

## بررسی رابطه زادآوری درخت راش با شکل زمین

صدیقه مرتضی پور<sup>۱</sup>، محمد رضا مروی مهاجر<sup>۲</sup>، خسرو ثاقب طالبی<sup>۳</sup> و قوام‌الدین زاهدی امیری<sup>۲</sup>

### چکیده

به منظور بررسی رابطه موقعیت و شکل زمین با زادآوری طبیعی گونه راش، جوامع راشستان موجود در بخش نمخانه از جنگل آموزشی و پژوهشی دانشکده منابع طبیعی در ارتفاع بیش از ۷۰۰ متر از سطح دریا انتخاب گردیدند.

با توجه به وضعیت زادآوری و پراکنده بودن آن در اشکال مختلف زمین، آماربرداری در سه شکل متفاوت زمین شامل دره، دامنه، یال به روش نواری انجام شد و ۱۵ نوار با عرضهای یکسان (۲ متر) و با طولهای متغیر (با توجه به شرایط محیطی) که طول کوتاهترین نوار ۴۰ متر و بلندترین نوار ۵۱۷ متر بود، به فاصله ۱۵۰ متر از یکدیگر در روی زمین پیاده شد. در مورد چهارمین شکل زمین یعنی دولین، با جنگل گردشی در سطح منطقه مورد مطالعه، دولین‌هایی انتخاب گردیدند که میزان پوشش زادآوری راش در آنها بیش از ۳۰٪ بود و برای بررسی دقیق‌تر زادآوری، جهت داخل دولین‌ها به ۴ جهت جغرافیایی (رو به شمال، شرق، جنوب و غرب) تقسیم شدند. سپس در هر یک از اشکال چهارگانه زمین، اندازه‌گیریهای کمی و کیفی در مورد زادآوری طبیعی راش و برآورد درجه تاج پوشش توده مادری انجام گرفت.

نتایج بدست آمده نشان داد که بیشترین میزان پوشش زادآوری راش در روی یالها وجود دارد و تفاوتها از نظر آماری معنی دار بودند. همچنین از نظر بلندی نهالهای راش، در روی یال دره بیشترین فراوانی در طبقه ارتفاعی  $< 30$  سانتیمتر و در روی دامنه و دولین‌ها در طبقه ارتفاعی ۱۳۰-۳۰ سانتی متر مشاهده شد. در بررسی دولین‌های منطقه مورد مطالعه، بین فراوانی زادآوری راش و جهات جغرافیایی مختلف آن رابطه معنی‌داری در این بررسی بدست نیامد. در ضمن در منطقه مورد مطالعه مشخص شد که در هر متر مربع به طور متوسط  $0/8$  (معادل ۸ هزار اصله در هکتار) نهال وجود دارد و ۷۰٪ از نهالها سالم و بقیه ناسالم هستند.

**واژه‌های کلیدی:** زادآوری راش، شکل زمین، جهت جغرافیایی، شمال ایران

۱- کارشناس ارشد جنگلداری، پست الکترونیک: s\_mortezapour@yahoo.com

۲- اعضاء هیأت علمی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، پست الکترونیک: mohadjer@nfr.ut.ir

۳- عضو هیأت علمی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع پست الکترونیک: saghebtabeibi@rifir-ac.ir

تاریخ دریافت: ۸۴/۲/۱۳ تاریخ پذیرش: ۸۴/۱۰/۱۳

### مقدمه

از مسایل مهم و مطرح در علم جنگل شناسی، تجدید حیات درختان به صورت طبیعی می‌باشد، چرا که آینده، بقاء و استمرار جنگل به تجدید نسل این اکوسیستم وابسته است. برخی عوامل غیر حیاتی نظیر نور، رطوبت، مواد غذایی خاک و دیگر عوامل حیاتی نظیر میکروارگانیسم‌ها و چرای دام و اثرات متقابل آنها باعث می‌شود تا رویشگاه برای زادآوری مناسب شود و یا برعکس زادآوری را غیرممکن سازد. (حجتی، ۱۳۷۸ به نقل از Bormann & Likens، 1979)

در جنگلهای شمال تجدید حیات طبیعی به صورت گروهی و آمیخته است که به عوامل متعددی بستگی دارد. برای موفقیت در امر زادآوری باید این عوامل را شناخته و از آنها در موفقیت زادآوری کمک گرفت (مروی مهاجر، ۱۳۸۰). اولین عاملی که در زادآوری مؤثر می‌باشد کیفیت بذردهی (حجم و قوه نامیه) است. باید به این نکته توجه داشت که زادآوری درختان حتی پس از سبز شدن نونهالها نیز صد در صد تأمین نمی‌شود، زیرا ممکن است در اثر حمله آفات و امراض، نونهالهای سبز شده به طور کامل از بین رفته و یا در اثر خشکی تابستان از بین بروند (حبیبی، ۱۳۷۱).

از دیگر عوامل مؤثر در زادآوری می‌توان به موقعیت زمین (شیب، جهت، ارتفاع و عرض جغرافیایی)، آب و هوای سال قبل از بذردهی، سن درختان مادری، تاج پوشش، نوع و وضعیت خاک، سرشت گونه، شکل درخت و شرایط نوری درتوده جنگلی اشاره نمود. اما آنچه که در بحث زادآوری کمتر مورد بررسی قرار گرفته است رابطه زادآوری با شکل و موقعیت زمین است.

هدف اصلی تحقیق حاضر تعیین فراوانی و وضعیت کمی و کیفی زادآوری راش در اشکال مختلف زمین است تا بتوان از نتایج آن در تحقیقات آینده و امور اجرایی استفاده نمود.

در ایران درباره چگونگی زادآوری گونه راش شرقی در رابطه با شکل زمین تحقیقات اندکی انجام گرفته است. در زمینه بررسیهای زادآوری در جنگلهای شمال

ایران می‌توان به بررسیهای صورت گرفته توسط دوست حسینی (۱۳۵۵) اشاره نمود، وی در بررسی مسأله زادآوری راش در بخش پاتوم به این نتیجه رسید که میزان زادآوری تا ارتفاع ۸۰۰ متر از سطح دریا افزایش می‌یابد و با درصد تاج پوشش رابطه معکوس دارد. نریمانی (۱۳۵۸) با بررسی راشستانهای شرق سفیدرود نیز عنوان کرد که میزان زادآوری راش با درصد تاج پوشش، پوشش علفی کف جنگل و ضخامت لاشبرگ رابطه معکوس دارد. جلالی (۱۳۵۹) کیفیت درختان مادری را در کیفیت نهالهای زادآوری عامل بسیار مهمی دانست. میرکاظمی (۱۳۷۲) در بخش کوچکی از تحقیقات خود که در راشستانهای زیارت گرگان صورت گرفت عنوان می‌کند که زادآوری راش در روی یال بهتر از سایر نقاط صورت می‌گیرد. گودرزی (۱۳۷۵) در بررسی زادآوری راش در سری دو از طرح جنگلداری لیوان- بنفشه تپه گرگان عنوان می‌کند که میزان زادآوری راش در تاج پوشش ۷۰٪ حداکثر است. و بیشترین میزان زادآوری راش روی یالها و کمترین میزان آن در دره‌ها دیده می‌شود. اعتماد (۱۳۸۰) تأثیر عوامل بوم شناختی نظیر عناصر غذایی خاک، بافت خاک، مواد معدنی موجود در برگ و شیب کم منطقه را در تولید بذر گونه راش عامل مهمی دانست.

