

اثر نشانه‌گذاری بر پراکنش و ساختار توده‌های جنگلی راش (پژوهش موردی جنگل صفارود رامسر)

محمدصادق رحیمیان^۱، مجید حسنی^{۲*} و هادی کیادلیری^۳

۱- کارشناسی ارشد جنگل شناسی و اکولوژی جنگل، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهشی، بخش تحقیقات جنگل، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران.

پست الکترونیک: hassani@rifr-ac.ir

۳- استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۴/۲۶

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۰/۱۶

چکیده

این مطالعه با هدف بررسی الگوی پراکنش مکانی درختان نشانه‌گذاری شده در دو پارسل ۵۱۳ و ۵۱۴ از سری پنج صفارود رامسر واقع در ارتفاع ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ متر از سطح دریا در جنگل‌های حوزه آبخیز ۳۰ انجام شد. برای این منظور، ۲۰ پلات یک هکتاری براساس روش نمونه‌برداری از دو جامعه مستقل راش شامل پلات‌های مدیریت شده (۱۶ هکتار) و پلات‌های شاهد (چهار هکتار) در نظر گرفته شد و اطلاعات موجود در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۹۱ در آنها مقایسه شدند. نتایج نشان داد که ساختار ۲۰ پلات در سال ۱۳۷۹ نزدیک به حالت تعادل (نامنظم) بوده است و برش‌های تک‌گزینی انجام شده در این توده‌ها منحنی سال ۱۳۹۱ را از فرم تعادل دور کرده است. تعداد درختان قطور و خیلی قطور کاهش یافته و در طبقات قطری پایین نیز کاهش تعداد به وجود آمده است. الگوی پراکنش مکانی درختان نشانه‌گذاری شده در پارسل ۵۱۲ به‌طور کامل خوشه‌ای (پراکنده در اطراف درختان قطور و خیلی قطور) و در پارسل ۵۱۳ تصادفی (پراکنده در اطراف کم‌قطر و میان‌قطر) است که ارتباط مستقیم با تیپولوژی توده جنگلی دارد. همچنین نتایج نشان داد که متوسط سطح روشن‌های زادآوری در جامعه مدیریت شده ۴۱۴ مترمربع و در جامعه شاهد ۳۸۴ مترمربع، متوسط ارتفاع کل نهال‌ها در روشن‌های زادآوری موجود در جامعه مدیریت شده ۱/۴ متر و در شاهد ۱/۲ متر و میانگین تعداد نهال در جامعه مدیریت شده ۶۰۳ اصله و در شاهد ۵۱۲ اصله در هر آر بود که با هم اختلاف معنی‌داری را نشان ندادند.

واژه‌های کلیدی: الگوی مکانی، پراکنش خوشه‌ای، پراکنش تصادفی، روشن، تک‌گزینی.

مقدمه

برنامه‌ریزی و تا دهه ۱۳۷۰ به مدت حدود ۳۰ سال به اجرا درآمد. وفور درختان کهنسال و فرتوت با تاج‌های به نسبت کوچک و با قابلیت بذردهی و قوه‌نامیه ضعیف از عیوب بارز توده‌های مادری راش از دیدگاه یک جنگل تولیدی در جنگل‌های شمال می‌باشد. ولی امروزه اکولوژیست‌ها این توده‌ها را بسیار با ارزش می‌دانند. در چنین شرایطی

زادآوری و جوان کردن توده‌های جنگلی راش در جنگل‌های شمال کشور از آغاز اجرای جنگلداری در این جنگل‌ها (حدود سال ۱۳۴۰)، در بیشتر طرح‌های جنگلداری، در قالب «طرز تربیت دانه‌زاد همسال» و بر پایه «روش جنگلداری دانگ واحد یا گروه زادآوری محدود»

(۲۰۱ مترمربع)، روشن‌های تجدیدحیات در منطقه مدیریت شده ۹ درصد و در منطقه مدیریت نشده ۴ درصد از کل منطقه را شامل می‌شوند. الگوی پراکنش روشن‌ها در منطقه مدیریت‌شده تا شعاع ۶۰ متر و در منطقه مدیریت نشده تا شعاع ۸۰ متر به صورت یکنواخت و در شعاع بیشتر به صورت تصادفی می‌باشد. بر این اساس ملاحظه می‌گردد که ساختار مکانی در سطح توده به صورت یکنواخت و بین توده‌ها تصادفی می‌باشد (Mataji et al., 2008).

یک مدل ماتریسی در مدیریت جنگل‌های ناهمسال ارائه شده که دو پارامتر مهم آن، (۱) عبور از حد شمارش درختان بین طبقات قطری و (۲) رویش داخلی درختان می‌باشد که بستگی به موقعیت فردی آنها در توده جنگلی دارد. در این مدل از روش برنامه‌ریزی خطی استفاده شد. در این روش مدیریت، بازده مستمر جنگل مورد تاکید بوده که در آن ارزش فعلی خالص را در پایان دوره بهره‌برداری به بیشینه می‌رساند. این روش به صورت یک لولای اتصال جهت تعیین بهره‌برداری مطلوب، باقی‌مانده موجودی، توزیع قطری درختان و طول دوره گردش در روش دانه‌زاد ناهمسال را کنترل می‌نماید (Buongiorno & Michi, 1980).

طی بررسی در جنگل‌های شمال ایران و در توده‌های خالص و مخلوط راش، زادآوری در داخل روشن‌های طبیعی با ابعاد مختلف مورد بررسی قرار گرفت و مشخص شد که زادآوری اغلب در گروه‌های کوچک و هم سن اتفاق می‌افتد. همچنین شیوه گروه‌گزینی با حذف دو تا چهار درخت می‌تواند یک روش مناسب برای مدیریت توده‌های راش ایران باشد (Sagheb-Talebi & Schütz, 2002).

