

بررسی ویژگی‌های کمی و ویژگی‌های خاک توده‌های ارس (*Juniperus excelsa M.Bieb*) در طارم زنجان

مریم داغستانی*^۱، مسعود زنگنه^۲ و مهدی طاهری^۳

- ۱- استادیار، گروه کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان، زنجان، ایران.
- ۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مدیریت کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر، ابهر، ایران.
- ۳- استادیار، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی، زنجان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۵/۲۰

تاریخ دریافت: ۹۵/۱۲/۲۵

چکیده

هدف از پژوهش حاضر بررسی وضعیت کمی توده‌های ارس با هدف شناسایی عوامل مؤثر بر رشد و استقرار بهینه این گونه است. به این منظور عرصه‌ای به مساحت ۲۰۰ هکتار در شهرستان طارم استان زنجان انتخاب شد. نمونه‌برداری منظم تصادفی به تعداد ۴۰ قطعه ۱۰۰۰ مترمربعی انجام شد. در داخل قطعه‌های نمونه مشخصات قطر یقه، قطر نیمه تاج، ارتفاع، تاج‌پوشش، تراکم و زادآوری اندازه‌گیری شد. در هر قطعه نمونه یک نمونه خاک برای بررسی ویژگی‌های خاک برداشت شد. نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان داد که بین تعداد در هکتار، ارتفاع، درصد تاج‌پوشش و زادآوری در طبقات مختلف شیب، و بین تعداد درخت در هکتار در طبقه‌های جهت دامنه و بین تعداد درخت در هکتار و درصد تاج‌پوشش در طبقات ارتفاع از سطح دریا اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۹۵ درصد وجود دارد. نتایج آزمون همبستگی نشان داد که بین هدایت الکتریکی خاک با تعداد در هکتار درختان همبستگی مثبت معنی‌داری وجود دارد. اسیدیت گل اشباع با تعداد در هکتار و زادآوری همبستگی مثبت معنی‌دار دارد. درصد نیتروژن خاک با تعداد در هکتار، درصد تاج‌پوشش و زادآوری همبستگی مثبت معنی‌دار دارد. درصد کربن آلی خاک با تعداد در هکتار، قطر نیمه تاج و درصد تاج‌پوشش همبستگی مثبت معنی‌دار دارد. فسفر و پتاسیم قابل جذب خاک با قطر نیمه تاج همبستگی مثبت معنی‌دار دارند. درصد شن خاک با زادآوری همبستگی منفی معنی‌دار دارد.

واژه‌های کلیدی: ارس، بابامرغوز، همبستگی، طارم، ویژگی‌های کمی.

مقدمه

مشکلات مدیریتی در ۱۰ سال گذشته به طور کامل از بین رفته‌اند. از عوامل مهم تخریب جنگلهای ارس در این شهرستان، روش‌های اشتباه بهره‌برداری و حتی حفاظت نادرست این گونه درختی اشاره شده است. از این رو لازم است با آماربرداری دقیق از وضعیت کمی و کیفی توده‌ها و عوامل مؤثر بر آن به حفاظت گونه ارس در منطقه مورد بررسی اقدام شود. با وجود گستردگی چشمگیر گونه ارس در این منطقه و دیگر مناطق رشد این گونه در ایران، پژوهش‌های انجام شده در رابطه با جوامع گیاهی ارس در مقایسه با سایر کشورهای حوزه پراکنش آن بسیار ناچیز است. همچنین عدم شناخت دقیق‌رویشگاه‌های ارس سبب نادیده انگاشتن آنها در توسعه شهری و روستایی شده است. در مورد رویشگاه‌های مختلف ارس و نیز عوامل تأثیرگذار بر آن در داخل و خارج کشور تحقیقات محدودی انجام گرفته است که می‌توان به پژوهش‌های *Moradi dirmandrik et al., 2015*، *Goodarzi et al., 2013*، *Maghsoudlou nezhad et al., 2013*، *Momeni Moghadam et al., 2012*، *Ramin et al., 2012*، *Ravanbakhsh et al., 2012*، *Korori et al., 2010*، *Ravanbakhsh et al., 2010*، *Pourmajidian and Moradi, 2009*، *Rastin, Mohamadnezhad Kiasari et al., 2009*، *Shokri, Momeni Moghadam et al., 2006*، *2008*، *2003*، *Korori and Khoshnevis, 2000*، *et al., 2003*، *Gholichnia, 1999* در داخل کشور و پژوهش‌های *Sarangzai, 2000*، *Fisher and Gardner, 1995*، *Abido and Kurbaisa, Knapp and Soule, 2002*، *Ahmed et al., 2006*، *Horsh, 2003*، *2003*، *Milios et al., 2009*، *Johnson and Miller, 2006*، *Ozkan et al., 2010* و *Ghimire et al., 2011* در خارج کشور اشاره کرد.

گونه ارس از معدود سوزنی‌برگان بارزش در کشور ایران است (*Ravanbakhsh et al., 2010*). جنگل‌های ارس از ۱۲/۴ میلیون هکتار مناطق جنگلی ایران، حدود دو میلیون هکتار را تحت پوشش خود قرار داده است. این درختان بعد از بنه بیشترین پراکنش را در میان درختان بومی ایران دارند. گونه‌های مختلف این جنس از جنبه‌های مختلف صنعتی، حفاظتی و حمایتی بسیار بارزش بوده و از نظر کارکردهای اکولوژیک و ایجاد تنوع ژنتیکی حائز اهمیت‌اند (*Zare, 2000*). پایه‌های آن منفرد یا گاهی دسته‌جمعی و همراه با گونه‌های دیگر تشکیل جنگل‌های ارس می‌دهند (*Korori et al., 2010*). وجود ارس در پایداری خاک و جلوگیری از فرسایش و تخریب خاک در مناطق کوهستانی مؤثر است. مقاومت در برابر خشکی و سرما، قابلیت رویش در ارتفاع بالای ۳۰۰۰ متر از ویژگی‌های این گونه است که توسعه آن روند فرسایش خاک کشور را کاهش می‌دهد (*Korori and Khoshnevis, 2000*). با این اوصاف و با وجود اهمیت بسیار این جنگل‌ها از جنبه‌های مختلف محیط زیستی و ژنتیکی، روندی رو به انهدام دارند و این وضعیت به‌ویژه در مناطقی که تحت کنترل و مدیریت نیست، حادث‌تر و بحرانی‌تر است، به طوری که به دلیل قطع بی‌رویه، چرای مفرط دام و بهره‌برداری غیراصولی روزبه‌روز از وسعت این جنگل‌ها کاسته می‌شود (*Momeni Moghadam et al., 2012*).

