

(:)

مجید حسنی^{۱*} و منوچهر امانی^۲

* - نویسنده مسئول، کارشناس ارشد پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، پست الکترونیک: hassani@riff-ac.ir

۲- دانشیار پژوهشی، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور.

تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۲۶ تاریخ پذیرش: ۸۶/۱۱/۱۱

چکیده

این مطالعه در توده‌های طبیعی راش حاصل از زادآوری طبیعی و بدون دخالت‌های فنی انسان واقع بر روی یال «مرسی» و در مرحله توالی اپتیمال در جنگلهای بخش دو سنگده و در سال ۱۳۷۸ انجام شد. در این مطالعه از شش قطعه نمونه ۳۶ آری با سطحی حدود ۳ هکتار و با فاصله بافر ۲۵ متر از یکدیگر و در امتداد هم و در ارتفاع ۱۹۰۰ تا ۱۹۵۰ متر از سطح دریا که به‌منظور یک طرح آزمایش تنک کردن استقرار یافته بود با بررسی صددرصد ۱۲۴۴ درخت استفاده شد. مشخصه‌های کمی این توده شامل قطر متوسط ۳۵ سانتی‌متر، متوسط سطح مقطع برابرسینه ۵۳/۵۹ مترمربع در هکتار، متوسط تعداد در هکتار ۵۶۲ پایه، ارتفاع متوسط ۲۷/۸ متر، ارتفاع غالب ۳۰/۳ متر و متوسط حجم سرپای توده ۶۷۷/۹ مترمکعب در هکتار محاسبه شد. سطح تاج پوشش توده نیز ۷۷ درصد بود. همچنین براساس محاسبات، متوسط قطر تاج درختان و متوسط فاصله درختان از یکدیگر به ترتیب ۵ و ۴/۵ متر می‌باشد. متوسط ضریب قدکشیدگی و ضریب انبوهی Reineke به ترتیب ۷۹/۷۴ و ۱/۰۵ بدست آمد. نتایج نشان دادند که از لحاظ کیفیت توده جنگلی، ۴۸ درصد درختان توده ناسالم و تنها ۵۲ درصد این درختان سالم می‌باشند. ۷۰ درصد درختان توده دارای عیب (۴۰۲ پایه در هکتار) و ۳۰ درصد (۱۶۰ پایه در هکتار) درختان بدون عیب بودند که ۲۳ درصد آنها «نخبه خوب» و ۷ درصد این درختان «نخبه عالی» می‌باشند. از نظر دوشاخگی نیز ۲۸ درصد درختان دوشاخه و ۷۲ درصد آنها بدون دوشاخگی هستند.

واژه‌های کلیدی: مرحله توالی اپتیمال، راش، مشخصه کمی و کیفی، درختان نخبه، دوشاخگی، جنگل خزری.

مقدمه

استان مازندران و در ارتفاع از سطح دریا و موقعیت مشابه (بر روی یال) به‌صورت یک نوار در جنگلهای دیگر هم دیده می‌شود (بی‌نام، ۱۳۶۶). هدف از این مطالعه، شناخت مشخصه‌های کمی و کیفی توده در مرحله توالی اپتیمال است. مطالعات انجام شده در داخل و خارج در این ارتباط زیاد است که به قسمتی از آنها اشاره می‌شود. در بررسیهای انجام گرفته از راشستانهای خالص سری ۳ اوپار در جنگلهای حوزه نکاچوب، انبوهی درختان راش ۱۵۲ اصله در هکتار، رویه‌زمینی ۲۶/۸۹ مترمربع در هکتار

توده‌های مورد مطالعه حاصل از زادآوری طبیعی در مرحله توالی اپتیمال، با سطحی حدود ۱۰ هکتار و بدون دخالت‌های فنی انسان است که برخورداری از شرایط ایده‌آل اکولوژیکی (تغذیه آبی مناسب در نتیجه پوشش برف، زهکشی خوب و نور کافی) سبب استقرار آسان و رشد و توسعه سریع آنها شده است. ساختار این توده‌ها با دید کلی همسالم می‌باشد که نظیر چنین توده‌هایی طبق بررسیهای به‌عمل آمده از کتابچه‌های طرحهای جنگل‌داری

است. سهم راش در این میان، ۱۰۷/۵ اصله در هکتار با میانگین ارتفاع ۲۹/۲۱ متر و میانگین رویه‌زمینی ۱۷/۳ مترمربع بود (حبشی و همکاران، ۱۳۸۶).

در بررسی انجام شده در سری ۴ بخش ۲ هفت‌خال و در تپ راش خالص با تاج پوشش ۸۵-۸۰ درصد، تعداد در هکتار ۲۵۸ اصله در هکتار، رویه‌زمینی ۴۲/۷ مترمربع در هکتار، حجم ۴۸۶ سیلو در هکتار و فاصله متوسط پایه‌ها ۶/۲ متر بدست آمده است (اسلامی و همکاران، ۱۳۸۶).

در بررسی دیگری در یک «قطعه بررسی دائمی» برای یک راشستان آمیخته در جنگل شصت‌کلاته گرگان، میزان تراکم راش ۵۴/۶ اصله در هکتار، ارتفاع ۲۹/۵۳ متر، رویه‌زمینی ۱۶/۲۶ مترمربع در هکتار و قطر تاج درختان ۱۱/۹۲ متر محاسبه شده است (دانشور و همکاران، ۱۳۸۶).

در راشستانهای کوهستانی ماسیوسانتال (فرانسه) حداکثر سطح مقطع در سن متوسط ۱۲۸ سالگی و در بعضی از قطعات نمونه شاهد تا ۶۹ مترمربع محاسبه شده است (Chollet & Demarco, 1998).

براساس مطالعات انجام شده حداکثر سطح مقطع برای توده‌های دانه‌زاد همسال راش بدون دخالت تنک کردن (شاهد) در سنین ۴۰ تا ۱۳۰ سالگی بین ۳۰ تا ۶۰ مترمربع متغیر می‌باشد (امانی، ۱۳۶۸ به نقل از Deivoux, 1966 و Parde, 1981).

از شبکه قطعات نمونه دائمی تولید برای راش که در پنج جنگل بزرگ دولتی شامل Eawy, Retz, Souilly, Haye و Darney برداشت شده‌اند سطح مقطع برابر سینه در هکتار برای سنین ۶۵ تا ۱۲۰ سالگی برای توده‌های شاهد در جنگل Haye (شمال‌شرق فرانسه) به صورت جدول ۱ محاسبه گردیده است.

و حجم ۴۰۶/۴۷ سیلو در هکتار محاسبه شده است. همچنین در راشستانهای آمیخته همین جنگل، انبوهی راش ۲۲۸ اصله در هکتار، رویه‌زمینی ۲۱/۵۷ مترمربع در هکتار و حجم ۳۱۶/۵۸ سیلو در هکتار محاسبه شده است (اسلامی، ۱۳۷۹).

