مجلهٔ جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، سال پنجم، شمارهٔ 2، تابستان 1392، صفحهٔ 109 تا 117

بررسی تغییرات ضریب شکل درختان راش (*Fagus orientalis* Lipsky) باتوجه به مراحل رویشی و فیزیوگرافی رویشگاه

امیر اسلام بنیاد[1]، جواد ترکمن*[2] و اسماعیل روحی[3]

[1،2و 3] دانشیار، استادیار و دانشجوی کارشناسی ارشد گروه جنگلداری دانشکدهٔ منابع طبیعی دانشگاه گیلان

(تاریخ دریافت: 10/ 7 / 90، تاریخ پذیرش: 26 / 6 / 91)

چکیده

با توجه به اینکه شکل ساقهٔ درخت به‌صورت استوانهٔ کامل نیست، برای برآورد حجم واقعی آن، باید ضریب شکل برای هر گونه محاسبه شود. ضریب شکل پس از قطر برابرسینه و ارتفاع درخت، سومین مشخصهٔ مؤثر در تعیین حجم درخت است. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر همزمان مؤلفه‌های رویشگاه مانند جهت جغرافیایی، شیب زمین و مراحل رویشی بر ضریب شکل درختان راش در جنگل‌های طبیعی حوضهٔ شفارود گیلان انجام گرفت. به این منظور، 411 اصله درخت در چهار جهت جغرافیایی (شمال، شمال شرق، شرق و شمال غرب) و در چهار کلاس شیب کمتر از 30، 45-30، 60-45 و بیش از 60 درصد و در چهار مرحلهٔ رویشی جوانی، میانسالی، مسن و کهنسالی اندازه‌گیری شد. برای تجزیه‌وتحلیل تأثیرات مستقل و متقابل داده‌ها از تحلیل سه‌عامله در قالب طرح تصادفی کامل استفاده شد. برای بررسی نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف، برای مقایسهٔ میانگین داده‌ها با واریانس همگن از آزمون دانکن و واریانس ناهمگن از آزمون دانت در سطح اطمینان 5 و 1 درصد استفاده شد. نتایج این بررسی نشان داد که بین تیمارهای بررسی ضریب شکل درختان راش تفاوت معنی‌دار وجود دارد. مقایسهٔ میانگین‌ها با استفاده از روش دانت نشان داد که بین ضریب شکل طبیعی ساقه (0/5475) و هوهه‌نادل (0/5446) تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. این بررسی نشان می‌دهد که با افزایش شیب رویشگاه، ضریب شکل نیز افزایش می‌یابد و در جهت شمالی این عدد به یک نزدیک‌تر است.

واژه‌های کلیدی: راش، مراحل رویشی، ضریب شکل، هوهه‌نادل، شفارود.

*نویسندهٔ مسئول: تلفن: 0182 3223023 Email: j_torkaman@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه و هدف

آگاهی از عوامل تأثیرگذار بر شکل تنه یکی از پایه‌های تعیین صحیح حجم درخت است. بیشترین حجم درختان در واحد سطح جنگل‌های شمال به راشستان‌ها تعلق دارد (طاهری و پیله‌ور، 1387). توده‌های جنگلی در شرایط طبیعی، مراحل مختلف تحول و تکامل را می‌گذرانند. درختان به‌عنوان اصلی‌ترین اعضای توده‌های جنگلی تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند و برایند این تأثیرات، تغییرات داخلی و خارجی درختان است. از تغییرات داخلی به تغییر شیمیایی درختان، و از تغییرات ظاهری و خارجی به تغییر شکل ساقهٔ درختان می‌توان اشاره کرد. طرز قرارگرفتن درخت در موقعیت‌های مختلف سبب می‌شود که رویش قطری در تمام قسمت‌های تنه یکسان نباشد. از این‌رو قسمت‌های مختلف تنه شکل هندسی متفاوتی به خود می‌گیرند. حجم درخت متأثر از شکل درخت است (زبیری، 1384؛ نمیرانیان، 1385). از سوی دیگر حجم درخت در بسیاری از موارد از جمله حاصلخیزی خاک، روند بهبود یا تخریب رویشگاه، مقدار مجاز برداشت، مقدار رویش، خرید و فروش چوب و بررسی کارهای تحقیقاتی کاربرد دارد. همچنین شکل درخت یکی از عوامل مهم و مؤثر بر بذردهی و زادآوری درختان جنگلی است (بنیاد، 1383؛ مروی مهاجر، 1354). با توجه به اینکه شکل درخت منظم نیست و به‌طور کامل از هیچ‌یک از شکل‌های هندسی تبعیت نمی‌کند، پژوهشگران سعی کرده‌اند با بررسی درختان در شرایط متفاوت، شاخص‌ها، ضرایب تصحیح و روابط ریاضی فراگیری را ارائه دهند. با توجه به اینکه ساقهٔ درخت استوانه‌ای نیست، باید حجم استوانه در ضریبی ضرب شده تا حجم آن به حجم واقعی درخت نزدیک‌تر شود. این ضریب، در اندازه‌گیری جنگل با عنوان ضریب شکل معرفی و تعریف می‌شود. ضریب شکل سومین مشخصه‌ای است که در کنار قطر برابرسینه و ارتفاع یک درخت بر تعیین حجم آن تاثیر می‌گذارد. نظر به اینکه رویش قطری در تمام قسمت‌های تنه یکسان نیست، با تغییر رویش قطری ضریب شکل درخت نیز تغییر می‌کند (زبیری، 1384). علاوه بر رویش قطری، عامل‌های رویشگاه و رقابت نیز در تغییر ضریب شکل درخت در طول زندگی مؤثر است (مروی مهاجر، 1355). عامل‌های فیزیوگرافی و مؤلفه‌های شکل زمین (شیب، ارتفاع از سطح دریا و جهت‌های جغرافیایی)، چگونگی و مقدار رویش گیاهان و در نهایت شکل ظاهری آنان را تحت تأثیر قرار می‌دهند. بسته به جهت جغرافیایی، ارتفاع از سطح دریا و مقدار شیب، درجهٔ حرارت، نحوهٔ انتشار رطوبت، جهت وزش باد، مقدار برف و ... متفاوت خواهد بود که سبب ایجاد میکروکلیمای خاص می‌شود (Enright *et al*., 2005).

