

Research Article

Investigating the quantitative characteristics of eastern beech in relation to topographic factors in forests of Asalem Nav¹

Alireza Eslami | Associate Professor, Department of Horticulture, Rasht Branch, Islamic Azad University, Rasht, Iran
(Corresponding Author). dr_eslami2006@yahoo.com

Fatemeh Badr | MSc. Department of Forestry, Guilan University, Rasht, Iran. badr_9595@yahoo.com

Abstract

Background: The *fagus orientalis lipesky* species includes around one-third of width and correspondingly, the standing volume in the mixed and partly pure stands of northern forests of Iran.. Present research has been carried out to investigate the effects of topographic factors on quantitative characteristics of oriental beech species in Nav Asalem forestry plan.

Methods: According to purpose of the research, breast height diameter and height of the oriental beech trees were measured in three altitude levels (800 to 1650 m), five slope classes (0 to 50) and four main geographical classes and recorded on the corresponding forms.

Results: The results of one-way variance analysis test showed that two factors of slope and the sea-level altitude had significant effects on quantitative characteristics of oriental beech species wherein Duncan's test was used to compare the means and eventually, the results showed that the lowest and highest rates of quantitative characteristics existed respectively in heights of 1300-1440m and 1440-1650m. Also, studying the slope, the highest diameter, cross-section and height of the beech trees were obtained in a slope of 40-50 percents.

Conclusion: Thus, due to the nature and ecological characteristics of oriental beech and since the best habitats for the trees of this species to have the greatest diameter and height are the upstream and sloping regions, the results of this research show that Nav Asalem forest habitat is one of the best habitats of the target species.

Keywords: Topography, Beech stands, Quantitative characteristics, Nav Asalem.

1. **Received:** 2020/12/31 ; **Accepted:** 2021/06/21

**Copyright © the authors

<http://sjoapb.journal.qom-iau.ac.ir>



بررسی خصوصیات کمی راش شرقی نسبت به عوامل توپوگرافی در جنگل‌های ناواسالم^۱

علیرضا اسلامی | دانشیار، گروه باغبانی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران (نویسنده مسئول). dr_eslami2006@yahoo.com
فاطمه بدر | کارشناسی ارشد، گروه جنگل‌داری، دانشگاه کیلان، رشت، ایران. badr_9595@yahoo.com

چکیده

هدف: گونه راش شرقی حدود یک سوم از وسعت و به همین نسبت حجم سرپا را در توده‌های آمیخته و تا حدودی خالص جنگل‌های شمال ایران در برمی‌گیرد. یکی از عوامل مؤثر بر خصوصیات کمی درختان، عوامل فیزیوگرافی است. تحقیق حاضر به منظور بررسی تأثیر عوامل توپوگرافی بر خصوصیات کمی گونه راش انجام شد.

مواد و روش‌ها: در این پژوهش جنگل‌های منطقه ناواسالم به عنوان نمونه در استان گیلان انتخاب شد. با توجه به هدف تحقیق، قطر برابرسینه و ارتفاع درختان راش در سه طبقه ارتفاعی (۸۰۰ تا ۱۶۵۰ متر)، پنج کلاسه شیب (۰ تا ۵۰ درصد) و چهار جهت اصلی جغرافیایی اندازه‌گیری و در فرم‌های مربوطه ثبت گردید.

نتایج: نتایج آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه نشان داد، تأثیر دو عامل شیب زمین و ارتفاع از سطح دریا بر مشخصه‌های کمی گونه راش معنی‌دار است که به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. نتایج نهایی حاکی از این بود که کم‌ترین و بیشترین میزان مشخصه‌های کمی به ترتیب در ارتفاع ۱۳۰۰-۱۴۴۰ و ۱۴۴۰-۱۶۵۰ متر وجود دارد؛ در بررسی شیب زمین نیز بیشترین میزان قطر، سطح مقطع و ارتفاع درختان راش در شیب ۴۰-۵۰ درصد به دست آمد.

نتیجه‌گیری: با توجه به سرشت و خصوصیات اکولوژیکی راش، بهترین رویشگاه درختان این گونه برای داشتن بیشترین قطر و ارتفاع، مناطق بالادست و شیب‌دار است.

کلیدواژه‌ها: توپوگرافی، راشستان، جنگل‌های ناواسالم، راش شرقی.

