

بررسی روش‌های استقرار نهال در اراضی مخروطه دانگ تجدید نسل در جنگل شوراب (گلبند) نوشهر

یوسف گرجی بحری^{۱*}، شهرام کیادلیری^۱، روشنعلی فرجی^۱، رضا مهدوی^۱، رضا موسوی میرکلایی^۲ و صادق پورمرادی^۱

^۱ عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، ایستگاه تحقیقات جنگل و مرتع نوشهر

^۲ کارشناس جنگل اداره کل منابع طبیعی مازندران، نوشهر

(تاریخ دریافت: ۸۸ / ۴ / ۲۴، تاریخ تصویب: ۸۸ / ۷ / ۱۵)

چکیده

احیای جنگل‌های مخروطه، از مهم‌ترین اولویت‌های مدیریت جنگل در شمال کشور به‌شمار می‌رود. بازسازی این جنگل‌ها، به‌ویژه در نقاطی که در گذشته به روش دانگ‌بندی و با شیوه پناهی مدیریت می‌شد و امروزه به شکل پهنه‌های بدون درخت یا کم درخت و با پوشش انبوهی از تمشک و سرخس دیده می‌شود، اهمیت زیادی دارد. تحقیق پیش رو، با هدف یافتن روش‌های مناسب استقرار نهال در چنین نقاطی، به‌مدت پنج سال (۱۳۸۲ تا ۱۳۸۶) در جنگلی مخروطه و محصور با سیم توری به مساحت تقریبی ۵۰۰۰ متر مربع در محدوده طرح جنگلداری شوراب (گلبند) - قدیمی‌ترین طرح جنگلداری در مازندران - در چهار تکرار و هفت تیمار بذرکاری و نهالکاری توسکا (۲)، بذرکاری و نهالکاری پلت (۲)، بذرکاری و بذرپاشی راش (۲) و کنترل (۱) به اجرا درآمد. پیش از کاشت بذر و نهال همه بوته‌های تمشک و سرخس ریشه‌کن شدند و ضمن مراقبت، به‌مدت سه سال و هر سال یک بار در اواخر شهریور، پیرامون نهال‌ها وجین شد. پس از گذشت چهار سال، همه نهال‌های درختی مستقر در ۲۵ متر مربع مرکز هر پلات (کرت) و در کل ۲۸ پلات از نظر نوع گونه، تعداد و بلندی، اندازه‌گیری شدند. یافته‌ها نشان داد که ده گونه چوبی مختلف به ارتفاع ۱۰ تا ۴۷۰ سانتی‌متر در عرصه وجود دارند، به‌طوری که بیش از ۹۸ درصد آنها را چهار گونه پلت (۷۵/۵ درصد)، ممرز (۱۳/۹ درصد)، توسکا (۶/۱ درصد) و راش (۳/۱ درصد) شامل می‌شود. میانگین تعداد نهال در سطح شمارش از ۱۹ تا ۱۳۲ نوسان دارد و تفاوت‌ها معنی‌دار است. در تیمارهای بذرکاری بیش از تیمارهای نهالکاری پیشاهنگ، نهال مشاهده شد و از میان آنها، تیمار بذرکاری پلت با ۱۳۲ اصله نهال در ۲۵ متر مربع به‌عنوان بهترین تیمار معرفی شد که تفاوت آن با تیمارهای نهالکاری پیشاهنگ در سطح ۵ درصد معنی‌دار است.

واژه‌های کلیدی: جنگل مخروطه، دانگ تجدید نسل، احیای زادآوری، بذرکاری، نهالکاری .

مقدمه و هدف

یافتن روش‌های سازگار با شرایط رویشگاهی، برای احیای جنگل‌های مخروطه در شمال کشور از اولویت‌های تحقیقات جنگلشناسی در این ناحیه به‌شمار می‌رود. برخی گزارش‌ها مساحت مناطق جنگلی مخروطه را تا ۶۰۰/۰۰۰ هکتار برآورد کرده‌اند (جزیره‌ای، ۱۳۸۰). بر پایه تعریفی، جنگل مخروطه به جنگلی گفته می‌شود که در پی دخالت‌های نابجای انسان و با توجه به شرایط رویشگاهی، قادر به حداکثر تولید کمی و کیفی چوب و دیگر خدمات نیست (مروی مهاجر، ۱۳۸۴). اگر چنین وضعیتی را به شرایط پیش از تخریب برگردانیم، به صورتی که پایداری اکولوژیکی برقرار و سیمای جنگل قبل از تخریب ایجاد شود، احیا و بازسازی^۱ صورت گرفته است.

دانگ‌های قدیمی که در گذشته به شیوه جنگلشناسی پناهی مدیریت می‌شد، مرغوب‌ترین و پرحجم‌ترین جنگل‌های محدوده همه طرح جنگلداری را در بر می‌گرفت که می‌بایست در مدت ۲۰ تا ۲۵ سال، همه درختان آن قطع و از جنگل خارج می‌شد و به جای آنها تجدید نسل ۱ تا ۲۵ ساله صورت می‌گرفت. متأسفانه با اجرای نادرست این شیوه و نیز نامتناسب بودن شرایط و نوع جنگل با آن، بخش‌هایی از این دانگ‌ها به حالت مخروطه تبدیل شد، به طوری که بر اساس نظر کارشناسان، در برخی طرح‌ها نزدیک به نیمی از مساحت دانگ‌های تجدید نسل قدیمی مخروطه و نیمه‌مخروطه مانده است. امروزه روش‌های تک‌گزینی یا گروه‌گزینی، به جای روش پناهی به کار می‌روند، اما احیای نقاط مخروطه، همچنان اولویت نخست در برنامه مدیریت این جنگل‌هاست.

یکی از این نمونه‌ها دانگ تجدید نسل واقع در محدوده طرح جنگلداری شوراب (گلبنده) در سری یک حوضه ۴۵ منطقه نوشهر است که حدود ۲۸ درصد مساحت آن در وضعیت نیمه‌مخروطه یا مخروطه قرار دارد (بی‌نام، ۱۳۷۷).

