

## بررسی نحوه نشانه‌گذاری درختان و تأثیر آن بر توده جنگل (مطالعه موردی: پارسل ۱۴۹ سری شوراب گلبن)

هادی کیادلیری<sup>۱\*</sup>، رضا اخوان<sup>۲</sup> و عیسی انیسی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup>استادیار، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

<sup>۲</sup>استادیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور

<sup>۳</sup>دانش‌آموخته کارشناس ارشد جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران

(تاریخ دریافت: ۲۸ / ۱۰ / ۸۸، تاریخ پذیرش: ۱۲ / ۱۱ / ۸۹)

### چکیده

نشانه‌گذاری، ابزاری برای پرورش توده‌های جنگلی است و یکی از مهم‌ترین دخالت‌های مدیریتی در جنگل به‌شمار می‌رود که نحوه اجرای آن، اثر مستقیمی بر تغییرات کمی و کیفی جنگل دارد. تحقیق حاضر با ارزیابی شرایط یک جنگل مدیریت‌شده در مقایسه با جنگل شاهد، به بررسی تأثیر نحوه نشانه‌گذاری درختان بر روند تغییرات کمی و کیفی جنگل و ارائه راهکارهایی برای هدایت این نشانه‌گذاری‌ها در مسیر درست می‌پردازد. در این تحقیق تمامی درختانی که در پاییز سال ۱۳۸۶ در پارسل ۱۴۹ سری شوراب گلبن، نشانه‌گذاری شده بودند، قبل از عملیات قطع به‌صورت صددرصد آماربرداری شدند و کلیه مشخصه‌های کمی و کیفی آنها مانند قطر برابرسینه، کیفیت ساقه و نیز موقعیت مکانی آنها ثبت شد. نتایج بررسی‌ها نشان داد که بیشترین نشانه‌گذاری و برداشت در طبقات قطری ۶۰ سانتی‌متر و بالاتر انجام شده است، در حالی که این پارسل در مقایسه با پارسل شاهد دارای تعداد درخت کمتری در این طبقات بوده است. همچنین بیشتر فشار ناشی از این نشانه‌گذاری، روی گونه راش با درجه کیفی یک و در جهت تغییر شرایط به نفع گونه ممرز بوده است. به‌نحوی که نشانه‌گذاری صورت گرفته را به به‌گزینی راش مبدل ساخته و در مجموع سبب برداشت حجمی برابر ۶۳/۵ مترمکعب در هکتار از این پارسل شده است. این در حالی است که براساس تابع  $K$  رایپلی، پراکنش درختان نشانه‌گذاری‌شده در همین سطح نیز به‌شدت خوشه‌ای و مجتمع بوده است. آنچه باید در نشانه‌گذاری‌ها و اعمال مدیریت در جنگل بیشتر مورد توجه قرار گیرد، تغییر نوع نگرش در بهره‌برداری جنگل از تولید چوب به پرورش جنگل است، ضمن اینکه نباید از نقش اطلاعات درست، مناسب و منطبق بر شرایط رویشگاه، در اعمال مدیریت صحیح چشم‌پوشی کرد.

واژه‌های کلیدی: نشانه‌گذاری، پراکنش مکانی، تابع  $K$  رایپلی، تغییرات کمی و کیفی، جنگل گلبن.

## مقدمه و هدف

جنگل‌های خزری یکی از بهترین ذخایر ژنتیکی بیوسفر زمین، از سرمایه‌های باارزشی هستند که تأثیر مهمی بر اقتصاد کشور دارند (اصلی و ندیالکوف، ۱۳۵۰) و با بیش از یک میلیون سال قدمت جزء جنگل‌های طبیعی و کهن به‌شمار می‌روند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴)؛ با وجود این همواره در معرض تخریب قرار داشته‌اند، به‌طوری که امروزه کمتر جنگلی را می‌توان یافت که دست‌نخورده و بکر باشد. از عوامل تخریب جنگل‌های خزری می‌توان به وابستگی اقتصادی ساکنان مناطق شمالی کشور به آنها، مدیریت نامناسب و به عبارتی استفاده نادرست از ابزارهای اعمال مدیریت در این عرصه‌ها اشاره کرد. یکی از ابزارهای اعمال مدیریت در جنگل که تأثیر مستقیم بر خصوصیات کمی و کیفی آن دارد، نشانه‌گذاری است. نشانه‌گذاری دقیق، مناسب و مطابق با برنامه از عوامل تأثیرگذار در موفقیت طرح‌های جنگلداری و برنامه‌های جنگل‌شناسی است. اما امروزه عوامل اقتصادی، تأثیر انکارناپذیری بر استفاده از این ابزار در جنگل‌های تحت مدیریت دارد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). براساس بررسی‌ها در زمینه تأثیر نشانه‌گذاری بر خصوصیات کمی و کیفی جنگل، بررسی مستقیمی صورت نگرفته و بیشتر، آثار اجرای طرح‌های مدیریتی و بهره‌برداری از جنگل به شکل کلی و در دوره‌های چندساله ارزیابی شده که در این زمینه می‌توان به تحقیق (Volin & Buongiorno 1996) اشاره کرد. در این تحقیق که به بررسی آثار بلندمدت روش‌های متفاوت مدیریتی بر جنگل‌های ناهمسال و ناخالص ایتالیا اختصاص داشت، مشخص شد که با کاهش حد قطری برای بهره‌برداری در یک دوره ثابت ۱۰ ساله، درآمد افزایش پیدا می‌کند، ولی تنوع گونه‌ای تا ۶ درصد کاهش می‌یابد؛ در عوض افزایش دوره قطع سبب افزایش تنوع گونه‌ای و کاهش درآمد می‌شود. Parthasarathy (1999) نیز با بررسی تنوع درختی در رویشگاه‌های دست‌خورده و دست‌نخورده یا بکر جنگل‌های همیشه‌سبز هند نشان داد که دلیل تغییرات نوع گونه و غنای گونه‌ای، دخالت‌های انسان است. همچنین Altegrim & Sjoberg (2004) به مقایسه فراوانی خصوصیات مهم تنوع زیستی (اساساً خشکه‌دار) در جنگل‌های بکر با توده‌هایی که

