

بہ نام خدا



دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

دانشکده مهندسی و فناوری چوب و کاغذ

پایان نامه

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc) در رشته مهندسی منابع طبیعی - مهندسی چوب و کاغذ

عنوان:

بررسی و مقایسه وضعیت زردآواری و موجودی سرپا در توده های طبیعی و بهره برداری شده راش (مطالعه موردی در سری یک جنگل شست

کلاته)

ارائه دهنده: ندا تقی پور

استاد راهنما: دکتر خشمت اله حیدری

استاد مشاور:

دکتر محمد بادی معیری - مهندس علی اکبر محمد علی پور ملک شاه

بهمن ۱۳۸۸

چکیده

در این تحقیق وضعیت زادآوری و برخی از مشخصه‌های درختی در دو پارسل طبیعی و بهره‌برداری شده در سری یک طرح جنگلداری دکتر بهرام نیا مورد بررسی قرار گرفت. آماربرداری با استفاده از شبکه‌ای با ابعاد 150×100 متر به روش تصادفی-سیستماتیک به مورد اجرا درآمد و در دو پارسل ۹۰ قطعه نمونه دایره‌ای به مساحت 1000 متر مربع جهت بررسی‌های درختان برداشت شد. به منظور مطالعه زادآوری در عرصه مورد نظر، از قطعات نمونه 200 مترمربعی دایره‌ای شکل و به مرکزیت قطعات نمونه 1000 مترمربعی استفاده گردید. در سطح دو پارسل مشخصه‌هایی از قبیل تعداد در هکتار، ترکیب و سلامت زادآوری، درصد تاج پوشش، ارتفاع، موجودی حجمی و درجات کیفی (حجمی) مورد ارزیابی قرار گرفت. جهت بررسی و مقایسه مشخصه‌های مورد مطالعه در دو پارسل ۳۱ و ۳۲ از روش‌های آماری توصیفی و تحلیل رگرسیون و آزمون‌های پارامتری تی مستقل و جفت، مقایسه نسبت‌ها و آزمون‌های ناپارامتری کای مربع و من-ویتنی استفاده گردید. نتایج نشان داد که بین مجموع تعداد در هکتار و تعداد نهال‌های سالم راش اختلاف معنی‌داری وجود دارد و تراکم زادآوری‌ها و تعداد نهال سالم راش در پارسل بهره‌برداری شده بیشتر از پارسل طبیعی بود همچنین بین تعداد زادآوری و تعداد نهال سالم راش در طبقات ارتفاعی (کمتر از $1/30$ متر) و بین تعداد در هکتار زادآوری در طبقات قطری (بیشتر از $1/30$ متر) اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. ولی بین تعداد نهال سالم راش در طبقه بیشتر از $1/30$ متر اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین درصد حضور (ترکیب) زادآوری راش و موجودی حجمی راش در پارسل بهره‌برداری شده بیشتر از پارسل طبیعی برآورد گردید. مقایسه منحنی ارتفاع در دو پارسل نشان داد که بین منحنی ارتفاع راش در پارسل طبیعی و پارسل بهره‌برداری شده اختلاف معنی‌داری وجود دارد و منحنی ارتفاع در پارسل طبیعی بالاتر از منحنی ارتفاع در پارسل بهره‌برداری شده می‌باشد. مقایسه موجودی حجمی درجات ۱، ۲، ۳، ۴، سالم و ناسالم حاکی از عدم اختلاف معنی‌داری بین دو پارسل بود و بررسی رابطه تاج پوشش و تعداد نهال‌ها نشان داد که بین درصد تاج پوشش و تراکم زادآوری در دو پارسل ارتباط معنی‌داری وجود دارد و بیشترین تعداد زادآوری متعلق به محدوده‌های با تاج پوشش ۵۵ تا ۷۰ درصد است.

کلمات کلیدی: راش، زادآوری، تراکم، بهره‌برداری شده، طبیعی، طرح جنگلداری دکتر بهرام نیا

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه و اهمیت موضوع تحقیق.....

ERROR!BOOKMARK NOT DEFINED.

۱-۱-۱ فرضیه‌ها..... ۳

۱-۱-۲ اهداف تحقیق.....

ERROR!BOOKMARK NOT DEFINED.

۲-۱ مفاهیم و کلیات.....

ERROR!BOOKMARK NOT DEFINED.

۱-۲-۱ تعاریف و اصطلاحات..... ۴

فصل دوم: سابقه تحقیق

۱-۲ مطالعات انجام شده در داخل کشور..... ۱۱

۲-۲ مطالعات انجام شده در خارج کشور..... ۱۷

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳- مواد و روش‌ها..... ۲۵

۳-۱-۱-۱ وضعیت توپوگرافی..... ۲۶

۳-۱-۱-۲ ویژگی‌های اقلیمی وضعیت آب و هوایی..... ۲۶

۳-۱-۱-۳ مشخصات خاک شناسی..... ۲۷

۳-۱-۱-۴ تشریح عمومی توده رستنی..... ۲۷

۳-۱-۱-۵ تیپ‌ها..... ۲۸

۳-۱-۱-۶ جوامع گیاهی..... ۲۸

۳-۱-۷ تشریح پارسلهای مورد مطالعه:..... ۳۰

۳-۱-۷-۱-۱ پارسل ۳۱ سری یک جنگل شصت کلاته..... ۳۰

۳-۱-۷-۱-۲ پارسل ۳۲ سری یک جنگل شصت کلاته..... ۳۳

۳-۲ روش بررسی و انجام تحقیق:..... ۳۴

۳-۱-۲ روش انتخاب منطقه مورد مطالعه:..... ۳۴

۳-۲-۲ روش آماربرداری و انتخاب قطعات نمونه مورد نظر:..... ۳۵

۳-۲-۳ روش تجزیه و تحلیل اطلاعات آماری:..... ۳۶

فصل چهارم: نتایج

۱-۴ بررسی تراکم در پارسلهای مورد مطالعه..... ۳۷

۳۷	۱-۱-۴- بررسی تراکم زادآوری کل گونه‌ها.....
۴۰	۱-۲-۴- بررسی تراکم زادآوری راش.....
۴۵	۱-۳-۴- بررسی تراکم زادآوری سایر گونه‌ها.....
۴۶	۲-۴- بررسی ترکیب زادآوری در پارسل‌های مورد مطالعه.....
۴۸	۲-۱-۴- بررسی کمی زادآوری طبق نظر سازمان جنگلها و مراتع ایران.....
۴۹	۳-۴- بررسی تاثیر درصد تاج پوشش.....
۴۹	۳-۱-۴- تاثیر تاج پوشش بر تعداد زادآوری راش در پارسل بهره‌برداری شده.....
۵۰	۳-۲-۴- تاثیر تاج پوشش بر تعداد زادآوری راش در پارسل طبیعی.....
۵۱	۴-۴- بررسی سطح مقطع:.....
۵۱	۴-۱-۴- بررسی سطح مقطع در هکتار کل درختان در دو پارسل:.....
۵۲	۴-۲-۴- بررسی سطح مقطع در هکتار راش در دو پارسل:.....
۵۲	۵-۴- بررسی موجودی حجمی.....
۵۲	۴-۱-۵- نتایج و اطلاعات به دست آمده موجودی حجمی در پارسل بهره‌برداری شده.....
۵۳	۴-۲-۵- نتایج و اطلاعات به دست آمده موجودی حجمی در پارسل طبیعی.....
۵۳	۴-۳-۵- بررسی حجم در هکتار کل درختان در دو پارسل:.....
۵۴	۴-۴-۵- بررسی موجودی در هکتار راش در دو پارسل:.....
۵۴	۴-۵-۵- بررسی موجودی سایر گونه‌های درختی در دو پارسل:.....
۵۶	۴-۶- منحنی ارتفاع.....
۶۰	۴-۷- بررسی کیفیت درختان.....
۶۳	۴-۸- بررسی سلامت نهال‌ها.....

فصل پنجم: بحث و نتیجه گیری

۶۶	۵-۱- بررسی ترکیب زادآوری.....
۶۷	۵-۲- بررسی تاثیر تاج پوشش.....
۶۸	۵-۳- بررسی تراکم زادآوری.....
۷۰	۵-۴- بررسی وضعیت زادآوری از نظر درجه سلامت.....
۷۱	۵-۵- بررسی موجودی کیفی درختان.....
۷۲	۵-۶- بررسی حجم گونه‌های درختی.....
۷۴	پیشنهادات.....
۷۶	منابع.....

