

تأثیر تنک کردن بر ویژگی‌های کمی جست‌گروه‌های برودار (*Quercus brantii* Lindl.) در جنگل‌های خرم‌آباد

داریوش مهدی‌فر^{۱*}، مهدی پوره‌اشمی^۲ و رضا کریمیان^۳

*- نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، خرم‌آباد، ایران.

پست الکترونیک: d.mehdifar@yahoo.com

۲- استادیار پژوهش، بخش تحقیقات جنگل، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، تهران، ایران.

۳- کارشناس ارشد پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان، خرم‌آباد، ایران.

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۸/۱۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۰

چکیده

پژوهش پیش‌رو با هدف تغییر شکل رویشی توده‌های شاخه‌زاد کم‌قطر برودار (*Quercus brantii* Lindl.) و کاهش رقابت بین جست‌های هر جست‌گروه به‌کمک عملیات پرورشی تنک‌کردن تدریجی انجام شد. این پژوهش در منطقه چگنی شهرستان خرم‌آباد و برای یک بازه زمانی ۱۶ ساله طراحی شده است که نتایج فاز چهارساله اول آن ارائه خواهد شد. قالب آماری پژوهش، طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار بود که تیمارهای تنک‌کردن شامل روش افزایشی، کاهش‌ی، سنتی و شاهد می‌باشد. در تیمار افزایشی شدت برش در فاز اول ۱۸ درصد، فاز دوم ۲۲ درصد، فاز سوم ۲۸ درصد و فاز چهارم ۳۲ درصد جست‌هاست. در تیمار کاهش‌ی برنامه و شدت برش‌ها برعکس تیمار افزایشی است. در تیمار سنتی نیز به‌پیروی از نظام سنتی موجود در منطقه، یک یا دو جست از هر جست‌گروه باقی مانده و بقیه جست‌ها قطع شدند. ویژگی‌های کمی درختان نمونه قبل از تنک‌کردن (سال اول) اندازه‌گیری و در فصل زمستان تنک‌کردن انجام شد. در سال پایانی طرح مجدداً اندازه‌گیری‌ها تکرار شد. نتایج نشان داد که تیمار کاهش‌ی باعث افزایش قابل‌توجه رویش سطح تاج جست‌گروه و قطر جست‌ها و تیمار سنتی باعث افزایش قابل‌توجه رویش ارتفاعی جست‌ها شده است. معنی‌دار بودن اختلاف بین تیمارها، تأثیر مثبت اجرای عملیات پرورشی تنک‌کردن را در توده‌های مشابه اثبات می‌کند. همچنین براساس نتایج این پژوهش، در تیمارهایی که شدت برش بیشتر بود، افزایش رویش متغیرهای کمی به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بیشتر از تیمارهای با شدت برش کمتر و یا بدون برش (شاهد) بود. در مجموع می‌توان بیان کرد که با اجرای تیمارهای پرورشی، امکان اصلاح و ترمیم ساختار ناپایدار توده‌های شاخه‌زاد جوان بلوط در جنگل‌های زاگرس وجود دارد.

واژه‌های کلیدی: تنک‌کردن، برودار، جنگل‌های زاگرس، رویش سطح تاج.

مقدمه

و دویست هزار هکتار در منطقه رویشی زاگرس واقع شده‌اند

جنگل‌های استان لرستان با مساحتی بالغ بر یک میلیون و از این نظر از مهمترین جنگل‌های زاگرس محسوب

و در نیمرخ طولی و عرضی جنگل خلأهای زیادی قابل مشاهده است. این توده‌ها که از آنها تحت عنوان شاخه‌زاد ساده نیز یاد می‌شود (Birang et al., 1992)، حتی در تراکم زیاد و در شرایط مساوی با توده‌های دانه‌زاد از حیث انبوهی، قادر به حمایت از بستر رویشگاه در مقابل عوامل جوی نیستند (Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003; Marvie Mahadjer, 2005). مجموعه این عوامل منجر به کاهش توان تولیدی محصولات اصلی و فرعی جنگل شده است و همچنین تجدیدحیات جنسی آنها را به خطر می‌اندازد. روی همین اصل امروزه جنگل‌های شاخه‌زاد به جز در موارد خاص قابل توصیه نیستند و سعی می‌شود تا حد امکان تبدیل به جنگل‌های دانه‌زاد با پایداری بیشتر شوند.

تغییر یک جنگل شاخه‌زاد به یک جنگل دانه‌زاد به طور تدریجی و از طریق عملیات پرورشی تنک کردن انجام می‌شود (Canellas et al., 2004) که طی آن سعی می‌شود در یک بازه زمانی مشخص، به تدریج فراوانی جست‌های موجود در هر جست‌گروه کاهش یابد و در نهایت از کل جست‌های هر جست‌گروه که گاهی در جنگل‌های غرب به ۱۵۰ عدد نیز می‌رسد (Fattahi, 1994)، تعداد یک تا سه جست باکیفیت و نخبه باقی بماند. در این صورت پتانسیل رویشی جست‌های حذف شده به جست‌های باقیمانده منتقل شده و ضمن کاهش اثرات نامطلوب سیستم‌های شاخه‌زاد، پایداری جنگل نیز تضمین می‌شود.

