

بررسی نیاز رویشگاهی چتنه (*Juniperus foetidissima* Wild.) در ارسباران (استان آذربایجان شرقی)

توحید ابراهیمی گجوتی^{۱*}، خسرو ثاقب‌طالبی^۲، احمد رزبان حقیقی^۳، ناصر کاسبی^۳ و یوسف ایمانی^۴

^{۱*} - نویسنده مسئول، مربی پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران. پست الکترونیک: ebrahimitohid@yahoo.com

^۲ - دانشیار پژوهش، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

^۳ - کارشناس ارشد پژوهش، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

^۴ - مربی پژوهشی، بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۰۱

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۲۱

چکیده

پژوهش پیش‌رو به منظور شناخت نیاز رویشگاهی گونه چتنه (*Juniperus foetidissima* Wild.) در جنگل‌های ارسباران انجام شد. مساحت منطقه مورد مطالعه ۱۵۰۰۰ هکتار بود که شامل زیرحوضه ستن‌چای از حوضه کلیبرچای به مساحت ۱۳۳۳۵ هکتار و قسمتی از حوضه ایلگنه‌چای به مساحت ۶۶۵ هکتار می‌باشد. در منطقه مورد نظر در داخل شکل‌های مختلف زمین و در جهت‌های جغرافیایی متفاوت، ۱۴ قطعه نمونه انتخاب شد. در داخل هر یک از قطعات نمونه فاکتورهای اکولوژیکی منطقه نظیر جهت دامنه، ارتفاع از سطح دریا، بافت خاک، میزان NPK، درصد کربن آلی، درصد مواد خنثی شونده، pH، EC و درصد گل اشباع و برخی مشخصات کمی (قطر و ارتفاع) درختان اندازه‌گیری شد. در منطقه مورد مطالعه، انتشار گونه چتنه در محدوده ارتفاعی ۶۱۰ تا ۱۴۱۰ متر بالاتر از سطح دریا بود. بافت خاک لومی، لومی-رسی تا رسی بود و میزان ماده آلی آن از ۱/۴ تا ۳/۷۴ درصد متغیر بود. اسیدیته خاک رویشگاه‌های چتنه در ارسباران از ۷/۱ تا ۷/۸ متغیر است که نشان‌دهنده خنثی تا قلیایی بودن این خاک‌ها می‌باشد. قطر برابر سینه پایه‌ها بین ۳ تا ۲۴/۵ سانتی‌متر در شکل‌های مختلف زمین در نوسان بود. بلندترین پایه‌های چتنه اندازه‌گیری شده با ارتفاع ۱۲ متر در جهت جنوب شرقی و شرقی قرار داشتند. نتایج تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) نشان داد که فاکتورهای درصد شن، درصد رس و میزان پتاسیم با مؤلفه یک و فاکتورهای اسیدیته، میزان مواد آلی و فسفر با مؤلفه دو همبستگی بیشتری داشتند و به ترتیب بیانگر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی رویشگاه‌های مورد بررسی هستند.

واژه‌های کلیدی: آذربایجان شرقی، جنگل‌های ارسباران، چتنه، نیاز رویشگاهی.

مقدمه

در منطقه مورد مطالعه (به مساحت ۱۵۰۰۰ هکتار) یعنی حوضه ستن‌چای از حوضه کلیبرچای و قسمتی از حوضه ایلگنه‌چای مانند بیشتر نقاط جنگلی ارسباران، توده‌های جنگلی انبوه در شیب‌های شمالی، نیمه انبوه در شیب‌های شرقی و جنگل‌های پراکنده و گسسته از یکدیگر در شیب‌های جنوبی و جنوب غربی مشاهده می‌شوند. جنگل‌های ارسباران در حاشیه رود ارس، گذر از مناطق جنگلی شمال به مناطق جنگلی زاگرس را نشان می‌دهند و وجه اشتراک زیادی با مناطق یاد شده دارند، اما از نظر تنوع گونه‌های گیاهی و جانوری منحصر به فرد هستند و فلور آناتولی و قفقاز را دارند. در تقسیم‌بندی اولیه جنگل‌های ایران، جنگل‌های ارسباران را از نظر شباهت گونه‌های درختی جزو جنگل‌های شمال منظور کرده‌اند. در سال‌های اخیر این جنگل‌ها را به دلیل تنوع گونه‌ای و به علت داشتن ۱۳۳۴ گونه گیاهی که به ۴۹۳ جنس و ۹۷ تیره تعلق دارند، از جمله مناطق با ارزش ژنتیکی جهان شناخته‌اند و به عنوان یک منطقه رویشی مستقل و یکی از مناطق پنج‌گانه رویشی ایران به حساب آورده‌اند (Javanshir, 1976). جنگل‌های ارسباران در شمال غرب ایران یکی از نوادر اکولوژیک جهان به‌شمار می‌آیند و جنس‌های ممرز و بلوط به‌ترتیب با ۵۱ درصد و ۳۶ درصد اختلاط با سایر گونه‌ها، عناصر غالب آن را تشکیل می‌دهند (Alijanpour, 1996). جنگل‌های ارسباران از سال ۱۹۷۶ از سوی سازمان جهانی یونسکو به‌عنوان یکی از ذخیره‌گاه‌های زیست‌کره جهان ثبت شده است (Alijanpour, 2000).

در حال حاضر رویشگاه‌های جنگلی ارسباران تنها در چهار واحد هیدرولوژیک ستن‌چای، کلیبرچای، ایلگنه‌چای و حاجیلرچای به چشم می‌خورند که به‌طور غالب جنگل‌های انبوه و نیمه انبوه در ارتفاعات بین ۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا قرار دارند (Barzegar-Ghazi, 2002). منطقه ارسباران از فلوری غنی برخوردار است و برخی گونه‌ها مانند چننه (*Juniperus foetidissima* Wild.)، پر (*Cotinus coggygria*) و بلوط سفید (*Quercus petraea*)

در این ناحیه رویشی دیده می‌شوند (Ebrahimi-Gajoti *et al.*, 2006). این ناحیه تحت اثر دو طبقه اقلیم خشک سرد و اقلیم نیمه‌خشک سرد می‌باشد (Khaleghi *et al.*, 1998). جنگل‌های ارسباران از نظر فیزیونومیک به دو دسته تقسیم می‌شوند: جنگل‌های خالص پهن‌برگ که عمده گونه‌های آن را بلوط و ممرز تشکیل می‌دهند و جنگل‌های آمیخته پهن‌برگ و سوزنی‌برگ که در شیب‌های شمالی اشکوب بالا را ممرز و بلوط و اشکوب پایین را سرخدار تشکیل می‌دهد و در شیب‌های غربی بلوط در اشکوب بالا و چتنه در اشکوب پایین قرار می‌گیرد (Ghanbari Sharafe *et al.*, 2010). ساختار تجدید حیات غالب توده‌های جوان در جنگل‌های ارسباران دانه و شاخه‌زاد با فراوانی شاخه‌زادها است و ممرز و بلوط به‌ترتیب با ۳۲ و ۲۹ درصد بیشترین تجدید حیات را دارند (Amirghasemi *et al.*, 2001).