چکیده انگلیسی

فهرست جداول

جدول ۱-۴	تعداد کل زادآوری در پارسل بهره‌برداری شده	۳۷
جدول ۲-۴	تعداد کل زادآوری در پارسل بهره‌برداری نشده	۳۷
جدول ۳-۴	تعداد زادآوری راش در پارسل بهره‌برداری شده	۴۰
جدول ۴-۴	تعداد زادآوری راش در پارسل بهره‌برداری نشده	۴۰
جدول ۵-۴	مقایسه آماری تراکم زادآوری کل گونه‌ها در دو پارسل مورد مطالعه	۴۳
جدول ۶-۴	مقایسه آماری تراکم کل گونه‌ها در طبقات قطری و ارتفاعی	۴۳
جدول ۷-۴	تراکم زادآوری راش در دو پارسل مورد مطالعه	۴۴
جدول ۸-۴	مقایسه آماری تراکم راش در طبقات قطری و ارتفاعی	۴۴
جدول ۹-۴	میانگین تعداد در هکتار زادآوری‌ها به تفکیک گونه	۴۵
جدول ۱۰-۴	مقایسه آماری کای-دو جهت تراکم زادآوری به تفکیک گونه	۴۵
جدول ۱۱-۴	طبقه بندی سازمان جنگل‌ها و مراتع جهت نسبت آمیختگی گونه	۴۸
جدول ۱۲-۴	آنالیز واریانس رگرسیون خطی بین تاج پوشش و زادآوری پارسل ۳۱	۴۹
جدول ۱۳-۴	آنالیز واریانس رگرسیون درجه دوم بین تاج پوشش و زادآوری پارسل ۳۲	۵۰
جدول ۱۴-۴	مقایسه سطح مقطع کل گونه‌ها در دو پارسل	۵۱
جدول ۱۵-۴	مقایسه سطح مقطع راش در دو پارسل	۵۲
جدول ۱۶-۴	حجم در هکتار و درصد موجودی گونه‌های درختی در پارسل ۳۱	۵۲
جدول ۱۷-۴	حجم در هکتار و درصد موجودی گونه‌های درختی در پارسل ۳۲	۵۳
جدول ۱۸-۴	مقایسه حجم در هکتار کل در دو پارسل	۵۳
جدول ۱۹-۴	مقایسه حجم در هکتار راش در دو پارسل	۵۴
جدول ۲۰-۴	مقایسه حجم در هکتار ممرز در دو پارسل	۵۴
جدول ۲۱-۴	مقایسه حجم در هکتار پلت در دو پارسل	۵۵
جدول ۲۲-۴	مقایسه حجم انجیلی در دو پارسل	۵۵
جدول ۲۳-۴	مقایسه حجم خرمندی در دو پارسل	۵۶
جدول ۲۴-۴	مقایسه حجم توسکا در دو پارسل	۵۶
جدول ۲۵-۴	ارتفاعات تصحیح شده در دو پارسل	۵۹
جدول ۲۶-۴	مقایسه منحنی ارتفاع در دو پارسل	۶۰
جدول ۲۷-۴	موجودی در هکتار (متر مکعب) راش و درصد آن در پارسل ۳۱	۶۰
جدول ۲۸-۴	موجودی در هکتار (متر مکعب) راش و درصد آن در پارسل ۳۲	۶۱
جدول ۲۹-۴	موجودی در هکتار (متر مکعب) کل گونه‌ها و درصد آن در پارسل ۳۱	۶۱

جدول ۴-۳۰ موجودی در هکتار (متر مکعب) کل گونه‌ها و درصد آن در پارسل ۳۲.....	۶۲
جدول ۴-۳۱ مقایسه موجودی درجات کیفی راش در دو پارسل.....	۶۲
جدول ۴-۳۲ مقایسه موجودی درجات کیفی کل گونه‌ها در دو پارسل.....	۶۲
جدول ۴-۳۳ تعداد نهالهای سالم و ناسالم راش در پارسل بهره‌برداری شده.....	۶۳
جدول ۴-۳۴ تعداد نهالهای سالم و ناسالم راش در پارسل بهره‌برداری نشده.....	۶۳
جدول ۴-۳۵ مقایسه فاکتور سالم بودن نهالها در دو پارسل.....	۶۴
جدول ۴-۳۶ مقایسه فاکتور ناسالم بودن نهالها در دو پارسل.....	۶۴

فهرست اشکال

شکل ۳-۱ موقعیت جنگل شصت کلاته.....	۲۵
شکل ۳-۲ منحنی آمپروترمیک ایستگاه هاشم آباد گرگان.....	۲۶
شکل ۳-۳ پارسل‌های مورد مطالعه.....	۳۰
شکل ۴-۱ تراکم کل زادآوری گونه‌ها در دو پارسل مورد مطالعه.....	۳۸
شکل ۴-۲ تراکم کل گونه‌ها با ارتفاع بیشتر از ۱/۳۰ متر.....	۳۸
شکل ۴-۳ تراکم کل گونه‌ها با ارتفاع کمتر از ۱/۳۰ متر.....	۳۸
شکل ۴-۴ تراکم زادآوری کل گونه‌ها در طبقه ارتفاعی ۰-۴۵ سانتیمتر در دو پارسل.....	۳۹
شکل ۴-۵ تراکم کل زادآوری در طبقات ارتفاعی (به جز طبقه ۰-۴۵) در دو پارسل.....	۳۹
شکل ۴-۶ تراکم زادآوری کل گونه‌ها در طبقات قطری در دو پارسل.....	۳۹
شکل ۴-۷ تراکم کل راش در دو پارسل.....	۴۱
شکل ۴-۸ تراکم زادآوری راش با ارتفاع بیشتر از ۱/۳۰ متر در دو پارسل.....	۴۱
شکل ۴-۹ تراکم زادآوری راش با ارتفاع کمتر از ۱/۳۰ متر در دو پارسل.....	۴۱
شکل ۴-۱۰ تراکم زادآوری راش در طبقه ۰-۴۵ سانتیمتر.....	۴۲
شکل ۴-۱۱ تراکم زادآوری راش در طبقات ارتفاعی در دو پارسل.....	۴۲
شکل ۴-۱۲ تراکم زادآوری راش در طبقات قطری در دو پارسل.....	۴۲
شکل ۴-۱۳ تراکم زادآوری به تفکیک گونه در دو پارسل.....	۴۵
شکل ۴-۱۴ ترکیب زادآوری در پارسل ۳۱.....	۴۶
شکل ۴-۱۵ ترکیب زادآوری در پارسل ۳۲.....	۴۷
شکل ۴-۱۶ مقایسه درصد آمیختگی گونه‌ها در دو پارسل.....	۴۷
شکل ۴-۱۷ منحنی رگرسیون درجه دوم درصد تاج پوشش و زادآوری پارسل ۳۱.....	۵۰
شکل ۴-۱۸ منحنی رگرسیون درجه دوم درصد تاج پوشش و زادآوری پارسل ۳۲.....	۵۱
شکل ۴-۱۹ منحنی ارتفاع راش در پارسل بهره‌برداری شده.....	۵۷
شکل ۴-۲۰ منحنی ارتفاع راش در پارسل طبیعی.....	۵۷
شکل ۴-۲۱ مقایسه منحنی ارتفاع در دو پارسل.....	۵۸

۱-۱- مقدمه و اهمیت موضوع تحقیق

گونه‌ی راش شرقی یکی از گونه‌های با ارزش تجاری جنگل‌های شمال ایران می‌باشد که از آستارا تا جنگل‌های دره زیارت گرگان پراکنش قابل ملاحظه‌ای دارد. بهترین توده‌های راش در ارتفاع ۹۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا واقع شده اند (ثاقب طالبی و همکاران، ۲۰۰۳). این گونه ۱۷/۶ درصد سطح منطقه و ۳۰ درصد حجم سرپا را در جنگل‌های شمال ایران به خود اختصاص می‌دهد و ارتفاع آن بیشتر از ۴۰ متر هم می‌رسد (رسانه و همکاران، ۲۰۰۱). در بهره‌برداری از جنگل‌های راش باید مسئله تجدید حیات و تامین زادآوری کافی مدنظر باشد. از آنجایی که تداوم بقای جنگل و دست یابی به جنگلداری پایدار نیاز به تامین زادآوری با کمیت و کیفیت مورد نظر را دارد لذا توجه به تامین زادآوری از موارد عمده به شمار می‌رود. در طول چهار دهه گذشته توده‌های راش به طور عمده با روش تدریجی - پناهی مدیریت شده‌اند ولی در سال‌های اخیر به دلیل شرایط توپوگرافی خاص جنگل‌های شمال ایران و مشکلات زادآوری گونه‌ی راش، این روش مدیریتی به وسیله شیوه تک‌گزینی جایگزین شده است (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

