

## Investigating the Distribution of Genetic Resources of Forest Trees and Shrubs in Alborz Province

Leyla Gheyratie Arani <sup>1\*</sup>, Salahedin Moradi <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Assistant Professor, Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Payame Noor University, Tehran, Iran

<sup>2</sup> Lecturer, Department of Agriculture, Faculty of Agriculture, Payame Noor University, Tehran, Iran

### Abstract

Forests are the most important genetic reserves in the world and are considered to be the main sources of water and soil, which, in order to play their role, requires a biodiversity factor. Alborz province has an appropriate species diversity due to the special climatic conditions, diversity of topography, and a large part of its area located in the folds of Alborz Mountains. In this regard, studying its tree and shrub genetic reserves is very important. The present study was conducted in two phases of justification and detailed. In the first stage, information about tree species and shrubs in Alborz province and their districts were obtained based on valid sources. Then, the Landsat 8 satellite image (2014) was prepared for Alborz Province. After calculating the vegetation index and writing the minimum-maximum functions, fields with trees and shrubs were separated from the empty areas. Entering the arena began with recording geographic location, identifying tree species and shrub species and developing distribution maps. The results showed that in less than 3 percent of the province Rosaceae families with 49.12 percent, Cupressaceae with 24.56, Berberidaceae with 12.28, Elaeagnaceae with 5.26, Betulaceae with 3.5, Aceraceae with 1.75, Leguminosae with 1.75 and Rhamnaceae with 1.75 percent, respectively, in terms of species form tree and shrub cover.

**Keywords:** Alborz, Plant Genetic Resources, GIS, Vegetation Index.

\* 95arani@gmail.com

## بررسی پراکنش ذخایر ژنتیکی درختان و درختچه‌های جنگلی استان البرز

لیلا غیرتی آرانی<sup>۱\*</sup>، صلاح الدین مرادی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> استادیار گروه کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

<sup>۲</sup> مربی گروه کشاورزی دانشکده کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران

### چکیده

جنگل از مهم‌ترین ذخایر ژنتیکی جهان است که همراه با آب و خاک، منابع پایه محسوب می‌شوند و برای ایفای نقش به عامل تنوع زیستی نیاز دارد. استان البرز به واسطه شرایط اقلیمی ویژه، تنوع توپوگرافی و قرارگرفتن بخش زیادی از سطوح آن در چین‌خوردگی رشته‌کوه البرز، تنوع گونه‌ای خوبی دارد و از این نظر، مطالعه ذخایر ژنتیکی درختی و درختچه‌ای آن اهمیت بسیاری دارد. پژوهش حاضر در دو مرحله توجیهی و تفصیلی انجام شد. در مرحله اول، اطلاعاتی درباره گونه‌های درختی و درختچه‌ای استان البرز و مناطق پراکنش آنها بر اساس منابع معتبر کسب شد؛ سپس تصویر ماهواره Landsat 8 (سال ۲۰۱۴) برای استان البرز تهیه شد. پس از محاسبه شاخص پوشش گیاهی (NDVI) و نوشتن توابع کمینه - بیشینه، عرصه‌های دارای درخت و درختچه و بدون این منابع تفکیک شدند. با ورود به عرصه نسبت به ثبت موقعیت جغرافیایی، مرزبندی و شناسایی گونه‌های درختی و درختچه‌ای و تهیه نقشه‌های پراکنش اقدام شد. نتایج نشان دادند به ترتیب خانواده‌های Rosaceae با ۴۹/۱۲ درصد، Cupressaceae با ۲۴/۵۶ درصد، Berberidaceae با ۱۲/۲۸ درصد، Elaeagnaceae با ۵/۲۶ درصد، Betulaceae با ۳/۵ درصد، Aceraceae با ۱/۷۵ درصد، Leguminosae با ۱/۷۵ درصد و Rhamnaceae با ۱/۷۵ درصد کمتر از ۳ درصد سطح استان را از نظر نوع گونه، پوشش درختی و درختچه‌ای تشکیل می‌دهند.

**واژه‌های کلیدی:** البرز، ذخایر ژنتیکی گیاهی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، شاخص پوشش گیاهی.

### مقدمه

که اتحادیه بین‌المللی حفاظت از طبیعت و منابع طبیعی (IUCN) در سال ۲۰۰۰ پیش‌بینی کرده است (Jalili and Jamzad, 1999)؛ بنابراین، با توجه به آثار مخرب فرسایش ژنتیکی گیاهی در پیشرفت‌های کشاورزی، صنعتی، دارویی و غیره و نظر به اینکه هیچ فناوری‌ای توانایی بازآفرینی و احیای اکوسیستم‌های بزرگ، گونه‌ها و ژن‌های از دست‌رفته را ندارد، مطالعه ذخایر

کشور ایران با داشتن وسعت زیاد، تنوع آب‌وهوایی و موقعیت جغرافیایی ویژه، یکی از غنی‌ترین منابع ژنتیکی گیاهی را دارد که از مهم‌ترین ثروت‌های ملی هر کشور محسوب می‌شود. متأسفانه طبق آمار موجود، ۵/۵ درصد گونه‌های گیاهی کشور در حال انقراض‌اند که این میزان، ۵۵۰ برابر مقدار بیست

\* 95arani@gmail.com

آنها باید به معاهده بین‌المللی منابع ژنتیکی گیاهی برای غذا و کشاورزی، کنوانسیون تنوع زیستی و شیوه کار (پروتکل) دسترسی و بهره‌برداری از منابع ژنتیکی معروف به پروتکل ناگویا اشاره کرد؛ پژوهش‌هایی نیز در این بخش انجام شده‌اند که مرتبط‌ترین آنها عبارتند از: پژوهش‌های Zahedipour و همکاران (۲۰۰۶) و (۲۰۱۰)، Zarafshar و همکاران (۲۰۰۹)، Khakdaman و همکاران (۲۰۰۷)، Karimian (۲۰۰۶)، Esmailzadeh و همکاران (۲۰۰۶) و Gurgin Karaji و همکاران (۲۰۱۴). پژوهش‌های انجام شده به شناسایی عوامل محیطی از جمله عوامل مؤثر بر پراکنش گونه‌های گیاهی منجر شده‌اند که ارتفاع از سطح دریا، میانگین رطوبت، دمای سالانه، طول فصل مرطوب و خشک، نوع خاک و میزان حاصلخیزی آن و غیره از عمده‌ترین این عوامل به شمار می‌آیند.