بین رستنی‌ها و شرایط اکولوژیک حاکم بر محیط ارتباط تنگاتنگی وجود دارد. زندگی اجتماعی گیاهان و چگونگی ترکیب آنها تحت تأثیر شرایط ادافیکی، کلیمایی و عامل‌های زیستی حاکم بر رویشگاه قرار دارد (Akbarzade, 1994). گونه‌های گیاهی از نظر ژنتیکی به‌صورت جمعیت‌های متمایز و مشخص دیده می‌شوند که همان نژاد بوم‌شناختی یا جمعیت‌های محلی است که در زیستگاه‌های متفاوت یافت می‌شوند (Atri, 1997). چنانچه نیاز هر گونه گیاهی از محیط و همچنین اثر متقابل آن گونه بر روی سایر عامل‌های محیط زیستی رویشگاه‌ها شناخته شوند، می‌توان وضعیت گونه‌ها را در شرایط حاضر و آینده تعیین و ارزیابی کرد (Ali Ahmad Koruri *et al.*, 2011). توالی گیاهی به مرحله کلیماکس یا اوج واحدی منجر نمی‌شود، بلکه به موزاییکی از جوامع مختلف اوج می‌رسد که به شرایط اکولوژی و تنوع گونه‌ای بستگی دارد (Kent & Coker, 2001).

تاکنون نیاز رویشگاهی گونه‌های مختلف در نواحی رویشی مختلف کشور مطالعه شده است، از جمله بررسی نیاز رویشگاهی پلت (*Acer velutinum*) در جنگل خیرودکنار نوشهر نشان داد که گونه یادشده نورپسند است و به‌صورت

جنگلی یاری خواهد کرد. تعیین نیازهای رویشگاهی گونه جنگلی چتنه، بررسی ارتباط بین ویژگی‌های اکولوژیکی با حضور این گونه و تعیین فاکتورهای مهم مؤثر در پراکنش و استقرار آن از جمله اهداف پژوهش پیش‌رو به‌شمار می‌آیند. معیارهای انتخاب گونه در پژوهش پیش‌رو بر چند اصل شامل بومی بودن، گسترش گونه از نظر تعداد، حجم و سطح توسعه در مناطق اکولوژیکی، ارزش اقتصادی از نظر تولید چوب و فرآورده‌های غیرچوبی، اهمیت اکولوژیکی، نادر و در معرض خطر بودن و وجود یا عدم وجود اطلاعات با توجه به مطالعات پیشین و منابع در دسترس استوار بود. گونه‌های مختلف جنس ارس از جنبه‌های مختلف صنعتی، حفاظتی و حمایتی بسیار با ارزش هستند. این درختان چنان مقاوم هستند که به‌ندرت می‌توان پایه‌ای یافت که به‌دلیل ضعف فیزیولوژیکی و یا آفت‌زدگی خشک شده باشد (Ali Ahmad Koruri et al., 2011). گونه چتنه از نظر اقتصادی و دارویی دارای اهمیت زیادی است، به‌طوری‌که در بسیاری از ساختمان‌های بزرگ قدیمی آذربایجان به‌عنوان تیر سقف و نیز در یکی از کلیساهای مخروبه واقع در یکی از دهات آذربایجان بنام ناپشته، به‌عنوان تیرهای چوبی مورد استفاده قرار گرفته است. میوه این گونه نیز همانند میوه گونه *J. oblonga* اثر مقوی، معرق، تصفیه‌کننده خون، رفع نزله، نیرودهنده، قاعده‌آور و مدر دارد و سنگ کلیه را دفع می‌کند (Zargari, 1991).

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، ابتدا با مطالعه داده‌های موجود در مورد گونه چتنه، رویشگاه‌های عمده آن شناسایی شد. سپس کمترین و بیشترین دامنه ارتفاعی گسترش (پراکنش عمودی) آن تعیین شد. جهت‌های جغرافیایی (شمالی، جنوبی، غربی و شرقی) و شکل‌های مختلف زمین (یال، دره، دامنه و زمین مسطح) که چتنه در آن گسترش داشت، نیز مشخص شد. ۱۴ قطعه‌نمونه به‌صورت انتخابی و به مساحت ۱۰ آر برای نمونه‌برداری و بررسی‌های کمی و کیفی پوشش گیاهی و خاک در ناحیه مورد مطالعه

انفرادی و گاهی گروهی در جنگل ظاهر می‌شود (Sagheb-Talebi, 1995). بررسی برخی ویژگی‌های اکولوژیکی گیلاس وحشی (آلوکک) (*Cerasus avium*) در جنگل‌های شمال ایران مشخص کرد که رویشگاه‌های این گونه از غرب تا شرق و از ارتفاعات پایین تا نقاط مرتفع پراکنش دارند، اما در ارتفاعات میان‌بند (۹۰۰ تا ۱۴۰۰ متر) توده‌های مترکم‌تری را تشکیل می‌دهند (Sheikholeslami, 2001). بررسی ویژگی‌های رویشگاهی دارمازو (*Q. infectori*) در استان لرستان مشخص کرد که این گونه در محدوده ارتفاعی ۱۲۰۰ تا ۲۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا تشکیل تپ می‌دهد و بافت رویشگاه آن متوسط (لومی)، به نسبت سنگین (لومی-رسی) تا سنگین (رسی) است (Mehdifar et al., 2006). نتایج به‌دست‌آمده از بررسی خصوصیات کمی و کیفی بلوط ایرانی (*Q. brantii*) در استان چهارمحال و بختیاری نشان داد که بلوط ایرانی گونه‌ای نورپسند است و بیشترین حضور را در جهت جنوب غربی و از ارتفاع ۱۸۰۰ تا ۲۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا نشان می‌دهد (Talebi et al., 2006). در بررسی خصوصیات جنگل‌شناسی توده لرگ (*Pterocarya fraxinifolia*) در استان لرستان مشخص گردید که شرایط اقلیمی رویشگاه لرگ نیمه‌مرطوب سرد و محل استقرار این توده تراس کوچک رودخانه‌ای با خاک لومی-رسی و اسیدیته ۷/۵ است (Sohrabi & Sagheb-Talebi, 2008). در بررسی اثر برخی متغیرهای محیطی بر گونه کلیر (*Capparis decidus*)، مشخص شد که رویشگاه‌های طبیعی آن در استان هرمزگان دارای اقلیم گرم و خشک بیابانی هستند (Damizadeh et al., 2009).

