ترکیب گیاهی و تراکم بذر گونه‌ها در بانک بذر خاک علفزار کوهستانی در دامنه شمالی البرز

سمانه نظری، جمشید قربانی*، سید حسن زالی و رضا تمرتاش

ساری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی، دانشکده منابع طبیعی، گروه مرتعداری

تاریخ دریافت: ۹۰/۶/۱۸ تاریخ پذیرش: ۹۱/۲/۱۲

چکیده

قسمتی از ترکیب گیاهی در اکوسیستم‌های طبیعی به صورت جوامعی از بذرهای زنده در بانک بذر خاک نهفته است. شناسایی این منبع گونه‌ای نقش مهمی در حفاظت و احیای پوشش گیاهی دارد. هدف از این تحقیق شناسایی مقدار بذر موجود در خاک بخشی از علفزار کوهستانی ارتفاعات البرز در استان مازندران می‌باشد. نمونه‌گیری بانک بذر خاک در دو عمق صفر تا ۵ و ۵ تا۱۰ سانتی‌متری خاک انجام و ترکیب و مقدار بانک بذر خاک به روش جوانه‌زنی در گلخانه تعیین گردید. نتایج این تحقیق نشان داد که تعداد ۴۹ گونه گیاهی در بانک بذر خاک حضور دارد که از این تعداد تنها ۳۰ گونه بین بانک بذر و پوشش گیاهی سطح زمین مشترک بودند. نیمی از بذرهای موجود در خاک منطقه مربوط به گونه‌های .*Carex* sp، *Cynodon dactylon*، *Stachys byzanthina*، *Dactylis glomerata* و *Stellaria media* است. از نظر گروه‌های گیاهی غالبیت بانک بذر خاک با تیره گندمیان، جگن، نعناعیان، فرم زیستی همی‌کریپتوفیت، فرم رویشی پهن‌برگان علفی و چند ساله‌ها بوده است. حدود ۷۰ درصد از تراکم بانک بذر خاک در عمق صفر تا پنج سانتی‌متری خاک مشاهده گردید. نتایج نشان داد که بانک بذر لایه سطحی خاک به طور معنی‌داری نسبت به عمق پایین از غنا و تنوع گونه‌ای بیشتری برخوردار است. مقایسه پوشش گیاهی و بانک بذر خاک نشان داد که پوشش گیاهی سطح زمین دارای غنا و تنوع بیشتری نسبت به بانک بذر خاک می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر خاک، جوانه‌زنی بذر، غنای و تنوع، علفزار

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۱۱۵۶۸۳۷۲ ، پست‌الکترونیکی: j.ghorbani@sanru.ac.ir

مقدمه

بذر گیاهان پس از رسیدن و جدا شدن از پایه مادری توسط عوامل مختلف غیر زنده (نظیر باد، آب) و عوامل زنده (انواع مختلف جانوران) پراکنده می‌شوند (۱۷). بخشی از این بذرها به لایه سطحی خاک اضافه شده که با گذشت زمان تشکیل بانک بذر خاک را می‌دهند. بانک بذر نتیجه تجمع و ماندگاری بذر در خاک می‌باشد (۳۱، ۳۴). این منبع گونه‌ای دارای پویایی بوده یعنی ورودی و خروجی آن در طول زمان متغیر است (۲۶،۱۶). تغییرات در ترکیب گونه‌ای و مقدار بذر گونه‌ها در خاک در پویایی پوشش گیاهی سطح زمین مؤثر است (۲۱، ۴۰،۲۵). اندازه و مقدار بانک بذر خاک توسط چندین ورودی و خروجی کنترل می‌شود (۳۱). تولید بذر گیاهان در مقیاس محلی و منطقه‌ای مهمترین ورودی بانک بذر بوده که به آن بارش بذر می‌گویند. عواملی نظیر باد، آب و پراکنش بذرها توسط موجودات زنده از عوامل مؤثر در این ورودی هستند (۳۱،۲۱). در مقابل چندین عامل موجب تخلیه یا خروج بذرها از خاک می‌شوند. جوانه‌زنی موفق یا ناموفق، از بین رفتن بذرها توسط عوامل بیماری‌زا یا موجودات زنده، جابجایی بذرها به اعماق خاک و بذرخواری توسط

موجودات زنده از مهمترین خروجی‌های بانک بذر هستند (۳۱).