Tosun و Ozpay (۱۹۹۵)، در زمینه زادآوری گونه راش شرقی در راشستانهای ترکیه یکی از علل عدم موفقیت زادآوری آن را به ویژه در شیبهای تند، تراکم بالای پوشش علفی *Rhododendrom ponticum* دانست که با توجه به سایه پسندی راش در رقابت نوری موفق ترند و معتقدند که با حذف این عنصر رقیب، تجدید حیات راش به خوبی صورت می‌گیرد. Utschig (۱۹۹۵)، با بررسی تجدید حیات *Fagus sylvatica* L. زیر تاج پوشش درختان مادری پیشنهاد می‌کند که برای یک زادآوری موفق باید به توسعه و گسترش رشد و کیفیت درختان مادری در برشهای پناهی توجه داشت.

## مواد و روشها

### مواد (منطقه مورد مطالعه)

برای انجام این تحقیق، بخش نمخانه از جنگل دانشکده منابع طبیعی واقع در خیرودکنار نوشهر (دومین بخش تحت مدیریت دانشکده) انتخاب گردید. عرض جغرافیایی منطقه مورد مطالعه  $36^{\circ}30''$  تا  $36^{\circ}37''$  شرقی و طول جغرافیایی آن  $51^{\circ}32''$  تا  $51^{\circ}38''$  شرقی می‌باشد.

مقدار متوسط بارندگی سالیانه با استفاده از آمار بارندگی ایستگاه سینوپتیک نوشهر  $1380$  میلیمتر و میانگین سالانه درجه حرارت هوا در بخش نمخانه حدود  $9$  درجه سانتیگراد بوده و براساس سیستم اقلیمی آمبرژه اقلیم این ناحیه مرطوب با زمستانهای خیلی خنک قرار می‌گیرد (بی نام،  $1374$ ).

سنگ مادر در بخش نمخانه از انواع آهکی می‌باشد و براساس مطالعات خاکشناسی، خاک این منطقه برای رشد و توسعه گونه‌های بومی منطقه مساعد بوده و محدودیتی ندارد. منطقه از دیرباز با شدت و ضعف‌های زیاد تحت چرای دام قرار داشته و دارد.

## روشها

پس از طی  $3$  روز جنگل گردشی در بخش نمخانه و پس از بررسیهای لازم و با توجه به هدف تحقیق (مطالعه راشستانها با جهت شمالی و ارتفاع بیش از  $700$  متر) پارسلهای  $221$ ،  $222$ ،  $224$ ،  $225$  و  $227$  با مساحت کل  $189$  هکتار برای این بررسی مناسب تشخیص داده شدند. حداکثر ارتفاع از سطح دریا در این مطالعه  $1270$  متر و حداقل آن  $1010$  متر می‌باشد. آمار برداری به روش نواری صورت گرفت و نمونه‌های نواری با تاکید بر اینکه اشکال مختلف زمین (دره، دامنه و یال) و تجدید حیات راش را در برداشته باشند پیاده شدند (شکل شماره ۱). بعد از تعیین تعداد نوارها ( $15$  نوار)

اولین نوار به صورت تصادفی و نوارهای بعدی با فاصله ۱۵۰ متر از هم در نظر گرفته شدند. هر نوار با عرض ۲ متر و طولهای متغیر با توجه به شرایط رویشگاه و شکل زمین (حداکثر طول ۵۱۷ متر و حداقل طول ۴۰ متر) پیاده شد. تعداد ۱۵ نوار و مساحت برداشت شده در این مطالعه برای سه شکل یال، دره و دامنه ۸۲۵۰ مترمربع می‌باشد، آمار برداری در هر نوار به صورت ۱۰۰٪ انجام شد و مشخصات کمی و کیفی نهالهای راش از قبیل تعداد نهال و ارتفاع آنها، سن و سلامت نهالها، درصد پوشش علفی و زادآوری و درجه تاج پوشش درختان از طریق بر آورد و تخمین از ابتدای نوار به فاصله هر ۱۵ متر ( $30m^2$ ) مورد بررسی قرار گرفت که در مجموع ۲۷۵ قطعه برداشت شد. پس از تعیین و پیاده کردن نوار روی زمین، ارتفاع از سطح دریا به وسیله ارتفاعسنج، درصد شیب دامنه به وسیله شیبسنج و جهت جغرافیایی دامنه به وسیله قطب نما و وضعیت آب و هوای محلی نیز در فرم مخصوص ثبت گردید.

نظر به اینکه دولین نیز یکی از اشکال مختلف زمین محسوب می‌شود و از لحاظ شکل ظاهری با دیگر اشکال زمین متفاوت می‌باشد بنابراین برداشت دولین به صورت جداگانه پس از پیاده نمودن و برداشت نوارها صورت گرفت به این شکل که با جنگل گردشی در کل سری، دولین هایی که در جهت شمالی و ارتفاع بیش از ۷۰۰ متر قرار داشتند انتخاب شدند. بعد مختصات مرکز دولین به وسیله دستگاه GPS (برای انتقال روی نقشه) ثبت گردید و در مجموع ۱۰۶ دولین در کل بخش (در جهت شمالی) ثبت گردید که در ۲۲ دولین زادآوری راش (بیشتر از ۳۰٪) به خوبی دیده شد و در این تحقیق مورد بررسی آماری قرار گرفت (شکل شماره ۲). پس از تعیین مختصات مرکز دولین، قطر بزرگ و قطر کوچک، شیب متوسط دولین به وسیله شیبسنج و عمق دولین به کمک ژالون، همچنین مشخصات کمی و کیفی نهالهای راش، تعداد نهال و ارتفاع آنها، سن و سلامت نهالها، درصد پوشش علفی و زادآوری و درجه تاج پوشش درختان در فرم مخصوص درج شد. سپس دولین به چهار قطاع در ۴ جهت جغرافیایی