مراحل توالی و روند پویایی جنگلهای دست‌نخورده راش منطقه کلاردشت در یک بررسی در سه مرحله توالی اصلی شامل مرحله اولیه (صعود و افزایش)، اپتیمال و تخریب مشخص شده است. بررسی‌کنندگان اعتقاد دارند که هر یک از این مراحل خود از یک یا چند فاز تحولی تشکیل شده‌اند. در این مطالعه سه قطعه نمونه در مرحله توالی اپتیمال تشخیص داده شد و مشخصه‌های کمی آنها شامل تعداد در هکتار به ترتیب ۳۴۸، ۲۷۱ و ۴۶۸ پایه، سطح مقطع برابرسینه در هکتار ۴۲، ۳۱ و ۳۶ مترمربع و موجودی حجمی در هکتار به ترتیب ۵۶۱، ۲۷۱ و ۴۱۵ سیلو بدست آمد (دلفان ابادری و همکاران، ۱۳۸۳).

بررسی مقایسه‌ای برای دستیابی به مدل مناسب پراکنش تعداد در طبقات قطری توده‌های طبیعی و ناهمسال در سنگده و شصت‌کلاته نشان داد که در بخش ۲ سنگده، تعداد در هکتار درختان راش ۴۹۶ اصله، رویه‌زمینی ۳۵/۶۵ مترمربع در هکتار و حجم ۴۶۵/۹۲ سیلو در هکتار می‌باشد، اما این میزان در جنگل شصت‌کلاته به ترتیب ۲۵۵ اصله در هکتار، ۳۴/۴۰ مترمربع در هکتار و ۵۲۹/۳۱ سیلو در هکتار محاسبه شده است (فلاح و همکاران، ۱۳۸۴).

در بررسی جنگل راش در شصت‌کلاته گرگان و در قطعه بررسی دائمی، ۹ گونه همراه راش شناسایی شد که ۲۹۲ اصله در هکتار آن زنده، ۱۸/۷ در هکتار خشکه‌دار و مجموع حجم درختان زنده ۵۰۱ مترمکعب در هکتار و حجم خشکه‌دار ۲۴/۳ مترمکعب در هکتار ثبت شده

جدول ۱ - سطح مقطع برابرسینه در هکتار در سنین مختلف

()

()

(Parde, 1981 ;Deivoux, 1978 ;Oswald, 1981 ;Oswald, 1971;)

مرس‌سی و به مراتع بندبن، از غرب به گزنه‌چال و از شرق به پارسل ۹۰ محدود می‌شود (شکل ۲).

زمین‌شناسی و خاک‌شناسی: براساس نقشه زمین‌شناسی شرکت ملی نفت ایران (۱۳۳۸)، سنگ مادر بخش سنگده از جنس آهکی مربوط به دوره ژوراسیک تحتانی (رشته کوه‌سنگی)، آهکی ماسه‌سنگ و رس مربوط به دوره کرتاسه تحتانی (سنگ مادر قسمت اعظم منطقه) است. از نظر خاک‌شناسی انواع تیپ خاک از قهوه‌ای جنگلی تا راندزین در این منطقه وجود دارد (امانی، ۱۳۵۸).

آب و هوا: براساس تقسیم‌بندی آب و هوایی عدل، درجه حرارت متوسط این منطقه حدود ۱۲ درجه و نزولات متوسط سالیانه حدود ۱۲۰۰ میلی‌متر می‌باشد (امانی، ۱۳۵۸).

شیب عرصه بین صفر تا ۱۰ درصد و جهت عمومی آن رو به شمال است. ارتفاع از سطح دریا بین ۱۹۰۰ تا ۱۹۵۰ متر متغیر است. از رستنیهای علفی مشخصه این عرصه آسپرولا، لاتیروس، کارکس، سفالانترا و کاردامین را می‌توان نام برد که به‌صورت خیلی کم توسعه در زیر پوشش انبوه درختان راش دیده می‌شوند. یال مرس‌سی گسترده و پهن و به عرض حدود ۸۰ متر بوده و طول آن تا مراتع بیلاقی (ارتفاع حدود ۲۱۰۰ متر) ادامه دارد، بر روی این یال توده‌های راش همگن قرار گرفته که مساحتی حدود ۱۰ هکتار را می‌پوشانند.

روش تحقیق

پس از انتخاب عرصه مورد نظر نسبت به استقرار ۶ قطعه نمونه ۳۶ آری (۶۰×۶۰ متر) بر روی یال مرس‌سی و در امتداد هم، با حاشیه حفاظتی (بافر) ۲۵ متر اقدام

ضایعات در اثر مرگ و میر در یک توده جنگلی همسال از بدو استقرار تا سن برداشت که تحت هیچ‌گونه دخالت‌های جنگل‌شناسی قرار نمی‌گیرند، سهم قابل-ملاحظه‌ای را تشکیل می‌دهد که حتی ممکن است این ضایعات از لحاظ حجمی بیش از نصف تولید ناخالص توده جنگلی باشد (Nyland, 1996).

در مطالعات انجام گرفته در توده‌های بلوط مرکز ایالات متحده (Nyland, 1996 به نقل از Dale, 1968) همچنین توده‌های صنوبر لرزان در دشت‌های غرب کانادا توسط Nyland, 1996 به نقل از Steneker & Jarvis, 1966، به این نتیجه رسیده‌اند که میزان مرگ و میر در توده‌هایی اتفاق می‌افتد که دارای انبوهی نسبی بیش از ۵۵ تا ۶۰ درصد می‌باشند. این ضایعات برای توده‌های با انبوهی نسبی حدود صددرصد، برابر ۴۵ درصد کل تولید می‌باشد (Nyland, 1996).

