

اثر تنک کردن بر رشد و سرسبزی تاغکاریهای گناباد^۱

محسن فریدونی نسری^۲ و اسماعیل رهبر^۳

چکیده

برای واسنجی الگوی آماری رابطه کلی بافت خاک، بارش متوسط سالانه، انبوهی و اندازه رشد و سرسبزی تاغکاریهای گناباد و استفاده از نتایج بدست آمده برای بهینه‌سازی انبوهی این تاغکاریها، ابتدا اندازه رشد و سرسبزی قابل انتظار برای تک درختان واقع در شرایط متعارف گناباد تعیین شد. با قرار دادن این مقدار و دیگر مقادیر پیش‌گفته در الگو، انبوهی بهینه به اندازه ۱۵۰ اصله درهکتار برآورد و به عنوان تیمار شماره ۳ (T_۳) منظور شد. دیگر تیمارها برای واسنجی انبوهی برآورد شده مذکور، شامل T_۱ و T_۲ به ترتیب ۲۰ و ۱۰ درصد کمتر از T_۳ (انبوهی برآورد شده)، و T_۴ و T_۵ به ترتیب ۱۰ و ۲۰ درصد بیشتر از T_۳، و انبوهی اولیه یا شاهد (T_۶=۲۵۰ اصله در هکتار) از طریق تنک کردن درختان مازاد، در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار در اواخر زمستان ۱۳۷۴ اجرا شد.

در ابتدای کار و پایان هر یک از فصول رویش سالهای بعد، ارتفاع و قطر تاج درختان باقیمانده از تنک کردن اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل نتایج پنجساله اثر تیمارها بر رشد ارتفاع، قطر تاج و شاخص اندازه کلی درختان که از حاصلضرب ارتفاع در مربع قطر تاج محاسبه شد، نشان داد که اختلاف رشدهای مشاهده شده معنی‌دار نیست. بیشترین رشد شاخص اندازه کلی درختان در تیمار شماره ۱ و کمترین آن در تیمار شماره ۶ (شاهد) رخ داده است. بررسی روند رشد همین شاخص در طول سالهای مورد بررسی حاکی از دو برابر شدن رشد تیمار به شدت تنک شده شماره ۱ نسبت به تیمار شاهد است.

واژه‌های کلیدی: گناباد، تاغ، پژمردگی، انبوهی، تنک‌کردن، بافت خاک

۱- زیر طرح شماره ۰۲۴۷ - ۰۳۱۰۴۰۵۹۰۹ - ۷۶ از طرح ملی تحقیق در بهینه‌سازی انبوهی جنگلکاریهای تاغ به شماره ۰۳۱۰۲۹۹۰۰۰-۰۴.

۲- کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان، مجری مسئول زیر طرح گناباد؛ مشهد، صندوق پستی ۹۱۷۳۵-۱۱۴۸.

۳- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و هماهنگ کننده ستادی طرح ملی؛ تهران، صندوق پستی ۱۳۱۸۵-۱۱۶، rahbar@rifr-ac.ir.

مقدمه

گونه اصلی مورد استفاده در برنامه بزرگ تثبیت شنهای روان در ایران درختان و درختچه‌های جنس تاغ (*Haloxylon spp.*) است. از زمان شروع این برنامه (۱۳۴۴) تاکنون حدود ۲ میلیون هکتار تاغکاری در ایران انجام شده است (جاریانی و ناطقی، ۱۳۸۲).

اولین موارد پژمردگی توده‌های دست کاشت تاغ در سال ۱۳۵۱ از تاغکاریهای منطقه حارث‌آباد سبزوار گزارش شد. خلدبرین (۱۳۵۲) چگونگی پژمرده شدن را توصیف کرده و عوارض هجوم سیلاب، آبیاری زیاد و متناسب نبودن خاک محل‌های تاغکاری را به عنوان علل پژمرده شدن ذکر کرده است. هنگ‌آفرین (۱۳۵۱) به درستی دریافته بود که رشد درختان تاغ در خاکهای سخت و رسی کم می‌شود. ثابتی (۱۳۵۵)، ص ۳۸۳) رویشگاه گونه‌های تاغ را بیابانها و استپ‌های شنی و شوره‌زار ذکر کرده است.