در این میان استان زنجان دارای یک میلیون و صد و پنجاه هزار هکتار رویشگاه طبیعی ارس است که از این مقدار ۱۳۰ هزار هکتار دارای تراکم مناسب و بالا هستند. ۲۷ درصد از کل این رویشگاه‌ها در شهرستان طارم زنجان قرار دارد و سه درصد از آنها به علت

میلی‌متر (حداقل: ۰/۱۳ میلی‌متر در تیرماه و حداکثر: ۶۲/۸ میلی‌متر در آذرماه) و متوسط دما ۱۰/۹ درجه سانتی‌گراد (حداقل: ۷/۵- درجه سانتی‌گراد در بهمن‌ماه و حداکثر: ۳۲/۱ درجه سانتی‌گراد در مردادماه) است.

جمع‌آوری و آنالیز داده‌ها

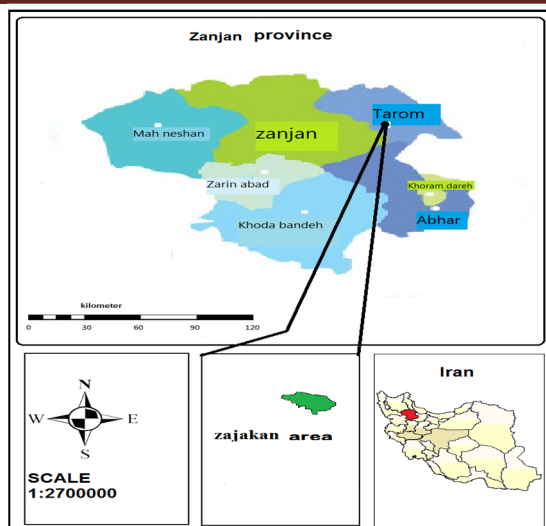
به‌منظور بررسی کمی توده‌های ارس آماربرداری از منطقه به روش منظم تصادفی با تعداد ۴۰ قطعه‌نمونه ۱۰۰۰ مترمربعی به ابعاد شبکه ۲۵۰ × ۲۰۰ متر صورت گرفت. با توجه به شیب‌دار بودن منطقه از قطعات نمونه مستطیلی شکل استفاده شد. قطعات نمونه به‌گونه‌ای در منطقه پیاده شدند که عرض مستطیل در جهت شیب منطقه و طول آن در جهت منحنی تراز قرار گیرد. از آنجاکه در جهت جغرافیایی جنوبی گونه ارس وجود نداشت پلات‌های مربوط به این جهت بین جهت‌های شمالی، شرقی و غربی تقسیم شدند. در داخل قطعات نمونه شیب غالب و مختصات جغرافیایی به‌صورت دقیق ثبت شدند. شایان ذکر است کلیه اندازه‌گیری‌ها بر روی درختان با قطر برابر سینه بیش از ۲/۵ سانتی‌متر انجام گرفت (Momeni Moghaddam et al., 2012). برای درختان بیش از این قطر مشخصه‌های قطر یقه و قطر نیمه تاج (به‌دلیل اینکه در محل برابر سینه تاج انبوهی وجود داشت که امکان اندازه‌گیری را سلب می‌کرد، به‌علاوه برخی پایه‌ها ارتفاع کمتر از ۱/۳۰ داشتند) توسط نوار قطر-سنج، ارتفاع درختان با دستگاه سونتو، فراوانی زادآوری درختان، نوع گونه‌ها و تراکم درختان درون قطعه‌نمونه مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند.

بررسی پژوهش‌های مذکور نشان می‌دهد که عوامل مختلفی چون دخالت‌های انسانی، عامل‌های توپوگرافیکی و ادافیکی تأثیر عمیقی بر رشد و گسترش گونه‌های متفاوت ارس داشته است. هدف از تحقیق حاضر بررسی ویژگی‌های کمی توده‌های ارس *Juniperus excelsa* M.Bieb با تغییر عوامل توپوگرافی و ادافیکی خاک در منطقه بابامرغوز طارم به‌منظور شناسایی مناسب‌ترین شرایط برای رویش و زادآوری این گونه و بررسی علل تخریب آن است. این امر منجر به اقدامات مؤثری در خصوص حفاظت و توسعه این توده‌های ارزشمند خواهد شد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد بررسی

تحقیق حاضر در استان زنجان، شهرستان طارم، در جنگل‌های ارس (*J. excelsa*) منطقه زاجکان و بابامرغوز در محدوده‌ای به مساحت تقریبی ۲۰۰ هکتار مابین عرض جغرافیایی " ۳۷°۰۳ تا ۴۷° ۳۸' ۳۶° شمالی و طول جغرافیایی " ۰۶' ۳۰' ۴۸° تا ۲۵' ۳۳' ۴۸° شرقی صورت گرفت (شکل ۱). این منطقه در حوزه آبخیز بیدان‌چای قرار گرفته است. جنگل‌های منطقه طارم که به‌صورت انبوه، نیمه انبوه و تنک می‌باشند، جزو جنگل‌های خشک ناحیه ایران - تورانی هستند (Korori and Khoshnevis, 2000). شیب متوسط منطقه با توجه به تنوع توپوگرافی آن ۲۹ درصد است. به‌طورکلی ارتفاعات دارای آب‌وهوای سرد کوهستانی، زمستان‌های پربرف و سرد و در تابستان معتدل و خشک است. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن نیمه‌خشک فراسرد است. داده‌های هواشناسی طی ۳۰ سال (۱۹۸۱-۲۰۱۰)، از نزدیک-ترین ایستگاه هواشناسی (ایستگاه هواشناسی طارم) تهیه شد که طبق آن متوسط بارندگی سالانه ۲۹۵



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی عرصه مورد بررسی در استان زنجان
Figure 1. Geographical location of the study site in Zanjan province

و بیش از ۶۰ درصد تهیه شد (Pourmajidian and Moradi, 2009; Ramin et al., 2012). طبقه‌بندی ارتفاع در طبقات ۱۰۰ متری صورت گرفت. کمینه و بیشینه ارتفاع از سطح دریا در منطقه ۹۰۰ تا ۲۰۰۰ متر از سطح دریا است. بر این اساس منطقه به یازده طبقه ارتفاع ۱۰۰ متری (۹۰۰-۱۰۰۰، ۱۰۰۰-۱۱۰۰، ۱۱۰۰-۱۲۰۰، ۱۲۰۰-۱۳۰۰، ۱۳۰۰-۱۴۰۰، ۱۴۰۰-۱۵۰۰، ۱۵۰۰-۱۶۰۰، ۱۶۰۰-۱۷۰۰، ۱۷۰۰-۱۸۰۰، ۱۸۰۰-۱۹۰۰، ۱۹۰۰-۲۰۰۰) از سطح دریا تقسیم‌بندی شد (Pourmajidian and Moradi, 2009). بر مبنای اطلاعات به‌دست‌آمده از آماربرداری در هر قطعه‌نمونه مشخصه تعداد در هکتار و درصد تاج‌پوشش در هکتار به دست آمد (Zobeiri, 2009). تحلیل آماری در این پژوهش توسط نرم‌افزار Minitab صورت گرفت. در ابتدا آزمون نرمال بودن داده‌ها کلموگروف اسمیرنوف انجام شد. بررسی همگنی واریانس‌ها با استفاده از آزمون لیون بررسی شد و برای مقایسه میانگین‌ها از تجزیه واریانس یک‌طرفه استفاده شد. همچنین ارتباط بین متغیرها از طریق آزمون همبستگی پیرسون و معنی‌داری آن از طریق آزمون t بررسی شد.

