

معرفی فلور، شکل زیستی و کورولوژی بانک بذر خاک ذخیره گاه شمشاد (*Buxus hyrcana* Pojark)، پارک جنگلی سی سنگان

فرشته باصری، مسلم اکبری‌نیا و امید اسماعیل‌زاده *

گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی نور، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

چکیده

در پژوهش حاضر، ترکیب گیاهی بانک بذر خاک ذخیره گاه شمشاد سی سنگان با استفاده از روش کشت گلخانه‌ای بررسی شد. نمونه برداری بانک بذر خاک در ۱۵۰ نقطه از رویشگاه در دو دوره زمانی اواخر آبان‌ماه و اوایل خردادماه با استفاده از یک قاب فلزی ۴۰۰ سانتی‌مترمربعی تا عمق ۵ سانتی‌متری انجام شد. نتایج نشان داد که در بانک بذر خاک منطقه، تعداد ۶۷ گونه گیاهی متعلق به ۶۳ جنس و ۳۸ تیره گیاهی حضور داشتند. ۴۵ گونه متعلق به ۲۸ تیره در بانک بذر خردادماه و ۵۹ گونه متعلق به ۳۲ تیره در بانک بذر آبان‌ماه شناسایی شد. تیره‌های Asteraceae با ۷ گونه (۱۰/۵ درصد)، Lamiaceae با ۶ گونه (۹ درصد)، Poaceae با ۵ گونه (۷/۵ درصد) و Rosaceae با ۴ گونه (۶ درصد)، به عنوان بزرگترین تیره‌های گیاهی موجود در بانک بذر خاک منطقه بودند که در مجموع ۳۲/۸ درصد از کل گونه‌ها را شامل شدند. همچنین، نتایج نشان داد که همی کریپتوفیت‌ها (۲۸/۴ درصد) و کوروتیپ اروپا-سیبری (۲۳/۹ درصد) به ترتیب به عنوان مهم‌ترین گروه‌های ساختاری طیف زیستی و فیتو کوریون ترکیب گیاهی بانک بذر خاک منطقه محسوب می‌شوند. از تعداد کل گونه‌های شناسایی شده در بانک بذر خاک منطقه، تعداد ۳۰ گونه (۴۴/۶ درصد) فقط در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک حضور یافته و اصلاً در پوشش گیاهی روزمینی مشاهده نشدند. در این ارتباط، فقط بذور ۱۰ گونه چوبی شب‌خسب، انجیر، توت، کلهو، داغداغان، لیلکی، شمشاد، اوجا، آزاد و ممرز در بانک بذر خاک منطقه ثبت گردید که از میان آنها فقط ۶ گونه نخست قابلیت تشکیل بانک بذر خاک دائمی را دارند. این موضوع نه تنها شباهت کم بین پوشش گیاهی روزمینی و بانک بذر خاک در اکوسیستم‌های جنگلی معتدله را تأیید می‌کند بلکه اهمیت مطالعه بانک بذر خاک در معرفی دقیق‌تر ظرفیت تنوع زیستی گیاهی منطقه را نیز نشان می‌دهد.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر خاک، ذخیره گاه جنگلی سی سنگان، شمشاد، شکل زیستی، فلور، کوروتیپ

گونه از جنس شمشاد در جنگل‌های هیرکانی است که

به صورت لکه‌های کوچک و بزرگ پراکنده در

مقدمه

شمشاد هیرکانی (*Buxus hyrcana* Pojark.) تنها

مناطق با رویکرد شناسایی فلور، جامعه‌شناسی گیاهی و تهیه نقشه پوشش گیاهی بررسی شده‌اند (Akbarinia *et al.*, 2004؛ Esmailzadeh *et al.*, 2004؛ Razavi and Abbasi, 2008؛ Asgharzadeh *et al.*, 2009؛ Naqinezhad and Asadi *et al.*, 2011؛ Zarezadeh, 2012). بررسی فلور به ویژه برای یک منطقه حفاظت شده به لحاظ فراهم ساختن اطلاعات زیربنایی در مورد ظرفیت اکولوژیک آن منطقه، به منظور بررسی کارآیی مدیریت حاکم بر منطقه، امکان حفظ گونه‌های در خطر انقراض و آسیب‌پذیر حایز اهمیت فراوان است (Nadjafi-Tireh-Shabankareh *et al.*, 2008).

Major و Payott (۱۹۶۶) معتقدند که تعریف کامل جامعه گیاهی بایستی شامل بذره‌های زنده مدفون نیز باشد، زیرا تنها پوشش گیاهی روزمینی در یک توده بخشی از اکوسیستم نیست بلکه بذور زنده مدفون در خاک یا بانک بذر خاک را نیز باید به عنوان بخشی از ترکیب پوشش گیاهی در منطقه قلمداد کرد. بانک بذر خاک شامل بذره‌های زنده مدفون درون خاک یا روی سطح خاک طی زمان است. ظهور گونه‌های جدید از بانک بذر خاک در زمان‌های مختلف ممکن است نقش مؤثری در ترکیب، ساختار و پویایی پوشش گیاهی ایفا کند (Fenner and Thompson, 2005). بانک بذر خاک پتانسیل قوی در توسعه پوشش گیاهی روزمینی دارد و در تغییر ترکیب و اصلاح غنای گونه‌ها، همچنین در حفظ تنوع زیستی مؤثر است (Lu *et al.*, 2010).

مطالعه بانک بذر خاک به منظور ارایه هر چه جامع‌تر از ظرفیت تنوع زیستی گیاهی یک منطقه (با آشکار ساختن ترکیب گیاهی که اکنون در پوشش گیاهی

بسیاری از مناطق جلگه‌ای و در میان‌بند بیشتر در عمق دره‌های مرطوب و دامنه کوه‌ها انتشار دارد. شمشاد هیرکانی هر چند در برخی از منابع به عنوان یک نژاد جغرافیایی از گونه شمشاد اروپایی (*B. sempervirens* L.) معرفی شده است اما این گونه به دلیل اختلاف‌های آشکار گیاه‌شناسی و نیز خاستگاه جغرافیایی از گونه مشابه اروپایی کاملاً متمایز است و به عنوان یک تاکسون گیاهی مجزا در پایگاه بین‌المللی نام‌های گیاهان (IPNI) معرفی و انحصاری جنگل‌های خزری قلمداد می‌شود (Asadi *et al.*, 2011). شمشاد از معدود درختان پهن‌برگ همیشه سبز جنگل‌های شمال ایران است که دیرزیستی بالایی دارد و به دلیل تولید چوب با ارزش، سطوح وسیعی از جنگل‌های آن توسط افراد سودجو بهره‌برداری شده است و متأسفانه همواره مورد دست‌درازی و تخریب قرار دارد. امروزه به دلیل کاهش چشمگیر جنگل‌های آن، این درخت ارزشمند در فهرست گونه‌های در معرض انقراض جنگل‌های هیرکانی قرار گرفته است (Jalili and Jamzad, 1999). بهترین رویشگاه‌های آن در شمال ایران در ارتفاع بین ۲۰ تا ۴۰۰ متر از سطح دریای آزاد قرار دارد اما تا ارتفاع ۱۲۰۰ متر نیز مشاهده می‌شود (Sabeti, 1994). یکی از رویشگاه‌های این گونه انحصاری جنگل‌های هیرکانی، ذخیره‌گاه پارک جنگلی سی‌سنگان است.

