

بررسی تأثیر جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا بر میزان حجم سرپای راشستانهای طبیعی (اسالم)^(۱)

ایرج حسن زاد ناورودی^(۲) منوچهر نمیرانیان^(۳) محمدرضا مروی مهاجر^(۴) پیروز عزیزی^(۵)

چکیده

به منظور دستیابی به توان تولیدی رویشگاههای مختلف راش در شرایط متفاوت و تعیین هدف ایده آل در مورد موجودی سرپا در هکتار در مرحله تهیه طرحهای جنگلداری، و پی بردن به این موضوع که آیا حجم سرپا در رویشگاههای مختلف با تغییر جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا تغییر می کند یا نه، جنگلهای غرب استان گیلان، به عنوان محل بررسی انتخاب شدند. در این منطقه پنج رویشگاه با شرایط متفاوت مطالعه شد. تجزیه و تحلیل اطلاعات و نتایج بدست آمده نشان می دهد که بین میانگین حجم سرپای مناطق مختلف اختلاف معنی داری وجود دارد. این تفاوتها در چهارگروه قابل تفکیک است:

گروه اول مناطق با موجودی سرپای خیلی خوب (بیشتر از ۵۰۰ سیلو در هکتار) شامل مشکلی چال، گروه دوم مناطق با موجودی سرپای خوب (۴۰۰-۵۰۰ سیلو در هکتار) شامل شاه گرداب، سرنی چال، پیسه سون، و گروه سوم با موجودی سرپای متوسط (۳۰۰-۴۰۰ سیلو در هکتار) که منطقه ورگه دره را در برمی گیرد. گروه چهارم یعنی مناطق ضعیف (کمتر از ۳۰۰ سیلو در هکتار) مشاهده نشد. آنالیز واریانس و آزمون مقایسه میانگینها نیز معنی دار بودن این اختلافها را تأیید می کند.

بررسی های بیشتر نشان می دهد که مناطقی که دارای جهت شمالی هستند، موجودی سرپای خیلی خوبی دارند و مناطقی که جهت دامنه آنها غربی، شرقی و شمال غربی است موجودی خوب و جهت شمال شرقی دارای موجودی متوسط هستند. تأثیر ارتفاع از سطح دریا در محدوده مورد بررسی (۱۰۵۰ تا ۱۴۵۰ متر) نیز معنی دار است.

واژه های کلیدی: حجم سرپا، راش، توده های طبیعی، توان تولیدی، جنگلهای اسالم، جهت

دامنه، ارتفاع از سطح دریا

۱- این طرح با استفاده از اعتبارات مالی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران اجرا شده است.

۲- دانشجوی دوره دکتری رشته جنگلداری دانشگاه تهران

۳- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۴- دانشیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران

۵- دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان

مقدمه

جنگلهای شمال کشور از نظر کمی و کیفی در حال تخریب می‌باشند. با روند فعلی تخریب، وضعیت طبیعی آنها که در حقیقت پایدارترین حالت اکوسیستم آنهاست، دستخوش تحول و دگرگونی خواهد شد. آگاهی درباره وضعیت کیفی توده‌های طبیعی، برنامه‌ریزی واحدهای جنگلی را آسان‌تر می‌کند. بدین جهت مطالعه درباره توده‌های جنگلی طبیعی و دست‌نخورده موجود، اهمیت زیادی دارد.

هدف از این تحقیق، بررسی تغییرات حجم موجودی سرپا در هکتار در توده‌های طبیعی و دست‌نخورده راش در شرایط رویشگاهی متفاوت با توجه به دو عامل جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا است. نتیجه این بررسی نشان خواهد داد که آیا این عوامل در تغییرات حجم سرپا نقش دارند یا خیر؟ همچنین این تغییرات به کدام عامل بیشتر بستگی دارد و میزان حجم سرپای راش در هر رویشگاه با توجه به عامل یا عوامل مؤثر مورد بررسی، چقدر است؟

در این تحقیق عنوان "توده‌های دست‌نخورده" به مناطقی اطلاق می‌شود که نه تنها توسط دولت به صورت صنعتی بهره‌برداری نشده، بلکه آثاری از استفاده‌های سنتی جهت مصارف روستایی نیز در آنها مشاهده نمی‌شود. این توده‌ها که بیشتر در ارتفاعات بالا و تقریباً غیرقابل دسترس و بیشتر در رانشستان‌های شمال ایران وجود دارند، جزو با ارزش‌ترین توده‌های جنگلی شمال ایران هستند و بدین جهت دست‌نخورده باقی مانده‌اند. شایان ذکر است که مساحت آنها بسیار ناچیز است.

در این گونه مناطق هر گونه مطالعه‌ای برای آگاهی از وضعیت طبیعی توده‌ها و آنچه که طبیعت طی هزاران سال گزینش کرده است، همواره مفید است. با این مطالعات نه تنها دستیابی به پتانسیل بالقوه، و بالفعل این توده‌ها امکان‌پذیر است، بلکه با مقایسه شرایط مطالعه شده، می‌توان به توان تولیدی رویشگاههای مشابه دیگر پی برد. این موضوع برای تعیین هدف مطلوب (ایده‌آل) در مرحله برنامه‌ریزی طرحهای جنگلداری اهمیت اساسی دارد. چون در هر برنامه‌ریزی که انجام و خطوط کار ترسیم می‌شود، دانستن هدف مطلوب

ضرورت دارد. با مطالعه روابط و تأثیر مشخصه‌های مختلف بر روی یکدیگر می‌توان مدل‌های مختلفی را ارائه نمود و از این مدل‌ها در برنامه‌ریزی توده مورد نظر و حتی توده‌های مشابه استفاده کرد (نمیرانیان، ۱۳۷۰).

جنگلداری از دو واحد تولیدی و بهره‌برداری تشکیل شده است. در واحد تولیدی تعیین هدف مطلوب اهمیت ویژه‌ای دارد که در آن بحث بر روی توده‌های جنگلی متمرکز می‌شود. در مورد توده‌های جنگلی، مهم‌ترین مسئله دانستن میزان مطلوب موجودی سرپا در هکتار است که در آن بسیاری از مشخصه‌های دیگر نیز شامل پراکنش تعداد و درصد تعداد و حجم در طبقات قطری مختلف و ترکیب گونه‌های درختی نیز خودبه‌خود بدست می‌آید. در این زمینه در ایران مطالعات جامعی انجام نشده است.

عدم آگاهی کافی از این موضوع باعث شده است که در مرحله برنامه‌ریزی طرحهای جنگلداری از میزان مطلوب موجودی سرپا سخنی به میان نیاید. برای رفع این ابهام که در شرایط طبیعی، میزان مطلوب موجودی سرپا چقدر است و آیا تفاوتی بین رویشگاههای مختلف با توجه به تغییر عوامل رویشگاهی، بروز می‌کند یا نه و اینکه تغییر کدام عامل رویشگاهی روی میزان موجودی سرپا تأثیر می‌گذارد، دو عامل جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا برای مطالعه در نظر گرفته شده است. به منظور تحقق این امر، در مناطقی از جنگلهای غرب استان گیلان - به عنوان نماینده‌ای از جنگلهای مذکور - مشخصه موجودی حجمی سرپا در هکتار مطالعه شده است.

اتر (۱۳۶۴) به نقل از کانچل^(۱) (۱۹۵۰) در رویشگاههای سوئیس مناطق با حجم سرپای ۵۰۰ سیلو در هکتار^(۲) را به عنوان رویشگاه خوب، ۳۵۰ سیلو در هکتار را متوسط و ۲۵۰ سیلو در هکتار را رویشگاه ضعیف نامیده است. این جنگلهای مخلوطی از گونه‌های راش، *Picea* و *Abies* هستند.