همچنین برای بررسی تأثیر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در هر قطعه‌نمونه، یک نمونه خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متری تهیه شد و برای بررسی مشخصات خاک به آزمایشگاه انتقال داده شد. لازم به ذکر است که در مجموع ۴۰ نمونه خاک بررسی شد. برای تعیین مشخصات خاک مانند اسیدیته خاک از دستگاه PH متر، هدایت الکتریکی خاک از دستگاه کندانکتیویتی‌متر، بافت خاک از روش هیدرومتری، ماده آلی خاک از روش والکی‌بلاک، آهک خاک از روش کلسیمتری، درصد نیتروژن به روش کج‌دال، فسفر به روش کلریمتری و پتاسیم به روش فلیم‌فوتومتری اندازه‌گیری شدند (Ali Ehyaei and Behbahanizadeh, 1993; Zarinkafsh, 2001). در این پژوهش با استفاده از خطوط میزان ۲۰ متری مدل رقومی ارتفاع (DEM) در محیط Arc GIS تهیه شد. نقشه جهت‌های اصلی جغرافیایی توسط مدل رقومی زمین تهیه شد و محدوده مورد بررسی در جهت‌های جغرافیایی شمالی، غربی و شرقی مورد بررسی قرار گرفت. همچنین نقشه شیب منطقه بر اساس اصول جنگل‌شناسی در سه طبقه ۰-۳۰ درصد، ۳۰-۶۰ درصد

نتایج

بررسی مقدماتی منطقه نشان داد که در قطعات نمونه گونه‌های درختی و درختچه‌ای منطقه با بامرغوز مشاهده شدند (جدول ۱).

گونه‌های درختی و درختچه‌ای منطقه

جدول ۱- گونه‌های درختی و درختچه‌ای مشاهده شده در قطعات نمونه برداشت شده در منطقه مورد بررسی

نام علمی	خانواده	فرم رویشی	نام
Scientific name	Family	Form of plant	Name
<i>Juniperus excelsa</i> M.Bieb	Cupressaceae	درختی Tree	ارس
<i>Cotoneaster nummularia</i> Fisch	Rosaceae	درختچه‌ای Shrub	شیرخشت
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae	درختچه‌ای Shrub	زرشک
<i>Rhus coriaria</i> L.	Anacardiaceae	درختی و درختچه‌ای Tree and Shrub	سماق
<i>Rosa</i> spp. L	Rosaceae	درختچه‌ای Shrub	نسترن
<i>Amygdalus lycioides</i> Spach	Rosaceae	درختچه‌ای Shrub	بادام کوهی
<i>Rhamnus pallasii</i> Fisch & Meyer	Rhamnaceae	درختچه‌ای Shrub	تنگرس
<i>Crataegus pontica</i> C. Koch.	Rosaceae	درختی و درختچه‌ای Tree and Shrub	زالزالک

درصد شیب

شمالی، غربی و شرقی حضور دارد. اثر جهت دامنه بر تراکم درختان ارس نشان داد که بیشترین تراکم درختان ارس در جهت غربی و سپس در جهت شمالی وجود دارد. کمترین تراکم پایه ارس در جهت شرقی شمارش شدند. نتایج آزمون آنالیز واریانس ($df=2$) نشان می‌دهد که از نظر میانگین قطر یقه، میانگین قطر نیمه تاج، میانگین ارتفاع، درصد تاج پوشش و تعداد زادآوری درختان ارس تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد بین جهت‌های مختلف شیب دامنه مشاهده نمی‌شود. درحالی‌که بین تعداد درخت در هکتار اختلاف معنی‌داری در این سطح احتمال وجود دارد (جدول ۳).

بررسی مشخصه‌های کمی توده در طبقات مختلف شیب نشان می‌دهد که گونه ارس در همه طبقات شیب حضور دارد. نتایج آزمون آنالیز واریانس ($df=2$) نشان داد که از نظر میانگین قطر یقه و میانگین قطر نیمه تاج تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد بین طبقات مختلف شیب مشاهده نمی‌شود. درحالی‌که بین تعداد درخت در هکتار، میانگین ارتفاع، درصد تاج پوشش و زادآوری درختان اختلاف معنی‌داری در این سطح احتمال وجود دارد (جدول ۲).

جهت دامنه

بررسی مشخصه‌های کمی توده در جهت‌های مختلف شیب دامنه نشان می‌دهد که گونه ارس در جهت‌های

جدول ۲- مقایسه میانگین ویژگی پایه‌های ارس در طبقه‌های مختلف شیب

Table 2. A mean comparison of Juniperus characteristics in different slope classes

60<		31-60		0-30		شیب (درصد) Slope (%)
انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	مشخصه‌ها Characteristics
11.42	41 ^c	20.23	82 ^b	8.25	24 ^a	تعداد درخت در هکتار Density
9.03	32.45 ^a	4.42	25.81 ^a	5.22	32.91 ^a	میانگین قطر یقه (سانتی‌متر) Mean of collar diameter (cm)
1.65	26.15 ^a	3.20	20.75 ^a	2.31	28.45 ^a	میانگین قطر نیمه تاج (سانتی‌متر) Mean diameter of half the crown (cm)
0.16	2.94 ^{ab}	0.48	1.83 ^b	0.22	2.97 ^a	میانگین ارتفاع (متر) Mean of height (m)
0.01	3.96 ^a	1.16	10.42 ^b	0.05	2.79 ^a	درصد تاج پوشش Percent of canopy
1.25	8.11 ^c	2.96	40.71 ^b	0.89	2.00 ^a	زادآوری Regeneration

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار هستند.

The means have at least a common letter at column, have not statistically significant difference.