در منابع یادشده دخالت‌های مدیریت جنگل در روش «کنترل موجودی» باعث تغییر تعداد و آرایش درختان در میان توده جنگلی خواهد شد که خود یک عامل اصلی و مرکزی برای روش جنگل‌شناسی ناهمسال است. بسیاری از آتریناتیوهای «کنترل موجودی» دارای روش‌های توسعه یافته برای توده‌های ناهمسال هستند. روش BDq ساخته شده از روی حرف J وارونه است که توزیع قطری درختان

زادآوری طبیعی راش بسیار سخت، تدریجی و کند خواهد بود که به هیچ وجه با خصوصیات طرز تربیت دانه‌زاد همسال سازگاری نداشته و اجرای این طرز تربیت در واقع تحمیل کردن نظریه و خواست تئوری ما بر طبیعت است، اما طرز تربیت دانه زاد ناهمسال یا به عبارت دیگر دانه‌زاد نامنظم می‌تواند با شرایط یادشده به طور کامل انطباق داشته باشد. علاوه بر این، اجرای این طرز تربیت باید به دلایل ضرورت حفاظت از خاک و جلوگیری از لغزش‌ها و رانش‌ها و سیل و همچنین حفظ تنوع زیستی و ذخائر ژنتیک، حفظ منظر، ملاحظات زیست‌محیطی برای حیات وحش، داشتن توده‌های مخلوط راش با گونه‌های پهن‌برگ با ارزش و کوتاه دوره بومی (گیلاس وحشی، بارانک، زبان‌گنجشک، شیردار و پلت) و یا دیگر گونه‌های بومی و یا حتی غیربومی سازگار با رویشگاه، در واقع اجرای یک جنگلداری نزدیک به طبیعت را در جنگل‌های راش شمال کشور تاکید می‌نماید. از عمده ویژگی‌های این مطالعه مقایسه منحنی‌های تعادل، الگوی مکانی برش‌ها و بررسی کمی و کیفی زادآوری در روشن‌ها می‌باشد (Amani, 1992).

مطالعات در این زمینه، در کشور اندک است البته در دو بررسی انجام شده مشخص گردید که بیشترین نشانه‌گذاری و برداشت در طبقات قطری ۶۰ سانتی‌متر و بالاتر انجام شده و پراکنش درختان نشانه‌گذاری شده در همین سطح نیز به شدت خوشه‌ای و مجتمع بوده است (Kiadaliri et al., 2010; Anissi et al., 2011).

در مطالعه دیگری در ارتباط با الگوی مکانی روشن‌های تجدیدحیات در توده‌های مدیریت شده و مدیریت نشده در جنگل‌های طبیعی راش شرقی دو منطقه با شرایط فیزیوگرافی به طور تقریبی مشابه و سطحی نزدیک به ۵۰ هکتار در رانشستان انتخاب و کلیه روشن‌های موجود در آن مکان‌یابی شد. نتایج نشان می‌دهد که فراوانی روشن‌ها در واحد سطح در منطقه مدیریت شده در مقایسه با منطقه مدیریت نشده، بیشتر بوده و با توجه به متوسط سطح روشن‌ها در منطقه مدیریت شده (۲۳۵ مترمربع) و مدیریت نشده

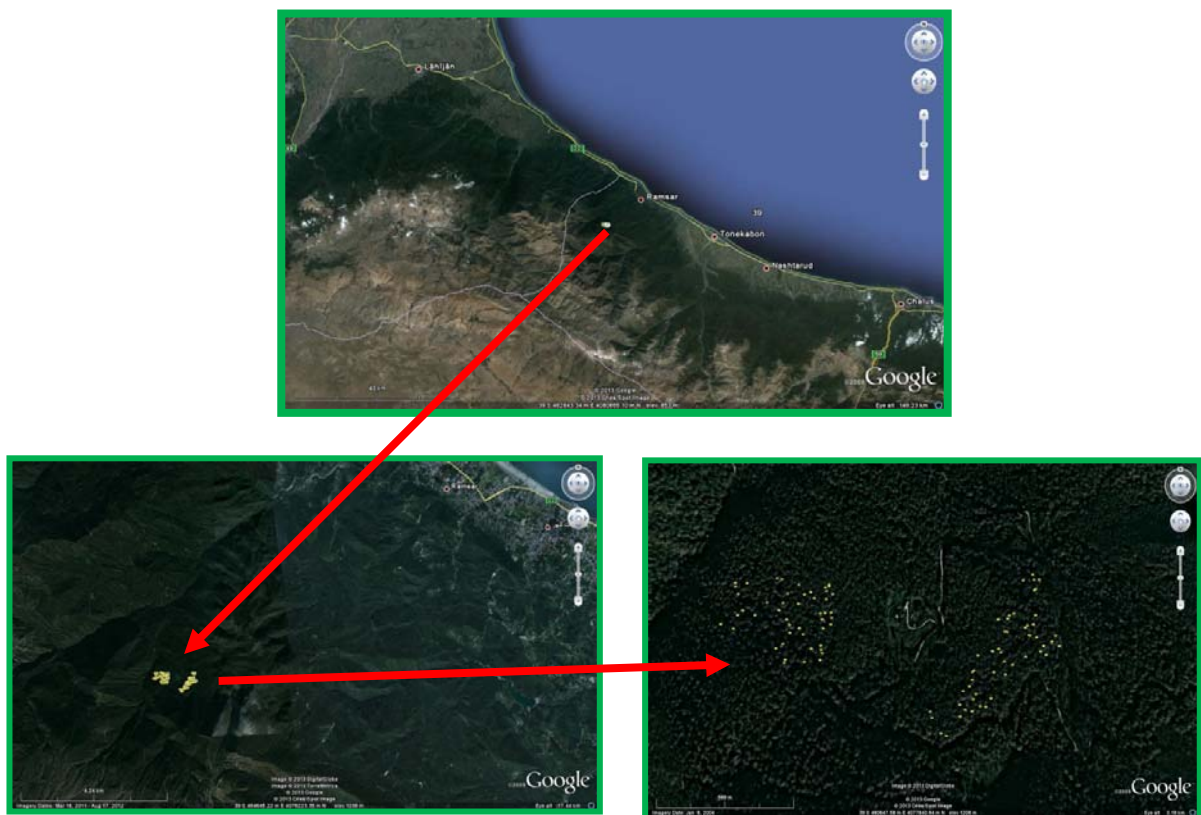
مواد و روش ها

منطقه مورد مطالعه

طرح آزمایش مورد مطالعه در جنگل اشکته چال حوضه آبخیز ۳۰، سری ۵ صفارود رامسر (شکل ۱)، پارسل‌های ۵۱۳ و ۵۱۴ و در حد ارتفاعی ۱۲۰۰ تا ۱۳۰۰ متر بالاتر از سطح دریا واقع شده است. خاک در قسمت جنوبی عرصه آبرفتی و در قسمت شمالی از نوع قهوه‌ای جنگلی است. در مطالعات خاکشناسی که در این عرصه صورت گرفته است مشخص شده که میانگین pH در خاک ۵/۵۴ و میانگین pH در لایه هوموس ۵/۶۳ است که موجب حضور سیاه‌گیله در عرصه اشکته چال شده است. از نظر پوشش گیاهی می‌توان از گونه‌های درختی راش، توسکای بیلاقی، ممرز، افرا، نمدار و پوشش کف جنگل شامل علف جیوه، اسپرولا، زنگی دارو، متامتی، مهرسلیمان، سرخس، کوله‌خاس، شیرسگ و سیاه‌گیله را نام برد (Anonymous, 2001).