مناطق حفاظت شده نمونه‌های بکر و دست‌نخورده‌ای از بوم‌سازگان‌های طبیعی هستند که به دلیل ذخایر با ارزش گیاهی و جانوری و سایر ویژگی‌های استثنایی و متنوع از میراث‌های فرهنگی و ملی هر کشور محسوب می‌شوند. تاکنون تعدادی از این

رویشگاه‌های منحصر به فرد شمشاد در جنگل‌های جلگه ای شمال محسوب می‌شود ظرفیت دقیق تری از ترکیب فلور زیستیک این رویشگاه، را ارایه نماید.

مواد و روش‌ها

موقعیت منطقه: پارک جنگلی سی سنگان در بخش جلگه ای حاشیه جنوبی دریای مازندران در ۳۰ کیلومتری شرق نوشهر در مختصات جغرافیایی $33^{\circ} 30' 30''$ تا $33^{\circ} 35' 33''$ عرض شمالی و $51^{\circ} 47' 00''$ تا $51^{\circ} 49' 30''$ طول شرقی واقع است. مساحت کل پارک جنگلی ۵۹۲ هکتار است که از این میزان، در حدود ۵۴۰ هکتار آن به صورت جنگل حفاظت شده شمشاد است (Roodi *et al.*, 2012). به طور کلی، شیب عرصه در کلاسه ۰-۵ درصد قرار دراد و از ارتفاع ۲۶- متر در بخش ساحلی شروع شده، تا ارتفاع ۱۲۵ متر از سطح دریا به سمت جنگل‌های کوهپایه‌ای ادامه دارد. متوسط بارندگی سالیانه منطقه ۱۳۰۱ میلی‌متر، متوسط دمای سالیانه ۱۶/۵ درجه سانتیگراد و اقلیم منطقه بر اساس اقلیم نمای آمبرژه خیلی مرطوب با زمستان‌های معتدل محسوب می‌شود (شکل ۱).

روزمینی حضور ندارند) حایز اهمیت فراوان است (Esmailzadeh *et al.*, 2011). بانک بذر خاک ممکن است حاوی بذور برخی از گونه های گیاهی باشد که به علت فشار رقابت با گونه های اصلی قادر به رویش و در نتیجه حضور در ترکیب گیاهی روزمینی نباشد. این گونه ها فعلاً به صورت بذر در داخل خاک مدفون است و به هنگام بروز شرایط مناسب در منطقه حضور می‌یابند، بنابراین به عنوان بخشی از تنوع گیاهی هر منطقه باید مد نظر قرار گیرند (Diaz-Villa *et al.*, 2003؛ Vila and Gimeno, 2007). این در حالی است که مطالعات تنوع زیستی گیاهی در رویش‌های جنگلی معتدله اغلب به بررسی ترکیب پوشش گیاهی روزمینی محدود شده است و به ترکیب گیاهی بانک بذر خاک به عنوان بخشی از تنوع زیستی گیاهی بالقوه‌ای که درون خاک مدفون است و ممکن است که هیچ گاه در پوشش گیاهی روزمینی حضور نیابند توجهی نمی‌شود (Diaz-Villa *et al.*, 2003؛ Vila and Gimeno, 2007). بر این اساس، پژوهش حاضر در نظر دارد تا با بررسی گونه‌های گیاهی موجود در بانک بذر خاک ذخیره گاه شمشاد (*Buxus hyrcana* Pojark) سی سنگان که یکی از



شکل ۱- نقشه موقعیت پارک جنگلی سی سنگان

روش تحقیق

اطلاعات بانک بذر خاک با روش جوانه‌زنی نونهال (کشت گلخانه‌ای) (Thompson and Grime, 1979) جمع‌آوری شد. نمونه‌های خاک برای بررسی بانک بذر در خرداد ماه یعنی زمانی که انتظار می‌رود اغلب بذور موجود در خاک جوانه‌زنی کرده و بذریابی سال جدید آغاز نشده باشد (Esmailzadeh *et al.*, 2011؛ Asadi *et al.*, 2012) و آبان ماه (زمانی که انتظار می‌رود بذریابی گونه‌های گیاهی تکمیل شده و هنوز جوانه‌زنی آغاز نشده است) گرفته شد. نمونه‌برداری بانک بذر خاک با استفاده از یک قاب فلزی به ابعاد ۲۰×۲۰ سانتی‌متر به عمق ۵ سانتی‌متر در ۱۵۰ نقطه که به صورت تصادفی در سطح منطقه پراکنش داشتند، به عمل آمد. نمونه‌ها پس از استخراج و جدا کردن سنگریزه، به طور جداگانه در کیسه‌های پلاستیکی قرار گرفته و پس از برچسب‌گذاری به محل سردخانه مرکز بذر جنگلی خزر ارسال شدند. نمونه‌ها در سردخانه به مدت ۲ تا ۳ ماه در دمای ۳ تا ۴ درجه سانتیگراد (به منظور سرمادهی مصنوعی جهت حصول شبیه‌سازی خواب زمستانی و رسیدن به شرایط بهاره‌سازی (stratification) نگهداری شدند. نمونه‌ها پس از سرمادهی مصنوعی به محیط گلخانه منتقل شدند تا مطالعه بانک بذر آنها با روش پیدایش نهال (seedling emergence method) موسوم با روش کشت گلخانه‌ای به عمل آید (Esmailzadeh *et al.*, 2010a). نمونه‌های خاک در گلدان‌های پلاستیکی که در انتها دارای حفره‌های ریز به منظور جذب رطوبت بودند، برای جوانه‌زنی کشت داده شدند. درون هر گلدان، نمونه‌های خاک روی لایه نازکی از ماسه استریل شده (ضخامت ۳ سانتی‌متر جهت جذب رطوبت اشباع