۱. مقدمه

منطقه رویشی خزری شامل جنگل‌های انبوه دامنه‌های شمالی رشته کوه‌های البرز است که از آستارا در غرب تا گلیداغ در شرق آن گسترش دارد. توده‌های راش^۱ در ارتفاعات میان‌بند و بالابند جنگل‌های مذکور، از آستارا تا دره زیارت گرگان ادامه می‌یابد و جوامع خالص و آمیخته را تشکیل می‌دهد (۲۲). راشستان‌های شمال ایران جزء اکوسیستم‌های جنگلی کهن و با ارزش جنگل‌های سبز تابستانه واقع در نیم‌کره شمالی محسوب می‌شوند، زیرا از طرفی این راشستان‌ها با زادآوری طبیعی بوجود آمده‌اند و از طرف دیگر با توجه به این‌که مربوط به دوران سوم زمین شناسی می‌باشند، جزء جنگل‌های کهن کره زمین محسوب می‌شوند (۱۵). براساس آماره‌های منتشر شده، این گونه به تنهایی ۲۳/۶۳ درصد تعداد و ۲۹/۹۶ درصد حجم جنگل‌های شمال ایران را تشکیل می‌دهد (۲۲).

در بررسی‌ای که در سری چهار بخش دو هفت‌خال و در تیپ راش خالص با تاج پوشش ۸۰-۸۵ درصد انجام شد، تراکم ۲۵۸ اصله در هکتار، رویه زمینی ۴۲/۷ مترمربع در هکتار و حجم ۴۸۶ سیلو در هکتار به دست آمد (۷). در بررسی دیگری در یک راشستان آمیخته در جنگل شصت کلاته گرگان، میزان ارتفاع درختان راش ۲۹/۵۳ متر و رویه زمینی ۱۶/۲۶ مترمربع در هکتار محاسبه شد (۴). از عواملی که می‌تواند سبب تغییر در درختان راش شود، تراکم توده و رقابت (۳)، روش‌های مدیریت جنگل که سبب تغییر در قطر و ارتفاع می‌شود (۱۳) و میزان نور و موقعیت درخت در توده (۱۹) هستند. متغیر قطر برابر سینه یکی از اصلی‌ترین صفات یا اندازه‌های ظاهری درختان جنگلی است (۱۶). در تحقیقاتی که بر روی راشستان‌های حوزه ناو اسالم و شفارود انجام شد، نتایج نشان داد، که راش در حوزه مورد بررسی، رشد مناسبی دارد و قطر آن به ۱/۵ تا ۲ متر در برابر سینه می‌رسد (۱۸).

در تحقیقی محققین دریافته‌اند که اختلاف ارتفاع درختان راش در دو رویشگاه سیستان گیلان و خیرودکنار مازندران در سطح ۰/۰۵ معنی‌دار است (۱۴). در مطالعه‌ای دیگر محققین پی بردند که میانگین ارتفاع درختان راش در یک توده خالص به طور معنی‌داری از توده آمیخته بیشتر است، اما از نظر آماری اختلاف معنی‌داری (۰/۰۵) وجود ندارد (۱۲).

در تحقیق دیگری در منطقه سفارود، رویش قطری راش در دو دامنه شمالی و جنوبی مورد ارزیابی قرار گرفت و نشان داده شد که رویش در دامنه جنوبی بیشتر از دامنه شمالی بوده است (۱).

در تحقیقی جهت بررسی برخی از خصوصیات کمی و کیفی گلابی وحشی شن در منطقه سپیدان، محققین به این نتیجه رسیدند که گلابی وحشی در شیب‌های ۴۰-۵۰ درصد و تاج پوشش بین ۱۰-۲۰ درصد و اغلب در دامنه‌های رو به شمال، شمال غربی، شمال شرقی و به ندرت در دامنه‌های رو به جنوب رویش یافته است (۹).

در بررسی تاثیر توپوگرافی در جنگل‌های کهن راش شرقی شمال ایران محققین به این نتیجه رسیدند که بین رویه زمینی و شکل زمین همبستگی معنی‌دار منفی وجود دارد (۲۴).