با گسترش پژمردگی تاغکاریها، بررسی نقش احتمالی آفات و بیماریها، خشکسالی، رطوبت خاک، انبوهی، فراوانی املاح و کیفیت فیزیکی خاک پیشنهاد شد (محمدی و همکاران، ۱۳۵۶). در همین زمان اهمیت اثر بافت خاک نشان داده شد (رهبر و همکاران، ۱۳۵۶) و به دنبال آن متناسب نبودن انبوهی تاغکاریها با درجه سنگینی بافت خاک که از طریق درصد رطوبت اشباع خاک برآورد می‌شود، و متوسط سالانه بارندگی به عنوان عوامل اصلی پژمردگی و رشد اندک درختان تعیین شد (رهبر، ۱۳۶۴ و ۱۳۶۶). محور اصلی یافته‌های اخیرالذکر اثرات ساده و متقابل مؤلفه‌های مذکور بر میزان آب قابل دسترس درختان است و بر این اساس الگویی آماری ارائه شد که تنها مؤلفه قابل تغییر در آن درجه انبوهی تاغکاری است که از طریق تنک کردن توده‌های انبوه حاصل می‌شود.

آزمون کارایی و واسنجی الگوی مذکور موضوع طرحی ملی با دوره اجرای ده ساله شد که پنج زیر طرح آن در مناطق عمده تاغکاری کشور اجرا شده است. مقاله حاضر گزارش نتایج میاندوره‌ای (پنجساله) زیر طرح اجرا شده در تاغکاریهای منطقه گناباد است.

مواد و روشها

در پاییز ۱۳۷۳ پنج هکتار تاغکاری که آثار پژمردگی در آن مشهود بود در شنزارهای منطقه سردق در ۴۰ کیلومتری شمال غربی بجنستان از توابع گناباد برگزیده شد و مؤلفه‌های الگوی آماری مورد واسنجی به شرح زیر تعیین شد. انبوهی این تاغکاری ۲۵۰ اصله در هکتار و سن آن در همان زمان ۱۰ سال بوده است. میانگین وزنی رطوبت اشباع خاک این محل در عمق ۰-۱۲۵ سانتیمتری (SP) با میانگین‌گیری از ۴ نیمرخ حفر شده در همین محل ۳۳/۹ درصد تعیین شد. متوسط سالانه بارندگی این منطقه (Ra) بر پایه آمار بارش سالهای ۹۱-۱۹۸۴ به اندازه ۱۵۹/۰ میلیمتر بوده است. میانگین اندازه رشد و سرسبزی قابل انتظار (VI) برای درختان ۱۰ ساله شاداب و سرسبز این منطقه ۱۸/۸۵ تعیین شد. مقدار VI از طریق اندازه‌گیری ارتفاع (H) و قطر تاج (CD) ۵۰ اصله درخت سرسبز ۱۰ ساله ($a=10$) در همین محل و از نسبت $\frac{H \times CD}{1000a}$ برآورد شد؛ H و CD بر حسب سانتیمتر و a بر حسب سال است. الگوی آماری مورد واسنجی این پژوهش به شرح زیر است:

$$\ln PD = \frac{[VI - 48.089 - 1.783\sqrt{(\ln SP)(Ra)}]^2}{288.966 \ln SP}$$

با قرار دادن اندازه‌گیریهای انجام شده میدانی در الگو، انبوهی بهینه (PD) تاغکاریهای ۱۰ ساله برای این منطقه ۱۵۰ اصله در هکتار برآورد شد. با توجه به

انبوهی بهینه برآورد شده از طریق الگو، تیمارهای مختلف انبوهی به شرح زیر تعیین شد:

$T_1 = 150 - (150 \times 20\%) = 120$	اصله در هکتار
$T_2 = 150 - (150 \times 10\%) = 135$	اصله در هکتار
$T_3 = 150$	اصله در هکتار (انبوهی بهینه برآورد شده از روی الگو)
$T_4 = 150 + (150 \times 10\%) = 165$	اصله در هکتار
$T_5 = 150 + (150 \times 20\%) = 180$	اصله در هکتار
$T_6 = 250$	اصله در هکتار (انبوهی اولیه به عنوان تیمار شاهد)

جزئیات این روش تحقیق توسط رهبر (۱۳۷۵) به تفصیل معرفی شده است. آزمون تیمارهای بالا در قالب طرح آماری بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. مساحت هر یک از واحدهای آزمایشی ۲۰۰۰ مترمربع بوده و عملیات تنک کردن در زمستان ۱۳۷۳ انجام شد. در همین زمان ارتفاع و قطر تاج درختان به جا مانده از عملیات تنک کردن (اندازه‌ها در سال مبداء) ثبت شد و در پایان فصول رویش بعدی نیز تکرار شد. تجزیه و تحلیل آماری درصد رشد پنجساله ارتفاع، قطر تاج و شاخص اندازه کلی درختان (نسبت به همین اندازه‌ها در سال مبداء)، پس از تبدیل ارقام درصد به آرک سینوس آنها انجام شد. شاخص اندازه کلی درختان همسال (SI) از حاصلضرب ارتفاع در مربع قطر تاج درختان محاسبه شد. استفاده از مربع قطر تاج برای محاسبه این شاخص به علت فزونی قابل توجه اندازه قطر تاج نسبت به ارتفاع و گستردگی سطحی (دو بعدی) تاج درختان است.

نتایج

میانگین اندازه‌های ارتفاع، قطر تاج و شاخص اندازه کلی درختان هر یک از تیمارها در سال مبداء (قبل از تنک کردن) و در پایان فصول رویش بعدی و همچنین رشد آنها در جداول شماره ۱، ۲ و ۳ ارائه شده و نتایج تجزیه آماری داده‌ها به شرح زیر است:

تأثیر تیمارهای تنک کردن بر رشد ارتفاع

بیشترین رشد پنجساله ارتفاع به اندازه ۱۴/۹ درصد در تیمارهای شماره ۲ و ۵ و کمترین آن به اندازه ۱۲/۴ درصد در تیمار شماره ۴ رخ داده و تیمار شاهد با رشد ارتفاعی ۱۳/۶ درصد در جایگاهی بینابین قرار دارد. نمودار شماره ۱ نشان می‌دهد که درصد رشد پنجساله ارتفاع درختان رابطه‌ای متناسب با ترتیب تیمارها ندارد. تجزیه آماری ارقام درصد رشد پنجساله ارتفاع نیز نشان داد که اختلافات اندک موجود بین تیمارها فاصله خیلی زیادی تا سطح معنی‌دار بودن قابل قبول دارد (Sig.=۰/۸۰۸).

تأثیر تیمارهای تنک کردن بر رشد قطر تاج

بیشترین رشد پنجساله قطر تاج به اندازه ۱۵/۶ درصد در تیمار شماره ۱ و کمترین آن به اندازه ۱۰/۴ درصد در تیمار شماره ۶ (شاهد) رخ داده است. همان نمودار شماره ۱ نشان می‌دهد که درصد رشد پنجساله قطر تاج درختان تا حدودی متناسب با ترتیب تیمارها است؛ با این حال و با وجود فاصله به نسبت زیاد درصدهای رشد، تجزیه آماری ارقام درصد رشد پنجساله قطر تاج فاصله زیادی تا سطح معنی‌دار بودن قابل قبول را نشان می‌دهد (Sig.=۰/۳۴۹).