برای جوانه‌زنی) به گونه‌ای پخش شد که ضخامت آنها بیشتر از ۲ سانتی‌متر نباشد تا کلیه بذور در معرض نور و هوا قرار بگیرند و از شانس بالای جوانه‌زنی برخوردار باشند (Esmailzadeh *et al.*, 2010b). برای تأمین رطوبت مورد نیاز برای جوانه‌زنی بذور و رشد نونهال‌ها، نمونه‌ها هر ۱ تا ۲ روز آبیاری شدند. نونهال‌های ظاهر شده در هر گلدان به طور هفتگی پس از کشت نمونه‌های خاک تا ۱۱ ماه (زمانی که دیگر هیچ نهالی سبز نشد) بررسی گردید.

نونهال‌ها با استفاده از منابع موجود شامل فلورا ایرانیکا (Rechinger, 1963-2010)، مجموعه فلورهای فارسی ایران (Assadi *et al.*, 1988-2010) و فلور رنگی ایران (Ghahraman, 1975-2000) به طور دقیق شناسایی شدند. شکل زیستی گیاهان بر اساس رده‌بندی Raunkiaer (۱۹۳۴) تعیین گردید. در این رده‌بندی گیاهان بر اساس موقعیت جوانه‌های تجدید حیات‌کننده که شاخه‌ها و برگ‌های جدید پس از فصل نامساعد در آنها منشأ می‌گیرند به گروه فانروفیت‌ها (Phanerophytes)، کامه‌فیت‌ها (Chamaephytes)، همی کریپتوفیت‌ها (Hemicriptophytes)، کریپتوفیت‌ها (Crptophytes) و تروفیت‌ها (Therophytes) تقسیم می‌شوند. سپس اشکال زیستی گیاهان منطقه تعیین شده و طیف زیستی منطقه ترسیم گردید. برای بررسی پراکنش جغرافیایی یا کورولوژی (chorology) گیاهان ابتدا، مناطق انتشار آنها با استفاده از منابع فلوری مذکور تعیین شد و سپس کوروتیپ گونه‌ها بر مبنای تقسیم‌بندی نواحی جغرافیایی و مناطق فلوریستیک Zohary و همکاران (۱۹۸۰-۱۹۹۳) تعیین گردید. طیف پراکنش جغرافیایی گیاهان منطقه نیز به صورت

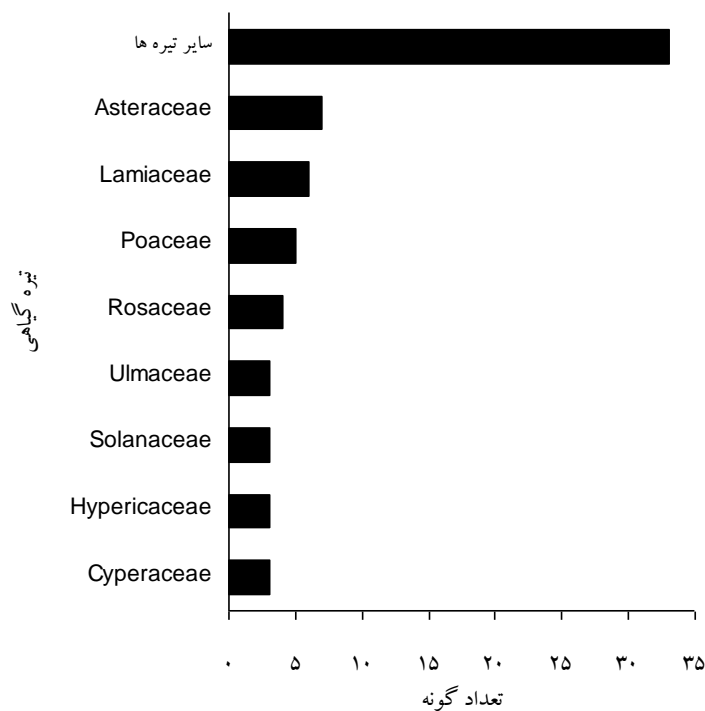
هیستوگرام ترسیم گردید.

گونه)، کریپتوفیت‌ها و فانروفیت‌ها هر کدام با ۲۲/۴ درصد (۱۵ گونه) شکل‌های زیستی غالب ترکیب گیاهی بانک بذر خاک منطقه هستند و کامه‌فیت‌ها با ۳ درصد (۲ گونه) کمترین میزان حضور را در بانک بذر منطقه داشتند (شکل ۳). در این رابطه، اپی‌فیت‌ها که به عنوان یک زیر تقسیم از گروه فانروفیت‌ها محسوب می‌شوند اصلاً در ترکیب بانک بذر حضور نداشتند.

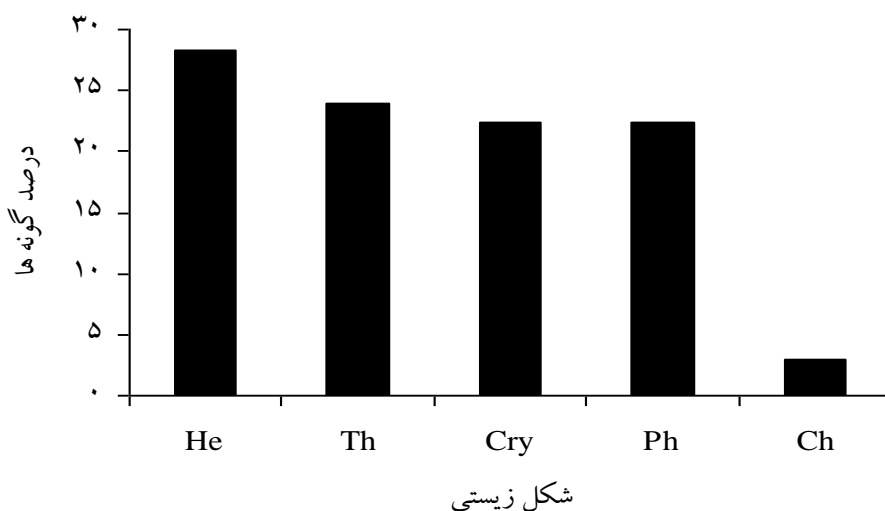
نتایج پراکنش جغرافیایی ترکیب گیاهی بانک بذر خاک نیز نشان داد که ۲۳/۹ درصد از گونه‌های بررسی شده، متعلق به ناحیه رویشی اروپا-سیبری، ۱۱/۹ درصد گونه‌ها متعلق به ناحیه رویشی اروپا-سیبری/مدیترانه‌ای، ۲۸/۴ درصد گونه‌ها متعلق به ناحیه رویشی چند ناحیه‌ای بودند و سایر کوروتیپ‌ها با مقادیر کمتر در سطح منطقه حضور داشتند (شکل ۴).