پیشتر اشاره شد که عرصه مخروطه وسیع، نتیجه دخالت نابجای انسان در اکوسیستم جنگلی است. درحالی‌که در تخریب طبیعی، یک یا چند اصله درخت در اثر دیرزیستی یا عوامل طبیعی می‌افتند و در اصطلاح حفره یا

روزنه‌آی در تاج‌پوشش جنگل پدید می‌آید که به تدریج با استقرار نهال خودبه‌خود احیا می‌شود، اما مسئله مهم، مساحت این نقاط باز و قدرت درختان پیرامون آن است که به احیای آن منجر خواهد شد. اگر مساحت نقاط باز بیشتر از مقدار طبیعی یعنی اندازه حفره در جنگل بکر باشد، احیای آن با مشکلاتی رو به رو می‌شود. به علاوه، شانه‌گذاری غیر فنی یا استفاده از روش‌های نادرست قطع و خارج کردن درختان سبب هجوم گونه‌های درختی ناخواسته و پوشش گیاهی تمشک و غیره می‌شود (امانی و حسنی، ۱۳۷۸). پدیده اراضی مخروطه وسیع و خالی از درخت و فاقد زادآوری در دانگ تجدید نسل شوراب (گلبنده) که به روش دانگ واحد و شیوه پناهی مدیریت شده بود، مشاهده می‌شود (میربادین، ۱۳۷۰؛ شریعت نژاد، ۱۳۷۸).

آیا زادآوری در سطوح کوچک چگونه احیا می‌شود؟ به این منظور باید ساختار جنگل‌های طبیعی و پدیده نقاط باز در آنها را مورد بررسی قرار داد. در این زمینه، شباهت‌هایی میان راش ایران و اروپا وجود دارد. بررسی در جنگل‌های بکر راش در اسلواکی نشان داد که در حدود ۱۵ درصد مساحت این جنگل‌ها را حفره (روشنه) تشکیل می‌دهد و بیشتر آنها یعنی ۸۵ درصد، کمتر از ۲۵۰ متر مربع و تنها ۱ تا ۳ درصد بیشتر از ۱۰۰۰ متر مربع مساحت دارند و زادآوری طبیعی در این جنگل‌ها در سطوح کوچک تا متوسط و در پناه درختان موجود و در حاشیه حفره‌ها مستقر می‌شود (Korpel, 1995).

بررسی در جنگل گلبنده نوشهر نشان داد که حداقل مساحت حفره ۸۵ و حداکثر ۱۲۳۰ متر مربع است و با افزایش مساحت از فراوانی نهال راش کاسته و بر تعداد گونه‌های نورپسند افزوده می‌شود (شهنوازی و همکاران، ۱۳۸۴). در بررسی دیگری معلوم شد که نهال راش در حفره‌های کوچک ۱ تا ۲ آری بیشترین فراوانی را دارد (موسوی و همکاران، ۱۳۸۲). حداقل مساحت حفره در سری دوم طرح جنگلداری لنگا در منطقه کلاردشت ۱۶۳ و حداکثر ۱۶۸۲ متر مربع ذکر شده است (Sagheb-Talebi, et al. 2005).

هدف این تحقیق، ارائه راهکاری مناسب برای استقرار نهال درختان جنگلی در این عرصه‌هاست.

مواد و روش‌ها

- مواد

این تحقیق در محدوده سری یک حوضه آبخیز شماره ۴۵ و طرح جنگلداری شوراب (گل‌بند) جنب روستای ویسر در ۶۰ کیلومتری جنوب شهرستان نوشهر اجرا شد. از مساحت کل کنونی طرح (۲۶۳۷ هکتار)، ۷۶۲/۵ هکتار محدوده دانگ تجدید نسل قدیم و از این مساحت، ۲۱۲/۵ هکتار خیلی تنک و پوشیده از تمشک و سرخس و مخروطه یا نیمه‌مخروطه است (شکل ۱). تیپ عمده جنگلی در سطح سری، راش یا راش آمیخته و آمیختگی گونه‌ها شامل ۵۷/۹ درصد راش، ۲۷/۳ درصد ممرز، ۵/۵ درصد توسکا، ۲/۷ درصد بلوط، ۵/۶ درصد از دیگر گونه‌ها (پلت، نمدار، گیلاس، بارانک) و ۱ درصد انجیلی است (بی‌نام، ۱۳۷۷). مکان اجرای تحقیق، پارسل ۲۴۲ به مساحت ۳۴/۸ هکتار و تیپ جنگلی پیرامونی راش آمیخته، مساحت محصورشده برای تحقیق ۵۴۰۰ متر مربع، جهت دامنه شمالی، شیب زمین ۳۰ تا ۴۰ درصد، ارتفاع از سطح دریا، ۱۴۰۰ متر، تیپ خاک قهوه‌ای جنگلی، pH اسیدی، گیاهان غالب شامل انواع سرخس و تمشک مانند سرخس لانه پرند (*Driopteris*)، سرخس نر (*Matheuccia struthiopteris*)، تمشک (*Rubus spp*) است.

- روش

عرصه‌ای به ابعاد ۶۰ × ۹۰ متر انتخاب و پیرامون آن با نصب پایه نبشی و سیم توری محصور شد. نقشه طرح روی زمین علامتگذاری و مشخص شد (شکل ۲). تیمارهای هر تکرار شرایط فیزیوگرافی یکسان دارند (عمود بر شیب دامنه) و تکرارها از بالا به پایین در جهت شیب انتخاب شد. برای یکنواخت‌سازی شرایط نسبت به قطع و خروج تعدادی از درختان کهنسال پلت و توسکا در عرصه اقدام شد.

حجتی (۱۳۷۸) حداکثر مساحت حفره و گروه زادآوری را تا ۳۷۲۷ متر نیز گزارش کرده است. بر اساس تحقیق دیگری از ثاقب‌طالبی و همکاران (۱۳۸۰)، در حفره‌هایی با مساحت ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر مربع، حداکثر فراوانی زادآوری در مرکز حفره است و به تدریج در حاشیه کاسته می‌شود و در حفره‌های بزرگ‌تر از ۱۰۰۰ متر مربع، زادآوری در حاشیه حفره‌ها بیشتر است و در مرکز از آن کاسته می‌شود که با افزایش مساحت حفره، تمشک، گرامینه، درمنه و گزنه غالب خواهد شد. تحقیقات مشابهی در جنگل‌های راش دانمارک نشان داد که حداقل مساحت حفره ۳۸۴ و حداکثر ۱۴۶۷ متر مربع بوده است (Emborg et al., 2000).

با بررسی منابع تحقیق معلوم می‌شود که در جنگل‌های طبیعی راش، همواره تخریب در سطوح کوچک رخ می‌دهد و سپس ترمیم می‌شود و با بزرگ شدن سطح تخریب، گونه‌های اصلی درختی قادر به استقرار دوباره نخواهند بود و گیاهان ناخواسته جای آنها را خواهند گرفت. نهالکاری راش نیز در رقابت با گونه‌های تمشک موفق نیست؛ چنانکه در پژوهش فیاض (۱۳۸۰)، ۷۰ درصد نهالکاری راش در فضای کاملاً باز تلف شد، درحالی که در حفره‌های کوچک تر از ۷۰۰ متر مربع تنها ۵ تا ۳۰ درصد نهال‌ها از بین رفت.