تأثیر تیمارهای تنک کردن بر شاخص اندازه کلی درختان تاغ

این شاخص (SI) در طول دوره پنجساله بعد از تنک کردن بین ۳۸/۴ درصد در تیمار شماره ۶ (شاهد) تا حداکثر ۵۲/۲ درصد در تیمار شماره ۱ رشد داشته و مقادیر رشد تا حدود خیلی زیادی متناسب با ترتیب تیمارها است (نمودار شماره ۲)؛ با این حال و با وجود فاصله به نسبت زیاد درصدهای رشد، تجزیه آماری ارقام درصد رشد پنجساله این شاخص نیز فاصله زیادی تا سطح معنی دار بودن قابل قبول را نشان می‌دهد (۰/۴۶۰). (Sig. =

روند رشد ۷ ساله شاخص اندازه کلی درختان تاغ (آمار موجود تا زمان تنظیم این مقاله) در منطقه گناباد برای موفقترین تیمار (T_1) و شاهد (T_6) در نمودار شماره ۳ ارائه شده و نشان می‌دهد که اگر چه اختلاف اندازه اولیه درختان این دو تیمار تنها ۸/۶ بوده است، به تدریج فزونی یافته و در پایان هفتمین فصل رویش پس از تنک کردن به ۱۸/۳ (بیش از دو برابر) رسیده است.

جدول شماره ۱- میانگین ارتفاع درختان تاغ، قبل از تنک کردن و در پایان فصول رویش بعد از تنک کردن، به سانتیمتر.

Ti	سال مبدأ	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	رشد پنجساله	
	(۷۳)	(۷۴)	(۷۵)	(۷۶)	(۷۷)	(۷۸)	cm	%
T ₁	269.2	288.3	295.0	289.8	304.3	305.3	36.1	13.7
T ₂	260.9	278.6	288.2	283.5	299.0	299.9	39.0	14.9
T ₃	257.8	274.8	282.5	280.5	293.5	292.4	34.6	13.5
T ₄	261.7	279.8	285.6	283.9	296.4	294.3	32.6	12.4
T ₅	258.0	282.3	282.9	282.8	296.5	296.2	38.2	14.9
T ₆	260.0	277.4	284.8	281.1	295.5	294.9	34.9	13.6

جدول شماره ۲- میانگین قطر تاج درختان تاغ، قبل از تنک کردن و در پایان فصول

رویش بعد از تنک کردن، به سانتیمتر.

Ti	سال مبدأ	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	رشد پنجساله	
	(۷۳)	(۷۴)	(۷۵)	(۷۶)	(۷۷)	(۷۸)	cm	%
T ₁	430.3	472.4	466.7	492.1	482.0	497.5	67.2	15.6
T ₂	425.3	464.6	458.1	476.6	467.8	478.9	53.6	12.6
T ₃	412.7	449.8	436.8	456.6	452.1	459.1	46.4	11.2
T ₄	422.1	457.8	449.7	469.7	462.8	471.6	49.5	11.7
T ₅	395.4	434.2	424.6	449.8	438.5	443.4	48.1	12.1
T ₆	397.8	427.7	417.9	438.6	426.7	439.1	41.4	10.4

جدول شماره ۳- میانگین شاخص اندازه کلی درختان تاغ، قبل از تنک کردن و در پایان

فصول رویش بعد از تنک کردن، به سانتیمتر.

Ti	سال مبدأ	سال اول	سال دوم	سال سوم	سال چهارم	سال پنجم	رشد پنجساله	
	(۷۳)	(۷۴)	(۷۵)	(۷۶)	(۷۷)	(۷۸)	cm	%
T ₁	49.8	64.4	64.3	70.2	70.8	75.7	25.9	52.2
T ₂	47.3	60.2	60.6	64.6	65.6	69.2	21.9	45.9
T ₃	44.4	65.5	54.7	59.4	61.5	62.4	18.1	40.5
T ₄	46.7	58.9	57.9	62.9	63.8	65.7	19.0	40.4
T ₅	40.3	53.3	51.1	57.4	57.2	58.6	18.2	44.8
T ₆	41.2	50.9	49.8	54.2	53.9	57.0	15.8	38.4

بحث

در دوره پنجساله این آزمایش اثر تیمارهای تنک کردن بر رشد ارتفاع و تا حدودی رشد قطر تاج درختان نامحسوس بوده، ولی شاخص اندازه کلی درختان تاغ تمایز بین تیمارها را به خوبی نشان داده و حاکی از آن است که تنک کردن شدید (تیمارهای شماره ۱ و ۲) سبب تشدید درخور توجه رشد این شاخص تا حدود ۵۲ درصد می‌شود؛ در حالی که اندازه رشد همین شاخص برای تیمار شماره ۶ (شاهد) تنها ۳۸ درصد است.