ترکیب پوشش گیاهی هر منطقه تابعی از گونه‌های گیاهی موجود در پوشش گیاهی سطح زمین، پراکنش بذرها به صورت بارش بذر و ذخیره بذرها به صورت بانک بذر خاک می‌باشد (۴۰). توصیف جوامع گیاهی سطح زمین و بررسی هر گونه تغییرات در آنها نیاز به شناخت و بررسی بانک بذر خاک دارد (۲۸ و ۳۶). علاوه بر این بانک بذر خاک به‌عنوان یکی از مهمترین منابع تأمین بذر به‌منظور استقرار جوامع گیاهی پس از تخریب و نابودی پوشش گیاهیست (۱۲ و ۲۰) که در شناخت میزان پتانسیل رویشگاه‌ها جهت احیا نیز مهم می‌باشد (۱۳). از این منبع گونه‌ای می‌توان خطر حذف گونه‌ها از فلور یک منطقه در صورت بروز عوامل تخریب را پیش‌بینی کرد (۱۸ و ۳۳). با شناسایی ترکیب بانک بذر خاک می‌توان وضعیت پوشش گیاهی در گذشته را نیز تفسیر نمود (۱۵، ۲۹ و ۳۹). امروزه علاقه‌مندی زیادی در سطح جهانی برای مطالعه بانک بذر خاک که بخشی از غنا و تنوع گیاهی را در خود جای داده، ایجاد شده است اما در ایران مطالعات اندک در خصوص ذخایر گونه‌ای موجود در خاک صورت گرفته که با توجه به وسعت و تنوع فلور کشور ناکافی و ناچیز است. از آن جمله می‌توان به مطالعات انجام شده در دامنه شمالی البرز (۳، ۵، ۷ و ۱۰) و برخی مناطق خشک و نیمه خشک کشور (۲۴،۱۱،۹،۸،۶،۴) اشاره کرد. بی‌شک این که چه گونه‌هایی می‌توانند بانک بذر تشکیل دهند نیاز به انجام مطالعات بیشتر در مناطق مختلف دارد. این مقاله امکان تشکیل بانک بذر توسط گیاهان در بخشی از علفزارهای کوهستانی منطقه سرخ آباد سوادکوه در استان مازندران را مورد بررسی قرار داده است. نتایج این تحقیق می‌تواند در حفاظت و مدیریت پوشش گیاهی منطقه کاربرد داشته باشد.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه: این تحقیق در بخشی از علفزارهای دامنه شمالی البرز واقع در مراتع سرخ آباد سوادکوه در استان مازندران با طول جغرافیایی ″۴۴ ′۵۵ °۵۲ تا ″۲۸ ′۵۶ °۵۲ و عرض جغرافیایی ″۲۶ ′۵۷ °۳۵ تا ″۱۰ ′۵۶ °۳۶ انجام شد. منطقه مورد مطالعه از لحاظ توپوگرافی در یک منطقه کوهستانی واقع شده است که ارتفاع بلندترین نقطه آن ۲۷۵۳ متر و ارتفاع نقطه خروجی آن برابر ۲۰۹۰ متر از سطح دریاست. براساس آمار ده‌ساله از ایستگاه باران‌سنجی زردگل سرخ آباد بارندگی متوسط سالیانه منطقه حدود ۵۰۰ میلی‌متر می‌باشد. دمای متوسط آن ۱۵/۹ درجه سانتی-گراد و از نظر اقلیمی براساس طبقه‌بندی آمبرژه در منطقه نیمه مرطوب قرار گرفته است.