Gross (1983) نیز با کاشت نهال راش اروپایی در چهار وضعیت نوری مختلف، حداکثر فراوانی و استقرار نهال را در نور ملایم ۳۰ درصد مشاهده کرد. حفره‌هایی به مساحت ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ متر مربع و افزایش نسبی نور به‌طور معمول بر کیفیت نهال اثر منفی می‌گذارد، در حالی که بر رشد طولی و قطری نهال‌های راش اروپایی اثر مثبت دارد (Sagheb-Talebi, 1995). مناسب‌ترین نور برای راش ایران نیز ۳۳ تا ۶۶ درصد در نهالستان‌های کوهستانی سنگده گزارش شده است (اسپهیدی و طبری، ۱۳۸۳).

بر اساس یافته‌های یادشده، باید گفت استقرار طبیعی نهال راش یا گونه‌های دیگر در شرایط کاملاً باز و نور ۱۰۰ درصد و در رقابت با پوشش انبوه تمشک یا سرخس ممکن نیست و وجود بیش از ۲۰۰ هکتار عرصه خالی در ۲۰ سال گذشته در محدوده طرح جنگلداری گل‌بند این نظر را تأیید می‌کند.

شوراب (گلبنند) و در همان سال تهیه، پاک و آماده شد که از ۱۵ تا ۲۰ آذر سال ۱۳۸۲ کشت شد. پیش از نهالکاری و بذرکاری، گیاهان ناخواسته به ارتفاع بیش از ۲ متر ریشه-کن و پاکسازی شد (به جز تیمار T۶). پس از پیاده کردن طرح روی زمین، اقدامات سالیانه زیر انجام گرفت:

مراقبت و بازدید دائمی از عرصه طرح، یک بار وجین و کنترل علف‌های هرز در عرصه طرح در اواخر شهریور هر سال، شمارش و اندازه‌گیری ارتفاع و نوع گونه و بررسی سلامت و شادابی نهال‌های مستقر در سطح ۲۵ متر مربع (۵×۵ متر) مرکز هر پلات و اندازه‌گیری ارتفاع و بررسی زنده‌مانی نهالکاری‌های پلت و توسکا در تیمارهای T1 و T2. همه اندازه‌گیری‌ها در آبان سال ۸۶ انجام گرفت. محاسبات آماری روی تعداد نهال در سطح شمارش ۲۵ متر مربعی مرکز هر پلات به انجام رسید. باتوجه به تاثیر درختان مادری پیرامون عرصه تحقیق، مقدار واریانس غیر یکنواخت بود. از این‌رو برای تصحیح اندازه غیر یکنواختی واریانس، «روش تبدیل داده‌ها»^۱ به‌کار گرفته شد (فرشادفر، ۱۳۶۹). تجزیه واریانس با سه نوع داده واقعی، لگاریتمی و جذری به‌عمل آمد و در نهایت تبدیل جذری (جذر تعداد شمارش شده در پلات) با کمترین ضریب تغییر (C.V.%) انتخاب شد.

نتایج

- استقرار زادآوری

تعداد نهال‌های قرار داده شده در سطح شمارش پلات (کرت) در چهار تکرار و ۲۸ تیمار به تفکیک گونه که در پاییز ۱۳۸۶ شمارش و اندازه‌گیری شد، در جدول ۱ آمده است. سن نهال‌ها بین یک تا چهار سال نوسان دارد. ترتیب تیمارها در ستون مربوط به آن، مطابق نقشه طرح بر روی زمین است.



شکل ۱- نمای عرصه تحقیق با پوشش تمشک و سرخس پیش از استقرار نهال

مساحت هر پلات ۱۴۴ متر مربع (۱۲×۱۲ متر) است و در مجموع ۲۸ پلات به‌صورت تصادفی انتخاب شدند. چارچوب طرح بلوک‌های کامل تصادفی دارای ۴ تکرار و ۷ تیمار به شرح زیر است که در شکل ۲ نیز نشان داده شده است.

T_۱: نهالکاری توسکا به تعداد ۲۵ اصله و با فاصله کاشت ۲/۵ × ۲/۵ متر؛

T_۲: نهالکاری پلت به تعداد ۲۵ اصله و با فاصله کاشت ۲/۵ × ۲/۵ متر؛

T_۳: بذرکاری توسکا در ده خط با فاصله یک متر به مقدار هر خط ۲۵ گرم و در پلات ۲۵۰ گرم؛

T_۴: بذرکاری پلت در ده خط با فاصله یک متر به مقدار هر خط ۵۰ گرم و در پلات ۵۰۰ گرم؛

T_۵: بذرکاری راش در ده خط با فاصله یک متر به مقدار هر خط ۵۰ گرم و در پلات ۵۰۰ گرم؛

T_۶: بذرپاشی راش بدون علف‌تراشی به مقدار ۵۰۰ گرم در سطح پلات؛

T_۷: کنترل (شاهد) بدون کاشت بذر و نهال.

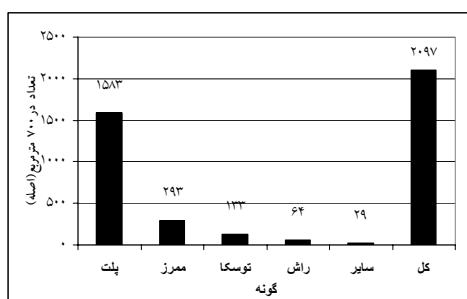
۵T	۲T	۶T	۷T	۴T	۳T	۱T	جهت شیب ↓ N
۱T	۴T	۳T	۶T	۵T	۷T	۲T	
۷T	۵T	۱T	۳T	۲T	۶T	۴T	
۱T	۶T	۲T	۵T	۷T	۴T	۳T	

شکل ۲- نقشه طرح روی زمین

۱۰۰ اصله از هر یک از نهال‌های پلت و توسکا به ارتفاع متوسط ۸۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر و چهار، دو و یک کیلوگرم به‌ترتیب از بذرهای راش، پلت و توسکا، از همان جنگل

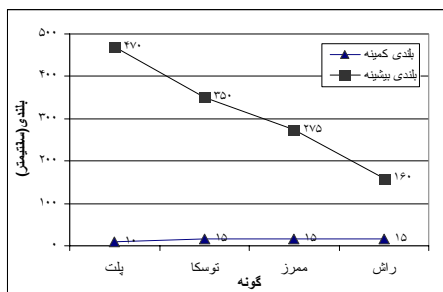
جدول ۱- تعداد کل نهال گونه‌های چوبی (کاشته‌شده+طبیعی) مستقر در سطح ۲۸ پلات شمارش زادآوری (متر مربع = ۲۵ × ۲۸)