اثرات مختلف تنک کردن در توده‌های شاخه‌زاد در پژوهش‌های مختلفی مورد بررسی قرار گرفته است. به عنوان مثال در اسپانیا شدت‌های مختلف تنک کردن در سه تیمار سبک، متوسط، سنگین به ترتیب با شدت تنک کردن ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد رویه زمینی به همراه تیمار شاهد (بدون تنک کردن) در مورد گونه *Q. pyrenaica* مورد بررسی قرار گرفت. نتایج به دست آمده طی سه مرحله آماربرداری در سال‌های ۱۹۹۴، ۱۹۹۸ و ۲۰۰۲ تفاوت معنی‌داری را میان تیمارها از نظر میانگین قطر، زی توده و رویش قطری جاری درختان نشان داد، به طوری که بیشترین افزایش ارزش در

می‌شوند (Soleimani et al., 2005). برودار (*Quercus brantii* Lindl.) گونه مهم و غالب جنگل‌های این استان است که طی سالیان متمادی دستخوش تغییر و تحولات زیادی شده است. جنگل‌های بلوط لرستان در گذشته‌های نه‌چندان دور عمدتاً به فرم دانه‌زاد و با تاج پوشش مناسب بوده‌اند (Soleimani et al., 2005)، اما با گذشت زمان بر اثر عوامل مختلف طبیعی و مهمتر از همه عوامل انسانی مانند قطع‌های مکرر، چرای دام و به‌ویژه تبدیل جنگل‌ها به زمین‌های زراعی (Fattahi, 1996)، همانند سایر نقاط زاگرس تغییرات چشمگیری در آنها ایجاد شده و ادامه این روند، فرم رویشی را در اغلب مناطق به شاخه‌زاد کم‌قطر تبدیل کرده است. در این شکل رویشی تعداد قابل توجهی جست کم‌قطر متکی به یک کنده مادری هستند و برای تأمین نیازهای غذایی خود از این کنده به عنوان رابط استفاده می‌کنند. به دلیل توان رویشی زیاد جست‌ها در سنین اولیه رشد در مقایسه با نهال‌های هم‌سن (Birang et al., 1992) که ارتباط مستقیمی به فیزیولوژی گیاه و همچنین وجود سیستم ریشه‌دوانی گسترده و عمیق کنده مادری دارد، جست‌ها حداکثر استفاده را از مواد معدنی خاک می‌کنند و اگر فرآیند قطع جست‌ها به طور مکرر در نظام‌های شاخه‌زاد اتفاق بیافتد (همانند آنچه در گستره قابل توجهی از جنگل‌های زاگرس و از جمله منطقه مورد مطالعه در پژوهش پیش رو قابل مشاهده است)، کاهش شدید حاصلخیزی خاک را به دنبال خواهد داشت (Birang et al., 1992; Marvie, 2005) که با اصل استمرار تولید در جنگل مغایرت دارد. علاوه بر این در توده‌های شاخه‌زاد که وفور جست در یک جست‌گروه وجود دارد، پتانسیل رویشی گیاه بین جست‌ها تقسیم می‌شود و در نتیجه رقابت زیاد بین جست‌های یک جست‌گروه باعث می‌شود که جست‌گروه‌ها از نظر رویش قطری و ارتفاعی و تاج پوشش نتوانند به اندازه یک درخت با تنه واحد رشد کنند.

علاوه بر موارد فوق، ساختار عمودی و افقی جنگل در توده‌های شاخه‌زاد بسیار شکننده و ناپایدار است، به طوری که این توده‌ها معمولاً یک‌اشکوبه و کم‌تراکم هستند

است که در تیمار کاهشی، شدت برش در فاز اول ۳۲ درصد بود که پیش‌بینی شده است به تدریج تا فاز چهارم کاهش یابد، به طوری که به ترتیب ۲۸ درصد، ۲۲ درصد و ۱۸ درصد جست‌های هر جست‌گروه در سه فاز بعدی قطع می‌شوند. در تیمار افزایشی نیز برنامه و شدت برش‌ها برعکس تیمار کاهشی بود.

با توجه به توضیحات فوق و همچنین ضرورت مسأله، در این پژوهش سعی شد در بخشی از جنگل‌های اطراف خرم‌آباد تأثیر عملیات پرورشی تنک کردن به منظور کاهش رقابت بین جست‌های هر جست‌گروه و تمرکز پتانسیل رویشی بر روی جست‌های الیت و در نتیجه بهبود ویژگی‌های ساختاری توده بررسی شود. این پژوهش برای چهار فاز چهارساله (در مجموع ۱۶ سال) طراحی شده است و مقاله پیش‌رو نتایج فاز اول اجرا را ارائه خواهد کرد. بدیهی است نتایج این پژوهش می‌تواند در تصمیم‌سازی‌های مدیران اجرایی برای تغییر روش جنگل‌شناسی به‌عنوان الگو مورد توجه قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

ویژگی‌های منطقه مورد مطالعه

این تحقیق از سال ۱۳۸۴ در جنگل‌های شاخه‌زاد برودار منطقه چگنی واقع در ۳۵ کیلومتری غرب شهرستان خرم‌آباد در استان لرستان آغاز شد. منطقه مورد مطالعه در طول جغرافیایی $48^{\circ}2'$ شرقی و عرض جغرافیایی $33^{\circ}32'$ شمالی و در ارتفاع ۱۱۷۵ متری بالاتر از سطح دریا واقع شده است (شکل ۱). براساس آمار ۲۵ ساله (۱۳۶۵ تا ۱۳۸۹) ایستگاه هواشناسی سینوپتیک خرم‌آباد، متوسط میزان بارندگی سالانه $502/2$ میلی‌متر، حداکثر درجه حرارت $+43$ و حداقل آن -13 درجه سانتی‌گراد است. براساس تقسیم‌بندی اقلیمی آمبرژه، منطقه مورد مطالعه جزء مناطق نیمه‌خشک معتدل محسوب می‌شود. فصل خشک در این منطقه حدود ۷ ماه است که از اواسط فروردین آغاز شده و تا اواخر آبان ادامه می‌یابد.