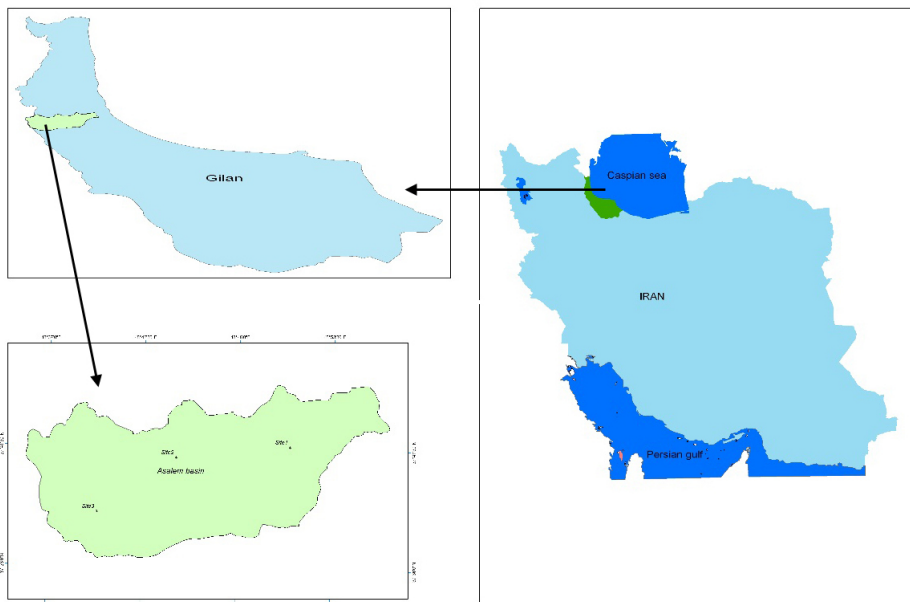
با توجه به مطالب گفته شده در خصوص جایگاه گونه بومی راش شرقی^۱، هدف تحقیق حاضر بررسی تأثیر عوامل توپوگرافی شامل درصد شیب، ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی بر مشخصه‌های کمی نظیر قطر برابرسینه، رویه زمینی، ارتفاع و حجم درختان راش خزری در رویشگاه ناو اسالم است تا با کسب اطلاعات بیشتر از شرایط رویشی مناسب آن، بتوان بیشترین بهره اقتصادی و زیستی را از این گونه صنعتی بومی برد.

۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش در پنج پارسل از سری‌های یک، دو و سه طرح جنگل‌داری ناو از رویشگاه‌های اصلی گونه راش در جنوب غربی دریای خزر در شهرستان تالش، بخش اسالم استان گیلان انجام شد (شکل ۱).

ارتفاع محدوده مورد مطالعه بین ۸۵۰ تا ۱۶۵۰ متر از سطح دریا، شیب متوسط ۲۷ درصد و جهت عمومی آن شمال و شمال غربی است.

تیپ جنگل مورد مطالعه، راشستان و راش همراه با سایر گونه‌ها و فرم آن دانه‌زاد ناهمسال است و با شیوه جنگل‌شناسی تک‌گزینی برنامه‌ریزی، نشانه‌گذاری و مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرد.



شکل شماره ۱- نقشه منطقه مورد مطالعه

جهت انجام این تحقیق تعداد ۱۶۰ اصله درخت راش به روش تصادفی در طبقات قطری ۱۰ تا ۱۱۵ سانتیمتر انتخاب و اندازه‌گیری شدند. نمونه‌ها در سه محدوده ارتفاعی ۱۰۰۰-۱۳۰۰، ۸۰۰-۱۰۰۰ و ۱۶۵۰-۱۴۴۰ متر از سطح دریا در سطح سه سری و پنج پارسل برداشت شدند. سپس قطر برابرسینه، ارتفاع کامل درخت، جهت جغرافیایی و درصد شیب در فرم‌های مربوطه ثبت و به نرم‌افزار اکسل انتقال داده شد. سرانجام به منظور انجام آنالیزها، ابتدا نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت. سپس به کمک آزمون تجزیه واریانس یک‌طرفه، وضعیت کمی درختان راش در سطوح مختلف ارتفاع، شیب و جهت جغرافیایی بررسی و به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن استفاده شد. کلیه آنالیزها به کمک نرم‌افزار SPSS 20 انجام گرفت.

۳. نتایج

در این تحقیق قطر برابرسینه درختان راش بین ۱۰-۱۱۰ سانتیمتر (میانگین ۵۰/۳۵ سانتیمتر) و ارتفاع درختان بین ۷-۳۶ متر (میانگین ۱۹/۳۴ متر) متغیر بود. حجم درختان راش مورد مطالعه در منطقه ۱۵/۵۸-۰/۳ متر مکعب (میانگین ۳/۱۷) و سطح مقطع برابرسینه بین ۰/۰۹۵-۰/۰۰۸

مترمربع (میانگین ۰/۲۵۴) به دست آمد (جدول ۱).

جدول شماره ۱- مشخصه‌های آماری متغیرهای کمی طرح ناو اسالم

متغیرهای کمی	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار	واریانس
قطر برابر سینه (سانتیمتر)	10	110	50.35±2.17	26.53	704.11
ارتفاع کل (متر)	7	36	19.34±0.58	7.13	50.87
سطح مقطع برابر سینه (مترمربع)	0.008	0.95	0.254±0.019	0.233	0.054
حجم تنه (مترمکعب)	0.3	15.58	3.17±0.3	3.69	13.65

به منظور بررسی تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر متغیرهای کمی موردنظر، از تجزیه واریانس یک طرفه استفاده شد و نتایج نشان داد تمامی متغیرهای قطر برابر سینه، سطح مقطع، ارتفاع تنه و حجم درختان، تحت تأثیر عامل توپوگرافیکی ارتفاع از سطح دریا قرار دارند (جدول ۲).