بهره‌برداری از آنها به سه شیوه متفاوت قطع انتخابی به‌روش قدیمی (قطر هدف)، قطع انتخابی به‌روش جدید (تک‌گزینی) و قطع یکسره صورت گرفته بود، پرداختند. نتایج نشان داد که انواع مختلف خشکه‌دار در شیوه‌های قطع یکسره، قطر هدف و تک‌درخت به‌ترتیب با کاهش شدید خشکه‌دار مواجه شده‌اند. این تحقیق همچنین نشان داده در حالی که شیوه تک‌گزینی، کمترین تفاوت را از نظر مقدار و کیفیت خشکه‌دار با جنگل بکر دارد و از موفقیت بیشتری در این زمینه در مقایسه با دیگر شیوه‌ها برخوردار است، به‌نظر نمی‌رسد که مشکل کاهش موجودی خشکه‌دار در جنگل‌های مدیریت‌شده را حل کرده باشد و ضرورت حفظ جنگل‌های مدیریت‌نشده برای ارائه چشم‌انداز صحیحی از زیستگاهی طبیعی با مقدار زیادی از خشکه‌دارها همچنان احساس می‌شود. در زمینه تحقیقات داخلی نیز نتایج تحقیق معیری (۱۳۶۷) پس از بررسی اجرای طرح جنگلداری گلبند نشان داد که این طرح در دانگ تجدید نسل (سری شوراب) به هدف خود یعنی استقرار کامل تجدیدحیات، دست نیافت و عوامل متعددی شامل طراحی نادرست و در نهایت عدم مطابقت برخی از دستورالعمل‌ها با اصول علمی، نشانه‌گذاری نادرست، چرای دام، عدم دخالت‌های اصلاحی و عملیات پرورشی به‌عنوان دلایل ناکامی عنوان شدند. همچنین امانی و حسنی (۱۳۷۶) پس از بررسی تیپولوژی توده‌های مادری راش در طرح‌های دانه‌زاد ناهمسال و دانه‌زاد همسال جنگل‌های سنگده، بیان داشتند که ناآگاهی نشانه‌گذاران از تیپولوژی توده‌های مادری راش در دانگ‌های زادآوری و نشانه‌گذاری‌های نادرست و نیز ساختار اغلب نامنظم توده‌های مادری راش و ناهماهنگی آن با اجرای برش‌های پناهی، از علل شکست‌های متعدد در دستیابی به زادآوری راش در این طرح‌ها بوده است. در این تحقیق تلاش شده تا ضمن کشف و معرفی مزایا و معایب نشانه‌گذاری و به عبارتی اعمال مدیریت صورت‌گرفته در این منطقه، راهکارهایی برای اجرای صحیح نشانه‌گذاری هماهنگ با طبیعت منطقه ارائه شود تا ضمن تحقق اهداف طرح، متضمن سلامت جنگل نیز باشد.

## مواد و روش‌ها

### - منطقه تحقیق

برای اجرای این تحقیق، پارسل ۱۴۹ سری شوراب به مساحت ۵۲/۸ هکتار (۴۸ هکتار مساحت قابل بهره‌برداری) با دامنه ارتفاعی ۱۱۲۰ تا ۱۵۲۰ متر به‌عنوان پارسل مدیریت‌شده و پارسل ۲۱۸ سری جمند به مساحت ۶۸/۷ هکتار با دامنه ارتفاعی ۱۱۴۰ تا ۱۲۷۰ متر با فاصله ۶۹۷ متری از پارسل مدیریت‌شده، به‌عنوان پارسل شاهد انتخاب شدند، به طوری که تیپ اصلی هر دو پارسل راش - ممرز است (بی‌نام، ۱۳۷۶). اولین طرح جنگلداری در این منطقه در سال ۱۳۳۹ اجرا شد که طی سال‌های ۱۳۴۰ تا ۱۳۷۶ تحت شیوه پناهی با سیستم دانگ واحد و طی سال‌های ۱۳۷۷ تا ۱۳۸۷ تحت شیوه تک‌گزینی اداره شده است (بی‌نام، ۱۳۷۶؛ بی‌نام، ۱۳۸۱). در پاییز ۱۳۸۶ که سال اجرای این تحقیق بود، ۲۹۴ اصله درخت در پارسل ۱۴۹ سری شوراب نشانه‌گذاری و در زمستان همان سال قطع شدند.

### - روش بررسی

در این تحقیق کلیه درختان نشانه‌گذاری شده قبل از انجام عملیات قطع، در پاییز ۱۳۸۶ آماربرداری صددرصد شدند، به طوری که علاوه بر نوع گونه، مشخصه‌های کمی (قطر برابر سینه و ارتفاع)، کیفی (درصد زخم یا شانکر بر روی تنه، درصد پوسیدگی، پیچیدگی الیاف تنه و تعداد شاخه‌های جانبی) و موقعیت مکانی این درختان هم با دستگاه GPS و هم به روش فاصله - آزمون (تبدیل به مختصات دکارتی X و Y با استفاده از روابط مثلثاتی) ثبت شد. در مورد مشخصه کیفی، تنها درختان قطورتر از ۳۷/۵ سانتی‌متر (طبقه قطری ۴۰ سانتی‌متری که چوب کار تولید می‌کند) ارزیابی و درجه‌بندی شدند. سپس نتایج این بررسی با نتایج حاصل از مقایسه پارسل مدیریت‌شده ۱۴۹ سری شوراب و پارسل شاهد ۲۱۸ سری جمند که به ترتیب با اندازه‌گیری ۴۹ و ۵۵ قطعه نمونه دایره‌ای شکل ۱۰ آری با استفاده از شبکه‌ای منظم به ابعاد ۸۰×۱۲۵ متر انجام گرفت (انیسی و همکاران، ۱۳۸۸)، مقایسه شد تا اثر

و نقش برداشت‌های انجام گرفته بر تغییرات کمی و کیفی جنگل مدیریت‌شده مشخص شود.