بررسی‌های انجام‌گرفته نشان داد که کیفیت و رنگ چوب گونه‌های مختلف راش متأثر از سن و شرایط رویشگاهی است (پارساپژوه، 1355؛ Albert *et al*., 2003; Liu *et al*., 2005). میرعبداللهی (1388) نیز اثر سن را بر متغیرهای رویشی درخت راش جنگل‌های حوضهٔ لومیر در کلاسه‌های سنی جوان، میانسال، مسن و کهنسال بررسی کرد. نتایج نشان داد که ضریب شکل‌های مصنوعی و طبیعی ساقه و درخت در گونهٔ راش در چهار کلاسهٔ سنی اختلاف معنی‌دار دارند. تحقیق حاضر با هدف بررسی تأثیر جهت جغرافیایی، شیب و مراحل رویشی بر ضریب شکل گونهٔ راش حوضهٔ شفارود انجام گرفت.

مواد و روش‌ها

- منطقهٔ مورد بررسی

این بررسی در حوضهٔ آبخیز شمارهٔ 9 منطقهٔ شفارود استان گیلان انجام گرفت. این حوضه یکی از حوضه‌های آبخیز غرب استان گیلان با مساحت 37467/67 هکتار، ارتفاع متوسط 1450 متر و شیب عمومی 45/82 درصد است و از نظر مختصات جغرافیایی در طول جغرافیایی ″51 ′42 °48 و ″15 ′00 °49 شرقی و عرض جغرافیایی ″37 ′23 °37 و ″37 ′40 °37 شمالی قرار دارد. چهار پارسل این حوضه که در زمان تحقیق، عمل قطع در آنها صورت گرفته بود، به‌عنوان محل اصلی تحقیق و اجرای عملیات میدانی انتخاب شد: پارسل 3 از سری 8 به نام دشت دامن با جهت عمومی شمالی، پارسل 30 از سری 14 به نام رزداره پشت با جهت عمومی شمال غربی، پارسل 41 از سری 11 به نام آواردیم با جهت عمومی شرقی و پارسل 37 از سری 11 به نام آواردیم با جهت عمومی شمال شرقی. ارتفاع از سطح

Archive of SID

www.SID.ir

دریا در این پارسل‌ها بین 1000 تا 1400 متر (جنگل میان‌بند) و شیب بین 30 تا 80 درصد است. بیشتر درختان نشانه‌گذاری و قطع‌شده در این پارسل‌ها از گونهٔ راش بودند.

- نمونه‌برداری

411 اصله درخت راش (109، 105، 96 و 101 اصله به‌ترتیب در جهت‌های شرق، شمال شرق، شمال و شمال غرب) در چهار کلاسهٔ قطری کمتر از 30 (جوان)، 60-30 (میانسال) 80-60 (مسن) و بیشتر از80 (کهنسال) سانتی‌متر و چهار کلاسهٔ شیب کمتر از 30، 45-30، 60-45 و بیشتر از 60 درصد انتخاب شد. برای هر یک از پایه‌ها، قطر برابرسینه به‌وسیلهٔ کالیپر با دقت میلی‌متر، ارتفاع نسبی (0/1، 0/3، 0/5، 0/7 و 0/9 درخت برحسب متر) و ارتفاع کامل درخت به‌وسیلهٔ سونتو اندازه‌گیری شد. برای محاسبهٔ ضریب شکل مصنوعی و طبیعی درخت، همچنین ضریب شکل مصنوعی و طبیعی ساقه، به‌ترتیب از روابط 1، 2، 3 و 4 استفاده شد (زبیری، 1384).