نتایج

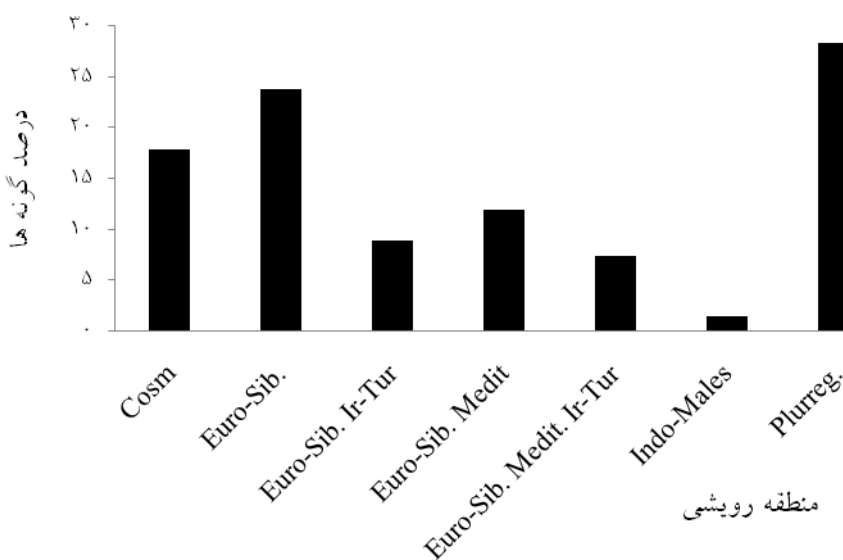
مطالعه بانک بذر خاک در منطقه به شناسایی تعداد ۶۷ گونه گیاهی متعلق به ۶۳ جنس و ۴۰ تیره گیاهی منجر گردید (پیوست ۱). تیره‌های Asteraceae (۷ گونه، ۱۰/۵ درصد)، Lamiaceae (۶ گونه، ۹ درصد)، Poaceae (۵ گونه، ۷/۵ درصد)، Rosaceae (۴ گونه، ۶ درصد) به عنوان بزرگترین تیره‌های گیاهی موجود در بانک بذر منطقه بودند که در مجموع، ۳۲/۸ درصد از کل گونه‌ها را شامل شدند (شکل ۲). بررسی طیف زیستی بانک بذر خاک منطقه با روش Raunkiaer (۱۹۳۴) نشان داد که همی کریپتوفیت‌ها با ۲۸/۴ درصد (۱۹ گونه)، تروفیت‌ها با ۲۳/۹ درصد (۱۶



شکل ۲- تعداد گونه‌های گیاهی مربوط به هر تیره گیاهی موجود در بانک بذر ذخیره گاه شمشاد پارک جنگلی سی سنگان



شکل ۳- طیف زیستی عناصر گیاهی موجود در بانک بذر خاک ذخیره گاه پارک جنگلی سی سنگان (شکل‌های زیستی: Ph: فانروفیت‌ها، Ch: کامه‌فیت‌ها، He: همی کریپتوفیت‌ها، Cr: کریپتوفیت‌ها و Th: تروفیت‌ها)



شکل ۴- درصد فراوانی پراکنش جغرافیایی گونه‌های گیاهی موجود در بانک بذر خاک ذخیره گاه پارک جنگلی سی سنگان (ناحیه رویشی: Euro-Sib: اروپا-سیبری، Ir-Tur: ایرانی-تورانی، Medit: مدیترانه‌ای و Plurreg: چند ناحیه‌ای)

خاک پارک جنگلی سی سنگان که ذخیره گاهی بارزش از درخت شمشاد، گونه انحصاری جنگل‌های هیرکانی است و به عنوان باقیمانده توده‌های شمشاد جنگل‌های جلگه‌ای شمال محسوب می‌شود، به شناسایی تعداد ۶۷ گونه گیاهی متعلق به ۶۳ جنس و ۳۸

بحث

در تعیین بانک بذر خاک منطقه از روش کشت گلخانه‌ای که یک روش مرسوم در مطالعات بانک بذر خاک است استفاده شد (Simpson *et al.*, 1989)؛ (Thompson and Grime, 1979). مطالعه بانک بذر

بودن غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در منطقه مطالعه شده نسبت به جنگل راش دارکلا و جنگل حفاظت شده خیبوس می‌تواند به علت بررسی هر دو بخش موقتی و دائمی بانک بذر خاک در مطالعه حاضر باشد در صورتی که در دو مطالعه قبلی فقط بخش دائمی بانک بذر خاک مد نظر قرار گرفت. اما نتایج پژوهش حاضر همانند مطالعات Esmailzadeh و همکاران (۲۰۱۱) و Asadi و همکاران (۲۰۱۲) تصریح می‌کند که جنگل‌های هیرکانی نسبت به سایر جنگل‌های معتدله دنیا از حیث میزان غنای گونه‌ای بانک بذر خاک نیز دارای جایگاه ویژه و ممتاز است.