متغیرهای مورد بررسی مربوط به تیمار تنک کردن سنگین بود (Canellas *et al.*, 2004). در تحقیق دیگری در جنوب آریزونا در آمریکای جنوبی، تأثیر تنک کردن جنگل‌های شاخه‌زاد بلوط (*Q. emoryi*) بر مقدار تعرق آنها به روش HPV (Heat-plus velocity) بررسی شد. در این پژوهش، چهار نوع تیمار شامل تنک کردن با باقی‌گذارن یک، دو یا سه جست بر روی کنده و تیمار شاهد در نظر گرفته شد. نتایج این پژوهش بیانگر تفاوت معنی‌دار میزان تعرق بین تیمارها بود که به استناد آن پیشنهاد شد در مناطقی که مشکلات کم‌آبی و مسائل حفظ آب و تولید پایه‌های بهتر در نظر می‌باشد، استفاده از تیمارهای تنک کردن به‌ویژه تنک کردن سنگین از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است (Shpik *et al.*, 2004). در پژوهش دیگری در کشور ایتالیا، اثر تنک کردن بر رویش درختان شاخه‌زاد راش اروپایی (*Fagus sylvatica*) بررسی شد و مشخص شد که تنک کردن بر رویش قطری و ارتفاعی اثر مثبتی دارد. در این تحقیق با توجه به رشد تاجی انجام‌شده، ۱۳ سال پس از تنک کردن تاج‌پوشش به مقدار اولیه خود (پیش از تنک کردن) رسید. در این تحقیق بهترین شدت برای تنک کردن، ۲۰ درصد کمتر از مقدار برداشت تجویز شده براساس جدول محصول نرمال برای جنگل‌های دانه‌زاد راش اروپایی در قسمت‌های مرکزی و جنوب ایتالیا بود (Ciancio *et al.*, 2006).

به‌رغم پژوهش‌های مختلفی که در خارج کشور در مورد موضوع پژوهش پیش‌رو انجام شده است، متأسفانه در داخل کشور تاکنون مطالعه جامع و کاملی در مورد بلوط انجام نشده است و فقط در یک پژوهش در جنگل‌های ریخلان میوان به این موضوع پرداخته شده است (Fani *et al.*, 2008). در پژوهش اشاره‌شده، دو نوع تیمار افزایشی و کاهشی و یک تیمار شاهد در گونه برودار استفاده شد که پس از ۴ سال (اتمام فاز اول) مشخص شد، تیمار کاهشی بر رویش قطری و ارتفاعی جست‌ها و همچنین رشد تاج‌پوشش جست‌گروه تأثیر بهتری داشته است. لازم به‌ذکر



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در کشور، استان لرستان و شهرستان خرم‌آباد

روش تحقیق

قالب آماری پژوهش، طرح کاملاً تصادفی با چهار تیمار و سه تکرار بود. سه تیمار براساس شدت تنک‌کردن و تیمار چهارم نیز به‌عنوان شاهد در نظر گرفته شد. تیمارهای تنک‌کردن عبارت بودند از افزایشی، کاهش‌ی و سنتی. در تیمار افزایشی شدت برش در فاز اول ۱۸ درصد جست‌های هر جست‌گروه بود که پیش‌بینی شده است به‌تدریج تا فاز چهارم شدت برش افزایش یابد، به‌طوری‌که در فازهای دوم تا چهارم به‌ترتیب ۲۲، ۲۸ و ۳۲ درصد جست‌های هر جست‌گروه قطع خواهند شد. در تیمار کاهش‌ی نیز برنامه و شدت برش‌ها برعکس تیمار افزایشی بود، به‌طوری‌که شدت برش در فاز اول ۳۲ درصد بود که در فاز انتهایی به ۱۸ درصد خواهد رسید. در تیمار سنتی نیز به‌پیروی از نظام سنتی موجود در منطقه، یک یا دو جست از هر جست‌گروه باقی مانده و بقیه جست‌ها قطع شدند. در تیمار شاهد نیز هیچ‌گونه عملیات قطع انجام نشد.