در این زمینه در ایران تحقیقات زیر انجام شده است:

۱- Kunchel

۲- واحد حجم درختان سرپا در جنگل

دریا واقع شده‌اند از نظر ارتفاع درختان غالب بهترین وضعیت را دارند و کوتاهترین درختان راش، در ارتفاعات بالاتر از ۱۶۰۰ متر از سطح دریا قرار دارند.

مواد و روشها

مناطق مورد مطالعه در حوزه‌های ۷ و ۸ تقسیم‌بندی حوزه‌های آبخیز جنگلهای شمال (واقع در جنگل‌های اسالم) قرار دارد. مناطق مورد مطالعه شامل شاه گرداب "قطعه ۲۳۷ ناحیه کارتیه ژن جنگل ناو"، سرنی چال "قطعات ۱/۱۱۸ و ۱/۱۰۷ و ۱/۱۰۸ و ۱/۱۰۹ سری لومیر (۲)" مشکلی چال "۱۲۵ و ۱۲۶ سری کیله سرا (۱)"، ورگه دره "قطعه ۱۰۶ سری چواژیه"، پیسه سون "قطعات ۱۰۲ و ۱۰۳ سری چواژیه" بود که در شکل ۱ نشان داده شده است. در انتخاب این مناطق سعی شده است تا حد امکان شرایط رویشگاهی متفاوت باشد تا نتیجه مطلوبی بدست آید. مشخصات رویشگاهی مناطق مورد مطالعه در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- مشخصات رویشگاهی مناطق مورد مطالعه در استان گیلان (اسالم)

نام منطقه	حداقل ارتفاع (متر)	حداکثر ارتفاع (متر)	جهت دامنه	طرح	سری	قطعه
شاه گرداب	۱۳۲۰	۱۴۶۰	شمال غربی	ناواسالم	کارتیه ژن	۲۳۷
سرنی چال	۱۲۶۰	۱۳۸۰	غربی	لومیر (۲)	لومیر (۲)	۱/۱۰۸، ۱/۱۰۷ ۱/۱۱۸، ۱/۱۰۹
مشکلی چال	۱۰۸۰	۱۱۳۰	شمالی	ناواسالم	کارتیه بلو	۱۲۳
ورگه دره	۱۳۶۰	۱۴۷۰	شمال شرقی	چواژیه	چواژیه	۱۰۶
پیسه سون	۱۰۸۰	۱۱۶۵	شرقی	چواژیه	چواژیه	۱۰۲ و ۱۰۳

توده‌های طبیعی منطقه بود، محدود شدند. این قطعات نمونه بطور ۱۰۰٪ آماربرداری شدند. در آماربرداری از این قطعات نمونه، مشخصه‌های نوع گونه، قطر برابر سینه و ارتفاع درختان اندازه‌گیری شده همچنین درجه کیفی درختان و موقعیت آنها در اشکوبهای مختلف نیز تعیین گردید. همچنین موقعیت مناطق مورد مطالعه از نظر جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا مشخص شد.

اصلی وندیالکوف (۱۳۵۰)، در مورد سن و ترکیب و پراکنش طبقات قطری و ارتفاعی در توده‌های جنگلی دست نخورده راش جنگل سنگده مطالعاتی انجام داده و نتیجه گرفتند که توده جنگلی مورد مطالعه دارای ساختار سنی ناهمسال نامنظم بوده و این توده فاقد درخت در طبقات قطری ۱۸ تا ۵۰ سانتی متر بود. پراکنش تعداد در طبقات قطری به ترتیب برای قطرهای ۱۰، ۱۴، ۱۸، ۲۲، ۲۶، ۳۰، ۳۴، ۳۸، ۴۲، ۴۶، ۵۰، ۵۴، ۵۸ و ۶۲ سانتی متر برابر با ۵/۴، ۹، ۱۳/۵، ۱۷/۱، ۱۹/۸، ۲۱/۹، ۲۴، ۲۶/۴، ۲۷/۹، ۳۰، ۳۱/۸، ۳۲/۷، ۳۵/۲ و ۳۵/۴ اصله بود. تعداد درختان با افزایش ارتفاع درخت کاهش یافت. ترکیب گونه‌های درختی در این توده شامل راش، ممرز، افراپلت، توسکا بیلاقی، ملج و بارانک با درصد تعداد ۷۰/۵٪ راش و ۲۲/۴٪ ممرز بود. این توده جنگلی دارای ۳۵۰/۰۶۹ مترمکعب چوب درهکتار بود که درختان راش ۷۸/۳٪ و درختان ممرز ۱۵/۳٪ از این حجم را شامل می‌شدند.

مروی مهاجر (۱۳۵۵) در مطالعات خود نشان داد که راشستان‌هایی که در ارتفاعات بین ۹۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح

در این بررسی، ابتدا مناطق دست نخورده و بهره برداری نشده مشخص و در روی نقشه منعکس شد. آنگاه وضعیت کمی و کیفی این توده‌های طبیعی بویژه از لحاظ تغییرات حجم سرپا، با توجه به تغییر عوال رویشگاهی (جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا)، بررسی شد. پس از جنگل گردشی و مطالعات اولیه، پنج منطقه انتخاب شد. آنگاه از هر منطقه ۳ قطعه نمونه یک هکتاری به ابعاد ۱۰۰×۱۰۰ متر که معرف وضعیت

مبنای درجه بندی به شرح زیر است (اصلی و اتر، ۱۳۴۸):
درجه یک - ۱۰ متر اول تنه صاف، بدون شاخه، بدون گره، بدون پیچیدگی و عاری از پوسیدگی و مناسب برای صنایع روکش گیری است.

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

درجه سه - تعداد گره‌ها یا شاخه‌ها بیشتر است و پیچیدگی هم دارد (صنعتی معیوب).

درجه چهار - پوسیدگی و شاخه‌ها به حدی است که نمی‌شود چوب صنعتی از آن تهیه کرد.

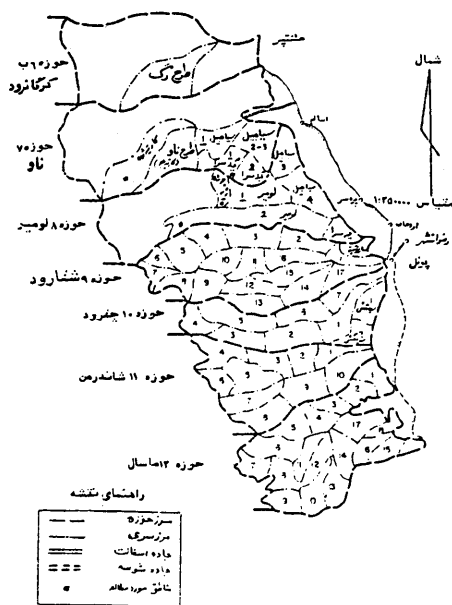
به منظور بررسی تغییرات حاصله، حجم موجودی درختان سرپا در هکتار در هر منطقه و برای هرگونه به تفکیک محاسبه شد (اسوگرزیک^(۲) و همکاران ۱۹۹۵).

در این بررسی کمتر از ۳۰۰ سیلو در هکتار تحت عنوان موجودی ضعیف، ۳۰۰-۴۰۰ سیلو در هکتار به عنوان موجودی متوسط، ۴۰۰-۵۰۰ سیلو در هکتار موجودی سرپای خوب و بیشتر از ۵۰۰ سیلو در هکتار تحت عنوان موجودی خیلی خوب معرفی شده‌اند.