پژوهش حاضر می‌کوشد پراکنش ذخایر ژنتیکی درختان و درختچه‌های جنگلی در استان البرز را بررسی و در حفاظت، تسهیل کردن مدیریت و ارائه رویکرد مدیریتی برای این منابع اعمال نظر کند.

## مواد و روش‌ها

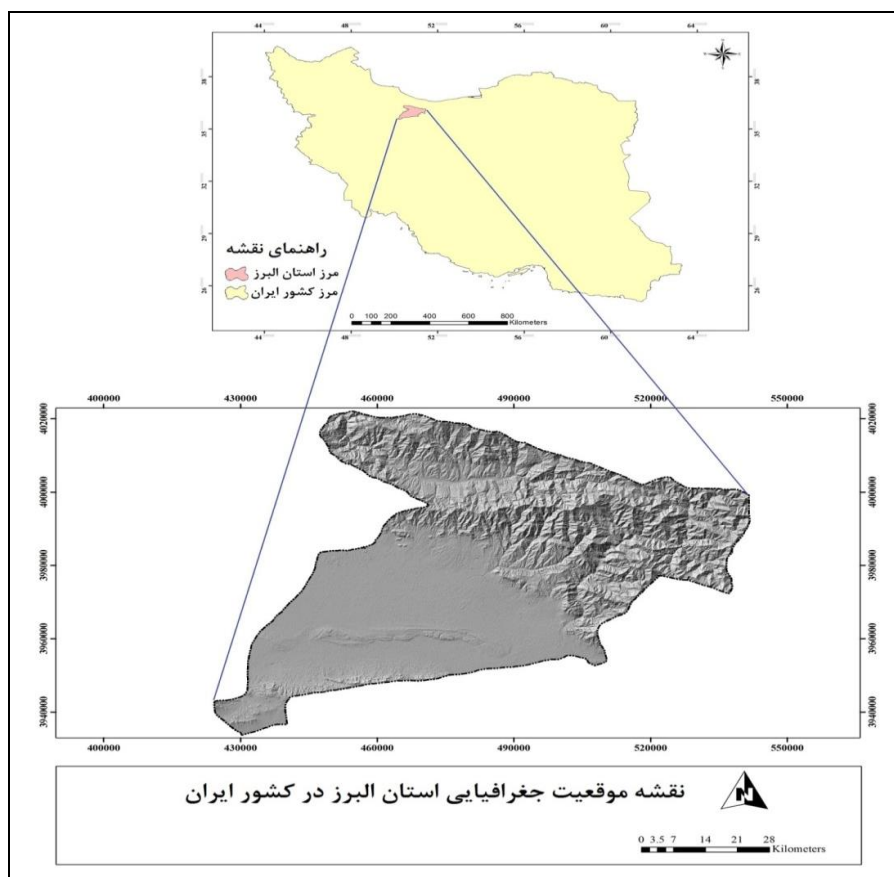
### معرفی منطقه

استان البرز با مساحت ۵۱۲۱۶۹ هکتار بین طول شرقی  $۵۰^{\circ} ۹' ۴۷''$  تا  $۵۱^{\circ} ۲۷' ۵۰''$  و عرض شمالی  $۳۵^{\circ} ۳۲' ۴۱''$  تا  $۳۶^{\circ} ۲۰' ۳۲''$  قرار گرفته است. این استان به واسطه شرایط اقلیمی ویژه، تنوع توپوگرافی و قرار گرفتن بخش زیادی از آن در چین خوردگی رشته‌کوه البرز، تنوع گونه‌ای به نسبت خوبی دارد. موقعیت جغرافیایی استان در شکل (۱) دیده می‌شود.

ژنتیکی اهمیت ویژه‌ای دارد. باتوجه به امنیت زیستی در کشوری مانند ایران و وجود بیش از ۱۹۰۰ گونه انحصاری که از نظر خاستگاه گیاهان خودرو رتبه اول را در دنیا دارد (Mirdavudi, 2000)، موضوع مطالعه تنوع ژنتیکی، گونه‌ای و اکوسیستمی یا به عبارتی، حفاظت ذخایر ژنتیکی درختی و درختچه‌ای اهمیت بسیاری دارد.

ایران از نظر داشتن ذخایر ژنتیکی گیاهی جزو کشورهای برتر جهان است. بانک ژن مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور بیش از ۴۰ هزار نمونه ژنتیکی از گیاهان جنگلی، مرتعی و دارویی دارد. ناحیه ایرانی - تورانی وسیع‌ترین ناحیه رویشی کشور و شامل شیب‌های جنوبی البرز، ارتفاعات شمال‌شرقی کشور و مناطق کویری و مرکزی است؛ این ناحیه با داشتن وسعت زیاد و تنوع اقلیمی، تنوع گیاهی درخور توجهی دارد و بر اساس شرایط توپوگرافی و ارتفاع به دو منطقه کوهستانی با آب‌وهوای سرد و منطقه جلگه‌ای با آب‌وهوای بیابانی و گرم و خشک تقسیم می‌شود. اگرچه شرایط جوی منطقه موجب پراکندگی و فاصله زیاد درختان شده است، وسعت زیاد آن سبب شده است گونه‌های گیاهی متنوعی داشته باشد؛ به طوری که ۶۹ درصد فلور ایران در این ناحیه قرار گرفته است. بنه، بادام و ارس گونه‌های اصلی منطقه کوهستانی و گز، تاغ، قیچ و اسکنبیل گونه‌های اصلی منطقه جلگه‌ای‌اند که به علت حفاظت آب و خاک و باتوجه به غالب بودن آب‌وهوای خشک و نیمه‌خشک در کشور اهمیت انکارناپذیری دارند.