در انتهای فصل رویش سال اول اجرای طرح و پس از مشخص‌شدن موقعیت تیمارها در منطقه، با استفاده از روش آماربرداری صددرصد، ابتدا جست‌گروه‌ها و جست‌های آنها به تفکیک تیمار شماره‌گذاری شدند و سپس متغیرهای کمی جست‌های هر جست‌گروه و همچنین جست‌گروه‌های منتخب شامل ارتفاع جست‌ها، قطر در ارتفاع نیم‌متری جست‌های قطورتر از دو سانتی‌متر (محل اندازه‌گیری با رنگ مشخص شد)، ارتفاع کل جست‌گروه‌ها و دو قطر عمودبرهم تاج جست‌گروه‌ها (برای محاسبه سطح تاج) به تفکیک اندازه‌گیری و در فرم آماربرداری ثبت شدند. در زمستان همان سال، تنک‌کردن جست‌گروه‌ها با توجه به تیمارهای موردنظر انجام شد. در گزینش جست‌هایی که باید قطع می‌شدند، جست‌هایی که از نظر فرم ظاهری دارای بدترین شرایط بودند، در اولویت قرار گرفتند (گزینش منفی)، به‌طوری‌که پس از انجام عملیات برش در سه فاز بعدی در نهایت جست‌های الیت و باکیفیت باقی بمانند. همچنین

کرد.

برای انجام تحلیل‌های آماری، ابتدا تست نرمال بودن داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف-سمیرنوف انجام شد و با توجه به نرمال بودن داده‌ها برای مقایسه تیمارها از تجزیه‌وارینانس یک‌طرفه ANOVA و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چنددامنه‌ای دانکن استفاده شد. ترسیم نمودارها و انجام تحلیل‌های آماری در محیط نرم‌افزارهای Excel و SPSS¹⁷ انجام شد.

نتایج

آماره‌های توصیفی متغیرهای کمی به تفکیک تیمارها و همچنین به تفکیک سال اندازه‌گیری (پیش از تنک کردن و سال پایانی) در جدول ۱ ارائه شده است.

سعی شد جست‌های کاندید قطع طوری گزینش شوند که در یک قسمت جست‌گروه متمرکز نباشند، به عبارت دیگر در سطح جست‌گروه توزیع شوند تا به یکباره بخشی از تاج پوشش جست‌گروه خالی نشود. در این صورت پوشش تاجی جست‌گروه‌ها که در جنگل‌های شاخه‌زاد بسیار حائز اهمیت است، تا حد امکان حفظ خواهد شد. هر ساله در تیمارهای تنک‌شده، جست‌های جدید قطع شدند تا از تمرکز پتانسیل رویش بر روی آنها جلوگیری شود. در انتهای فصل رویشی سال آخر طرح، مجدداً کلیه متغیرهای کمی موردنظر جست‌ها و جست‌گروه‌ها به تفکیک تیمار اندازه‌گیری شدند تا تغییرات آنها و واکنش رویشی درختان نمونه مشخص شود. مقایسه میانگین رویش متغیرهای هم‌نام به تفکیک تیمارهای موردبررسی، بهترین تیمار تنک کردن را معرفی

جدول ۱- آماره‌های توصیفی متغیرهای کمی به تفکیک تیمار

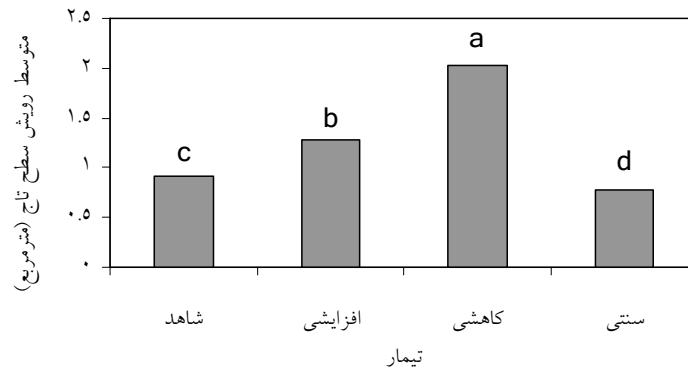
تیمار	متغیر	سال اول		سال پایانی	
		کمینه	انحراف معیار \pm میانگین	کمینه	انحراف معیار \pm میانگین
سطح تاج جست‌گروه (مترمربع)	شاهد	۲/۰۱	۵/۹۳ \pm ۲/۷۷	۱۱/۹۴	۶/۸۵ \pm ۲/۴۴
	افزایشی	۲/۰۱	۵/۷۶ \pm ۳/۲۳	۱۲/۵۶	۷/۰۴ \pm ۳/۸۴
	کاهشی	۲/۰۱	۵/۰۶ \pm ۲/۶۰	۱۰/۷۵	۷/۰۹ \pm ۳/۰۶
	سنتی	۲/۰۱	۲/۶۸ \pm ۰/۶۱	۵/۹۴	۳/۴۶ \pm ۱/۱۲
قطر جست (سانتی‌متر)	شاهد	۲/۱۳	۸/۲۵ \pm ۱/۱۹	۹/۲۸	۹/۷۴ \pm ۱/۳۳
	افزایشی	۱/۷۰	۷/۷۹ \pm ۱/۳۵	۱۱/۷۳	۹/۳۵ \pm ۱/۴۵
	کاهشی	۲/۲۵	۹/۷۹ \pm ۱/۵۰	۱۰/۸۳	۱۲/۳۰ \pm ۱/۶۹
	سنتی	۱/۹۰	۱۰/۳۰ \pm ۲/۲۸	۱۲/۳۷	۱۳/۰۲ \pm ۲/۳۳
ارتفاع جست (سانتی‌متر)	شاهد	۱/۶۸	۵/۵۱ \pm ۰/۶۳	۴/۸۱	۶/۲۲ \pm ۰/۵۹
	افزایشی	۱/۲۸	۵/۲۲ \pm ۰/۶۲	۴/۰۸	۵/۹۰ \pm ۰/۶۹
	کاهشی	۱/۵۰	۶/۰۵ \pm ۰/۷۶	۶/۸۷	۷/۰۹ \pm ۰/۸۴
	سنتی	۱/۱۵	۶/۱۴ \pm ۰/۹۶	۶/۵۳	۷/۱۲ \pm ۰/۹۸