تکرار	تیمار	پلت	ممرز	توسه	راش	بلوط	شیردار	ملج	نمدار	گیلاس	بید	کل
T5	I	۱۴۰	۱	۳	-	-	-	-	-	-	-	۱۴۴
T2		۶۴	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۶۴
T6		۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۳
T7	I	۳۶	۴	۱	-	-	-	-	-	۱	-	۴۲
T4		۶۴	۵۶	۱۳	۳	-	-	۱	۱	-	-	۱۳۸
T3		۴۳	۲۷	۴۱	۹	۱	۲	-	۱	-	-	۱۲۴
T1		۲۰	۳	۱	-	-	۱	-	-	-	-	۲۵
جمع تکرار												
T1		۱۳۴	-	-	-	-	۱	-	-	-	-	۱۳۵
T4		۱۰۳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	۱۰۳
T3		۱۳۶	۱	۱	-	-	۱	-	-	-	-	۱۳۹
T6	II	۴	۲۲	۱۵	۱	-	-	۱	-	-	-	۴۳
T5		۳۷	۳۴	۲	۱	۳	-	۱	-	-	-	۷۸
T7		۹	۵۰	۳	۹	-	-	-	-	-	-	۷۱
T2		۳۷	۶	۱۱	۱	۱	-	-	-	-	۱	۵۷
جمع تکرار												
T7		۴۲	-	-	۱	-	-	-	-	-	-	۴۳
T5		۸۹	-	-	۱	-	-	-	-	-	-	۹۰
T1		۳۸	۱	۵	-	-	-	-	-	-	-	۴۴
T3	III	۳۹	۱۴	۳	۴	۱	-	-	-	-	-	۶۱
T2		۴۴	۲۸	۳	۶	-	-	۱	-	-	-	۸۲
T6		-	۱۱	-	-	-	-	۷	-	-	-	۱۸
T4		۱۸۸	۸	۱۰	-	۱	-	۱	-	-	-	۲۰۸
جمع تکرار												
T1		۱۳	-	۱	۶	-	-	-	-	-	-	۲۰
T6		۲۰	۵	-	-	-	-	-	-	-	-	۲۵
T2		۳۶	۱	۵	۳	-	-	-	-	-	-	۴۵
T5	IV	۸۸	۳	۲	۵	-	-	-	-	-	-	۹۸
T7		۲۸	۱۴	۱	۱۲	-	-	-	-	-	-	۵۵
T4		۸۸	۲	-	۲	۱	-	-	-	-	-	۹۳
T3		۴۰	۲	۷	-	-	-	-	-	-	-	۴۹
جمع تکرار												
کل												
		۱۵۸۳	۲۹۳	۱۲۸	۶۴	۸	۵	۱۲	۲	۱	۱	۲۰۹۷



شکل ۳- تعداد نهال قرار داده شده به تفکیک گونه

استقرار ۱۰ گونه چوبی مختلف از مهم‌ترین گونه‌های درختی موجود در محل تحقیق، از اهمیت اکولوژیکی و جنگل‌شناسی ویژه‌ای برخوردار است. ترکیب این گونه‌ها، بازتابی از سیمای درختان جنگلی پیرامون قطعه تحقیقاتی است. از میان ده گونه چوبی مستقر، چهار گونه پلت، ممرز، توسکا و راش، فراوان‌ترین گونه‌ها هستند که بیش از ۹۸ درصد ترکیب نهال‌ها را شامل می‌شوند (شکل ۳).



شکل ۵- کمترین و بیشترین بلندی نهال‌های اصلی زادآوری طبیعی یک تا چهار ساله

حداکثر ارتفاع گونه پلت ۴۷۰ سانتی‌متر، گونه توسکا ۳۵۰ سانتی‌متر، گونه ممرز ۲۷۵ سانتی‌متر و گونه راش ۱۶۰ سانتی‌متر مشاهده شد؛ این در حالی است که همچنان نهال‌های یکساله به ارتفاع ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر در عرصه مستقر می‌شوند.

- وضعیت نهال‌های پیشاهنگ
 نهال‌های پیشاهنگ پلت و توسکا از نظر رشد و زنده‌مانی، وضعیت رضایت‌بخشی دارند. بررسی و اندازه‌گیری بلندی نهال‌ها در سطح ۲۵ متر مربع مرکز پلات و روی ۹ اصله نهال (۳×۳ اصله) انجام گرفت و یک ردیف کناری حاشیه در نظر گرفته شد. درصد زنده‌مانی و ارتفاع متوسط نهال‌های پیشاهنگ در جدول ۲ خلاصه شده است.

جدول ۲- درصد زنده‌مانی و ارتفاع متوسط نهال‌های پیشاهنگ توسکا و پلت در چهارسالگی

تکرار	توسکا		پلت	
	زنده‌مانی (درصد)	ارتفاع متوسط (متر)	زنده‌مانی (درصد)	ارتفاع متوسط (متر)
I	۸۹	۳	۱۰۰	۱/۲۵
II	۶۷	۲/۵۰	۸۹	۲/۵۰
III	۷۸	۳	۱۰۰	۲
IV	۸۹	۳/۶۰	۱۰۰	۱/۲۰
میانگین	۸۱	۳	۹۷/۳	۲

ارتفاع متوسط توسکا از پلت بیشتر است، اگرچه در هیچ کدام، هنوز تاج‌پوشش بسته تشکیل نشده است.

این نهال‌ها، درختان اصلی جنگل آینده را خواهند ساخت. در سطح ۷۰۰ متر مربع، تعداد ۲۰۹۷ اصله نهال (حدود ۳۰۰۰۰ اصله در هکتار) شمرده شد که این تعداد نسبت به سال آغاز طرح به بیش از دو برابر افزایش یافته است. (شکل ۴).



شکل ۴- نمای عرصه تحقیق با انبوه نهال‌های پلت و توسکا

- بلندی نهال‌ها
 وضعیت ارتفاع نهال‌های (کاشته‌شده + طبیعی) استقرار یافته برای چهار گونه اصلی پلت، ممرز، توسکا و راش در شکل ۵ مقایسه شده‌اند. کمترین بلندی، مربوط به نهال‌های یکساله و بیشترین بلندی، مربوط به نهال‌های چهار ساله است.

جدول ۲ نشان می‌دهد که درصد زنده‌مانی در پلت و توسکا رضایت‌بخش است، اما پلت در وضعیت بهتری قرار دارد.

به اضافه نهال‌هایی است که به‌طور طبیعی و بدون دخالت انسان مستقر شده‌اند. بنابراین تجزیه و تحلیل آماری طرح بر اساس تعداد کل نهال‌های شمرده شده در هر پلات (کرت) صورت گرفته است.