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس متغیرهای کمی نسبت به طبقات ارتفاع از سطح دریا

متغیرهای کمی	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
قطر برابر سینه (سانتیمتر)	بین گروه‌ها	4265.441	2	2132.72	3.116	0.047*
	داخل گروه‌ها	99942.707	146	684.539		
	کل	104208.108	148			
ارتفاع کل (متر)	بین گروه‌ها	1222.539	148	611.269	14.15	0.00*
	داخل گروه‌ها	6307.005		43.199		
	کل	7529.544				
سطح مقطع برابر سینه (مترمربع)	بین گروه‌ها	0.408	146	0.204	3.893	*0.023
	داخل گروه‌ها	7.651		0.052		
	کل	8.059				
حجم (مترمکعب)	بین گروه‌ها	0.021	146	0.011	5.619	*0.004
	داخل گروه‌ها	0.273		0.002		
	کل	0.294				

* معنی داری در سطح ۵٪

نتایج مربوط به تجزیه واریانس یک طرفه متغیرهای کمی نسبت به درصد شیب، مندرج در جدول شماره ۳، حاکی از آن است که درصد شیب عرصه، تأثیر معنی داری بر میزان متغیرهای قطر برابر سینه، سطح مقطع و حجم درختان راش دارد (جدول ۳).

جدول شماره ۳- تجزیه واریانس متغیرهای کمی نسبت به طبقات شیب

متغیرهای کمی	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
قطر برابر سینه (سانتیمتر)	بین گروهها	4510.772	4	1127.693	1.629	*0.017
	داخل گروهها	99697.376	144	629.343		
	کل	104208.148	148			
ارتفاع کل (متر)	بین گروهها	175.497	4	43.874	0.859	ns0.059
	داخل گروهها	7354.046	144	51.07		
	کل	7529.544	148			
سطح مقطع برابر سینه (مترمربع)	بین گروهها	0.383	4	0.096	1.798	*0.0132
	داخل گروهها	0.288	144	0.053		
	کل	0.294	148			
حجم (مترمکعب)	بین گروهها	0.006	4	0.002	0.756	*0.04
	داخل گروهها	0.288	144	0.002		
	کل	0.294	148			

* معنی دار در سطح ۵٪ ns عدم معنی داری

بررسی تأثیر عامل توپوگرافی جهت جغرافیایی بر متغیرهای کمی نشان داد که متغیرهای مورد بررسی در این پژوهش تحت تأثیر جهت جغرافیایی قرار ندارند (جدول ۴).

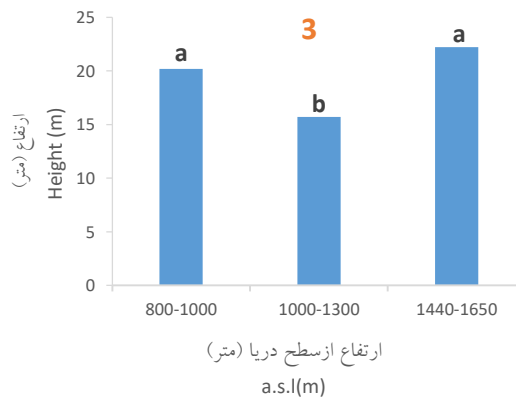
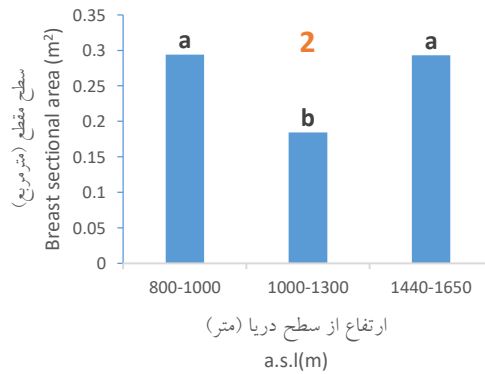
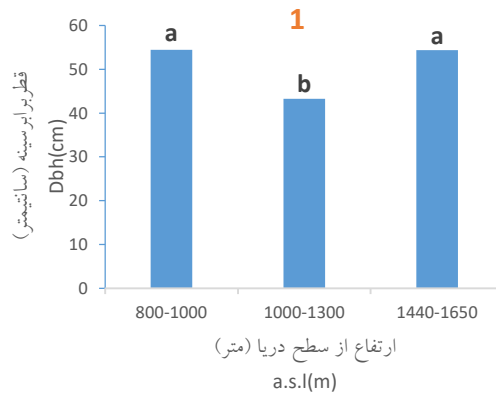
جدول شماره ۴- تجزیه واریانس متغیرهای کمی نسبت به طبقات جهت جغرافیایی