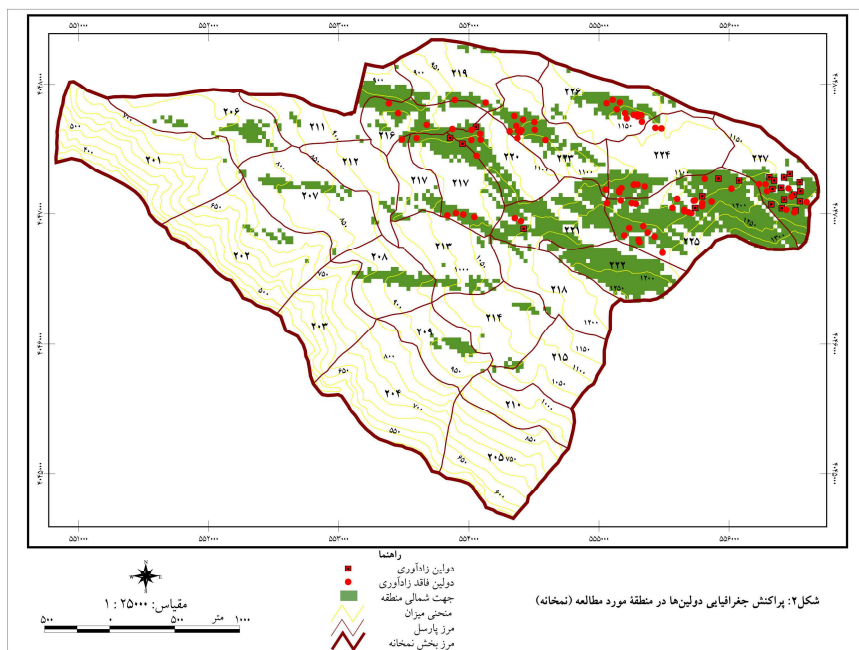
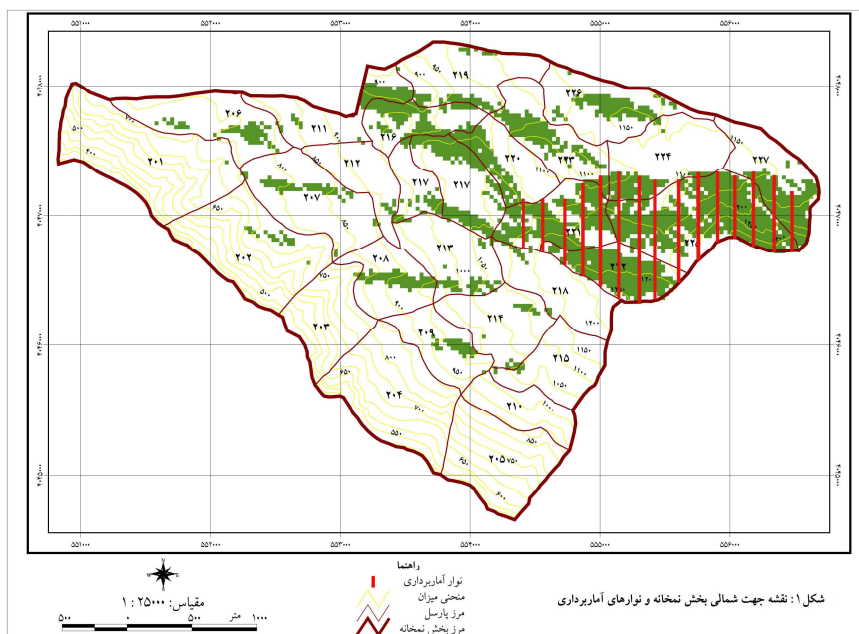
(شمالی، شرقی، غربی و جنوبی) تقسیم شد و در هر قطاع مشخصات کمی و کیفی نهالهای راش به همان صورت که در برداشت نوارها ذکر شد، مورد آمار برداری ۱۰۰٪ قرار گرفت. لازم به ذکر است که مساحت کل دولین‌های برداشت شده در این بررسی ۵۸۱۸ متر مربع می‌باشد.

لازم به ذکر است که تعیین سن از طریق بازسازی رویش طولی در سالهای مختلف (یعنی با شمارش حد فاصل مرز رشد در سالهای مختلف) که در راش به وضوح با تشکیل دوایر متحد‌المركزی در روی ساقه و در زیر جوانه انتهایی در پایان فصل رشد تشکیل می‌شود صورت گرفت (ثاقب طالبی، ۱۳۷۶).

از مهمترین آزمونهای آماری بکاررفته در این مطالعه آزمون Kruskal-wallis می‌باشد. این آزمون برای مقایسه چند گروه هنگامی که گروههای مورد مطالعه از واریانس ناهمبند یا از وجود چولگی برخوردار باشند (پراکنش داده‌ها غیر نرمال باشند) و داده‌ها از توزیع‌های مختلفی بوجود آمده باشند بکار می‌رود (هاشمی پرست، ۱۳۷۲). آزمون دیگری که در تجزیه و تحلیل داده‌ها استفاده شد آزمون two way-Analysis می‌باشد. این آزمون برابری بیش از دو میانگین را مورد آزمون قرار می‌دهد.

از آزمونهای ذکر شده در بالا برای وجود یا عدم وجود اختلاف بین مقادیر مورد مطالعه از لحاظ کمی در این تحقیق استفاده شد. برای وجود یا عدم اختلاف از لحاظ کیفی از آزمون دیگری به نام  $\chi^2$  استفاده شد. آزمون کای اسکوار یکی از آزمونهای غیر پارامتری است که قادر است تا به سنجش آماری معنی‌داری تفاوت بین فراوانیهای مشاهده شده و فراوانیهای مورد انتظار بدست آمده از یک جامعه بپردازد. این آزمون نشان می‌دهد که آیا تفاوت موجود بین مقادیر فراوانی از نظر آماری معنی‌دار است یا این تفاوت تصادفی می‌باشد (نیرومند، ۱۳۷۹).

لازم به ذکر است که محاسبات آماری به وسیله نرم افزارهای minitab و Spss صورت گرفت.



## نتایج

### رابطه زادآوری طبیعی راش با شکل زمین

همان طور که در قبل ذکر شد در این تحقیق اثرات شکل زمین بر استقرار زادآوری راش مورد بررسی قرار گرفت. در مجموع ۴ فرم دره، دامنه، یال و دولین در جهت شمالی برداشت شدند. لازم به ذکر است که در روش آماربرداری نواری در پارسلهای ۲۲۱، ۲۲۲، ۲۲۴، ۲۲۵ و ۲۲۷ نمونه‌های نواری با توجه به شرایط محیطی در وضعیت‌های مختلفی از نظر شکل زمین قرار گرفتند، به طوری که در این تحقیق ۵/۵٪ از نواری‌ها در شکل دره، ۸۴٪ در شکل دامنه و ۱۰/۵٪ در شکل یال قرار داشتند، طول نواریها با توجه به طول و ابعاد هر شکل زمین متغیر بود در نتیجه تعداد قطعات نمونه داخل نواریها یکسان نیست. جدول شماره ۱ وضعیت نمونه‌های نواری را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱- وضعیت تعداد نمونه‌های نواری در قطعات  $30 \text{ m}^2$

در هر یک از اشکال مختلف زمین

شکل زمین	دره	دامنه	یال	جمع
تعداد قطعه نواری ۱۵ متری	۱۵	۲۳۱	۲۹	۲۷۵
درصد	۵/۵	۸۴	۱۰/۵	۱۰۰

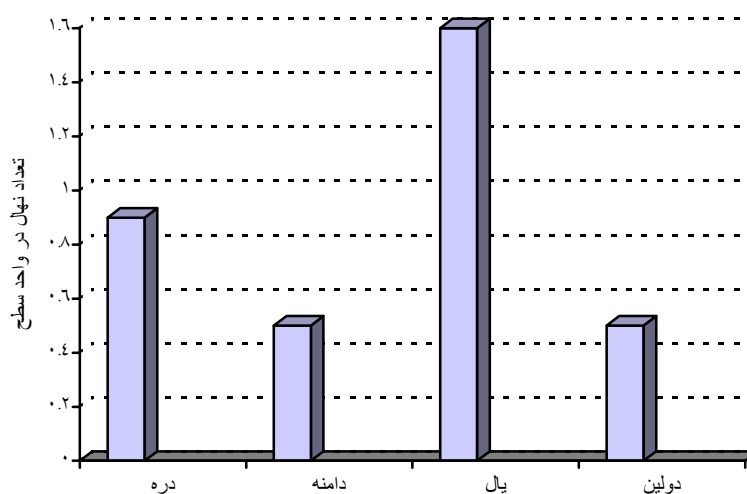


جدول شماره ۲- تعداد نهال در هر یک از اشکال مختلف زمین

شکل زمین	مساحت هر شکل (مترمربع)	تعداد نهال راش برحسب ارتفاع آنها			تعداد کل نهالهای راش	متوسط تعداد نهال راش در هر متر مربع	تعداد نهال سایر گونه ها*	تعداد کل نهالها
		<۳۰	۳۰-۱۳۰	>۱۳۰				
دره	۴۵۰	۳۱۴	۷۳	۱۷	۰/۹	۱۲۰	۵۲۴	
دامنه	۶۹۳۰	۷۳۴	۱۶۹۵	۹۶۱	۰/۴	۳۴۶۴	۶۱۵۴	
یال	۸۷۰	۶۱۳	۳۹۳	۴۱۲	۱/۶	۷۱۶	۲۱۳۴	
دولین	۵۸۱۸	۳۶۴	۲۱۲۶	۶۱۰	۰/۵	۱۷۳۴	۴۸۳۴	
جمع	۱۴۰۶۸	۲۰۲۵	۴۲۸۷	۲۰۰۰	۳/۴	۶۰۳۴	۱۴۳۴۶	

\* شامل گونه‌های پلت، زبان گنجشک، بلوط، شیردار، ملیح، نمدار و ممرز می‌باشد.

