفره در ادامه حیات توده‌های زاد آوری و وضعیت و واکنش این گونه نور پسند نسبت به حداقل اندازه حفره قابل تامل می‌باشد. Madsen و همکاران نیز نشان دادند که با افزایش سطح حفره از تعداد نهال‌ها کاسته شده است(۱۰).

بررسی بر روی میکروپلات‌ها نیز نشان داد که حفره‌های تا ۵۰۰ متر مربع پراکنش مناسب گونه راش را به همراه دارد ضمن آن که افرا از گونه های مهم نورپسند نیز در این سطوح از وضعیت مناسبی برخوردار است. افزایش شدت نور در نتیجه بزرگ شدن حفره‌ها علاوه بر کمیت کیفیت نهال‌های راش را شدیداً تحت تاثیر قرار می‌دهد. شدت نور از مرکز حفره به طرف کناره‌های حفره کاهش پیدا می‌کند که این کاهش شدت نور در

انعکاس وضعیت حال است. بدیهی است که مطالعات آینده پس از محصور کردن و اعمال تیمارهای آزمایشی و مقایسه دو وضعیت ذکر شده راهکارهای عملی تری را فرا روی بخش های اجرای قرار خواهد داد.

منابع مورد استفاده

- ۱- امانی، م. و م. حسینی، ۱۳۷۸؛ تحلیل نخستین کوشش های طبیعی در طرح های آزمایشات دانه زاد ناهمسال راش؛ جنگل های سنگده (شرق پل سفید)؛ فصلنامه علمی- پژوهشی شماره ۴۴. جلد سوم، سال ۱۲، ص ۶۷-۵۲
- ۲- امانی، م. م. حسینی، ر. غلامحسن زاده و م. قمی، ۱۳۸۰؛ بررسی تیپولوژی توده های مادری راش در آزمایشات دانه زاد ناهمسال در اشکته چال صفاورد- رامسر فصلنامه علمی- پژوهشی شماره ۵۲. جلد چهارده ص ۱۳-۲.
- ۳- طبری، م. س. ف. عمادیان، ک. اسپهبدی، م. پورمجیدیان. ۱۳۸۲؛ اثر اندازه مساحت حفره روی زنده مانی؛ رشد و شادابی نونهال های راش فصلنامه علمی- پژوهشی شماره ۵۸. جلد ۱۶. ص ۳۶-۳۲.
- ۴- شیخ الاسلامی، ۱۳۷۰.۵؛ بررسی تاثیر تغییرات ارتفاع؛ شیب و پوشش گیاهی در تغییر و تحول خاک های منطقه اسالم. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. ۱۷۵. ص.
- 5-Amanzadeh, B, M. Amani, Z. Siahipoor. 2004; Typology of *Fagus orientalis* parent stands in Asalem forests. 7th international Beech symposium IUFRO. pp. 51.
- 6-Brokaw, V, I. Nicholas. 1985; Gap-phase regeneration in a tropical forest. Ecology. Vol. 66. no. 3, pp. 682-687.
- 7-Hahn, K, Madsen; P. 2004; Gap regeneration in a semi-natural beech *Fagus sylvatica* forest in Denmark. 7th international Beech Symposium IUFRO. pp. 20
- 8-Lampainen, Johanna, Kuuluvainen, Timowallenius, Tuomo H, Karjalainen, Leena, Vanha, majamaa, Ilkka. 1986; Long-term forest structure and generation after wildfire in Russia Karelia. Vegetation Science Vol. 15. pp. 245-256.
- 9-Lawton, Robert O, E. Putz F. 1988; Natural disturbance and Gap-phase regeneration in a Wind-Exposed tropical cloud forest. Ecology. Vol. 69. no. 3, pp. 764-777.
- 10- Madsen; P Hahn, K, Larsen, J. B, Lindhold, S. 2004; Gap regeneration in a close-to-natural managed beech *Fagus sylvatica* forest in Denmark. 7th international Beech Symposium IUFRO. pp. 25.
- 10-Sagheb-talebi, KH, J. Ph, Schutz. 2002; The structure of natural oriental *Fagus orientalis* forests in the Caspian region of Iran and potential for the application of the group selection system. Forestry. Vol. 75, No. 4. pp. 465-472.



شکل شماره ۷- وجود دام در عرصه قبل از محصور کردن تابستان ۱۳۸۰ (تصویر از: م. امانی)



شکل شماره ۸- توسعه سرخس در فضاهای باز تابستان ۱۳۸۰ (تصویر از: م. امانی)

گرچه در این حفره ها نیز زاد آوری مطمئن و قابل توجهی حادث نشده است. وجود درختان قطور در توده ها، حذف طبیعی آن یا حذف از طریق دخالت های برنامه ریزی شده در حفره ها و سلول های زاد آوری در سطوح تا ۵۰۰ متر مربع می تواند شرایط مناسبی را به وجود آورد. اما در فضاهای باز و حفره های بزرگ که استقرار زادآوری در آن به دلیل آنچه که پیش تر اشاره شد با مشکل مواجه است محصور نمودن، حداقل حفره به حفره تا قبل از ساماندهی دام در عرصه های جنگلی (به دلیل هزینه های گزاف حصارکشی)، حذف رستنی های مزاحم و خراش سطحی عرصه و نهال کاری (کمک به زادآوری طبیعی) به منظور غنی سازی آنها لازم به نظر می رسد. در هر حال لازم به توضیح است که این مطالعه در شرایط جنگلی محصور نشده (چرای دام آزاد) انجام گرفته در واقع روابط ابعاد حفره و صفات کمی و کیفی زادآوری در چنین شرایط غیر طبیعی بررسی شده است و هدف نیز