بعد از برداشت مشخصه‌های مورنظر، برای تعیین وضعیت توده‌های جنگلی در مناطق مورد مطالعه، ترکیب گونه‌های درختی و تعداد هر گونه به تفکیک در هر منطقه مشخص شده و نمودار پراکنش تعداد در طبقات قطری مختلف ترسیم شد. روابط بین قطر برابر سینه (d) و ارتفاع درختان (h) با فرمول $h = \frac{d^2}{ad^2 + bd + c} + 1/30$ محاسبه شد (پرودان^(۱) ۱۹۵۱). امروزه از مدل پیشنهادی پرودان بیشتر برای توده همسال استفاده می‌شود (نمیرانیان ۱۳۷۴). برای محاسبه این روابط، ضرایب a ، b و c با استفاده از بخش رگرسیون نرم افزار SPSS بدست آمد. آنگاه نمودار قطر و ارتفاع ترسیم شد. برای سهولت عمل در حل معادله، تغییراتی از نظر وضع قرارگرفتن عوامل موجود در آن انجام گرفت (معصومی و همکاران، ۱۳۶۹).

تعداد درختان در ۵ طبقه ارتفاعی یعنی درختان با ارتفاع کمتر از ۱۰ متر، ۲۰-۱۰ متر، ۳۰-۲۰ متر، ۴۰-۳۰ متر و بیشتر از ۴۰ متر با استفاده از نرم افزار SPSS تقسیم بندی شد.

در بررسی کیفی درختان، ۱۰ متر اول تنه درختانی که قطر برابر سینه آنها بیشتر از ۴۲/۵ سانتی متر است، مدنظر قرار گرفته‌اند.



شکل ۱- موقعیت مناطق مورد مطالعه بر روی نقشه

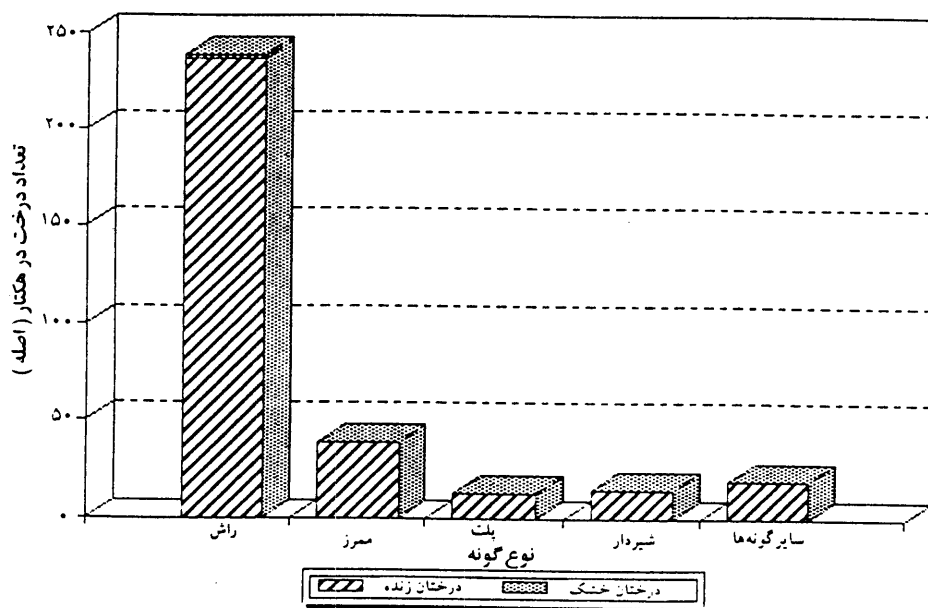
تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزار SPSS و آزمون مقایسه میانگینها (دانکن) با نرم افزار MSTAT انجام شد.

نتایج

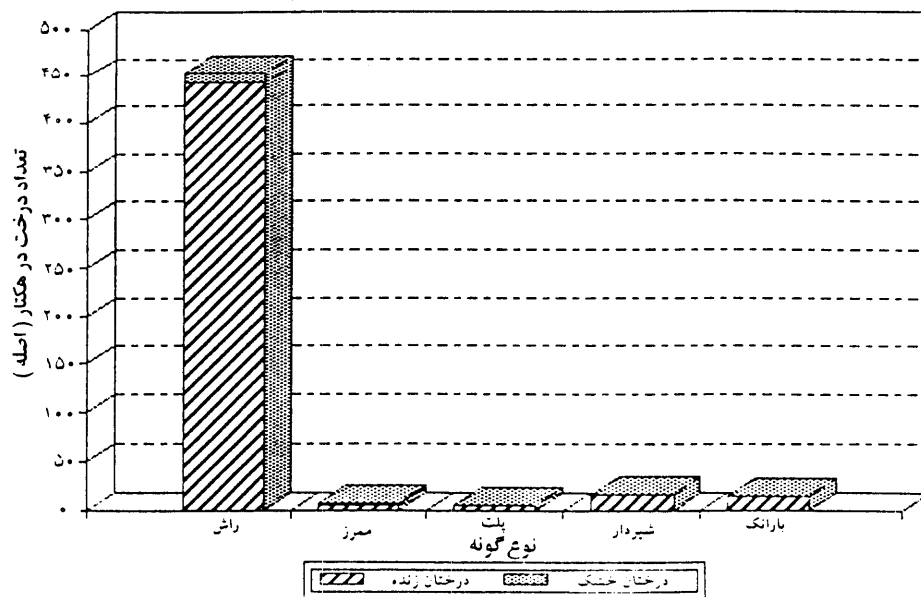
تعداد درختان در هکتار

تعداد درختان در هکتار به تفکیک گونه‌های مختلف در مناطق مورد مطالعه در شکل‌های شماره ۲ الی ۶ ارائه شده است.

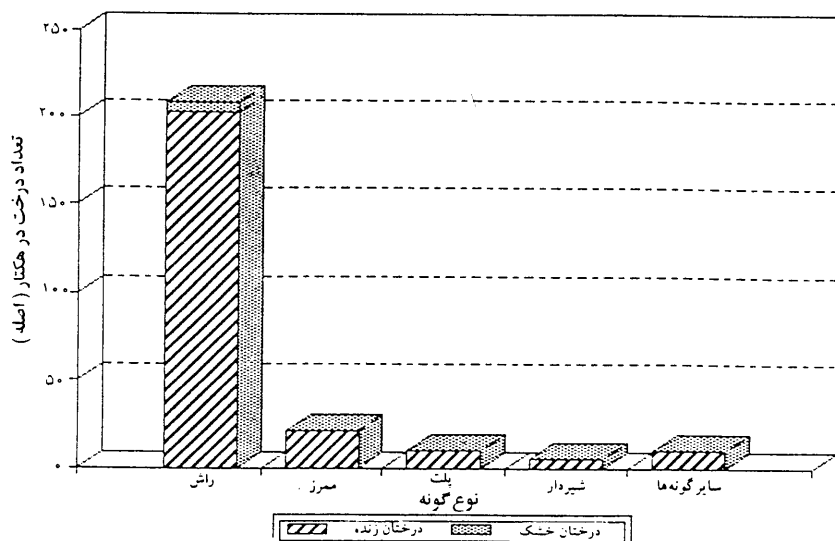
علاوه بر تقسیم‌بندی مذکور، برای بررسی دقیق‌تر درباره تغییرات حجم یعنی وجود یا عدم وجود تفاوت معنی‌دار از نظر آماری بین حجم درختان سرپا در مناطق مختلف، تجزیه واریانس و آزمون مقایسه میانگینها (دانکن) نیز انجام شد. در این تجزیه واریانس پنج منطقه با جهت‌های مختلف به عنوان پنج تیمار و سه قطعه نمونه در هر منطقه به عنوان سه تکرار و در مورد ارتفاع از سطح دریا نیز سه منطقه ارتفاعی به عنوان سه تیمار و قطعات نمونه مربوطه به عنوان تکرار در نظر گرفته شد.