را در خدمت ساختار هدف می‌داند (O'hara & Gersonde, 2004).

ایجاد روشنه و تامین شرایط مناسب برای زادآوری طبیعی با حذف درختان مادری که به دلایل فیزیولوژیک در یک روند طبیعی طی می‌شود حادث می‌گردد (Lawton *et al.*, 1998). اندازه این روشنه‌ها تابعی از ابعاد تاج پوشش درختان حذف شده است که می‌تواند نقش بزرگی در تعیین اختلاط زادآوری طبیعی داشته باشد (Wright *et al.*, 1988). البته تاثیر اندازه روشنه برای گونه‌های مختلف متفاوت است. Sipe و Bazzaz (۱۹۹۵) تفاوت قابل ملاحظه‌ای را از نظر بعضی از صفات در گونه‌های مختلف افرا مشاهده کرده‌اند. عامل اصلی این تفاوت‌ها می‌تواند به دلیل نور باشد (Adrienne *et al.*, 1999).

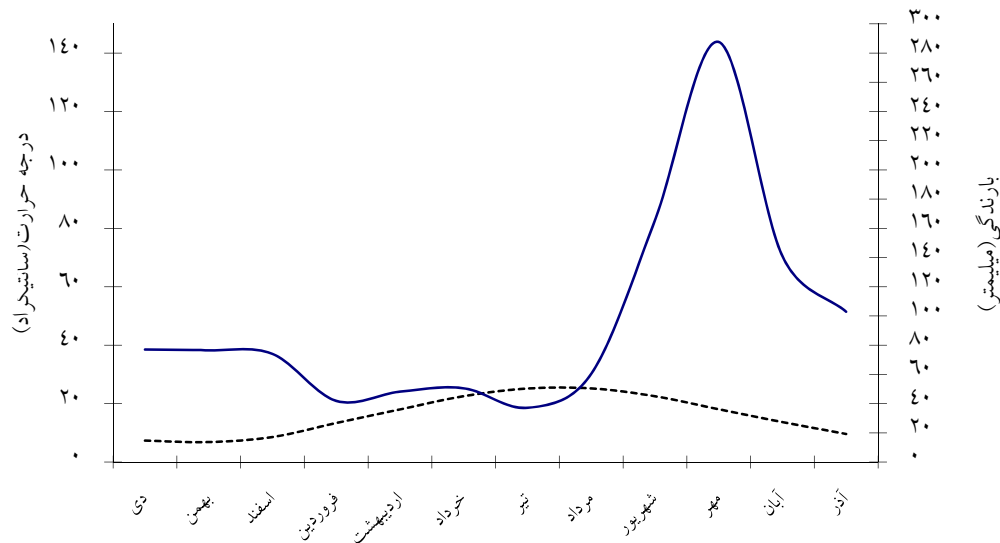


شکل ۱- تصویر گوگل از منطقه مورد مطالعه

آب و هوای منطقه مورد مطالعه

از لحاظ اطلاعات اقلیمی نیز چون این عرصه در ۲۵ کیلومتری شهرستان رامسر واقع گردیده از اطلاعات میانگین ۲۲ ساله فرودگاه رامسر استفاده شده است. متوسط سالیانه درجه حرارت ۱۵/۹ درجه سانتی‌گراد، متوسط سالیانه رطوبت نسبی ۸۴/۷ درصد و میزان کل بارندگی سالیانه

۱۱۶۲ میلی‌متر می‌باشد (Anonymous, 2001). عرصه اشکنه‌چال به علت رطوبت و نزولات سالیانه بالا که یکی از دلایل آن اختلاط مناسب به ویژه حضور توسکا بیلاقی در این جنگل می‌باشد بسیار حاصل‌خیز است. فصل خشک از خرداد شروع و تا اواخر مرداد ادامه دارد. مرطوب‌ترین فصل مربوط به مهر می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۲- منحنی آمبروترمیک ایستگاه هواشناسی رامسر- متوسط ۲۲ ساله

روش پژوهش

بررسی موردنظر در قالب یکی از اهداف فرعی پژوهش در یک طرح پژوهشی انجام گرفت. طرحی که برپایه یک طرح آزمایش بنا نهاده شده است. مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در سال ۱۳۷۶ طرح آزمایش دانه زاد ناهمسال را برای یک مدل مدیریت برای توده‌های راش در جنگل‌های اسالم، صفارود رامسر، سنگده و زیارت گرگان پی‌ریزی نمود. قبل از آن نیز در این پارسل‌ها فقط چند درخت تحت عنوان برش اصلاحی برداشت شده بودند. در سال ۱۳۷۹ در اجرای طرح تحقیقات زادآوری راش در جنگل‌های صفارود رامسر پس از استقرار ۲۰ پلات یک هکتاری به شکل مربع (۱۰۰×۱۰۰ متر) کلیه درختان داخل پلات مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. پس از گذشت ۱۶ سال

و گذر از ۳ عبور (براساس تیمار) در پلات‌ها و ۳ بار نشانه‌گذاری و اجرای برش‌های همه‌کار کننده (برش تک‌گزینی، اصلاحی و پرورشی) در نهایت در سال ۱۳۹۱ نیز برای ادامه مطالعه آماربرداری ۱۰۰٪ انجام گرفت. برای این مطالعه نیز که بر پایه یک پژوهش جداگانه بوده تجزیه و تحلیل آماری براساس دو جامعه مستقل شامل جامعه مدیریت شده و شاهد می‌باشد. جامعه مدیریت شده با مساحت مفید ۱۶ هکتار و شاهد نیز ۴ هکتار می‌باشد که در دو پارسل ۵۱۳ و ۵۱۴ واقع شده‌اند. از این جوامع آماربرداری به صورت صددرصد انجام گرفته است. داده‌های مربوط به آماربرداری صددرصد در سال ۱۳۷۶ در کلیه پلاتها موجود است و در سال ۹۱ نیز آماربرداری صددرصد در تمامی پلاتها انجام گرفت. سپس منحنی‌های توزیع تعداد