بذور ۱۰ گونه چوبی شب‌خسب (*Albizia julibrissin*) انجیر (*Ficus carica*)، توت (*Morus alba*) کلهو (*Diospyrus lotus*)، داغداغان (*Celtis australis*) لیلکی (*Gleditsia caspica*)، شمشاد (*Buxus hyrcana*)، اوجا (*Ulmus minor*)، آزاد (*Zelkova carpinifolia*) و ممرز (*Carpinus betulus*) در بانک بذر خاک جنگل حفاظت شده سی سنگان ثبت گردید که از میان آنها ۶ گونه نخست قابلیت تشکیل بانک بذر دائمی خاک را دارند. این در حالی است که در مطالعه Esmailzadeh و همکاران (۲۰۱۱) در جنگل دارکلا (میانگین ارتفاع ۱۴۰۰ متر) تنها گونه درختی توسکای ییلاقی (*Alnus subcordata*) و در مطالعه Asadi و همکاران (۲۰۱۲) در جنگل خیبوس (میانگین ارتفاع ۵۰۰ متر) نیز ۵ گونه درختی کلهو، توسکا، انجیر، توت و شب‌خسب در بانک بذر دائمی خاک گزارش گردید. کلهو از درختان پرستار و کم‌نیاز جنگل‌های شمال است که از جلگه تا ارتفاعات میان‌بند (ارتفاع از سطح دریا کمتر از ۱۵۰۰ متر) به ویژه در محل حفرات

تیره گیاهی منجر گردید. ۴۵ گونه متعلق به ۲۸ تیره در بانک بذر خرداد ماه و ۵۹ گونه متعلق به ۳۲ تیره در بانک بذر آبان ماه شناسایی شد. از تعداد کل گونه‌های شناسایی شده در بانک بذر خاک منطقه، تعداد ۳۰ گونه (۴۴/۶ درصد) در پوشش گیاهی روزمینی منطقه که پیش از این توسط Asgharzadeh و همکاران (۲۰۰۸) معرفی شده بود مشاهده نشد. این موضوع نه تنها شباهت اندک بین پوشش گیاهی روزمینی و بانک بذر خاک در اکوسیستم‌های جنگلی معتدله را تأیید می‌کند (Bossuyt and Honnay, 2008)، بلکه اهمیت مطالعه بانک بذر خاک در معرفی دقیق‌تر ظرفیت تنوع زیستی گیاهی منطقه را نیز نشان می‌دهد (Esmailzadeh et al., 2011).

مقایسه نتایج غنای بانک بذر پارک جنگلی سی سنگان با نتایج مطالعات Jalili و همکاران (۲۰۰۳) در ارسباران با ۲۹ گونه، Yan و همکاران (۲۰۱۰) در محل حفره‌های طبیعی جنگل‌های پهن‌برگ خزان‌کننده در چین با ۱۱ گونه، Koncz و همکاران (۲۰۱۰) در جنگل‌های بلوط مجارستان با ۳۳ گونه، Esmailzadeh و همکاران (۲۰۱۱) در جنگل راش دارکلا با ۶۳ گونه و Asadi و همکاران (۲۰۱۲) در جنگل شمشاد خیبوس با ۵۲ گونه نشان می‌دهد که غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در منطقه حفاظت شده سی سنگان همواره در سطح بالاتری نسبت به دیگر جنگل‌های معتدله آسیا و اروپا یا دیگر جنگل‌های ناحیه خزری قرار دارد. این مسأله دال بر بالا بودن ظرفیت تنوع زیستی بانک بذر خاک در ذخیره گاه شمشاد سی سنگان است و در نتیجه لزوم حفاظت بیش از پیش این رویشگاه منحصر به فرد را رهنمون می‌سازد. البته باید خاطر نشان کرد که بالاتر

حضور درختان توسکا و در نتیجه تولید بذر آنها به منظور استقرار در بانک بذر خاک می‌شود. حضور بذر شب‌خسب با فراوانی بالا در بانک بذر خاک و عدم حضور آن در پوشش گیاهی روزمینی (Asgharzadeh *et al.*, 2008) نشان‌دهنده ماندگاری بالای بذور این گونه در خاک است. بر اساس مطالعات انجام شده مشخص شده است که بذر شب‌خسب قدرت زنده‌مانی بسیار بالایی دارد و می‌تواند برای طولانی مدت (حتی پس از ۱۰۰ سال) قوه‌نامه خود را حفظ نماید (Harrington, 1972). بذور این گونه، جزو بذور سخت است که با داشتن پوسته یا پریکارپ نفوذناپذیر نسبت به آب دارای خفتگی فیزیکی هستند و بنابراین جنین آنها خشک باقی می‌ماند؛ این مسأله علت اصلی خفتگی بذر (Fenner and Thompson, 2005) و در نتیجه تشکیل بانک بذر دایمی شب‌خسب است.

در بررسی تعیین مهم‌ترین تیره‌های گیاهی بانک بذر خاک منطقه، تیره‌های گیاهی Asteraceae و Lamiaceae و Poaceae بیشترین سهم (ترکیب گونه‌ای) را به خود اختصاص دادند و لذا می‌توان آنها را به عنوان مهم‌ترین تیره‌های گیاهی بانک بذر خاک جنگل سی‌سنگان قلمداد کرد. تیره‌های Asteraceae و Poaceae در مطالعه Asgharzadeh و همکاران (۲۰۰۸) به عنوان مهم‌ترین تیره‌های شاخص در پوشش گیاهی روزمینی جنگل سی‌سنگان نیز معرفی شدند. تیره‌های مزبور همچنین در مطالعات Bossuyt و Honnay (۲۰۰۸)، Chaideftou و همکاران (۲۰۰۹) و Esmailzadeh و همکاران (۲۰۱۱) به عنوان مهم‌ترین تیره‌های گیاهی بانک بذر خاک معرفی شدند. نتایج بررسی طیف زیستی گونه‌های گیاهی نشان داد که

پراکنش دارد. درختان کلهو در محل حفرات جنگل‌های شمال به عنوان گونه پیشاهنگ استقرار یافته است تا این که بعدها توسط گونه‌های اصلی جایگزین می‌شوند. میوه کلهو گوشتی و از نوع سته بوده که حاوی بذور با پوسته صاف و محکم است. تولید بذور با جدار سخت که حتی پس از تغذیه شدن توسط وحوش، بدون این که کاملاً هضم شوند از سیستم گوارش آنها دفع می‌شود ممکن است مهم‌ترین عامل ماندگاری بذور این گونه و در نتیجه قابلیت تشکیل بانک بذر دایمی خاک باشد (Asadi *et al.*, 2011). داغداغان درختی نورپسند و گرمادوست است که میوه آن شفت، گرد، خوردنی و دارای یک هسته سخت و مشبک است. پرندگان که از میوه آن استفاده می‌کنند، هسته‌ها به صورت هضم نشده دفع می‌کنند که می‌تواند علت ماندگاری بذور آن باشد. بذور درختان شب‌خسب از تیره Mimosaceae و لیلکی از تیره Papilionaceae به خاطر تولید پوسته سخت که مشخصه بارز بذور گیاهان دو تیره مزبور برای بالا بردن ماندگاری آنها است قادر به تولید بانک بذر خاک دایمی در منطقه شدند. توسکای بیلاقی که همواره به عنوان یکی از گونه‌های پیشاهنگ در جنگل‌های هیرکانی محسوب می‌شود (Esmailzadeh *et al.*, 2010b) و فراوان‌ترین گونه درختی در ترکیب گیاهی بانک بذر جنگل دارکلا (Esmailzadeh *et al.*, 2011) و خیوس (Asadi *et al.*, 2012) گزارش گردیده است در تحقیق حاضر هیچ بذری از این گونه در بانک بذر خاک ثبت نشد که از دلایل عدم حضور بذور توسکا در منطقه مطالعه شده، جلگه‌ای بودن جنگل سی‌سنگان (کم بودن ارتفاع از سطح دریا) و خشک بودن زیراشکوب آن است که به همراه تراکم انبوه درختان شمشاد مانع از

تروفیت دارند، حضور بالای آنها در بانک بذر خاک توجیه می شود.