امروزه کشورها برای دستیابی به این منابع درصدد انعقاد موافقت‌نامه‌های بین‌المللی متعددی‌اند که از جمله



شکل ۱- موقعیت جغرافیایی استان البرز

## روش اجرای پژوهش

پژوهش حاضر در دو مرحله توجیهی و تفصیلی انجام شد. در مرحله اول با مطالعه منابع موثق کتابخانه‌ای، اطلاعاتی درباره گونه‌های درختی و درختچه‌ای استان البرز و همچنین مناطق پراکنش آنها کسب شد؛ سپس تصویر ماهواره Landsat 8 (سال ۲۰۱۴) برای استان البرز تهیه و اصلاحات لازم روی تصاویر انجام شد (Sobrino *et al.*, 2004)؛ به منظور انجام تصحیح هندسی باید دانست معمولاً تصاویر رقومی انحراف‌هایی نظیر تغییرات ارتفاع و سرعت سکوی سنجنده، انحنای زمین، جابه‌جایی و پستی و بلندی دارند و این تصاویر نمی‌توانند به‌عنوان نقشه استفاده شوند و منظور از تصحیح هندسی، جبران

انحرافات است. در مطالعه حاضر، به‌منظور تصحیح هندسی از نقشه‌های توپوگرافی ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی ارتش و نقاط کنترل زمینی استفاده شد. تصحیح رادیومتریک نیز با  $Cos(t)$  انجام شد. به‌منظور دستیابی به هدف پژوهش و شناسایی مناطق دارای درخت و درختچه، ابتدا عمل Composite Bands انجام و سپس شاخص پوشش گیاهی (Normalized Difference Vegetation Index) محاسبه شد؛ این شاخص برای تصاویر Landsat 8 از رابطه ۱ محاسبه می‌شود (Dandan and Xulin, 2014).  
رابطه ۱:

$$NDVI = \frac{\text{Band 5} - \text{Band 4}}{\text{Band 5} + \text{Band 4}}$$

جنگلی در استان البرز اغلب به شکل پراکنده‌اند و عرصه در فضاهای خالی بین آنها، پوشش گیاهی غیر درخت و درختچه دارد که این مورد با اکستنشن الحاقی Hawth's Tools در محیط GIS اصلاح و مرزبندی‌ها انجام شد؛ با داشتن مرزهای بسته قابل اطمینان از مناطق پراکنش درختان و درختچه‌های استان البرز، ابتدا این مرزها در محیط GIS به شکل برداری درآمدند و سپس تمام آنها با نرم‌افزار Base Camp وارد دستگاه GPS شدند.

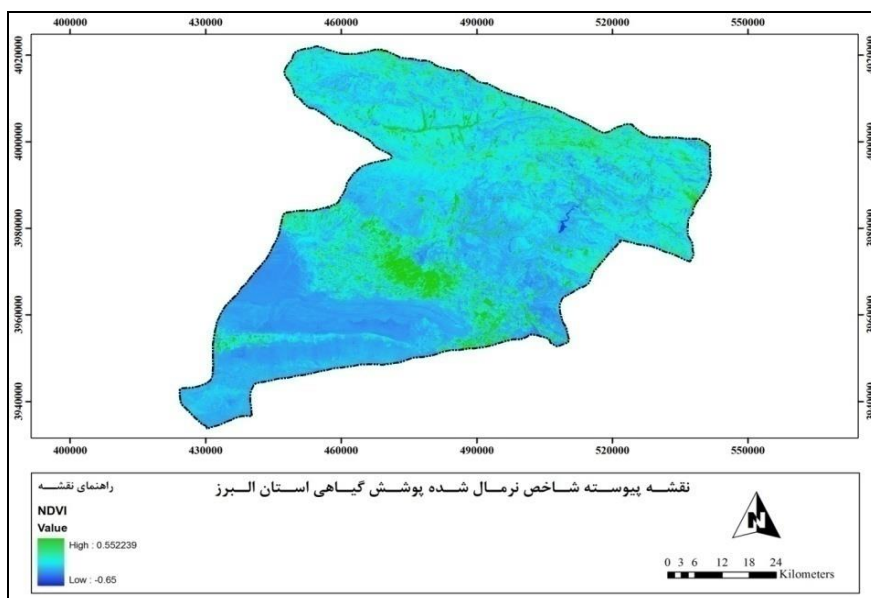
گروه پژوهش به طور کاملاً هدفمند با ورود ثانویه به عرصه و طبق مرزهای برداری به تعیین گونه‌های درختی و درختچه‌ای از طریق روش شناسایی عمومی باتوجه به صفت‌های ظاهری یا ریخت‌شناختی طبق کلیدهای شناسایی (Tabad et al., 2016)، مرزبندی جدید و ثبت موقعیت اقدام کرد. در برخی موارد که گروه برای حرکت از محل استقرار گونه‌ای به توده‌ها و گونه‌های بعدی با مشکل دیدنداشتن مستقیم مواجه بود، به روش فاصله - آزمون به محل گونه‌ها و توده‌های بعدی حرکت کرد و به این ترتیب، عملیات مرزبندی و ثبت موقعیت مکانی ذخایر ژنتیکی درختی و درختچه‌ای برای کل استان انجام شد (Jabbari et al., 2015)؛ نقشه‌های اولیه و ثانویه مرزبندی و همچنین نام‌ها و ویژگی‌های گونه‌های مشاهده‌شده در بخش نتایج آمده است.

### نتایج

به منظور شناسایی مناطق دارای درخت و درختچه برای استان، ابتدا شاخص پوشش گیاهی (Normalized Difference Vegetation Index) محاسبه شد؛ نقشه پیوسته این شاخص در شکل (۲) مشاهده می‌شود.

که در آن، باند چهارم (قرمز) بخشی از باند مرئی و به طول موج ۰/۶۳ تا ۰/۶۸ میکرومتر مربوط است و باند پنجم، باند مادون قرمز نزدیک است که NIR نامیده می‌شود و به طول موج ۰/۸۴۵ تا ۰/۸۸۵ میکرومتر مربوط است.