منحنی توزیع قطری درختان در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۹۱ برای هر پلات به تفکیک بر روی یک نمودار به نمایش در آمده است. نمودارها تحول توده جنگلی را پس از دخالت‌های فنی در طول ۱۲ سال نشان می‌دهند. توده جنگلی مدیریت شده

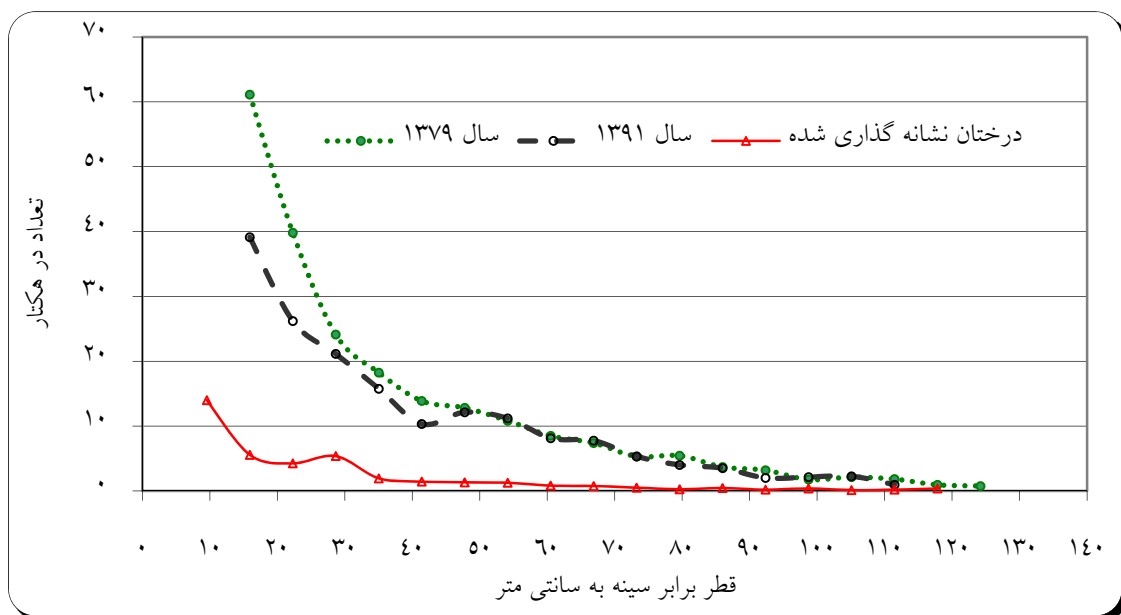
شکل ۳ نشان می‌دهد که این جنگل تحت دو عبور (گردش ۸ و ۱۲ سال) جهت برش تک‌گزینی قرار گرفته است. شکل عمومی منحنی سال ۱۳۷۹ کاهنده می‌باشد. در منحنی سال ۱۳۹۱ پس از انجام برش‌ها در طبقات قطر برابر سینه پایین کاهش فراوانی وجود دارد که به دلیل عملیات پرورشی تنک کردن، رقابت و گاهی بادافتادگی اتفاق افتاده است. شمار زادآوری در این جنگل زیاد بوده ولی به علت وجود سایه درختان مادری زادآوری‌ها به مرحله رویشی بعدی نمی‌توانند صعود نمایند. ایجاد روشنیه و رساندن نور به توده زادآوری فرصت رشد و نمو را به آنها داده تا مستقر گردند. به همین دلیل بیشتر زادآوری‌ها در غیبت دخالت فنی نمی‌توانند خود را به حد شمارش برسانند که موجب خلاء تعداد در n10 می‌گردند. منحنی درختان نشانه‌گذاری شده نیز به صورت کاهنده می‌باشد.

در طبقات قطر برابر سینه با هم مقایسه شدند. از روشنیه‌های بوجود آمده نیز میکروپلاتهایی بصورت تصادفی جهت بررسی کمی و کیفی زادآوری نیز برداشت گردید تا موفقیت یا عدم موفقیت مدیریت اعمال شده نیز مورد بررسی قرار گیرد. از هر پلات یک هکتاری سه روشنیه (۳ میکروپلات یک مترمربعی در هر روشنیه) با انتخاب تصادفی مورد بررسی قرار گرفت.

ابتدا تمامی پایه‌های قطع شده از نظر خصوصیات کمی و کیفی اندازه‌گیری شد. برای این منظور مشخصه‌هایی مانند قطر برابر سینه، ارتفاع، قطر تاج و کیفیت تنه مورد اندازه‌گیری و بررسی قرار گرفت. همچنین موقعیت مکانی این پایه‌ها با استفاده از GPS و رابطه‌های مثلثاتی ثبت شد. برای تحلیل این نقاط جهت توزیع افقی یا الگوی مکانی درختان از نرم‌افزار Past و فرمول تصحیح شده رایبلی با آزمون مونت‌کارلو و حدود اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید.