در این تحقیق الگوی پراکنش درختان نشانه‌گذاری شده با استفاده از تابع  $L$  (Besag, 1977) که شکل اصلاح‌شده تابع  $K$  رایپلی (Ripley, 1981) است و براساس تعداد نقاط (درخت) موجود در شعاعی مشخص به بررسی الگوهای مکانی می‌پردازد، تحلیل شده است. تابع  $L$  به صورت رابطه ۱ محاسبه می‌شود:

$$L_{(r)} = \sqrt{\frac{K_{(r)}}{\pi}} - r \quad (1)$$

$$K_{(r)} = \frac{\bar{n}_{(r)}}{\rho} \quad (2)$$

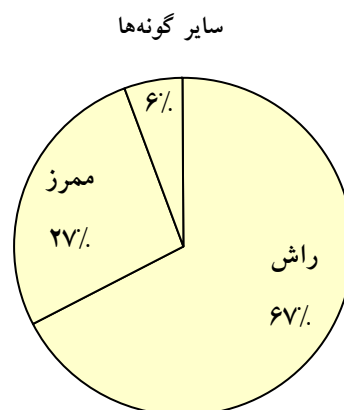
به طوری که  $\bar{n}_{(r)}$  میانگین تعداد درختان همسایه‌ای است که به شعاع  $r$  از یک درخت قرار گرفته‌اند و  $\rho$  تراکم (تعداد در واحد سطح) است.

در این روش براساس نحوه پراکنش نقاط و فاصله آنها از یکدیگر در سطحی معین، نوع الگوی پراکنش به سه دسته منظم، تصادفی و خوشه‌ای تقسیم می‌شود، به طوری که اگر مقدار تابع  $L$  برابر صفر باشد، نشان‌دهنده الگوی تصادفی؛ اگر بزرگتر از صفر باشد، نشان‌دهنده الگوی خوشه‌ای و اگر کوچک‌تر از صفر باشد، نشان‌دهنده الگوی منظم است. همچنین در این روش برای آزمون معنی‌دار بودن تفاوت الگوی مشاهده شده با الگوی تصادفی (فرض صفر)، کرانه‌های بالا و پایین با استفاده از آزمون مونت کارلو محاسبه و ترسیم می‌شود؛ به طوری که اگر تابع  $L$  در داخل این محدوده قرار گیرد، الگوی پراکنش مشاهده‌شده با الگوی پراکنش تصادفی تفاوت معنی‌داری نخواهد داشت، اما اگر تابع  $L$  بالاتر از این محدوده قرار گیرد، نشانه الگوی خوشه‌ای و اگر پایین‌تر از این محدوده واقع شود، نشان‌دهنده الگوی منظم است (اخوان و همکاران، ۱۳۸۹).

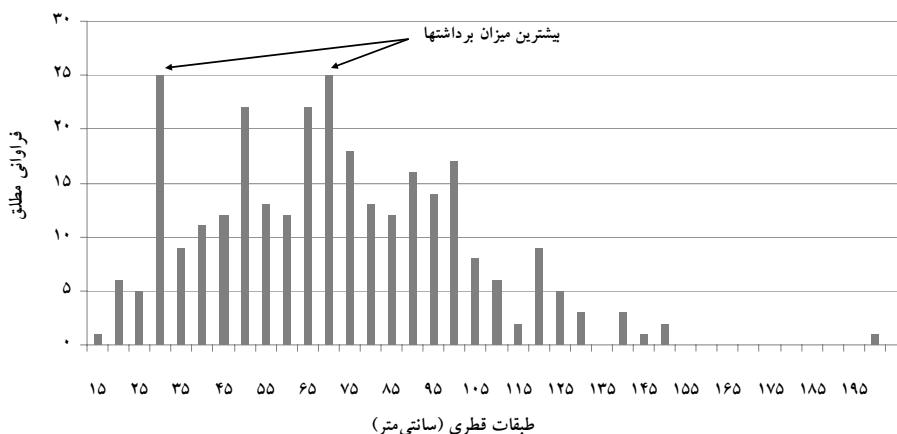
## نتایج

نتایج بررسی ترکیب گونه‌های درختی نشانه‌گذاری شده نشان داد که از میان ۲۹۴ پایه نشانه‌گذاری شده در پارسل ۱۴۹ شوراب بیشترین پایه‌ها (۶۷ درصد) متعلق به گونه راش است (شکل ۱).

در بررسی نمودار تعداد در طبقات قطری درختان نشانه‌گذاری شده نیز مشخص شد که شکل این نمودار نزدیک به توزیع نرمال است، اما در برخی از طبقات قطری که موجودی کمی در پارسل وجود داشته، برداشت بیشتری انجام گرفته است (شکل ۲). به طوری که بیشترین مقدار برداشت متعلق به طبقات قطری میانی است. ضمن اینکه نشانه‌گذاری به شکل پیوسته تا طبقه قطری ۱۳۰ سانتی‌متری و از این طبقه قطری به بعد به صورت ناپیوسته تا طبقه قطری ۲۰۰ سانتی‌متری ادامه یافته است.



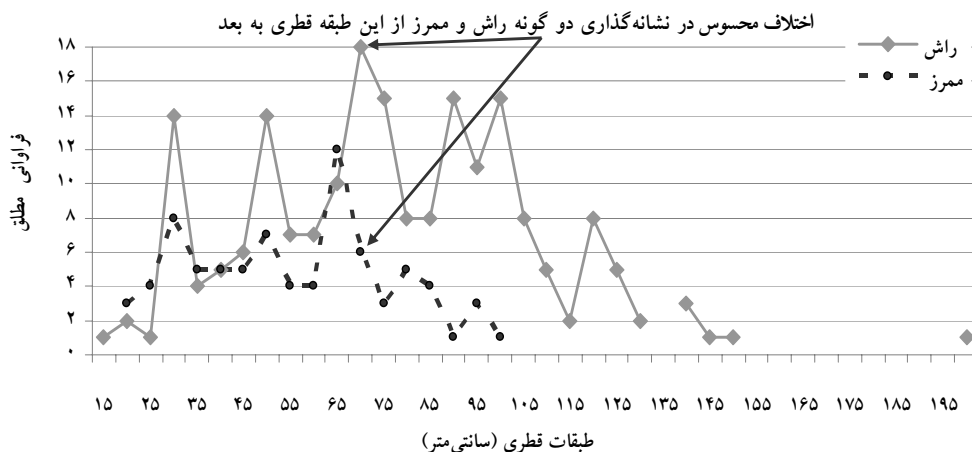
شکل ۱- درصد گونه‌های نشانه‌گذاری شده در پارسل ۱۴۹ شوراب