نمونه‌گیری بانک بذر خاک: نمونه‌گیری در امتداد چهارده ترانسکت ۲۰۰ متری انجام که بر روی هر ترانسکت در ۱۰ پلات یک متر مربعی نمونه‌گیری خاک و پوشش گیاهی انجام شد. زمان نمونه‌گیری بانک بذر خاک در اسفند ماه (پس از سپری کردن یک دوره سرما که برای شکسته شدن خواب بذرها لازم هستند) و برای پوشش گیاهی در فصل رویش گیاهان انجام گردید. نمونه‌گیری خاک از دو عمق (صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر) انجام و بعد نمونه‌های مربوط به هر عمق به طور مجزا در یک نایلون پلاستیکی قرار داده شدند. نمونه‌های خاک مربوط به هر عمق در دو پلات مجاور با هم مخلوط گردید و در مجموع ۱۴۰ نمونه خاک به گلخانه منتقل شدند. قبل از قراردادن نمونه‌های خاک در گلخانه، سنگ و سنگریزه‌ها، بقایای ریشه‌های گیاهی، ریزوم‌ها و پیازها از نمونه‌های خاک جدا شدند. سپس نمونه‌های خاک درون ظروف پلاستیکی که کف آن به ارتفاع تقریبی یک سانتی‌متر از شن استریل (به‌منظور جذب بهتر آب) پر شده بود، ریخته شدند. در گلخانه نمونه‌ها روی میزها چیده شده و آبیاری با مرطوب کردن کف میز که از کیسه گونی پوشانده بوده انجام شد. برای جلوگیری از احتمال ورود بذر از مناطق اطراف کلیه منافذ

گلخانه پوشانده شدند. همچنین چند ظرف که تنها شامل ماسه استریل بوده در گلخانه قرار داده شد تا رویش گیاهچه‌ها در آنها به‌عنوان آلودگی از محیط اطراف لحاظ شده و این گونه‌ها از داده‌ها حذف شوند. نمونه‌ها به مدت ۱۱ ماه در گلخانه در شرایط رطوبت و دمای طبیعی قرار گرفته و در این فاصله زمانی بذرهای جوانه زده شناسایی شدند. در صورت عدم شناسایی، گیاهچه‌ها به ظروف بزرگتر برای رشد بیشتر منتقل شدند. برای پوشش گیاهی سطح زمین درصد تاج پوشش گیاهان برآورد گردید.

تجزیه و تحلیل داده‌ها: داده‌های بانک بذر خاک شامل شمارش تعداد گیاهچه‌های جوانه‌زده در دو عمق صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر بوده است. این داده‌ها در آزمون اندرسون–دارلینگ از توزیع نرمال پیروی نکردند. بنابراین برای محاسبه میانگین تراکم بانک بذر هر گونه در هر عمق ابتدا داده‌ها تبدیل ($y=\sqrt{x+0.5}$) شده و بعد میانگین داده‌های تبدیل شده محاسبه و در ادامه میانگین‌ها برگردانده شدند. این تبدیل برای داده‌های بانک بذر که شمارشی بوده و دارای تعداد زیاد صفر هستند توصیه شده است (۱۹ و ۳۲). میانگین‌های تراکم بذر به صورت تعداد بذر در واحد سطح یک متر مربع گزارش شده‌اند. با توجه به لیست گونه‌های گیاهی، تراکم بذر در خاک بر حسب تیره‌های گیاهی و سایر گروه‌های گیاهی محاسبه گردید. شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک و همچنین پوشش گیاهی در نرم افزار Past محاسبه گردید. سپس از آزمون t دو دامنه برای مقایسه این شاخص‌ها در پوشش گیاهی و بانک بذر خاک استفاده شد. از این آزمون برای مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در دو عمق خاک نیز استفاده شد.

نتایج

شناسایی ذخایر گونه‌ای بانک بذر خاک: بذر ۴۹ گونه گیاهی در فلور بانک بذر خاک مشاهده گردید (جدول۱). از ۴۹ گونه موجود در بانک بذر خاک کل منطقه ۵۰/۳۳ درصد از بذرهای موجود در خاک به‌ترتیب مربوط به گونه‌های *Carex* sp.، *Cynodon dactylon*، *Stachys byzanthina*، *Dactylis glomerata* و *Stellaria media* بود (جدول۱). میانگین تراکم بذر در کل منطقه ۳۷۱۱ بذر بود. ۴۶ گونه گیاهی از عمق اول خاک (صفر تا ۵ سانتی-متری) و ۴۱ گونه از عمق دوم (پنج تا ده سانتی‌متری) جوانه زدند (جدول۱). از تعداد ۴۹ گونه گیاهی مشاهده شده در بانک بذر خاک ۱۹ گونه تنها در بانک بذر خاک و ۳۰ گونه هم در پوشش گیاهی و هم در بانک بذر مشاهده شدند (جدول ۱).