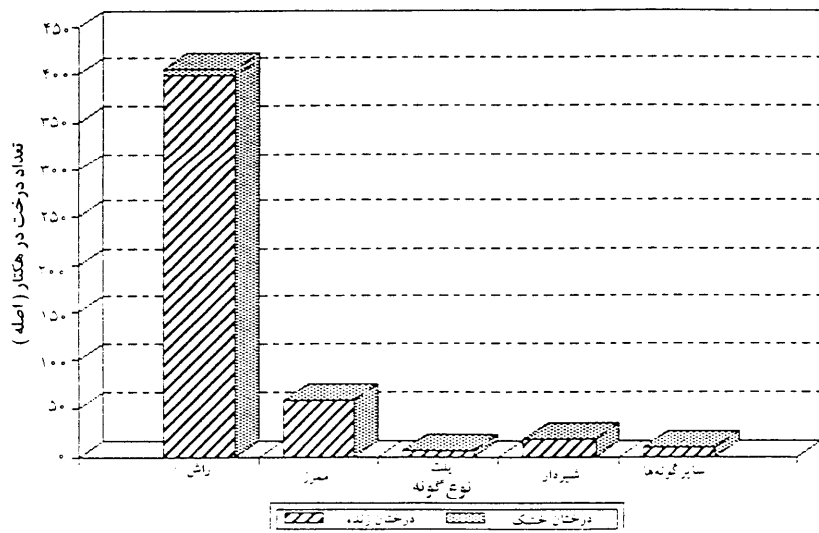
شکل ۲- تعداد درختان در هکتار در منطقه شاه گرداب



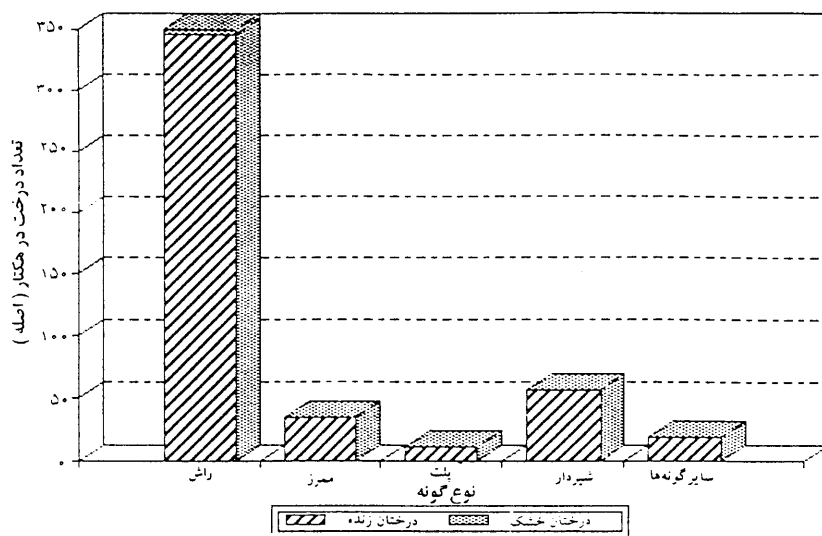
شکل ۳- تعداد درختان در هکتار در منطقه سرنی چال



شکل ۴- تعداد درختان در هکتار در منطقه مشکلی چال



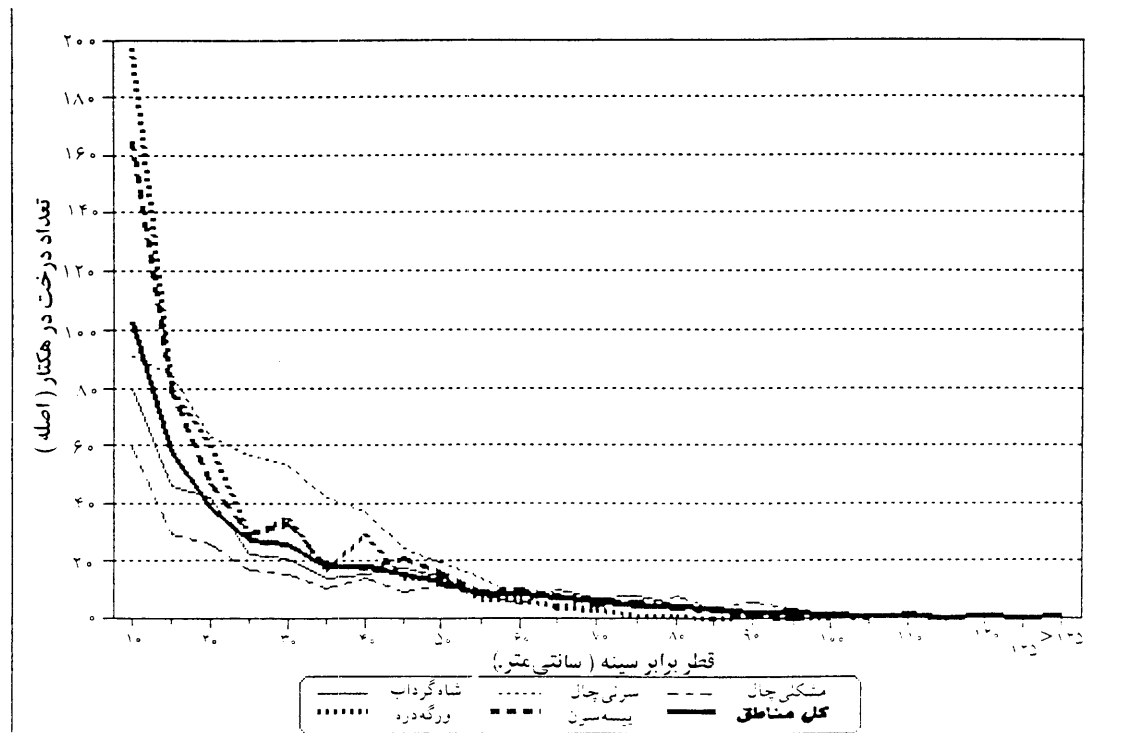
شکل ۵- تعداد درختان در هکتار در منطقه ورگه دره



شکل ۶- تعداد درختان در هکتار در منطقه پیسه سون

پراکنش تعداد درختان در طبقات قطری مختلف
شکل ۷ نمودار پراکنش تعداد درختان در مناطق مورد

مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۷- نمودار پراکنش تعداد درختان در هکتار در طبقات قطری (کل مناطق مورد مطالعه)

رابطه (۳) - مشکلی چال $r^2 = 0/98$

$$h = \frac{d^2}{0/166667 \times d^2 + 0/928825 \times d + 1/551639} + 1/30$$

رابطه (۴) - ورگه دره $r^2 = 0/81$

$$h = \frac{d^2}{0/120222 \times d^2 + 1/747619 \times d - 7/797620} + 1/30$$

رابطه (۵) - پیسه سون $r^2 = 0/96$

$$h = \frac{d^2}{0/190888 \times d^2 + 1/1377557 \times d + 1/455672} + 1/30$$

رابطه (۶) - کل مناطق مورد مطالعه $r^2 = 0/92$

$$h = \frac{d^2}{0/20309 \times d^2 + 0/813463 \times d + 3/176306} + 1/30$$

در شکل ۸ نمودارهای ارتفاع این مناطق رسم شده است.