نتایج

مقایسه منحنی‌های پراکنش درختان در سال‌های ۱۳۷۹ و ۱۳۹۱

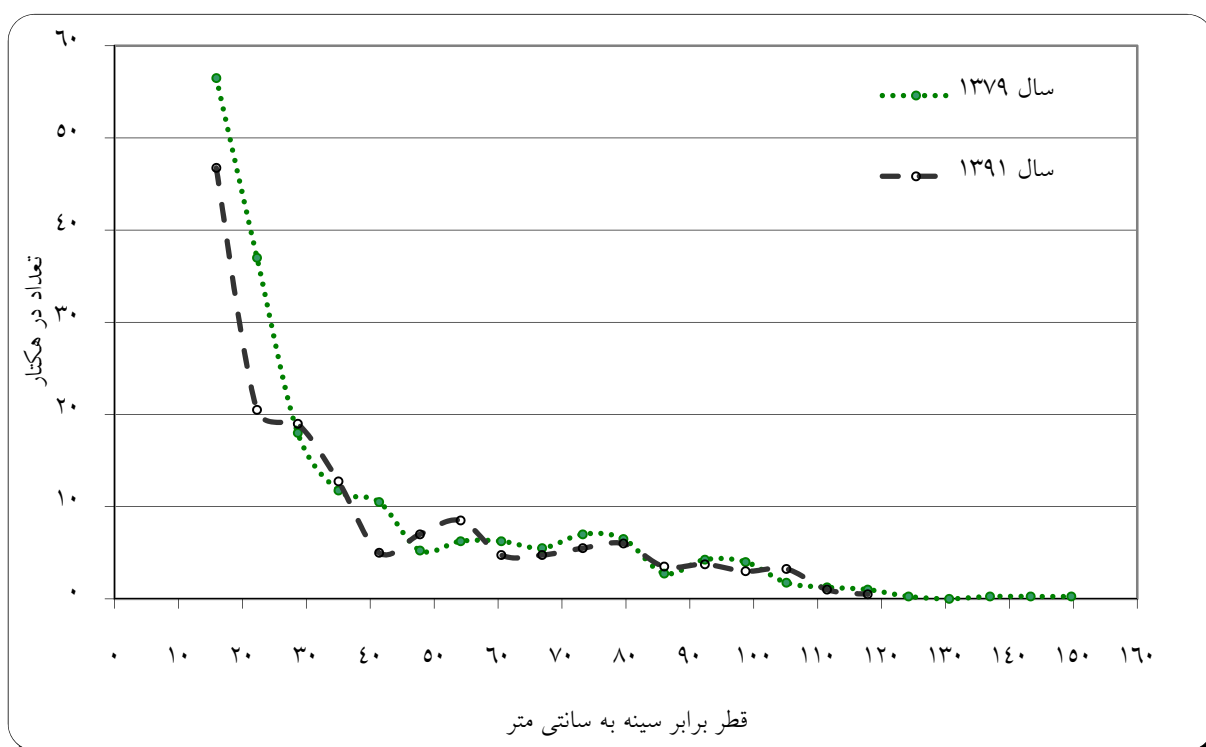


شکل ۳- منحنی‌های مقایسه‌ای توزیع درختان برحسب قطر برابر سینه سال ۱۳۷۹ و ۱۳۹۱ در پلاتهای دخالت شده.

توده جنگلی شاهد

شکل ۴ نشان می‌دهد که این جنگل تحت هیچگونه دخالت فنی قرار نگرفته است. ولی بادافتادگی‌های فراوانی را توده متحمل شده که از تعداد پایه‌ها کاسته است. منحنی سال ۱۳۷۹ نیز در توده‌های شاهد یک منحنی کاهنده بوده که فراوانی درختان قطور و خیلی قطور آن (قطر بالای ۶۰ سانتی‌متر) زیاد است. همچنین کلیه درختان خیلی قطور

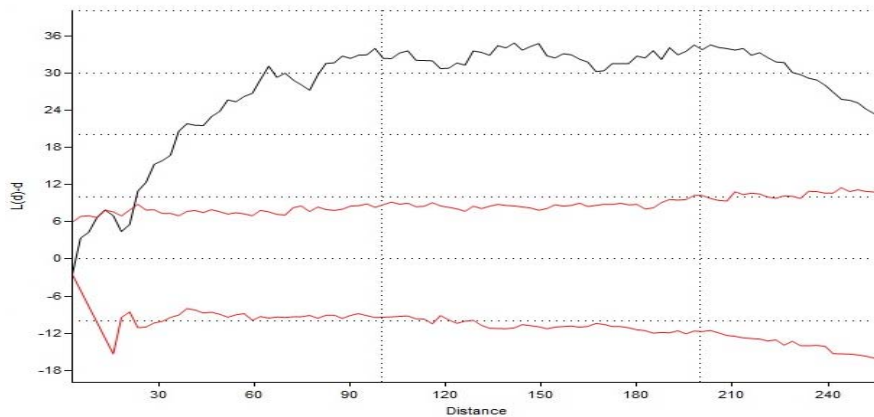
(قطر بالای ۱۲۰ سانتی‌متر) بعلت بادافتادگی حذف شده‌اند. میزان زادآوری در توده شاهد نیز زیاد بوده ولی به دلایل گوناگون مانند رقابت شدید، خشکی تابستانه و یا مغلوب ماندن به مرحله رویشی بعدی نمی‌توانند صعود نمایند و یا اینکه زمان بسیار زیادی را برای این منظور نیاز دارند. به همین دلیل اکثر زادآوری‌ها نتوانستند خود را به حد شمارش برسانند که موجب خلاء تعداد در ۱۰n شده‌اند.



شکل ۴- منحنی‌های مقایسه‌ای توزیع درختان برحسب قطر برابر سینه سال ۱۳۷۹ و ۱۳۹۱ در پلاتهای شاهد.

همان اندازه شعاع دایره‌ای است که در محاسبه راپیلی از آن استفاده می‌شود. از فاصله ۳۰ متری چون مشاهدات بالای حدود مونت‌کارلو قرار گرفته تا فاصله ۱۵۰ متری به شدت خوشه‌ای شده و بیشتر از این فاصله از شدت خوشه‌ای کم می‌گردد.

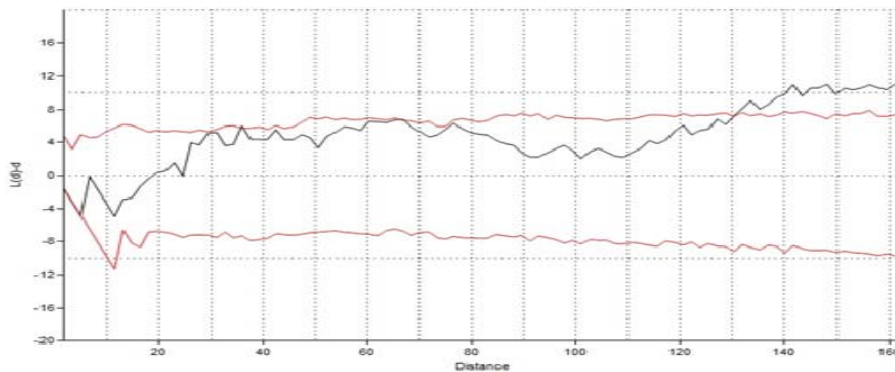
توزیع افقی و الگوی مکانی درختان نشانه‌گذاری شده همان‌طوری که در شکل ۵ ملاحظه می‌شود پراکنش مکانی درختان نشانه‌گذاری شده در قسمت غربی طرح تا فاصله ۳۰ متری به صورت تصادفی است یا به عبارتی دیگر مشاهدات بین حدود مونت‌کارلو قرار گرفته است. این فاصله



شکل ۵- نمایش توزیع افقی یا الگوی مکانی درختان نشانه گذاری شده - پارسل ۵۱۲

ضعف‌هایی همراه است، به طوری که در فواصل ۳۰ تا ۴۳ متری و ۶۰ تا ۸۰ متری چند بار به مرز خوشه‌ای بودن نزدیک می‌شود. این الگو در فواصل بالای ۱۳۰ متری به علت قرار گرفتن خط مشاهدات در بالای حدود مونت‌کارلو خوشه‌ای می‌شود.