در این بررسی در مجموع ۱۴۳۴۶ اصله نهال مورد برداشت واقع شدند که سهم نهالهای راش ۸۳۱۲ (۵۸٪) اصله بود (جدول شماره ۲). همچنین طبق این بررسی به طور متوسط در هر متر مربع از منطقه مورد مطالعه ۰/۸ اصله نهال راش وجود داشت که بیشترین فراوانی تعداد نهال در واحد سطح (متر مربع) در شکل یال دیده شد که معادل ۱/۶ اصله در متر مربع بود و کمترین فراوانی نهال راش در دامنه‌ها (۰/۴) دیده شد (شکل شماره ۳). از لحاظ بلندی (ارتفاع نهال)، بیشترین تعداد در طبقه ارتفاعی ۳۰-۱۳۰ سانتیمتر که معادل ۴۲۸۷ اصله است دیده شد و نهالهای با بلندی بیش از ۱/۳۰ متر تقریباً نصف تعداد نهالهای ۱۳۰-۳۰ سانتیمتری بودند. این کاهش یکی مربوط به رقابت و دیگری مربوط به چرای دام می‌باشد.



شکل شماره ۳- تعداد نهال راش در هر یک از اشکال مختلف زمین

جدول شماره ۳ - تغییرات سنی نهالهای راش در نوارهای زادآوری

متوسط سن نهالها (سال)			شکل زمین
>۱۳۰cm	۳۰-۱۳۰cm	<۳۰cm	
۱۸	۱۰	۵	دره
۱۶	۹	۶	دامنه
۱۱	۸	۴	یال
۱۵	۹	۵	متوسط سن در هر طبقه ارتفاعی
۸-۲۶	۴-۱۷	۱-۱۰	دامنه تغییرات سنی

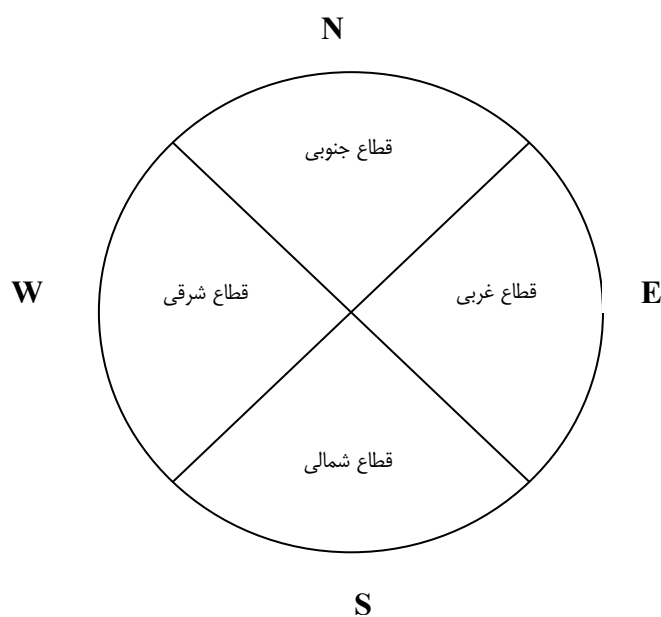
سن نهالهای مورد اندازه گیری در این تحقیق، بین ۱ تا ۲۶ سال متغیر بود (جدول شماره ۳). جوانترین نهالها در طبقه ارتفاعی  $< 30$  سانتی متر دارای دامنه تغییرات سنی بین ۱-۱۰ سال بودند که جوانترین آنها به طور متوسط در یالها مشاهده شد. مسن ترین نهالها (در طبقه ارتفاعی  $> 130$  سانتی متر) به طور متوسط ۱۵ سال سن داشتند که بالاترین سن متوسط نهالها در درهها مشاهده شد. همچنین با افزایش سن، بر ارتفاع نهالها اضافه می شود و در هر یک از طبقات ارتفاعی یکسان سن نهالهای موجود در شکل یال کمتر از اشکال دیگر زمین می باشد و تعداد سالهای کمتری طول می کشد تا این نهالها از یک طبقه ارتفاعی وارد طبقه دیگر شوند.

#### بررسی زادآوری در دولین های مورد مطالعه

همان طور که در قبل اشاره شد شکل دولین به طور جداگانه مورد مطالعه قرار گرفت و به منظور بررسی بهتر زادآوری راش دولین به ۴ قطاع شمالی، جنوبی، غربی و شرقی تقسیم شد که در هر قسمت آماربرداری ۱۰۰٪ صورت گرفت (شکل شماره ۴). لازم به ذکر است که دولین های موجود در منطقه به اشکال مختلف دایره ای و بیضی با

مساحت‌های مختلف بودند که بزرگترین دولین ۴۰ متر و کوچکترین دولین ۵ متر قطر داشتند.

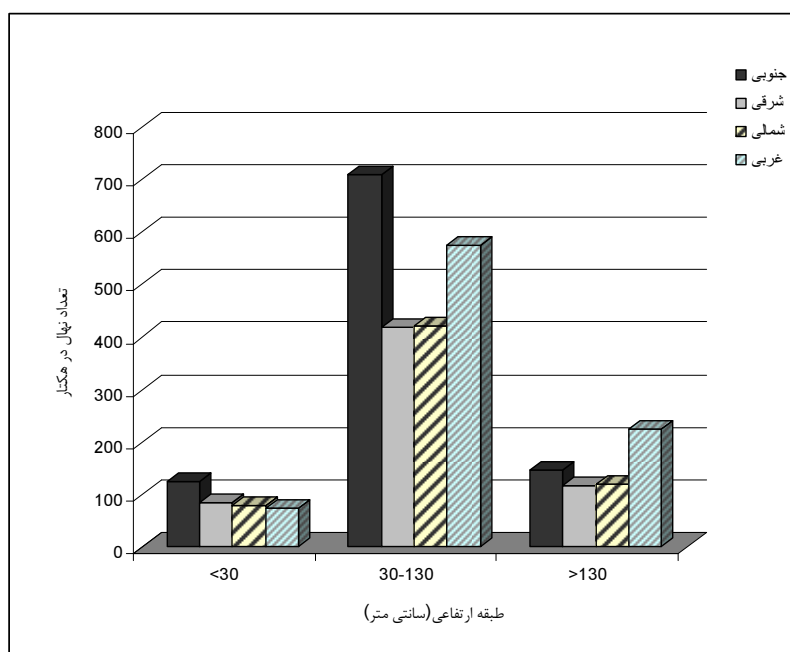
طبق این بررسی در دولین‌ها ۴۸۳۴ اصله نهال برداشت شدند که سهم نهال راش حدود ۳۱۰۰ اصله (۰/۵ اصله در متر مربع) معادل ۰/۶۴٪ (جدول شماره ۴) بود که از این میزان بیشترین تعداد معادل ۲۱۲۶ اصله، ارتفاع ۱۳۰-۳۰ سانتی متر بلندی داشتند. باتوجه به جدول شماره ۴ و شکل شماره ۵ که تعداد نهال را در طبقات مختلف ارتفاعی در جهات مختلف دولین نشان می‌دهد ملاحظه می‌شود که بیشترین تعداد نهال در همه جهات در طبقه ارتفاعی ۱۳۰-۳۰ سانتی متر مشاهده می‌شود.