مقایسه روند رشد میانگین شاخص اندازه کلی درختان برای تیمار شماره ۱ و شاهد در دوره هفت‌ساله‌ای که آمار آن تا زمان تنظیم این مقاله در دست بوده است نشان می‌دهد که هر سال فاصله اندازه شاخص بین این دو تیمار به طور منظم افزایش یافته و در پایان هفتمین فصل رویش به بیش از دو برابر مقدار اولیه رسیده است. هماهنگی روند تغییرات این شاخص برای دو تیمار شماره ۱ و ۶ مبین صحت و دقت آماربرداریه‌ها نیز بوده و انتظار می‌رود که در سالهای آینده اثر تیمارها بر مؤلفه‌های رشد بیشتر آشکار شود.

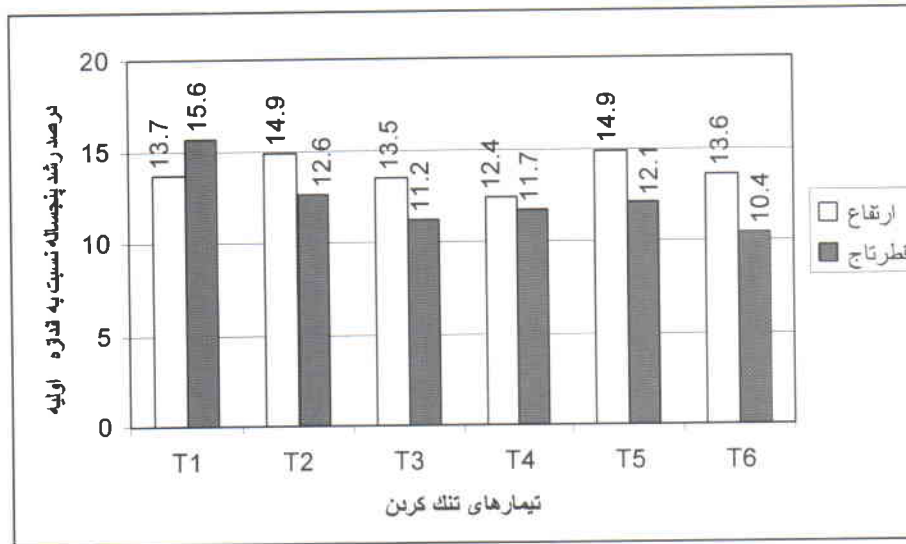
نکته درخور توجه این آزمایش در قیاس با آزمایشهای مشابه آن است که اندازه قطر تاج درختان در منطقه گناباد پیش از تنک کردن به طور متوسط ۵۸/۳ درصد بزرگتر از ارتفاع آنها بود؛ پنج سال پس از تنک کردن، این رقم با اندکی کاهش به ۵۶/۵ درصد رسید. باین حال (فزونی اندازه قطر تاج به ارتفاع)، «درصد رشد» ارتفاع نسبت به اندازه اولیه در تیمارهای شماره ۲ تا ۶ از رقم مشابه برای قطر تاج درختان پیشی گرفت و تنها در تیمار شماره ۱ که با شدتی بیشتر از سایر تیمارها تنک شده بود، رشد قطری تاج شدت بیشتری از رشد ارتفاع یافت. این بخش از نتایج بدست آمده با نتایج تحقیقات مشابه در یزد (زارع‌زاده و رهبر، ۱۳۷۸)، کاشان (لقمان و رهبر، ۱۳۸۱) و سبزواری (احمدیان یزدی و رهبر، ۱۳۸۲) مغایرت داشته و می‌تواند مؤید آن باشد که حتی انبوهی‌های کمتر از تیمار شماره ۱ برای منطقه گناباد نتایج بهتری خواهد داشت. توضیح این که درجه انبوهی در تیمار شماره ۱ (۱۲۰ اصله در هکتار) به اندازه ۲۰ درصد کمتر از رقم برآورد شده از روی الگوی آماری مورد واسنجی (T۳) منظور شده بود. به عبارت دیگر، به هنگام کاربرد الگوی آماری مورد بحث در منطقه گناباد، بایستی انبوهی بهینه را ۲۰ درصد کمتر از انبوهی برآورد شده از طریق الگو در نظر گرفت تا به نتایج بهتری دست یافت.