روابط بین قطر برابر سینه و ارتفاع درختان در

مناطق مورد مطالعه

روابط بین قطر برابر سینه و ارتفاع درختان به شرح زیر

می‌باشد (روابط ۱ الی ۶):

در این روابط h بیانگر ارتفاع درخت به متر و d قطر در

ارتفاع برابر سینه درخت به سانتیمتر است. r^2 ضریب تعیین

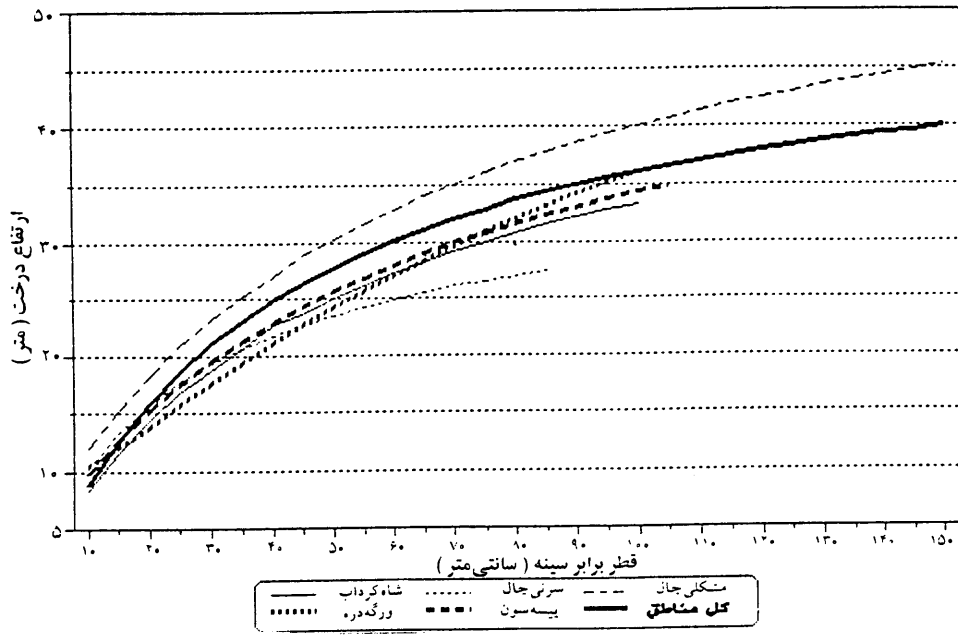
این روابط را نشان می‌دهد.

رابطه (۱) - شاه‌گرداب $r^2 = 0/92$

$$h = \frac{d^2}{0/2065 \times d^2 + 1/48569 \times d + 1/550958} + 1/30$$

رابطه (۲) - سرنی چال $r^2 = 0/94$

$$h = \frac{d^2}{0/29086 \times d^2 + 0/790868 \times d + 0/337420} + 1/30$$



شکل ۸- نمودار قطر و ارتفاع (کل مناطق مورد مطالعه)

پراکنش تعداد درختان در طبقات ارتفاعی

پراکنش تعداد درختان در هکتار در طبقات ارتفاعی در سطح مورد عمل به شرح جدول ۲ می باشد.

بررسی درجه کیفی درختان

نتایج درجه بندی کیفی درختان مورد مطالعه در نقاط مختلف در جدول ۳ ارائه شده است.

جدول ۲- پراکنش تعداد درختان در هکتار در طبقات ارتفاعی

طبقات ارتفاعی (m)	شاه گرداب (N/h)	سرنی چال (N/h)	مشکلی چال (N/h)	ورگه دره (N/h)	پیسه سون (N/h)	کل منطقه (N/h)
< ۱۰	۶۳	۳۳	۱۷	۱۱۳	۹۳	۶۲
۱۰-۲۰	۱۳۳	۲۰۰	۹۷	۲۹۳	۲۲۰	۱۶۲
۲۰-۳۰	۹۷	۱۷۳	۵۷	۱۰۳	۱۲۰	۱۰۰
۳۰-۴۰	۳۷	۳	۷۰	۳۷	۵۰	۵۲
> ۴۰	۳	۰	۲۳	۰	۰	۹/۵

جدول ۳- درجه کیفی درختان در هکتار

درجه کیفی درختان	شاه گرداب (اصلی در هکتار)	سرنی چال (اصلی در هکتار)	مشکلی چال (اصلی در هکتار)	ورگه دره (اصلی در هکتار)	پیسه سون (اصلی در هکتار)	کل منطقه (اصلی در هکتار)
درجه یک	۳۴ (٪۳۷/۱)	۲۸ (٪۳۰/۴)	۶۲ (٪۶۹/۵)	۲۳ (٪۳۲/۵)	۴۵ (٪۴۸/۶)	۳۹ (٪۴۴/۸)
درجه دو	۴۶ (٪۴۹/۶)	۴۹ (٪۵۳/۶)	۱۹ (٪۲۱/۲)	۳۱ (٪۴۴/۵)	۴۳ (٪۴۶/۴)	۳۸ (٪۴۳/۷)
درجه سه	۱۱ (٪۱۱/۵)	۱۴ (٪۱۵/۲)	۷ (٪۷/۸)	۱۵ (٪۲۱/۵)	۴ (٪۴/۳)	۹ (٪۱۰/۳)
درجه چهار	۲ (٪۱/۸)	۱ (٪۰/۷)	۱ (٪۱/۵)	۱ (٪۱/۴)	۱ (٪۰/۷)	۱ (٪۱/۱)
جمع	۹۳ (٪۱۰۰)	۹۲ (٪۱۰۰)	۹۰ (٪۱۰۰)	۷۰ (٪۱۰۰)	۹۲ (٪۱۰۰)	۸۷ (٪۱۰۰)

تغییرات حجم موجودی سرپا در هکتار در مناطق

مورد مطالعه

برای محاسبه حجم موجودی درختان سرپا در هکتار در مناطق مورد مطالعه از جدول حجم محلی چوکا استفاده شده

است (بنابراین واحد حجم درختان سرپا سیلو است). در هر منطقه حجم قطعات نمونه به تفکیک و نهایتاً حجم در هکتار منطقه محاسبه شده است که به شرح جداول ۴ الی ۸ می باشد.

جدول ۴- میانگین حجم درختان سرپا در هکتار در منطقه شاه گرداب

وضعیت گونه	راش هکتار/سیلو	ممرز هکتار/سیلو	افرا پلت هکتار/سیلو	افرا شیردار هکتار/سیلو	توسکا هکتار/سیلو	نمدار هکتار/سیلو	ملج هکتار/سیلو	گیلاس وحشی هکتار/سیلو	ون هکتار/سیلو	کل گونه ها هکتار/سیلو
درختان زنده	۳۴۸/۸۱	۱۴/۸۳	۲۱/۰۸	۷/۵۳	۹/۰۰۵	۴/۰۹	۰/۷۱۳	۰/۱۹	۰/۳۱	۴۴۲/۵۷
درختان خشک	۱۱/۹۶	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۱۱/۹۶
جمع	۳۶۰/۷۷	۱۴/۸۳	۲۱/۰۸	۷/۵۳	۹/۰۰۵	۴/۰۹	۰/۷۱۳	۰/۱۹	۰/۳۱	۴۵۴/۵۳

جدول ۵- میانگین حجم درختان سرپا در هکتار در منطقه سرنی چال

وضعیت گونه	راش هکتار/سیلو	ممرز هکتار/سیلو	افرا پلت هکتار/سیلو	افرا شیردار هکتار/سیلو	بارانک هکتار/سیلو	کل گونه ها هکتار/سیلو
درختان زنده	۳۷۰/۸۶	۱/۷۴	۱/۸۹	۴/۱۶	۹/۴۶	۳۸۷/۹۱
درختان خشک	۴/۱۸۲	۰/۴۵	۱/۴۴	۰	۰/۰۱	۶/۰۸
جمع	۳۷۵/۰۴	۲/۱۹	۲/۳۳	۴/۱۶	۹/۴۷	۳۹۳/۹۹