جدول ۳- مقایسه ویژگی پایه‌های ارس در جهت‌های جغرافیایی مختلف

Table 3. A comparison of Juniperus characteristics in different aspects

شرقی East		غربی West		شمالی North		جهت Aspect
انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	مشخصه‌ها Characteristics
15.42	132 ^c	18.95	159 ^b	20.31	149 ^a	تعداد درخت در هکتار Density
2.41	27.50 ^a	1.36	28.10 ^a	2.16	28.03 ^a	میانگین قطر یقه (سانتی‌متر) Mean of collar diameter (cm)
2.29	22.20 ^a	2.36	22.50 ^a	1.92	22.25 ^a	میانگین قطر نیمه تاج (سانتی‌متر) Mean diameter of half the crown (cm)
0.03	2.34 ^a	0.09	2.55 ^a	0.18	2.30 ^a	میانگین ارتفاع (متر) Mean of height (m)
0.05	6.67 ^a	0.19	7.25 ^a	1.24	6.8 ^a	درصد تاج پوشش Percent of canopy
0.25	17.33 ^a	1.36	18.70 ^a	0.62	14.79 ^a	زادآوری Regeneration

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار هستند.

The means have at least a common letter at column, have not statistically significant difference.

ارتفاع از سطح دریا
 نتایج نشان داد که گونه ارس در ارتفاع ۱۱۰۰ تا ۱۷۰۰ متر حضور دارد. نتایج آزمون آنالیز واریانس (df= 5) نشان می‌دهد که از نظر میانگین قطر یقه، قطر نیمه تاج و ارتفاع تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد

بین طبقات مختلف ارتفاعی که گونه ارس وجود دارد مشاهده نمی‌شود. درحالی‌که بین تعداد درخت در هکتار و درصد تاج‌پوشش اختلاف معنی‌داری در این سطح احتمال وجود دارد (جدول ۴).

جدول ۴- مقایسه ویژگی پایه‌های ارس در طبقه‌های مختلف ارتفاع از سطح دریا

Table 4. A comparison of *Juniperus* characteristics in different elevation classes

1300-1400		1200-1300		1100-1200		ارتفاع از سطح دریا (متر) Elevation (m)
انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	مشخصه‌ها Characters
6.35	32 ^{ac}	3.26	14 ^b	9.21	20 ^{ac}	تعداد درخت در هکتار Density
1.25	26.28 ^a	2.11	25.47 ^a	2.25	27.65 ^a	میانگین قطر یقه (سانتی‌متر) Mean of collar diameter (cm)
1.49	24.35 ^a	0.67	19.32 ^a	1.24	21.24 ^a	میانگین قطر نیمه تاج (سانتی‌متر) Mean diameter of half the crown (cm)
0.14	2.45 ^a	0.02	2.39 ^a	0.12	2.01 ^a	میانگین ارتفاع (متر) Mean of height (m)
0.16	8.57 ^c	0.32	3.29 ^{ab}	0.26	3.26 ^a	درصد تاج‌پوشش Percent of canopy
0.15	9.25 ^a	0.85	8.75 ^a	0.15	9.02 ^a	زادآوری Regeneration
1600 – 1700		1500 - 1600		1400 – 1500		ارتفاع از سطح دریا (متر) Elevation (m)
انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	مشخصه‌ها Characters
7.34	18 ^c	5.19	26 ^{ad}	7.41	37 ^c	تعداد درخت در هکتار Density
1.69	28.11 ^a	2.18	26.95 ^a	1.26	30.33 ^a	میانگین قطر یقه (سانتی‌متر) Mean of collar diameter (cm)
0.11	23.16 ^a	0.42	23.52 ^a	1.24	24.67 ^a	میانگین قطر نیمه تاج (سانتی‌متر) Mean diameter of half the crown (cm)
0.02	2.18 ^a	0.19	2.51 ^a	0.05	2.46 ^a	میانگین ارتفاع (متر) Mean of height (m)
0.12	3.45 ^b	0.71	7.67 ^c	0.29	9.41 ^{cd}	درصد تاج‌پوشش Percent of canopy
0.23	5.84 ^a	0.45	8.94 ^a	1.14	9.02 ^a	زادآوری Regeneration

میانگین‌های دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون، فاقد اختلاف آماری معنی‌دار هستند.

The means have at least a common letter at column, have not statistically significant difference.

خصوصیات خاک

شن و درصد سیلت ارتباط معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد وجود دارد. همچنین بین جهت شیب دامنه با اسیدیته گل اشباع ارتباط معنی‌دار وجود دارد. متغیر ارتفاع از سطح دریا نیز با هدایت الکتریکی، درصد نیتروژن، درصد کربن آلی، پتاسیم قابل جذب، درصد شن و درصد سیلت خاک ارتباط معنی‌داری در این سطح احتمال دارد (جدول ۶).

آمار توصیفی نمونه‌های خاک در قطعات نمونه مورد بررسی نشان می‌دهد که خاک مشکل شوری ندارد و میانگین کربن آلی آن کمتر از حد مطلوب است. خاک منطقه تا حدی قلیایی است. مقدار پتاسیم و ازت خاک در حد مطلوب و مقدار فسفر آن پایین است. بافت خاک در حد لوم و لوم رس است (جدول ۵).

نتایج آزمون تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین مشخصه درصد شیب دامنه با درصد کربن آلی، درصد

جدول ۵- نتایج آنالیز خاک منطقه

Table 5. Soil analysis of the study area

رس (درصد) Clay %	سیلت (درصد) Silt %	شن (درصد) Sand %	پتاسیم قابل جذب (میلی‌گرم در کیلوگرم) Available K (mg/kg)	فسفر قابل جذب (میلی‌گرم در کیلوگرم) Available P (mg/kg)	کربن آلی (درصد) Organic carbon %	نیتروژن (درصد) Nitrogen %	اسیدیته گل اشباع Soil acid saturation	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) Electrical conductivity	آماره Statistic
26.4	43.8	29.8	340.90	3.21	1.59	0.078	7.78	0.66	میانگین Mean
36.0	51.0	43.0	610.00	11.80	2.90	0.121	7.84	0.85	بیشینه Max
16.0	35.0	19.0	92.00	0.60	0.68	0.050	7.36	0.44	کمینه Min
6.52	4.92	7.55	16.50	3.75	0.65	10.78	0.06	0.12	انحراف معیار Standard deviation
42.5	24.1	57.0	272.3	14.03	0.42	116.12	0.0	0.01	واریانس Variance

با تعداد در هکتار و زادآوری همبستگی مثبت معنی‌دار دارد. درصد نیتروژن خاک با تعداد در هکتار، درصد تاج‌پوشش و زادآوری همبستگی معنی‌دار مثبت دارد. درصد کربن آلی خاک با تعداد در هکتار، قطر نیمه تاج و درصد تاج‌پوشش همبستگی معنی‌دار مثبت

نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون بین مشخصه‌های خاک و مشخصه‌های اندازه‌گیری درخت نشان می‌دهد که بین هدایت الکتریکی خاک با تعداد در هکتار درختان، همبستگی مثبت معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد وجود دارد. اسیدیته گل اشباع

دارد. فسفر قابل جذب خاک با قطر نیمه تاج همبستگی معنی‌دار مثبت دارد و پتاسیم قابل جذب خاک با قطر نیمه تاج همبستگی معنی‌دار مثبت دارد. درصد شن خاک با زادآوری همبستگی معنی‌دار منفی دارد. درصد سیلت خاک با تعداد در هکتار، درصد تاج‌پوشش و زادآوری همبستگی معنی‌دار مثبت دارد. درصد رس خاک با تعداد در هکتار و زادآوری همبستگی معنی‌دار منفی دارد. همبستگی سایر متغیرها وجود معنی‌دار نمی‌باشند (جدول ۷).