مواد و روشها

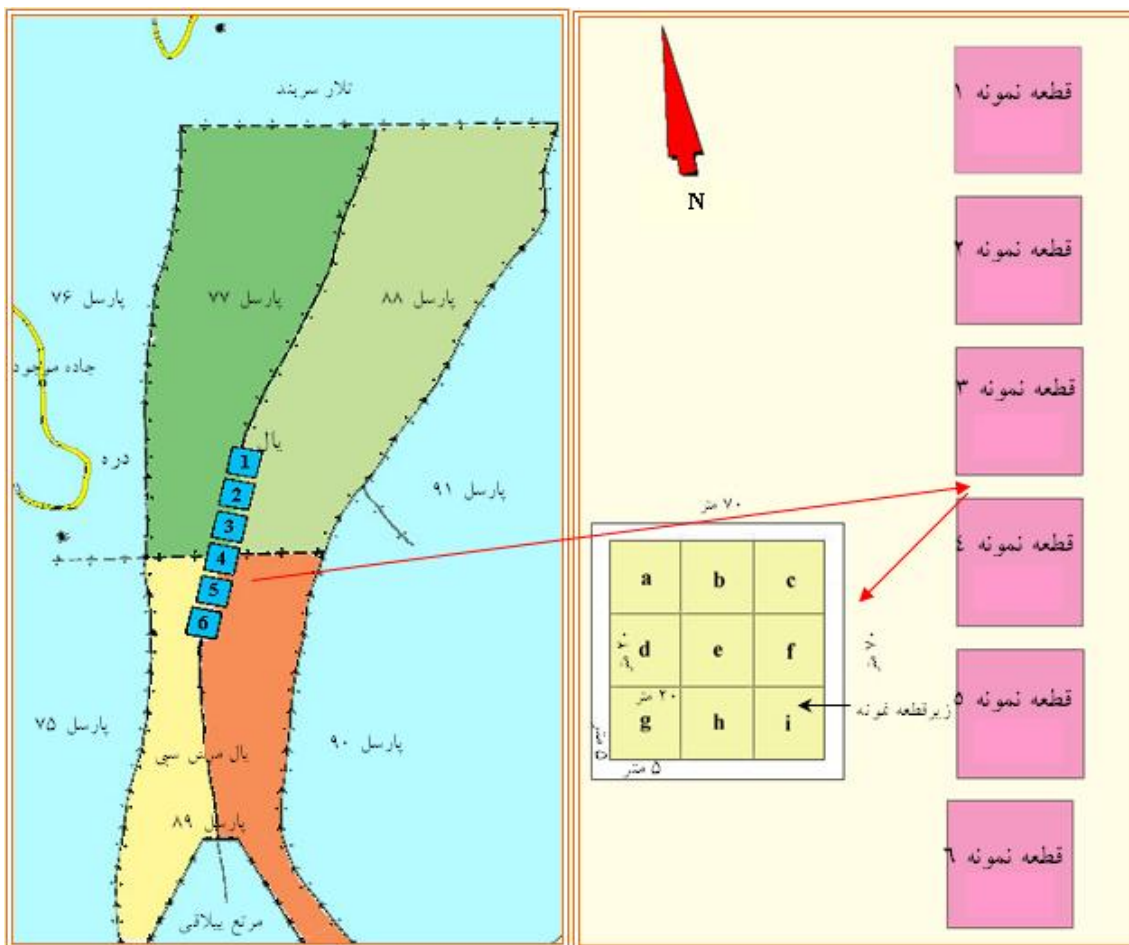
مواد

موقعیت کلی طرح در شرق پل سفید (جاده فیروزکوه)، منطقه دودانگه، جنگلهای تحت پوشش شرکت فریم (طرح توسعه و عمران جنگلهای بحر خزر سابق) و در جنگلهای سنگده می‌باشد. این جنگلهای در تقسیم‌بندی طرح جامع جزء حوضه آبخیز ۶۵ جنگلهای شمال کشور است که موقعیت دقیق منطقه مورد مطالعه در بخش دو سنگده، مرز پارسل‌های ۷۷ و ۷۸ و کل سطح پارسل ۸۹ است که بر روی یال پهن و گسترده مرس‌سی است. این عرصه از شمال به تالارسربند، از جنوب به ادامه یال

نام‌گذاری شد که کلیه درختان موجود در این زیرقطعه نمونه مورد بررسی قرار گرفتند. این بررسیها شامل مشخصات کمی و کیفی (قطر برابر سینه، ارتفاع کل، قطر تاج در چهار جهت و ارتفاع تنه) و مختصات مکانی درختان بوده است.

گردید (شکل ۱). سپس هر قطعه نمونه برای مطالعه ساختار به ۹ زیرقطعه نمونه ۴ آری تقسیم و بررسیهای کمی و کیفی در هر یک از زیرقطعات نمونه متمرکز شد که در هر یک از آنها ۲۵ مشخصه کمی و کیفی مورد بررسی قرار گرفت.

در هر یک از قطعات نمونه یک زیرقطعه نمونه به صورت تصادفی انتخاب و به نام زیرقطعه نمونه شاخص



شکل ۲- موقعیت کلی قطعات نمونه

شکل ۱- قطعات نمونه در توده‌های طبیعی راش

دارد. این فضای متوسط به نسبت اندازه هر درخت متغیر است. منظور از فضا همان فاصله بین درختان و اندازه درخت یعنی ارتفاع غالب است. ضریب فاصله از رابطه $S = \frac{a}{H_0}$ محاسبه می‌شود که در آن a فاصله درختان

محاسبه ضریب فاصله برای توده با استفاده از رابطه Hart-Becking که بنام این دو محقق نام‌گذاری شده است انجام گرفت (امانی، ۱۳۶۸). اساس این ضریب مبتنی بر این اصل است که هر اصله درخت در درون یک توده جنگلی برای توسعه هماهنگ خود نیاز به یک حداقل فضا

پایه‌ها (N) و قطر متوسط $d_{\text{quadratic}}$ به سانتی‌متر به توان α بدست می‌آید. برای گونه راش $\alpha = 1/0.574$ و $\beta = 145248$ در شرایط اروپا می‌باشد (Dhote, 1997 & 1999).

نتایج

مشخصات کمی ارائه شده در جدول ۲ از بررسی صددرصد توده در قطعات نمونه بدست آمده است. این مشخصه‌های مهم شامل: متوسط تعداد در هکتار، ۵۶۲ اصله، متوسط سطح مقطع برابرسینه در هکتار، ۵۳/۵۹ مترمربع، قطر متوسط حاصل از سطح مقطع برابر سینه درخت متوسط، ۳۴/۷ سانتی‌متر، قطر غالب، ۴۷/۳ سانتی‌متر، قطر متوسط حسابی، ۳۳/۱ سانتی‌متر و حجم در هکتار ۶۷۸ سیلو محاسبه شد.

به متر و H_o نیز ارتفاع غالب توده جنگلی می‌باشد. فاصله درختان از رابطه $a = \sqrt{\frac{10000}{N * 0.866}}$ محاسبه شد که N تعداد درختان در هکتار و ضریب ۰.۸۶۶ بیانگر پراکنش درختان بر روی شبکه ۶ ضلعی است. با جایگذاری a در رابطه بالا، رابطه تصحیح شده به صورت $\%S = \frac{107.5}{H_o \sqrt{N}} \times 100$ بدست می‌آید (Dhote, 1997).

ضریب انبوهی کلاسیک مبتنی بر عقیده Reineke است که «ضریب انبوهی نسبی» با علامت « Rd_i » نمایش داده شده و از رابطه $R_{di} = \frac{Nd_q^\alpha}{\beta}$ محاسبه می‌شود. برای کمی کردن انبوهی توده‌های جنگلی از این ضریب که بر پایه قانون «خود تنک شدن، Self - thinning» ساخته شده است استفاده می‌شود که از ترکیب تعداد