میانگین تراکم بذر در عمق اول خاک ۲۶۱۰ و عمق دوم ۱۱۰۱ بذر بود. حدود ۷۰ درصد از بذرها از عمق صفر تا ۵ سانتی‌متری و ۳۰ درصد از عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک جوانه زدند (جدول۱). گونه‌های *Nonnea annua*، *Rumex elbursensis*، *Descurainia sophia*، *Medicago minima*، *Myosotis olympica*، *Polygonum patulum*، *Polygonum avicular* و *Conyza canadensis* تنها در عمق صفر تا ۵ سانتی‌متری خاک بودند و گونه‌های *Mentha aquatica*، *Convolvulus arvensis* و *Chenopodium album* تنها در عمق ۵ تا ۱۰ سانتیمتری خاک مشاهده شدند (جدول۱).

حضور گروه‌های گیاهی در بانک بذر خاک: نتایج نشان داد که از میان فرم‌های زیستی همی‌کریپتوفیت‌ها با ۲۸ گونه ۵۳/۵۸ درصد از بانک بذر خاک را تشکیل دادند (جدول۲). از میان فرم‌های رویشی پهن‌برگان علفی ۷۵/۱۵ درصد از بانک بذر خاک را به خود اختصاص دادند. بررسی گونه‌های موجود در فلور بانک بذر از لحاظ طول عمر نشان داد که ۷۴/۱۸ درصد از کل بانک بذر مربوط به گیاهان چندساله بوده است (جدول۲). میانگین تراکم بذر کلیه گروه‌های کارکردی در عمق اول بیشتر از عمق دوم خاک بود (جدول۲).

جدول۱- میانگین تراکم بذر گونه‌های گیاهی در بانک بذر خاک علفزار منطقه سرخ آباد سوادکوه استان مازندران*

گونه‌های گیاهی	درصد از کل بانک بذر خاک	۵- ۰ سانتی‌متر	۱۰-۵ سانتی‌متر	حضور یا عدم حضور در پوشش گیاهی
Achillea millefolium	۰/۱۵	۳/۶	۱/۲	+
Agropyron sp.	۶/۷۲	۱۱۰/۱	۱۱۱/۸	-
Brachypodium pinnatum	۱/۹۵	۲۲	۱۷/۲	+
Capsella bursa-pastoris	۲/۳۶	۱۲۶/۷	۸۱/۴	+
Carex sp.	۱۳/۶۵	۴۶۸/۶	۱۰۹/۱	+
Chenopodium album	۰/۰۵	-	۴/۹	-
Convolvulus arvensis	۰/۰۵	-	۴/۹	+
Conyza canadensis	۰/۰۵	۲/۴	-	-
Cynodon dactylon	۱۲/۳۱	۲۵۳/۴	۶۳/۴	-
Dactylis glomerata	۷/۸۰	۱۶۵	۶۰/۲	+
Descurainia sophia	۰/۰۵	۴/۹	-	+
Digitaria sangoinalis	۲/۲۶	۴۷/۶	۳/۷	-
Draba nemorosa	۰/۲۱	۴/۹	۱۴	+
Erigeron acer	۰/۸۷	۱۷/۷	۹/۵	-
Eryngium billardieri	۰/۷۷	۱۷/۷	۱۶/۱	+
Erodium ciconium	۰/۱۵	۱۰/۲	۲/۴	+
Galium verum	۰/۳۶	۱۲/۴	۲/۴	+
Geranium pyrenaicum	۰/۳۱	۴/۱	۲	+
Hieracium sp.	۰/۲۱	۴/۵	۱/۲	+
Hypericum hyssopifolium	۰/۲۶	۲/۷	۲	+
Juncus sp.	۲/۳۱	۸۶/۳	۳۹/۲	-
Medicago lupulina	۱/۲۸	۳۱/۴	۱۱/۹	+
Medicago minima	۰/۰۵	۱/۲	-	+
Medicago sp.	۰/۱۰	۱/۲	۲/۴	-
Mentha aquatica	۰/۰۵	-	۴/۹	+
Mentha sp.	۲/۸۲	۶۱/۷	۲۵/۹	-
Myosotis olympica	۰/۱۵	۴/۸	-	+
Nonnea annua	۰/۰۵	۱/۲	-	-
Pimpinella sp.	۲/۶۷	۷۴/۹	۲۰/۹	+
Plantago major	۰/۲۶	۲/۴	۸/۶	-
Plantago ovata	۴/۵۷	۱۱۶/۹	۳۰/۸	+
Poa bulbosa	۰/۹۲	۴۷/۶	۲/۷	+
Polygonum avicular	۰/۴۱	۱۶/۳	-	+
Polygonum patulum	۰/۰۵	۱/۲	-	-
Potentilla canescens	۱/۵۹	۳۰/۱	۱۶/۸	+
Potentilla reptans	۰/۲۶	۸/۲	۴/۹	+
Rumex elbursensis	۰/۶۲	۱۲/۸	-	-
Sanguisorba minor	۰/۹۷	۲۸/۵	۳/۶	+
Senecio sp.	۰/۲۱	۲	۲	-
Sonchus oleraceus	۵/۴۴	۸۴/۹	۱۰۶/۹	-
Stachys byzanthina	۹/۰۸	۲۴۳	۱۱۶/۹	+
Stellaria media	۷/۴۹	۲۲۴/۹	۶۵/۴	+
Stipa sp.	۰/۳۶	۶/۱	۱۱/۴	-