رابطهٔ 1 $$f_r = \frac{v}{w_{1/30}}$$

رابطهٔ 2 $$f_r = \frac{v}{w_{0/1}}$$

رابطهٔ 3 $$f_{1/30} = \frac{d_m^2}{d_{1/30}^2}$$

رابطهٔ 4 $$f_{0/1} = \frac{d_m^2}{d_{0/1}^2}$$

در روابط بالا، v حجم کامل درخت، $w_{1/30}$ حجم استوانه‌ای است که ارتفاع آن برابر با ارتفاع درخت و قطر آن معادل قطر برابر سینهٔ درخت، $w_{0/1}$ حجم استوانه‌ای است که ارتفاع آن برابر با ارتفاع درخت و قطر آن معادل قطر در 0/1 ارتفاع درخت است و d_m قطر در نصف ارتفاع درخت است که همان $d_{0/5}$ است. برای محاسبهٔ ضریب شکل ساقه بر مبنای فرمول هوهنادل[1] نیز از رابطهٔ 5 استفاده شد.

رابطهٔ 5 $$f_{ho} = 0/2(1 + \frac{d_{0/3}^2}{d_{0/1}^2} + \frac{d_{0/5}^2}{d_{0/1}^2} + \frac{d_{0/7}^2}{d_{0/1}^2} + \frac{d_{0/9}^2}{d_{0/1}^2})$$

در این رابطه $d_{0/1}$، $d_{0/3}$، $d_{0/5}$، $d_{0/7}$ و $d_{0/9}$ به‌ترتیب، قطر در ارتفاع‌های 0/1، 0/3، 0/5، 0/7 و 0/9 ارتفاع درخت است. برای تجزیه‌وتحلیل تأثیرات مستقل و متقابل عوامل بر ضریب شکل از طرح تصادفی کامل در قالب فاکتوریل سه‌عامله در چهار سطح و برای مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون دانت و دانکن با سطح اطمینان 5 و 1 درصد استفاده شد. در تجزیه‌وتحلیل این بررسی، جهت جغرافیایی، شیب رویشگاه و مراحل رویشی به‌ترتیب با کد 1، 2 و3 نشان داده شد. هریک از این کلاسه‌ها به زیرکلاسه‌هایی تقسیم و کد دار شد. به این ترتیب که کلاسه‌های جهت جغرافیایی شامل شمال، شمال شرق، شرق و شمال غرب به‌ترتیب با کدهای 1 تا 4، کلاسه‌های شیب رویشگاه شامل کمتر از 30، 45-30 ، 60-45 و بیشتر از 60 درصد به‌ترتیب با کدهای 1 تا 4 و کلاسه‌های مراحل رویشی شامل جوان، میانسال، مسن و کهنسال به‌ترتیب با کدهای 1 تا 4) نشان داده شد. داده‌ها و اطلاعات برداشت‌شده در نرم‌افزارهای Excel و Spss وارد و تجزیه‌وتحلیل شد. برای تشخیص نرمال بودن داده‌ها و همگنی واریانس به‌ترتیب از آزمون‌های کولموگروف-اسمیرنوف و لون استفاده شد.

نتایج

نتایج حاصل از اندازه‌گیری صفت‌های مورد بررسی 411 اصله درخت نشان داد که تمام داده‌ها نرمال است، ولی واریانس آنها ناهمگن است. بنابراین به‌منظور مقایسهٔ میانگین‌ها از آزمون Dunnett T3 استفاده شد. در جدول 1، شاخص‌های آماری محاسبه‌شده برای هر یک از ضریب شکل‌های مصنوعی و طبیعی ساقه، هوهنادل، مصنوعی و طبیعی درخت آورده شده است.

بر اساس این نتایج، دامنهٔ تغییرات ضریب شکل طبیعی درخت 0/1507±0/5742 و دامنهٔ تغییرات ضریب شکل مصنوعی ساقه 0/11233±0/4861 است. نتایج تجزیهٔ واریانس و مقایسهٔ میانگین‌ها در جدول 2 نشان داده شده است.

1- Hohenadll

Archive of SID
www.SID.ir

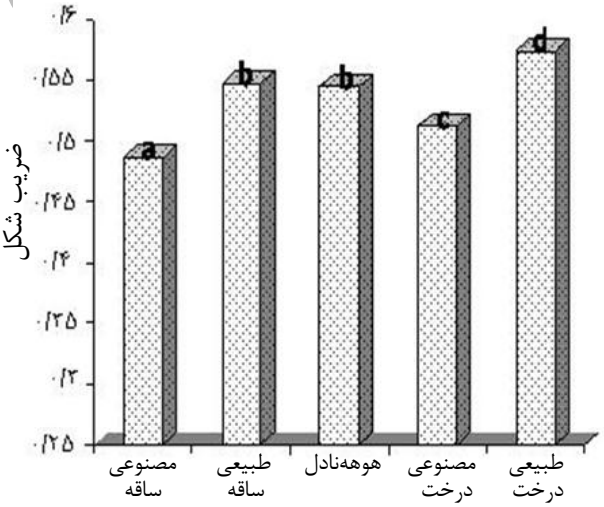
جدول 1- نتایج محاسبهٔ ضریب شکل درختان راش با روش‌های مختلف