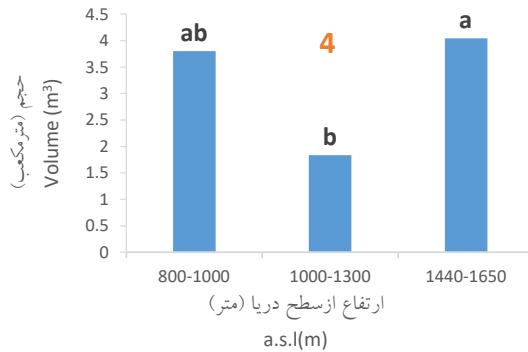
متغیرهای کمی	منبع تغییرات	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی داری
قطر برابر سینه (سانتیمتر)	بین گروهها	4227.035	7	603.862	0.852	ns0.547
	داخل گروهها	99981.112	141	709.086		
	کل	104208.148	148			
ارتفاع کل (متر)	بین گروهها	131.2	7	18.743	0.357	ns0.925
	داخل گروهها	7398.344	141	52.471		
	کل	7529.544	148			
سطح مقطع برابر سینه (مترمربع)	بین گروهها	0.323	7	0.046	0.841	ns0.555
	داخل گروهها	7.736	141	0.055		
	کل	8.059	148			
حجم (مترمکعب)	بین گروهها	0.011	7	0.002	0.755	ns0.625
	داخل گروهها	0.284	141	0.002		
	کل	0.294	148			

* ns عدم معنی داری

با توجه به نتایج به دست آمده، تأثیر ارتفاع از سطح دریا و درصد شیب عرصه بر مشخصه‌های کمی مورد بحث معنی دار است. بنابراین، به منظور مقایسه میانگین متغیرها در طبقات مختلف ارتفاع از سطح دریا و طبقات درصد شیب، آزمون مقایسه میانگین‌های دانکن انجام شد. در بررسی ارتفاع از سطح دریا نتایج نشان داد بیشترین مقدار متغیرهای کمی در طبقات ارتفاعی

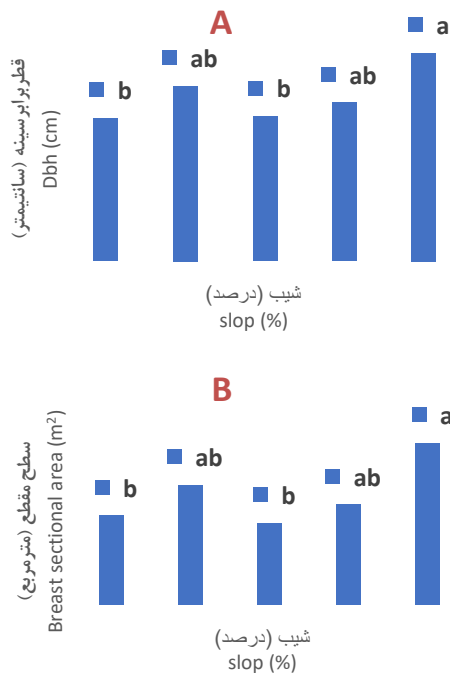
۸۰۰-۱۰۰۰ متر و ۱۴۴۰-۱۶۵۰ متر از سطح دریا قرار دارند و کمترین میزان این کمیت‌ها در طبقه ارتفاعی ۱۰۰۰-۱۳۰۰ متر هستند، اما کمیت حجم تنه درختان در طبقه ارتفاعی ۸۰۰-۱۰۰۰ متر، مقدار حد وسط را نشان داد (شکل ۲).

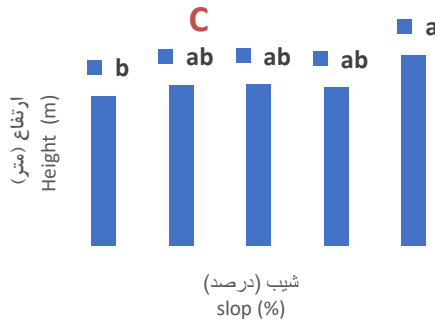




شکل شماره ۲- میانگین متغیرهای کمی نسبت به ارتفاع از سطح دریا

با مقایسه میانگین مشخصه‌های کمی توسط آزمون دانکن، مشخصه‌های قطر برابرسینه، ارتفاع و سطح مقطع درختان راش مقادیر متفاوتی را نسبت به طبقات درصد شیب نشان دادند، به طوری که شیب ۴۰-۵۰ درصد، بالاترین مقدار این کمیت‌ها را نشان داد. کم‌ترین مقدار ارتفاع درختان، در شیب ۰-۱۰ درصد، کم‌ترین مقدار قطر برابرسینه و حجم در شیب‌های ۰-۱۰ درصد و نیز ۲۰-۳۰ درصد مشاهده شد (شکل ۳).