- آزمون‌های آماری تجزیه واریانس بر روی جذر میانگین تعداد کل نهال در سطح شمارش پلات (۲۵ متر مربع) انجام گرفت.

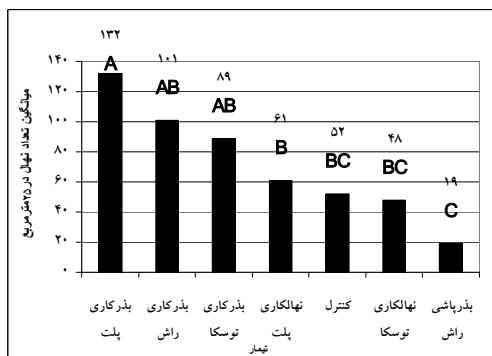
- آزمون‌های آماری و ارزیابی تیمارها پرسش اصلی تحقیق این بود که کدامیک از تیمارهای به‌کار رفته در استقرار نهال موفق‌تر است؟ تیمارهای بذرداری توسکا و راش موفق نبودند و مقدار سبز شدن بذر برای راش، حدود صفر و برای توسکا بسیار اندک بود. درحالی‌که بذرداری پلت از موفقیت بسیار زیادی برخوردار بود که عملاً نیز در شمار نهال‌ها نشان داده شده است، به‌طوری‌که در این تیمارها، گونه‌های دیگر به‌طور طبیعی استقرار یافته‌اند. آنچه در تعداد نهال‌های هر پلات (کرت) در جدول ۱ آمده، شامل همه نهال‌های حاصل از بذرداری

جدول ۳ - تجزیه واریانس برای جذر تعداد میانگین نهال در تکرار و تیمار

منبع	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	P	F
تکرار	۳	۱۵/۹۴۹	۵/۳۱۶	۱/۳۷	۰/۲۸۴ ^{n.s}
تیمار	۶	۱۳۲/۲۶۶	۲۲/۰۴۴	۵/۶۸	۰/۰۰۲*
اشتباه	۱۸	۶۹/۸۹۷	۳/۸۸۳		
کل	۲۷	۲۱۸/۱۱۳			

۲۴/۱ % C.V = * تفاوت در سطح ۵ درصد معنی‌دار است

دانکن بر روی میانگین تعداد نهال در تیمارها در شکل ۷ آمده است.

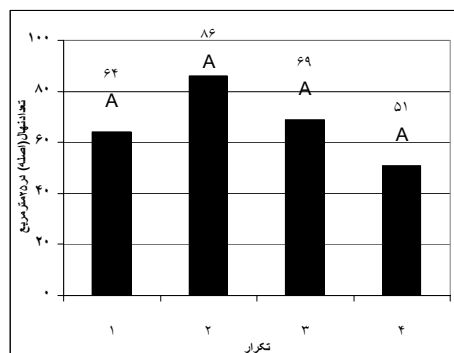


(در تیمارهای با حرف مشابه، تفاوت معنی‌دار نیست)

شکل ۷- مقایسه میانگین تعداد نهال در سطح شمارش زادآوری در تیمارها

شکل ۷ نشان می‌دهد که در تیمارهای بذرداری بیش از نهالکاری نهال مستقر شد، اگرچه در تیمارهای سه‌گانه بذرداری، تفاوت معنی‌دار نیست، اما تیمار بذرداری پلت با تیمارهای نهالکاری دارای تفاوت معنی‌دار است. به عبارت

جدول ۳ نشان می‌دهد که تفاوتی میان تکرارها وجود ندارد، اما بین تیمارها تفاوت در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. آزمون دانکن بر روی میانگین‌های تکرار در پلات‌ها در شکل ۶ نشان داده شده است.



شکل ۶- مقایسه میانگین تعداد نهال در سطح ۲۵ متر مربع شمارش زادآوری در تکرارها

شکل ۶ نشان می‌دهد که تعداد نهال در تکرارها متفاوت است، اما تفاوتشان از نظر آماری معنی‌دار نیست. آزمون

- اثر تیمار بر استقرار دیگر گونه‌ها
چنانچه پیش‌تر اشاره شد، حدود ۷۵ درصد نهال‌های قرار گرفته در همه تیمارها از گونه پلت و ۲۵ درصد باقی‌مانده از گونه‌های ممرز، توسکا، راش و گونه‌های درختی دیگر مانند بلوط، شیردار، ملج، نم‌دار، گیلاس و بید است. اثر تیمارها بر استقرار گونه پلت مشابه شکل ۷ بود که نتایج آن در مورد این گونه نیز صادق است. میانگین تعداد نهال ممرز، توسکا و راش به‌عنوان گونه‌های اصلی استقرار یافته در سطح پلات‌ها، در جدول ۴ خلاصه شده است.

جدول ۴ - میانگین تعداد نهال در سطح شمارش در تیمارها

تیمار (T)	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	میانگین تیمارها
ممرز	۱/-	۸/۷	۱۱/-	۱۶/۵	۹/۵	۱۳/۳	۱۷/-	۱۱
توسکا	۱/۸	۴/۸	۱۳/-	۵/۸	۱/۸	۵/-	۱/۳	۴/۸
راش	۱/۵	۲/۵	۳/۳	۱/۳	۱/۸	۰/۳	۵/۵	۲/۳

این بررسی، تیمار بذرکاری پلت نسبت به بقیه تیمارها برتری داشت و بذرکاری توسکا و راش موفق نبود. به‌عبارت دیگر در این تیمارها نهال توسکا و راش استقرار نیافت، ولی پلت و دیگر گونه‌ها به‌طور طبیعی مستقر شدند. بنابراین در شرایط رویشگاهی جنگل شوراب و با حذف تمشک و سرخس و مراقبت از نهال‌های مستقر شده و کنترل گیاهان ناخواسته، در مساحت حدود ۰/۵ هکتار و کمتر می‌توان امیدوار بود که نهال به صورت طبیعی استقرار یابد. البته وجود درختان مادری پلت ضروری است و مساحت عرصه‌های مخروطه نیز نباید خیلی وسیع باشد.