در شکل ۶ الگوی مکانی درختان نشانه گذاری شده در پارسل ۵۱۳ یا به عبارتی در قسمت شرقی طرح آزمایش به نمایش گذاشته شده است. با توجه به تصویر همان طوری که ملاحظه می‌شود از فاصله ۵ متری تا ۱۳۰ متری به علت عبور خط مشاهدات بین محدوده مونت‌کارلو الگو تصادفی می‌باشد. البته میزان تصادفی بودن در این فواصل با شدت و



شکل ۶- نمایش توزیع افقی یا الگوی مکانی درختان نشانه گذاری شده - پارسل ۵۱۳

در جامعه مدیریت شده ۶۰۳ اصله، ارتفاع متوسط نهال‌ها ۱/۴ متر و سطح روشنه ۴۱۴ مترمربع است که این مقادیر در جامعه شاهد ۵۱۲ اصله، ۱/۲ متر و ۳۸۴ مترمربع محاسبه شده است.

آزمون آماری متغیرهای کمی و کیفی نهال‌ها در روشنه‌های زادآوری بین دو جامعه مستقل مدیریت شده و شاهد از متغیرهای کمی مورد ارزیابی تعداد نهال در واحد سطح (آر)، متوسط ارتفاع کل نهال و سطح روشنه زادآوری مورد آزمون قرار گرفتند با توجه به جدول ۱، میانگین تعداد نهال

جدول ۱- مشخصات آماری دو جامعه مدیریت شده و شاهد

متغیر	جامعه	تعداد	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار میانگین
تعداد در آر	مدیریت شده	۳۲۶	۶۰۲/۴۵	۵۵۱/۵۸	۳۰/۵۵
	شاهد	۶۵	۵۱۲/۳۱	۴۵۰/۸۷	۵۵/۹۲
ارتفاع متوسط (متر)	مدیریت شده	۳۲۶	۱/۴۳	۱/۲۳	۰/۰۷
	شاهد	۶۵	۱/۲۶	۱/۳۹	۰/۱۷
سطح روشنه (مترمربع)	مدیریت شده	۳۲۶	۴۱۳/۸۱	۱۹۷/۰۳	۱۰/۹۱
	شاهد	۶۵	۳۸۴/۱۸	۱۷۳/۴۶	۲۱/۵۱

آزمون T-Test برای مقایسه میانگین دو جامعه مستقل با توجه به جدول شماره ۲ برای سه متغیر تعداد نهال در هر آر، ارتفاع متوسط نهال‌ها و سطح روشنه معنی دار نبوده است.

جدول ۲- مقایسه میانگین دو جامعه مستقل

متغیر	آماره لون برای همگنی واریانس‌های دو جامعه		t مقایسه میانگین دو جامعه			
	F	Sig	T	df	Sig. (2-tailed)	تفاوت میانگین
تعداد در آر	۳/۷۳۱	۰/۰۵۴	۱/۲۳۷	۳۸۹	۰/۲۱۷	تفاوت میانگین
ارتفاع متوسط (متر)	۰/۶۷۷	۰/۴۱۱	۱/۰۱۰	۳۸۹	۰/۳۱۳	تفاوت میانگین
سطح روشنه (مترمربع)	۱/۰۳۷	۰/۳۰۹	۱/۱۲۸	۳۸۹	۰/۲۶۰	تفاوت میانگین

بحث

۱۳۷۹ ملاحظه می‌گردد که ساختار توده نامنظم بوده و مراحل تحولی اولیه و تخریب (Amani et al., 2002) مشاهده می‌گردد. آنچه که در تمام نمودارها دیده می‌شود پس از انجام دو عبور به منظور برش و گذشت حداقل یک

منحنی پراکنش درختان بر حسب قطر برابرسینه برای دو قسمت طرح به صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفت. در قسمت غربی طرح با توجه به نمودارهای ارائه شده سال

و برش‌ها متمرکز بر قطرهای بالاتر از ۶۰ سانتی‌متر بوده است و در دیگر قسمت‌های توده (عملیات‌های پرورشی) دخالتی صورت نگرفته است (Kiadaliri et al., 2011).

در قسمت شرقی پژوهش حاضر با توجه به نمودارهای ارائه شده سال ۱۳۷۹ مراحل تحولی اوج (اپتیمال) با فازهای مختلف با ساختار توده نامنظم مشاهده می‌گردد (Amani et al., 2002). آنچه که در تمام نمودارها دیده می‌شود پس از انجام دو عبور به‌منظور برش و گذشت حداقل یک دهه ابتدای منحنی سال ۱۳۹۱ به پایین نزول کرده است و در بعضی از پلات‌ها ساختار ریاضی همسال را نشان می‌دهد. کسر تعداد در طبقات قطر پایین نیز به‌علت عبور این درختان از یک طبقه به طبقه بالاتر و عدم زادآوری زیر ۳۰ سانتی‌متر بوده که نتوانسته عمل جایگزینی را برای اولین طبقه قطری بوجود آورد. به‌عبارت دیگر، عدم وجود زادآوری در فازهای اولیه و اپتیمال باعث بوجود آمدن این گونه خلا شده است.

تیپولوژی جنگل‌شناسی توده جنگلی در این قسمت طرح به‌طور عمومی منظم شده در اطراف درختان میان‌قطر تا قطور است (Amani et al., 2002). نمودار پراکنش افقی یا الگوی مکانی درختان نشانه‌گذاری شده در این قسمت طرح نیز از فاصله ۵ متری به بعد تصادفی می‌باشد که ارتباط مستقیم به تیپولوژی جنگل‌شناسی این توده‌ها دارد. چون نشانه‌گذاری در این توده‌ها با استفاده از تیپولوژی جنگل‌شناسی انجام شده است، بنابراین چون توده منظم شده در اطراف درختان میان‌قطر و قطور بوده نشانه‌گذار بیشتر سعی کرده که برش‌ها و عملیات پرورشی را انجام دهد و انتخاب او به درخت الیت یا نخبه وابسته بوده است. البته برش‌های تک‌گزینی نیز انجام شده که تعداد آن کم بوده است.