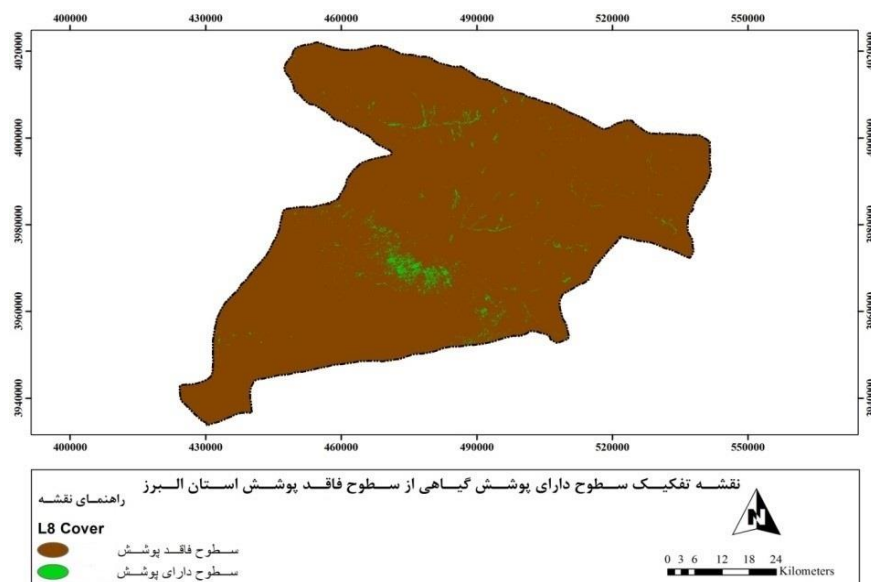
شاخص پوشش گیاهی نسبت به تغییر مقدار زیست‌توده، مقدار کلروفیل و تنش در مقدار آب تاج پوشش واکنش نشان می‌دهد. شاخص پوشش گیاهی اساساً بر پایه رفتارهای مختلف نمایش داده‌شده به وسیله اختلاف طول موج‌های الکترومغناطیس گسیل‌شده از گیاهان است. کلروفیل II داخل گیاه انرژی واقع در طول موج قرمز را جذب می‌کند، درحالی‌که کلروفیل II در بخش مادون قرمز امواج را منعکس می‌کند. مقدار عددی شاخص پوشش گیاهی بین -۱ تا +۱ و به طور معمول برای پوشش گیاهی ۰/۲ تا ۰/۸ است (Buyantuyev et al., 2007). به منظور تفکیک مناطق دارای درخت و درختچه جنگلی از عرصه‌های بدون درخت و درختچه، پس از ورود اولیه به عرصه، برداشت نقاط کنترل زمینی از نقاط دارای درخت و درختچه و بدون درخت و درختچه جنگلی انجام شد. عمل Extract Values to Points با بهره‌گیری از نقاط کنترل زمینی برداشتی توسط دستگاه GPS (مدل گارمین) و مطابقت با نقشه‌های شاخص پوشش گیاهی به دست آمده انجام شد. ارزش‌های اختصاص یافته به هر نقطه به عنوان الگو به سیستم داده شدند، بیشینه ارزش نقاط بدون درخت و درختچه و کمینه ارزش نقاط دارای درخت و درختچه به عنوان خطوط تفکیک در نظر گرفته شدند و به این ترتیب، عرصه‌های دارای درخت و درختچه و بدون این منابع از هم تفکیک شدند (Taghipour, 2015). درختان و درختچه‌های



شکل ۲- نقشه پیوسته شاخص نرمال شده پوشش گیاهی استان البرز

روی نقشه پیوسته شاخص نرمال شده پوشش گیاهی انجام شد که نتیجه آن در شکل (۳) مشاهده می شود.

به منظور تفکیک پوشش گیاهی درختی و درختچه‌ای از سطوح بدون پوشش و سطوح دارای پوشش غیر درختی و درختچه‌ای، طبقه‌بندی نرمال شده



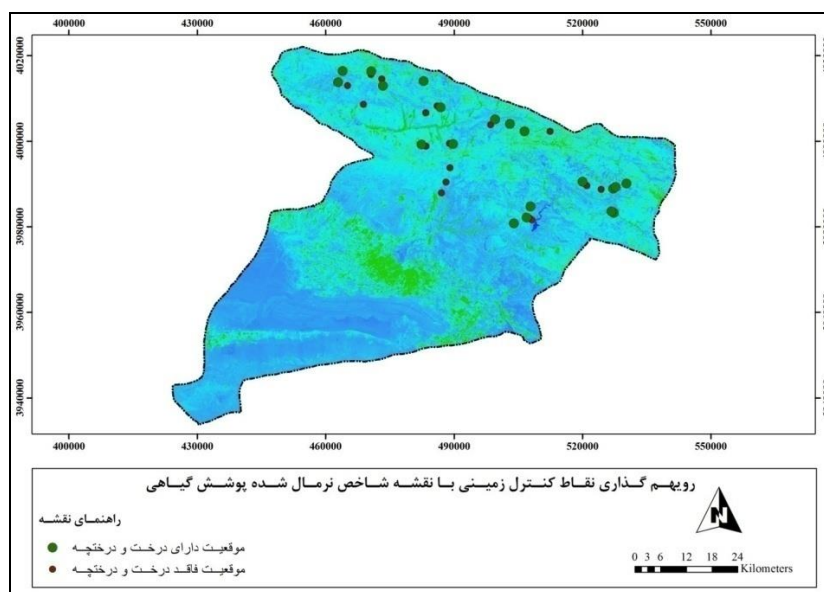
شکل ۳- نقشه تفکیک سطوح دارای پوشش گیاهی درخت و درختچه از سطوح بدون پوشش درخت و درختچه استان البرز

عمل Extract Values to Points با بهره‌گیری از نقاط یادشده و مطابقت با نقشه شاخص پوشش گیاهی استان انجام شد (شکل ۴).

نتیجه برداشت نقاط کنترل زمینی به منظور تفکیک مناطق دارای درخت و درختچه جنگلی از عرصه‌های بدون این منابع در جدول (۱) آمده است.