شکل شماره ۴: نمایش جهات مختلف جغرافیایی دولین

جدول شماره ۴: تعداد نهال درهکتار جهات مختلف دولین

تعداد کل نهالها	تعداد نهال سایر گونه ها	تعداد نهالهای راش بر حسب ارتفاع آنها (سانتیمتر)			جهت برداشت
		>۱۳۰	۳۰-۱۳۰	<۳۰	
۱۴۳۷	۴۵۶	۱۴۶	۷۱۰	۱۲۵	جنوبی
۹۸۷	۳۵۶	۱۱۸	۴۱۹	۸۵	شرقی
۱۰۳۱	۴۱۰	۱۲۱	۴۲۱	۷۹	شمالی
۱۳۸۸	۵۱۲	۲۲۵	۵۷۶	۷۵	غربی
۴۸۳۴	۱۷۳۴	۶۱۰	۲۱۲۶	۳۶۴	جمع



شکل شماره ۵ - تعداد نهال راش بر حسب بلندی آنها (درهکتار) در جهات مختلف دولین

جدول شماره ۵ - تغییرات سنی نهالها در جهات مختلف دولین

سن نهالهای راش (سال)			جهت برداشت
>۱۳۰Cm	۳۰-۱۳۰cm	<۳۰Cm	
۱۱	۱۰	۴	جنوبی
۱۵	۹	۶	شرقی
۱۷	۱۱	۶	شمالی
۱۳	۱۰	۴	غربی
۱۴	۱۰	۵	متوسط سن نهال در هر طبقه ارتفاعی
۱۰-۲۵	۴-۱۴	۸-۴	دامنه تغییرات سنی

همان طوری که در جدول شماره ۵ مشاهده می‌شود، سن نهالهای موجود در جهات مختلف دولین از ۴ تا ۲۵ سال متغیر می‌باشد که جوانترین این نهالها در طبقه ارتفاعی <۳۰ سانتی متر با متوسط سنی ۵ سال و مسن‌ترین آنها در طبقه ارتفاعی >۱۳۰ سانتی متر با متوسط سنی ۱۴ سال قرار دارند، در ضمن مسن‌ترین نهالها در این بررسی در جهات شمالی دولین مشاهده شد.

در بررسی سن نهالها در جهات مختلف دولین و همچنین در اشکال دره، دامنه و یال (جدول شماره ۳)، با توجه به این که نهالهای با سن پایین در طبقه <۳۰ سانتی متر و نهالهای مسن تر دارای ارتفاع بیشتری هستند، به این مطلب می‌توان پی برد که هرگاه شرایط محیطی و رویشگاهی برای گونه‌ای فراهم باشد رشد قطری و طولی گیاه در سنین کم و توأمأ متناسب با ازدیاد سن صورت می‌گیرد.

جدول شماره ۶ - فراوانی نهال (بر حسب درصد) در جهات مختلف دولین

کل	سایر گونه‌ها	راش	جهت برداشت
۱۰۰	۳۲/۷	۶۸/۳	جنوبی
۱۰۰	۳۶/۵	۶۳/۵	شرقی
۱۰۰	۳۹/۸	۶۰/۲	شمالی
۱۰۰	۳۷	۶۳	غربی
۱۰۰	۳۶	۶۴	جمع

با بررسی جهات مختلف از نظر فراوانی، بیشترین تعداد و درصد نهال راش در جهت جنوبی دولین دیده می‌شود یعنی ۹۸۱ اصله که معادل ۶۸/۳٪ تعداد کل نهالهای جهت جنوبی است، جهات شرقی و غربی وضعیت مشابهی دارند به طوری که در هر دو قطاع تعداد نهال حدود ۶۳٪ است (جدول شماره ۶). همچنین همان طور که در جدول شماره ۶ ملاحظه می‌شود هر چند میزان زادآوری در مجموع در جهت جنوبی بیشتر است باید توجه داشت که در بعضی دولین‌های موجود در منطقه در یک جهت آن زادآوری مناسب دیده می‌شد و در دولین دیگر در همان جهت پوشش‌های علفی و رستنی‌ها مانع از زادآوری مناسب بودند.

آزمون پارامتری تجزیه واریانس (با توجه به نرمال بودن داده‌ها) نیز نشان می‌دهد که تفاوت تعداد نهال بین جهات مختلف دولین، با  $P\text{-value}=0/175$  معنی دار نیست (جدول شماره ۷)، همین آزمون بیانگر وجود تفاوت معنی‌داری بین سه طبقه ارتفاعی  $< 30$  سانتی متر،  $30-130$  سانتی متر،  $> 130$  سانتی متر می‌باشد ( $P\text{value}=0/00$ ) و حداقل طبقه ارتفاعی  $30-130$  سانتی متر با بقیه فرق می‌کند.

جدول شماره ۷- آزمون تجزیه واریانس مقایسه میانگین تعداد و ارتفاع نهال در جهات مختلف

## دولین

منبع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	P
جهت	۳	۱۵۲۱	۵۰۷	۱/۶۷	۰/۱۷۵
طبقه ارتفاعی	۲	۲۰۷۱۴	۱۰۳۵۷	۳۴/۰۴	۰/۰۰***

\*\*\*معنی دار بودن در سطح  $P=0/001$

جدول شماره ۸ - آزمون کای اسکوار طبقات ارتفاعی و جهات برداشت دولین

جهت برداشت	طبقات ارتفاعی (سانتیمتر)			کل نهال	p
	>۱۳۰	۳۰-۱۳۰	<۳۰		
جنوبی	۱۴۶	۷۱۰	۱۲۵	۹۸۱	۰/۰۱۹**
	۱۹۳/۰۴	۶۷۲/۷۸	۱۱۵/۱۹		
شرقی	۱۱۸	۴۱۹	۸۵	۶۲۲	۰/۵۹۶ns
	۱۲۲/۳۹	۴۲۶/۵۷	۷۳/۰۳		
شمالی	۱۲۱	۴۲۱	۷۹	۶۲۱	۰/۸۴۲ns
	۱۲۲/۲	۴۲۵/۸۹	۷۲/۹۲		
غربی	۲۲۵	۵۷۶	۷۵	۸۷۶	۰/۰۰۳**
	۱۷۲/۳۷	۶۰۰/۷۷	۱۰۲/۸۶		

df = 6, P-value=0.000 \*\*\*

ns = معنی دار نیست.

\*\* = معنی دار در سطح P = 0.01

\*\*\* = معنی دار در سطح P = 0.001



در بررسی آزمون کای اسکوار صورت گرفته در جدول شماره ۸، اختلاف معنی داری بین طبقات ارتفاعی در هریک از جهات وجود دارد ( $P\text{-value}=0/000$ ).