سیر تکاملی هر جنگل به استقرار و دوام تحول زادآوری در آن بستگی دارد بنابراین آینده یک جنگل طبیعی به وضعیت کنونی زادآوری در آن وابسته است. آنچه را که امروز در نقاط مختلف تحت عنوان جنگل و یا توده‌های جنگلی می‌شناسیم در واقع نتیجه تکامل و تحول زادآوری در آن جنگل در دوره‌های گذشته بوده است. وضعیت کنونی زادآوری در یک منطقه به مثابه آینه‌ای است که سیمای جنگل را در آن نقطه مشخص می‌سازد به همین دلیل هر گونه تغییری که در وضعیت زادآوری طبیعی بوجود آید، در واقع سیمای توده‌های جنگلی آینده را دگرگون می‌سازد (دلفان ابادری و همکاران، ۱۳۸۳). زادآوری به عنوان یکی از مهمترین معیارهای ارزشیابی مدیریت پایدار جنگل‌های طبیعی است و بقاء جنگل‌ها به زادآوری درختان وابسته است (اکوال، ۱۹۹۹). در حقیقت بهترین شاخص و نتیجه طبیعی حاصل از اجرای طرح‌ها همان توده‌های جوان استقرار یافته به جای درختان برداشت شده است (وانگ و همکاران، ۱۹۹۹). آگاهی از تاثیر اجرای شیوه‌های مختلف مدیریت جنگل بر روی زادآوری و تنوع گونه‌ها به منظور حفظ و توسعه پایدار جنگل بسیار ضروری به نظر می‌رسد (امیری، ۱۳۸۶). به طور کلی هدف از برنامه ریزی‌های کوتاه مدت طرح‌های جنگلداری این است که بتوان در محدوده دوره‌های ده ساله وضعیت طرح را از لحاظ استقرار زادآوری مورد بررسی قرار داد (اعتماد، ۱۳۷۲). با توجه به اینکه یکی از مهمترین روش‌های برجسته و مهم در جهت ارزیابی طرح‌های مدیریتی، بررسی کمی و کیفی زادآوری گونه‌هاست، بررسی اثرات شیوه‌های برداشت چوب بر کمیت و کیفیت زادآوری گونه‌ها به توسعه و بهبود روش‌های مدیریتی در این زمینه کمک خواهد کرد (بایرام زاده و عطارد، ۲۰۰۷).

تحقیقات انجام شده در سالهای اخیر نشان می‌دهد که اعمال مدیریت نامناسب برای برداشت چوب آلات، باعث تغییر در ساختار جنگل شده و نتایج نامطلوبی در اکوسیستم جنگل می‌گذارد. در نتیجه ایجاد دیدگاه‌های کلی از ساختار جنگل و نقش اکولوژیک آن و نیز تاثیر تخریب در تغییر ساختار جنگل از جمله راهکارهایی است که میتواند مدیریت اعمال شده را برای جنگلداران مشخص سازد (اسپیس، ۱۹۹۸). مشکل جنگلهای ایران ناشی از

مدیریت غیر تخصصی و سلیقه‌ای و همچنین عدم ارزیابی مسائل اقتصادی- اجتماعی و شیوه‌های جنگل‌شناسی است (پورمجیدیان، ۱۳۷۸). نظر به اینکه مساله تخریب محیط زیست به ویژه جنگل‌ها، کاهش مساحت و زادآوری طبیعی جنگل‌ها در اثر اجرای برخی از شیوه‌های جنگل‌شناسی نامناسب باعث کاهش درآمد و افزایش خسارت مختلف در بلند مدت می‌شود لذا ضرورت دارد مهمترین فاکتور بقا، یعنی زادآوری طبیعی جنگلها مورد توجه قرار داده شود (عباسی، ۱۳۸۰). انتخاب و اجرای شیوه جنگل‌شناسی مناسب می‌تواند توده جنگلی را با زادآوری طبیعی خوب، ساختار نرمال و مطلوب بوجود آورد (پرسکات و هوپ، ۱۹۹۷). ولی باید در نظر داشت که حفظ تنوع زیستی با یافتن مناسبترین شیوه جنگل‌شناسی برای توده جنگلی از ضروریات مدیریت پایدار جنگل‌ها محسوب می‌شود (هاتچسون و گیون، ۱۹۹۹). نوع شیوه بهره‌برداری می‌تواند در زادآوری درختان موثر باشد و زنده مانی بذور و نهال‌های راش در شیوه‌ی تدریجی- پناهی نسبت به قطع یکسره در طول سال اول بیشتر است (آگستام و همکاران، ۲۰۰۳). در شیوه تک‌گزینی فراوانی گونه‌های کلیماکس نسبت به گونه‌های پیشگام افزایش چشم‌گیری می‌یابد (دکر و همکاران، ۲۰۰۳). به طور کلی بهره‌برداری اصولی از جنگل موجب افزایش استقرار زادآوری می‌شود و ظرفیت استقرار نهال‌ها با توجه به نوع گونه و نوع شیوه بهره‌برداری متفاوت است (کارلسون و نیلسون، ۲۰۰۴). سرعت اولیه رشد زادآوری‌ها در مناطقی با به هم خوردگی زیاد خاک بیشتر است (فردریکسون و موستاسدو، ۲۰۰۰). همچنین با وجود فشردگی خاک که توسط اسکیدر در جنگل ایجاد می‌شود باز هم رشد و تراکم گونه‌ها در مناطق بهره‌برداری شده نسبت به مناطق دست‌نخورده بیشتر است (فردریکسون و پارینونا، ۲۰۰۲). به منظور بهره‌برداری صحیح از جنگل‌ها باید روشهای پرورشی مناسب با شرایط و خصوصیات هر جنگل را انتخاب نمود و به همین منظور است که ما ابتدا باید جنگل را به عنوان یک اکوسیستم طبیعی و پایدار بشناسیم و روابط موجود در آن را تجزیه و تحلیل کنیم (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). ساختار جنگلهای شمال دانه زاد آمیخته و ناهمسال نامنظم بوده و بهترین روش برای اداره آنها شیوه تک‌گزینی و شیوه‌های همگام با طبیعت است. بنابراین لازم است که به منظور استقرار موفقیت آمیز نهال‌ها و تضمین اصل بقا و تولید مستمر جنگل‌ها، مطالعاتی بر روی زادآوری حاصل از اجرای شیوه‌های مختلف جنگل‌شناسی اعمال شده صورت گیرد (پورمجیدیان، ۱۳۷۸). لذا تحقیق حاضر با هدف مقایسه تاثیر شیوه‌های مدیریتی اجرا شده بر ترکیب، تراکم، سلامت زادآوری، میزان موجودی سرپا و کیفیت درختان راش در دو پارسل بهره‌برداری شده و طبیعی صورت گرفته است.

۱-۱-۱- فرضیه‌ها :

- ۱- ترکیب زادآوری در پارسل مورد عمل تحت تاثیر دخالت‌های انسانی است.
- ۲- تراکم زادآوری در پارسل مورد عمل تحت تاثیر دخالت‌های انسانی است.
- ۳- اجرای بهره‌برداری بر سلامت نهال‌های درختان راش موثر است.
- ۴- بهره‌برداری انجام شده بر موجودی در هکتار درختان باقی مانده تاثیر دارد.
- ۵- برداشت‌های انجام شده بر کیفیت درختان به جا مانده اثر گذار است.
- ۶- بین تراکم تاج پوشش و تعداد زادآوری ارتباط وجود دارد.

۱-۱-۲- اهداف تحقیق :

- ۱- مقایسه تراکم زادآوری در توده طبیعی و بهره‌برداری شده‌ی راش.
- ۲- مقایسه ترکیب زادآوری توده‌های طبیعی و بهره‌برداری شده‌ی راش.
- ۳- مقایسه وضعیت کیفی نهال‌های تولید شده از توده بهره‌برداری شده با توده طبیعی راش.
- ۴- مقایسه موجودی سرپا در هکتار در دو توده طبیعی و بهره‌برداری شده راش.
- ۵- مقایسه کیفیت درختان در دو توده طبیعی و بهره‌برداری شده راش.
- ۶- امکان وجود ارتباط بین درصد تاج پوشش و تراکم نهال‌ها .