جدول ۶- نتایج آزمون تجزیه واریانس برای بررسی معنی‌داری شاخص‌های خاک روی شیب، جهت و ارتفاع

Table 6. Results of analysis of variance for significance survey of soil properties on the slope, aspect and elevation

ارتفاع از سطح دریا Elevation		جهت Aspects		درصد شیب Percentage of slope		مشخصه Characteristics
انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	انحراف معیار Standard deviation	میانگین Mean	
1.97	0.66**	0.43	0.66 ^{ns}	1.36	0.66 ^{ns}	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) Electrical conductivity
1.25	7.78 ^{ns}	13.26	7.78**	1.94	7.78 ^{ns}	اسیدیته گل اشباع Soil acid saturation
0.127	0.078**	0.05	0.078 ^{ns}	0.04	0.078 ^{ns}	نیتروژن (درصد) Nitrogen (percent)
4.39	1.59**	0.39	1.59 ^{ns}	8.42	1.59**	کربن آلی (درصد) Organic carbon (percent)
1.25	3.21 ^{ns}	0.145	3.21 ^{ns}	1.11	3.21 ^{ns}	فسفر قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم) Available phosphorous (mg/kg)
102.45	340.9**	11.25	340.9 ^{ns}	15.40	340.9 ^{ns}	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم) Available potassium (mg/kg)
16.25	29.8**	2.41	29.8 ^{ns}	8.35	29.8**	شن (درصد) Sand (percent)
29.36	43.8**	5.95	43.8 ^{ns}	13.14	43.8**	سیلت (درصد) Silt (percent)
3.98	26.4 ^{ns}	3.26	26.4 ^{ns}	2.41	26.4 ^{ns}	رس (درصد) Clay (percent)

** معنی‌داری اختلاف در سطح احتمال ۹۵ درصد و ^{ns} معنی‌دار نبودن اختلاف

** Significant difference at 95% confidence level, (ns) not significant differences

جدول ۷- بررسی همبستگی بین ویژگی‌های درختان با مشخصه‌های خاک منطقه و آزمون t

Table 7. Correlation between trees and soil features of the study area and t test

زادآوری regeneration	درصد تاج- پوشش canopy	ارتفاع height	قطر نیمه تاج of diameter crown half	قطر یقه Mean of collar diameter	تعداد درخت در هکتار Density	مشخصه Ccharacter
0.056 ^{ns}	0.621 ^{ns}	0.012 ^{ns}	0.025 ^{ns}	0.126 ^{ns}	0.392 ^{**}	هدایت الکتریکی (دسی زیمنس بر متر) Electrical conductivity (ds/m)
0.254 ^{**}	0.111 ^{ns}	0.051 ^{ns}	0.124 ^{ns}	0.110 ^{ns}	0.295 ^{**}	اسیدیته گل اشباع Soil acid saturation
0.306 ^{**}	0.387 ^{**}	0.012 ^{ns}	0.079 ^{ns}	0.014 ^{ns}	0.512 ^{**}	نیتروژن (درصد) Nitrogen (percent)
0.232 ^{ns}	0.417 ^{**}	0.224 ^{ns}	0.421 ^{**}	0.058 ^{ns}	0.319 ^{**}	کربن آلی (درصد) Organic carbon (percent)
0.012 ^{ns}	0.264 ^{ns}	0.006 ^{ns}	0.337 ^{**}	0.171 ^{ns}	0.110 ^{ns}	فسفر قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم) Available phosphorous (mg/kg)
0.045 ^{ns}	0.366 ^{**}	-0.013 ^{ns}	0.464 ^{**}	0.237 ^{ns}	0.073 ^{ns}	پتاسیم قابل جذب (میلی گرم در کیلوگرم) Available potassium (mg/kg)
-0.314 ^{**}	0.001 ^{ns}	0.124 ^{ns}	0.114 ^{ns}	0.053 ^{ns}	0.142 ^{ns}	شن (درصد) Sand (percent)
0.425 ^{**}	0.214 ^{**}	0.124 ^{ns}	0.075 ^{ns}	-0.045 ^{ns}	0.215 ^{**}	سیلت (درصد) Silt (percent)
-0.216 ^{**}	0.035 ^{ns}	-0.154 ^{ns}	-0.102 ^{ns}	-0.087 ^{ns}	-0.224 ^{**}	رس (درصد) Clay (percent)

** معنی داری اختلاف در سطح احتمال ۹۵ درصد و ns معنی دار نبودن اختلاف

** Significant difference at 95% confidence level, (ns) not significant differences

بحث

درختان در طبقه شیب متوسط ۳۱-۶۰ درصد قرار دارد. با افزایش شیب به علت عدم استقرار بذر، از دست رفتن لایه هوموس و کاهش حاصلخیزی خاک بر اثر آبشویی، افزایش زهکشی (کاهش رطوبت خاک)، کاهش عمق خاک و افزایش ناپایداری درختان از تراکم درختان کاسته می شود (Pourmajidian and Moradi, 2009, Goodarzi et al., 2012, Moradi, 2009, dirmandrik et al., 2015). پژوهش های

شیب یکی از عوامل تأثیرگذار و محدودکننده رویش درختان جنگلی است. با افزایش شیب در مناطق کوهستانی، عمق خاک کاهش می یابد و همین عامل سبب می شود که شیب از عوامل تعیین کننده و تأثیرگذار در پراکنش گونه های گیاهی به شمار آید (Momeni Moghaddam et al., 2012). نتایج پژوهش حاضر نشان می دهد که بیشترین تراکم