شکل ۲- پراکنش تعداد در طبقات قطری درختان نشانه‌گذاری شده

با توجه به نمودار تعداد در طبقات قطری درختان راش و ممرز نشانه‌گذاری شده که ۹۴ درصد از پایه‌های انتخابی را دربر می‌گیرند، ملاحظه می‌شود که بیشترین نشانه‌گذاری در بیشتر طبقات قطری مربوط به گونه راش است (شکل ۳). این تفاوت از طبقات قطری میانی به شکل بسیار محسوسی آشکار است و از طبقه قطری ۱۰۰ سانتی‌متری به بعد تمامی پایه‌های نشانه‌گذاری شده شامل گونه راش هستند (شکل ۳).

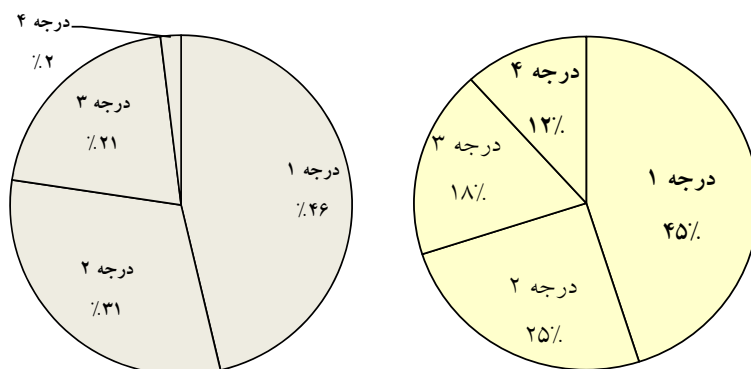
با توجه به نمودار تعداد در طبقات قطری درختان راش و ممرز نشانه‌گذاری شده که ۹۴ درصد از پایه‌های انتخابی را دربر می‌گیرند، ملاحظه می‌شود که بیشترین نشانه‌گذاری در بیشتر طبقات قطری مربوط به گونه راش است (شکل ۳).



شکل ۳- تعداد در طبقات قطری درختان راش و ممرز نشانه‌گذاری شده

بوده است، به طوری که ۴۵ درصد از کل این درختان، پایه‌های درجه یک هستند (شکل ۴). مطلب مهم دیگر، سهم ۸۷ درصدی راش از کل پایه‌های درجه یک است که ۵۵ درصد از کل درختان راش نشانه‌گذاری شده است.

همچنین در بررسی درجات کیفی درختان نشانه‌گذاری شده، شامل ۲۴۷ پایه از مجموع ۲۹۴ پایه، یا به عبارتی ۸۴ درصد از کل پایه‌های نشانه‌گذاری شده، مشخص شد که در نشانه‌گذاری انجام گرفته، اولویت با پایه‌های درجه یک



شکل ۴- درصد درجات کیفی درختان نشانه‌گذاری شده (الف) و درصد درجات کیفی درختان در پارسل مدیریت شده (ب)

راش بوده، به طوری که بیش از ۸۰ درصد حجم برداشتی به گونه راش اختصاص یافته است (جدول ۱).

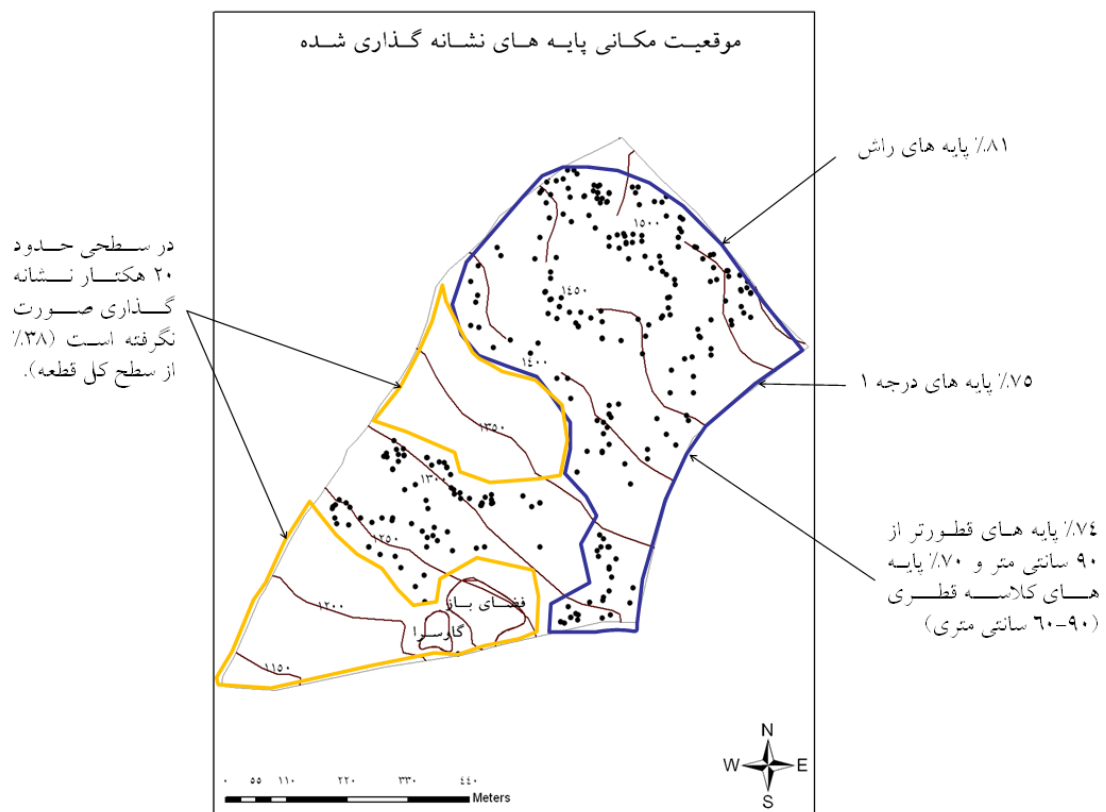
در بررسی حجم برداشتی از پارسل مدیریت شده، مشخص شد که تمرکز برداشت در مورد این مشخصه نیز بر گونه