۲-۱- مفاهیم و کلیات

۱-۲-۱- تعاریف و اصطلاحات

زادآوری: زادآوری در جنگل به دو صورت انجام می‌گیرد، یکی به صورت طبیعی و دیگری به صورت مصنوعی. زادآوری طبیعی در تمام جنگل‌های طبیعی و بکر دنیا خودبخود صورت می‌گیرد و از نیروی رایگان طبیعت استفاده میشود و نیازی به برنامه ریزی و دخالت انسان ندارد. در صورتی که زادآوری مصنوعی اصولاً مخارجی دارد. مساله زادآوری طبیعی از زمان هارتیک در اوایل قرن نوزدهم میلادی در اروپای مرکزی همراه با اجرای شیوه پناهی اهمیت زیادی گرفت و تا به امروز جزء مهمترین مسائل جنگلداری و جنگلشناسی باقی مانده است. (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

زادآوری طبیعی در جنگل توسط بذر و یا توسط جست صورت می‌گیرد.

زادآوری توسط بذر: روش طبیعی زادآوری جنگل‌های تمام دنیاست برای تحقق زادآوری باید شرایط کافی و لازم از قبیل وجود درختان مادری، بذر سالم و کافی، شرایط اقلیمی و خاکی مناسب و غیره وجود داشته باشد. دخالت جانوران وحشی در امر زادآوری طبیعی موثر است و پرندگان از عوامل مهم انتشار بذر درختان جنگلی مخصوصاً گونه‌های با بذر درشت مثل راش و بلوط می‌باشند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

زادآوری توسط جست: این نوع زادآوری نیز جز زادآوری طبیعی است و هر چند برای شروع جست زنی باید کنده وجود داشته باشد و ایجاد کنده در حقیقت بطور مصنوعی توسط انسان صورت می‌گیرد. همه درختان جنگلی قابلیت جست دهی ندارند و آنهایی که قابلیت جست دهی دارند نیز در هر شرایط اقلیمی و خاکی جست نمی‌دهند. ممرز و انجیلی قابلیت جست دهی خوبی دارند. افرا جست دهی متوسط و راش جست دهی ضعیفی دارد. راش در شرایط عادی رویشگاهی خود جست نمی‌دهد ولی چنانچه رویشگاه گرم و آفتابگیر باشد قابلیت جست دهی این گونه افزایش می‌یابد.

تراکم: تراکم توده عبارت است از تعداد درختانی که در واحد سطح مثلاً در یک هکتار جنگل موجودند. تعداد درختان در هکتار یا تاج پوشش عوامل موثر در تعیین و درجه بندی تراکم توده‌های جنگلی هستند. تعداد به تنهایی نمی‌تواند معیار خوبی برای نشان دادن تراکم واقعی یک توده جنگلی باشد. در دو توده جنگلی در صورتی که تعداد درختان در واحد سطح آنها مساوی باشد، توده‌ای که دارای درختان قطورتر باشد در حقیقت متراکم‌تر است. بنابراین معیار واقعی تراکم توده، مجموعه‌ای از تعداد درخت با توجه به قطر آنهاست (مصدق، ۱۳۸۱).

ترکیب نوع و درصد آمیختگی درختان در یک توده جنگلی، ترکیب آن را مشخص می‌کند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). توده‌های جنگلی را از نظر ترکیب به توده‌های خالص و آمیخته تقسیم می‌کنند. چنانچه توده جنگلی از یک گونه تشکیل شده باشد و یا به عبارتی دیگر یک گونه در توده جنگلی حداقل ۹۰ درصد کل تعداد درختان موجود در توده را تشکیل دهد، آن را توده خالص گویند و توده آمیخته توده‌ای است که درصد آمیختگی هیچ یک از گونه‌های تشکیل دهنده آن به ۹۰ درصد نرسد و به عبارت دیگر چندین گونه تشکیل توده جنگلی را دهند (مصدق، ۱۳۸۱).

کیفیت درختان: مسئله کیفیت درختان موضوعی حائز اهمیت بوده و با اقتصاد جنگل ارتباط نزدیک دارد. یکی از ارزشهای مهم جنگل، ارزش اقتصادی است (مصدق، ۱۳۸۱). برای بررسی کیفیت درختان، کیفیت ۶ متر اول یا ۱۰ متر اول تنه درختانی که قطر برابر سینه آنها بیشتر از ۴۲/۵ سانتیمتر است را مد نظر قرار می‌دهند (زبیری، ۱۳۷۹). درجه بندی ها عبارتند از:

درجه اول- ۶ متر اول تنه صاف، بدون شاخه، بدون گره، بدون پیچیدگی و عاری از پوسیدگی و مناسب برای صنایع روکش سازی.

درجه ۲- همانند درجه یک، ولی تا سه گره و یا سه شاخه قابل قبول است (صنعتی نرمال).

درجه ۳- تعدادگره‌ها و یا شاخه‌ها بیشتر است و پیچیدگی هم دارد (صنعتی معیوب).

درجه ۴- پوسیدگی و شاخه‌ها به حدی است که نمیشود چوب صنعتی از آنها تهیه کرد، فقط برای هیزم و یا صنایع خرده چوب می‌توان مورد استفاده قرار داد.

مراحل رویشی

مراحل رویشی مختلفی برای یک درخت وجود دارد که درخت در طول حیات طبیعی خود طی می‌کند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). این مراحل به ترتیب عبارتند از:

۱- نونهال: اولین مرحله‌ای است که گیاه در سطح کف جنگل ظاهر شده و به صورت مخلوط با سایر گیاهان آشکوب علفی است. تعداد زیادی در واحد سطح دارند و خیلی سریع در اثر رقابت برای کسب مواد غذایی، سایه زیاد، خشکی و صدمات حیاتی از بین می‌روند. تجربیات نشان داده که در شرایط خوب و طبیعی فقط ۱۰ درصد تعداد اولیه به مرحله اولیه رشد می‌رسند.

۲- شل گروه (نهال): این مرحله در حقیقت اولین مرحله یک درخت کوچک است. در یک نهال هنوز ساقه و تنه و تاج مشخص نیست. ارتفاع آن معمولاً به بلندی یک انسان است.

۳- خال گروه: تاج درختان جوان در این مرحله به هم رسیده است. تنه در اثر هرس طبیعی شاخه‌های پایین مشخص شده است و این مرحله شروع آشکوب بندی در جنگل است. رقابت برای کسب نور از این مرحله آغاز می‌شود. قطر خال همیشه کمتر از ۱۰ سانتیمتر است و ارتفاع آن بسته به نوع گونه و شرایط رویشگاهی حدود ۴ تا ۶ متر است.

۴- تیرک (که‌دار): درخت جوان شکل اصلی خود را به دست آورده و قطر آن بین ۱۰ تا ۳۰ سانتیمتر است.

۵- تیر: درختان در این مرحله بیش از ۳۰ سانتیمتر قطر دارند و تا ۶۰ سانتیمتر قطر نیز در این طبقه قرار دارند. درختان در این مرحله شکل اصلی و نهایی خود را دارند. بهره‌برداری از این مرحله شروع می‌شود و درختان در این مرحله شروع به بذر دهی کامل می‌کنند و به اصطلاح بارور می‌شوند.

۶- تنومند: درختان مسنی که قطر آنها بین ۶۰ تا ۸۰ سانتیمتر می‌باشد جزء این مرحله قرار می‌گیرند که اغلب در جنگلهای طبیعی یافت می‌شوند. درختی که سالم و فاقد پوسیدگی باشد با هر قطری که دارد در این مرحله قرار می‌گیرد و چنانچه پوسیدگی در درخت شروع شود در این مرحله قرار نمی‌گیرد و جزء درختان فرتوت است.

۷- پیردار: آخرین مرحله رویشی درختان جنگلی است که هنوز درختان سالم هستند و قطر برابر سینه در این مرحله بیش از ۸۰ سانتیمتر است.

شیوه تک‌گزینی:

این شیوه یکی از قدیمی‌ترین روشهای بهره‌برداری از جنگل‌های اروپا می‌باشد. نتیجه این نوع بهره‌برداری جنگل‌های منطقه را به سمت یک جنگل ناهمسال سوق می‌دهد. بیوله در سال ۱۸۹۰ شروع به ایجاد جنگل‌های تک‌گزینی در دهکده کووه واقع در ایالت نوشاتل سوییس کرد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). منحنی نمودار کاهش تعداد بر حسب قطر در یک جنگل تک‌گزینی یک منحنی نیمه‌هذلولی (درجه ۲) است که تابع فرمول زیر می‌باشد ($y = k \cdot e^{-ax}$) که در آن y تعداد درخت، k و a مقادیر ثابت، e پایه لگاریتم طبیعی (۲/۷۱۸۲۸) و x قطر درخت می‌باشد. k و a بستگی به رویشگاه و تراکم و ساختار توده دارند. برشها به نحوی انجام می‌گیرد که چهار هدف ذیل تامین گشته و ساختار جنگل به طرف ساختار ایده آل نزدیک گردد.