شکل شماره ۳- میانگین مشخصه‌های کمی درختان راش نسبت به طبقات درصد شیب

۴. نتیجه‌گیری

رشد گیاهان علاوه بر خصوصیات ژنتیکی، به عوامل محیطی و رویشگاهی بستگی دارد، این عوامل محیطی شامل خصوصیات خاک، توپوگرافی، آب و هوا، اقلیم و دیگر نهادهای اکولوژیک هستند که در پراکنش و رویش اجتماعات گیاهی و شکل‌گیری انواع تپ‌های جنگلی تأثیر مهمی دارند و سبب ایجاد اختلاف در نوع و تراکم جنگل‌ها، میزان محصول‌دهی و سایر خصوصیات جنگل می‌شوند (۱۵). عوامل فیزیوگرافیک علاوه بر اینکه در استقرار توده‌های جنگلی نقش مهمی دارند، بر روی بسیاری از خصوصیات کمی آن‌ها مانند سطح مقطع برابرسینه، حجم در هکتار، ارتفاع درختان شاهد، زادآوری و غیره مؤثر هستند (۲۰). برای مثال با تغییر ارتفاع از سطح دریا، شرایط رویشگاهی، به ویژه از نظر اقلیم تغییر می‌کند. بدین صورت که ارتفاع از سطح دریا بر میزان نور دریافتی، دما، تبخیر و تعرق، شدت تشعشعات خورشیدی و تشکیل و تکامل خاک تأثیرگذار است (۸). بدین ترتیب عامل ارتفاع از سطح دریا، روی مشخصات کمی و کیفی درختان تأثیر دارد، از این رو تعیین بهترین دامنه ارتفاعی از سطح دریا که درختان، دارای اپتیمم رشد در آن محدود باشند، از اهمیت زیادی برخوردار است (۲۱).

در این تحقیق نیز تأثیر این عامل توپوگرافیکی بر مشخصه‌های کمی درختان راش معنی‌دار بود و بیشترین مقدار در ارتفاع ۱۴۴۰-۱۶۵۰ متر به دست آمد.

در پژوهشی بررسی توده‌های راش اسالم به تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر حجم سرپای درختان راش اشاره دارد، مبنی بر اینکه با افزایش ارتفاع تا ۱۴۵۰ متر، از میانگین حجم سرپای توده‌های راش در هکتار کاسته شده است، که نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر نیز مشابه نتایج پژوهش

مذکور می‌باشد (۱۰).

در پژوهشی دیگر محققین نشان دادند که میانگین قطر و سطح مقطع برابر سینه در قطعه نمونه با ارتفاع از سطح دریا، رابطه مستقیم دارد. بدین صورت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا، مقدار این دو مشخصه افزایش می‌یابد (۱۷). این یافته، با نتایج تحقیق حاضر که مشاهده بیشترین مقدار مشخصه‌های کمی در ارتفاع بالا (۱۴۴۰-۱۶۵۰ متر) است، مطابقت دارد.

در بررسی عامل شیب زمین، تأثیر آن بر مشخصات کمی درختان راش مشاهده شد و بیشترین مقدار قطر برابر سینه، ارتفاع درخت و حجم تنه در شیب‌های ۴۰-۵۰ درصد به دست آمد. مشاهدات پژوهشگران نشان داد، بیشترین میزان متوسط قطر برابر سینه و ارتفاع به ترتیب در شیب ۴۱-۵۰ و ۵۱-۶۰ درصد است (۵). در مطالعه‌ای دیگر به منظور بررسی کمی و کیفی حجم سرپای توده‌های راش اسالم با تغییر جهت دامنه و ارتفاع مشاهده شد که تأثیر ارتفاع از سطح دریا بر حجم سرپا معنی دار است، اما رابطه عامل شیب با میزان موجودی سرپا در این بررسی معنی دار نبود (۱۰). در مطالعه‌ای دیگر اثر شیب بر مشخصه‌های کمی درختان زربین معنی دار بود، به طوری که بیشترین مقدار برای قطر، ارتفاع، حجم و سطح مقطع برابر سینه در شیب‌های ۲۵-۵۰ درصد و کم‌ترین مقدار در شیب‌های ۰-۲۵ درصد و ۵۰-۷۵ درصد مشاهده شد (۲). این نتایج با یافته‌های تحقیق حاضر همخوانی دارد.