جدول ۲ - برخی از مشخصه‌های کمی و اصلی توده جنگلی

(/)	()	()	()	(/)
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/

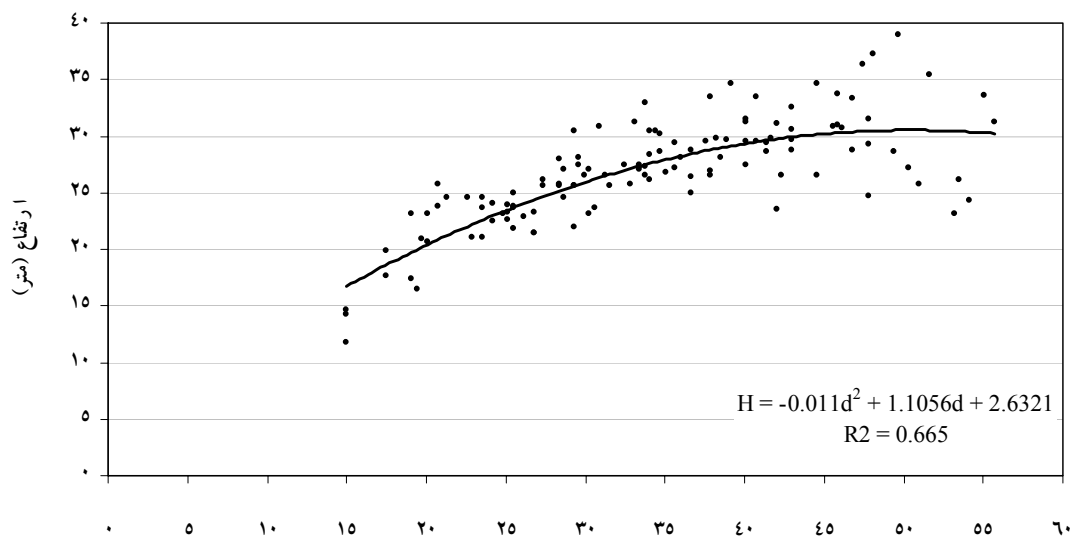
= () =

ارتفاع توده مرس‌سی (شکل ۳) با استفاده از رابطه پرودان ترسیم و ارتفاعهای متوسط، غالب و متوسط حسابی از روی منحنی ارتفاع و با استفاده از رابطه مربوطه محاسبه شده است.

سایر مشخصه‌های کمی توده جنگلی مرس‌سی در جدول ۳ ارائه شده است. این مشخصه‌ها شامل: ارتفاع متوسط، ۲۷/۸ متر، ارتفاع غالب، ۳۰/۳ متر، ارتفاع متوسط حسابی، ۲۷/۲ متر، طول تنه، ۱۲/۶ متر، قطر تاج، ۵ متر و طول تاج، ۱۵ متر است. لازم به توضیح است که منحنی

جدول ۳ - سایر مشخصه‌های کمی توده جنگلی

()	()	()	()	()	()
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/



طبقات قطر برابر سینه (سانتی‌متر)

شکل ۳ - منحنی ارتفاع توده جنگلی مرسوسی

تاج به قطر تاج (d_c) $3/2$ ، نسبت طول تنه به ارتفاع کل $0/46$ ، نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه (d) $13/6$ ، نسبت ارتفاع کل به قطر برابر سینه یا «ضریب قدکشیدگی» $79/7$ ، درصد ضریب فاصله 14 و ضریب انبوهی نسبی $1/05$ محاسبه گردید.

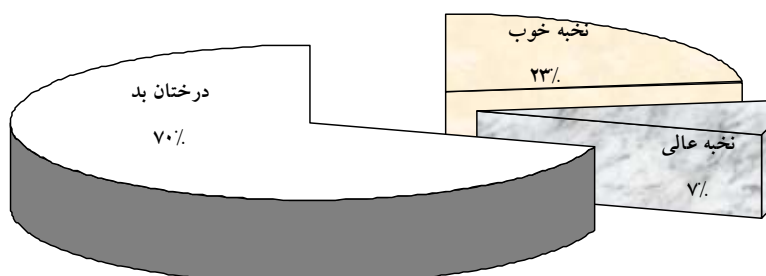
مشخصات کمی و ضرایب ویژه دیگری نیز برای زیرقطعات نمونه مورد بررسی قرار گرفته که در جدول ۴ ارائه شده است. این مشخصه‌ها شامل: فاصله متوسط درختان $4/5$ متر، نسبت طول تاج (L_c) به ارتفاع کل (h) $0/53$ ، نسبت طول تاج به طول تنه (L_s) $1/3$ ، نسبت طول

جدول ۴- ضرایب ویژه توده جنگلی

	h/d	d_c/d	$\frac{L_s}{h}$	$\frac{Lc}{d_c}$	$\frac{Lc}{L_s}$	$\frac{Lc}{h}$	()
/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/

رقابت به صورت جسم پوسیده در داخل تنه پایه‌های دیگر می‌شود. ۵۲ درصد باقیمانده یا به عبارتی ۲۹۹ پایه در هکتار دارای تنه سالم یا بدون عیب می‌باشند. به طور کلی ۷۰ درصد توده را درختان با عیب مهم (۴۰۲ پایه در هکتار) و ۳۰ درصد باقی‌مانده (۱۷۴ پایه در هکتار) را درختان بدون عیب «نخبه خوب و عالی» تشکیل داده‌اند که از این ۳۰ درصد حدود ۲۳ درصد (۱۳۲ پایه در هکتار) درختان «نخبه خوب» و تنها ۷ درصد (۴۰ پایه در هکتار) درختان «نخبه عالی» می‌باشند (شکل ۴).

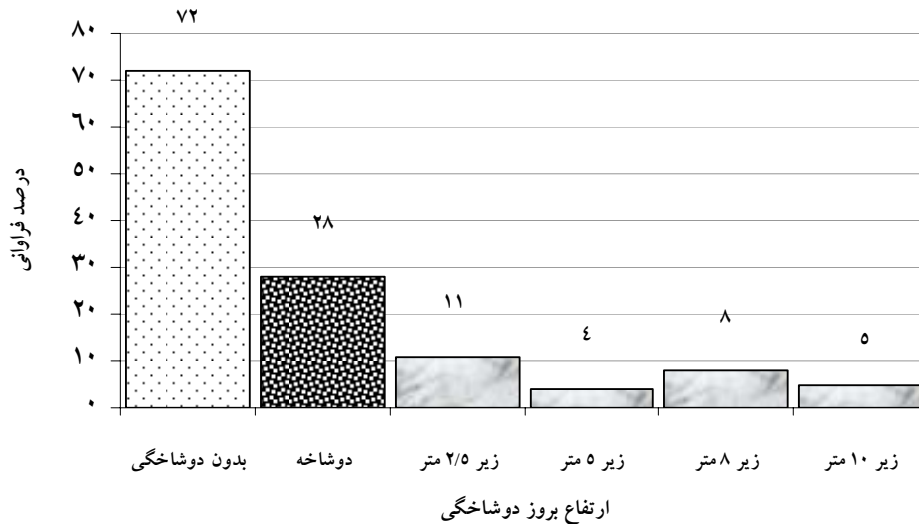
کیفیت از دیگر مشخصه‌های مهم است، به طوری که در این مطالعه کیفیت تنه و تاج ۱۲۴۴ اصله درخت مورد بررسی قرار گرفت. در مورد سلامت تنه، ۴۸ درصد درختان یا به عبارتی ۲۷۵ پایه در هکتار ناسالم و دارای عیوب مهم بودند که رابطه مستقیمی با آفات، بیماریها و خسارتهای ناشی از چوپانان و توریستهای بومی دارد. البته پوسیدگی از پای کنده در بعضی درختان در نتیجه کپه‌ای شدن زادآوری در سنین اولیه توده است که در نهایت منجر به رشد کلیه پایه‌ها و جا ماندن بعضی از آنها در اثر



شکل ۴ - سهم کیفی درختان در توده جنگلی مرسسی

درصد زیر ۵ متر، ۸ درصد زیر ۸ متر و ۵ درصد زیر ۱۰ متر ارتفاع از سطح زمین، دچار عارضه دوشاخگی هستند (شکل ۵).