جدول ۱- موقعیت نقاط کنترل زمینی

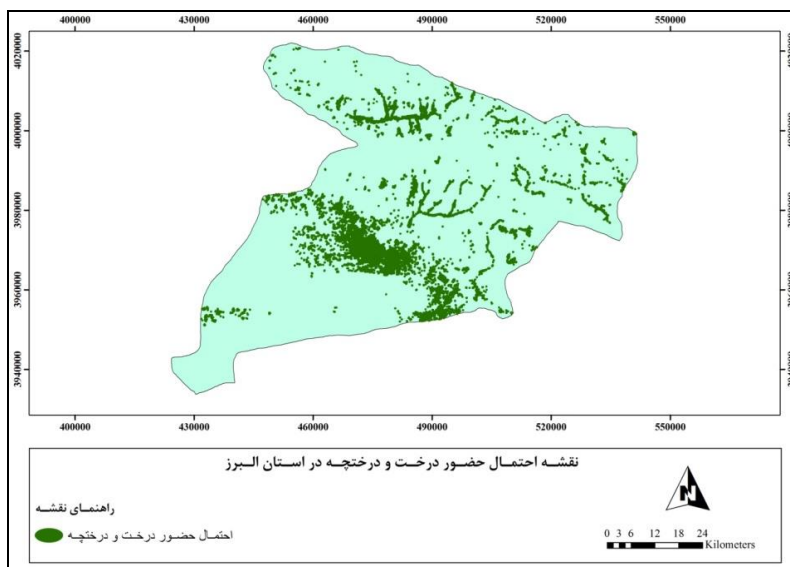
دارای درخت و درختچه		بدون درخت و درختچه		ردیف
عرض	طول	عرض	طول	
۴۰۱۳۸۰۲	۴۶۲۹۲۳	۴۰۱۶۵۸۴	۴۶۴۱۷۵	۱
۴۰۱۶۴۳۰	۴۶۳۹۶۱	۴۰۱۳۰۳۹	۴۶۵۱۵۴	۲
۴۰۱۶۳۸۵	۴۷۰۶۶۴	۴۰۱۵۶۲۵	۴۷۰۶۵۵	۳
۴۰۱۲۹۶۲	۴۷۳۴۲۸	۴۰۱۴۵۸۳	۴۷۳۱۴۴	۴
۴۰۱۴۰۶۳	۴۸۲۹۴۵	۴۰۰۸۶۲۴	۴۶۸۸۹۳	۵
۴۰۰۷۹۰۲	۴۸۶۸۹۹	۴۰۰۶۶۵۷	۴۸۳۴۱۴	۶
۳۹۹۹۳۵۳	۴۸۹۷۷۵	۴۰۰۸۲۶۲	۴۸۶۰۶۳	۷
۳۹۹۹۲۱۱	۴۸۲۴۳۸	۳۹۹۸۸۳۳	۴۸۳۴۸۳	۸
۴۰۰۵۰۸۶	۴۹۹۶۱۷	۳۹۹۹۵۱۵	۴۸۸۹۹۶	۹
۴۰۰۴۰۷۵	۵۰۳۰۷۵	۳۹۹۳۷۶۷	۴۸۹۱۰۳	۱۰
۴۰۰۲۳۳۱	۵۰۶۴۹۲	۳۹۹۰۴۳۰	۴۸۸۱۶۹	۱۱
۳۹۸۰۷۸۱	۵۰۴۰۳۲	۳۹۸۱۷۹۰۶	۴۸۷۱۰۱	۱۲
۳۹۸۲۱۳۰	۵۰۶۹۸۷	۴۰۰۳۸۴۷	۴۹۸۵۶۵	۱۳
۳۹۸۴۷۴۴	۵۰۷۹۱۶	۴۰۰۳۷۳۸	۵۰۳۲۱۵	۱۴
۳۹۹۰۵۶۹	۵۲۰۰۷۰	۴۰۰۲۳۲۶	۵۱۲۴۸۰	۱۵
۳۹۸۳۲۳۵	۵۲۷۳۸۳	۳۹۸۲۱۸۵	۵۰۶۸۱۷	۱۶
۳۹۸۳۵۸۸	۵۲۶۸۴۱	۳۹۸۲۰۲۱	۵۰۷۶۵۱	۱۷
۳۹۸۸۸۸۰	۵۲۷۲۳۳	۳۹۸۱۵۷۹	۵۰۸۲۴۰	۱۸
۳۹۸۹۲۶۸	۵۲۷۷۳۷	۳۹۸۹۶۱۲	۵۲۱۰۶۱	۱۹
۳۹۹۰۱۱۹	۵۳۰۳۶۱	۳۹۸۸۷۲۷	۵۲۴۴۱۷	۲۰



شکل ۴- نقشه حاصل از مطابقت نقاط کنترل شده با شاخص نرمال شده پوشش گیاهی استان البرز

تفکیک در نظر گرفته شدند و به این شکل، عرصه‌های دارای درخت و درختچه و بدون این منابع از یکدیگر تفکیک شدند که در شکل (۵) مشاهده می‌شود.

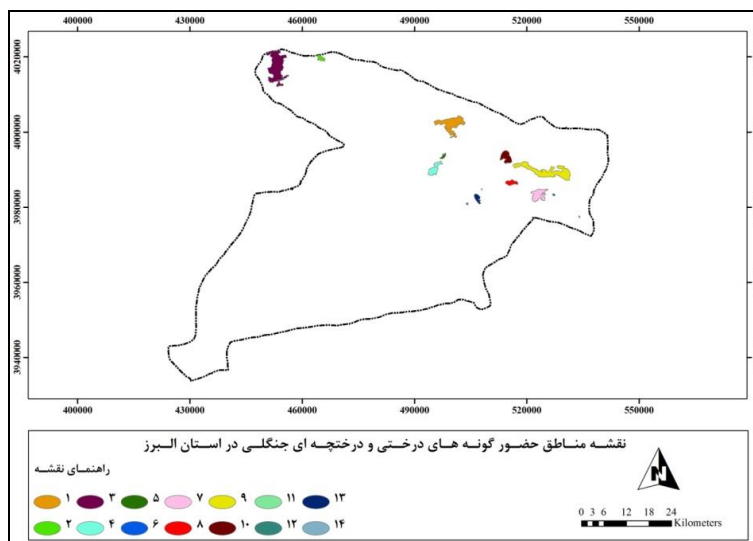
سپس ارزش هر نقطه به‌عنوان الگو به سیستم داده شد، بیشینه ارزش نقاط بدون درخت و درختچه و کمینه ارزش نقاط دارای درخت و درختچه به‌عنوان خطوط



شکل ۵- نقشه احتمال زیاد حضور درخت و درختچه در استان البرز

درختی و درختچه‌ای، مرزبندی جدید و ثبت موقعیت اقدام کرد. شکل (۶) مرز برداشتی از لکه‌های حضور درختان و درختچه‌های مشاهده‌شده در استان را نشان می‌دهد.