۱- انتخاب درخت ۲- تربیت و پرورش توده ۳- تامین زادآوری ۴- بهره‌برداری جنگل

عملیات پرورشی مثل تنک کردن در این شیوه همزمان با برش‌های زادآوری صورت می‌گیرد. در این انتخاب برداشت درختان ناسالم و درختانی که تجدید حیات آنها مورد نظر نبوده و درختان قطورتر از ۷۵ سانتیمتر با رعایت اصول جنگل‌شناسی در اولویت قرار گرفته است. در یک جنگل تک‌گزیده متعادل، میزان برداشت مساوی با رویش کل است. شدت نشانه‌گذاری بسته به ساختار جنگل و به مدت زمان بین دو دخالت دارد و فاصله زمانی دخالت‌ها بسته به وضعیت رویشی و درختان بین ۵ تا ۱۵ سال نوسان دارد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

تک‌گزینی ساده

در این روش برای اینکه تعدادی درخت کهن سال ایجاد گردد تعداد بیشماري نهال لازم است که در طی دوران رشد تعدادی از آنها تقلیل حاصل می‌کند و بقیه به صورت درختان کهن باقی خواهند ماند و برای بهره‌برداری آنها باید سطح تمام جنگل را طی نمود و درختان قابل قطع را که بر حسب قطر تعیین می‌گردد، برداشت کرد. این روش بیشتر به طبیعت نزدیک است لذا آن را را طریقه طبیعی نیز می‌نامند. باید سعی نمود که درختان به یک نسبت صحیحی در جنگل باقی بمانند قبل از قطع درخت باید دقت نمود که زادآوری صورت گرفته باشد همچنین به دلیل اینکه بشر در ابتدا کار بهره‌برداری از جنگل را به صورت تک درخت انجام می‌داده است لذا آن را طریقه بدوی نیز می‌نامند. وقتی جنگل به طریقه تک‌گزینی برداشت گردد و درخت تنومند قطع شود نهالهایی که تاکنون در زیر درختان بودند آزاد می‌شوند و همچنین بذور درختان مجاور در محل خالی ریخته شده و بعد از مدتی مملو از نهال خواهد شد. اصول کلی بهره‌برداری جنگل‌های دانه‌زاد ناهمسال به طریق تک‌گزینی ساده عبارت است از طی تمام

سطح جنگل در هر سال و قطع درختان قابل بهره‌برداری. در هر حال نباید زیاد از حد درخت قطع شود، زیرا ایجاد محل‌های خالی با اشکالات بعدی مواجه می‌گردد (مصدق، ۱۳۸۱) این طریقه مناسب گونه‌های سایه پسند است و بیشتر سه گونه نوئل، نراد و راش جز معروفترین و مناسبترین گونه‌های جنگل‌های تک‌گزینی هستند. در این خصوص معروف است که جنگل‌های تک‌گزینی ساده دارای مثلث تک‌گزینی است که سه راس آن را راش، نراد و نوئل تشکیل داده‌اند (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

تک‌گزینی گروهی

در این طریقه درختان به صورت گروه‌های کوچک کنار یکدیگر قرار گرفته اند، گروه‌ها در داخل خود تقریباً همسال ولی نسبت به هم دارای اختلاف سن می‌باشند. در طریقه تک‌گزینی گروهی هر گروه باید سطح نسبتاً قابل قبولی داشته باشد. در داخل هر گروه اعمال پرورشی صورت می‌گیرد (مصدق، ۱۳۸۱). این شیوه برای درختان نورپسند نیز قابل اجرا است.

مزایای شیوه تک‌گزینی

۱- زادآوری طبیعی

۲- بهترین حالت استفاده از پتانسیل تولیدی جنگل

۳- بهترین حالت حفاظت جنگل

۴- تولید مستمر حتی در سطوح کوچک

۵- برنامه‌ریزی ساده

۶- عملیات پرورشی ساده و با هزینه کم

۷- امکان ذخیره چوب

۸- برگشت سرمایه در یک دوره کوتاه مدت

۹- امکان تولید چوب‌های قطور

۱۰- سریعاً با شرایط متغییر بازار وفق داده می‌شوند.

مضار شیوه تک‌گزینی

۱- مشکل بودن بهره‌برداری و محدود بودن مکانیزاسیون

۲- عدم تولید چوب‌های بلند

۳- پرورش گونه‌های نورپسند مشکل است (این مساله با اجرای شیوه تک‌گزینی گروهی قابل حل است).

۴- کیفیت ساقه درختان در مقایسه با توده‌های همسال کمتر است.

۵- جنگلبان ماهر و با تجربه نیاز دارد.

۶- تعیین موجودی و رویش و برآورد محصول مشکل است.

شرایط بهینه برای ایجاد جنگلهای تک گزینی :

۱- وجود درختان مناسب (سایه پسند)

۲- ساختار توده جنگلی مناسب برای ایجاد جنگل تک گزینی (وجود توده‌های ناهمسال)

۳- اهمیت زیاد حفاظت و حمایت جنگل

۴- وجود نیروی انسانی به مقدار کافی

۵- مطرح بودن مساله بهره‌برداری از سطوح کوچک جنگل

۶- وجود جاده‌های اصلی و فرعی به میزان کافی

در رانشستان‌های شمال ایران ساختار توده‌های جنگلی شرایط اولیه ایجاد جنگل تک گزینی را دارند و در اکثر رویشگاه‌ها می‌توان این شیوه را به عنوان مناسبترین شیوه توصیه کرد (مروی مهاجر، ۱۳۸۴).

۲-۱- مطالعات انجام شده در داخل کشور

بنان (۱۳۴۳) اعتقاد داشت که شیوه تدریجی- پناهی برای جنگل‌های راش شمال مناسب نبوده و باید شیوه تک‌گزینی اجرا شود.

مطالعات زادآوری در جنگل‌های شمال بر روی گونه راش با مطالعات دوست حسینی در جنگل خیرود کنار نوشهر (۱۳۵۵) آغاز گردید. در این بررسی مشخص گردید که زادآوری راش با ارتفاع از سطح دریا افزایش می‌یابد در حالیکه زادآوری گونه‌های دیگر با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابند. این مطالعات در محدوده ارتفاعی ۵۰۰ تا ۹۰۰ متر از سطح دریا انجام گرفته است.

- شقاقی افصلی (۱۳۷۱) با بررسی نتیجه اجرای ده ساله شیوه تک‌گزینی بر جنگلشناسی راش (سری جمند)، شیوه اعمال شده در سطح کل سری مورد تحقیق را از نظر زادآوری نهال‌ها مورد بررسی قرار داد، تعداد زادآوری نهال‌ها در مجموع ۱۶۰۰ اصله در هکتار زیاد و تجدید حیات در حالت خوب تا خیلی خوب انجام شده بود و ۸۵ درصد نهال‌های زادآوری شده را گونه راش معرفی کرده است.

- حسینی (۱۳۷۲) با بررسی آسیب‌های وارده بر نهال‌های حاصله از زادآوری جنگل در اثر عملیات بهره‌برداری به این نتیجه رسید که آسیب‌پذیری زادآوری در مراحل رویشی بالاتر (شل و خال) و شکنندگی آنها بیشتر خواهد بود. - میرکازمی (۱۳۷۲) مطالعاتی را در رانشستان‌های شمال کشور در طرح جنگلداری زیارت‌گران انجام داده است. در این بررسی فراوانی نهال‌های راش با توجه به عوامل مختلف مورد مطالعه قرار گرفته است. این بررسی در محدوده ارتفاعی میان بند که خاستگاه راش می‌باشد صورت گرفته است. نتیجه گرفته است که زادآوری راش با افزایش ارتفاع رابطه مستقیم دارد و فراوانی نهال راش در روی جهات شمال غربی و شمالی و شمال شرقی به ترتیب بیش از سایر جهات می‌باشد. زادآوری راش در روی یال بیشتر از سایر نقاط می‌باشد. شدت زادآوری راش با افزایش شیب تا یک حد مشخصی بالا می‌رود. از طرف دیگر فراوانی زادآوری راش با درصد پوشش علفی، ضخامت لاشبرگ و هوموس نسبت عکس دارد.

- اسماعیلی (۱۳۷۴) بررسی وضعیت تجدید حیات در سری دو طرح جنگلداری گلندرود را مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که اجرای شیوه پناهی در این طرح در رسیدن به اهداف خود در زمینه استقرار کمی و کیفی زادآوری گونه‌ی راش موفقیت‌چندانی نداشته است.