انواع ضریب شکل	مصنوعی ساقه	طبیعی ساقه	هوهه‌نادل	مصنوعی درخت	طبیعی درخت
تعداد	411	411	411	411	411
میانگین	0/4861	0/5474	0/5446	0/5124	0/5742
انحراف معیار	0/11233	0/11652	0/07216	0/14088	0/15074
خطا	0/00554	0/00575	0/00356	0/00695	0/00774

جدول 2- آنالیز واریانس ضریب شکل‌های درخت راش

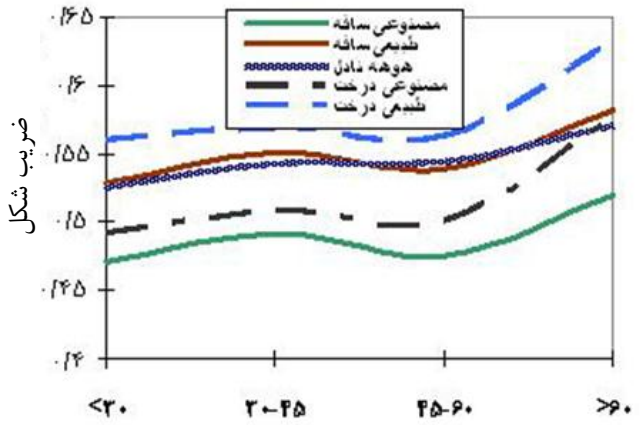
منابع تغییر	مجموع مربعات	df	میانگین مربعات	F	sig.
بین گروه‌ها	1/919	4	0/480	32/428	0/000
داخل گروه‌ها	30/329	2050	0/015		
کل	32/248	2054			

نتایج مندرج در جدول 2 نشان می‌دهد که ضریب شکل درختان راش مورد بررسی در سطح احتمال 1 درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌داری دارد. مقایسهٔ میانگین ضریب شکل‌های محاسبه‌شده در شکل 1 نشان داده شده است.

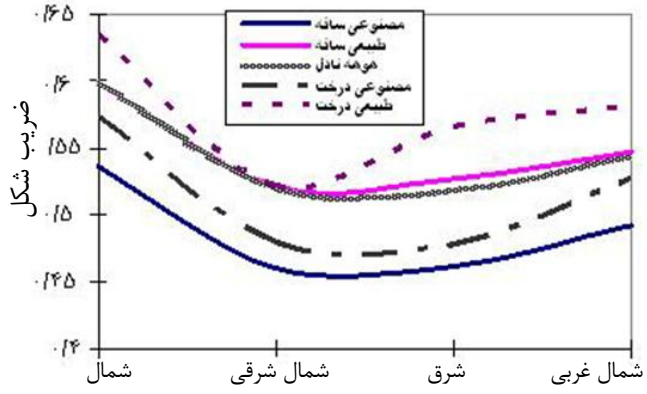


شکل 1- مقایسهٔ ضریب شکل مصنوعی ساقه، طبیعی ساقه و هوهه‌نادل

نتایج مربوط به تأثیرات مستقل شیب و جهت جغرافیایی رویشگاه و مراحل رویشی درخت راش بر ضریب شکل‌های مصنوعی و طبیعی ساقه و درخت و همچنین ضریب شکل هوهه‌نادل در شکل‌های 2، 3 و 4 نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که هر یک از عوامل و مؤلفه‌های رویشگاه طبیعی در تغییرات ضریب شکل درختان راش مورد بررسی تأثیرگذارند.



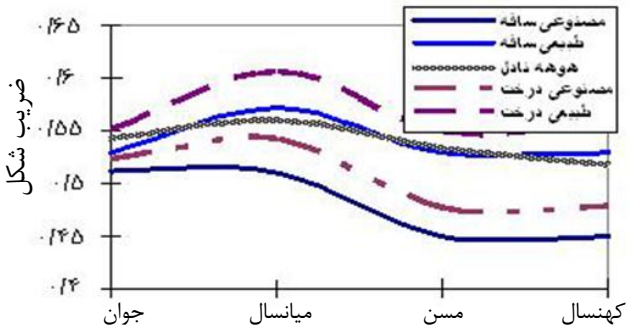
شکل 2- تغییرات ضریب شکل درختان در نتیجهٔ تغییر شیب رویشگاه



شکل 3- تغیرات ضریب شکل درختان در نتیجهٔ تغییر جهت جغرافیایی

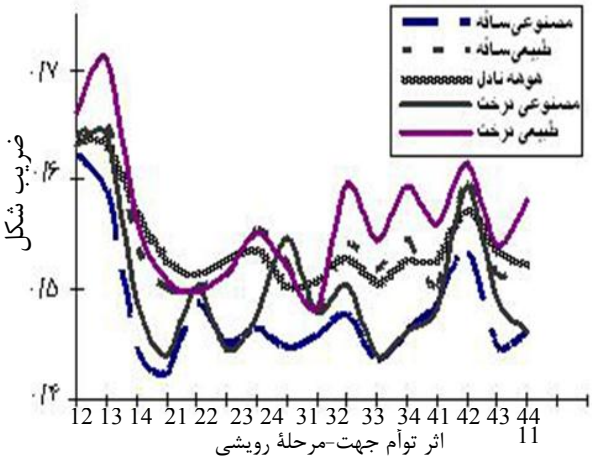
ضریب شکل‌های درخت راش متأثر از جهت جغرافیایی هستند. همان‌طورکه شکل 3 نشان می‌دهد، در بین جهت‌های مورد بررسی، جهت شمالی بیشترین تأثیر را داشته است.