رویش سطح تاج جست‌گروه

نتایج حاصل از تجزیه‌وارینانس نشان داد که بین تیمارها از نظر رویش سطح تاج جست‌گروه در سطح ۹۹ درصد

اطمینان تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($F = ۸۶/۱۴$; $P < ۰/۰۱$). همان‌طور که در شکل ۲ مشخص است، مقایسه میانگین این متغیر نشان می‌دهد که تیمار کاهش‌ی و افزایش‌ی هرکدام

به ترتیب با میانگین رویش سطح تاج ۲/۰۳ و ۱/۲۸ مترمربع نسبت به سایر تیمارها شرایط بهتری را داشتند و کمترین میانگین نیز مربوط به تیمار سنتی با میانگین ۰/۷۸ مترمربع بود.

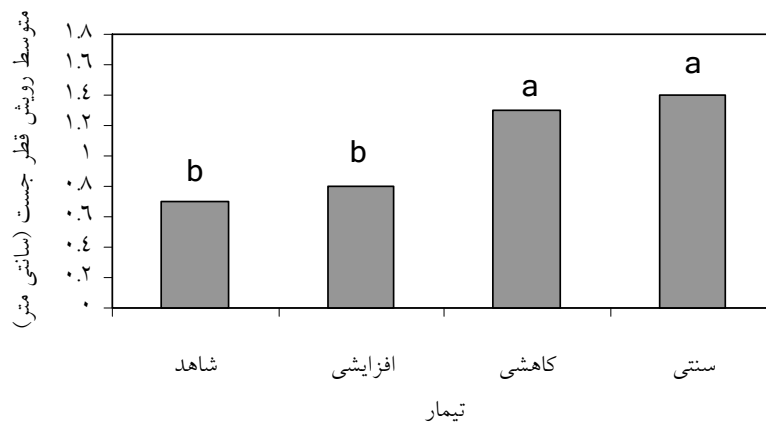


شکل ۲- مقایسه میانگین رویش سطح تاج جست گروه‌ها در تیمارهای مختلف

کاهششی هرکدام به ترتیب با میانگین رویش قطری ۱/۴ و ۱/۳ سانتی‌متر نسبت به سایر تیمارها شرایط مطلوب‌تری دارند و کمترین میانگین رویش قطری نیز مربوط به تیمار شاهد (۰/۷ سانتی‌متر) است.

رویش قطر جست

تحلیل آماری داده‌ها نشان داد که بین تیمارهای موردبررسی از نظر قطر جست در سطح ۹۹ درصد اطمینان تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($F = 25/97$; $P < 0/01$). با توجه به شکل ۳ مشخص است که تیمار سنتی و تیمار

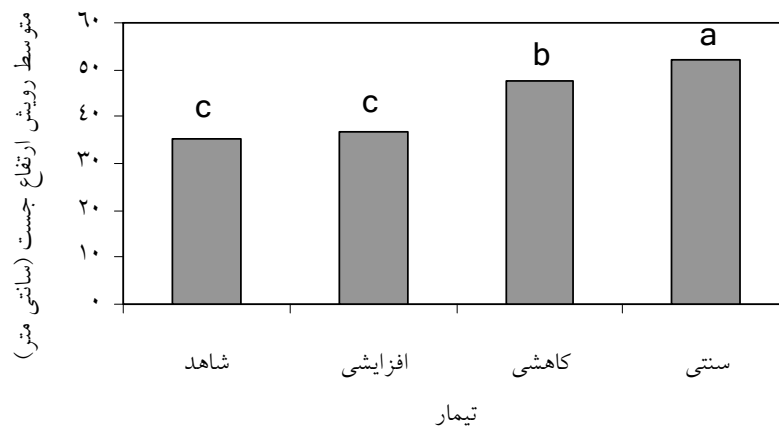


شکل ۳- مقایسه میانگین رویش قطری جست‌ها در تیمارهای مختلف

تیمار سنتی و کاهششی هرکدام به ترتیب با میانگین رویش ارتفاعی ۵۲/۱ و ۴۷/۶ سانتی‌متر نسبت به سایر تیمارها شرایط بهتری دارند. کمترین میانگین نیز مربوط به تیمار شاهد با مقدار ۳۵/۴ سانتی‌متر است.