- گودرزی (۱۳۷۵) در مطالعه خود تاثیر درصد تاج پوشش بر روی زادآوری و زنده‌مانی نهال‌های راش را بررسی کرد، نتایج نشان داد که با افزایش درصد تاج پوشش تا حد معینی (۶۰ درصد) زادآوری افزایش می‌یابد و پس از آن زادآوری مجدداً کاهش یافته و محدوده ۵۰ تا ۷۰ درصد تاج پوشش بیشترین زادآوری را دارا می‌باشد. بنابراین تاج پوشش ضعیف و قوی هر دو با توجه به سرشت و گونه راش باعث کاهش زادآوری می‌گردند.

- اسدی اتویی (۱۳۷۸) روند اجرایی طرح جنگلداری و موفقیت و عدم موفقیت زادآوری در دانگ زادآوری و نارسایی‌های آن را در شیوه پناهی مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که این شیوه در تحقق اهداف خود با توجه به شرایط رویشگاهی منطقه موفقیت‌چندانی نداشته است.

- شریعت نژاد (۱۳۷۸) در مقایسه عملکرد شیوه پناهی و تک‌گزینی در طرح جنگلداری گلبند به این نتیجه رسید که عملکرد شیوه تک‌گزینی در مقایسه با شیوه پناهی در جنگلهای راش حوزه گلبند موفقیت بیشتری داشته است.

- طاهری آبکنار (۱۳۷۹) در بررسی ساختار تجدید حیات در جنگل های اسالم در دانگ زادآوری لومر گزارش داد که پیامد اجرای شیوه پناهی باعث بیشتر شدن سهم گونه های نخبه مانند نهال های راش و شیردار می‌شود و این خود نشان دهنده مرغوبیت توده می باشد.

- عباسی (۱۳۸۰) تاثیر عملیات بهره برداری را بر زادآوری گونه راش در سری الندان مورد بررسی قرار داد و مشخص کرد که چون برداشت به روش گروه‌گزینی انجام گرفته است لذا حفرات بزرگی در جنگل ایجاد شده است و باعث کاهش زادآوری گونه اصلی (راش) گردید ولی ممرز به طور چشمگیری افزایش یافته است.

- استقامت (۱۳۸۱) به منظور بررسی ساختار توده و تاثیر آن بر زادآوری جنگلهای طبیعی و مدیریت شده راش در جنگل زیارت گرگان با استفاده از روش آماربرداری تصادفی سیستماتیک به ابعاد 100×150 متر تعداد ۳۰ قطعه نمونه (30×30 متری) را برای بررسی ساختار توده‌ها در جنگل انتخاب و برای مطالعه وضعیت زادآوری و پوشش کف جنگل از میکروپلاتهای 5×5 مترمربعی در داخل هر یک از قطعات نمونه استفاده نمود. نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که توده‌های مدیریت شده از لحاظ کمی و کیفی از ساختار طبیعی جنگل فاصله گرفته است. از طرفی نسبت تاج به تنه در جنگل مدیریت شده بیشتر شده است و این نشان دهنده‌ی پایین آمدن کیفیت درختان در این جنگل می‌باشد نتایج همچنین گویای این وضعیت است که شاخص تنوع ارتفاعی جنگل طبیعی به طور قابل ملاحظه‌ای در مقایسه با جنگل مدیریت شده بیشتر است.

- آهی (۱۳۸۲) در بررسی تاثیر اجرای بهره‌برداری به شیوه تدریجی- پناهی بر روی ترکیب گونه‌ها و زادآوری راش در طرح گلند رود نتیجه گرفت که اجرای شیوه پناهی در طرح مزبور ناموفق بوده و از دو هدف عمده خود یعنی استقرار زادآوری مناسب و ایجاد ساختار همسال دور شده و اصل تولید مستمر نادیده گرفته شده است.

- تکه و همکاران (۱۳۸۲) نقش شیوه‌های جنگل‌شناسی تک‌گزینی درختی و گروهی بر کمیت و کیفیت زادآوری راش، ممرز، افرا و سایر گونه‌ها را در سری یک جنگل شصت کلاته گرگان انجام دادند. ابتدا ۸۰ قطعه نمونه دایره-ای ۱۰ آری با استفاده از روش سیستماتیک تصادفی انتخاب گردید. در داخل هر قطعه ۹ میکروپلات (3×3 متری) پیاده شد. نتایج نشان داد که بین میانگین فراوانی نهال‌ها و نونهال‌ها، بین درصدسالم، درصد شاداب، درصد قائم و درصد متقارن نهال‌ها در دو شیوه اختلاف معنی داری وجود دارد. درصد نهال‌های سالم در شیوه تک‌گزینی درختی از تک‌گزینی گروهی و حالت شاهد بیشتر است. لذا در حصول زادآوری طبیعی، کمیت و کیفیت نهال‌های مستقر شده، شیوه تک‌گزینی درختی نسبت به تک‌گزینی گروهی بهینه است. چون در برشگاه‌های بزرگتر توده از حالت کلیماکس خارج شده و در نتیجه درصد استقرار زادآوری گونه‌های اصلی کاهش می‌یابد.

- تکه و همکاران (۱۳۸۲) در مطالعه خود در مورد تاثیر درصد تاج پوشش جنگل بر زادآوری درختان به این نتیجه رسیدند که شرایط نوری بر کیفیت تجدید حیات راش موثر است و شدت نور کم همانند نور زیاد بر کمیت تجدید حیات راش اثر منفی دارد. و در مورد ممرز به علت اینکه گونه‌ای نیمه نورپسند و گرمادوست است به محض ایجاد حفره بزرگتر و افزایش نور در کف جنگل شرایط برای افزایش نهال‌های گونه ممرز فراهم می‌شود.

- ابراهیمی ملک‌شاه (۱۳۸۳) در تحقیق خود تحت عنوان بررسی نتایج اجرای ده ساله بهره‌برداری به شیوه پناهی بر جنگل‌های راش عنوان می‌کند که تحقق امر زادآوری این گونه در چارچوب شیوه ذکر شده از نظر کمی و کیفی موفقیت آمیز بوده است.

- استقامت (۱۳۸۳) تاثیر ساختار توده بر زادآوری در جنگل طبیعی و جنگل تحت مدیریت (پناهی) در جنگل زیارت را مورد مطالعه قرار داد و با مقایسه تعداد زادآوری گونه‌های مختلف در دو جنگل طبیعی و مدیریت شده نشان داد که تعداد زادآوری راش و پلت در اندازه کمتر ۱/۳۰ متر در توده‌های طبیعی به مراتب بیشتر از توده‌های مدیریت شده است که این نشان از زادآوری مطلوب اولیه برای روند ناهمسالی توده طبیعی به شمار میرود.

سیدی و همکاران (۱۳۸۴) به منظور بررسی تغییرات کمی و کیفی توده‌های جنگلی سری یک جنبه سرا اطلاعات خام جمع آوری شده در سطح سری در سال ۱۳۷۲ تهیه و این اطلاعات با داده‌های خام جمع آوری شده در سال ۱۳۸۲ مقایسه شد. در این بررسی که در هر دو دوره از طریق آماربرداری به روش تصادفی سیستماتیک و با شدت ۳/۳٪ انجام شد، مشخصه‌های مورد نظر شامل نوع گونه، قطر در ارتفاع برابر سینه، ارتفاع دو درخت شاهد داخل هر قطعه نمونه، وضعیت زادآوری، بررسی کیفی درختان، برداشت شد. نتایج حاصله نشان می‌دهد که تعداد زادآوری در هکتار در طول ۱۰ سال اجرای طرح افزایش یافته و درصد درختان با درجه کیفی ۱ در سال ۸۲ نسبت به سال ۷۲ کاهش یافته است. در حالیکه درصد درختان با درجات کیفی ۲، ۳ و ۴ در سال ۸۲ افزایش پیدا کرده است که این تغییرات معنی دار است.

- پورمجیدیان و همکاران (۱۳۸۵) بررسی خود را در مورد رشد و استقرار نهال‌های راش در محوطه‌های برش تک‌گزینی و قطع یکسره در جنگل‌های منطقه سنگده پل سفید در شمال ایران انجام دادند. نتایج نشان داد که سلامت و زنده ماندن نهال‌ها در محوطه برش تک‌گزینی پایه‌ای (۶۳ درصد) بیشتر از آنها در محوطه برش تک‌گزینی گروهی (۳۹ درصد) و قطع یکسره (۴۷ درصد) بود ولی بین ارتفاع نهال‌ها در سه محوطه قطع، اختلاف آماری معنی داری مشاهده نشد.