حال با داشتن پلیگون‌های احتمال زیاد حضور درختان و درختچه‌ها و انتقال به دستگاه GPS توسط نرم‌افزار Base Camp، گروه پژوهش به‌طور کاملاً جهت‌دار با ورود به عرصه نسبت به شناسایی گونه‌های



رنگ شماره ۳. خانواده Rosaceae، رنگ شماره ۹. خانواده Cupressaceae، رنگ شماره ۱. خانواده Berberidaceae، رنگ شماره ۷. خانواده Elaeagnaceae، رنگ شماره ۱۰. خانواده Betulaceae، رنگ شماره ۴. خانواده Aceraceae، رنگ شماره ۸. خانواده Leguminosae، رنگ شماره ۱۳. خانواده Rhamnaceae.

شکل ۶- نقشه مرز برداشتی از مناطق حضور درختان و درختچه‌های مشاهده‌شده در استان البرز



در جدول (۲) نیز گونه‌های هر پلیگون آورده شده است.

جدول ۲- فهرست گونه‌های درختی و درختچه‌ای جنگلی بومی استان البرز

شماره پلیگون	نام فارسی	خانواده	نام علمی
۱	ارس	Cupressaceae	<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch
	سنجد تلخ	Elaeagnaceae	<i>Hippophae rhamnoides</i> L.
	بادام	Rosaceae	<i>Amygdalus horida</i> Spach.
	شیرخشت	Rosaceae	<i>Cotoneaster kotschy</i> Klotz.
۲	پیرو	Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.
	بادام کوهی	Rosaceae	<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.
۳	ارس	Cupressaceae	<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch
	پیرو	Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.
	شیرخشت	Rosaceae	<i>Cotoneaster nummularia</i> F.& M.
	شیرخشت	Rosaceae	<i>Cotoneaster nummularioides</i> Pajark.
	زرشک	Berberidaceae	<i>Berberis integerrima</i> Bge.
	زرشک	Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i> L.
	بادام	Rosaceae	<i>Amygdalus horida</i> Spach.
	بادام کوهی	Rosaceae	<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.
	سیاه‌تلو	Rhamnaceae	<i>Paliurus spina-christii</i> Mill.
	افرا کرکو	Aceraceae	<i>Acer monspessulanum</i> L.
۴	بادام کوهی	Rosaceae	<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.
	ارس	Cupressaceae	<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch
	زالزالک	Rosaceae	<i>Crataegus aronia</i> Bosc.
	نسترن	Rosaceae	<i>Rosa orientalis</i> Dupont.
۵	شیرخشت	Rosaceae	<i>Cotoneaster nummularioides</i> Pajark.
	پیرو	Cupressaceae	<i>Juniperus communis</i> L.
	ارس	Cupressaceae	<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch
	شیرخشت	Rosaceae	<i>Cotoneaster nummularioides</i> Pajark.
	بادام کوهی	Rosaceae	<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.
۶	ارس	Cupressaceae	<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch
	ارس	Cupressaceae	<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch
۷	بادام کوهی	Rosaceae	<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.
	زرشک	Berberidaceae	<i>Berberis integerrima</i> Bge.
	زرشک	Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i> L.
	توس	Betulaceae	<i>Betula pendula</i> Roth.

نام علمی	خانواده	نام فارسی	شماره پلیگون
<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch	Cupressaceae	ارس	
<i>Cotoneaster nummularia</i> F.& M.	Rosaceae	شیرخشت	۸
<i>Colutea persica</i> Boiss.	Leguminosae	دغدغک	
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae	زرشک	
<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch	Cupressaceae	ارس	
<i>Rosa orientalis</i> Dupont	Rosaceae	نسترن	
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae	زرشک	
<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.	Rosaceae	بادام کوهی	۹
<i>Cotoneaster nummularioides</i> Pajark.	Rosaceae	شیرخشت	
<i>Crataegus aronia</i> Bosc.	Rosaceae	زالزالک	
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Rosaceae	ولیک	
<i>Elaeagnus angustifolius</i> L.	Elaeagnaceae	سنجد	
<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch	Cupressaceae	ارس	
<i>Berberis vulgaris</i> L.	Berberidaceae	زرشک	
<i>Rosa orientalis</i> Dupont	Rosaceae	نسترن	۱۰
<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.	Rosaceae	بادام کوهی	
<i>Cotoneaster kotschyi</i> Klotz.	Rosaceae	شیرخشت	
<i>Betula pendula</i> Roth.	Betulaceae	توس	
<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.	Rosaceae	بادام کوهی	
<i>Cotoneaster nummularia</i> F.& M.	Rosaceae	شیرخشت	۱۱
<i>Hippophae rhamnoides</i> L.	Elaeagnaceae	سنجد تلخ	
<i>Rosa orientalis</i> Dupont	Rosaceae	نسترن	
<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch	Cupressaceae	ارس	۱۲
<i>Juniperus polycarpus</i> C. Koch	Cupressaceae	ارس	۱۳
<i>Cotoneaster nummularia</i> F.& M.	Rosaceae	شیرخشت	
<i>Amygdalus lycioides</i> Spach.	Rosaceae	بادام کوهی	۱۴

Rhamnaceae با ۱/۷۵ درصد کمتر از ۳ درصد سطح استان را از نظر نوع گونه، پوشش درختی و درختچه‌ای تشکیل می‌دهند.