جدول ۶- میانگین حجم درختان سرپا در منطقه مشکلی چال

وضعیت گونه	راش هکتار/سیلو	ممرز هکتار/سیلو	افرا پلت هکتار/سیلو	افرا شیردار هکتار/سیلو	توسکا هکتار/سیلو	نمدار هکتار/سیلو	ملج هکتار/سیلو	گیلاس وحشی هکتار/سیلو	کل گونه ها هکتار/سیلو
درختان زنده	۴۹۸/۰۶	۱۲/۰۵	۶/۹۵	۱/۸۰	۱۲/۴۲	۵/۹۶	۰/۲۰	۰/۴۲	۵۳۷/۸۶
درختان خشک	۱۸/۴۷	۰/۰۸	۰	۰	۰	۰	۰/۱۳	۰	۱۸/۶۷
جمع	۵۱۶/۵۳	۱۲/۱۳	۶/۹۵	۱/۸۰	۱۲/۴۲	۵/۹۶	۰/۳۳	۰/۴۲	۵۵۶/۵۳

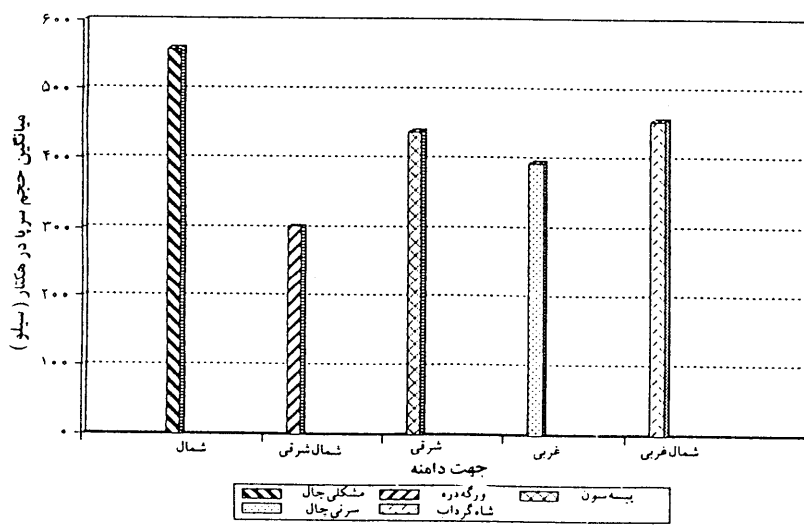
جدول ۷- میانگین حجم درختان سرپا در منطقه ورگه دره

وضعیت گونه	راش هکتار/سیلو	ممرز هکتار/سیلو	افرا پلت هکتار/سیلو	افرا شیردار هکتار/سیلو	نمدار هکتار/سیلو	ملج هکتار/سیلو	گیلاس وحشی هکتار/سیلو	ون هکتار/سیلو	اوری هکتار/سیلو	گوچه سبز هکتار/سیلو	کل گونه ها هکتار/سیلو
درختان زنده	۲۳۲/۶۸	۴۲/۴۲	۶/۳۱	۴/۱۴۹	۰/۵۶۲	۰/۳۷۳	۰/۳۱۳	۱/۵۴۴	۰/۲۰۵	۰/۰۱	۲۸۸/۵۷
درختان خشک	۱۲/۱۲۶	۰/۳۹۵	۰	۰/۵۳۸	۰	۰/۳۹۱	۰	۰	۰	۰	۱۳/۴۵
جمع	۲۴۴/۸۱	۴۲/۸۲	۶/۳۱	۴/۶۹	۰/۵۶۲	۰/۷۶۴	۰/۳۱۳	۱/۵۴۴	۰/۲۰۵	۰/۰۱۵	۳۰۲/۰۲

جدول ۸- میانگین حجم درختان سرپا در هکتار در منطقه پیسه‌سون

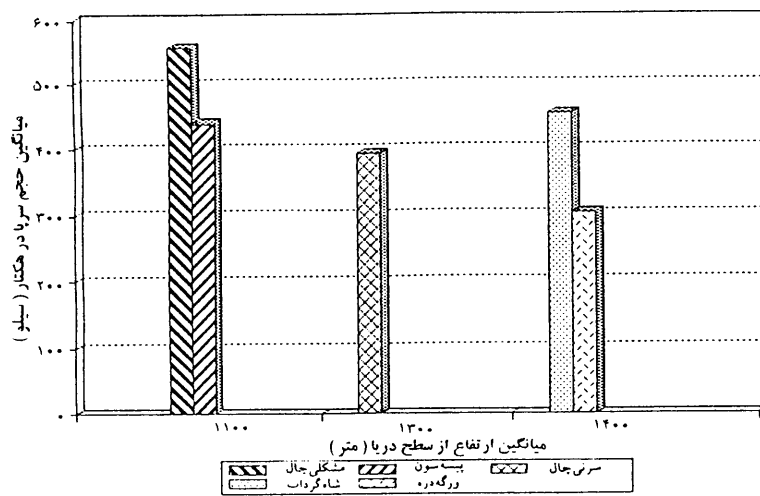
وضعیت گونه	راش	ممرز	افرا پلت	افرا شیردار	توسکا	نمدار	گیلاس وحشی	ون	بارانک	بلوط	کل گونه‌ها
	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو	هکتار/سیلو
درختان زنده	۳۸۰/۱۰	۸/۷۳	۹/۶۸	۱۷/۸۳	۴/۰۷	۰/۰۷	۱/۲۱	۰/۰۱۵	۰/۱۰۴	۰/۲۷	۴۲۲/۰۷
درختان خشک	۱۶/۳۵	۰	۰	۰	۰	۰	۰/۰۱۵	۰	۰	۰/۰۳۵	۱۶/۴۰
جمع	۳۹۶/۴۵	۸/۷۳	۹/۶۸	۱۷/۸۳	۴/۰۷	۰/۰۷	۱/۲۲	۰/۰۱۵	۰/۱۰۴	۰/۳۰۱	۴۳۸/۴۷

در این مناطق حجم سرپای درختان با جهت دامنه در شکل ۹ نشان داده شده است.



شکل ۹- وضعیت حجم درختان سرپا در هکتار در جهت‌های دامنه مختلف (کل مناطق مورد مطالعه)

وضعیت حجم درختان سرپا در هکتار و ارتفاع از سطح دریا در مناطق مورد مطالعه در شکل ۱۰ نشان داده شده است.



شکل ۱۰- حجم درختان سرپا در هکتار و ارتفاع از سطح دریا (کل مناطق مورد مطالعه)

آنالیز واریانس و آزمون مقایسه میانگین‌ها (دانکن)

برای دستیابی به وجود یا عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تغییرات حجم موجودی سرپای درختان در هکتار در مناطق مورد مطالعه از نظر آماری، از آنالیز واریانس نیز استفاده شده است. این بررسی شامل تغییرات میانگین حجم در هکتار در جهت‌های مختلف و در ارتفاعات مختلف از سطح دریا است. تغییرات میانگین حجم موجودی سرپای در هکتار در جهت‌های مختلف

نتیجه آنالیز واریانس در جهت‌های مختلف به شرح جدول

۹ می‌باشد.