رویش ارتفاع جست

با استناد به نتایج به‌دست‌آمده از تجزیه‌وارینانس مشخص شد که از نظر رویش ارتفاعی جست‌ها، بین تیمارها در سطح ۹۹ درصد اطمینان تفاوت معنی‌دار وجود دارد ($F = 12/22$; $P < 0/01$). همان‌طور که در شکل ۴ مشخص است،



شکل ۴- مقایسه میانگین رویش ارتفاعی جست‌ها در تیمارهای مختلف

بحث

یک بازه زمانی نسبتاً طولانی است (Canellas *et al.*, 2004). در این نوع عملیات پرورشی، ضمن کاهش رقابت بین جست‌های موجود در هر جست‌گروه، سعی می‌شود ارزش رویشی درخت بر روی جست‌های الیت و نخبه تمرکز یابد. در نتیجه ضمن کاهش رقابت بین جست‌ها به مرور زمان می‌توان نیم‌رخ ارتفاعی توده (اشکوب‌بندی) را نیز ترمیم کرد. همچنین در صورت انتخاب مناسب جست‌های برتر و توزیع بهینه آنها در سطح توده می‌توان ساختار افقی توده را نیز اصلاح نمود. در این توده‌ها در درازمدت می‌توان جست‌گروه‌های کم‌قطر را تبدیل به درختان تک‌تنه نمود و با اصلاح ساختار توده و مهیاشدن شرایط مطلوب، به تدریج فرم رویشی شاخه‌زاد را تبدیل به شاخه‌ودانه‌زاد کرد (Serrada *et al.*, 1998; Canellas *et al.*, 2004; Ducrey & Toth, 1992).

در این پژوهش که سعی شد بر مبنای اعمال تیمارهای پرورشی در بخشی از جنگل‌های زاگرس به مرحله اجرا درآید، مشخص شد که تیمارهای مورد استفاده بر ارزش‌های رویشی متغیرهای کمی توده تأثیر گذارند. نتایج به دست آمده نشان داد که از بین سه تیمار اعمال شده، تیمارهای سنتی و کاهش‌ی (دو تیماری که شدت برش در آنها شدید است) تأثیر مثبت بیشتری بر ویژگی‌های رویشی توده داشته‌اند، به طوری که با در نظر گرفتن متغیرهای متوسط رویش سطح تاج جست‌گروه و رویش قطر جست‌ها، تیمار کاهش‌ی بهترین نتایج را داشته است و در مورد متغیر رویش ارتفاعی جست‌ها، تیمار سنتی مطلوب‌ترین نتایج را به همراه داشته است. در

امروزه گستره وسیعی از جنگل‌های زاگرس بنابه دلایل مختلف دارای شکل رویشی شاخه‌زادند (Fattahi, 1994; Jazirehi & Ebrahimi Rostaghi, 2003; Pourhashemi *et al.*, 2004; Marvie Mohadjer, 2005). بهره‌برداری‌های سنتی برای تأمین علوفه مورد نیاز دام‌های محلی و همچنین چوب سوخت در اکثر نقاط زاگرس باعث شده است پایه‌های بلوط عمدتاً به صورت جست‌گروه‌های کم‌قطری درآیند که شامل چندین جست هستند. این جست‌ها به دلیل مشابهت سنی معمولاً در یک اشکوب قرار گرفته و نیازهای نوری و غذایی مشابهی دارند، در نتیجه نیم‌رخ ارتفاعی این توده‌ها بسیار ساده و شامل یک اشکوب است. از سوی دیگر همان‌طور که پیشتر اشاره شد، وفور جست‌های موجود در هر جست‌گروه که متکی به یک کنده مادری هستند و نیازهای غذایی فراوانی دارند، در درازمدت به شدت باعث تضعیف خاک می‌شود. نتیجه این امر امروزه در جنگل‌های زاگرس بخوبی قابل مشاهده است. ساختار توده‌های جنگلی در اغلب نقاط بسیار شکننده و ناپایدار و بستر خاک نیز در اکثر مناطق شرایط نامطلوبی دارد و ضعف مواد غذایی در آن مشهود است. ادامه این روند نتیجه‌ای بجز ناپایداری بیشتر توده و کاهش بیشتر کیفیت رویشگاه نخواهد داشت، بنابراین در چنین شرایطی است که دخالت‌های جنگل‌شناسی الزام می‌یابد. یکی از مناسب‌ترین راهکارهای جنگل‌شناسی برای برون‌رفت از این شرایط استفاده از عملیات پرورشی تنک کردن به صورت تدریجی در

داشت، اما در صورتی که تنک کردن جست گروه‌ها انجام شود (چه به صورت کاهشی و چه به صورت افزایشی)، رویش سطح تاج توده بیشتر از تیمار شاهد خواهد شد که این تفاوت به ویژه بین تیمار کاهشی با تیمار شاهد کاملاً از نظر آماری معنی دار است. بنابراین فقط با در نظر گرفتن همین متغیر نیز می‌توان لزوم اجرای عملیات پرورشی را در توده‌های شاخه‌زاد کم‌قطر زاگرس تأکید کرد. این الزام موقعی جدی‌تر می‌شود که به نتایج به دست آمده در مورد متغیرهای قطر و ارتفاع جست‌ها مراجعه شود. به استناد نتایج مشخص شد که تیمارهای پرورشی در افزایش رشد متغیرهای قطر و ارتفاع جست‌ها نیز تأثیر بسیار مثبتی گذاشته‌اند. در مورد تیمار سنتی نیز هر چند نتایج به دست آمده بیانگر مطلوب بودن این تیمار است، اما مشاهدات میدانی و تجربیات عینی نشان داده است که در اجرای این تیمار باید احتیاط و دقت بیشتری انجام شود. در این تیمار مردم محلی بدون رعایت کامل اصول پرورش توده اقدام به قطع جست‌های مازاد می‌کنند، در نتیجه در روش اجرای تیمار سنتی اشکالات فنی وجود دارد و قابل توصیه نیست. در صورت آموزش مردم محلی با اصول تنک کردن می‌توان تا حد زیادی تیمار سنتی را به سمت تیمارهای علمی سوق داد.