### مقایسه وضعیت زادآوری راش در اشکال مختلف زمین

#### مقایسه وضعیت زادآوری در اشکال دره، دامنه، یال و دولین

در حالت کلی وضعیت زادآوری، در ۴ شکل مختلف زمین در این تحقیق مورد مقایسه قرار گرفت. جدول شماره ۹ فراوانی نهال را در هر یک از اشکال مختلف زمین بر حسب در صد نشان می دهد.

جدول شماره ۹- فراوانی نهال در اشکال مختلف بر حسب درصد

شکل زمین	راش	سایر گونه ها	کل
دره	۲۵	۱۵	۲۲
دامنه	۱۴	۲۱	۱۴
یال	۴۶	۴۷	۴۸
دولین	۱۵	۱۷	۱۶
کل	۶۶	۳۴	۱۰۰

با مراجعه به جدول شماره ۹ ملاحظه می گردد که فراوانی زادآوری راش در شکل یال بیشتر از دیگر اشکال زمین است (۴۶٪)، کمترین میزان در شکل دامنه (۱۴٪) مشاهده می شود و اختلاف دامنه و دولین ناچیز می باشد.

محاسبات آماری آزمون ناپارامتری کروسکال والیس (با توجه به غیرنرمال بودن پراکنش داده ها) که در جدول شماره ۱۰ خلاصه شده است نشان می دهد که اشکال مختلف زمین از لحاظ تعداد نهال تفاوت معنی داری با هم دارند.

جدول شماره ۱۰ - آزمون ارتباط آماری برای مقایسه تعداد نهال در اشکال مختلف زمین

شکل زمین	تعداد قطعه	میانگین رتبه ای
دره	۵	۲۴/۶۰
دامنه	۱۵	۲۳/۳۰
یال	۱۳	۴۳/۶۹
دولین	۲۲	۱۶/۰۷
کل	۵۵	

Df=3, P-value=0.000\*\*\*

جدول شماره ۱۱- آزمون کای اسکووار طبقات ارتفاعی و اشکال مختلف زمین

شکل زمین	طبقات ارتفاعی (سانتیمتر)	P		
		>۱۳۰	۳۰-۱۳۰	<۳۰
دره	فراوانی مشاهده شده	۱۷	۷۳	۳۱۴
	فراوانی مورد انتظار	۹۷/۲۱	۲۰۸/۳۷	۹۸/۴۲
دامنه	فراوانی مشاهده شده	۹۶۱	۱۶۹۵	۷۳۴
	فراوانی مورد انتظار	۸۱۵/۶۹	۱۷۴۸/۴۳	۸۲۵/۸۸
یال	فراوانی مشاهده شده	۴۱۲	۳۹۳	۶۱۳
	فراوانی مورد انتظار	۳۴۱/۱۹	۷۳۱/۳۵	۳۴۵/۴۶
دولین	فراوانی مشاهده شده	۶۱۰	۲۱۲۶	۳۶۴
	فراوانی مورد انتظار	۷۴۵/۹۱	۱۵۹۸/۸۶	۷۵۵/۲۳

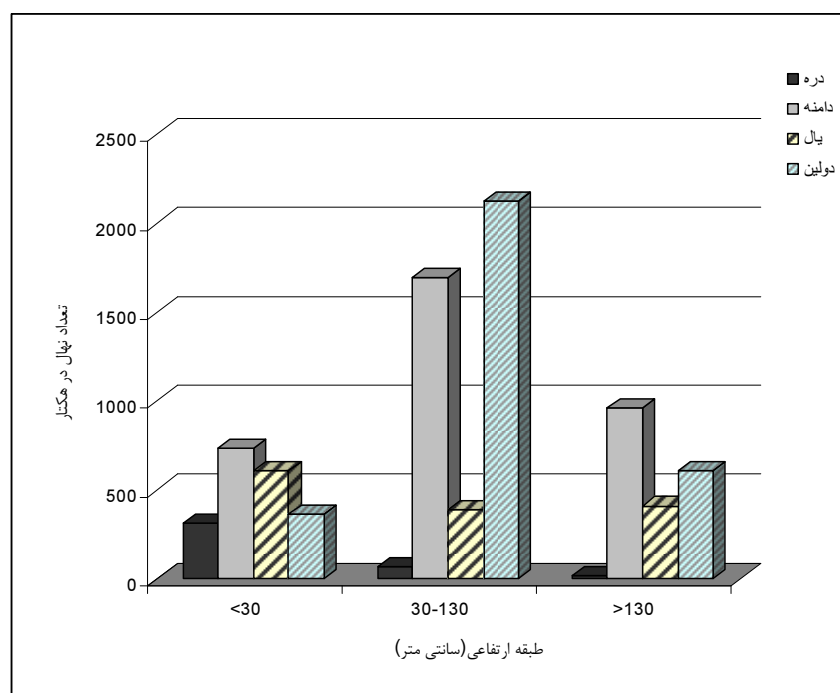
P-value=0.000\*\*\*, df=6

ns = معنی دار نیست.

\*\* = معنی دار در سطح P=0.01

\*\*\* = معنی دار در سطح P=0.001

با توجه به جدول شماره ۱۱، بین فراوانی نهال راش در طبقات ارتفاعی در اشکال مختلف زمین در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری وجود دارد و با تغییر شکل زمین، فراوانی نهال نیز در طبقات ارتفاعی تغییر می کند (شکل شماره ۶).



شکل شماره ۶ - مقایسه بلندی نهالهای راش در اشکال مختلف زمین

#### بررسی در صد پوشش علفی با درجه تاج پوشش

همان طوری که در جدول شماره ۱۲ ملاحظه می شود با افزایش درجه تاج پوشش، میزان پوشش علفی موجود در هر یک از اشکال مختلف زمین کاهش می یابد، به طوری که در تاج پوشش بیش از ۷۵٪ از میزان پوشش علفی به شدت کاسته می شود.

جدول شماره ۱۲- میزان پوشش علفی با افزایش درجه تاج پوشش در هر یک از اشکال مختلف

زمین				
تاج پوشش (%)	<۲۵	۲۵-۵۰	۵۰-۷۵	>۷۵
دره	۵۳	۴۲	۲۵	۵
دامنه	۶۰	۴۵	۳۸	۱۰
یال	۳۱	۱۵	۱۵	۵
دولین	۵۰	۳۹	۳۸	۸

#### بررسی زادآوری با درجه تاج پوشش

با توجه به جدول شماره ۱۳ می‌توان نتیجه‌گیری نمود که هر چه درجه تاج پوشش بیشتر باشد، میزان زادآوری راش نیز (تا حد معینی) افزایش می‌یابد. در ضمن در تاج پوششهای مشابه، به طور عام بیشترین زادآوری (به استثنای دولین در تاج پوشش <۲۵٪) در شکل یال صورت گرفته است.

جدول شماره ۱۳- میانگین تعداد زادآوری راش در قطعه نمونه/ شکل زمین در طبقات مختلف

تاج پوشش				
تاج پوشش (%)	<۲۵	۲۵-۵۰	۵۰-۷۵	>۷۵
دره	۱۰	۲۴	۳۵	۳۱
دامنه	۲۰	۱۷	۲۵	۱۷
یال	۴۰	۴۵	۵۸	۴۷
دولین	۶۳	۳۰	۳۰	۲۵

#### بررسی زادآوری با درصد پوشش علفی

همان طور که در جدول شماره ۱۴ مشاهده می‌شود هر چه میزان درصد پوشش علفی بیشتر باشد، فراوانی زادآوری راش کمتر است و این موضوع نشان می‌دهد که

زادآوری در منطقه مورد مطالعه با درصد پوشش علفی رابطه معکوس دارد. همچنین در میزان پوشش‌های علفی مشابه، به طور عام بیشترین زادآوری در شکل دولین دیده می‌شود (به استثنای یال در پوشش علفی  $< 25\%$ ).