میانگین تعداد نهال در جامعه مدیریت شده ۶۰۳ اصله و در شاهد ۵۱۲ اصله در هر آر (۱۰۰۰ مترمربع) می‌باشد که با هم اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. در حالی که در طرح اسالم به‌طور میانگین ۲ نهال در مترمربع (۲۰۰ اصله در هر آر) در هر روشنه از گونه راش مشاهده شد که کمتر

دهه، ابتدای منحنی سال ۱۳۹۱ به پایین نزول کرده است. کسر تعداد در طبقات قطری پایین نیز به‌علت عبور این درختان به طبقه قطری بالاتر و عدم وجود زادآوری زیر ۳۰ سانتی‌متر بوده که نتوانسته عمل جایگزینی را برای اولین طبقه قطر برابرسینه به‌وجود آورد. زادآوری ایجاد شده در این توده‌ها هنوز به حد شمارش نرسیده‌اند تا بتوانند خود را در نمودار نشان دهند. تیپولوژی جنگل‌شناسی توده جنگلی در این قسمت طرح به‌طور عمومی منظم شده در اطراف درختان قطور و خیلی قطور است (Amani et al., 2002). نمودار پراکنش افقی یا الگوی مکانی درختان نشانه‌گذاری شده یا در واقع قطع شده در این قسمت طرح نیز از فاصله ۳۰ متری به بعد به‌شدت خوشه‌ای می‌باشد که ارتباط مستقیم به تیپولوژی جنگل‌شناسی این توده‌ها دارد. چون نشانه‌گذاری در این توده‌ها با استفاده از تیپولوژی جنگل‌شناسی انجام شده است و برش‌ها همه‌کارکننده بوده بنابراین چون توده منظم شده در اطراف درختان قطور و خیلی قطور بوده نشانه‌گذار با رعایت ساختار و تیپ پایه مجبور به دخالت شده است تا ساختار طبیعی را حفظ نماید. نمودار مربوط به نشانه‌گذاری نیز یک نمودار کاهنده است یا به‌عبارتی دخالت در توده برای تمام قطرهای موجود بوده است.

در منطقه گلپند بیشترین نشانه‌گذاری و برداشت توسط بخش اجرا در طبقات قطری ۶۰ سانتی‌متر و بالاتر گزارش 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 مرمرز بوده است. به نحوی که نشانه‌گذاری صورت گرفته را به «به‌گزینی» راش مبدل ساخته یا به‌عبارتی دیگر در این توده فقط برش تک‌گزینی انجام شده است. این درحالی است که براساس تابع K رایپلی، پراکنش درختان نشانه‌گذاری شده در همین سطح نیز به شدت خوشه‌ای و مجتمع بوده است. در این مطالعه که روی مدیریت دولتی توسط بخش اجرا صورت گرفته فقط قطر هدف مطرح بوده

- Amani, M. and Hassani, M. 2002. Natural regeneration of the first attempts to analyze the experimental design of even-aged and uneven-aged beech forest in the Sangdeh Forest. *Natural resources (Pajouhesh & Sazandegi)*, No 44: 52-67 (In Persian).
 - Amani, M., Hassani, M., Gholamhassanzadeh, R and Ghomi, Sh. 2002. Investigation of typology on growth stand beech in the uneven-aged experimental design in Ashktah Chal forest (Ramsar- safarod). *Natural resources (Pajouhesh & Sazandegi)*, No 52: 2-13 (In Persian).
 - Amanzadeh, B. 2013. Final report of research project: Investigation of uneven-aged (semi selection cutting) to achieve the ideal regeneration of Beech forest in ASALEM (Phase I). Research Institute of Forest and Rangelands, Iran, 40p (In Persian).
 - Anissi, E., Kiadaliri, H. and Babaie Kafaki, S. 2010. Impact of management on quantitative and qualitative characteristics of forest in comparison to unmanaged forest (case study: Golband region). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 17(4): 615-626 (In Persian).
 - Anonymous, 2001. The management plan of forestry SAFAROD. FRW Org. 285p.
 - Buongiorno, J. and Michi, B. R. 1980. A matrix model of uneven-aged forest management. *Forest Science*, 26(4): 609-625.
 - Delphan-Abazari, B., Sagheb-Talebi, Kh. and Namiranian, M. 2005. Regeneration gaps and quantitative characteristics of seedlings in different development stages of undisturbed beech stands (Kelardasht, Northern Iran). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 12(2): 251-266 (In Persian).
 - Kiadaliri, H., Akhavan, R. and Anissi, E. 2011. Timber marking and its impact on forest stand (Case study: Shourab district of Golband region). *Iranian Journal of Forest*, 3(1): 49-59 (In Persian).
 - Lawton, R. O. E. and Putz, F. 1988. Natural regeneration of the first attempts to analyze the experimental design of even-aged and uneven-aged beech forest in the Sangdeh Forest. *Natural resources (Pajouhesh & Sazandegi)*, No 44: 52-67 (In Persian).
 - Amanzadeh, B. 2013. Final report of research project: Investigation of uneven-aged (semi selection cutting) to achieve the ideal regeneration of Beech forest in ASALEM (Phase I). Research Institute of Forest and Rangelands, Iran, 40p (In Persian).
 - Anissi, E., Kiadaliri, H. and Babaie Kafaki, S. 2010. Impact of management on quantitative and qualitative characteristics of forest in comparison to unmanaged forest (case study: Golband region). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 17(4): 615-626 (In Persian).
 - Anonymous, 2001. The management plan of forestry SAFAROD. FRW Org. 285p.
 - Buongiorno, J. and Michi, B. R. 1980. A matrix model of uneven-aged forest management. *Forest Science*, 26(4): 609-625.
 - Delphan-Abazari, B., Sagheb-Talebi, Kh. and Namiranian, M. 2005. Regeneration gaps and quantitative characteristics of seedlings in different development stages of undisturbed beech stands (Kelardasht, Northern Iran). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 12(2): 251-266 (In Persian).
 - Kiadaliri, H., Akhavan, R. and Anissi, E. 2011. Timber marking and its impact on forest stand (Case study: Shourab district of Golband region). *Iranian Journal of Forest*, 3(1): 49-59 (In Persian).
 - Lawton, R. O. E. and Putz, F. 1988. Natural regeneration of the first attempts to analyze the experimental design of even-aged and uneven-aged beech forest in the Sangdeh Forest. *Natural resources (Pajouhesh & Sazandegi)*, No 44: 52-67 (In Persian).
- از ۲۵٪ کل نهالها را تشکیل می‌دهد (Amanzadeh, 2013). تعداد نهال در راشستانهای واقع بر روی سنگ مادر آهکی در شمال شرق فرانسه از کمترین به بیشترین تعداد به ترتیب ۴۰ تا ۷۰ و بیش از ۲۰۰ اصله در هر متر مربع می‌رسد (Amani *et al.*, 2002). در مطالعه دیگری در راشستانهای شمال کشور بیشترین فراوانی را نهالهای راش تشکیل داده گرچه تعداد نهالهای راش در روشنه‌های های ۲-۵ آر، ۷ اصله در مترمربع ذکر شده است (Sagheb-Talebi *et al.*, 2002).
- متوسط ارتفاع کل نهالها در جامعه مدیریت شده و در روشنه‌های زادآوری ۱/۴ متر، و در شاهد ۱/۲ متر محاسبه شده است که اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. در طرح جنگل‌داری شوراب که تحت برش‌های پناهی قرار گرفتند میانگین ارتفاع از ۲۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر و قطر یقه آنها از ۴ تا ۶ میلی‌متر گزارش شده است (Mousavi *et al.*, 2003). متوسط سطح روشنه زادآوری در جامعه مدیریت شده ۴۱۴ مترمربع و در جامعه شاهد ۳۸۴ مترمربع اندازه‌گیری شده است که با هم اختلاف معنی‌داری را نشان نمی‌دهند. بررسی‌های به‌عمل آمده نشان دادند که در توده‌های طبیعی دخالت نشده راش، بیشترین فراوانی به روشنه‌هایی مربوط است که حداقل ۲ اصله درخت افتاده داشته و به‌طور متوسط سطحی معادل ۵۵۲ مترمربع را شامل می‌شود (Delphan-Abazari *et al.*, 2005) که در جامعه شاهد ما این رقم ۳۸۴ مترمربع می‌باشد و کمترین فراوانی مربوط به روشنه‌هایی است که بیش از ۴ اصله درخت افتاده داشته و سطحی معادل ۱۲۰۰ تا ۱۷۰۰ مترمربع را شامل می‌شود.