بهتری نسبت به دامنه‌های جنوبی و غربی برخوردار هستند (Momeni Moghaddam *et al.*, 2012). ولی با توجه به کوهستانی بودن منطقه مورد بررسی و سرشت اکولوژیکی گونه ارس که نورپسند و مقاوم به خشکی است، در جهت غربی با توجه به دریافت نور بیشتر نسبت به جهت‌های شمالی و شرقی بیشترین تراکم در هکتار اندازه‌گیری شد. (Gholichnia (1999), Ahmed و همکاران (2006) و Pourmajidian and Moradi (2009) بیشترین تعداد در هکتار را در جهت غربی اندازه‌گیری کردند. نامبردگان دلیل اصلی فراوانی ارس در جهت غربی را وفور مقدار نور دریافتی در دامنه‌های غربی بیان کردند. نتایج این تحقیق با پژوهش‌های (El mahi (2003), Johnson and Miller (2006)، Rastin و Sarangzai (2008) و همکاران (2013) که بیشترین تراکم در هکتار ارس را برای جهت دامنه شمالی معرفی کردند هم‌خوانی ندارد. نامبردگان علت افزایش تراکم درختان را در جهت شمالی این‌گونه معرفی کردند که جهت دامنه بر توزیع اقلیم خرد در زمین‌نما منجر به تغییر در ویژگی‌های خاکی می‌شود که شرایط را برای حضور گونه‌ها میسر می‌سازد. بر پایه نتایج پژوهش حاضر با وجود تراکم بیشتر در دامنه‌های غربی ارتباط معنی‌داری بین مقدار زادآوری ارس با جهت دامنه مشاهده نشد. Sarangzai (2000)، Mohamadnezhad Kiasari و همکاران (2009) و Ghimire و همکاران (2011) نیز در تحقیقات خود به نتایج مشابهی دست یافتند. این نتیجه بیانگر این موضوع است که تعداد بذور تولیدی نقش کمتری در مقایسه با محل استقرار و زنده‌مانی نهال‌های تولیدی برای گسترش زادآوری درختان ارس دارند. Pourmajidian and Moradi (2009) در پژوهش خود بیان کردند که بین تعداد در هکتار و زادآوری رابطه مثبت معنی‌داری وجود دارد. همچنین Milios و

dirmandrik و همکاران (2015) نشان داد که بیشترین فراوانی زادآوری در شیب ۳۶-۵۰ درصد شمارش شده است. نامبردگان عامل آن را رطوبت کافی، زهکشی مناسب، استقرار مناسب بذر و حضور کمتر انسان در این شیب بیان کردند که در بازه درصد شیب پژوهش حاضر می‌گنجد. البته زادآوری بالای درختان در شیب ۳۱-۶۰ درصد به دلیل تراکم زیاد درختان قابل توجه است. تغییرات میانگین ارتفاع و درصد تاج-پوشش درختان در این منطقه به دلیل تراکم بالا و رقابت پایه‌ها برای رسیدن به نور و مواد غذایی منظم نیست. بیشترین میانگین قطر یقه، میانگین قطر نیمه تاج و میانگین ارتفاع در شیب ۰-۳۰ درصد قرار دارد علت آن می‌تواند ناشی از تاج‌پوشش بازتر، دریافت نور کافی و رقابت کمتر درختان باشد. بیشترین درصد تاج‌پوشش در شیب ۳۱-۶۰ درصد است. مسلماً افزایش تراکم درختان در این شیب سبب افزایش درصد تاج‌پوشش شده است.

بررسی مشخصه‌های کمی توده در جهت‌های مختلف دامنه نشان می‌دهد که گونه ارس در جهت‌های غربی، شمالی و شرقی حضور دارد. در جهت جنوبی هیچ پایه ارسی مشاهده نشد. شیب شمالی، شرقی و غربی به دلیل سردتر بودن به نسبت شیب جنوبی کمتر مورد استفاده روستایی‌ها قرار گرفته است، این در حالی است که در شیب جنوبی با درجه حرارت بالاتر، تردد زیاد انسان و دام وجود دارد که منطقه‌ای عاری از پوشش ارس را به وجود آورده است. در جهت‌های مختلف دامنه بین تراکم در هکتار درختان اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. ثابت شده است که جهت جغرافیایی از عوامل مهم در استقرار پایه‌های ارس است (Horsh, 2003; Maghsoud, 2013). در نیمکره شمالی زمین، دامنه‌های مشرف به سمت شمال و شرق از شرایط رطوبتی

مشخصه‌های کمی درخت در طبقه‌های مختلف ارتفاع از سطح دریا مشاهده نشده است.

خاک به‌عنوان یکی از اصلی‌ترین عوامل تأثیرگذار در پراکنش و تراکم پوشش گیاهی، اطلاعات مفیدی در مورد توده‌های جنگلی به ما می‌دهد (Golmohammad *et al.*, 2016). آمار توصیفی نمونه‌های خاک نشان می‌دهد که خاک منطقه مشکل شوری ندارد، این ویژگی با توجه به کوهستانی بودن منطقه - دور از انتظار نیست (Momeni Moghaddam *et al.*, 2012). میانگین کربن آلی آن کمتر از حد مطلوب است که با توجه به وفور مقدار سیلت و کم بودن مقدار رس در این نوع خاک قابل توجه است (Sarah, 2006). خاک منطقه تا حدی قلیایی است، با توجه به سرشت اکولوژیک گونه‌های ارس و آهک‌دوست بودن آن، این عامل در زمره عوامل محدودکننده رویش گونه‌های ارس به‌شمار نمی‌رود (Momeni Moghaddam *et al.*, 2012). بافت منطقه نیز در حد لوم و لوم‌رس است. نتایج نشان می‌دهد که بین مشخصه درصد شیب دامنه با درصد کربن آلی، درصد شن و درصد سیلت ارتباط معنی‌داری در سطح احتمال ۹۵ درصد وجود دارد. همچنین بین جهت شیب دامنه با اسیدیته گل اشباع ارتباط معنی‌دار وجود دارد. متغیر ارتفاع از سطح دریا نیز با هدایت الکتریکی، درصد نیتروژن، درصد کربن آلی، پتاسیم قابل جذب، درصد شن و درصد سیلت خاک ارتباط معنی‌داری در این سطح احتمال دارد. Burbarker و همکاران (1993) نیز به نتایج مشابهی با پژوهش حاضر دست یافتند. اختلافات بین ویژگی‌های خاک با تغییر عوامل توپوگرافی می‌تواند ناشی از یکنواخت نبودن، تراکم کمتر پوشش گیاهی و چرای بی‌رویه دام نیز باشد (Jiang and Thelen, 2004; Sarah, 2006). نتایج آزمون ضریب همبستگی پیرسون بین مشخصه‌های خاک و مشخصه‌های اندازه-

همکاران (2009)، رابطه‌ی معنی‌دار بین تعداد در هکتار با تعداد زادآوری درختان ارس را تأیید کردند که با نتایج پژوهش حاضر هم‌خوانی ندارد. در رابطه با دیگر مشخصه‌های درخت در جهت‌های مختلف دامنه اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است.