با توجه به جدول آنالیز واریانس مشاهده می‌شود که مقادیر F جدول (F_t) برای درجات آزادی (DF) ۴ (تیمار) و ۱۰ (خطای آزمایش) در سطح ۱٪ برابر با ۵/۹۹ است. این مقدار از F محاسبه شده (F_s) که برابر با ۱۲/۸۷ است، کمتر است پس قضیه صفر رد می‌شود. یعنی به احتمال ۹۹٪ بین میانگین حجم موجودی سرپای درختان در هکتار در جهت‌های مورد مطالعه، اختلاف معنی‌داری وجود دارد.

جدول ۹- آنالیز واریانس ($ANOVA$) برای جهت‌های مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی (DF)	جمع مربع انحرافات (SS)	میانگین مربع انحرافات (Ms)	FS
جهت‌های مختلف	۴	۱۰۳۰۶۳/۹	۲۵۷۶۵/۹۷۵	۱۲/۸۷ ^{**}
خطای آزمایش	۱۰	۲۰۰۱۶/۳	۲۰۰۱/۶۳	
مجموع کل	۱۴	۱۲۳۰۸۰/۲		

(جهت شمالی)، گروه دوم دارای موجودی سرپای خوب (جهت‌های شمال غربی، شرقی و غربی) و گروه سوم در جهت شمال شرقی موجودی سرپای متوسطی را نشان می‌دهد.

برای دستیابی به اختلاف بین تیمارها از آزمون دانکن استفاده شد. نتیجه این آزمون در سطح ۱٪ سه گروه را از هم تفکیک کرده است. گروه اول با موجودی سرپای خیلی خوب

جهت‌های مختلف	شمالی	شمال غربی	شرقی	غربی	شمال شرقی
میانگین حجم در هکتار	۵۵۶/۵	۴۵۴/۵	۴۳۸/۵	۳۹۴	۳۰۲

نتیجه تجزیه واریانس برای تغییرات میانگین حجم موجودی سرپای در هکتار برای ارتفاعات مختلف از سطح دریا نشان می‌دهد که F جدول برای درجات آزادی ۲ (تیمار) و ۱۲ (خطای آزمایش) در سطح ۵٪ برابر با ۳/۸۹ است.

تغییرات میانگین حجم موجودی سرپای در هکتار در ارتفاعات مختلف از سطح دریا نتیجه آنالیز واریانس در ارتفاعات مختلف از سطح دریا در جدول ۱۰ نشان داده شده است.

جدول ۱۰- آنالیز واریانس ($ANOVA$) برای ارتفاعات مختلف از سطح دریا

منبع تغییرات	درجه آزادی (DF)	جمع مربع انحرافات (SS)	میانگین مربع انحرافات (Ms)	FS
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۲	۴۷۲۷۶/۱	۲۳۶۳۸/۰۵	۶/۱۹ [*]
خطای آزمایش	۱۲	۴۵۸۰۴/۱	۳۸۱۷/۰۰۸۳	
مجموع کل	۱۴	۱۲۳۰۸۰/۲		

دریا، معنی دار است. نتیجه آزمون دانکن در سطح ۵٪ نشان می‌دهد که با افزایش ارتفاع از ۱۱۰۰ متر به ۱۴۰۰-۱۳۰۰ متر از سطح دریا موجودی سرپا در هکتار کاهش می‌یابد.

این مقدار از F محاسبه شده که برابر با ۶/۱۹ می‌باشد کمتر است. پس قضیه صفر رد می‌شود. یعنی به احتمال ۹۵٪ رابطه بین تغییرات حجم سرپا در هکتار با ارتفاعات مختلف از سطح

ارتفاعات مختلف از سطح دریا (متر)	۱۱۰۰	۱۳۰۰	۱۴۰۰
میانگین حجم در هکتار	۴۹۷/۵	۳۹۴	۳۷۸/۳

مناطق مشاهده نشد. این موضوع نشان می‌دهد که حجم سرپای درختان در این مناطق متوسط تا خیلی خوب است.

در مناطق مختلف بین ارتفاع از سطح دریا و میانگین تغییرات حجم سرپا در هکتار بدون توجه به سایر عوامل مثل جهت دامنه ارتباط مشاهده می‌شود یعنی میانگین حجم سرپا در هکتار در ارتفاع ۱۱۰۰ متر از سطح دریا، ۴۹۷/۵ سیلو در هکتار، میانگین حجم سرپا در هکتار در ارتفاع ۱۳۰۰ متر از سطح دریا معادل ۳۹۴ سیلو در هکتار و در ارتفاع ۱۴۰۰ متر برابر با ۳۷۸ سیلو در هکتار است. بنابراین با افزایش ارتفاع از سطح دریا، میانگین حجم سرپا در هکتار کاهش می‌یابد.

جهت دامنه در سه گروه فوق‌الذکر متفاوت است. یعنی گروه اول دارای جهت شمالی، گروه دوم دارای جهت شرقی، غربی و شمال غربی، و گروه سوم دارای جهت شمال شرقی است.

کیفیت گونه‌های درختی نیز در رویشگاه‌های خیلی خوب، بالا است. یعنی ۶۹/۵٪ از گونه‌ها در مشکلی چال، درجه یک هستند که در مقایسه با مناطق دیگر حداقل ۲۵٪ بیشتر است. همینطور در رویشگاه‌های با کیفیت پایین (منطقه ورگه دره)، کیفیت گونه‌های درختی از سایر مناطق پایین‌تر است. این موضوع نیز دلیلی بر مرغوبیت رویشگاه در جهت شمالی است. از نظر پراکنش تعداد درختان در طبقات ارتفاعی نیز، منطقه مشکلی چال بیشترین تعداد را در طبقات ارتفاعی بالاتر، نسبت به سایر مناطق دارد و نمودار رابطه قطر و ارتفاع که یکی از عوامل مهم تعیین کیفیت رویشگاه است (لپی^(۱)، ۱۹۷۲ و

بحث و نتیجه‌گیری

تجربه و تحلیل اطلاعات و نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که توده‌های جنگلی مناطق مورد مطالعه، به صورت راشستان خالص و گاهی مخلوط و دارای فرم دانه زاد و ساختار سنی ناهمسال می‌باشند. ارتفاع این مناطق بین ۱۰۵۰ الی ۱۴۵۰ متر از سطح دریا متغیر است. جهت دامنه شمالی تا شمال شرقی و غربی تا شمالی و شیب دامنه به طور متوسط ۵۰٪ (از ۱۰ تا ۱۰۰٪) است.

ترکیب گونه‌های درختی شامل راش، ممرز، پلت، شیردار، توسکا، نمدار، ملج، گیلاس وحشی، ون، بارانک و به طور خیلی نادر گونه‌های دیگر شامل اوری، گوجه جنگلی و بلوط است.

میانگین حجم موجودی درختان سرپا در هکتار در شاه‌گرداب ۴۵۴/۵، سرنی چال ۳۹۴، مشکلی چال ۵۵۶/۵، ورگه دره ۳۰۲ و پیسه سون ۴۳۸/۵ سیلو در هکتار بوده و میانگین موجودی سرپا در هکتار در کل مناطق مورد مطالعه ۴۲۹ سیلو در هکتار است.

بررسی نتایج بدست آمده از میزان میانگین حجم سرپای درختان در مناطق مورد مطالعه نشان می‌دهد که این مناطق در چهار گروه قابل تقسیم بندی است: گروه اول با موجودی سرپای خیلی خوب (بیش از ۵۰۰ سیلو در هکتار) شامل مشکلی چال، گروه دوم با موجودی سرپای خوب (۴۰۰-۵۰۰ سیلو در هکتار) مانند شاه‌گرداب، سرنی چال و پیسه سون، و گروه سوم با موجودی سرپای متوسط (۳۰۰-۴۰۰ سیلو در هکتار) که منطقه ورگه دره را شامل می‌شود. گروه چهارم که دارای موجودی سرپای کمتر از ۲۰۰ سیلو در هکتار است، در این

۱- تمام رویشگاههایی که جهت دامنه آنها شمالی است، بالاترین حجم را دارند (۶۰۰-۵۰۰ سیلو در هکتار).