جدول شماره ۱۴- میانگین تعداد زادآوری راش در قطعه نمونه / شکل زمین در طبقات مختلف

پوشش علفی				
پوشش علفی (%)	<25	25-50	50-75	>75
دره	36	11	1	0
دامنه	34	24	16	9
یال	54	0	15	7
دولین	44	34	29	20

### نتایج مربوط به بررسی سلامت نهالها

در هنگام آماربرداری کلیه نهالهای راش از نظر کیفیت مورد بررسی قرار داده و در دو دسته سالم و ناسالم قرار گرفتند. جدول شماره ۱۵ خلاصه سلامت نهالها را در هر یک از اشکال زمین نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱۵- سلامت نهالها در هر یک از اشکال مختلف زمین

شکل زمین	سالم				ناسالم			
	دره	دامنه	یال	دولین	دره	دامنه	یال	دولین
تعداد در کل	319	1968	968	2071	85	1422	450	1029
تعداد در هکتار	7089	2043	11126	3562	1889	1476	5172	1770
درصد	79	58	68	67	21	42	32	33
میانگین (درصد)	70				30			

طبق این بررسی بیشترین نهال سالم راش در دره و بیشترین نهال ناسالم در دامنه‌ها وجود دارد. در کل سطح آماربرداری، ۷۰٪ از نهالها سالم و ۳۰٪ ناسالم می‌باشند که گویای این مطلب است که به طور کلی نهالهای موجود از نظر سلامت در وضع خوبی هستند.

### بحث

این تحقیق نشان داد که فراوانی زادآوری راش در روی یال بهتر از سایر اشکال زمین مانند دامنه، دره و یا دولین صورت می‌گیرد و کمترین میزان زادآوری در دامنه مشاهده شد و اختلاف دامنه و دولین ناچیز می‌باشد. می‌توان گفت که علت اصلی این فراوانی با توجه به اینکه راش گونه ایست که از رطوبت زیاد خاک گریزان بوده و به خاک نسبتاً مرطوب ولی زهکشی شده احتیاج دارد روی این اصل یالها چون رویشگاههایی هستند که خاک در آنها به خوبی زهکشی می‌شود محیط مناسبی را برای این گونه فراهم می‌آورند. به علاوه نور کافی موجود در یالها به خاطر گرم کردن محیط شرایط مناسبی را برای جوانه زدن بذر راش فراهم می‌آورد. عامل اصلی کاهش زادآوری در دامنه را می‌توان در شیب زیاد منطقه، چرای دام (با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه دارای گاوسرا بوده و محلی برای تردد دامها می‌باشد) و همچنین وجود گونه‌های علفی مانند سرخس، تمشک و آقوی در حفرات باز دانست (جدول شماره ۱۲). در واقع این مطالعه مؤید نتایج تحقیقات میر کاظمی (۱۳۷۲) است که نشان داد فراوانی زادآوری راش در روی یال حداکثر است. همچنین وی به نقل از Becker (۱۹۷۷) می‌نویسد که وضعیت زمین در میزان فراوانی نهالهای راش بی تأثیر نمی‌باشد و در کنار دره‌ها و روی یالهایی که زیاد مرتفع نمی‌باشند فراوانی راش حداکثر است و به نقل از مصدق (۱۳۶۳) اظهار می‌کند که تجدید حیات در جامعه راش ایران بر روی یال بهتر از نقاط دیگر صورت می‌گیرد. گودرزی (۱۳۷۵) نیز در

مطالعات خود به این نتیجه رسید که بیشترین میزان زادآوری راش روی یالها دیده می‌شود ولی زادآوری روی دره‌ها را حداقل دانست.

ارتباط معنی‌داری در رابطه با شکل زمین و طبقات ارتفاعی وجود دارد به این صورت که با تغییر شکل زمین فراوانی زادآوری راش در طبقات ارتفاعی نیز تغییر می‌یابد. با توجه به گروه بندی نهالها از نظر بلندی در سه طبقه ارتفاعی، در هر یک از اشکال مختلف زمین (شکل شماره ۶) و با توجه به آزمون کای اسکوار که نتایج آن در جدول شماره ۱۱ ارائه شده است، به این واقعیت پی می‌بریم که در روی یال و دره زادآوری راش مناسب می‌باشد و اکثر زادآوری موجود به صورت نونهال می‌باشند و به تدریج انبوه نهالهایی که در سطح جنگل در اثر سبز شدن بذرها بوجود آمده‌اند بر اثر رقابت و سایر عوامل مخرب که در یال می‌تواند به دلیل آفتاب سوختگی و در دره‌ها وجود چرای دام و انبوهی پوشش علفی باشد از بین رفتند. این کاهش در دره‌ها با افزایش بلندی نهالها با شدت بیشتری ادامه می‌یابد ولی در روی یالها با وارد شدن در طبقه ارتفاعی بلندتر از ۱۳۰ سانتیمتر این تغییرات ناچیز است، این تفاوت را می‌توان به علت نور بیشتر در روی یالها نسبت به دره‌ها و رقابت برای کسب نور در دره‌ها دانست. در شکل دامنه و دولین اکثر زادآوری‌های موجود در منطقه از حالت نونهالی خارج گشته‌اند و بیشتر در دامنه ارتفاعی ۱۳۰-۳۰ سانتیمتر قرار گرفته‌اند که نشان دهنده شرایط مناسب رویشگاهی برای استقرار زادآوری در مراحل شل و خال دانست. البته به تدریج با افزایش بلندی و وارد شدن در طبقه ارتفاعی بلندتر از ۱۳۰ سانتیمتر از تعدادشان کاسته می‌شود. این کاهش را می‌توان در خشکی هوا در تابستان، سرما و یخبندان زمستانه، وجود بارندگی سرد و فراوان در بهار، چرای نهالهای کوچک توسط دام و رقابت بین گونه‌ای در نهالها دانست.

توجه به این نکته ضروری است که در روی یال و دره بیشترین فراوانی زادآوری در طبقه ارتفاعی کمتر از ۳۰ سانتیمتر و در دامنه و دولین کمترین میزان زادآوری در

این طبقه ارتفاعی می‌باشد و حداکثر زادآوری در دامنه و دولین در طبقه ارتفاعی ۱۳۰-۳۰ سانتیمتر قرار می‌گیرد، در حالی که در این دامنه ارتفاعی زادآوری در روی یال حداقل می‌باشد، این نکته نشان می‌دهد که هرچند زادآوری در روی یال حداکثر است ولی ماندگاری و زنده مانی نهالها در روی دامنه و دولین بیشتر است. در بررسی دولین‌های منطقه مورد مطالعه بین فراوانی زادآوری راش و جهات مختلف آن رابطه معنی‌داری بدست نیامد و جهات جغرافیایی مختلف دولین از لحاظ تعداد نهال در شرایط نزدیک به هم بودند.