تیمار بذرکاری پلت نسبت به تیمارهای نهالکاری پیشاهنگ پلت و توسکا، دارای میانگین نهال‌های مستقر شده بیشتری است و تفاوت آن با تیمارهای نهالکاری در سطح ۵ درصد معنی‌دار است. به دیگر سخن، در شرایط مساوی در بذرکاری پلت، نسبت به نهالکاری پلت یا نهالکاری توسکا، نهال بیشتری استقرار می‌یابد، اما مزیت نهالکاری‌های پیشاهنگ این است که با ایجاد شرایط سایه و نیم‌سایه در سال‌های آینده، امکان تجدید حیات راش به‌عنوان گونه سایه‌پسند فراهم خواهد شد. تعداد نهال‌های راش مستقر شده فعلی (حدود ۳ درصد کل نهال‌ها) به‌عنوان گونه

دیگر در شرایط مساوی در بذرکاری پلت، نهال‌های بیشتری مستقر می‌شود، زیرا نهال پلت به‌طور طبیعی و همچنین نهال‌های حاصل از بذرکاری استقرار می‌یابند. باید یادآوری شود که بر اساس مشاهدات، نهال‌های استقرار یافته در تیمارهای بذرکاری راش و بذرکاری توسکا، اغلب پلت بودند (بیش از ۷۵ درصد) و بذرهای کاشته شده راش و توسکا سبز نشدند و یا به‌ندرت سبز شدند. تیمار بذرپاشی راش بدون علف‌تراشی با میانگین ۱۹ اصله نهال در کرت، کمترین موفقیت را داشت.

آزمون آماری بر روی داده‌های جدول ۴ نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین تیمارها وجود ندارد و به‌عبارت دیگر تاکنون و با گذشت چهار سال از اجرای تحقیق، هیچ کدام از تیمارها بر استقرار نهال‌های ممرز، توسکا و راش اثر معنی‌داری نداشته است؛ هرچند میانگین کل تیمارها، بیشترین فراوانی را برای ممرز (۱۱ اصله) و کمترین آن را برای راش (۲/۳ اصله) و حد متوسط فراوانی برای توسکا (۴/۸ اصله) در ۲۵ متر مربع نشان می‌دهد. باید یادآوری شود که در دو تیمار ۱ و ۲، یعنی نهالکاری توسکا و نهالکاری پلت، هنوز تاج‌پوشش بسته‌ای تشکیل نشده تا اثر آن بر استقرار نهال گونه‌های سایه‌پسند راش بررسی شود. همچنین نقش نهال‌های بلند پلت حاصل از تجدید حیات طبیعی به‌عنوان گونه‌های پرستار بر استقرار راش مؤثر خواهند بود که باید در سال‌های آینده بررسی شوند.

بحث

هدف این تحقیق برگزیدن بهترین روش استقرار نهال در اراضی مخروطه در جنگل‌های گلبند نوشهر بود که با استقرار گونه‌های اصلی پلت، ممرز، توسکا و راش و دیگر گونه‌ها به‌عنوان گونه‌های همراه، با موفقیت همراه بود. در

سطوح خالی و بزرگ تر از ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر مربع در جنگل‌های راش را برای هجوم علف‌های هرز، مستعد و تجدید نسل را دشوار می‌دانند. از این‌رو مساحت نقطه تخریب‌شده و مقدار نور وارده دو عامل تعیین‌کننده در استقرار و کیفیت نهال است. در سطوح باز و مخروطه جنگلی که نور وارد شده زیاد است و هجوم و رشد گونه‌های علفی مانند سرخس یا انواع تمشک به سرعت رخ می‌دهد، امکان موفقیت نهالکاری راش بسیار کم است. فیاض (۱۳۸۰) مشاهده کرد که ۷۰ درصد نهال‌های راش در فضای کاملاً باز از بین رفت، ولی تلفات در حفره‌های کوچک‌تر از ۷۰۰ متر مربع تنها ۵ تا ۳۰ درصد بود. (Groess (1998) نیز بهترین شرایط نهالکاری راش اروپایی را در نور متوسط ۳۰ درصد اظهار کرده است.

شهنوازی (۱۳۸۴)، بیشترین فراوانی نونهال و نهال راش را در حفره‌های کوچک ۱۰۰ تا ۲۰۰ متر مربعی گزارش کرد. (Korpel (1995) اعتقاد دارد که بهترین تجدید حیات به‌صورت گروه‌های کوچک تا متوسط و در پناه درختان مادری راش اروپایی امکان‌پذیر است. بر اساس یافته‌های یادشده و تحقیق حاضر و مشاهده جنگل‌های مخروطه موجود در دانگ شوراب، باید گفت که این سطوح تخریب‌شده بزرگ‌تر از آن هستند که جنگل موجود بتواند به‌طور طبیعی آن را احیا کند. این اراضی مخروطه به هر دلیل که ایجاد شده باشند، خواه به دلیل نامتناسب بودن شیوه پناهی به علت ناهمسال و آمیخته بودن جنگل‌های راش ایران (Marvie Mohadjer, 2004) و خواه به‌علت نشانه‌گذاری غیر فنی و قطع و خروج نادرست درختان (امانی و حسنی، ۱۳۷۸)، به دلیل وسعت و پراکندگی، نیازمند اقدامات احیایی هستند. برای احیای این اراضی، محصورکردن و سپس بذرکاری یا نهالکاری الزامی است.

تحقیق حاضر نشان داد که بذرکاری پلت به‌صورت خطی برای استقرار تجدید نسل در این اراضی مناسب‌تر است. مهم‌ترین موارد آماده‌سازی زمین جنگل برای تجدید نسل عبارتند از ریشه‌کنی تمشک و سرخس (نه علف‌تراشی) پیش از کاشت بذر و نهال و کنترل رستنی‌های مزاحم در اطراف نونهال‌های مستقرشده از سال دوم به بعد. ایجاد خراش سطحی در لایه رویی خاک پیش از پراکنش بذر

اصلی، تاکنون، یعنی در سال چهارم اجرای تحقیق کافی نیست و اقداماتی مانند بذرکاری در اوایل بهار و نهالکاری در سایه پلت‌های جوان در سال‌های آینده الزامی است. نتایج این تحقیق نشان داد که بذرکاری و نهالکاری پلت در مقایسه با توسکا موفق‌تر و امکان تجدید حیات طبیعی در آن بیشتر است. این نکته در شرایطی اهمیت بیشتری پیدا می‌کند که توسکا مانعی برای استقرار و رشد بسیاری از نهال‌های جنگلی می‌شود (احتمالاً آلوپاتی). بنابراین شاید بتوان بیشتر بر بذرکاری یا نهالکاری پلت تأکید کرد. حداکثر ارتفاع نهال‌ها پس از چهار سال برای راش ۱/۶۰، توسکا ۳/۵۰، ممرز ۲/۷۵ و پلت ۴/۷۰ متر اندازه‌گیری شد و همچنان نهال‌های یکساله استقرار می‌یابند.