در ایران جنس ارس (*Juniperus spp.*) دارای تنوع گونه‌ای خوبی است و دارای شش گونه می‌باشد که سه گونه آن به نام‌های *J. excelsa*، *J. oblonga* و *J. foetidissima* در جنگل‌های ارسباران دیده می‌شوند (Asadi, 2001). مطالعه و بررسی نیاز رویشگاهی گونه‌های مهم ارسباران از جمله گونه چتنه، اطلاعات مورد نیاز در مورد این گونه‌ها را افزایش می‌دهد و به موازات آن مدیران را در برنامه‌ریزی‌های آینده و مدیریت و احیاء اراضی مشابه

گروه‌ها و ترکیب پوشش گیاهی از روش‌های آماری چندمتغیره نظیر DCA, CCA و TWINSpan استفاده می‌شود (Kent & Coker, 2001). در پژوهش پیش‌رو برای پی بردن به نیاز رویشگاهی گونه چتته در جنگل‌های ارسباران، روش تجزیه به مؤلفه‌های اصلی (PCA) مورد استفاده قرار گرفت. برای این منظور از بای پلات و نرم‌افزارهای آماری PC-ORD و SPSS استفاده شد (Goodal, 1954; Gauch, 1982).

نتایج

نتایج نشان داد که چتته گونه‌ای نورپسند است که بیشترین حضور را در شیب‌های تند (بین ۵۰ تا ۷۰ درصد) دارد که کمتر در دسترس انسان است. همچنین این گونه در جهت جغرافیایی جنوب شرقی و در محدوده ارتفاعی ۶۱۰ تا ۱۴۱۰ متر بالاتر از سطح دریا پراکنش دارد. رویشگاه‌های چتته در جهت‌های مختلف (غرب، شمال، جنوب و جنوب شرق) قرار داشتند، اما در ارتفاعات میانی توده‌های مترکم‌تری از این گونه همراه با گونه‌های بلوط و مرز مشاهده شد. در رویشگاه‌های چتته به ترتیب ۱۰ درصد پایه‌ها در جهت غرب، ۲۴ درصد پایه‌ها در جهت شمال، ۲۲ درصد پایه‌ها در جهت جنوب و ۴۴ درصد پایه‌ها در جهت جنوب شرق قرار داشتند. حضور پایه‌های بیشتری از چتته در جهت جنوب شرق نشانگر این است که این گونه در جهت یادشده، نور بیشتری دریافت می‌کند. گونه‌های همراه چتته به شرح زیر می‌باشند:

Stachys inflata L., *Bromus briziformis* Fisch. & C.A.Mey., *Achillea nobilis* L., *Juniperus oblonga* M.B., *Jasminum fruticans* L., *Hypericum perforatum* L., *Hordeum bulbosum* L., *Teucrium polium* L., *Agropyron trichophorum* (Link) Richter., *Centaurea sosnovskyi* Grossh., *Koeleria cristata* (L.) Pers., *Pistacia atlantica* Desf., *Leontodon asperimus* (Willd.) Boiss.ex Bull., *Linum nervosum* Waldst., *Lolium rigidum* Goudin.,

مستقر شد. در قطعات نمونه، قطر برابر سینه (برای پایه‌های دانه‌زاد)، قطر یقه قطورترین جست (برای پایه‌های شاخه‌زاد) و ارتفاع پایه‌های چتته در ارتفاعات، جهت‌ها و شکل‌های مختلف زمین اندازه‌گیری و ارتفاع از سطح دریا و جهت جغرافیایی نیز یادداشت شد. در ضمن یک ریزقطعه نمونه یک آری نیز در مرکز هر قطعه نمونه در مناطقی که بیش از سه پایه در کنار هم حضور داشتند، برای بررسی و شمارش تجدید حیات چتته در نظر گرفته شد تا تعداد نهال در واحد سطح محاسبه شود. گونه‌های همراه در هر قطعه نمونه نیز یادداشت شدند.

برای مطالعه خاک با توجه به پراکنش رویشگاه‌ها در ارتفاعات و جهات جغرافیایی مختلف، در محل هر پلات نسبت به حفر یک پروفیل اقدام شد. نمونه‌های خاک از عمق صفر تا ۶۰ سانتی‌متری جمع‌آوری و سپس خشک شدند و بعد از مخلوط شدن کامل خاک و عبور دادن آن از الک دو میلی‌متری، برای تجزیه و تحلیل‌های شیمیایی و فیزیکی آماده شدند. فاکتورهای اندازه‌گیری شده خاک شامل بافت، درصد هر یک از اجزای خاک شامل شن، رس و سیلت، هدایت الکتریکی (EC)، اسیدیته (pH)، درصد مواد خنثی‌شونده (T.N.V)، میزان کربن آلی (OC)، نیتروژن (N)، پتاسیم (K) و فسفر (P) و درصد گل اشباع (SP) بودند. بافت خاک با استفاده از روش الک کردن برای خاک درشت و هیدرومتری برای نمونه‌های خاک سنگین تعیین شد. رطوبت خاک، خلل و فرج و ظرفیت نگهداری آب خاک مطابق با روش پیپر (Piper, 1947) و کربن آلی نیز با استفاده از روش والکی-بلاک و روش سریع تیتراسیون تعیین شد (Black, 1979). هدایت الکتریکی و pH در نسبت ۱/۵ خاک به ترتیب با استفاده از روش هدایت و انتقال و pH متر اندازه‌گیری شد. عناصر NPK نیز به وسیله فلاپم فوتومتر اندازه‌گیری شدند.

یکی از روش‌های مهمی که در تجزیه و تحلیل داده‌های اکولوژی پوشش گیاهی به کار می‌رود، تجزیه و تحلیل چندمتغیره (Multivariate analysis) است. در مطالعات مختلف، برای بررسی اثر فاکتورهای محیطی بر تفکیک

Bellevalia longistyla (Miscz.) Grossh., *Berberis integerrima* Bge., *Asparagus verticillatus* L., *Antemiss tinctoria* L., *Aquilegia olympica* Boiss., *Aegilops crassa* Boiss., *Acer hyrcanum* Fisch. and C.A., *Acer monspesulanum* L., *Erodium cicutarium* (L.) L.Her.ex.Aiton, *Sanguisorba minor* Scop., *Lappula barbata* (M.B.) Gurke., *Crepis sancta* (L.) Babcock., *Astragalus pinetorum* Boiss., *Stachys byzantina* C.Koch., *Galium verum* L., *Pimpinella tragiium* Vill., *Thymus pubescens* Boiss. & Kotschy ex Celak., *Verbascum orientale* (L.) All., *Trifolium pratense* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus., *Bromus tomentellus* Boiss., *Thymus kotschyanus* Boiss. & Hohen., *Papaver orientale* L., *Achillea millefolium* L., *Poa bulbosa* L., *Alyssum longistylum* (Sommier and Levier) Grossh. and Schischk.