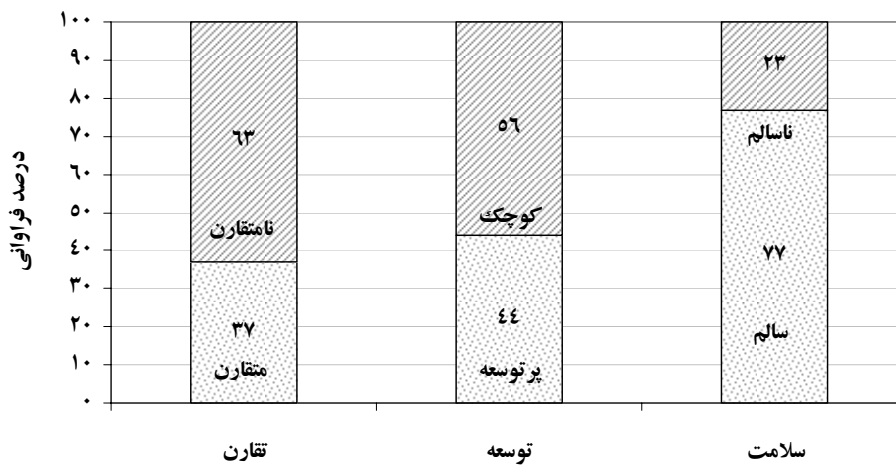
از نظر دوشاخه‌ای بودن، ۷۲ درصد درختان بدون دوشاخگی و دارای تنه واحد هستند. از ۲۸ درصد بقیه درختان، ۱۱ درصد آنها با دوشاخگی زیر ۲/۵ متر، ۴



شکل ۵- سهم درختان از لحاظ دوشاخه‌ای بودن در تنه

دارد. ۴۴ درصد دارای تاج پرتوسعه، ۵۶ درصد دارای تاج کوچک و در مجموع ۷۷ درصد آنها سالم و ۲۳ درصد آنها ناسالم هستند (شکل ۶).

در بررسی‌های انجام گرفته از لحاظ کیفیت تاج درختان، مشخص شد که ۳۷ درصد دارای تاج متقارن و ۶۳ درصد دارای تاج نامتقارن هستند که رابطه مستقیم با انبوهی توده



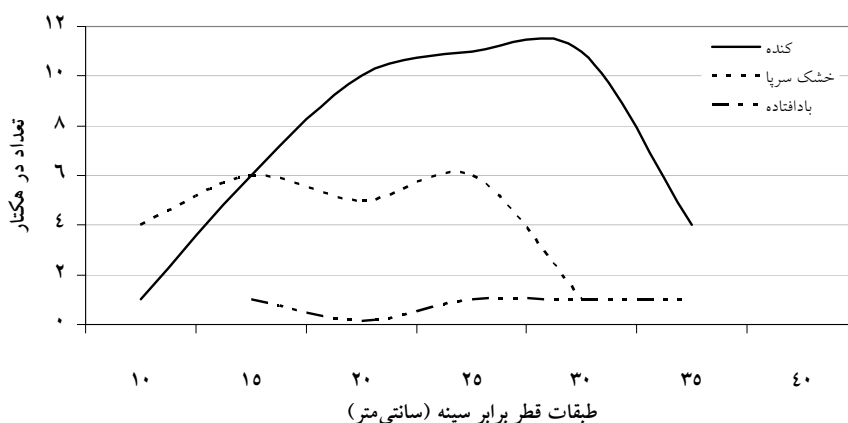
شکل ۶- سهم وضعیت کیفی تاج درختان

ب) درختان خشک سرپا که عموماً از درختان مغلوب بوده و در رقابت جا مانده‌اند. به‌طورکلی این درختان در زیر سایه سنگین درختان چیره و چیره‌نما قرار داشته‌اند.

ج) درختان بادافتاده و برف شکسته که کاملاً ریشه‌کن شده و یا از کمر شکسته بودند. لازم به یادآوری است که آثار و بقایای تجزیه شده بعضی از درختان نیز در سطح عرصه دیده می‌شود که قابل اندازه‌گیری نبودند. این ضایعات از لحاظ تعدادشان در واحد سطح مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند (شکل ۷).

بررسی ضایعات در توده جنگلی مرس‌سی نتایجی به شرح زیر را نشان داده است:

الف) به‌صورت کنده با ارتفاعهای گوناگون که قطع آن توسط چوپانان قبل و یا بعد از خشکیدن به‌وسیله تبر انجام شده است. بر روی تنه بعضی از این کنده‌ها که در چند سال اخیر قطع شده‌اند، آثار کت‌زدگی دیده می‌شد. اندازه‌گیری قطر کنده‌ها در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متری از سطح زمین انجام گرفت.



شکل ۷ - توزیع تعداد در هکتار ضایعات در اثر مرگ و میر

در هکتار در زمان بررسی به ثبت رسیده است. به‌طورکلی بیشترین ضایعات مربوط به قطعه نمونه ۶ با ۹۷ پایه در هکتار و کمترین آن مربوط به قطعه نمونه ۳ با ۵۰ پایه در هکتار می‌باشد.

بحث

توده جنگلی مرس‌سی با رویه زمینی ۵۳/۵۹ مترمربع در هکتار همانند توده‌های دانه‌زاد همسال شاهد راش در سنین ۴۰ تا ۱۶۰ سالگی است که بین ۳۰ تا ۶۰ مترمربع در هکتار رویه‌زمینی دارند (امانی، ۱۳۶۸، به نقل از Deivoux, 1966 و Parde, 1981)، بنابراین این توده می‌تواند همانند توده‌های شاهد اروپایی باشد.

به‌طوری‌که ملاحظه می‌شود این ضایعات مربوط به قطرهای ۱۰-۳۵ سانتی‌متر می‌باشد که بیشترین آن در طبقه قطری ۲۵ سانتی‌متری متمرکز شده که خود حکایت از اشکوب مغلوب و زبون دارد. بنابراین پایه‌های ضعیف در این رقابت محکوم به فنا بوده‌اند. در این توده مرگ و میر مربوط به درختان اشکوب پایین تا میانی می‌باشد که ضعیف مانده‌اند. این درختان دارای تاج کم‌توسعه و کوچک هستند.