در بررسی عرصه انتشار فلور بانک بذر منطقه، عناصر چند ناحیه ای با ۱۹ گونه و پس از آن عناصر اروپا-سیبری با ۱۶ گونه بالاترین میزان حضور را نسبت به سایر عناصر رویشی منطقه نشان دادند. در واقع، با توجه به این که جنگل های شمال از نظر جغرافیای گیاهی متعلق به حوزه (Province) اکسینو-هیرکانی از زیرحوزه های پونتیک (Pontic) از ناحیه بزرگ اروپا-سیبری هستند، بالا بودن عناصر اروپا-سیبری در ترکیب گیاهی روزمینی آن دور از ذهن نیست (Asgharzadeh *et al.*, 2008) که این موضوع در بانک بذر خاک منطقه نیز مشهود است.

سپاسگزاری

نگارندگان از زحمات خانم مهندس اعظم السادات نورایی و آقای مهندس هادی بیاتی نیا که در مراحل مختلف اجرای تحقیق حاضر، همکاری ارزشمند داشتند کمال تشکر و قدردانی دارند.

همی کریپتوفیت ها، کریپتوفیت ها، فانروفیت ها و تروفیت ها فراوان ترین اشکال زیستی در بانک بذر خاک جنگل سی سنگان هستند. حضور فراوان عناصر همی کریپتوفیت، کریپتوفیت و فانروفیت در ترکیب گیاهی بانک بذر خاک این جنگل همانند ترکیب گیاهی روزمینی آن (Asgharzadeh *et al.*, 2008) ویژگی های یک جنگل معتدله را نشان می دهند. تروفیت ها نیز شکل زیستی غالب در پوشش بانک بذر را به خود اختصاص دادند. حضور بالای تروفیت ها در بانک بذر خاک می تواند به علت کوچکی بذور آنها باشد. اندازه کوچک بذر و تولید بالای بذور به آنها اجازه می دهد تا راحت تر، سریع تر و با تراکم بیشتر در خاک نفوذ کنند (Fenner and Thompson, 2005). همچنین، با توجه به عمق اندک خاک در منطقه و شرایط خشک حاکم بر زیر اشکوب برخی از نواحی جنگل های شمشاد سی سنگان (حضور گونه های بردبار به خشکی نظیر داغداغان و آزاد در پوشش گیاهی روزمینی شرایط خشک حاکم بر رویشگاه را تأیید می کنند) و سازوکار گریز از خشکی که گونه های

منابع

- Akbarinia, M., Zare, H. and Hosseini, S. M. (2004) Study on vegetation structure, floristic composition and chorology of silver Birch communities at Sangdeh. Pajouhesh and Sazandegi 64: 84-96 (in Persian).
- Asadi, H., Hosseini, S. M. and Esmailzadeh, O. (2011) Flora, life form and chorological study of Box tree (*Buxus hyrcana* Pojark.) sites in Khybus protected forest, Mazandaran. Journal of Plant Biology 3 (8): 27- 40 (in Persian).
- Asadi, H., Hosseini, S. M., Esmailzadeh, O. and Baskin, C. C. (2012) Persistent soil seed banks in old growth hyrcanian Box tree (*Buxus hyrcana*) stands in Northern Iran. Ecological Research 27: 23-33.
- Asgharzadeh, P., Zare, H. and Hosseini, S. M. (2008) Flora, life form and chorology of Sisangan forest park. Journal of Sciences and Techniques in Natural Resources 3(1): 13-25 (in Persian).
- Assadi, M., Maassoumi, A., Khatamsaz, M. and Mozaffarian, V. (1988-2010) Flora of Iran. vols. 1-38. Forests and Rangelands Research Institute, Tehran (in Persian).