pH خاک مناطق مطالعه شده بین ۷/۱ و ۷/۷ نوسان داشت که نشان‌دهنده حالت خنثی تا کمی قلیایی است. میزان ازت کل و ماده آلی (۱/۴۰ تا ۳/۷۴ درصد) به نسبت خوب بود. بافت خاک متنوع و از شنی-لومی تا شنی-رسی-لومی متغیر بود. قابلیت هدایت الکتریکی از ۰/۳۸ تا ۱/۶۲ میلی‌موس بر سانتی‌متر متغیر بود که نشان‌دهنده عدم محدودیت شوری می‌باشد. درصد آهک خاک‌های مورد مطالعه از ۴ تا ۴۸/۵ متغیر بود که نشان‌دهنده این است که چتنه هم در خاک‌های آهکی و هم در خاک‌های بدون آهک می‌تواند رشد کند. مقدار فسفر قابل جذب دو تا ۳۲ میلی‌گرم بر کیلوگرم و مقدار پتاس قابل جذب این خاک‌ها از ۱۷۰ تا ۸۲۴ میلی‌گرم بر کیلوگرم متغیر بود، یعنی خاک رویشگاه‌های چتنه از نظر میزان فسفر و پتاسیم فقیر تا غنی می‌باشد (جدول ۱).

Lycopus europaeus L., *Medicago lupulina* L., *Medicago orbicularis* (L.) Bart., *Medicago sativa* L., *Melandrium persicum* Boiss. & Buhse., *Melica jacquemontii* Decne ex jacquem., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Nepeta racemosa* Lam., *Onobrychis bungei* Boiss., *Onosma microcarpum* DC., *Orchis mascula* L., *Papaver argemone* L., *Phleum paniculatum* Hudson., *Plantago major* L., *Prangos ferulacea* (L.) Lindl., *Prunella vulgaris* L., *Quercus macranthera* Fisch. and C.A. Mey., *Quercus petraea* L., *Dactylis glomerata* L., *Lonicera iberica* M.B., *Rhamnus palasii* Fisch. & C.A.Mey., *Rosa canina* L., *Salvia limbata* C.A.Mey., *Satureja laxiflora* C.Koch., *Scabiosa caucasica* M.B., *Scabiosa persica* Boiss., *Scabiosa rotata* M.B., *Sedum album* L., *Spirea crenata* L., *Spirea hypericifolia* L., *Stachys schtschegleevii* Sosn., *Stellaria media* (L.) Cyr., *Teucrium orientale* L., *Thymus caucasicus* Willd. ex Ronniger., *Paliurus spina-christii* Miller., *Valeriana alliarifolia* Adams., *Vicia truncatula* Fischer ex M.B., *Ixillirion tataricum* (Pall.) Herb., *Inula helinum* L., *Gypsophila elegans* M.B., *Fraxinus excelsior* L., *Fragaria viridis* Duchesne., *Euphorbia helioscopia* L., *Ephedra procera* Fisch & C.A.Mey., *Cotinus coggygria* Scop., *Cotonaeaster nummularius* Fisch. & C.A.Mey., *Conringia persica* Boiss., *Ceterach officinarum* DC., *Cerasus microcarpa* (C.A.Mey.) Boiss., *Prunus divaricata* Ledeb., *Cornus australis* C.A.Mey., *Cornus mass* L., *Astrodaucus orientalis* (L.) Drude., *Avena barbata* Pott ex Link.,

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک‌های مورد مطالعه در رویشگاه‌های چتنه در ارسباران

شماره قطعه نمونه	pH	هدایت الکتریکی (میلی موس بر سانتی متر)	پتاس قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	فسفر قابل جذب (میلی گرم بر کیلوگرم)	ماده آلی (درصد)	ازت کل (درصد)	شن (درصد)	سیلت (درصد)	رس (درصد)	گل اشباع (درصد)	مواد خنثی شونده (درصد)
۱	۷/۵	۰/۶۶	۴۸۸	۷/۶	۳/۱۵	۰/۳۱۵	۵۶	۲۶	۱۸	۵۲	۴۸/۵
۲	۷/۶	۱/۶۲	۸۱۴	۷/۵	۳/۱۰	۰/۳۱۰	۵۱	۲۴	۲۵	۶۴	۲۷/۰
۳	۷/۳	۱/۵۰	۵۱۰	۱۲/۰	۳/۶۰	۰/۳۶۰	۶۸	۲۱	۱۱	۵۴	۳۷/۰
۴	۷/۲	۱/۴۰	۴۲۷	۱۳/۷	۳/۵۴	۰/۳۵۴	۵۷	۲۷	۱۶	۶۲	۴۴/۰
۵	۷/۴	۰/۷۴	۵۲۵	۶/۱	۲/۷۸	۰/۲۷۸	۶۰	۲۶	۱۴	۵۱	۴۳/۰
۶	۷/۴	۰/۷۴	۲۱۶	۵/۸	۲/۳۷	۰/۲۳۷	۷۳	۱۹	۸	۵۵	۵/۰
۷	۷/۵	۰/۶۳	۳۴۵	۵/۳	۲/۴۱	۰/۲۴۱	۵۸	۲۵	۱۷	۵۱	۴۸/۵
۸	۷/۷	۱/۶۲	۸۲۴	۷/۶	۳/۱۵	۰/۳۱۵	۵۰	۲۴	۲۶	۶۵	۲۷/۸
۹	۷/۳	۱/۵۰	۴۶۳	۱۳/۳	۳/۷۴	۰/۳۷۴	۵۵	۲۵	۲۰	۶۳	۴۳/۰
۱۰	۷/۶	۰/۷۸	۵۳۷	۶/۲	۲/۸۸	۰/۲۸۸	۶۰	۲۷	۱۳	۵۴	۴۲/۰
۱۱	۷/۳	۰/۶۴	۲۳۶	۵/۳	۲/۷۷	۰/۲۷۷	۷۵	۱۸	۷	۵۲	۵/۰
۱۲	۷/۱	۰/۳۹	۴۹۰	۳۲/۰	۳/۱۰	۰/۳۱۰	۷۰	۲۰	۱۰	۵۲	۴/۰
۱۳	۷/۶	۰/۴۸	۱۷۰	۲/۵	۱/۴۰	۰/۱۴۰	۷۲	۱۶	۱۲	۵۰	۱۲/۰
۱۴	۷/۷	۰/۳۸	۱۸۰	۲/۰	۱/۸۰	۰/۱۸۰	۷۰	۱۷	۱۳	۵۱	۱۰/۰

جهت شرقی و بیشترین قطر برابر سینه ۲۴/۵ سانتی متر در جهت جنوب شرقی اندازه گیری شد. همچنین کمترین ارتفاع درختان ۲/۹۱ متر در جهت جنوبی و ارتفاع بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر و بیشترین ارتفاع درختان ۱۲ متر در جهت جنوب شرقی اندازه گیری شد (جدول ۲).