در توده جنگلی مرس‌سی تعداد ۴۵ کنده در هکتار که عموماً در ارتفاع ۱/۵-۱ متری قطع شده‌اند، نشان‌دهنده قطع توسط چوپانان حاضر در مراتع بیلاقی می‌باشد. همچنین ۲۱ پایه خشک سرپا در هکتار و ۴ پایه بادافتاده

Haye می‌باشد. بنابراین می‌توان نتایج بررسی‌های سن این توده را نزدیک به واقعیت دانست. برخی دیگر از مشخصه‌های کمی و ضرایب ویژه این توده با توده‌های مشابه داخل و خارج در جدولهای ۵ و ۶ مورد مقایسه قرار گرفته است.

مقایسه دامنه سطح مقطع برابر سینه در هکتار توده مرس‌سی (۵۶/۲۵-۴۸/۴۵ مترمربع در هکتار) و توده‌های شاهد جنگل Haye در شمال شرق فرانسه نشان می‌دهد که توده مرس‌سی نزدیک به توده‌های صدساله جنگل

جدول ۵- مقایسه برخی از مشخصه‌های کمی توده‌های داخل و خارج

()	()	()	()	()
()	/	/	/	()
	*			()
		/	/	()
				()
/		/		()
		/	/	()
				(Haye)

۲- امانی، ۱۳۷۰، ۳- رمضانزاده و رمضانزاده، ۱۳۷۲، ۴- دلفان‌بازری و همکاران، ۱۳۸۳، ۵- متاجی و ثاقب‌طالی، ۱۳۸۶، ۶- امانی، ۱۳۷۰، ۷- امانی، ۱۳۶۸ به‌نقل از Parde, 1981; Deivoux, 1978; Oswald, 1981; Oswald, 1971; *

کوهستانی و در قطعات نمونه ۴ مترمربعی استقرار یافته در حفره‌های زادآوری که تحت شیوه فمل‌اشلاگ قرار گرفته بودند، برای نمایش تراکم توده‌های جوان از سه معیار ویژه و یک معیار انحصاری به‌شرح زیر استفاده شد:

(۱) تعداد نهال در هر مترمربع

(۲) محاسبه متوسط فاصله بین نهالها با استفاده از رابطه:

$$MDS^2 = (10000 * 2\sqrt{3}^{-1}) N^{-1} \Rightarrow MDS = 107.5(\sqrt{N})^{-1}$$

(۳) محاسبه مشخصه رقابت تاجی با استفاده از رابطه:

$$CCF = (MCD\sqrt{N})107.5^{-1}$$

MCD = متوسط قطر تاج

(۴) فضای رشد (GS) که وابسته به سطح و اندازه‌های مرتبط با رقابت تاجی نهالهاست که به‌صورت انفرادی در

ضریب ارتفاع نسبی تاج ($\frac{Lc}{h}$) یا نسبت طول تاج به ارتفاع کل راهنمای شکل ویژه درخت می‌باشد، به‌طوری‌که این ضریب برای درختان راش در توده دانه‌زاد همسال بیشتر از ۰/۴۵ و در توده شاخه و دانه‌زاد کمتر از ۰/۴۵ گزارش شده است (امانی، ۱۳۶۸ به‌نقل از Legaff, 1984). متوسط این ضریب برای توده مرس‌سی حدود ۰/۵۳ محاسبه شد.

نسبت قطر تاج به قطر برابر سینه ($\frac{d_c}{d}$) می‌تواند کمک خوبی در تعیین تعداد و فاصله درختان آینده باشد که برای پهن‌برگان حدود ۲۲ و برای راش ۲۰ می‌باشد (امانی، ۱۳۶۸ به‌نقل از Legaff, 1984).

همچنین در یک مطالعه دیگر در حومه شهر زوریخ (Sagheb-Talebi & Schuetz, 2006)، در ناحیه تحت

مرس‌سی ۶۰ سانتی‌متر فرض شود، با ضریب ۲۰ برای راش، قطر تاجی معادل ۱۲ متر را باید برای هر درخت آینده در نظر گرفت. با توجه به این‌که قطر متوسط تاج درختان در توده مرس‌سی حدود ۵ متر می‌باشد، حتی اگر در این سن در برابر تنک کردن واکنش نشان دهند سالها می‌توانند در پیش داشته باشند و هرگز نخواهند توانست به قطر متوسط تاج ۱۰ متر برسند که این میزان می‌توانست با انجام تنک‌کردنهای به‌موقع و مکرر اصلاح شود.

ارتباط با نهالهای مجاور هستند از رابطه $GS = CD(SBD)^{-1}$ محاسبه شده است که متوسط آن برای نهالهای راش حدود ۵ ذکر شده است (Sagheb-Talebi & Schuetz, 2006). بنابراین براساس قطر برداشت تعیین شده به‌راحتی می‌توان قطر تاج درختان را در نقطه نهایی و در نتیجه فاصله آنها و یا به‌عبارت دیگر فاصله درختان و تعداد آنها را تعیین کرد. این نسبت برای توده مرس‌سی ۱۳/۶ محاسبه شده است که در سن متوسط ۱۳۷ سالگی بسیار کم است. اگر قطر برداشت درختان راش در توده

جدول ۶- مقایسه برخی از مشخصه‌های کمی درختان

$\frac{Lc}{h}$	$\frac{d_c}{d}$	$\frac{Lc}{d_c}$	$\frac{h}{d}$	()	()	()	()	()
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	/
/	/	/	/	/	/	/	/	*

(Medium Timber)
(Medium Timber)
Haut-Fays*
(Medium Timber)

(۱۳۷۵). ضریب اصلاح شده Hart-Becking از رابطه $\%S = \frac{107.5}{H_o \sqrt{N}} \times 100$ محاسبه می‌شود (Dhote, 1997). این ضریب برای توده جنگلی مرس‌سی، ۱۴٪ محاسبه شد.

فاصله متوسط درختان با استفاده از رابطه $a = \sqrt{\frac{10000}{N \times 0.866}}$ (امانی و همکاران، ۱۳۷۵) برای توده مرس‌سی حدود ۴/۵ متر محاسبه شد که این مقدار مشابه قطر متوسط تاج (d_c) توده جنگلی که حدود ۵ متر است می‌باشد.

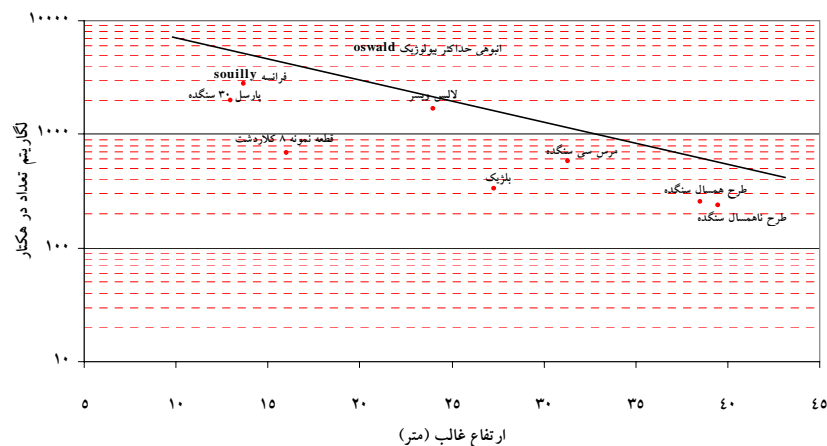
ضریب انبوهی نسبی برای توده جنگلی مرس‌سی حدود ۱/۰۵ محاسبه شده است، در صورتی‌که ضریب

نسبت ارتفاع کل به قطر برابر سینه ($\frac{h}{d}$) یا ضریب قدکشیدگی نیز برای توده مرس‌سی به‌طور متوسط حدود ۷۹/۷ محاسبه شده است. این مقدار می‌تواند برای این توده که بر روی یال و ارتفاع از سطح دریای بالا قرار دارد به‌همراه خطر باد و برف بسیار زیاد باشد. این ضریب بایستی با استفاده از دخالت‌های تنک کردن دیررس، اصلاح شود.