- Bossuyt, B. and Honnay, O. (2008) Can the seed bank be used for ecological restoration? an overview of seed bank characteristic in European communities. *Journal of Vegetation Science* 19: 875-884.
- Chaideftou, E., Thanos, C. A., Bergmier, E., Kallimanis, A. and Dimopoulos, P. (2009) Seed bank composition and above-ground vegetation in response to grazing in sub-Mediterranean oak forests (NW Greece). *Plant Ecology* 201: 255-265.
- Diaz-Villa, M. D., Maranon, T., Arroyo, J. and Garrido, B. (2003) Soil seed bank and floristic diversity in a forest- grassland mosaic in southern Spain. *Journal of Vegetation Science* 14: 701-709.
- Esmailzadeh, O., Hosseini, S. M., Tabari, K. M., Baskin, C. C. and Asadi, H. (2011) Persistent soil seed banks and floristic diversity in *Fagus orientalis* forest communities in the Hyrcanian vegetation region of Iran. *Flora* 206(4): 365-372.
- Esmailzadeh, O., Hosseini, S. M. and Oladi, J. (2004) Introduction to flora, life form and plant geographical distribution of Afratakhteh Yew (*Taxus baccata* L.) habitat. *Pajouhesh and Sazandegi* 68: 66-76 (in Persian).
- Esmailzadeh, O., Hosseini, S. M., Mesdaghi, M., Tabari, M. and Mohammadi, J. (2010a) Can soil seed bank floristic data describe above ground vegetation plant communities? *Environmental Sciences* 7(2) 41-62 (in Persian).
- Esmailzadeh, O., Hosseini, S. M., Mesdaghi, M., Tabari, M. and Mohammadi, J. (2010b) Persistent soil seed bank study of Darkola Oriental Beech (*Fagus orientalis* Lipsky) forest. *Journal of Forest and Wood Products (JFWP), Iranian Journal of Natural Resources* 63(2) 117-135 (in Persian).
- Fenner, M. and Thompson, K. (2005) *The ecology of seeds*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Ghahraman, A. (1975-2000) *Colored flora of Iran*. vol. 1-22. Forests and Rangelands Research Institute, Tehran (in Persian).
- Harrington, J. F. (1972) Seed storage and longevity. In: *Seed biology* (Ed. Rozlowski, T. T.) 3: 145-246. Academic Press, New York.
- Jalili, A. and Jamzad, Z. (1999) *Red data book of Iran*. Research Institute of Forests and Rangelands, Tehran.
- Jalili, A., Hamzeh'ee, B., Asria, Y., Shirvanya, A., Yazdania, Sh., Khoshnevisa, M., Zarrinkamara, F., Ghahramania, M. A., Safavia, R., Shaw, S., Hodgson, J. G., Thompson, K., Akbarzadeh, M. and Pakparva, M. (2003) Soil seed banks in the Arasbaran protected area of Iran and their significance for conservation management. *Biological Conservation* 109: 425-431.
- Koncz, G., Papp, M., Torok, P., Kotroczo, Zs., Krakomperger, Zc., Matus, G. and Tothmeresz, B. (2010) The role of seed bank in the dynamics of understory in an oak forest in Hungary. *Acta Biologica Hungarica* 61: 109-119.
- Lu, Z. J., Li, L. F., Jiang, M. X., Huang, H. D. and Bao, D. C. (2010) Can the soil seed bank contribute to revegetation of the drawdown zone in the Three Gorges Reservoir Region? *Plant Ecology* 209: 153-165.
- Major, J. and Payott, W. T. (1966) Buried viable seeds in two California bunchgrass sites and their bearing on the definition of a flora. *Vegetatio* 13: 253-282.
- Nadjafi-Tireh-Shabankareh, K., Jalili, A., Khorasani, N., Jamzad, Z. and Asri, Y. (2008) Investigation on relationship between ecological factors and plant associations of Geno protected area. *Iranian Journal of Range and Desert Research* 15(2): 179-199 (in Persian).
- Naqinezhad, A. and Zarezadeh, S. (2012) A contribution to flora, life form and chorology of plants in Noor and Sisangan lowland forests. *Taxonomy and Biosystematics* 4(13): 31-44

- Raunkiaer, C. (1934) The life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon, Oxford.
- Razavi, S. A. and Abbasi, N. (2009) A floristic and chorology investigation of oriental arborvitae in Sourkesh Reserve (Fazel Abad-Golestan province). Journal of Wood and Forest Science and Technology 16(2): 83-100 (in Persian).
- Rechinger, K. H. (Ed.) (1963-2010) Flora Iranica. vols. 1-178. Akademische Druck-U Verlagsanstalt, Graz.
- Roodi, Z., Jalilvand, H. and Esmailzadeh, O. (2012) Edaphic effects on distribution of plant ecological groups (Case study: Sisangan Box tree forest reserve). Journal of Plant Biology 4(13): 39-56 (in Persian).
- Sabeti, H. (1994) Forests, trees and shrubs of Iran. Yazd University Press, Yazd (in Persian).
- Simpson, R. L., Leck, M. A. and Parker, V. T. (1989) Seed banks: general concepts and methodological issues. In: Ecology of Soil Seed Banks (Eds. Leck, M. A., Parker, V. T. and Simpson, R. L.) 3-8. Academic Press, New York.
- Thompson, K. and Grime, J. P. (1979) Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. Journal of Ecology 67: 893-921.
- Vila, M. and Gimeno, I. (2007) Does invasion by an alien plant species affect the soil seed bank? Journal of Vegetation Science 18: 423-430.
- Yan, Q. L., Zhu, J. J., Zhang, J., Yu, L. and Hu, Zh. (2010) Spatial distribution pattern of soil seed bank in canopy gaps of various sizes in temperate secondary forests, Northeast China. Plant and Soil 329: 469-480.
- Zohary, M., Heyn, C. C. and Heller, D. (1980-1993) Conspectus flora orientalis, an annotated catalogue of the flora of the Middle East. vols 1-8. The Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem.

پیوست ۱- فهرست گونه‌ها، تیره‌ها، شکل زیستی و کوروتیپ گونه‌های بانک بذر ذخیره‌گاه پارک جنگلی سی‌سنگان (شکل زیستی: Ph: فانروفیت‌ها، Ch: کامه‌فیت‌ها، He: همی‌کریتوفیت‌ها، Cr: کریتوفیت‌ها و Th: تروفیت‌ها). (ناحیه رویشی: Euro- Sib: اروپا-سیبری، Ir-Tur: ایرانی-تورانی، Medit: مدیترانه‌ای، Plurireg: چند ناحیه‌ای و Cosm: جهان‌وطن).

گونه گیاهی	شکل زیستی	کوروتیپ	زمان ظهور	
			خرداد ماه	آبان ماه
Adiantaceae				
<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.	Cr	Cosm.	*	
Amaranthaceae				
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Th	Plureg.	*	*
Asteraceae				
<i>Artemisia annua</i> L.	Th	Euro-Sib./ Medit./ Ir-Tur.	*	*
<i>Carpesium abrotanoides</i> L.	Ph	Euro-Sib.	*	*
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	He	Plureg.	*	*
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist	Th	Cosm.		*
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist.	Th	Cosm.	*	*
<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	Th	Plureg.		*
<i>Sonchus arvensis</i> L.	Th	Plureg.	*	*
Boraginaceae				
<i>Lithospermum officinale</i> L.	He	Plureg.		*
Buxaceae				
<i>Buxus hyrcana</i> Pojark	Ph	Euro-Sib.	*	*
Caprifoliaceae				
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Cr	Euro-Sib./ Ir-Tur.	*	*
Caryophyllaceae				
<i>Stellaria media</i> (L.) Cyrll.	Th	Cosm.		*
Convolvulaceae				
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Cr	Cosm.	*	*
Corylaceae				
<i>Carpinus betulus</i> L.	Ph	Euro-Sib.		*
Cruciferae				
<i>Cardamine hirsuta</i> L.	Th	Cosm.		*
Cyperaceae				
<i>Carex divulsa</i> Stokes	Cr	Euro-Sib./ Medit.	*	*
<i>Carex sylvatica</i> L.	Cr	Euro-Sib./ Medit.	*	*
<i>Cyperus rotundus</i> L.	Cr	Cosm.		*
Caesalpinaceae				
<i>Gleditsia caspica</i> Desf.	Ph	Euro-sib.	*	
Dennstaedtiaceae				
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn.	Cr	Euro-Sib.	*	
Dryopteridaceae				
<i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.	Cr	Euro-Sib.	*	
Ebenaceae				
<i>Diospyrus lotus</i> L.	Ph	Euro-Sib.	*	*
Equicetaceae				
<i>Equisetum telmateia</i> Ehrh.	Cr	Plureg.	*	
Euphorbiaceae				
<i>Acalypha australis</i> L.	Th	Plureg.	*	
Hypericaceae				
<i>Hypericum androsaemum</i> L.	Ch	Euro-Sib.	*	*
<i>Hypericum hirsutum</i> L.	He	Euro-Sib./ Medit.		*
<i>Hypericum perforatum</i> L.	He	Plureg.	*	*
Lamiaceae				
<i>Ajuga reptans</i> L.	He	Euro-Sib.		*
<i>Clinopodium umbrosum</i> Kuntze	He	Euro-Sib./ Ir-Tur./ Medit.	*	*
<i>Lamium album</i> L.	He	Euro-Sib./ Ir-Tur.	*	*
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Cr	Euro-Sib./ Medit.	*	*
<i>Mentha aquatica</i> L.	Cr	Euro-Sib.	*	*
<i>Teucrium hircanicum</i> L.	Cr	Euro-Sib.	*	*