Taraxacum montanum	۲/۸۷	۶۳/۹	۲۰	–
Taraxacum syriacum	۰/۶۲	۱۲/۳	۶/۵	+
Tragopogon sp.	۰/۵۱	۹/۲	۸/۵	–
Trifolium repens	۰/۷۲	۲۶/۵	۵/۳	+
Urtica dioica	۲	۱۱۵/۱	۴۱/۳	+
Veronica persica	۱/۰۳	۱۷	۳۶/۵	–

* در هر منطقه تراکم بذر در دو عمق خاک (صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر) آورده شده و اعداد میانگین برگردانده شده از تبدیل جذر می‌باشند. حضور در پوشش گیاهی سطح زمین با علامت + مشخص شده است.

جدول ۲- میانگین تراکم بذر گروه‌های گیاهی در علفزار منطقه سرخ آباد سوادکوه، استان مازندران

گروه‌های گیاهی	تعداد گونه	۰-۵ سانتی‌متر	۵-۱۰ سانتی‌متر	درصد از کل بانک بذر
همی کریپتوفیت‌ها	۲۸	۱۳۲۷/۲	۶۶۱/۲	۵۳/۵۸
کریپتوفیت‌ها	۴	۶۰۴/۹	۱۵۹/۷	۲۰/۶۰
تروفیت‌ها	۱۷	۶۷۸/۳	۲۸۰/۱	۲۵/۸۲
گندمیان	۷	۶۵۱/۹	۲۷۰/۴	۲۴/۸۵
پهن‌برگان علفی	۴۲	۱۹۵۸/۵	۸۳۰/۵	۷۵/۱۵
یکساله‌ها	۱۷	۶۷۸/۳	۲۸۰/۱	۲۵/۸۲
چند ساله‌ها	۳۲	۱۹۳۲/۱	۸۲۰/۸	۷۴/۱۸

جدول۳- میانگین تراکم بذر تیره‌های مختلف گیاهی در بانک بذر خاک در علفزار منطقه سرخ آباد سوادکوه، استان مازندران