به جز تیمار بذرکاری پلت، در بقیه تیمارها (به جز بذرپاشی راش) تفاوت معنی‌دار دیده نشد. به‌عبارت دیگر، در شرایط مساوی، در نهالکاری پیشاهنگ پلت یا توسکا با شرایط کنترل، هیچ گونه کاشتی، چه بذر و چه نهال، صورت نگرفته یا دو تیمار بذرکاری راش و توسکا تفاوتی وجود ندارد. پس با حذف بوته‌های تمشک و سرخس و کنترل آنها می‌توان انتظار داشت که تجدید حیات طبیعی صورت گیرد، اما در نهالکاری پیشاهنگ توسکا و پلت، اگرچه تا این مرحله به ارتفاع بیش از ۲ تا ۳ متر رسیده‌اند، نونهال مستقرشده در کف آنها کمتر از دیگر تیمارهاست. البته این نهال‌های پیشاهنگ به‌عنوان آشکوب سایه‌گستر و مستعدکننده شرایط برای استقرار نونهال در سال‌های آینده نقش مؤثرتری خواهند داشت.

برای ارزیابی دقیق‌تر تأثیر نهالکاری پیشاهنگ پلت و توسکا بر استقرار نهال، باید سال‌های بیشتری بگذرد و تاج‌پوشش تا حدی بسته شود که البته هنوز این شرایط در این تیمارها پدید نیامده است. عرصه مورد بررسی پیش از اجرای تحقیق پوشیده از تمشک و سرخس به‌همراه درختان پراکنده کهنسال بود و هیچ نهالی دیده نمی‌شد. بر اساس مشاهدات، وجود درختان مادری و کهنسال برای استقرار نهال در سطوح وسیع، شرط لازم است، ولی کافی نیست. زیرا حتی با علف‌تراشی و آماده‌سازی زمین، باز هم امکان رقابت گونه‌های چوبی با پوشش انبوه سرخس و تمشک فراهم نخواهد شد. ثاقب‌طالبی و همکاران (۱۳۸۰)

(شاخص) برای درجه‌بندی شدت تخریب به‌منظور انتخاب روش مناسب احیا، بررسی اثر مقدار نور^۲ به‌عنوان عامل رویشگاهی غیر مستقیم^۳ بر رشد ارتفاعی نهال‌های جوان، رویاندن بذر راش و توسکا در شرایط خاک جنگلی تخریب شده با اجرای تیمارهای تراکم بذر، شرایط بستر و زمان گردآوری و کاشت، استقرار زادآوری طبیعی در تیپ‌های جنگلی مانند راش خالص، بلوط-ممرز، ممرز-انجیلی و تیپ‌های جنگلی دیگر و مقایسه هزینه‌های علف‌تراشی یکسره با وجین و کنترل رستنی‌های مزاحم پس از نهالکاری یا بذرکاری مستقیم پیشنهاد می‌شود.

سپاسگزاری

از مدیرکل و کارشناسان محترم اداره کل منابع طبیعی غرب مازندران و نظارت طرح در گلبد و مدیر و کارکنان شرکت طوبای شمال که در انتخاب و آماده‌سازی عرصه پژوهش همکاری‌های صمیمانه داشتند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع

اسپهبدی، کامبیز و مسعود طبری، ۱۳۸۳. تعیین مناسب‌ترین شرایط سایه برای پرورش نهال‌های راش شرقی در نهالستان‌های کوهستانی اوری ملک سنگده، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۷ (۳): ۴۳۹-۴۴۶.

امانی، منوچهر و مجید حسنی، ۱۳۷۸. تحلیل نخستین کوشش‌های زادآوری طبیعی در طرح‌های آزمایشات دانه‌زاد ناهمسال و همسال راش در جنگل‌های سنگده (شرق پل سفید)، پژوهش و سازندگی، ۴۴ (۳): ۵۲-۶۷.

بی‌نام، ۱۳۷۷. طرح جنگلداری شوراب، سری یک حوضه ۴۵ (گلبد). مهندسین مشاور کشاورزی و منابع طبیعی تاک سبز، وزارت جهاد کشاورزی، سازمان جنگل‌ها و مراتع کشور، ص ۴۰۴.

ثاقب‌طالبی، خسرو، قورچی بیگی، علی اسلامی، هوشنگ شهنازی و رضا موسوی میرکلایی، ۱۳۸۰. ساختار راشستان‌های خزری و امکان کاربرد شیوه تک‌گزینی در

عاملی بسیار کارساز و سازنده است که و به استقرار نهال کمک شایانی خواهد کرد. در این تحقیق سه بار در سه سال وجین علف‌های مزاحم در شهریورماه و در پایان اوج رشد علف‌ها صورت گرفت. کنترل علف‌های هرز در تابستان و اواخر بهار توصیه نمی‌شود، زیرا لخت شدن خاک موجب تبخیر آب موجود در خاک خواهد شد و خشکی را در پی خواهد داشت. ضمن اینکه همین علف‌های هرز با ایجاد نیم‌سایه از تلف شدن نهال‌های نورسته در روزهای گرم تابستان جلوگیری می‌کنند.

مراقبت و حفظ نهال‌ها در سطوح وسیع درسال‌های اولیه ممکن است هزینه‌های بیش از علف‌تراشی یکسره داشته باشد؛ از این‌رو، پیشنهاد می‌شود نقاطی به‌عنوان کانون‌های زادآوری^۱ با فاصله از یکدیگر انتخاب شود و عملیات وجین و مراقبت از نهال‌های نورسته انجام گیرد تا طی سال‌های بعد این کانون‌های پراکنده گسترش یابند و به هم بپیوندند. در این تحقیق و با کاشت بذر پلت در خطوط یک متری از هم تا ۵۲۸۰۰/ اصله نهال در هکتار (نهال حاصل از کاشت بذر و طبیعی) از گونه‌های اصلی پلت، ممرز، توسکا، راش و دیگر گونه‌ها مستقر شدند که نسبت به تیمارهای دیگر برتری نشان می‌دهد. حداکثر بلندی نهال پلت ۴/۷۰ متر در چهارسالگی اندازه‌گیری شد. بر اساس گزارش گرجی بحری و همکاران (۱۳۸۴) و (Gorji Bahri *et al.*, 2006)، این تعداد در همین عرصه و درسال ۱۳۸۴ و دو سال پس از اجرای تحقیق برابر ۲۲۰۰۰ اصله و حداکثر ارتفاع ۱/۶۰ متر بود.