بدیهی است ادامه اجرای این طرح در سه فاز چهارساله دیگر و اعمال تیمارهای پرورشی در سال‌های آتی می‌تواند نتایج پژوهش پیش‌رو را تکمیل‌تر کند. روند ترمیم و اصلاح ساختار توده پس از اجرای کامل چهار فاز پژوهش بخوبی تصمیم‌گیری در مورد لزوم اجرای عملیات پرورشی را در توده‌های شاخه‌زاد نوجوان و جوان زاگرس میسر خواهد ساخت. علاوه بر این تکرار این پژوهش در سایر استان‌های زاگرسی و سایر گونه‌های بلوط منجر به ارائه نتایج جامع‌تر و دقیق‌تر خواهد شد که الزامیست در پژوهش‌های آینده مورد توجه قرار گیرد. آنچه از نتایج پژوهش پیش‌رو مشخص شد اینست که ساختار ناپایدار و شکننده توده‌های شاخه‌زاد کم‌قطر بلوط در جنگل‌های زاگرس را می‌توان با اجرای عملیات پرورشی اصلاح و ترمیم نمود.

پژوهش مشابه دیگری نیز که در منطقه ریخلان مریوان و در مورد گونه هم‌نام برودار انجام شد، نتایج مشابهی به دست آمد (Fani et al., 2008). در پژوهش اشاره شده مشخص شد که تیمار کاهشی بر رویش قطری و ارتفاعی جست‌ها و همچنین رویش سطح تاج جست‌گروه‌ها تأثیر بهتری داشته است. در پژوهش‌های مشابه خارجی نیز نتایج مشابهی ارائه شده است. به عنوان مثال اعمال چهار تیمار سبک، متوسط، سنگین به ترتیب با شدت تنک کردن ۱۰، ۲۰ و ۳۰ درصد رویه زمینی و تیمار شاهد (بدون تنک کردن) در مورد گونه *Q. pyrenaica* در اسپانیا بیانگر این بود که بیشترین افزایش ارزش متغیرهای میانگین قطر، زی توده و رویش قطری جاری مربوط به تیمار تنک کردن سنگین بود. همچنین ساختار توده مطلوب‌تر، خطرات آتش‌سوزی کمتر و ارزش تفرجگاهی جنگل افزایش یافته بود (Canellas et al., 2004). تنک کردن درختان شاخه‌زاد *Q. ilex* در کشور فرانسه نشان داد که افزایش رویش محیط درختان در تیمار تنک کردن سنگین (برداشت ۷۸ درصد رویه زمینی اولیه) در توده‌های جوان (سن کمتر از ۲۵ سال) دوبرابر تیمار شاهد و در توده‌های مسن حدود چهار برابر تیمار شاهد بود، در صورتی که در تیمارهای تنک کردن با شدت‌های کمتر (برداشت ۲۶، ۴۲ و ۵۷ درصد رویه زمینی اولیه)، تفاوت کمتر بود (Ducrey & Toth, 1992). در پژوهش‌های دیگری نیز تأثیر مثبت تنک کردن بر رویش درختان شاخه‌زاد راش اروپایی در کشور ایتالیا (Ciancio et al., 2006) و همچنین حفظ منابع آبی (Shpik et al., 2005) و افزایش رشد اکالیپتوس (Chandler et al., 2004; Conell et al., 1939) و بلوط (Folliott et al., 2003) اثبات شده است.

بدیهی است در حال حاضر با توجه به ارزش حفاظتی جنگل‌های زاگرس، متغیری که بیشترین اهمیت را در این جنگل‌ها دارد، سطح تاج درختان یا تاج‌پوشش توده است. هر چه مقدار تاج‌پوشش درختان در جنگل‌های زاگرس افزایش یابد، ارزشمندی این توده‌ها نیز افزایش می‌یابد. پژوهش پیش‌رو نشان داد در صورتی که درختان شاخه‌زاد کم‌قطر به حال خود رها شوند (تیمار شاهد) مقدار مشخصی رویش سطح تاج را در بازه زمانی مورد مطالعه خواهند

سپاسگزاری

این پژوهش با استفاده از منابع مالی و امکانات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان لرستان انجام شده است که بدین وسیله از مسئولین ذیربط تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین ضروریست از زحمات همکاران گرامی آقایان دکتر فتاحی، مهندس سهرابی، مهندس خادمی، مهندس مریدی و سایر عزیزانی که در مراحل مختلف اجرای این پژوهش یاریگر ما بودند، سپاسگزاری شود.