در توجیه نتایج مذکور گفتنی است که با کاسته شدن از انبوهی توده، آب و فضای رویشی بیشتری در اختیار هر درخت قرار گرفته و امکان رشد بیشتر آن به ویژه به صورت شعاعی فراهم می‌شود. بدیهی است که با گسترش تاج و سرانجام اندازه کلی درختان، دوباره تعادل بین موجودیت و مصرف آب مختل شده و ممکن است توده‌های تنک شده نیز نیاز به تنک کردن دوباره داشته باشند. البته در مواردی که با تأمین فاصله کافی و نهایی بین درختان، رقابت بین پایه‌های مجاور به کلی بر طرف شود، هر پایه درخت تعادل لازم را با محیط برقرار کرده و در خشکسالیها نیز با کاستن از شاخ و برگ انتهایی (هرس طبیعی) با خشکی مدارا می‌کند. ویژگی اخیر در گیاهان بیابانی به ویژه تاغ به خوبی مشهود است.

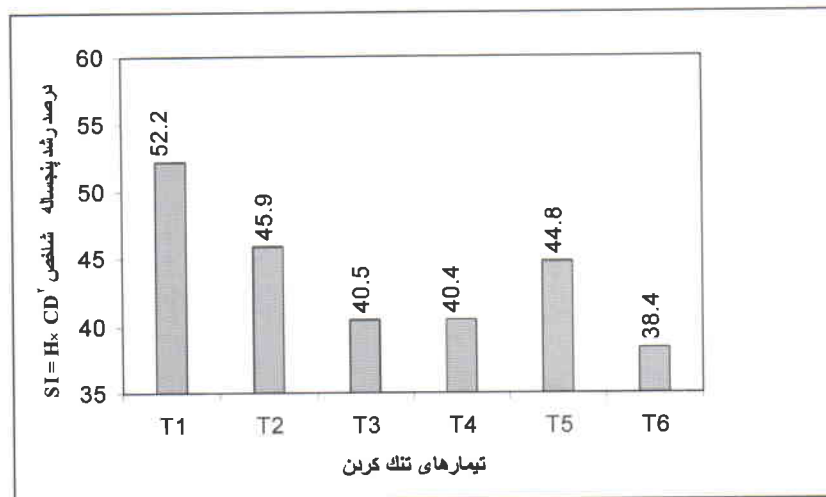
اگر چه راه حل کاهش انبوهی (تنک کردن) برای رفع پژمردگی تاغکاریهای انبوه که مبتنی بر اصل ساده برقراری تعادل بین موجودیت و مصرف آب است، مورد تردید نیست، بعضی دست‌اندرکاران تثبیت شن نگران حرکت دوباره شن‌های تثبیت شده هستند؛ در پاسخ به این ایراد گفتنی است که بعد از تنک کردن، رشد تاج درختان فزونی یافته و تاج پوشش کافی برای جلوگیری از بادرفتنگی را فراهم می‌کند. افزون بر این، حفظ انبوهی کنونی خطر مرگ و میر گسترده و سراسری درختان را در خشکسالیها به دنبال دارد که جبران آن بسیار دشوار خواهد بود.