۲- افزایش ارتفاع از سطح دریا در محدوده بررسی (۱۴۵۰-۱۰۵۰)، باعث کاهش میانگین حجم سرپای توده‌های جنگلی در هکتار می‌شود.

در نهایت نتیجه این تحقیق نشان داده است که هم جهت دامنه و هم عامل ارتفاع از سطح دریا در میزان حجم سرپای هکتار تأثیر می‌گذارد. یعنی موجودی سرپای در هکتار در مناطق مورد مطالعه، در جهت شمالی خیلی خوب، در جهات غربی، شرقی و شمالی غربی خوب، و در جهت شمال شرقی متوسط است و افزایش ارتفاع از سطح دریا باعث کاهش میانگین حجم درختان سرپای در هکتار می‌شود. شایان ذکر است که در مورد جهت‌های مختلف، اختلاف بین میانگین حجم موجودی سرپای در هکتار بسیار معنی‌دار است. تأثیر عوامل دیگر مثل خاک و آب و هوا در مطالعات آینده ارائه خواهد شد.

در پایان پیشنهاد می‌گردد، نتیجه این تحقیق با در نظر گرفتن کل عوامل رویشگاهی در مناطق دست نخورده موجود در جنگلهای شمال و در صورت امکان در سایر مناطق دنبال شود. همچنین رابطه خاک و تیپ گیاهی با تعداد و درصد تنوع گونه‌ها در هر منطقه مورد مطالعه قرار گیرد.

در منطقه مشکلی چال در قطرهای مختلف در مقایسه با سایر نقاط ارتفاع بالاتری را نشان می‌دهد. همینطور از نظر پراکنش تعداد در طبقات قطری، این منطقه دارای بیشترین تعداد در قطرهای بالاتر است.

نتیجه آنالیز واریانس و آزمون مقایسه میانگین‌ها نیز که در سطح احتمال ۵٪ و ۱٪ انجام شده است، نشان می‌دهد که به احتمال ۹۵٪ بین گروههای فوق‌الذکر یعنی میانگین حجم سرپای توده‌های جنگلی در جهت‌های مورد مطالعه اختلاف معنی‌داری وجود دارد. نتیجه مقایسه میانگین‌ها نیز وجود این گروه‌ها را تایید می‌کند. همچنین نتیجه آنالیز واریانس و آزمون مقایسه میانگین‌ها وجود اختلاف معنی‌دار بین میانگین حجم سرپای درختان در هکتار در ارتفاعات مختلف از سطح دریا را در سطح احتمال ۵٪ نشان می‌دهد.

نتیجه این مطالعات نشان می‌دهد راشستان‌هایی که تا ارتفاعات حدود ۱۱۵۰ متر از سطح دریا و در جهت شمالی واقع شده‌اند از نظر ارتفاع درختان غالب بهترین وضعیت را دارند. نتیجه این بررسی با مطالعات قبلی (مروی مهاجر، ۱۳۵۵) مغایرت دارد. لازم به ذکر است که در بررسی اخیر ارتفاعات بالاتر از ۱۱۵۰ متر از سطح دریا با جهت شمالی بررسی نشده است و همینطور در مطالعات قبلی به جهت دامنه اشاره‌ای نشده است. نتیجه آنکه:

منابع

- ۱- اصلی، عزیز و هرمان اتر، (۱۳۴۸). اندازه‌گیری رویش جنگل، نشریه دانشکده جنگلداری دانشگاه تهران، نشریه شماره ۱۳، ص ۴۱.
- ۲- اصلی، عزیز و س. ند یالکوف، (۱۳۵۰). بررسی سیمای توده‌های جنگلی دست نخورده راش ایران، نشریه دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، شماره ۲۴، ص ۲۸-۱.
- ۳- اتر، هرمان، (۱۳۶۴). پلی کپی درس جنگلداری (۲)، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.
- ۴- بصیری، عبدالله، (۱۳۶۸). طرحهای آماری در علوم کشاورزی، دانشگاه شیراز، شماره ۹۹، ص ۱۴۲-۴۹.
- ۵- زبیری، محمود، (۱۳۷۳). آماربرداری در جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، شماره ۲۲۳۸، ص ۲۰۰-۳۲۸.
- ۶- مروی مهاجر، محمدرضا، (۱۳۵۵). بررسی خواص کیفی راشستانهای شمال ایران، نشریه دانشکده منابع طبیعی کرج، دانشگاه تهران، شماره ۲۴، ص ۹۵-۷۷.
- ۷- معصومی، علی اصغر، ابوالقاسم متین، عبدالرحمن حسین زاده، مصطفی اسدی و ابراهیم سلیمان زاده، (۱۳۶۹). تعیین درجه مرغوبیت رویشگاههای راش در جنگلهای اسالم، انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع، شماره ۷۱-۱۳۶۹، ص ۲۷.
- ۸- نمیرانیان، منوچهر (۱۳۷۰). بررسی کاربرد مدل‌های رویشی در جنگل، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۵، ص ۱۰۱-۹۳.

- ۹- نمیرانیان، منوچهر، (۱۳۷۴). بررسی منحنی ارتفاع در جنگل گرازین، مجله منابع طبیعی ایران، شماره ۴۷، ص ۱۳۰-۱۱۷.
- 10- Swagrzyk, J., & J., Szweczyk Bodziarczyk, 1995. Structure of forest stand in the Zarnowka, Forestry, (37): 111-123.
- 11- Lappi, J., 1995. Calibration of height and volume equation with random parameters, Forest Science, 37 (3): 781-801.
- 12- Lappi, J., 1997. A longitudinal analysis of height/diameter curves, Forest Science, 43 (4): 555-576.

An Investigation of the Effect of Slope and Altitude on the Extent of Growing Stock of Natural Beech (*Fagus orientalis*) in Asalem

by

I. Hassanzad Navroodi⁽¹⁾ M. Namiranian⁽²⁾ M.R. Marvi Mohajer⁽³⁾ P.Azizi⁽⁴⁾

Absrtact

In order to investigate the production potential of different sites under different growth conditions and to present an optimum figure for the growing stock per hectare in forest management planning as well as knowing whether or not there is any difference between growing stocks whith change in slope and altitude, the western forest stands of Gilan province were selected as the study area.

In this area five localities of different conditions have been studied. The analysis of the data obtained show that there is a significant difference between the means in different growing stocks. This difference can be further explained as in the following three groups:

The first group with excellent growing stocks like Moshkali-chal; the second with good growing stocks like Shah-gerdab, Sereni-chal and Piceson; and the third group whith average growing stocks for which Varga-dara area can be cited as an example. The analysis of variance and Duncan Multiples Range Test also revealed the significance of these differences.

More investigations reveal that the areas that have a north ward direction possess excellent growing stocks and the areas that are on the western, eastern and north-western slopefoot have good, while north-eastern direction sites show average growing stocks. The effect of altitude in this study area was also shown to be significant.

KeyWords: Growing stock, Beech, Natural forest stands, Productivity potential, Asalem forest, Slope, Altitude

1- Ph.D. student of Forestry, Nat. Res. Fac. of Tehran University

2- Associate prof., Nat. Res. Fac. of Tehran University

3- Associate prof., Nat. Res. Fac. of Tehran University

4- Associate prof., Agriculture Fac. of Gilan University