نتایج پژوهش حاضر نشان دادند به ترتیب خانواده‌های Rosaceae با ۴۹/۱۲ درصد، Cupressaceae با ۲۴/۵۶ درصد، Berberidaceae با ۱۲/۲۸ درصد، Elaeagnaceae با ۵/۲۶ درصد، Betulaceae با ۳/۵ درصد، Aceraceae با ۱/۷۵ درصد و Leguminosae با ۱/۷۵ درصد و

## بحث

شناخت دقیق ذخایر ژنتیکی گیاهی، مطالعه تعلق مکانی و نوع پراکنش آنها به منظور اعمال برنامه‌های حفاظت و نگهداری با بهره‌گیری از روش‌های نوین حفاظتی از جمله ایجاد شبکه‌های مکانی حفاظتی آنالاین اهمیت بسیاری دارد (Tabad et al., 2016). شناسایی و معرفی رستنی‌های هر منطقه اهمیت ویژه‌ای دارد که از جمله می‌توان امکان دسترسی به گونه گیاهی خاص در مکان و زمان معین، تعیین قابلیت‌های رویشی منطقه، امکان افزایش تراکم گونه‌های منطقه، شناسایی گونه‌های مقاوم، مهاجم و درحال انقراض، کمک به تعیین پوشش گیاهی کشور، امکان دستیابی به گونه یا گونه‌های جدید گیاهی و شناسایی عوامل مخرب رستنی‌های منطقه را نام برد.

از آنجا که پایداری و تنوع ذخایر ژنتیکی درختی و درختچه‌ای جنگلی به تنوع زیستی بستگی دارد و تنوع زیستی بخش بسیار گسترده‌ایست و برای اکوسیستم‌های جنگلی مختلف درحال تغییر و تحول است، انجام مطالعه‌های بیشتر در این زمینه نتایج را مستندتر می‌کند (Elahi et al., 2014)؛ همچنین این دسته از مطالعه‌ها، کار حفاظت را برای مدیران و تصمیم‌گیران آسان‌تر می‌کنند و آنها می‌توانند با دقت و اطمینان زیاد به استقرار تجهیزات حفاظتی از جمله نصب دکل‌های دیده‌بانی حفاظت اقدام کنند.

استان البرز با شرایط اقلیمی ویژه و تنوع توپوگرافی و قرارگرفتن بخش زیادی از آن در چین‌خوردگی رشته‌کوه البرز، تنوع گونه‌ای به نسبت خوبی دارد. داشتن نواحی کوهستانی، دشت‌ها و زمین‌های خشک و شوره‌زار، تپه‌ها و کوه‌های کم‌ارتفاع، رشته‌کوه‌های با ارتفاع متوسط، اراضی تراس گونه، زمین‌های هموار،

نیمه‌هموار پای کوهی یا میان کوهی، ارتفاعات و قله‌های مرتفع از شرایط ویژه این استان است؛ از سویی، اختلاف ارتفاع استان ۳۵۵۹ متر است که خود یکی از دلایل تنوع اقلیمی و زیستگاهی در این استان است. اگرچه استان البرز از دیدگاه علم جنگل‌شناسی، سیمای جنگلی انبوهی ندارد، میکروکلیمای پراکنده در استان در برخی نقاط پوشش درختی و درختچه‌ای غنی‌ای را به وجود آورده‌اند که از نظر بانک ژن طبیعی بسیار باارزش است.

نتایج نشان دادند استان البرز جوامع ارس و بادام بسیاری دارد که از دید متخصصان علم جنگل جزو جوامع کلیماکس البرز جنوبی محسوب می‌شوند (Ravanbakhsh and Etemad, 2008). باتوجه به نتایج می‌توان گفت ارس، بادام کوهی، زرشک، نسترن خودرو، شیرخشت و زالزالک از عناصر اصلی درختی و درختچه‌ای استان البرز محسوب می‌شوند و در بیشتر جوامع ارس استان، گونه‌های بادام کوهی و شیرخشت گونه‌های همراهند. نتایج نشان دادند گونه‌افرای کرکو تنها در بخش محدودی از شمال استان حضور دارد و باید اقدامات اساسی برای حفاظت از آن انجام شود.

گونه بادام کوهی و در برخی نقاط، گونه دغدغک در مناطق تپه ماهوری و کوهستانی استان حضور داشتند. در مسیر حرکت به سمت ارتفاعات و جوامع ارس، گونه‌های زرشک در دامنه‌ها و دره‌های کوهستانی به چشم می‌خوردند. در پلیگون‌های ۷ و ۱۱ نیز گونه‌های توس در سطح بسیار کوچکی حضور داشتند که باتوجه به نزدیکی به باغ‌ها و منطقه مسکونی پیشنهاد می‌شود به‌عنوان تنها ذخیره‌گاه‌های توس استان حفظ و حراست شوند؛ همچنین پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های بیشتری روی این توده‌های کوچک انجام شوند.

اراضی کوهستانی و ساخت‌وساز بی‌رویه و به عبارتی کوه‌خواری مشاهده شد. متأسفانه امروزه در کنار تمام مسائل زیست‌محیطی از جمله آلودگی آب‌های جاری، نابودی اکوسیستم رودخانه‌ها، افت سطح آب زیرزمینی، رسوب‌گذاری، سیلاب و فرسایش خاک، تخریب رویشگاه‌های منحصربه‌فرد جنگلی و فرسایش ذخایر ژنتیکی گیاهی مطرح است. اگر زمانی موضوع بحث محافل علمی و پژوهش‌های محیطی بر کاهش و فرسایش ژن معطوف بود و اگر مدتی پس از آن، موضوع بر انقراض گونه‌ها و ازدست‌رفتن تنوع گونه‌ای معطوف شد، اینک شرایطی به وجود آمده است که کل اکوسیستم همراه با تمام اجزا و عناصر آن در معرض تهدید قرار دارد؛ بنابراین، امروزه باید بیش‌ازپیش به این نوع موضوع‌های زیست‌محیطی حساس باشیم.

متأسفانه طی سال‌های اخیر به دلایل بسیار زیاد از جمله خشکسالی‌های متناوب، چرای بی‌رویه، آفت‌ها و بیماری‌های جنگلی و تخریب عرصه‌ها توسط سودجویان، میزان زادآوری طبیعی این ذخایر ژنتیکی با ارزش کاهش یافته است و چنانچه با روش‌های کارآمد حفاظت نشوند، در آینده‌ای نه‌چندان دور باید شاهد ازدست‌رفتن این ذخایر ژنتیکی باشیم.