Archive of SID
www.SID.ir

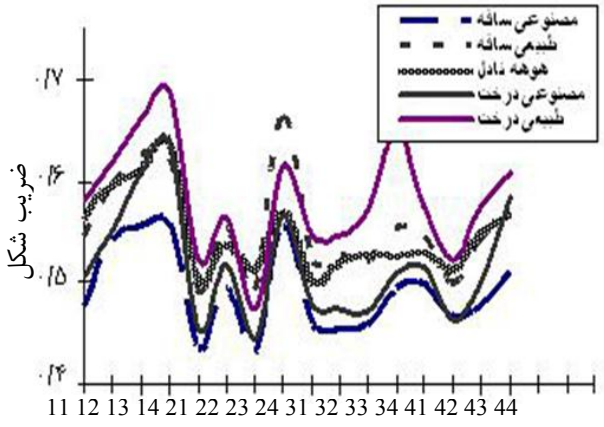


شکل 4- تغیرات ضریب شکل درختان در نتیجهٔ تغییر مراحل رویشی

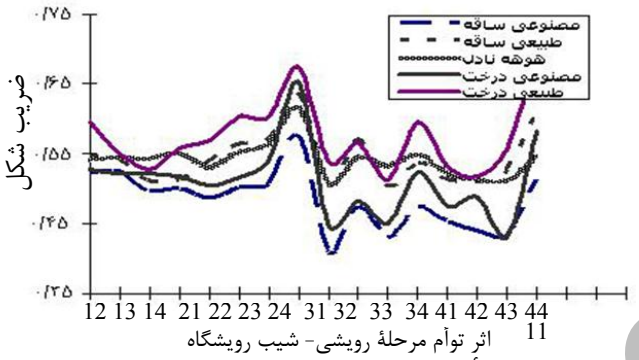
شکل درخت در مراحل زندگی از نهال تا کهنسالی در حال تغییر است و همان‌طورکه در شکل 4 مشاهده می‌شود، در دوران میانسالی بهترین حالت را دارد. در حالت طبیعی، ضریب شکل‌های درخت تحت تأثیر توأم و متقابل عوامل و مؤلفه‌های رویشگاه هستند. در اندازه‌گیری جنگل، نشان دادن اثر متقابل و توأم این عوامل در تغییرات ضریب شکل‌ها مهم است. نتایج مربوط به تأثیر متقابل جهت جغرافیایی و مراحل رویشی، جهت جغرافیایی و شیب و همچنین تأثیر متقابل شیب و مراحل رویشی بر ضریب شکل‌های مختلف درخت راش به‌ترتیب در شکل‌های 5، 6 و 7 نشان داده شده است. همان‌طورکه مشاهده می‌شود، اثر توأم مراحل رویشی با جهت و شیب نشان می‌دهد که شکل درخت در جوانی بیشتر تحت تأثیر جهت جغرافیایی قرار دارد، در حالی‌که در مراحل میانسالی و کهنسالی، بیشتر متأثر از شیب رویشگاه است. اثر توأم شیب و جهت نشان می‌دهد که با وجود زیاد بودن ضریب شکل در جهت شمالی، اثر شیب سبب افزایش ضریب شکل در دیگر جهت‌ها شده است.



شکل 5- اثر توأم جهت جغرافیایی و مرحلهٔ رویشی در تغییرات ضریب شکل‌ها



شکل 6- اثر توأم جهت جغرافیایی و شیب رویشگاه در تغییرات ضریب شکل‌ها



شکل 7- اثر توأم شیب رویشگاه و مرحلهٔ رویشی در تغییرات ضریب شکل‌ها

بحث

آنالیز واریانس داده‌های حاصل از اندازه‌گیری ضریب شکل‌های مصنوعی و طبیعی ساقه، هوهه‌نادل و ضریب شکل‌های مصنوعی و طبیعی درخت در سطح اطمینان $\alpha = 0{,}01$ نشان می‌دهد که میانگین‌های ضریب شکل‌های مختلف تفاوت معنی‌داری دارند. نتایج گروه‌بندی نشان می‌دهد که بین ضریب شکل طبیعی ساقه و هوهه‌نادل تفاوت وجود ندارد، ولی در دیگر ضرایب، تفاوت معنی‌دار است. مقادیر متوسط به‌دست‌آمده برای ضریب شکل‌های مصنوعی و طبیعی ساقه، هوهه‌نادل و ضریب شکل‌های مصنوعی و طبیعی درخت به‌ترتیب 0,49، 0,55، 0,54، 0,51 و 0,57 است. امینی و همکاران (1386) ضریب شکل‌های مصنوعی ساقه، هوهه‌نادل و میانگین ضریب شکل درختان راش در جنگل هفت‌خال ساری را به‌ترتیب 0,48، 0,49 و 0,48 اعلام کردند. همچنین زبیری و نجاران در سال 1363 ضریب شکل درخت راش در جنگل‌های ویسر را بررسی