استفاده از ضریب فاصله برای هدایت برشهای تنک کردن به‌ویژه در سوزنی‌برگان دست کاشت یک ابزار بسیار مفید می‌باشد. اساس آن بر این اصل استوار است که هر چه ارتفاع غالب درختان توده جنگلی افزایش یابد، به فواصل بیشتری از یکدیگر نیاز دارند (امانی و همکاران،

با توجه به شکل ۸ ملاحظه می‌شود که توده جنگلی مرس‌سی نزدیک به این خط (انبوهی حداکثر بیولوژیک) قرار گرفته است که در حدود ۴۰۰ پایه در هکتار با خط انبوهی حداکثر بیولوژیک فاصله دارد که علت آن ارتفاع از سطح دریای زیاد (کاهش رشد، به‌ویژه رشد ارتفاع و کاهش ارتفاع غالب) و همچنین باد افتادگیها و قطع توسط چوپانان مراتع بیلاقی است که سبب کاهش تعداد پایه در هکتار شده است. توده لالیس ویسر (امانی، ۱۳۷۰) و مرس‌سی سنگده دارای موقعیت مشابهی بر روی نمودار هستند.

Reineke طوری پیش‌بینی شده که مقدار آن بین ۰ تا ۱ متغیر باشد که برای انبوه‌ترین توده‌ها حدود ۱ است. درحالی‌که میزان محاسبه شده برای توده مرس‌سی ۱/۰۵ را نشان می‌دهد، در نتیجه ضرایب α و β برای رویشگاههای راش ایران که به مراتب بهتر از رویشگاههای راش اروپا هستند نبایستی یکسان باشند. از نظر تراکم یا انبوهی نیز Oswald (محقق مرکز تحقیقات جنگل نانسی فرانسه)، بر روی محورهای نیمه‌لگاریتمی خط راستی را پیشنهاد می‌کند که آن را خط «تراکم یا انبوهی حداکثر بیولوژیک» برای توده‌های دانه‌زاد همسال راش اروپا می‌داند (امانی، ۱۳۶۸ به نقل از Oswald, 1981).



شکل ۸- موقعیت برخی از توده‌های جنگلی شمال ایران و اروپا در معیار تجربی موقتی Oswald (به نقل از امانی، ۱۳۶۸)

ولی در اروپا توزیع بارندگی منظم است که در استقرار و توسعه نهالها بسیار پراهمیت است.

- مدت زمان نگهداری آب به‌وسیله خاک که در راشستانهای ایران چون معمولاً در شیب قرار دارند این زمان نسبت به راشستانهای اروپا کمتر می‌باشد، همچنان‌که در شرایط توپوگرافی روی یالها و تراسها انبوهی زیادی مشاهده می‌شود. بنابراین می‌توان گفت که هر چقدر خاک دارای املاح معدنی زیادی باشد، بدون وجود آب

توده مورد نظر از خط حداکثر بیولوژیک Oswald پایین‌تر افتاده است که می‌تواند به دلایل زیر باشد:

- دخالت‌های انسانی به‌ویژه دامداران که وجود کنده‌های بلند فراوان در سطح عرصه (حدود ۸٪) مؤید این امر است.

- میزان بارندگی و توزیع آن که این میزان برای راش‌های ایران نسبت به راش‌های اروپا بیشتر می‌باشد،

است که نبایستی درجه اهمیت آن کمتر از جنگل‌شناسی نزدیک به طبیعت باشد.

سپاسگزاری

بدین وسیله از آقایان مهندس محمدعلی قمی مرزدشتی و روح‌اله غلامحسن‌زاده به دلیل همکاریهای صحرائی تشکر می‌شود.

منابع مورد استفاده

- اسلامی، ع. ر.، ۱۳۷۹. بررسی ساختار طبیعی راشستانهای خالص و آمیخته در جنگلهای حوزه نکا - ظالم رود. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران. ۱۰۱ صفحه.
- اسلامی، ع. ر.، ثاقب طالبی، خ و نمیرانیان، م.، ۱۳۸۶. بررسی دستیابی به منحنی تعادل در راشستانهای ناهمسال شمال کشور در مازندران. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵ (۲): ۱۰۴-۹۲.
- امانی، م.، ۱۳۵۸. خلاصه‌ای درباره جنگلهای سنگده (طرح فریم) و چگونگی اجرای جنگل‌داری در این جنگلهای. یاداشت‌های منتشر نشده. ۹ صفحه.
- امانی، م.، ۱۳۶۸. جنگل‌شناسی عمومی (۱ و ۲). جزوه درسی منتشر نشده. ۵۱۱ صفحه.
- امانی، م.، ۱۳۷۰. تحلیلی بر اولین دخالت‌های پرورشی انجام گرفته در توده‌های جوان راش و بلندمازو در جنگلهای شمال کشور. مقاله منتشر نشده. ۴۴ صفحه.
- امانی، م.، اخلاصی، غ.، اسماعیل‌نیا، م.، حسنی، م.، یزدانی، ش. و بهشتی، ح.، ۱۳۷۵. نتایج اولین بررسیهای کمی و کیفی و جنگل‌شناسی در توده دست کاشت جوان پلت طرح آزمایشات «تنک کردن» - امامزاده عبدالله - آمل. پژوهش و سازندگی، ۳۱: ۲۱-۶.
- امانی، م.، حسنی، م.، ۱۳۷۶. بررسی تیپولوژی توده‌های مادری راش در طرحهای آزمایشات دانه‌زاد ناهمسال و دانه‌زاد همسال راش جنگلهای سنگده (شرق پل سفید). پژوهش و سازندگی، ۳۷: ۲۷-۴.

نمی‌تواند استعداد بالقوه حاصلخیزی خود را نشان دهد، در نتیجه سرعت رقابت طبیعی از لحاظ مواد غذایی بین پایه‌ها افزایش یافته و از انبوهی کاسته می‌شود. در قرن حاضر نیز که با پدیده گرم شدن زمین مواجه هستیم این امر تشدید شده است.