جدول ۱- حجم برداشتی از پارسل مدیریت شده به تفکیک گونه

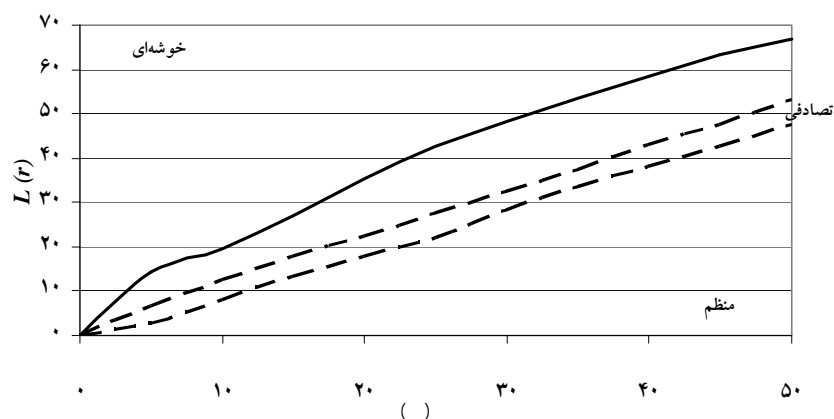
گونه	حجم نشانه‌گذاری شده (مترمکعب)	درصد حجمی نشانه‌گذاری شده	حجم در هکتار پارسل مدیریت شده (مترمکعب)	درصد حجمی پارسل مدیریت شده
راش	۱۶۳۶/۲۶	۸۰/۵	۲۴۲/۱۰	۶۳
ممرز	۳۱۲/۵۹	۱۵/۴	۱۱۲/۵۴	۲۹
گونه‌های دیگر	۸۳/۸۶	۴/۱	۳۱/۲۴	۸
مجموع	۲۰۳۲/۷۱	۱۰۰	۳۸۵/۸۸	۱۰۰

پایه‌های درجه یک، ۷۴ درصد از پایه‌های قطورتر از ۹۰ سانتی‌متر و ۷۰ درصد از پایه‌های طبقه قطری ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متر، در سطحی برابر ۲۵ هکتار (۴۸ درصد از سطح کل پارسل) قرار دارند. شکل ۵ نقشه پراکنش مکانی پایه‌های نشانه‌گذاری شده را نشان می‌دهد که براساس موقعیت درختان نشانه‌گذاری شده، مسیر حرکت نشانه‌گذار در پارسل کاملاً مشهود است. در شکل ۶ الگوی پراکنش مکانی درختان نشانه‌گذاری شده با تابع  $L$  ارائه شده است.

پس از بررسی نتایج به دست آمده از مشخصه‌های پایه‌های نشانه‌گذاری شده در سطح پارسل مدیریت شده و پراکنش مکانی آنها معلوم شد که در سطحی حدود ۲۰ هکتار به دلیل وجود فضای باز و گاوسرا، پایه‌ای برای قطع انتخاب نشده و عملاً نشانه‌گذاری در سطح ۳۲ هکتار انجام گرفته است (شکل ۵). به عبارت دیگر با توجه به جدول ۱، میانگین برداشت در هر هکتار، ۶۳/۵ مترمکعب است. همچنین ۸۱ درصد از کل پایه‌های راش، ۷۵ درصد از کل



شکل ۵- نقشه پراکنش مکانی پایه‌های نشانه‌گذاری شده



شکل ۶- نمودار تابع  $L$  (خط ممتد) و حدود مونت کارلو (خط چین)

همکاران (۱۳۸۸) نشان می‌دهد با اینکه از نظر تعداد، سطح مقطع برابر سینه و حجم در هکتار تفاوت معنی‌داری بین دو پارسل وجود ندارد، در پارسل شاهد، دامنه وسیع‌تری از طبقات قطری به چشم می‌خورد که به نظر می‌رسد در نشانه‌گذاری به این موضوع توجه نشده است، به طوری که این روش نشانه‌گذاری به کوتاه‌تر شدن دامنه منحنی تعداد در طبقات قطری و در نتیجه به جوان‌تر

با توجه به اینکه تابع  $L$  با فاصله به نسبت زیادی بالاتر از حدود مونت کارلو قرار گرفته، الگوی پراکنش درختان نشانه‌گذاری شده به شدت خوشه‌ای است.

## بحث

نتایج این تحقیق به همراه نتایج به دست آمده از مقایسه پارسل‌های مدیریت شده و شاهد در بررسی انیسی و

در کل به نظر می‌رسد با توجه به این مطلب که در جنگل‌هایی که به شیوه تک‌گزینی اداره می‌شوند، برنامه‌ریزی در جهت حفظ ساختار جنگل است (Möller, 1923) و انتخاب باید با در نظر گرفتن ساختار توده صورت گیرد، نشانه‌گذاری در رسیدن به این هدف ناموفق بوده است.