- امیری (۱۳۸۶) به منظور بررسی وضعیت و ساختار جنگل در توده‌های طبیعی و مقایسه آن با شرایط توده‌های مدیریت شده به شیوه پناهی (توده‌های ۲۵ ساله و ۴۵ ساله) در جنگلهای بلوط لوه گرگان، تعداد ۴۵ قطعه نمونه ۲۵۰۰ متر مربعی با ابعاد ۵۰×۵۰ متر به روش تصادفی سیستماتیک در عرصه مورد مطالعه پیاده گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل داده‌ها نشان داد که توده‌های طبیعی از نظر قطر برابر سینه، سطح مقطع، تراکم، ارتفاع کل، ارتفاع تنه و مساحت تاج پوشش با توده‌های مدیریت شده ۲۵ و ۴۵ ساله اختلاف معنی داری دارند. به طوریکه بیشترین و کمترین میزان قطر (۵۶/۴، ۲۲/۵ سانتی متر)، سطح مقطع (۴۴/۵۷، ۲۰/۷۷ مترمربع) و ارتفاع (۲۳/۷ و ۱۷/۶ متر) را توده‌های طبیعی و توده‌های ۲۵ ساله دارا می‌باشد. همچنین بیشترین و کمترین مقدار تراکم را توده‌های ۴۵ ساله و طبیعی دارا می‌باشد. توده‌های طبیعی بیشترین میانگین مساحت تاجی و توده‌های ۴۵ ساله کمترین مساحت تاجی را شامل می‌شود. در نهایت نتایج مربوط به وضعیت کیفی نهالها در توده‌های مورد مطالعه نتایج متفاوتی را در نهالهای با ارتفاع کمتر و بیشتر از ۱/۳۰ متر نشان داد.

- بایرام زاده و عطارد (۱۳۸۶) مطالعات خود را در مورد اثر برداشت چوب به روش تدریجی - پناهی در جنگل‌های طبیعی راش ایران در غرب خزر انجام دادند. روش نمونه برداری سیستماتیک تصادفی با شدت ۳/۳۳ درصد بود و چهار مشخصه سلامتی، شاخه دهی، تمایل درخت و ایجاد ساقه مستقیم مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده نشان داد که این طریقه برداشت بر کیفیت و کمیت درختان راش و نسبت آمیختگی زادآوری راش، از همان زمان شروع بهره برداری موثر بوده است. میزان کمیت زادآوری راش طبق نظر سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور نسبتاً ضعیف بود ولی کیفیت آن در سطح دلخواه بود. به علت ایجاد حفرات در تاج پوشش، بیشتر از ۹۰ درصد زادآوری‌ها، دچار خمیدگی بودند.

- رحمانی تلاوکی (۱۳۸۶) مطالعه خود را بر روی زادآوری درختان در قطعات بهره‌برداری شده به شیوه تک‌گزینی و پناهی در قطعات ۱۹ و ۳۵ سری الندان انجام داد. اولین آماربرداری که در سال ۷۳ انجام شد با اطلاعات وضعیت کنونی در سال ۱۳۸۵ از جنگل مقایسه گردید. پارامترهای موثر در ساختار توده نظیر جهت قطعه نمونه، شیب، کیفیت درختان، درصد پوشش علفی، درصد زادآوری، کیفیت زادآوری، قطر و ارتفاع درختان و منحنی تعداد در طبقات قطری و منحنی ارتفاع مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. نتایج نشان داد که در شیوه تک‌گزینی ساختار جنگل نسبت به ۱۰ سال گذشته تغییرات فزاینده‌ای داشته است و تعداد در طبقات قطری بالاتر از قطر هدف نسبت به سال ۱۳۷۳ افزایش یافته و درصد تاج پوشش در شیوه تک‌گزینی نسبت به سال ۱۳۷۳ تفاوت چندانی نگرده است اما موجودی سرپا در این شیوه پس از گذشت ۱۰ سال افزایش دارد. در شیوه پناهی در اثر برداشت بی‌رویه درختان راش و ممرز تعداد در هکتار و حجم سرپای درختان راش و ممرز نسبت به ۱۰ سال گذشته بسیار کاهش یافته است و این امر جنگل را در آینده تهدید میکند. از نظر ساختار اجرای شیوه تک‌گزینی بسیار مناسب بوده و جنگل ناهمسالی خود را طی نموده است. در گونه راش پس از گذشت ۱۰ سال از اجرای شیوه تک‌گزینی تعداد، سطح مقطع و حجم افزایش یافته بود.

- طبری و همکاران (۱۳۸۶) مطالعه خود را بر روی ترکیب و ساختار جنگل‌های سه اشکوبه غالب راش شرقی در جنگل‌های شمال ایران انجام دادند. قطعات نمونه‌ی دایره‌ای شکل به سطح ۱۰۰۰ مترمربع که بوسیله زادآوری‌های طبیعی اشغال شده بود، به طور تصادفی انتخاب گردیدند. فراوانی گونه‌ها در مراحل مختلف رشد، کیفیت نهال‌ها، سطح مقطع و موجودی سرپای راش در این قطعات مورد بررسی قرار گرفتند. اندازه‌گیری این موارد قبل و بعد از انجام برداشت چوب انجام شد (بین سال‌های ۱۹۷۴ تا ۲۰۰۴). نتایج بعد از گذشت ۳۰ سال نشان داد که میزان سطح مقطع و حجم سرپا به طور معنی‌داری در مورد گونه راش افزایش داشته است ولی در مورد گونه ممرز میزان سطح مقطع و حجم سرپا کاهش داشته است و در مورد توسکا، افرا و سایر گونه‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبود.

- وثوقیان و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی خود، اثرات شیوه‌ی پناهی را بر زادآوری راش مورد مطالعه قرار دادند. تعداد ۴۰ میکروپلات (۲۰ میکروپلات در قسمت بهره‌برداری شده و ۲۰ میکروپلات در قسمت بهره‌برداری نشده) هر یک به مساحت ۱۰۰ متر مربع در عرصه به شکل متناظر و تصادفی سیستماتیک پیاده شد. در داخل هر میکروپلات تعداد نهال‌های زادآوری شده به تفکیک در چهار طبقه‌ی قطری و ارتفاعی کلاسه بندی شد. نتایج نشان داد که تفاوت معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین تعداد در هکتار زادآوری دو قسمت وجود دارد و زادآوری در قسمت بهره‌برداری شده بیشتر از منطقه بهره‌برداری نشده است.

- پوربابایی و رنج‌آور (۱۳۸۷) به منظور بررسی اثرات بهره‌برداری بر تنوع گونه‌های گیاهی، دو پارسل بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده از جنگل‌های راش منطقه سفارود در گیلان انتخاب کردند. آماربرداری به روش منظم تصادفی انجام و مساحت قطعه نمونه برای مطالعه زادآوری ۱۰۰ متر مربع انتخاب شد. در نهایت به ترتیب ۲۴ و ۲۷ قطعه نمونه از جنگل‌های بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده برداشت شد. نتایج نشان داد که تعداد گونه‌های درختی، درختچه‌ای و علفی در جنگل بهره‌برداری شده بیشتر از جنگل بهره‌برداری نشده است زیرا برداشت درختان و کاهش تاج پوشش باعث افزایش نور در عرصه شده و در نتیجه آن تعداد گونه‌ها افزایش یافته است.

۲-۲- مطالعات انجام شده در خارج از کشور

- پیک و زامورا (۱۹۸۲) در بررسی خود بر روی ۲۰ رویشگاه جنگلی *Pachistima myrsinit* و *Abies grandis* که ۶۵ تا ۱۹۲ سال سن داشتند به این نتیجه دست یافتند که پوشش زادآوری رابطه معنی داری با تغییرات درصد تاج پوشش درختان دارند و با افزایش درصد تاج پوشش از تراکم زادآوری کاسته می‌شود.

- پانیفیل و گولیسون (۱۹۹۷) اثرات کوتاه مدت تراکم برداشت چوب بر روی ساختار و ترکیب جنگل در چیماناس بولیوی را مورد مطالعه قرار دادند و نتیجه گرفتند در کوتاه مدت بهره‌برداری بر روی سطح مقطع درختان باقیمانده اثر کمی دارد.