تیره گیاهی	تعداد گونه	۰-۵ سانتی‌متر	۵-۱۰ سانتی‌متر	درصد از بانک بذر کل
Apiaceae	۲	۹۲/۷	۳۷	۳/۴۹
Boraginaceae	۲	۶	–	۰/۱۶
Brassicaceae	۲	۱۳۱/۷	۹۵/۴	۶/۱۲
Caryophyllaceae	۲	۲۲۹/۸	۶۵/۴	۷/۹۵
Chenopodiaceae	۱	–	۴/۹	۰/۱۳
Compositae	۹	۲۰۰/۵	۱۵۵/۸	۹/۶۰
Convolvulaceae	۱	–	۴/۹	۰/۱۳
Cyperaceae	۱	۴۶۸/۶	۱۰۹/۱	۱۵/۵۷
Geraniaceae	۲	۱۴/۴	۴/۵	۰/۵۱
Gramineae	۷	۶۵۱/۹	۲۷۰/۴	۲۴/۸۵
Hypericaceae	۱	۲/۷	۲	۰/۱۳
Juncaceae	۱	۸۶/۳	۳۹/۲	۳/۳۸
Labiatae	۳	۳۰۴/۶	۱۴۷/۷	۱۲/۱۹
Legominosae	۴	۶۰/۲	۱۹/۷	۲/۱۵
Plantaginaceae	۲	۱۱۹/۳	۳۹/۴	۴/۲۸
Polygonaceae	۳	۳۰/۴	–	۰/۸۲
Rosaceae	۳	۶۶/۸	۲۵/۳	۲/۴۸
Rubiaceae	۱	۱۲/۴	۲/۴	۰/۴۰
Scrophulariaceae	۱	۱۷	۳۶/۵	۱/۴۴
Urticaceae	۱	۱۱۵/۱	۴۱/۳	۴/۲۲

جدول ۴- مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در دو عمق خاک در علفزار منطقه سرخ آباد سوادکوه، استان مازندران

شاخص‌ها	۰- ۵ سانتی‌متر	۵ -۱۰ سانتی‌متر	آماره t	سطح معنی‌داری
تعداد گونه	۶/۸۹	۴/۲۱	۷/۴۶	<۰/۰۰۱
شاخص تنوع شانون	۱/۵۷	۱/۲۲	۵/۰۱	<۰/۰۰۱
شاخص تنوع سیمپسون	۰/۷۲	۰/۶۴	۳/۲۲	۰/۰۰۲
یکنواختی	۰/۷۵	۰/۹۰	۷/۶۹	<۰/۰۰۱
شاخص غنای منهینگ	۱/۶۲	۱/۵۲	۱/۳۳	۰/۱۹
شاخص غنای مارگالف	۲/۰۵	۱/۵۹	۴/۱۱	<۰/۰۰۱

جدول ۵- مقایسه میانگین شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک و پوشش گیاهی در علفزار منطقه سرخ آباد سوادکوه، استان مازندران

شاخص‌ها	پوشش گیاهی	بانک بذر	آماره t	سطح معنی‌داری
تعداد گونه	۱۹/۲۷	۵/۵۵	۳۴	<۰/۰۰۱
شاخص تنوع شانون	۲/۹۲	۱/۴۰	۳۱/۰۵	<۰/۰۰۱
شاخص تنوع سیمپسون	۰/۹۱۷	۰/۶۸۲	۱۷/۲۲	<۰/۰۰۱
یکنواختی	۱/۰۳۴	۰/۸۲۵	۶/۷۶	<۰/۰۰۱
شاخص غنای منهینیک	۵/۶۶	۱/۵۷	۳۹/۴۱	<۰/۰۰۱
شاخص غنای مارگالف	۷/۵۰	۱/۸۲	۳۹/۱۸	<۰/۰۰۱

حضور تیره‌های گیاهی در بانک بذر خاک: در بانک بذر خاک ۲۰ تیره گیاهی بوده که تیره‌های کاسنی (Compositae) و گندمیان (Gramineae) به‌ترتیب با ۹ و ۷ گونه بیشترین تعداد گونه در بانک بذر خاک را داشتند (جدول۳). تیره‌های گندمیان، جگن (Cyperaceae)، نعناعیان (Labiatae) و کاسنی بیشترین درصد از بانک بذر منطقه را به خود اختصاص دادند (جدول۳). بذر تیره گاوزبان (Boraginaceae) و هفت بند (Polygonaceae) تنها در عمق صفر تا ۵ سانتی‌متری خاک و بذر تیره‌های پیچک (Convolvulaceae) و اسفناجیان (Chenopodiaceae) تنها در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری مشاهده شدند (جدول۳).