سپاسگزاری

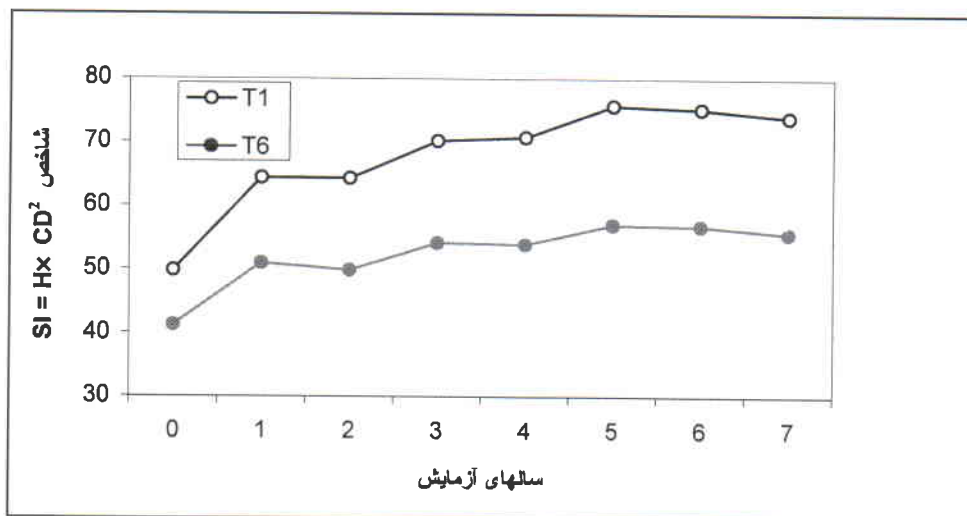
این تحقیق با پشتیبانی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان اجرا شد. تجزیه‌های آماری داده‌ها و ترسیم نمودارها با کمک آقای علی کریمی در بخش تحقیقات بیابان و حروفچینی و صفحه‌آرایی آن توسط خانمها تفرشی و عباسپور در مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع انجام شد.



نمودار شماره ۱- میانگین درصد رشد پنجساله ارتفاع و قطر تاغ درختان تاغ نسبت به اندازه اولیه، در تیمارهای مختلف تنک کردن در منطقه گناباد.



نمودار شماره ۲- میانگین درصد رشد پنجساله شاخص اندازه کلی درختان تاغ نسبت به اندازه اولیه، در تیمارهای مختلف تنک کردن در منطقه گناباد.



نمودار شماره ۳- روند رشد هفت ساله شاخص اندازه کلی درختان تاغ برای تیمار شاهد (T_۶) و موفق ترین تیمار تنک کردن (T_۱) در منطقه گناباد.

منابع مورد استفاده

- ۱- احمدیان یزدی، م. ج. و ا. رهبر. ۱۳۸۲. اثر تنک کردن بر رشد و سرسبزی تاغکاریهای سبزوار. فصلنامه پژوهشی مرتع و بیابان ایران. مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. شماره ۱۰ (۴).
- ۲- ثابتی، ح. ۱۳۵۵. جنگلها، درختان و درختچه‌های ایران. سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی. وزارت کشاورزی و منابع طبیعی. ۸۱۰ص.
- ۳- خلدبرین، ع. ۱۳۵۲. بذرگیری از تاغ و چگونگی آن. دفتر حفاظت خاک و آبخیزداری. ۵۵ص.
- ۴- جاریانی، م. و د. ناطقی. ۱۳۸۲. تاغ را بهتر بشناسیم. خبرنامه پیک‌سبز. سازمان جنگلها و مراتع کشور. ویژه‌نامه روز جهانی بیابان‌زدایی.
- ۵- رهبر، ا. م. عبدی و ا. معتمد. ۱۳۵۶. گزارش مقدماتی بررسی علل پژمرده شدن تاغزارهای دست کاشت. ص ۲۶۷-۲۴۲. در مجموعه گزارشهای سومین کنفرانس بررسی مسایل حفاظت خاک و آبخیزداری. سازمان جنگلها و مراتع کشور.
- ۶- رهبر، ا. ۱۳۶۴. تأثیر انبوهی و بارندگی روی رشد و سرسبزی تاغزارهای دست کاشت. نشریه شماره ۴۴ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۴۵ص.
- ۷- رهبر، ا. ۱۳۶۶. اثر توأم پاره‌ای از ویژگیهای فیزیکی خاک، انبوهی و بارندگی روی رشد و سرسبزی جنس تاغ. نشریه شماره ۵۰ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۷۵ص.
- ۸- رهبر، ا. ۱۳۷۵. راهنمای کاربرد یافته‌های پژوهشی برای پیشگیری یا رفع پژمردگی تاغکاریها. نشریه شماره ۱۴۷ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۲۶ص.
- ۹- زارع‌زاده، ع. و ا. رهبر. ۱۳۷۸. تحقیق در بهینه‌سازی انبوهی جنگلکاریهای تاغ در استان یزد، گزارش نتایج پنجساله اول طرح ملی و پیشاهنگ. تحقیقات مرتع و