- روبرت (۱۹۹۷) در مطالعه خود بر روی تنوع گونه‌های زیراشکوب در توده‌های جنگلی مخلوط توسکا و سوزنی برگ بعد از برداشت در جنوب شرقی آلاسکا به نتیجه دست یافت که غنای (تعداد) گونه‌ها به دلیل باز شدن تاج پوشش پس از ۲ تا ۵ سال بعد از بهره‌برداری به حداکثر رسید و ۱۳ تا ۱۸ سال بعد از بهره‌برداری، بسته شدن تاج پوشش شروع شد و ۳۰ تا ۳۸ سال بعد از بهره‌برداری و کامل شدن تاج پوشش و در نتیجه کاهش نور در آشکوب پوشش علفی، غنای گونه‌ها به حداقل رسید.

- کانون و همکاران (۱۹۹۸) در بررسی خود بر روی تنوع گونه‌های درختی در جنگل‌های بارانی بورنین به این نتیجه دست یافتند که ۸ سال پس از قطع انتخابی تراکم و غنای گونه‌های درختی در مقایسه با سطوح جنگلی قبل از برداشت کمتر مشاهده شد اما تغییر عمده‌ای در ترکیب گونه‌ها قبل و بعد از برداشت دیده نشد.

- مادسن و بولارسن (۱۹۹۸) مطالعه خود را بر زادآوری راش انجام دادند. هدف از این بررسی، عکس العمل گونه راش نسبت به عوامل محیطی مانند تراکم تاج پوشش، رطوبت خاک و مقدار کربن موجود در خاک بود. نتایج به دست آمده نشان داد که تعداد زادآوری راش با افزایش تراکم تاجی کاهش می‌یابد. افزایش رطوبت خاک باعث افزایش در رشد نهال‌ها می‌شود و با افزایش کربن خاک، کاهش معنی داری در رشد زادآوری‌ها دیده می‌شود.

- پلیسیر و همکاران (۱۹۹۸) در بررسی خود در جنگل‌های هند دریافتند که قطع انتخابی با شدت مکانیزاسیون محدود، طی مدت ۱۵ سال اثر ناچیزی بر ترکیب درختان داشت ولی بعد از گذشت ۲۰ سال از اجرای این قطع، جنگل برداشت شده از نظر ترکیب حالتی مشابه با جنگل بهره‌برداری نشده داشت.

- ای ماگنسون و همکاران (۱۹۹۹) فعالیت بهره‌برداری و زادآوری درختان در جنگل آمازون را مورد مطالعه قرار دادند. در این بررسی مشخص شد که تراکم استقرار زادآوری در پلات‌های بهره‌برداری شده نسبت به پلات‌های شاهد بیشتر بود.

- لونا و همکاران (۱۹۹۹) در مطالعه خود در مورد اثرات قطع انتخابی در جنگل‌های فیلیپین به این نتیجه دست یافتند که بعد از گذشت ۵۰ سال از اجرای این شیوه، غنای گونه‌ها در جنگل بهره‌برداری شده مشابه جنگل بهره‌برداری نشده بود اگر چه ترکیب گونه‌ها در جنگل بهره‌برداری شده در جهت گونه‌های مرغوب تغییر یافته بود.

- فردریکسون و موستا سِدو (۲۰۰۰) در مطالعه‌ای زادآوری گونه‌های چوبی را به دنبال بهره‌برداری انتخابی در جنگل تروپیکال بولیوی مورد بررسی قرار دادند و بیان نمودند سرعت اولیه رشد زادآوری‌ها از نظر ارتفاع درختان در مناطقی با برهم خوردگی زیاد خاک شامل جاده‌ها و دپوها زیاد است و نشان دادند وجود نور بیشتر در حفره‌های بهره‌برداری شده علت این امر است. پس از اعمال بهره‌برداری به شیوه تک‌گزینی افزایش معنی داری در تراکم نهال‌ها و نونهال‌های درختان ۱۴ ماه بعد از قطع مشاهده شد.

- برگاست و میلیبرگ (۲۰۰۱) با بررسی اثرات تراکم برداشت بر گونه‌های درختی سوئد دریافتند که نقش تراکم بهره‌برداری نسبت به سایر مولفه‌های ارزیابی شده از قبیل اقلیم، سن توده، تراکم توده و توان رویشگاهی موثرتر

است. همچنین بیشتر گونه‌ها نسبت به تراکم برداشت دارای واکنش غیر خطی هستند. بسیاری از گونه‌ها به بهره‌برداری به یک نسبت واکنش نشان نمی‌دهند و بسیاری از گونه‌ها در جایی که بهره‌برداری صورت نمی‌گیرد کاهش نشان می‌دهند.

- ناکاوا و همکاران (۲۰۰۱) مطالعه خود را در مورد بررسی اثرات قطع انتخابی بر تراکم نهالهای *Picea jezoensis* و *Abies sachalinensis* در جنگلهای ساب- بورال هوکایدو توکیو انجام دادند. حجم درختان، پوشش همراه، پایه‌های افتاده و ساقه‌های شکسته در توده‌های محافظت شده به طور معنی داری از توده‌هایی که قطع انتخابی اعمال گردیده بود، بیشتر بود. تراکم نهالهای *Picea jezoensis* در توده‌های محافظت شده از توده‌هایی که قطع صورت گرفته بود به طور معنی داری بیشتر بود اما اختلاف معنی داری در مورد تراکم *Abies sachalinensis* در دو توده وجود نداشت.

- فردریکسون و پاریونا (۲۰۰۲) با بررسی تاثیر دخالت اسکیدر بر روی زادآوری درختان تجاری در جنگل تروپیکال بولیوی به این نتیجه رسیدند که رشد و تراکم گونه‌ها با وجود فشرده‌گی خاک در مناطق بهره‌برداری شده نسبت به مناطق دست نخورده بیشتر بود.

- پاروتا و همکاران (۲۰۰۲) ساختار جنگل و ترکیب گونه‌ها را در پلات‌های نیم هکتاری جنگل‌های طبیعی برزیل ۱۱ سال پس از برداشت مورد بررسی قرار دادند. برداشت با سه شدت کم، متوسط و قوی اعمال شد. رشد سطح مقطع به طور کلی با افزایش شدت برداشت افزایش یافت ولی اثر کمی بر غنای نهال‌ها و درختان کوچک ایجاد شد و غنای گونه‌ای در مورد درختان با قطر بیش از ۵ سانتیمتر در پلات کنترل شده و پلاتی که شدت برداشت کم بود نسبت به دو پلات دیگر بیشتر مشاهده شد.

- روبرت (۲۰۰۲) اثرات قطع بخشی را بر ترکیب گونه‌ها و رشد *western hemlock* و *sitka spruce* در ۷۳ پلات در داخل ۱۸ توده در جنوب شرقی آلاسکا مورد مطالعه قرار دادند. توده‌های مورد بررسی ۱۲ تا ۹۶ سال قبل برداشت شده بودند. سطح مقطع، ترکیب گونه‌ها و رشد توده به طور معنی داری در ارتباط با درختانی بود که بعد از برداشت به جا مانده بودند. این شیوه قطع ساختار توده‌ها را پس از قطع همانند ساختار آنها قبل از قطع حفظ کرده بود و اثر معنی داری بر ترکیب گونه‌ها نداشت (درصد حضور *sitka spruce* در پلات قطع شده ۱۷/۵ درصد و در پلات قطع نشده ۱۵/۲ درصد) و نسبت رشد سطح مقطع توده بین گونه‌ها در ارتباط با شدت‌های مختلف برداشت، ثابت گزارش شد و اختلاف معنی داری در سطح مقطع دو توده مشاهده نشد.

- وان لیر و همکاران (۲۰۰۲) در تحقیق خود در جنگلهای بهره‌برداری شده و بهره‌برداری نشده در جنگلهای شاه بلوط آمریکایی در ایالات متحده به این نتیجه دست یافتند که میانگین قطر برابر سینه و سطح مقطع درختان در جنگل طبیعی بیشتر از جنگل بهره‌برداری شده بود.

- آگستام و همکاران (۲۰۰۳) اثرات شدت برش و شرایط رویشگاهی و استقرار نهال و زنده مانی آن را در دو شیوه تدریجی- پناهی و قطع یکسره با دو شدت مختلف برای زادآوری طبیعی راش سیلواتیکا در جنوب سوئد طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۶ مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که شیوه پناهی جهت استقرار زادآوری راش نسبت به قطع یکسره بهتر و مطلوب‌تر است.

- استیج (۲۰۰۳) مطالعه خود را بر تنوع درختان تروپیکال انجام داد. نتایج بدست آمده نشان داد که بهره‌برداری اثر کمی بر تنوع درختان داشته است در این بررسی تعداد و سطح مقطع برابر سینه در هکتار در جنگل بهره‌برداری