در پژوهش حاضر تأثیر جهت جغرافیایی بر مشخصه‌های کمی اثبات نشد. این نکته با نتایج بعضی از محققین، هم‌سو است (۱۷۶). بدین جهت که بیان داشتند بین جهت‌های مختلف جغرافیایی، اختلاف معنی داری از نظر خصوصیات رویشی وجود ندارد. اما نتایج محققین دیگر برخلاف نتایج تحقیق حاضر است (۱۱ و ۲۳). در حقیقت در جهت‌های جغرافیایی مختلف، میزان تابش نور خورشید، درجه حرارت و وزش بادهای منطقه‌ای تغییر کرده و در نتیجه جهت می‌تواند بر روی رطوبت، حاصلخیزی و عمق خاک و در نتیجه در پراکنش و رویش گیاهان اثرگذار باشد. این تأثیر به خصوص در مناطقی که میزان بارندگی و رطوبت کم باشد، قابل توجه است (۲۵). بنابراین، با توجه به شرایط اقلیمی منطقه رویشی هیرکانی و بردباری راش نسبت به سایه، نتیجه به دست آمده قابل استناد است.

در مجموع می‌توان گفت ارتفاع از سطح دریا بر میزان نور دریافتی، دما، تبخیر و تعرق، شدت تشعشعات خورشیدی و تشکیل و تکامل خاک تأثیرگذار است و با افزایش ارتفاع، از شرایط

مطلوب کاسته شده و شرایط رویشی نامناسب می‌شود و مقدار مشخصه‌های کمی درختان کاهش می‌یابد. اما گونه راش در ارتفاعات بالاتر و در مناطق پر شیب‌تر دارای قطر و ارتفاع بیشتری است یا به عبارت دیگر نیچ یا آشیان اکولوژیک گونه راش در ارتفاعات بالاتر می‌باشد.

اگرچه رویشگاه راش را از ارتفاع ۷۰۰ تا ۱۸۰۰ متر می‌دانند، ولی بهترین رویشگاهی که در آن راش دارای بیشترین قطر و ارتفاع باشد، در مناطق بالادست و شیب‌دار قرار دارد. در تحقیق حاضر در شیب تند و در محدوده ارتفاعی بالا (بالابند)، با وجود سخت‌تر شدن شرایط جوی، بیشترین مقدار مشخصات کمی مشاهده شد. در شیب‌های تند، رشد راش بهتر بوده که گویا نیاز رویشگاهی این گونه به مه تابستانه و رطوبت بیشتر در مناطق سردتر است. همچنین عدم معنی‌داری جهت جغرافیایی در رشد گونه راش تداعی‌کننده این تئوری است که در جنگل‌های شمال کشور، به ویژه در مورد گونه سایه پسند راش شرقی، نور عامل محدودکننده نیست. با توجه به مطالب گفته شده، نتایج به دست آمده می‌تواند در جهت حفظ و ارتقای راشستان‌های شمال کشور بسیار حائز اهمیت باشد.

References

1. Atarod P. *Analysis and statistical analysis of forest vegetation in two north and south ecological fronts in Shafarood watershed based on multivariate statistical method*. Master's thesis. Faculty of Natural Resources of Guilan University, 1998: 200. [In Persian]
2. Badr F. *Autecology of cypress trees, case study: Seidan's forest reservoir, Roudbar*. Master's thesis. Faculty of Natural Resources of Guilan University, 2015:128. [In Persian]
3. Coomes AD & Allen BR. Mortality and tree-size distributions in natural mixed-age forests. *Journal of Ecology*. 2007; 95: 27-40.
4. Daneshvar A, Rahmani R & Habashi H. Effect of Light competition on crown expansion in a mixed multi storied forests. *Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources of GorganUniversity*. 2008;14(1): 39-48. [In Persian]
5. Ebadi A, Paiam H, Falah Chai MM & Omidvar A. Autecology of Yew (*Taxusbaccata* L.) in the Foresats of Arasbaran (Case study: Ilgone Chai area). *Journal of Life Sciences of Lahijan Unit*. 2009; 3(2): 47-59. [In Persian]
6. El Mahi SA. *Juniper island and plant diversity, A case study with remote sensing and GIS in Karaj-Iran*. Master Thesis. International institute for geo-information science and earth observation eschewed the Netherlands, 2003:90.
7. Eslami A, Sagheb-Talebi Kh & Namiranian M. Determining of equilibrium state in uneven-aged oriental beech forests of Northern-Iran. *Iranin Journal of Forest and Polar research*. 2007; 15(2): 92-104. [In Persian]
8. Golzade L. *Investigation of some habitat characteristics of Juniperus excelsa species in natural forests of Shahroud Supreme*. Master's thesis. Faculty of Natural Resources of Guilan University, 2011: 109. [In Persian]
9. Hamzehpour M & Bordbar Sk. Investigating some quantitative and qualitative characteristics of wild-pear bristle type in the Sepidan area. *Journal of Research and Development*. 2002; 15(4): 41-47. [In Persian]
10. Hassanzadnavroodi I. *An Investingation of Effect odSlipe and Altitude on the Extent of Growing Stock of Natural Beech (Fagusorientalis) in Asalem*. PhD. dissertation. Faculty of Natural Resources of Tehran University, 2000:98. [In Persian]
11. Johnson DD & Miller RF. Structure and development of expanding western juniper woodlands as influenced by two topographic variables. *Forest Ecology and Management*. 2006; 229:7-15.
12. KabiriKoupaei K, Marvie Mohadjer MR, Zahedi Amiri Gh, Namiranian N & Etemad V. A comparison on the quantitative and qualitative morphological characteristics of beech (*Fagus orientalis* Lipsky) in a pure and mixed stand (Gorazbon district, North of Iran). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. 2009; 17(3): 422-435. [In Persian]
13. Lexterod LN & Eid T. An evaluation of different diameter diversity indices based on criteria related to forest management planning. *Forest Ecology and Management*. 2006; 222: 17-28.
14. Marvie Mohadjer MR & Moradi M. Morphological and quantitative characteristics of mature beech trees (*Fagus orientalis* Lipsky) in two regions of Sistan in Guilan and Kheiroud in Mazandaran. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. 2011; 19(3): 300-311. [In Persian]