- بیابان، شماره ۱ ص ۱۶۷-۱۳۱. نشریه شماره ۲۱۸ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۱۰- لقمان، ح. و ا. رهبر، ۱۳۸۱. گزارش پنجمساله اول زیر طرح ملی تحقیق در بهینه‌سازی انبوهی تاغکاریها. تحقیقات مرتع و بیابان ایران، شماره ۶ ص ۸۳-۴۷. نشریه شماره ۲۹۷ مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۱۱- محمدی، م.، ع. خلدبرین و غ. ح. کیانی. ۱۳۵۶. دستورالعمل مقدماتی تهیه طرحهای جامع پرورش تاغزارها. سازمان جنگلها و مراتع کشور. پلی‌کپی. ۱۷ ص.
- ۱۲- هنگ‌آفرین، ح. ۱۳۵۱. تاغ (نقش‌درختچه تاغ در تثبیت شنهای روان). دفتر حفاظت خاک و آبخیزداری. ۴۰ص.



Effect of thinning on growth and vigourity of *Haloxylon* spp. plantation in Gonabad

M. Ferydoony - Nasry¹ and E. Rahbar²

Abstract

A general model was developed in 1988 to explain the interrelationships between soil saturation percentage, mean annual precipitation, and population density on growth and vigourity of *Haloxylon* plantation.

The main recommendation of this model is thinning wilted stands in accordance with the above noted factors. Calibrating this general modal for optimizing the population desity of wilted *Haloxylon* plantation for Gonabad condition is the main objective of the present study.

Based on the general model, estimated number of population densirty for experimental site in Gonabad was 150 trees per hectar; therefore, six density treatment (T_i) were selected in a 10 years old wilted stand as following:

$$T_1 = 150 - (150 \times 20\%) = 120$$

$$T_2 = 150 - (150 \times 10\%) = 135$$

$$T_3 = 150 \text{ (estimated number based on the model)}$$

$$T_4 = 150 + (150 \times 10\%) = 165$$

$$T_5 = 150 + (150 \times 20\%) = 180$$

$$T_6 = 250 \text{ (existing density as the control)}$$

In 1995, excess trees in a Randomized Compleat Block Desing with four replication were removed. The hight (H) and crown diameters (CD) of the remained trees were measured at the time and repeated in end of next growing seasons. On the basis of collected data, a size index (SI) model was developed by using $H \times (CD)^2$ formula.

Results showed that five years after treatment, there was no significant difference between growth percentage of H, CD, and SI in this short period. The highest growth of SI belongs to T_1 and the lowest to T_6 (control). Also, results showed that increasing of SI in T_1 was twice bigger than T_6 .

Key words: *Haloxylon*, Saxaul, Thinning, Soil texture, Rainfall, Gonabad.

1- Researcher, Khorasan Agriculture and Natural Resources Center, P. O. Box: 91735-1148, Mashhad, Iran.

2- Research Scintist, Research Institute of Forests and Rangelands, P. O. Box: 13185-116. Email: rahbar@rifr-ac.ir