بررسی توده ارس در طبقات ارتفاعی مختلف نشان می‌دهد که گونه‌های ارس در ارتفاع ۱۱۰۰ تا ۱۷۰۰ متر از سطح دریا حضور دارد. نتایج بررسی مشخصه‌های رویشی درختان ارس در طبقات ارتفاعی مختلف از سطح دریا نشان می‌دهد که این درختان در ارتفاعات پایین به‌علت دخالت‌های بشر از قبیل قطع غیرمجاز و چرای دام تراکم در هکتار کمتری دارند. در ارتفاعات بالاتر به‌علت افزایش شدت نور با توجه به سرشت نوری این گونه و کاهش دخالت‌های انسانی شرایط برای آن مناسب‌تر شده و بیشترین تراکم در هکتار در دامنه ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا ثبت شد. در دامنه ارتفاعی بالاتر به‌علت کاهش عمق و حاصلخیزی خاک، کاهش دما، وجود اشعه فرابنفش، تغییر نوع و میزان بارندگی، کاهش رطوبت مطلق هوا و شدت وزش باد، از تراکم درختان ارس کاسته می‌شود. مناسب‌ترین شرایط برای استقرار این گونه در منطقه مذکور دامنه ارتفاعی ۱۴۰۰ تا ۱۵۰۰ متر از سطح دریا است که بیشترین تراکم در هکتار و بیشترین درصد تاج‌پوشش در آن وجود دارد. نتایج این بررسی با پژوهش‌های (Gholichnia, 1999)، (Ahmed, Johnson and Miller, 2006) و همکاران (Milios, Rastin, 2008) و همکاران (2009)، (Maghsoud و Pourmajidian and Moradi, 2009) و همکاران (Nezhad و همکاران, 2013) هم‌خوانی ندارد، علت آن هم می‌تواند ناشی از اختلاف در دامنه‌های ارتفاعی از سطح دریا باشد. اختلاف معنی‌داری بین سایر

قابل جذب خاک با قطر نیمه تاج، درصد سیلت خاک با تعداد در هکتار، درصد تاج پوشش و زادآوری است.. نتایج این بخش از پژوهش با نتایج بررسی‌های های Zareh marjerdi و همکاران (2007) هم‌خوانی ندارد. علت اختلاف بین پژوهش‌ها می‌تواند ناشی از اختلاف در سنگ مادری و تغییر در خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک باشد (Golmohammad *et al.*, 2016).

گیری‌شده درختان در این پژوهش نشان‌دهنده ارتباط متفاوت بین متغیرها است که مهمترین آنها همبستگی مثبت معنی‌دار بین هدایت الکتریکی خاک و تعداد در هکتار، اسیدیته گل اشباع و تعداد در هکتار و زادآوری، درصد نیتروژن خاک و تعداد در هکتار، درصد تاج پوشش و زادآوری، درصد کربن آلی خاک با تعداد در هکتار، قطر نیمه تاج و درصد تاج-پوشش، فسفر قابل جذب خاک با قطر نیمه تاج و پتاسیم

References

- Abido, M. S. & M. S. Kurbaisa, 2003. The present status of the Syrian Juniper forests on the East Lebanon Mountain Chain, Syrian Arab Republic, *Arab Journal of Scientific Research*, 21(1): 64-70.
- Ahmed, M., T. Husain, A. H. Sheikh, S. S. Hussain & M. F. Siddiqui, 2006. Phytosociology and Structure of Himalayan Forests from Different Climatic Zones of Pakistan, *Pakistan Journal of Botany*, 38(2): 361-383.
- Ali Ehyaeie, M. & A. A. Behbahanizade, 1993. Description of the methods of chemical analysis of soil. Soil and water research institute. Report number: 893. (In Persian)
- Brubaker, S. C., A. J. Jones, D. T. Lewis & K. Frank, 1993. Soil properties associated with landscape position, *Soil Science Society of America Journal*, 57(1): 235-239.
- El mahi, S. A., 2003. Juniper island and plant diversity, a case study with remote sensing and GIS in Karaj-Itran. Master Thesis. International institute for geo-information science and earth observation eschewed the Netherlands, 90 p. (In Persian)
- Fisher, M. & A. S. Gardner, 1995. The status and ecology of a *Juniperus excelsa* subsp. *polycarpos* woodland in the northern mountains of Oman, *Vegetation*, 119(1): 33-51.
- Ghimire, B., K. P. Mainal, H. D. Lekhak, R. P. Ghaudhary & A. K. Ghimerary, 2011. Regeneration of *Pinus Wallichiana* AB Jakson in a trans-Himalayan dry valley of north-central Nepal, *Himalaryan journal of science*, 6(8):19-26.
- Gholichnia, H., 1999. Study of correlation between plant community and topographic factors in Nardin, *Journal of Research and - development on natural resources*, 42: 33-37. (In Persian)
- Golmohammad, H., H. Ramezanpour & S. Rezapour, 2016. Study on Some Soil Properties as Affected by Different Slope Position and Aspect in Mountainous Landform with Different Parent Materials in Masouleh, *Water and soil science*, 26(2): 53-66. (In Persian)
- Goodarzi, Gh. R., Kh. Sagheb-Talebi & F. Ahmadloo, 2012. The study of effective factors on Almond (*Amygdalus scoparia* Spach.) distribution in Markazi province, *Iranian Journal of Forest*, 4(3): 209-220. (In Persian)
- Horsch, B. 2003. Modeling the spatial distribution of mountain and sub alpine forests in the central Alps using digital elevation models, *Ecological Modeling*, 168(3): 267-282.
- Jiang, P. & KD. Thelen, 2004. Effect of soil and topographic properties on crop yield in a north-central corn-soybean cropping system, *Journal Agronomy*, 96(1): 252-258
- Johnson, D. D. & R. F. Miller, 2006. Structure and development of expanding Western Juniper woodlands as influenced by tow topographic variables, *Forest Ecology and Management*, 229(1): 7-15.
- Knapp, P. & P. T. Soule, 2002. Recent *Juniperus occidentalis* (Western Juniperus) expansion on a protected site in central Orego, *Global Change Biology*, 4(3): 347-357.
- Korori, A. A., M. Khoshnevis & M. Metinizadeh, 2010. Studies of *Juniperus* comprehensive genus in Iran, First edition. Pune Publications, Tehran, 23 p. (In Persian)
- Korori, S. A. A. & M. Khoshnevis, 2000. Ecological and environmental studies of