Archive of SID
www.SID.ir

کردند و نتیجه گرفتند که ضریب شکل حقیقی درخت 0/43 تا 0/52 است. آنالیز واریانس داده‌های مربوط به تأثیر شیب رویشگاه بر ضریب شکل‌ها نشان می‌دهد که در سطوح اطمینان $\alpha = 0/01$ تفاوت معنی‌دار وجود دارد و با توجه به همگن بودن واریانس در این مرحله، گروه‌بندی دانکن نشان می‌دهد که ضریب شکل طبیعی ساقه و هوهه‌نادل تفاوت معنی‌دار ندارند و در یک گروه قرار می‌گیرند (p=0/165). با افزایش شیب رویشگاه، ضریب شکل درختان مورد بررسی افزایش می‌یابد. نتایج نشان‌دهندهٔ تأثیر مثبت جهت جغرافیایی شمال بر ضریب شکل درخت راش است. انواع ضریب شکل‌ها با توجه به جهت جغرافیایی در سطح 1 درصد دارای تفاوت معنی‌دارند. نتایج نشان می‌دهد که بیشترین ضریب شکل مصنوعی ساقه در جهت شمالی (0/5367) و کمترین آن (0/4597) در جهت شمال شرقی به‌دست آمده است. در مورد ضریب شکل طبیعی ساقه نیز بیشترین مقدار (0/5992) در جهت شمالی است که در یک گروه قرار گرفته است و در دیگر جهت‌ها تفاوت معنی‌داری مشاهده نمی‌شود. ضریب هوهه‌نادل نیز متأثر از جهت جغرافیایی است، به‌طوری‌که بیشترین مقدار در جهت شمالی (0/5999) و کمترین مقدار در جهت شرقی (0/5187) مشاهده می‌شود و بین شرق و شمال شرقی نیز تفاوت وجود ندارد. در مورد ضریب شکل‌های طبیعی و مصنوعی درخت نیز بیشترین مقدار مربوط به جهت شمالی است که با دیگر جهت‌ها دارای تفاوت معنی‌دار است. به‌طورکلی ضریب شکل‌های طبیعی بیشتر از مصنوعی است که ضریب هوهه‌نادل در حد وسط آنها قرار دارد و با ضریب شکل طبیعی ساقه تفاوت معنی‌داری ندارد و به‌طور تقریبی بر آن منطبق است. میرعبداللهی (1388)، در بررسی تأثیر عامل سن بر متغیرهای رویشی درخت راش در جنگل‌های حوضهٔ لومیر، بین ضرایب شکل مصنوعی و طبیعی ساقه در گونهٔ راش در چهار کلاسهٔ سنی اختلاف معنی‌داری مشاهده کرد. میانگین ضریب شکل هوهه‌نادل ساقه (f_{ho} ساقه) در چهار جهت جغرافیایی شمال، شمال شرق، شرق و شمال غرب به‌ترتیب 0/60، 0/52، 0/52 و 0/54 است. بررسی این ضریب با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که ضریب شکل هوهه‌نادل ساقه در جهت جغرافیایی شمال با دیگر جهت‌های مورد بررسی در سطح 5 درصد اختلاف معنی‌داری دارد (P=0/000, F= 3/84). همچنین شاخص شکل در جهت شمال غرب نیز با تمامی جهت‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌دار دارد، اما بین جهت‌های شمال شرق و شرق هیچ اختلاف معنی‌داری وجود ندارد. بیشتر بودن مقدار ضرایب در جهت شمالی نشان‌دهندهٔ برتری رویشگاه‌های موجود در جهت شمال نسبت به جهت‌های شمال شرق، شمال غرب و شرق برای گونهٔ راش است. نتایج نشان می‌دهد که شکل درخت در جهت شمالی به استوانه نزدیک است و هرچه درخت به استوانه نزدیک‌تر باشد، ضریب شکل آن به یک نزدیک‌تر است. بنابراین اثر جهت شمالی در بهبود وضعیت تولید و رویش درخت مؤثر است. اخوان و نمیرانیان (1386) در بررسی ضریب قدکشیدگی پنج گونهٔ مهم درختی در جنگل‌های خزری به این نتیجه رسیدند که گونهٔ راش در جهت جغرافیایی شمال بیشترین ضریب قدکشیدگی و در جهت جنوب کمترین ضریب قدکشیدگی را دارد. البته موضوع سیلندریک بودن تنهٔ درختان علاوه بر ویژگی‌های ژنتیکی به عوامل دیگری نظیر شرایط رقابتی درختان جوان و فاصلهٔ درختان از یکدیگر نیز وابسته است که باید در پژوهش‌ها مورد توجه قرار گیرد.

در این تحقیق مشخص شد که ضریب قدکشیدگی راش در جهت شمال غربی بیشتر از شمال شرقی است که این نتیجه با کم بودن دما و ساعات تابش نور و بیشتر بودن رقابت نوری در جهت شمال مطابقت دارد. همچنین این بررسی، تفاوت رویشگاه را در جهت‌های شمال و شمال غربی نسبت به دیگر جهت‌های جغرافیایی نشان می‌دهد.