پیشنهادها

- توده‌های مورد نظر حدود ۱۰ هکتار مساحت دارند که دارای ساختار همگن می‌باشند و تاکنون هیچ‌گونه دخالت فنی در آنها انجام نگرفته است. اثر منفی عدم تنک کردن در توده مرس‌سی با توجه به خصوصیات کمی و کیفی توده به وضوح دیده می‌شود. به طوری که در توده‌های مشابه در جنگلهای شمال نیز احتمالاً وضعیت به‌همین منوال است.
- ضرورت تنک کردن «دیررس» در این گونه توده‌ها اهمیت خاصی داشته که بایستی محتاطانه انجام شود. در غیر این صورت این ثروت ملی در طول زمان در اثر عدم انجام تنک کردن از بین خواهد رفت و یک توده بیمار و مریض باقی خواهد ماند. برنامه هدایت این گونه توده‌ها به صورت زیر پیشنهاد می‌شود:
- هدایت این توده‌ها بایستی بر پایه انتخاب و مشخص کردن درختان آینده صورت گیرد؛
- به کارگیری «گروه درختان» در توده‌های طبیعی برای انتخاب درختان آینده مورد توجه قرار گیرد (Bastien & Otto, 1998)
- شدت این تنک کردن (تنک کردن دیررس) بایستی ضعیف تا متوسط و محتاطانه انجام شود؛
- کنترل آفات و بیماری نیز در این گونه توده‌های خالص حائز اهمیت می‌باشد.
- در نهایت نبایستی دیگر مراقبت‌ها و عملیات پرورشی را به فراموشی سپرد. امروزه آزاد کردنها، پاک کردنها و تنک کردنها برای جنگلهای شمال کشور بسیار حائز اهمیت

- بی نام، ۱۳۶۴. جدول حجم گونه راش برای جنگلهای مازندران. دفتر فنی جنگل داری. سازمان جنگلهای، مراتع و آبخیزداری کشور. ۳۶۶ صفحه.
- بی نام، ۱۳۶۶. کتابچه طرحهای جنگل داری لاریج، غرب هراز، بابلرود، کارسنگرود، لغور ولویی، آذر رود. دفتر فنی جنگل داری. سازمان جنگلهای، مراتع و آبخیزداری کشور. ۱۴۲۵ صفحه.
- حبشی، ه.، حسینی، س. م.، محمدی، ج. و رحمانی، ر.، ۱۳۸۶. تعیین الگوی پراکنش و ساختار در جنگل آمیخته راش شصت کلا گرگان. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵ (۱): ۶۳-۵۵.
- دانشور، الف.، رحمانی، ر. و حبشی، ح.، ۱۳۸۶. اثر رقابت نوری بر گسترش تاج درختان در جنگلهای چند اشکوبه راش آمیخته. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان. جلد ۱۴. شماره اول ویژه نامه منابع طبیعی (ضمیمه): ۴۸-۳۹.
- دلفان ابادری، ب.، ثاقب طالبی، خ. و نمیرانیان، م.، ۱۳۸۳. بررسی مراحل تحولی راشستانهای طبیعی در قطعه شاهد منطقه کلاردشت (لنگا). فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۲ (۳): ۳۲۵-۳۰۷.
- رمضانزاده دتسون، م. ر. و رمضانزاده دتسون، ع.، ۱۳۷۲. بررسی کمی و کیفی در توده های زادآوری طبیعی راش در دانگ قدیم طرح کلاردشت و برنامه ریزی پرورششی
- برای آن. پروژه کارشناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد نوشهر- چالوس. ۲۳۵ صفحه.
- فلاح، الف.، زبیری، م. و مروی مهاجر، م. ر.، ۱۳۸۴. ارائه مدل مناسب پراکنش تعداد در طبقات قطری توده های طبیعی و ناهمسال راش شمال ایران (جنگلهای سنگده و شصت کلاته). مجله منابع طبیعی ایران، ۵۸ (۴): ۸۲۱-۸۱۳.
- متاجی، ا. و ثاقب طالبی، خ.، ۱۳۸۶. بررسی مراحل تحولی و پویایی دو جامعه گیاهی راش شرقی در جنگلهای طبیعی منطقه خیرودکنار نوشهر. فصلنامه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۵ (۴): ۴۱۵-۳۹۸.
- Bastien, Y. H. and Otto, J., 1998. La theorie des groupes: application aux eclaircies de futaie reguliere. Rev. For. Fr. L-3: 251-262.
- Chollet, F. and Demarco, Ph., 1998. Reaction des hetraies de montagne aux eclaircies tardives. Rev. For. Fr. L-4: 349-355.
- Dhote, J. F., 1997. Effets des eclaircies sur le diametre dominant dans des futaies regulieres de hetre ou de chene sessile. Rev. For. XLIX-6: 557-577.
- Dhote, J. F., 1999. Competition entre classes socia les chez le chene sessile et le hetre. Rev. For. F. LI-2: 309-325.
- Nyland, R. D., 1996. Silviculture "Concepts and applications" . Mc GRAW-HILL international editions: 633 p.
- Sagheb-Talebi, Kh. and Schuetz, J. Ph., 2006. Some criteria of regeneration density in young beech population. International conference IUFRO WP 1.01.07 Ecology and silviculture of beech. 4-8 September 2006, Poiana Brasov, ROMANIA: 85-87.

Investigation on some qualitative and quantitative characteristics of oriental beech in the optimal phase (Case study: Sangdeh, Caspian forests of Iran)

M. Hassani^{1*} and M. Amani²

1* - Corresponding author, Research Expert, Research Institute of Forests and Rangelands (RIFR), Tehran, Iran.
E-mail:hassani@rifr-ac.ir

2- Associate Prof., RIFR.

Abstract

In order to investigate some of the qualitative and quantitative characteristics of oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) at optimal phase, this research was carried out in the Caspian forests of Iran in 1999. The study area consisted of a natural stand which was located at Sangdeh District (Mers-e-se) with three hectare area. It was located at 1900-1950 m.a.s.l. Moreover, six sample plots with 0.36 ha area and 25m buffer zone, were selected and all trees (1244 stems) within the plots were measured and recorded. Results showed that the highest frequency of stem number was recorded between diameter classes of 25 to 40 cm. The mean dbh, stem number, basal area, and volume were 35 cm, 562, 53.59 m²ha⁻¹ and 677.9 m³ha⁻¹, respectively. The mean height and dominant height of the stand was 27.1 and 31.3 m, respectively. Moreover, crown canopy was 77%. The mean crown diameter and mean distance between trees was 5 and 4.5m, respectively. On the other hand, the mean slenderness and Reineke coefficient was 79.74 and 1.05, respectively. The results of qualitative characteristics showed that the healthy and non healthy trees of the stand were 48% and 52%, respectively. Moreover, 70% of the trees (402 stems per hectare) were defective or damaged. Thus, 30% of the trees (160 stems per hectare) were faultless, from which the good elite and fine elite trees were 23% and 7%, respectively. The frequency of forked and unforked trees were 28% and 72%, respectively.

Key words: Caspian forest, elite trees, forking, optimal phase, oriental beech, qualitative & quantitative characteristics.