تعداد پایه های اندازه گیری شده چتنه ۹۷ اصله و متوسط تعداد پایه های آن در قطعه نمونه ۶/۹۲ اصله بود. بیشتر پایه های چتنه مورد بررسی شاخه زاد بودند (بین ۸۰/۶ تا ۹۰/۲ درصد) و به طور متوسط هر پایه چهار تا پنج جست تولید کرده بود. کمترین قطر برابر سینه ۴/۸ سانتی متر در

جدول ۲- برخی مشخصات کمی پایه های چتنه مورد مطالعه

مشخصه	قطر برابر سینه (سانتی متر)			ارتفاع درخت (متر)			تعداد	فراوانی (درصد)	
	حداکثر	حداقل	میانگین	حداکثر	حداقل	میانگین			
شمال	۱۴/۴	۶/۶	۱۱/۴	۹/۵۵	۵/۰۸	۶/۶۷	۲۳	۲۴	
شرق	۱۱/۲	۴/۸	۸/۹	۴/۲۵	۳/۶۶	۳/۹۸	۳۵	۳۶	
جنوب	۱۹/۳	۸/۰	۱۲/۹	۷/۲۵	۲/۹۱	۴/۶۰	۲۱	۲۲	جهت جغرافیایی
جنوب شرق	۲۴/۵	۹/۵	۱۴/۹	۱۲/۰۰	۳/۵۰	۶/۵۰	۸	۸	
غرب	۱۳/۷	۱۱/۲	۱۲/۴	۴/۵۰	۳/۸۳	۴/۲۰	۱۰	۱۰	
ارتفاع از سطح دریا (متر)	۱۰۰۰ تا ۵۰۰	۲۴/۵	۷/۵	۱۱/۹	۷/۲۵	۳/۶۶	۳۶	۳۷	
	۱۵۰۰ تا ۱۰۰۰	۲۰/۰	۹/۰	۱۰/۷	۹/۵۵	۲/۹۱	۶۱	۶۳	

تجزیه به مؤلفه های اصلی (PCA) بر روی ۱۴ متغیر در ۱۴ محل (قطعات نمونه) از منطقه مورد مطالعه انجام شد و با توجه به اینکه بیشترین ضریب یا مقادیر ویژه در تجزیه مؤلفه های اصلی مربوط به محورهای اول و دوم بود (جدول ۳)، در تجزیه و تحلیل نتایج آزمون PCA این دو محور تحت عنوان مؤلفه های اول و دوم مورد توجه قرار گرفت و موقعیت قطعات نمونه و فاکتورهای مورد بررسی نسبت به این دو محور سنجیده شد. مطابق نتایج مندرج در جدول ۳ و با توجه به مقادیر ویژه (Eigen value) مربوط به محورهای یک، دو، سه و چهار PCA، مؤلفه یا محور یک میزان بیشتری از تغییرات پوشش گیاهی را شرح می دهد.

در جنگل های ارسباران با توجه به استقرار بیشتر پایه های ارس در دامنه های جنوبی و جنوب شرقی که در معرض نور شدید آفتاب قرار دارند، تجدید حیات چتنه کم و به طور عمده در سایه و پناه درختان مادری مشاهده می شد، البته در این زمینه عامل هایی مانند پوک بودن بذر تأثیرگذار است. در منطقه یاد شده گاهی تجدید حیات طبیعی چتنه در پناه گونه هایی همچون نسترن، تنگرس، بنه و بلوط نیز مشاهده می شد، اما با استناد به نتایج به دست آمده، در کل مقدار تجدید حیات در قطعات نمونه مورد بررسی کم و فقط در زیر درختان مادری بود. به منظور تعیین مهم ترین عامل های مؤثر در استقرار چتنه،

جدول ۳- مقادیر ویژه و واریانس تجمعی مؤلفه های اصلی برای قطعات نمونه مورد بررسی در ارسباران

مقادیر ویژه	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم
۶/۱۲۱	۲/۷۰۵	۲/۰۸۲	۱/۵۴	
۴۳/۷۲۱	۱۹/۳۲۲	۱۴/۸۷۴	۸/۲۴۱	
۴۳/۷۲۱	۶۳/۰۴۲	۷۷/۹۱۶	۸۶/۱۵۷	
درصد واریانس				
درصد واریانس تجمعی				

همبستگی هر یک از متغیرهای محیطی با محورهای یک، دو، سه و چهار در جدول ۴ نشان داده شده است.

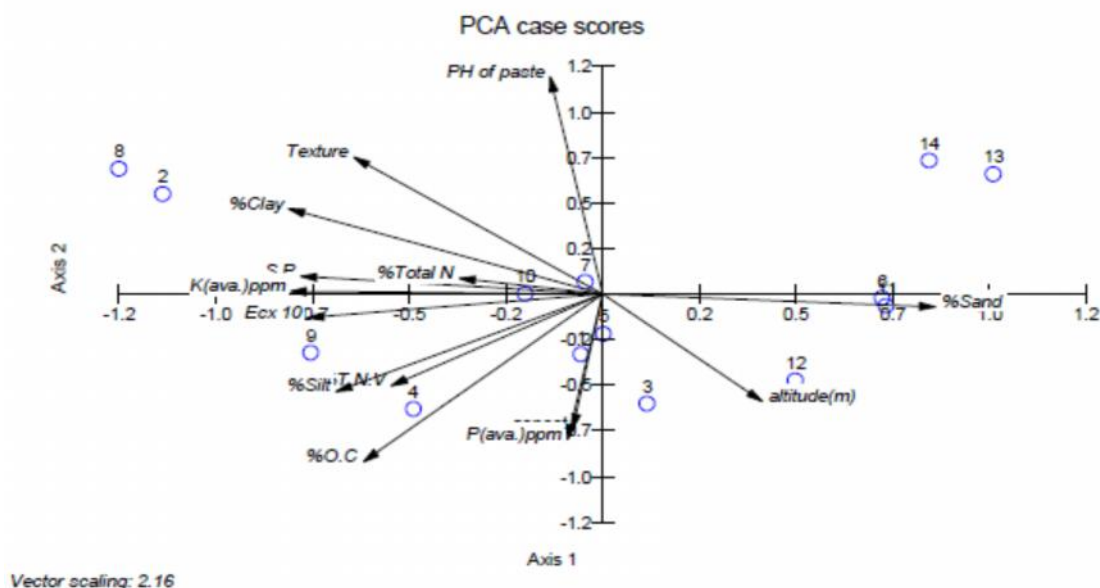
براساس جدول ۳، اجزای محورهای یک و دو معادل ۶۳/۰۴ درصد واریانس‌ها را بیان می‌کنند و اثر بیشتری در نمایش ارتباط قطعات نمونه با محورها دارند. میزان