با توجه به مرغوبیت و مشتری‌پسند بودن چوب گونه راش نسبت به ممرز برای مصارف صنعتی و قیمت بیشتر این فراورده، شاید یکی از علت‌های شایان ذکر این باشد که تقاضای بازار تعیین‌کننده نوع گونه نشانه‌گذاری شده است نه طبیعت. این مطلب در مورد کیفیت گونه‌های انتخابی نیز صدق می‌کند. با وجود سهم کمتر پایه‌های درجه یک در پارسل مدیریت‌شده (۴۶ درصد) نسبت به پارسل شاهد (۷۵ درصد) (انیسی و همکاران، ۱۳۸۸)، در نشانه‌گذاری صورت‌گرفته ۴۵ درصد از کل پایه‌های نشانه‌گذاری‌شده را درختان درجه یک تشکیل داده و مهم‌تر این که با توجه به نتایج حاصل از درجه‌بندی کیفی پایه‌های نشانه‌گذاری شده، ملاحظه می‌شود که در این بخش پایه‌های درجه یک راش بیشتر از دیگر پایه‌ها مورد توجه قرار گرفته‌اند، به‌طوری که ۸۷ درصد از پایه‌های درجه یک نشانه‌گذاری‌شده، از گونه راش هستند، در حالی که پایه‌های درجه یک راش در پارسل مدیریت‌شده، ۶۷ درصد کل پایه‌های درجه یک را شامل می‌شود (انیسی و همکاران، ۱۳۸۸) که نشان‌دهنده فشار بیشتر بر پایه‌های درجه یک راش است. اما در مورد پایه‌های درجه چهار همان گونه که مشخص شده، اقدامات صورت‌گرفته سبب کاهش فراوانی این پایه‌ها در عرصه شده و نشانه‌گذاری حاضر نیز در همین راستا، یعنی کاهش پایه‌های درجه چهار بوده است. با وجود این، جز در زمینه برداشت پایه‌های مریض و معیوب درجه چهار در عملیات نشانه‌گذاری که آن هم باید با احتیاط صورت گیرد تا سهم خشکه‌دارها در موجودی توده جنگلی در نظر گرفته شود، نشانه‌ای از حرکت به سمت سلامت جنگل تحت مدیریت دیده نمی‌شود، به‌طوری که این نشانه‌گذاری گذشته از اینکه تغییری در وضعیت کیفی جنگل به‌وجود نمی‌آورد (نسبت‌های به نسبت یکسان بین درجات کیفی برداشتی و درجات کیفی موجود در پارسل)، از پاره‌ای جهات اثر منفی بر کیفیت و سلامت جنگل تحت مدیریت دارد. برداشت

شدن پارسل مدیریت‌شده کمک کرده است. همچنین نشانه‌گذاری صورت‌گرفته گامی در جهت مساعدتر شدن روند غیرطبیعی تغییر نوع گونه در پارسل مدیریت‌شده و برتری هرچه بیشتر فراوانی ممرز نسبت به راش بوده که حتی تأثیر آن بر روند تغییرات تعداد در طبقات قطری دو گونه راش و ممرز نیز بروز کرده است. به‌طوری که از طبقات قطری میانی به بعد که جابه‌جایی و تشدید اختلاف میان تعداد در طبقات قطری این دو گونه و برتری محسوس گونه راش در حالت طبیعی (پارسل شاهد) دیده می‌شود (انیسی و همکاران، ۱۳۸۸)، در پارسل مدیریت‌شده با وجود تعویق و روند کند و نامحسوس این برتری و رقابت پایاپای این دو گونه، همچنان شاهد حذف شدیدتر درختان راش در این طبقات قطری و حتی در طبقات قطری بیشتر که در این پارسل فاقد فراوانی‌اند، هستیم که می‌تواند این روند غیرطبیعی را تشدید کند. در واقع به تعویق افتادن برتری گونه سایه‌پسند از آن جهت اهمیت دارد که سبب کند شدن و حتی توقف حرکت جامعه در رسیدن به مرحله اوج (کلیماکس) می‌شود. انیسی و همکاران (۱۳۸۸) افزایش تعداد پایه‌های ممرز در پارسل مدیریت‌شده را که اغلب در طبقات قطری اولیه به‌وجود آمده بود، نشان‌دهنده اثر دخالت‌های گذشته، ایجاد فضای باز، افزایش نور و در پی آن ایجاد شرایط مناسب برای گونه ممرز در طبقات قطری اولیه دانستند، به‌نحوی که کاهش تعداد راش در طبقات قطور در پارسل مدیریت‌شده نسبت به پارسل شاهد، سبب ایجاد شرایطی به نفع گونه نورپسندتر ممرز برای رقابت با گونه سایه‌پسند راش شده بود. این روند در اثر دخالت‌های نادرست در این عرصه از گذشته آغاز شده و با نشانه‌گذاری، گذشته از اینکه کمکی به اصلاح این روند نشده، به تقویت آن نیز انجامیده است. حذف شدید پایه‌های راش (گونه اصلی و کلیماکس این جنگل) از طبقات قطور می‌تواند سبب تسهیل شرایط به نفع گونه ممرز و دیگر گونه‌های نورپسندتر برای رقابت با گونه راش و همچنین کاهش شایان توجه گونه اصلی و در نتیجه ایجاد پیامدهای فاجعه‌بار برای سلامت اکوسیستم جنگل شود (Edmonds et al., 2005).

به صورت خوشه‌ای یا کپه‌ای است (شکل ۶). به عبارت دیگر، نشانه‌گذار در مسیر حرکت خود برای انتخاب درختان که در شکل ۵ کاملاً مشخص است، پس از توقف در هر نقطه، چندین درخت را در کنار هم نشانه‌گذاری کرده که این کار سبب شده الگوی خوشه‌ای برای درختان نشانه‌گذاری شده، ایجاد شود، به طوری که مشخص شد حداقل فاصله بین دو درخت نشانه‌گذاری شده ۱ متر و متوسط فاصله بین ۲۹۴ درخت نشانه‌گذاری شده ۱۲/۲ متر است که نشان‌دهنده تمرکز برداشت در عرصه است. با توجه به خطوط میزان منحنی در شکل ۵، توپوگرافی منطقه به صورت دامنه‌ای با شیب یکنواخت است و از این نظر محدودیتی برای نشانه‌گذار ایجاد نشد، بنابراین دلیل روشنی برای خوشه‌ای بودن الگوی پراکنش درختان نشانه‌گذاری شده وجود ندارد، غیر از اینکه نشانه‌گذار پس از توقف در یک نقطه، بدون در نظر گرفتن شرایط محیط اطراف، تاج‌پوشش و درختان مادری، چندین درخت را نشانه‌گذاری کرده و پس از طی مسافتی همین کار را تکرار کرده است.