References

- Rangelands, 63p (In Persian).
- Fattahi, M. 1996. Role of local participation in reclamation of Zagros forests. Proceedings of the First Seminar on Natural Resources Extension, Animal Sciences and Fisheries, Second volume, Published by Ministry of Jihad-e-Agriculture, pp: 22-24 (In Persian).
 - Folliott, P.F., Farah, M.H. and Gottfried, G.J. 2003. Growth and volume of Emory oak coppice 10 years after thinning: A case study in southeastern Arizona. *Western Journal of Applied Forestry*, 18(2): 77-80.
 - Jazirehi, M.H. and Ebrahimi Rostaghi, M. 2003. *Silviculture in Zagros*. University of Tehran Press, 560p (In Persian).
 - Marvie Mohadjer, M.R. 2005. *Silviculture*. University of Tehran Press, 387p (In Persian).
 - Pourhashemi, M., Marvie Mohajer, M.R., Zobeiri, M., Zahedi, Gh. and Panahi, P. 2004. Identification of forest vegetation units in support of government management objectives in Zagros forests, Iran. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 19(Supplement 4): 72- 77.
 - Serrada, R., Allué, M. and San Miguel, A. 1998a. The coppice system in Spain. Current situation, state of art and major areas to be investigated. *Annali dell' Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, 27: 266-275.
 - Serrada, R., Bravo, A., Sánchez, I., Allué, M., Elena, R. and San Miguel, A. 1998b. Conversion into high forest in coppices of *Quercus ilex* subs. *ballota* L. in Central region of Iberian Peninsula. *Annali dell' Istituto Sperimentale per la Selvicoltura*, 27: 149-160.
 - Shipek, D.C. and Folliott, P.F. 2005. Management of thinned Emory oak coppice for multiple resource benefits. *USDA Forest Service Proceedings RMRS-P-36*: 545-546.
 - Shipek, D.C., Folliott, P., Gottfried, G.L. and DeBano, L.F. 2004. Transpiration and multiple use management of thinned Emory oak coppice. *USDA Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment, Research Paper RMRS-RP-48*, 8p.
 - Soleimani, N., Fereiduni, S. and Derikvand, B. 2005. *Vegetation Map of Lorestan*. Final Report of National Project, Published by Forests, Rangelands and Watershed Organization of Iran, 157p (In Persian).
 - Birang, N., Javanshir, A. and Mojtahedi, Y. 1992. *Étude et culture de la forêt* (translation). University of Tabriz Press, 397p.
 - Cañellas I., Del Río, M., Roig, S. and Montero, G. 2004. Growth response to thinning in *Quercus pyrenaica* Willd. coppice stands in Spanish central mountain. *Annals of Forest Science*, 61(3): 243-250.
 - Chandler, W.G. 1939. Thinning experiments in Jarrah coppice (*Eucalyptus marginata*). *Australian Forestry*, 4(2): 69-78.
 - Ciancio O., Corona, P., Lamonaca, A., Portoghesi, L. and Travaglini, D., 2006. Conversion of clear cut beech coppices into high forests with continuous cover: A case study in central Italy. *Forest Ecology and Management*, 224: 235-240.
 - Connell, M.J., Raison, R.J. and Jenkins, P. 2004. Effects of thinning and coppice control on stand productivity and structure in a silvertop ash (*Eucalyptus sieberi* L. Johnson) forest. *Australian Forestry*, 67(1): 30-38.
 - Ducrey, M. and Toth, J. 1992. Effect of cleaning and thinning on height growth and girth increment in holm oak coppices (*Quercus ilex* L.). *Vegetatio*, 99-100: 365-376.
 - Fani, B., Amani, M., Yousefi, B. and Mardani, F. 2008. Tending of young oak sprout-clumps in coppice forests of Marivan (First phase). Final Report of Research Project, Published by Research Institute of Forests and Rangelands, 39p (In Persian).
 - Fattahi, M. 1994. Study of Zagros Forests and the most important degradation factors. Published by Research Institute of Forests and

Impact of thinning on quantitative characteristics of Brant's oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Khorramabad Forests

D. Mehdifar^{1*}, M. Pourhashemi², R. Karamian³

1* - Corresponding author, Research Expert, Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan, Khorramabad, I.R. Iran. E-mail: d.mehdifar@yahoo.com

2- Assistant Prof., Forest Research Division, Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, I.R. Iran.

3- Research Expert, Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan, Khorramabad, I.R. Iran.

Received: 11.06.2013

Accepted: 03.11.2014

Abstract

This research aims at exploring 1) change in growth form in young coppice stands of Brant's oak (*Quercus brantii* Lindl.) and 2) decrease in competition among individual sprouts in a sprout-clump as imposed by gradual thinning operation. We assessed the effect of different thinning treatments on growth of Brant's oaks in Chegeni region-Khorram Abad along a 16-year period. The results of the first 4-years are presented here. Four thinning including increasing, decreasing, traditional and control treatments were established, each with 3 replications. The intensity of thinning in decreasing treatment was 32% of all sprouts in a sprout-clump. This was decreased in the next phases to 28%, 22% and 18%, respectively. The trend in the increasing treatment was vice versa. In traditional treatment, all sprouts except 1 to 2 in a sprout-clump were removed. The control treatment included no intervention. Prior to thinning, quantitative characteristics of sample trees were measured. In the last year of research, the measurements were repeated. The results showed that decreasing treatment imposed a considerably positive impact on growth in crown area and diameter of sprouts within the sprout clumps. In addition, traditional treatment was most influential in height growth of sprouts. This study proved the positive effect of thinning on quantitative characteristics of Brant's oak. Furthermore, it showed that the more intensive the treatments are, the more positively they effect. As a conclusion, thinning operations can improve the unsustainable structural characteristics of young coppice stands within similar sites in Zagros forests of Iran.

Keywords: Thinning, Brant's oak, Zagros forests, crown area growth.