جدول ۴- بردارهای ویژه در عامل‌های رویشگاهی مورد بررسی چتنه در ارسباران

صفت	مؤلفه اول	مؤلفه دوم	مؤلفه سوم	مؤلفه چهارم
جهت جغرافیایی	۰/۰۳۴	-۰/۳۲۵	-۰/۴۱۰	۰/۲۲۴
ارتفاع از سطح دریا	۰/۱۸۲	-۰/۲۶۰	-۰/۰۵۶	-۰/۶۰۴
درصد گل اشباع (SP)	-۰/۳۴۴	۰/۰۴۲	۰/۲۱۶	-۰/۰۱۶
هدایت الکتریکی (EC×10)	-۰/۳۳۶	-۰/۰۵۷	۰/۰۶۰	-۰/۱۸۲
اسیدیته (pH)	-۰/۰۶۰	۰/۵۲۴	-۰/۲۹۸	-۰/۰۷۰
درصد آهک (مواد خنثی شونده TNV)	-۰/۲۴۱	-۰/۲۲۲	-۰/۴۳۸	۰/۰۶۱
درصد ازت کل	-۰/۱۶۳	۰/۰۳۷	۰/۳۷۷	۰/۶۱۴
درصد مواد آلی	-۰/۲۷۳	-۰/۴۰۵	۰/۰۹۷	-۰/۰۸۰
فسفر قابل جذب	-۰/۰۴۰	-۰/۳۵۲	۰/۴۷۶	-۰/۱۱۱
پتاسیم قابل جذب	-۰/۳۵۶	۰/۰۰۶	۰/۰۸۰	-۰/۲۳۷
بافت خاک	-۰/۲۸۳	۰/۳۳۰	۰/۱۶۲	-۰/۲۲۳
درصد رس	-۰/۳۵۸	۰/۲۰۵	-۰/۰۵۰	-۰/۱۱۱
درصد سیلت	-۰/۳۰۴	-۰/۲۳۶	-۰/۲۴۹	۰/۱۷۰
درصد شن	۰/۳۷۹	-۰/۰۳۱	۰/۱۴۷	-۰/۰۰۲

دارند. نتایج آزمون PCA نشان داد که فاکتورهای درصد رس و میزان پتاسیم با مؤلفه یک و فاکتورهای اسیدیته، میزان مواد آلی و فسفر با مؤلفه دو همبستگی بیشتری دارند. در استقرار گونه چتنه و گونه‌های همراه آن، بیشترین اثر مثبت را اسیدیته و بیشترین اثر منفی را میزان مواد آلی داشتند. شکل ۱ ارتباط فاکتورهای محیطی و قطعات نمونه مختلف را براساس محورهای ۱ و ۲ برای چتنه نشان می‌دهد.

در توجیه واریانس مؤلفه اول (۴۳/۷۲۱٪) از کل واریانس) درصد شن دارای بیشترین اثر مثبت و درصد رس، درصد گل اشباع، هدایت الکتریکی و درصد سیلت بیشترین اثر منفی را دارا بوده‌اند. در توجیه واریانس مؤلفه دوم، اسیدیته و بافت خاک دارای بیشترین اثر مثبت و میزان مواد آلی، فسفر و جهت جغرافیایی بیشترین اثر منفی را دارا بودند. براساس نتایج مشخص شد که تعدادی از ویژگی‌های محیطی، نقش اصلی در پراکنش چتنه



شکل ۱- ارتباط فاکتورهای محیطی و قطعات نمونه مختلف براساس محورهای ۱ و ۲ برای چتنه

بحث

تراکم زیاد چتنه در شیب‌های بین ۵۰ الی ۷۰ درصد، پراکنش آن در جهت‌های مختلف نظیر جنوبی، شرقی، جنوب شرقی، شمالی و غربی و نیز حضور و رشد مناسب این گونه در خاک‌هایی با بافت لومی-رسی-شنی تا لومی-شنی و در خاک‌های کم‌عمق نشان می‌دهد که این گونه دارای بردباری اکولوژیکی مناسبی است و می‌توان از آن با اطمینان زیاد در توسعه درختچه‌زارها و جنگل‌کاری‌ها استفاده کرد. این مطالب با نتایج پژوهش‌های پیشین در مورد گونه‌های مختلف جنس ارس از جمله چتنه در ارسباران همخوانی دارد که زیست و رشد آن را در سخت‌ترین شرایط اقلیمی و فقیرترین وضعیت خاک تأیید کرده‌اند (Ebrahimi-Gajoti et al., 2011).

همان‌طور که اشاره شد، بیشترین قطر برابر سینه (۲۴/۵ سانتی‌متر) و بیشترین ارتفاع (۱۲ متر) چتنه مربوط به جهت جنوب شرقی بود که مؤید نورپسند بودن این گونه است. در ضمن مشخص شد که جهت جغرافیایی در انتشار و میزان رشد قطری و ارتفاعی چتنه به‌عنوان فاکتوری تعیین‌کننده و مهم است و می‌توان از این گونه در

مناطق که دارای شرایط اکولوژیک مشابه است، در راستای تعمیم رویشگاه‌های آن استفاده کرد. نتایج نشان داد که چتنه در طبقه ارتفاعی پایین‌بند از نظر بیشترین و میانگین قطر برابر سینه در وضعیت بهتری قرار دارد، بنابراین در مناطق پایین‌بند می‌توان برای توسعه درختچه‌زارها از این گونه بردبار استفاده کرد. افزایش رشد قطری و ارتفاعی در این گونه ناشی از افزایش دما در این مناطق است که از کاهش ارتفاع متأثر می‌شود. این امر افزایش تنوع و غنای گونه‌ای و کاهش فراوانی (یکنواختی) رویشگاه‌های مربوط به این گونه در مناطق پایین‌بند را نیز سبب می‌شود. همچنین پژوهش‌ها ثابت کرده‌اند که اگر میزان سرما ناشی از ریزش‌های جوی به‌ویژه برف کمتر از حد معینی باشد، سرما بر روی بذرها ریخته شده اعمال نمی‌شود و بذرها ارس جوانه نخواهند زد (Ali Ahmad Koruri et al., 2011).

مطابق جدول ۳ به دست آمده از PCA، در حدود ۶۳ درصد از واریانس توسط دو مؤلفه اول و دوم توجیه شد. به عبارت دیگر، اجزاء و فاکتورهای مربوط به محورهای یک و دو تأثیر بیشتری در حضور، استقرار، پراکنش و تراکم چتنه داشتند و مؤلفه یا محور یک میزان بیشتری

و ارتفاع ۷۰۰ متر) ارتباط مستقیم داشتند. به عبارت دیگر، با افزایش میزان این فاکتورها در موقعیت‌های جغرافیایی ذکر شده، میزان حضور و تراکم چتنه و گونه‌های همراه آن نیز افزایش داشته است. یعنی پلات‌های چهار و نه با توجه به شکل دامنه و جهت جنوبی دارای شرایط زیستی مشابهی هستند و با این فاکتورها همبستگی مثبت نشان می‌دهند.