در کل به نظر می‌رسد اختلاف ایجاد شده بین مشخصه‌های جنگل تحت مدیریت با الگوی طبیعی آن را باید در نوع نگرش اقتصادی به جنگل، نوع مدیریت اعمال شده در اثر این نوع نگرش در گذشته و حال و همچنین پیش‌بینی نادرست و گمراه کننده حجم قابل برداشت که سبب در تنگنا قرار گرفتن و کاهش آزادی عمل نشانه‌گذار می‌شود، جست و جو کرد، به طوری که مقدار پیش‌بینی شده برای حجم قابل بهره‌برداری در این پارسل، ۳۷۱۹ مترمکعب است (بی‌نام، ۱۳۷۶) که با توجه به مقدار رویش و سطوح باز و گاوسرا که عملاً قابلیت بهره‌برداری در آن وجود ندارد (۴/۸ هکتار)، عددی نامعقول به نظر می‌رسد، زیرا در این صورت این جنگل باید رویشی برابر با ۷/۷ مترمکعب در هکتار داشته باشد، در حالی که با توجه به دفترچه طرح جنگلداری منطقه، این رویش، ۴ مترمکعب در هکتار است (بی‌نام، ۱۳۷۶)؛ در حالی که در پارسل که گاوسرا وجود دارد، اصولاً نشانه‌گذاری جایز نیست. به علاوه کاربرد سلیقه‌ای یکی از مهم‌ترین ابزارهای پرورشی و اعمال مدیریت در جنگل یعنی نشانه‌گذاری را نیز می‌توان یکی دیگر از دلایل ناکامی نشانه‌گذاری دانست. نشانه‌گذاری

پایه‌های درجه یک به طور نسبی برابر با شدت حضور آن در عرصه، در واقع فشاری بر جمعیت پایه‌های مرغوب و به معنی ایجاد فرصت بیشتر برای پایه‌های درجه دو و سه برای رقابت با آنهاست.

در مورد حجم برداشت از این پارسل هم مشخص شد که با توجه به ۳۸۵/۸۸ مترمکعب موجودی در هکتار برای پارسل مدیریت شده (انیسی و همکاران، ۱۳۸۸)، مقدار برداشت با در نظر گرفتن مساحت ۳۲ هکتاری که تحت نشانه‌گذاری قرار گرفته، برابر ۶۳/۵ مترمکعب در هکتار یا به عبارتی ۱۶ درصد موجودی این پارسل است. بنابراین در صورتی می‌توان اجرای عملیات نشانه‌گذاری را در ارتباط با حجم برداشتی موفقیت‌آمیز دانست که رویش سالیانه این جنگل در هر هکتار، ۶/۳۵ مترمکعب باشد. زیرا جنگل ناهمسال جنگلی است که اگر رویش جاری سالانه آن به صورت دوره‌ای برداشت شود، توزیع قطری پایه‌های باقی مانده و حجم اولیه جنگل تغییر نخواهد کرد (Meyer, 1933). این در حالی است که مقدار رویش جاری سالانه در این منطقه، ۴ مترمکعب در هکتار است (بی‌نام، ۱۳۷۶). با توجه به این مطلب، اگر روند کنونی بهره‌برداری از این عرصه به همین شکل ادامه یابد و با فرض اینکه کلیه شرایط محیطی نیز ثابت بماند، در آینده‌ای نه چندان دور موجودی این جنگل به صفر خواهد رسید. نکته مهم دیگر در مورد حجم برداشتی، مربوط به تأمین ۸۰ درصد حجم نشانه‌گذاری شده از گونه راش است که با توجه به درصد کم موجودی در هکتار این گونه در پارسل مدیریت شده نسبت به پارسل شاهد (انیسی و همکاران، ۱۳۸۸)، نشان‌دهنده استفاده از الگویی به غیر از الگوی طبیعی منطقه طی این عملیات است. در نهایت با توجه به اینکه ۸۱ درصد پایه‌های راش نشانه‌گذاری شده، ۷۵ درصد پایه‌های درجه یک، ۷۴ درصد پایه‌های قطورتر از ۹۰ سانتی‌متر و ۷۰ درصد پایه‌های طبقه قطری ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌متر در سطحی برابر با ۲۵ هکتار (۴۸ درصد از سطح کل پارسل) قرار دارند، عملیات نشانه‌گذاری صورت گرفته را می‌توان به‌گزینی راش قلمداد کرد.

بررسی الگوی پراکنش مکانی درختان نشانه‌گذاری شده نیز نشان می‌دهد که این الگو در کلیه فواصل بررسی شده



اصلی، عزیز و ندیالکوف، س.ت. ۱۳۵۰. بررسی سیمای توده‌های جنگلی دست‌نخورده راش ایران، نشریه منابع طبیعی ایران، انتشارات دانشگاه تهران، ۲۴: ۱-۲۷.

امانی، منوچهر و مجید حسنی، ۱۳۷۶. بررسی تیپولوژی توده‌های مادری راش در طرح‌های آزمایشات دانه‌زاد ناهمسال و دانه‌زاد همسال جنگلهای سنگده (شرق پل سفید)، پژوهش و سازندگی، ۳۷: ۴-۲۷.

انیسی، عیسی، هادی کیادلیری، رضا اخوان و ساسان بابایی کفاکی، ۱۳۸۸. بررسی اثرات مدیریت در جنگل و مقایسه آن با جنگل شاهد، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۷ (۴): ۶۱۵-۶۲۶.

بی‌نام، ۱۳۷۶. طرح جنگلداری سری ۱، شوراب، حوضه ۴۵ (گلبنده)، ۴۰۴ ص.

بی‌نام، ۱۳۸۱. طرح جنگلداری سری ۲، جمند (تجدید نظر سوم)، حوضه ۴۵ (گلبنده)، ۳۴۰ ص.

مرادی، سراب، ۱۳۸۴. مقایسه آماربرداری صددرصد و روشهای نمونه‌برداری منظم- تصادفی و منظم- تصادفی همراه با جنگل‌گردشی در جنگلهای شمال ایران، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۱۰۲ ص.

مروی مهاجر، محمدرضا، ۱۳۸۴. جنگل‌شناسی و پرورش جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، ۳۸۷ ص.