تأثیر مراحل رویشی بر روی ضریب شکل‌ها در سطح اطمینان 1 درصد معنی‌دار است. بیشترین ضریب شکل مربوط به دوران میانسالی است. در دوران جوانی ضریب شکل‌ها تفاوت معنی‌داری را نشان نمی‌دهند و در یک گروه قرار می‌گیرند. به‌طورکلی با افزایش سن، ضرایب شکل کاهش می‌یابد. ضریب شکل هوهه‌نادل که منطبق بر ضریب شکل‌طبیعی ساقه است، نسبت به دیگر ضرایب تغییرات یکنواختی را نشان می‌دهد. از آنجا که در محاسبهٔ ضریب شکل ساقه بر مبنای فرمول هوهه‌نادل قطر در ارتفاعات

Archive of SID

www.SID.ir

نسبی مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرد، این ضریب شکل نسبت به دو ضریب شکل طبیعی و مصنوعی ساقه، دقت بیشتری دارد و اغلب به ضریب شکل واقعی درخت نزدیک‌تر است. مقدار واریانس، انحراف معیار و خطای ضریب هوهه‌نادل از همه کمتر است. بنابراین نسبت به دو ضریب شکل دیگر ساقه از اعتبار بیشتری برخوردار است. نتایج نشان می‌دهد که بزرگ‌ترین مقدار عددی ضریب شکل هوهه‌نادل، مربوط به جهت جغرافیایی شمال و بعد از آن شمال غرب است و کمترین مقدار این ضریب، مربوط به جهت شرق است. زیاد بودن ضریب شکل، نشان‌دهندهٔ نزدیک‌تر شدن شکل درخت به استوانه در همان طبقهٔ قطری است. Jenny (1980) در تحقیق خود گزارش کرد که هر چه ساقهٔ درخت استوانه‌ای‌تر باشد، حجم آن بیشتر و کیفیت آن بهتر است. از نظر صنعتی چنین درختانی ارزش اقتصادی بیشتری دارند. حسن‌زاد و همکاران (1379) بیشترین مقدار حجم سرپای راشستان‌های طبیعی اسالم را به‌ترتیب در جهت‌های شمالی، شمال غربی، شمال شرقی، غربی و شرقی به‌دست آوردند که نشان‌دهندهٔ برتری رویشگاه‌های شمالی و شمال غربی است. تأثیر متقابل شیب، جهت جغرافیایی و مراحل رویشی درخت نشان می‌دهد که ضریب شکل در درختان میانسالی که در جهت جغرافیایی شمال و شیب‌های بیشتر رویشگاه قرار دارند، بیشتر است. نتایج این بررسی با پژوهش‌های دیگر محققان جنگل (Dudzińska, 2003; Enright *et al*., 2005) هماهنگی دارد. به‌طورکلی عامل‌های شیب و جهت جغرافیایی رویشگاه و مراحل رویشی بر ضریب شکل‌های درخت راش مؤثرند. تأثیر شیب بر ضریب شکل مثبت است و ضریب شکل‌ها در جهت شمالی بیشتر از دیگر جهت‌های جغرافیایی است که نشان‌دهندهٔ بهتر بودن کیفیت درختان در جهت شمال نسبت به دیگر جهت‌هاست. ضریب شکل در مرحلهٔ میانسالی درخت به 1 نزدیک‌تر است که نشان می‌دهد شکل ساقهٔ درخت در این مرحله به استوانه نزدیک‌تر است. در بین ضریب شکل‌ها، روند تغییر ضریب شکل هوهه‌نادل از دیگر ضریب شکل‌ها متعادل‌تر است. بنابراین ضریب شکل هوهه‌نادل برای حجم‌یابی درختان راش در رویشگاه‌های میان‌بند که شکل درخت استوانه‌ای‌تر است مناسب است، زیرا تنهٔ درختانی که از استوانه دورترند، دچار کمبود حجم برداشت می‌شوند و برای رفع مشکل باید جدول حجم را سه‌کلیده کرد. پیشنهاد می‌شود برای تهیهٔ جدول حجم گونهٔ راش با در نظر گرفتن عامل‌های مؤثر رویشگاه مانند شیب زمین، جهت جغرافیایی و همچنین مراحل رویشی، از ضریب شکل هوهه‌نادل استفاده شود. از نتایج این تحقیق می‌توان در برنامه‌ریزی‌های فنی جنگل‌های طبیعی شمال کشور استفاده کرد.

منابع

اخوان، رضا و منوچهر نمیرانیان. 1386. بررسی ضریب قدکشیدگی پنج گونهٔ مهم درختی در جنگل‌های خزری، فصلنامهٔ علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، 15(2): 180-165.

امینی، محمد، منوچهر نمیرانیان، خسرو ثاقب‌طالبی و داود پارساپژوه. 1386. بررسی شکل ساقهٔ درختان راش بر مبنای شاخص‌های اندازه‌ای و جنگل‌شناسی، مجلهٔ منابع طبیعی ایران، 60(3): 858-843.