فاکتورهای درصد رس و بافت خاک نیز با قطعات نمونه هفت (منطقه مقابل روستای گندمان، جهت شرقی و ارتفاع ۶۱۰ متر)، هشت (روستای شیخ حسین‌لو یک، جهت غربی و ارتفاع ۶۴۰ متر) و دو (سولی‌دره در کلاله، جهت غربی و ارتفاع ۸۵۰ متر) ارتباط مستقیم داشتند. قطعات نمونه یاد شده با عامل ارتفاع از سطح دریا ارتباط معکوس و منفی داشتند. به عبارت دیگر، مطابق شرایط اکولوژیک قطعات نمونه یاد شده، میزان حضور و تراکم چتنه و گونه‌های همراه آن با افزایش میزان ارتفاع تغییر بافت خاک افزایش داشته است و با افزایش میزان ارتفاع از سطح دریا کاهش داشته است. رویشگاه‌های یاد شده از نظر ارتفاع و شکل زمین قرابت زیادی با یکدیگر دارند.

فاکتورهای میزان نیتروژن، پتاسیم و درصد گل اشباع با قطعه نمونه ده (روستای احمدلو، جهت جنوب شرقی و ارتفاع ۷۷۵ متر) ارتباط مستقیم داشتند. قطعات نمونه سه (گیوعلی - روستای ایقان، جهت شرقی و ارتفاع ۱۳۶۲ متر) و ۱۲ (منطقه قره‌توپراق، جهت شمالی و ارتفاع ۱۱۶۶ متر) با ارتفاع از سطح دریا ارتباط مستقیم و با فاکتورهای درصد رس و بافت خاک ارتباط معکوس و منفی داشتند، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با افزایش ارتفاع از سطح دریا در محدوده قطعات نمونه یاد شده، میزان حضور و تراکم چتنه و گونه‌های همراه آن نیز افزایش یافته است و برعکس با افزایش میزان درصد رس و بافت خاک در محدوده رویشگاه‌های یاد شده، از میزان حضور و تراکم چتنه و گونه‌های همراه آن کاسته شده است. قطعات نمونه شش (روستای مسجدلو، جهت شرقی

(۴۳/۷۲۱٪ از کل واریانس) از تغییرات پوشش گیاهی را شرح داد. در توجیه واریانس مؤلفه اول، درصد شن بیشترین اثر مثبت و درصد رس، پتاسیم، درصد گل اشباع، هدایت الکتریکی و درصد سیلت بیشترین اثر منفی را بر استقرار چتنه و گونه‌های همراه آن داشتند. در توجیه واریانس مؤلفه دوم، اسیدیته و بافت خاک بیشترین اثر مثبت و میزان مواد آلی، فسفر و جهت جغرافیایی بیشترین اثر منفی را بر استقرار چتنه و گونه‌های همراه آن داشتند. نتایج آزمون PCA مطابق جدول ۴ نشان داد که فاکتورهای درصد شن، درصد رس و میزان پتاسیم با مؤلفه یک و فاکتورهای اسیدیته، میزان مواد آلی و فسفر با مؤلفه دو همبستگی بیشتری داشتند. به عبارت دیگر، براساس نتایج، فاکتورهای یاد شده یک نقش اصلی در توزیع و انتشار چتنه و گونه‌های همراه آن در شرایط رویشگاهی مختلف دارند. براساس شکل ۱، در میان فاکتورهای یاد شده عامل درصد شن دارای طول بزرگتر و زاویه کوچکتر با محور ۱ بود و مطابق جدول ۴ همبستگی آن با محور یک بیشتر از سایر فاکتورهای محیطی بود. یعنی عامل یاد شده تأثیر خیلی زیادی بر حضور، توزیع و تراکم چتنه و گونه‌های همراه آن در مناطق مختلف داشته است. براساس شکل مذکور، فاکتورهای میزان مواد آلی، هدایت الکتریکی، سیلت و درصد آهک (درصد مواد خنثی شونده) یک ارتباط معکوس و منفی با قطعات نمونه ۱۳ (دش آراسی یک، جهت شمالی و ارتفاع ۱۲۳۶ متر) و ۱۴ (دش آراسی دو، جهت شمالی و ارتفاع ۱۰۶۴ متر) داشتند، یعنی با افزایش میزان فاکتورهای ذکر شده از میزان حضور و تراکم چتنه و گونه‌های همراه آن در موقعیت‌های ذکر شده کاسته شده است. این امر ناشی از شرایط اکولوژیک مشابه یعنی قرار داشتن قطعات نمونه یاد شده در شکل دامنه، جهت شمالی و محدوده ارتفاعی ۱۰۶۴ تا ۱۲۳۶ متر می‌باشد. در حالی که فاکتورهای یاد شده با گونه‌های تشکیل دهنده قطعات نمونه چهار (روستای گرمنا، جهت جنوبی و ارتفاع ۱۳۵۳ متر) و نه (روستای شیخ حسین‌لو دو، جهت جنوبی

- Asadi, M., 2001. Flora of Iran. Families of Pinaceae, Taxaceae, Cupressaceae and Ephedraceae. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, No. 19-22 (In Persian).
- Atri, M., 1997. Phytosociology (translation). Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 384p (In Persian).
- Barzegar-Ghazi, A., 2002. Study of *Taxus baccata* habitat in Kaleibar and Elghene-Chay basin of Arasbaran forests. M.Sc. thesis, Faculty of Natural Resources, Guilan University, 55p (In Persian).
- Black, C.A., 1979. Methods of Soil Analysis. American Society of Agronomy, 2: 771-772.
- Damizadeh, Gh., Sagheb-Talebi, Kh. and Damizadeh, M., 2009. Impact of some environmental factors on Caper (*Capparis deciduas* (Forssk.) Edgew.) in habitats of Hormozgan province. Journal of Wood and Forest Science and Technology, 16(1):67-88 (In Persian).
- Ebrahimi-Gajoti, T., Kasebi, N., Ghahramani, M.A. and Imani, Y., 2006. The determination of phytoclimates based on biodiversity and biological forms in Arasbaran. Journal of Plant and Ecosystem. Islamic Azad University of Shahr-e Rey, Iran, 7:105-118 (In Persian).
- Ebrahimi-Gajoti, T., Kasebi, N., Razban-Haghighi, A., Pezeshki, M.H. and Rangavar, R., 2011. Phenological study of Juniperus on Arasbaran forests, East Azerbaijan. Journal of Forest and Rangeland, 88: 85-91 (In Persian).
- Gauch, M.C., 1982. Multivariate Analysis in Community Ecology. Cambridge University Press, 298p.
- Ghanbari Sharafe, A., Marvie Mohajer, M.R. and Zobeiri, M., 2010. Natural regeneration of Yew in Arasbaran forests. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 18(3): 380-389 (In Persian).
- Goodal, D.W., 1954. Objective method for the comparison of vegetation-III, An essay in the use of factor analysis. Australian Journal of Botany, 1: 39-63.
- Javanshir, K., 1976. Iranian shrub and woody plants Atlas. Iran National Society of Natural Resources Conservation, Tehran, 163p (In Persian).
- Kent, M. and Coker P., 2001. Vegetation description and analysis: A practical approach. CRC. Press, N.W. Boca Raton Florida, 312p.
- Khaleghi, P., Habibi, M., Abbasi, H., Frouhar, M. and Ghelichnia, H., 1998. Experimental forest of Vazrud basin in Caspian sea forests. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 380p (In Persian).
- Mehdifar, D., Sagheb-Talebi, Kh. and Adeli, P., 2006. Silvicultural characteristics and site demands of Gall Oak (*Quercus infectoria* Oliv.) in Shineh, Lorestan province, Iran. Iranian Journal of Forest and Poplar