گونه گیاهی	شکل زیستی	کوروتیپ	زمان ظهور	
			خرداد ماه	آبان ماه
Lythraceae				
<i>Lythrum salicaria</i> L.	He	Plureg.	*	*
Malvaceae				
<i>Malva sylvestris</i> L.	He	Euro-Sib./ Medit./ Ir-Tur.		*
Mimosaceae				
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz.	Ph	Euro-Sib.	*	*
Moraceae				
<i>Ficus carica</i> L.	Ph	Plureg.	*	*
<i>Morus alba</i> L.	Ph	Plureg.	*	*
Oxalidaceae				
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Th	Plureg.	*	*
Papilionaceae				
<i>Trifolium repens</i> L.	Cr	Euro-Sib./ Medit./ Ir-Tur.		*
Phytolaccaceae				
<i>Phytolacca americana</i> L.	He	Cosm.		*
Plantaginaceae				
<i>Plantago major</i> L.	He	Cosm.		*
Poaceae				
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) P.	He	Euro-Sid./ Medit./ Ir-Tur.	*	
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Th	Plureg.	*	*
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A. Camus	Th	Indo-Males.	*	*
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) Roem. & Schult.	He	Plureg.	*	*
<i>Poa annua</i> L.	Th	Plureg.	*	*
Polygonaceae				
<i>Rumex acetosella</i> L.	He	Cosm.		*
Primulaceae				
<i>Anagallis arvensis</i> L.	Th	Plureg.	*	*
Pteridaceae				
<i>Pteris cretica</i> L.	Cr	Plureg.	*	
Rosaceae				
<i>Potentilla reptans</i> L.	He	Euro-Sib./ Ir-Tur.		*
<i>Fragaria vesca</i> L.	He	Plureg.		*
<i>Rubus caesius</i> L.	Ch	Euro-Sib./ Ir-Tur.		*
<i>Rubus hyrcanus</i> Juz.	Ph	Euro-Sib.	*	*
Scrophulariaceae				
<i>Veronica officinalis</i> L.	Th	Euro-Sib./ Medit.	*	*
Smilacaceae				
<i>Smilax excelsa</i> Duham.	Ph	Euro-Sib./ Medit.	*	*
Solanaceae				
<i>Atropa belladonna</i> L.	He	Euro-Sib./ Medit.	*	*
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Ph	Euro-Sib.		*
<i>Solanum nigrum</i> L.	Th	Cosm.	*	*
Typhaceae				
<i>Typha latifolia</i> L.	Cr	Cosm.	*	*
Ulmaceae				
<i>Celtis australis</i> L.	Ph	Euro-Sib./ Ir-Tur.	*	*
<i>Ulmus minor</i> Miller	Ph	Euro-Sib./ Ir-Tur.		*
<i>Zelkova carpinifolia</i> (Pall) Dipp	Ph	Euro-Sib.		*
Verbenaceae				
<i>Verbena officinalis</i> L.	He	Plureg.		*
Violaceae				
<i>Viola alba</i> Besser	He	Euro-Sib.	*	*
Vitaceae				
<i>Vitis sylvestris</i> C. C. Gmel.	Ph	Euro-Sib./ Medit.		*

Flora, life form and chorological study of soil seed bank in Sisangan box tree (*Buxus hyrcanus* Pojark) Forest Reserve

Fereshteh Basseri, Moslem Akbarinia and Omid Esmailzadeh *

Department of Forestry, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University,
Noor, Iran

Abstract

The present study involves the soil seed bank flora of the Sisangan Box tree (*Buxus hyrcanus* Pojark) reserve by using seedling emergence method. 150 soil samples were collected during late June and early November by hammering a hollow metal frame 400 cm² to a depth of 5 cm. Results showed 67 species, representing 63 genera and 38 families germinated from soil seed bank. 45 species belonging to 28 families and 59 species belonging to 32 families were recorded in June and November soil seed bank respectively. The largest families were Asteraceae (7 species, 10.5%), Lamiaceae (6 species, 9%), Poaceae (5 species, 7.5%) and Rosaceae (4 species, 6%) which compromised 32.8% percent of the total species in the soil seed bank. Results also showed that Hemicryptophytes (28.4%) and Euro-Sibria elements (23/9%) were the most important biological spectrum and phytochorion respectively in the soil seed bank of Sisangan forest. From the total number of species recorded in seed bank, 30 species (44.6 %) were found only in the seed bank and never observed in above-ground vegetation. In this regard, seeds of 10 woody species including *Albizia julibrissin*, *Ficus carica*, *Morus alba*, *Diospyrus lotus*, *Celtis australis*, *Gleditsia caspica*, *Buxus hyrcana*, *Ulmus minor*, *Zelkova carpinifolia* and *Carpinus betulus* were found in the soil seed bank, from which only 6 species were able to produce persistent soil seed bank. This condition confirmed low similarity between above-ground vegetation and persistent soil seed bank and it also reiterated the importance of soil seed bank study for introducing more accurate capacity of plant biodiversity.

Key words: Soil seed bank, Sisangan, Box trees (*Buxus hyrcanus* Pojark), Life form, Flora, Chorotype

* Corresponding Author: oesmailzadeh@modares.ac.ir