طبق این بررسی مشخص گردید که در منطقه فوق با افزایش پوشش علفی از شدت زادآوری نهال راش کاسته می‌شود و هنگامی که پوشش علفی بیش از ۷۵ درصد باشد زادآوری به حداقل خود می‌رسد. بنابراین می‌توان گفت که در بعضی نقاط، درخت مناسب برای بذردهی وجود ندارد و یا فاصله درختان بذرده از همدیگر زیاد است که با ایجاد فضاهای خالی و تنک، پوشش‌های علفی براحتی مستقر شده‌اند و چون نهالهای راش در ابتدای مراحل زندگی خود رشد آرام و کندی دارند به شدت در رقابت با این پوشش‌های علفی هستند. این رستنی‌ها با ایجاد اختلالاتی در مصرف آب و جذب عناصر معدنی خاک که برای نهال لازم و ضروری است، اثرات سوئی در رشد نهال باقی می‌گذارند و با پوشاندن سطح عرصه، از زادآوری جلوگیری می‌کنند، به طوری که انهدام گونه‌های علفی رقیب بویژه تمشک در استقرار نهالهای راش بسیار مؤثر می‌باشد. این عمل نه تنها به خاطر صرف میزان ذخیره آب در خاک بوده بلکه از نظر روشنایی نیز بسیار مؤثر است.

Tosun و Ozpay (۱۹۹۵) نیز در بررسی‌های خود حذف پوشش علفی کف جنگل را عامل مهمی در تجدید حیات موفق راش دانستند. نریمانی (۱۳۵۸) نیز در مطالعات خود به این نتیجه رسید که میزان زادآوری راش با پوشش علفی کاهش می‌یابد.



این بررسی نشان داد که فراوانی زادآوری راش با افزایش تاج پوشش تا حد معینی (۷۵٪) رابطه مستقیم داشته و بیشترین زادآوری در تاج پوشش ۷۵٪ مشاهده می‌شود که این عامل را می‌توان در سایه پسندی راش دانست. البته این نتیجه به طور کلی برای نهالهای راش به ارتفاع و سن آنها بستگی دارد، به طوری که نهال راش در مراحل ابتدایی زندگی خود زیر پناه درخت مادری رشد می‌کند و به نور کمتری نیاز دارد ولی به تدریج با افزایش سن و ورود نهال به مرحله بالاتر، به علت نیاز نوری بیشتر، به تاج پوشش کمتری احتیاج دارند. گودرزی (۱۳۷۵) نیز در مطالعات خود اشاره می‌کند که با افزایش تاج پوشش، زادآوری راش تا حد معینی افزایش می‌یابد و این حد را ۷۰٪ عنوان کرد، ولی نریمانی (۱۳۵۸) و دوست حسینی (۱۳۵۵) میزان زادآوری راش را با افزایش تاج پوشش دارای رابطه معکوس می‌دانند و معتقدند که با افزایش تاج پوشش، زادآوری کاهش می‌یابد.

همچنین در منطقه مورد مطالعه، با افزایش درجه تاج پوشش از میزان پوشش علفی کاسته می‌شود، بنابراین چنین استنباط می‌شود که رستنی‌ها و گونه‌های علفی نظیر سرخس و تمشک با توجه به نیاز نوری زیادی که دارند در فضاهای خالی زیر درختان و روزنه‌های باز به راحتی مستقر می‌شوند و سطح وسیعی را می‌پوشانند به طوری که حتی از زادآوری گونه‌های نور پسند نیز جلوگیری می‌کنند.

همچنین با توجه به جدول شماره ۱۲، میزان پوشش علفی در هر یک از درجات تاج پوشش برابر، در شکل دامنه بیشتر و در یال کمتر از اشکال دیگر زمین است که نشان می‌دهد دامنه مورد مطالعه در این تحقیق دارای فضاها و روزنه‌های باز و پوشش علفی زیاد است که در واقع یکی از دلایل کم بودن زادآوری دامنه در این تحقیق است و کم بودن پوشش علفی در روی یال، می‌تواند یکی از دلایل زادآوری بیشتر در این شکل از زمین باشد.

با بررسی سلامت نهالهای راش مشخص شد که ۷۰٪ از نهالها سالم و بقیه ناسالم هستند. این پدیده نشان می‌دهد که در کل، زادآوری در منطقه مورد مطالعه از کیفیت خوبی برخوردار است، نهالهای ناسالم شامل نهالهای سرچر شده، زخمی و صدمه دیده می‌باشند. علت اصلی ناسالم بودن نهالها را می‌توان به چرای بی رویه دام در منطقه و پوست کنی توسط حیات وحش، فعالیتهای انسانی از قبیل اجرای عملیات بهره برداری و تخلیه پارسل به صورتی بسیار نامطلوب، کت زدن، سرمای شدید زمستان و خشکی و گرمای شدید دانست.

### منابع مورد استفاده

- ۱- اعتماد، و.، ۱۳۸۰. بررسی تأثیر عوامل بوم شناختی در تولید بذر گونه راش در جنگل خیرود کنار نوشهر. پایان نامه دکترا دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۲۵۲ صفحه.
- ۲- بی نام، ۱۳۷۴. طرح جنگلداری سری نمخانه. گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل. دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۹۷ صفحه.
- ۳- ثاقب طالبی، خ.، ۱۳۷۶. مقایسه رشد طولی افرا(پلت) و راش در مرحله جوانی در منطقه خیرود کنار نوشهر. مجله پژوهش و سازندگی، ۳۷: ۸۴-۸۰.
- ۴- جلالی، غ.، ۱۳۵۹. بررسی زادآوری در راشستانهای پایین بند شمال کشور. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۹۰ صفحه.
- ۵- حبیبی کاسب، ح.، ۱۳۷۱. مبانی خاکشناسی جنگل. انتشارات دانشگاه تهران. شماره ۲۱۱۸. ۴۲۴ صفحه.
- ۶- حاجتی، س.م.، ۱۳۷۸. بررسی نحوه پراکنش و ساختار سنی تجدید حیات طبیعی گونه راش در اشستانهای بخش گرازین جنگل خیرود کنار. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۶۷ صفحه.
- ۷- دوست حسینی، ک.، ۱۳۵۵. بررسی مسأله زادآوری در جنگل خیرود کنار(سری پاتوم). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۵۳ صفحه.
- ۸- گودرزی، غ.، ۱۳۷۵. بررسی وضعیت زادآوری راش در بخش ۲ طرح جنگلداری لیوان و بنفشه تپه. پایان نامه کارشناسی ارشد. گروه جنگلداری و اقتصاد جنگل دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۷۸ صفحه.
- ۹- میرکازمی، ز.، ۱۳۷۲. بررسی وضعیت موجود تجدید حیات طبیعی راش در راشستانهای طرح جنگلداری زیارت (دانگ تجدید نسل، سری ۸). پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۶۵ صفحه.

۱۰- نریمانی، ج.، ۱۳۵۸. بررسی زادآوری طبیعی راش در راشستانهای گیلان در شرق سفیدرود. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۵۴ صفحه.

۱۱- نیرومند، ح.، ۱۳۷۹ (ترجمه). تحلیل آماری چند متغیره کاربردی. دانشگاه فردوسی مشهد، چاپ اول. ۷۴۰ صفحه.

۱۲- هاشمی پرست، س. م.، ۱۳۷۲ (ترجمه). آمار ناپارامتری کاربردی. مرکز نشر دانشگاهی. چاپ اول. ۶۱۷ صفحه.

- 13 -Tosun, S. and Ozpay, Z., 1995. Proposition to solve the regeneration problems in the pure and mixed oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) stand covered by high dens rhododendrons. 14p.
- 14 - Utschig, H., 1995. The development of regeneration under crown cover inventory methods and results after 10 years of observation. 7p.