و ارتفاع ۱۲۴۸ متر) و ۱۱ (قرائیق دره، جهت شرقی و ارتفاع ۸۷۷ متر) نیز با درصد شن همبستگی مثبت نشان دادند. فاکتورهای میزان پتاسیم و جهت جغرافیایی نیز با قطعات نمونه یک (جنگل هره سر در کلاله، جهت شرقی و ارتفاع از سطح دریا ۱۴۱۰ متر) و پنج (منطقه یانیه در روستای کلاله، جهت جنوبی و ارتفاع ۱۲۸۵ متر) همبستگی مثبت نشان دادند. لازم به یادآوری است که به ترتیب با افزایش درصد شن در قطعات نمونه شش و ۱۱ و با افزایش میزان پتاسیم و در جهت های شرقی و جنوبی در قطعات نمونه یک و پنج، میزان حضور و تراکم چتنه و گونه های همراه آن نیز افزایش یافته است.

در مجموع می توان گفت جهت جنوب شرقی در محدوده ارتفاعی ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ متر بالاتر از سطح دریا رویشگاه مناسبی برای گونه چتنه می باشد. این گونه کم توقع و کم نیاز است و می تواند استمرار و پیوستگی مراتع را بشکند و در توالی ثانویه و رسیدن به مرحله اوج در جنگل های مخروطه مؤثر واقع شود (Ebrahimi-Gajoti et al., 2011).

References

- Akbarzade, M., 1994. Vegetation Map of Sirachal Region. Published by Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran, 71p (In Persian).
- Ali Ahmad Koruri, S., Khoshnevis, M. and Matinizadeh, M., 2011. Comprehensive studies of Juniperus species in Iran. Published by Forests, Range and Watershed Management Organization, Tehran, 550p (In Persian).
- Alijanpour, A., 1996. Quantitative and qualitative study of Arasbaran forest; Case study of Sutan-Chay Basin. M.Sc. thesis, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 88p (In Persian).
- Alijanpour, A., 2000. Investigation and determination of optimum statistical methods at Arasbaran forests. Ph.D. thesis, Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, 165p (In Persian).
- Amirghasemi, F., Sagheb-Talebi, Kh. and Dargahi D., 2001. Study of natural regeneration structure in Arasbaran forest (Sotanchai region). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 6: 1- 62 (In Persian).

- demands and some silvicultural characteristic of Caucasian false walnut (*Pterocarya fraxinifolia* Spach.) in Lorestan province. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 16(3): 343-353 (In Persian).
- Talebi, A., Sagheb-Talebi, Kh. and Jahanbazi, H., 2006. Site demands and some quantitative and qualitative characteristics of Persian Oak (*Quercus brantii* Lindl.) in Chaharmahal & Bakhtiari province (western Iran). Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 14(1): 67-79 (In Persian).
 - Zargari, A., 1991. Medicinal Plants. University of Tehran Press, Vol. 5, 974p (In Persian).
 - Research, 14(3): 193-206 (In Persian).
 - Piper, C.S., 1947. Soil and Plant Analysis. Interscience Publication Inc. New York, 368p.
 - Sagheb-Talebi, Kh., 1995. Site demands and life habitat of Maple "*Acer velutinum* Boiss." in Kheyrood- Kenar forest of Nowshahr. Iranian Journal of Forest and Poplar Research, 2: 79-150 (In Persian).
 - Sheikholeslami, A., 2001. Study of some ecological characteristics of wild Cherry in northern forests of Iran. Iranian Journal of Natural Recourses, 54(3): 271-282 (In Persian).
 - Sohrabi, S. and Sagheb-Talebi, Kh., 2008. Site

Site demands of a foetid juniper (*Juniperus foetidissima* Wild.) in Arasbaran, East Azerbaijan Province

T. Ebrahimi Gajoti¹, Kh. Sagheb- Talebi², A. Razban Haghighi³, N. Kasebi³ and Y. Imani⁴

- 1*- Corresponding author, Senior Research Expert, Research Division of Natural Resources, East Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Tabriz, Iran. E-mail: Ebrahimitohid@yahoo.com
- 2- Associate Prof., Research Institute of Forests and Rangelands, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Tehran, Iran
- 3- Research Expert, Research Division of Natural Resources, East Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Tabriz, Iran
- 4- Senior Research Expert, Research Division of Natural Resources, East Azerbaijan Agricultural and Natural Resources Research Center, AREEO, Tabriz, Iran

Received: 02.10.2014

Accepted: 12.22.2014

Abstract

This paper aimed to study the ecological characteristics of foetid juniper (*Juniperus foetidissima* Wild.) in Arasbaran forests, north-west of Iran. The study area of 15000 ha includes 13335 ha in Sutan-chay sub-basin of Kaleibar Chai basin and 665 ha, a part of Ilganeh Chai basin. Fourteen plots were established in sites with different land forms and geographical aspects. A number of site factors including altitude, geographical aspect and slope gradient as well as soil properties including soil texture, K, P, N, organic matter, CaCo₃, pH and EC were recorded. Moreover, quantitative characteristic including diameter and height of trees were measured in each plot. Results indicated that the distribution range of *Juniperus foetidissima* varied between 610 and 1410 meter above sea level. Soil texture was loam, loam-clay and clay. Moreover, soil organic matter varies between 1.4 and 3.74 percent. Soil pH varied between 7.1 and 7.8, which indicates neutral to light alkaline soil. The tallest tree of 12 m height was measured on southeast and east slopes. Also the diameter of trees varied between 3.0 and 24.5 cm in different land forms and geographical aspects. The Principal Component Analysis (PCA) further grouped representative factors for physical and chemical soil characteristics. Therefore factors such as sand, clay and potassium content along axis 1, while pH, organic matter and phosphorus content were rather related to axis 2.

Keywords: East Azerbaijan province, Arasbaran Forests, *Juniperus foetidissima*, site demands.