References

- Adrienne, B., Nicotra, R.L., Chazdon, S. and Iriarte V.B. 1999. Spatial heterogeneity of light and woody seedling regeneration in tropical wet forests statistical data included *Ecology*. The Ecological Society of America, *Ecology*, 80(6): 1908-1926.
- Amani, M. 1992. *Silviculture*. Educational booklet. Azad University of Chalus, 385p (In Persian).

- Sagheb-Talebi, Kh. and Schütz, J.Ph. 2002. The structure of natural oriental beech (*Fagus orientalis*) forests in the Caspian region of Iran and potential for the application of the group selection system. *Forestry*, 75(4): 465-472.
- Sipe, T. w. and Bazzaz, F. A. 1995. Gap Partitioning Among Maples (*Acer*) in Central New England. Faculty of Arts and Sciences of Harvard University. *The Ecological Society of America*, 76(5): 1587-1602.
- Wright, E.F., Coates, K.D. and Bartemucci, P. 1998. Regeneration from seed of 6 tree species in the interior cedar-hemlock forests of British Columbia as affected by substrate and canopy gap position. *Canadian Journal of Forest Research*, 28: 1352-1364.
- disturbance and Gap-phase regeneration in a Wind-Exposed tropical cloud forest. *Ecology*, 69(3): 764-777.
- Mataji, A., Babaie kafaki, S., Safaee, H and Kiadaliri, H. 2008. Spatial pattern of regeneration gaps in managed and unmanaged stands in natural Beech (*Fagus orientalis*) forest. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 16(1): 149-157 (In Persian).
- Mousavi, S. R., Sagheb-Talebi, Kh., Tabari, M. and Pourmajidian, M. R. 2003. Determination of gap size for improvement of beech (*Fagus orientalis*) natural regeneration. *Iranian Journal of Natural Resources*, 56(1): 39-46 (In Persian).
- O'hara, K.L. and Gersonde, R.F. 2004. Stocking control concepts in uneven-aged silviculture. *Forestry*, 77(2): 131- 143.

Effect of marking on the spatial distribution and structure of beech stands (Case study: Safarood-Ramsar)

M.S. Rahimiyan¹, M. Hassani^{2*} and H. Kia Daliri³

1- M. Sc. Forestry, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, I.R. Iran.

2*- Corresponding author, Research Expert, Forest Research Division, Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran, I.R. Iran. E-Mail: hassani@rifr-ac.ir

2- Assistant Prof., Department of Forestry, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, I.R. Iran.

Received: 01.06.2014

Accepted: 07.17.2014

Abstract

This paper aims to study the spatial pattern of marked trees in compartments 513 and 514 of district five of Safarood Ramsar which is located between 1200 and 1300 m.a.s.l. in the watershed management unit 30. For this purpose, twenty, 1ha sample plots were selected based on two independent communities, 16 plots in managed and 4 plots in unmanaged (control) stands, and the data on 2000 and 2012 were compared. Results showed that the structure of the 20 plots on 2000 was irregular and the selection cuttings within 12 years have made some effects on the structure in 2012 which is now a bit far from irregular form. The number of trees in small, large and extra large diameter classes is reduced. The spatial pattern of marked trees in the compartment 512 showed cluster pattern (located around large and extra large timber), whereas in the compartment 513 was random (located around small and medium timber) which is directly related to the typology of the stands. Moreover, the results indicated that the mean area of gaps in the managed and control stands was 414m² and 284m², respectively. Mean total height of seedlings was 1.4m and 1.2m in the managed and control stands, respectively. Mean seedlings number in the managed and control stands was 603 and 512 in 100 m², respectively. None of the differences of above mentioned data were statistical significant.

Keywords: Spatial pattern, selection cutting, random, cluster, gap.