گونه‌های شیرخشت در دامنه‌های کوهستانی و نقاط دارای خاک عمیق‌تر همراه با سنگریزه حضور داشتند. Tabad و همکاران (۲۰۱۶) نیز وجود گونه‌های شیرخشت را در جنگل‌های بخش‌های کوهستانی منطقه زیریوار مریوان گزارش کرده‌اند. در مسیر حرکت گروه پژوهش در دره‌های کوهستانی و حاشیه آبراهه‌ها، تعداد بسیار کمی گونه سنجد دیده شد و گویا این گونه در گذر زمان، نقطه مناسب رویش از نظر اکولوژیک را یافته است. در پلیگون‌های ۱ و ۱۱ در ارتفاعات بالاتر، گونه سنجد تلخ در دره‌ها و نقاط مرطوب رویش داشت که نشان از ارتفاع‌پسندی این گونه و نیاز اکولوژیک نسبتاً بالاتر از سنجد دارد.

گونه پیرو به شکل محدود در ارتفاعات شمالی استان و لابه‌لای خاک و لاشبرگ تجمع یافته بود و بین چندین سنگ حضور داشت. گونه نسترن خودرو در ارتفاعات دره کرج حضور داشت و Sabeti (۱۹۹۴) نیز حضور این گونه را عنوان کرده است. گونه‌های ولیک و زالزالک در نواحی استپی استان حضور داشتند. Tabad و همکاران (۲۰۱۶) با شناسایی ۵۹۰ گونه گیاهی در منطقه زیریوار مریوان به این نتیجه رسیدند شرایط محیطی، مقاومت در برابر تخریب و شرایط نامساعد ایجادشده توسط انسان از جمله عواملی‌اند که در پراکنش گونه‌های گیاهی مؤثرند.

گفتنی است طی انجام پژوهش حاضر و عرصه‌گردشی‌های متعدد در برخی نقاط استان، تخریب

## منابع

- Buyantuyev, A., Wu, J. and Gries, C. (2007) Estimating vegetation cover in an urban environment based on Landsat ETM+ imagery: A case study in Phoenix. USA. *International Journal of Remote Sensing* 28(2): 269-291.
- Dandan, X. and Xulin, G. (2014) Compare NDVI extracted from Landsat 8 imagery with that from Landsat 7 imagery. *American Journal of Remote Sensing* 2 (2): 10-14.

- Esmailzadeh, O., Hosseini, S. M. and Oladi, J. (2006) A phytosociological study of english yew (*Taxus baccata* L.) in Afratakhteh reserve. *Pajouhesh va Sazandegi* 68(4): 66-76 (in Persian).
- Elahi, M., Akbarinia, M. and Loghmanpour, M. (2014) Biodiversity assessment woody plants and its relationship with physiographic factors in forest reserves Daghbashy Semirom. *Iranian Journal of Forest and Range* 100(20): 63-69 (in Persian).
- Gurgin Karaji, M., Karami, P. and Marofii, H. (2014) Introduction to the flora, life forms and chorology of Saral of Kurdistan (Case study sub catchment Farhadabad). *Iranian Journal of Biology* 4(26): 510-525 (in Persian).
- IUCN, International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Retrieved from <http://www.iucn.org>. On 12 January 2000. Jabbari, S., Khajeddin, S. J., Jafari, R. and Soltani, S. (2015) Investigation of the pasture vegetation changes using satellite data in Semirom, Isfahan. *Iranian Journal of Applied Ecology* 3(10): 27-39 (in Persian).
- Jalili, A. and Jamzad, Z. (1999) Red data book of Iran. Research Institute of Forest and Rangelands, Tehran (in Persian).
- Karimian, A. (2006) Medicinal plants, aromatic and rare protected areas of Bafgh mountain and Bahadoran Kalmand Yazd. *Iranian Journal of Ecology* 37(40): 77-88 (in Persian).
- Khakdaman, H., Pourmeydani, A. and Adnani, S. M. (2007) Genetic diversity in different ecotypes of *Ziziphus jujube* in Iran using cluster analysis. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research* 14(4): 202-214 (in Persian).
- Ravanbakhsh, H. and Etemad, V. (2008) Identify populations of natural forest in Tehran. *Iranian Journal of Ecology* 46(34): 19-32 (in Persian).
- Mirdavudi, H. R. (2000) Identification of ecological areas in Markazi province. Agricultural Research, Education and Promotion Organization Press, Tehran (in Persian).
- Sabeti, H. (1994) Iran forests, trees and shrubs. Yazd University Press, Yazd (in Persian).
- Sobrino, J., Jimenez-Munoz, J. C. and Paolini, L. (2004) Land surface temperature retrieval from LANDSAT TM5. *Remote Sensing of Environment* 90: 434-440.
- Tabad, M. A., Jalilian, N. and Maroofi, H. (2016) Study of flora, life form and chorology of plant Species in Zarivar Region of Marivan, Kurdistan. *Taxonomy and Biosystematics* 8(29): 69-102 (in Persian).
- Taghipour, S. (2015) Modelling of deforestation susceptibility using Artificial Neural Network (Arasbaran- Dizmar protected area). MSc thesis, Guilan University, Sumesara (in Persian).
- Zahedipour, H., Fatahi, M. and Mirdavoodi, H. (2006) Study of distribution and habitats characteristics of wild *Pistacia* in Markazi Province: Area of Saghez mountain of Tafresh Township. *Iranian Journal of Biology* 2(20): 191-199 (in Persian).
- Zahedipour, H., Panahpour, H., Ahmadloo, F., Aghakhani, S. and Yosefi, Y. (2010) Identification, Collection, conservation and determination geographical distribution of trees and shrubs genetic resources in Makazi province. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research* 1(18): 102-114 (in Persian).
- Zarafshar, M., Akbarinia, M., Yosefzade, H. and Sattarian, A. (2009) The Survey of diversity in leaf and fruit morphological characters of *Celtis australis* in various geographical conditions. *Iranian Journal of Rangelands and Forests Plant Breeding and Genetic Research* 1(17): 88-99 (in Persian).