مروی مهاجر، محمدرضا، محمود زبیری، وحید اعتماد و مقداد جورغلامی، ۱۳۸۷. اجرای شیوه تک‌گزینی در سطح پارسل و نیاز آن به آماربرداری صددرصد گونه‌های درختی در بخش گرازین جنگل خیرود، مجله منابع طبیعی ایران، ۶۱ (۴): ۸۸۹-۹۰۸.

معیری، محمدهادی، ۱۳۶۷. بررسی اجرای طرح جنگلداری گلبنده، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۲۱ ص.

Atleglim, O. & K. Sjoberg, 2004. Selective felling as a potential tool for maintaining biodiversity in managed forest, *Biodiversity and conservation*, 13: 1123-1133.

Besag, J., 1977. Contribution to the discussion of Dr. Ripley's paper, *Journal of the Royal Statistical, Society*, B (39): 193-195.

نادرست در تحقیقات معیری (۱۳۶۷) و امانی و حسنی (۱۳۷۶) به‌عنوان یکی از دلایل اصلی شکست طرح‌های تحقیقی و در تحقیق انیسی و همکاران (۱۳۸۸) به‌عنوان علت کاهش کیفیت، سلامت و تنوع گونه‌ای معرفی شده است. همچنین به‌نظر نمی‌رسد استفاده از اطلاعات حاصل از آماربرداری‌های دوره‌ای برای تعیین حجم و نوع نشانه‌گذاری مناسب باشد، زیرا ۱- در این آماربرداری‌ها سری جنگل مبنای طراحی شبکه آماربرداری است، نه پارسل و ۲- این آماربرداری‌ها اغلب با نمونه‌برداری‌های منظم- تصادفی انجام می‌گیرد، در حالی که نشانه‌گذاری عملیاتی انتخابی است. به‌عبارت دیگر، درختان قطور که اغلب از فراوانی اندکی برخوردارند، به‌طور معمول در داخل قطعات نمونه قرار نمی‌گیرند، ولی در عوض در نشانه‌گذاری‌ها انتخاب می‌شوند. از این رو پیشنهاد شده که در اجرای روش تک‌گزینی در سطح پارسل از اطلاعات آماربرداری صددرصد استفاده شود (مروی مهاجر و همکاران، ۱۳۸۷)، یا نمونه‌برداری‌های تصادفی باید همراه با جنگل‌گردشی به‌منظور شناسایی و اندازه‌گیری درختان قطور باشد (مرادی، ۱۳۸۴). در پایان شایان ذکر است که مطالعه دقیق ساختار و تیپولوژی توده‌ها، انتخاب الگوی طبیعی مناسب و استفاده از آن، آموزش نشانه‌گذاران و تأکید بر استفاده از متخصصان جنگلداری برای نشانه‌گذاری، داشتن دیدگاه پرورشی در بهره‌برداری از جنگل به‌جای تولید چوب، کنترل نشانه‌گذاری‌ها و پذیرش اشتباهات، می‌تواند از اجرای این گونه نشانه‌گذاری‌ها که جنگل‌های طبیعی را به‌سوی همسالی، یکنواختی، کم‌حجمی و نامرغوب بودن پایه‌های باقی‌مانده سوق می‌دهد و به جای حفظ ساختار طبیعی جنگل، به ایجاد ترکیب و ساختاری جدید منجر می‌شود، جلوگیری کند.

## منابع

اخوان، رضا، خسرو ثاقب طالبی، مجید حسنی و پژمان پرهیزکار، ۱۳۸۹. بررسی الگوی مکانی درختان طی مراحل تحولی جنگل در توده‌های دست‌نخورده راش در کلاردشت، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۸ (۲): ۳۳۶-۳۲۲.

Edmonds, R.L., J.K. Agee & R.I. Gara, 2005. Forest Health and Protection. Waveland press, 630 pp.

Meyer, H.A., 1933. Eine mathematisch-statistische Untersuchung über den Aufbau des plenterwaldes. *Schweiz, Zeits, Forstw.*, 84: 33-46.

Möller, A., 1923. Der dauerwaldgedanke, sein sinn und seine Bedeutung. Erich Degreif Verlag, Oberteuringen, 136 pp.

Parthasarathy, N., 1999. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern western Ghats, India, *Biodiversity and Conservation*, 8: 1365-1381.

Ripley, B.D., 1981. Spatial statistics. John Wiley and Sons, 252 pp.

Volin, V.C. & J. Buongiorno, 1996. Effects of alternative management regimes on forest stand structure, species composition, and income: a model for the Italian Dolomites, *Forest Ecology and Management*, 87 (1-3): 107-125.

## Timber marking and its impact on forest stand (Case study: Shourab district of Golband region)

H. Kia-Daliri<sup>\*1</sup>, R. Akhavan<sup>2</sup> and I. Anissi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Assistant Prof., Islamic Azad University, Science and Research branch, Tehran, I. R. Iran

<sup>2</sup>Assistant Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I. R. Iran

<sup>3</sup>M.Sc. Graduate of Forestry, Islamic Azad University, Science and Research branch, Tehran, I. R. Iran

(Received: 18 January 2010, Accepted: 1 February 2011)

### Abstract

Timber marking is one of the most important silvicultural intervention which affects directly on forest stand. This research investigates the impact of timber marking on qualitative and quantitative characteristics of forest stand in Shourab district (compartment No. 149). Comparing the condition of managed forest with control forest as well as proposes new approaches in timber marking were also envisaged. For this purpose, all of the marked trees in the studied area were tailed in the fall of 2007 before harvesting and their spatial coordinates were recorded, as well. Results showed that the most marked and harvested trees have been in high diameter classes while tree densities in this classes are fairly low. The mean rate of harvesting volume was 63.5 m<sup>3</sup>/ha in which the most part of them belonged to high quality of beech (*Fagus orientalis* Lipsky) trees. On the other hand, the spatial pattern of marked trees investigated using Ripley's *K* function was highly aggregated. The important point in timber marking is the change of forest harvesting conception from timber production to silvicultural tending. At the same time, the correct information according to forest stands is important for proper forest management.

**Key words:** Timber marking, Spatial pattern, Ripley's *K* function, Qualitative and quantitative characteristics, Golband forest.