بنیاد، امیراسلام، رمضانعلی پوررستمی و باریس مجنونیان، 1383. بررسی تأثیر عامل شیب بر میزان مازاد مقطوعات درختان راش به روش بینه‌بری (مطالعهٔ موردی: قطعهٔ 23، سری یک امامزاده ابراهیم گیلان)، مجلهٔ منابع طبیعی ایران، 57(1): 96-91.

پارساپژوه، داود، 1355. بررسی کیفی چوب راش در رویشگاه‌های مختلف، مجلهٔ منابع طبیعی ایران، شماره 33. دانشگاه تهران.

حسن‌زاد، ایرج، منوچهر نمیرانیان، محمدرا مروی مهاجر و پیروز عزیزی. 1379، بررسی تأثیر جهت دامنه و ارتفاع از سطح دریا بر میزان حجم سرپای راشستان‌های طبیعی اسالم، مجلهٔ منابع طبیعی ایران، 53(3): 215-201.

زبیری، محمود، 1363. بررسی ضریب شکل گونهٔ راش در جنگل‌های ویسر (نوشهر). مجلهٔ منابع طبیعی دانشگاه تهران، 38: 37-33.

Archive of SID

www.SID.ir

زبیری، محمود، 1384. آماربرداری در جنگل (اندازه‌گیری درخت و جنگل)، چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، 401 ص.

طاهری آبکنار، کامبیز و بابک پیله‌ور. 1387. جنگل‌شناسی. انتشارات حق‌شناس، 216 ص.

مروی مهاجر، محمدرضا، 1355. بررسی خصوصیات کیفی راشستان‌های شمال کشور، مجلهٔ منابع طبیعی ایران، دانشگاه تهران، 34 : 96-77.

مروی مهاجر، محمدرضا، 1354. بررسی رابطه بین خصوصیات مورفولوژیک درخت راش با پایگاه، مجلهٔ منابع طبیعی ایران، دانشگاه تهران، 32: 29-14.

میرعبداللهی، مرتضی، 1388. بررسی تأثیر عامل سن بر روی متغیرهای رویشی درخت راش در جنگل‌های حوزهٔ لومیر، پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد دانشگاه گیلان، دانشکدهٔ منابع طبیعی صومعه‌سرا، 84 ص.

نمیرانیان، منوچهر، 1385. اندازه‌گیری درخت و زیست‌سنجی جنگل، انتشارات دانشگاه تهران، 574 ص.

Albert, L., T. Hofmann, Z.I. Nemeth & T. Retfalvi, 2003. Radial variation of total phenol content in beech (*Fagus sylvatica* L.) wood with and without red heartwood, *Journal of Natural Sciences*, 61(3): 227-230.

Dudzińska, M., 2003. Model of percentage of stem section volume in the total stem volume for the mountain and the lowland beech, *Sylwan*, 4: 28-33.

Enright, N.J., B.P. Miller & R. Akhtar, 2005. Desert vegetation and vegetation-environment relationships in Kirthar National Park, Sindh, Pakistan, *Journal of Arid Environments*, 61: 397-418.

Jenny, H., 1980. The soil resource origin and behavior, New York, Heidelberg, Berlin, 279-286.

Liu, S., C. Loup, J. Gril, O. Dumonceaud, A. Thibaut & B. Thibaut, 2005. Studies on European beech (*Fagus sylvatica* L.), Variations of wood color parameters, *Journal of Forest Science*, 62: 625-632.

Archive of SID

www.SID.ir

Growth stages and site components influence on form factors of beech (*Fagus orientalis* Lipsky)

A.E. Bonyad[1], J. Torkaman[*2] and A. Rohi[3]
[1,2]Associate and Assistant Prof., Faculty of Natural Resource, University of Guilan, I. R. Iran
[3]M.Sc.Graduate, Faculty of Natural Resource, University of Guilan, I. R. Iran
(Received: 1 October 2011, Accepted: 16 September 2012)

Abstract
Since tree stems are not cylindrical completely, an index called form factor is needed for estimating the real tree volume. The form factor is third effective component in determining the tree volume after diameter and high. The goal of the present study is to investigate the effects of tree growth stages and site components such as aspects and slope on form factors of Beech (Fagus Orientalis Lipsky). This study was carried out in the Shafaroud forests. In total 411 trees were sampled. These trees were sampled in 4 aspects (north, north- east, north -west and east) and also in the four slope class (<30, 30-45, 45-60 and > 60) with four growth stages. Normality and homogenity of variance were done using Kolmogorov-Smirnov and Levene tests, respectively. Mean comparisons were performed using Duncan test for homogeneous variance and Dunnett for heterogeneous variance in 5 and 1 percent levels. Results showed that there is a significant difference between various form factors of tree. Dunnett test showed that there is no difference between real form factor of stem (0.5474) and Hohenadl (0.5446). Form factor values increased on north aspects.

Key words: Beech, Form factor, Growth stages, Hohenadl, Shafaroud.

Archive of SID

[*]Corresponding author Tel: +98 182 3223023 Email: j_torkaman@yahoo.com
www.SID.ir