اجرای عملیات پرورشی آزاد کردن و پاک کردن در مراحل شل‌گروه و خال‌گروه برای تنظیم آمیختگی الزامی است. ترکیب مطلوب برای این گروه، نهال‌های جوان همان ترکیب و آمیختگی جنگل طبیعی پیرامون اراضی مخروطی خواهد بود، به‌علاوه نهال‌های پلت و توسکا در سال‌های آینده به‌عنوان پیشاهنگ نقش مؤثرتری در کنترل گیاهان ناخواسته مانند تمشک و سرخس خواهند داشت و با ایجاد سایه به استقرار و توسعه گونه اصلی یعنی راش کمک خواهند کرد. در این راستا، اجرای پژوهش در جنگل‌های مخروطی (نیمه دست‌خورده و دست‌خورده) و تعیین نمایه

2- Light classes
3- Indirect Site Factor = ISF

1- Centers of Regeneration

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

موسوی میرکلایی، رضا، خسرو ثاقب طالبی، مسعود طبری و محمدرضا پورمجیدیان، ۱۳۸۲. تعیین اندازه سطح حفره تاج‌پوشش برای بهبود زادآوری طبیعی راش، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۶ (۱ و ۲): ۳۹-۴۶.

میربادین، علیرضا، ۱۳۷۰. تعیین میزان برداشت راش در برش بذرافشانی راشستان‌های اسالم و ویسر، مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، شماره ۷۴، ص ۹۳.

Emborg, J., M. Christensen & J. Helmann-Clausen, 1990. The structural dynamics of Sesurup Skov, a near natural temperate deciduous forest in Denmark, *Forest Ecology and Management*, 126: 173-189.

Gorji Bahri, Y., Sh. Kiadaliri, R. Faraji & R. Moosavi, 2006. Reestablishment of natural regeneration in degraded Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) area in the Caspian forest region of Iran, Abstracts of International Conference on "Beech silviculture in Europe's largest beech country", Poiana Brasov, Romania, 4-8 September: 94-96.

Groess, Hu., 1983. Untersuchungen Zur kunstlichen verjungung des Bergmischwaldes. Forschungsberichte Forstl., *Forschungsanstalt Muenchen*, No. 55: 206p.

Korpel, S., 1995. Die Urwaelder der Westkarpaten. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 310 p.

Marvie-Mohadjer, M.R., 2004. Silviculture of the Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky); experiences made in Caspian forests, North of Iran. Proceedings of 7th International Beech Symposium, IUFRO, Tehran 10-20 May: 13-15.

Sagheb-Talebi, K., 1995. Study of some characteristics of young Beech regeneration gaps of irregular shelterwood system (Femelschlag), In, Madsen, S(ed.) Genetics and Silviculture of beech, Denmark, Forskingsserien, Nr. 11: 105-116.

Sagheb-Talebi, K., B. Delfan-Abazari & M. Namiranian, 2005. Regeneration process in natural uneven-aged Caspian beech forest of Iran, *Swiss Forestry Journal (SZF)*, Vol.156, 12(05): 477-480.

آنها، دومین اجلاس بین‌المللی جنگل و صنعت، جلد اول: ۱۰۷-۱۳۸.

جزیره‌ای، محمدحسین، ۱۳۸۰. تحلیل و ارزیابی ساختار تشکیلاتی جنگل‌بانی ایران، مجموعه مقالات همایش ملی مدیریت جنگل‌های شمال و توسعه پایدار، رامسر ۱۴ تا ۱۶ شهریور ۱۳۷۹، ص ۳۵.

حجتی، سیدمحمد، ۱۳۷۸. بررسی نحوه پراکنش و ساختار سنی تجدید حیات طبیعی گونه راش در راشستان‌های بخش گرازین جنگل خیرود نوشهر، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران، ص ۶۷ + پیوست.

شریعت‌نژاد، شمس‌الدین، ۱۳۷۸. ارزیابی عملکرد اجرایی طرح جنگلداری گل‌بند از نظر جنگلشناسی (سری‌های شوراب و جمند)، پایان‌نامه دکترای جنگلداری دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، ص ۴۳۷.

شهنوازی، هوشنگ، خسرو ثاقب‌طالبی و قوام‌الدین زاهدی امیری، ۱۳۸۴. ارزیابی کمی و کیفی زادآوری طبیعی در حفره‌های ایجادشده راشستان‌های گل‌بند (سری جمند)، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۳(۲): ۱۴۱-۱۵۳.

فرشادفر، علی، ۱۳۶۹. طرح‌های آماری برای تحقیقات کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ص ۸۲۴.

فیاض، پیام، ۱۳۸۰. زنده‌مانی و رشد نونهال‌ها و نهال‌های راش در سطوح متفاوت حفره‌های تاج‌پوشش، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشگاه مازندران، ص ۸۰.

گرچی بحری، یوسف، شهرام کیادلیری، روشنعلی فرجی پول و رضا موسوی میرکلایی، ۱۳۸۴. مطالعه استقرار زادآوری طبیعی در عرصه‌های مخروبه دانگ تجدید نسل جنگل شوراب در منطقه نوشهر، همایش آینده جنگل‌های ایران، اسفند ۸۴، دانشکده منابع طبیعی کرج، ص ۹.

Study of sapling establishment methods in degraded regeneration area of Shoorab forest region (Noshahr)

Y. Gorji Bahri^{*1}, SH. Kiadaliri¹, R. Faraji¹, R. Mahdavi¹, R. Moossavi Mirkalai² and S. poormoradi¹

¹Member of scientific board of Reasearch Centre of Agriculture and Natural Resources of Mazindaran, I. R. Iran

²Forest Expert of General Bureau of Natural Resources, Noshahr, Mazindaran, I. R. Iran

(Received: 15 July 2009, Accepted: 7 October 2009)

Abstract

Today, rehabilitation of degraded mixed beech-hornbeam forest stands is one of the most important priorities of forest management in Caspian forests. The rehabilitation in these areas managed by Shelter wood System in mixed and uneven-aged beech stands has not been successful and led to dispersed bare patches with dense cover of ferns and berries. On this basis, 5000 m² of a degraded mixed beech stand in Shoorab forest was fenced, cleaned and different artificial and natural regeneration methods (treatments) such as: seeding and nurse planting of maple (*Acer velutinum*), alder (*Alnus subcordata*), beech (*Fagus orientalis*) and control under Completely Randomized Design in 4 replications were studied. Weeding was carried out during 5 years (2003-2007) in the last week of September. All re-established saplings were measured in total regeneration areas. Results show that 10 different tree species regenerated in the study area with a number of 19 to 132 saplings and a height ranging 10 to 470 cm in different treatments. Regenerations were observed in all treatments but was best in maple seeding with a mean number of 132 per 25 m². Results were statistically significant ($p < 0.05$). Previously there were no seedlings in Shoorab degraded study area for many years. Now, by using site preparation methods in the protected area, the number of re-established samplings was increased.

Key words: Degraded forest, Regeneration area, Rehabilitation, Seeding, Nurse planting.