15. MarviMohajer MR. *Silviculture and forestry*. Tehran: Tehran University Press, 2011: 387. [In Persian]
16. Mohammadalizadeh Kh, Zobeiri M, Namiranian M, Hoorfar A & Marvie Mohajer MR. Fitting of diameter distribution using some statistical models (distributions) (Case study: Khyroudkenar forest, Noshahr). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*. 2009; 17(1): 116-124. [In Persian]
17. Momeni Moghaddam T, Sagheb-Talebi K, Akbarinia M, Akhavan R & Hosseini SM. Impact of some physiographic and edaphic factors on quantitative and qualitative characteristics of Juniperforest (Case study: Layen region-Khorasan). *Iranian Journal of Forest*. 2012; 492:143-156. [In Persian]
18. Mossadegh A. *Silviculture*. Tehran: Tehran University press, 1998:48.
19. Podlaski R. Relationship between crown characteristics and the radial increment of beech (*Fagus sylvatica* L.) in Świątokrzyski National Park (Poland). *Forest Science*. 2002; 48(3): 93-99.
20. Radkarimi M, Navroudi IH, Salehi A, Saiady A & Zarkami R. *Qualitative and quantitative study of the natural forests of Acer insigne in Isalem*. In: Third International Conference on Climate Change and Tree Chronology, Sari, Iran, 2012: 100-110. [In Persian]
21. Rasaei A, Jalilvand H, Heidari A, Heidari M, Amini S, Fallahi A & Hosseini SA. *Effect of physiography on Quantity characterof Northern Zagros Forest (Case study: Marivan)*. In: Third International Conference on Climate Change and Tree Chronology, Sari, Iran, 2012: 1-8. [In Persian]
22. Rasane YA & Moshtagh Kahnammuee MH. *Quantitative and qualitative study of the northern forests of the country*. Proceedings of the National Conference on the Management of Northern Forests and Sustainable Development of the first volume of the forests and rangelands of the country, Iran, 2001: 56-81. [In Persian]
23. Salarian A, Mataji A & Iranmanesh Y. Investigation on site demand of Almond (*Amygdalus scoparia* Spach.) in Zagros Forests (Case study: Karebas site of Chaharmahal and Bakhtiari province). *Iranin Journal of Forest and Polar research*. 2008; 16(4): 528-542. [In Persian]
24. Sefidi K, EsfandiaryDarabad F & Azaryan M. Effect of topography on tree species composition and volume of coarse woody debris in an Oriental beech (*Fagus orientalis* Lipsky) old growth forests, northern Iran. *I Forest Biogeosciences and Forestry*. 2017; 9(2): 658-665.
25. Small ChJ & McCarthy BC. Relationship of understory diversity to soil nitrogen, topographic variation, and stand age in an eastern oak forest. *USA Forest Ecology and Management*. 2005; 217(2): 229-243.

استناد به این مقاله

اسلامی، علیرضا؛ بدر، فاطمه (۱۴۰۰). بررسی خصوصیات کمی راش شرقی نسبت به عوامل توپوگرافی در جنگل‌های ناواسالم. *بیولوژی کاربردی*، دوره ۱۱(۴۲)، ص ۶۷-۸۰.