- Juniperus* habitate in Iran. Research Institute of Forests and Rangelands. Report number: 229, 208 p. (In Persian)
- Maghsoudlou Nezhad, M., SH. Shataee, H. Habashi & M. Babanezhad, 2013. Spatial and statistical analysis of quantitative characteristics of *Juniperus* stands in Chahar-bagh of Gorgan regarding to topographic and soil features, *Iranian Journal of Forest*, 5(2): 195-206. (In Persian)
 - Milios, E., P. Smiris, E. Pipinis & P. Petrou, 2009. The growth ecology of *Juniperus excels* Bieb. Trees in the central part of the Nestos valley (NE Greece) in the context of anthropogenic disturbances, *Journal of Biological Research-Thessaloniki*, 11: 83-94.
 - Mohammad Nejad kiasari, Sh., M. Safaee, Sh. Nourozi, H. Ahmadian & A. Metaji, 2009. The Evaluation of Protection along with Water Spreading Operations on The Quantitative Improvement of Greek Juniper Seedlings (*Juniper excelsa* Bieb.) (Case study: Mazandaran – Poshtkoh Watershed). *Science and Technology of Agriculture and Natural Resources*, 13(48):415-425. (In Persian)
 - Momeni Moghaddam, T., S. M. Hosseini, M. Makhdoom & M. Akbarinia, 2006. Qualitative and Quantitative Investigation of Juniper stands in Kop-e-Dagh hillsides, Shirvan, *Journal of Environmental Studies*, 32(40): 109-116. (In Persian)
 - Momeni Moghaddam, T., K. Sagheb-Talebi, M. Akbarinia, R. Akhavan & S. M. Hosseini, 2012. Impact of some physiographic and edaphic factors on quantitative and qualitative characteristics of Juniper forest (Case study: Layen region – Khorasan), *Iranian Journal of Forest*, 4(2): 143-156. (In Persian)
 - Moradi Dirmandrik, Sh., E. Ramezani Kakroudi, A. Alijanpour & A. Banj Shafiei, 2015. Quantitative and qualitative characteristics of Arasbaran Forest Protected Area in slope gradient classes, *Forest Research and Development*, 1(1): 1-15. (In Persian)
 - Ozkan, K., S. Gulsoy, R. Aerts & B. Muys, 2010. Site properties Crimean Juniper (*Juniperus excelsa*) in semi-natural forests of south western Anatolia, Turkey, *Journal of Environmental Biology*, 31: 97-100.
 - Pourmajidian, M. R. & M. Moradi, 2009. Investigation on the site and silvicultural properties of *Juniperus excelsa* in natural forests of Ilan in Qazvin province, *Forest Research and Iranian poplar*, 17(3): 487-475. (In Persian)
 - Ramin, M., SH. Shataie, H. Habashi & M. Khoshnevis, 2012. Investigation on some quantitative and qualitative characteristics of juniper stands in Aminabad of Firouzkoh, *Journal of Wood and forest science technology*, 19(3): 21-40. (In Persian)
 - Rastin, M., 2008. Investigation and comparison of the ecological parameters of *juniperus excelsa* in the natural central Alborz stands (Chasem of Semnan). MSc thesis. Science and Research Branch. Islamic Azad University Tehran. Tehran, Iran, 109 p. (In Persian)
 - Ravanbakhsh, H., M. R. Marvi Mohajer & M. Nourzad, Moghadam. 2010. Qualitative and quantitative investigation of Juniperus-Cotoneaster forest reserve in Ooshan (Central Alborz, Iran), *Forest Research and Iranian poplar*, 18(2): 264-253. (In Persian).
 - Ravanbakhsh, H., M. R. Marvi Mohajer, M. Asadi, M. Zabiri & V. Etemad, 2012. A Classification of *Juniperus excelsa* M.Bieb. Communities and Analysis of Vegetation in Relation to Environmental Variables (Case Study: Some Parts of Alborz Mountains, Iran), *Journal of the forest and wood products, Iranian Journal of natural resources*, 66(3): 277-292. (In Persian)
 - Sarah P, 2006. Soil organic matter and land degradation in semi-arid area, Israel, *Catena*, 67(1): 50-55.
 - Sarangzai, A.M. 2000. Population Structure natural and Regeneration Potential (M.BIEB) in Northern Baluchestan Pakistan. Ph.D. Thesis. Department of Botany University of Baluchestan Quatta, 177 p.
 - Sarangzai, A. M., A. Ahmed, M. F. Sidiqui, S. K. Lochari, M. Akbar & A. Hussain, 2013. Ecological status and regeneration patterns of *juniperus excelsa* foresta in north-eastern Balochestan, *Fuuast journal biology*, 3(2): 53-61.
 - Shokri, M., M. A. Bahmanyar & M. R. Tatian, 2003. An ecological investigation of vegetation cover in estival rangeland of Hezarjarib (Behshahr), *Iranian journal of Natural Resources*, 56(1-2): 131-141. (In Persian)

- Zare, H. 2000. Native and exotic conifers in Iran. Research institute of forest and rangelands press, Tehran. (In Persian)
- Zarehmarjerdi, M., J. Ghodosi, A. A. Norozi & D. Lotfoallahzadeh, 2007. The relationship between vegetation and soil and landform in the field of Finno Bandar Abbas, *Journal of Research and development on natural resources*, 76(1): 144-150. (In Persian)
- Zarinkafsh, M., 2001. Soil forest the interaction between soil and plant in association with environmental factors of forest ecosystems, Research institute of forest and rangelands press, Tehran, 361 p. (In Persian)
- Zobeiri, M., 2009. Forest inventory, university of Tehran press, Tehran, 404 p. (In Persian)

Investigation on quantitative characteristic and soil properties of *Juniperus excelsa* M.Bieb stands in Tarom Zanjan

M. Daghestani^{*1}, M. Zanganeh² and M. Taheri³

1- Assistant professor, Department of Agriculture and Natural Resources, Islamic Azad University of Zanjan, Zanjan, I.R. Iran.

2- M.Sc. of Agricultural Management, Department of Agriculture, Islamic Azad University of Abhar, Abhar, I.R. Iran.

3- Zanjan Agricultural and Natural Resources Research Center, Zanjan, I.R Iran.

Received: 13.02.2017

Accepted: 11.08.2017

Abstract

The aim of this study was to survey of quantitative situation of *Juniperus* stands for identifying affecting factors on growth and optimal establishment of this species. For this purpose, an area with 200 ha in Tarom, Zanjan province was selected. Random-systematic sampling was performed with 40 plots, each 1000 meter square area. In sample plots, collar diameter, the diameter of a half-crown, height, canopy, density and regeneration were measured. In each sample, a soil sample was taken to investigate soil characteristics. Analysis of variance results showed that there were significant deference in number/ha, height, canopy percent and regeneration between slope classes, in number trees/ha between aspect classes, in number trees/ha and canopy percent between elevation classes in 95% probability level. The correlation test results showed that between EC with number/ha was positive correlation. Soil acid saturation had positive correlation with the number/ha and regeneration. Nitrogen percent of the soil had positive correlation with the number/ha, percent of canopy cover and regeneration. Soil organic carbon percent had positive correlation with the number/ha, the diameter of the half crown and percent of canopy cover. P and K had positive correlation with diameter of half-crown. The percentage of sand had negative correlation with regeneration.

Keywords: Babamarghoz, Correlation, *Juniperus*, Quantitative characteristic, Tarom.

* Corresponding author:

Email: maryamdaghestani@yahoo.com