مقایسه غنا و تنوع گونه‌ای در عمق‌های مختلف خاک: بجز شاخص یکنواختی کلیه شاخص‌های غنا و تنوع گونه-ای در عمق صفر تا ۵ سانتی‌متری خاک به طور معنی‌داری بیشتر از عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک بودند (جدول۴). تنها شاخص غنای منهینیک برای دو عمق اختلاف معنی-داری نشان نداد.

مقایسه تنوع و غنا گونه‌ای در بانک بذر خاک و پوشش گیاهی: کلیه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای بین پوشش گیاهی و بانک بذر خاک دارای اختلاف معنی‌داری هستند (جدول۵). همه این شاخص‌ها در پوشش گیاهی بطور معنی‌داری بیشتر از بانک بذر خاک بودند (جدول۵).

بحث

عوامل زیادی در ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک در یک منطقه نقش دارند. از آن جمله می‌توان به شرایط آب و هوایی و خاک، خصوصیات زیستی گیاهان، جانداران موجود در خاک و نوع بهره‌برداری از پوشش گیاهی منطقه نظیر چرای دام اشاره کرد (۲۲، ۳۵ و ۳۷). بخشی از پویایی پوشش گیاهی سطح زمین در ارتباط با پویایی بانک بذر گونه‌ها در خاک است که شناسایی این ذخایر اهمیت فراوانی در مدیریت و حفاظت از اکوسیستم‌های طبیعی دارد. در این تحقیق بذر ۴۹ گونه گیاهی در فلور بانک بذر خاک مشاهده گردید. در سایر مطالعات انجام شده ازجمله اسماعیل زاده (۱۳۸۸)، روخ فیروز و همکاران (۱۳۹۰) و

قربانی و همکاران (۱۳۹۰) در محدوده رویشی خزری این تعداد به‌ترتیب ۳۸، ۳۶ و ۶۳ گونه گیاهی به دست آمد. زنده دل قاضی محله (۱۳۷۷) در بررسی بانک بذر خاک در شش تیپ گیاهی در مراتع فیروزکوه، تعداد گونه‌ها را بین ۹ تا ۲۲ گونه گزارش نمود. حدود ۵۰ درصد از بذرهای موجود در خاک به‌ترتیب به پنج گونه *Carex* sp.، *Cynodon dactylon*، *Stachys byzanthina* ، *Dactylis glomerata* و *Stellaria media* تعلق داشت. از نظر پراکنش جغرافیایی برخی از این گونه‌ها جهان وطنی و برخی از عناصر اروسیبری هستند (۱). گونه *Stellaria media* در مطالعه روخ فیروز و همکاران (۱۳۹۰) و گونه‌های *Stachys byzanthina* و *Dactylis glomerata* در تحقیق قربانی و همکاران (۱۳۹۰) که هر دو مطالعه در نیمه شمالی البرز انجام شد، جزء گونه‌های غالب بانک بذر خاک بودند. گونه‌های *Achillea millefolium*، *Carex* sp.، *Conyza canadensis*، *Juncus* sp.، *Potentilla reptans*، *Stellaria media*، *Taraxacum* sp. و *Urtica dioica* در مطالعه جلیلی و همکاران (۲۰۰۳) در منطقه ارسباران با مطالعه حاضر مشترک بودند. بنابراین می‌توان گفت که برای این گونه‌ها امکان تشکیل بانک بذر بادوام وجود دارد. میانگین تراکم بذر در علفزار منطقه ۳۷۱۱ بذر بود. میانگین تراکم بذر در مطالعه روخ فیروز و همکاران (۱۳۹۰) در مراتع مشجر احیا شده در شهرستان سوادکوه حدود ۴۷۳ بذر و در مراتع مشجر مجاور و تحت چرای دام ۲۳۸ بذر گزارش گردید. میانگین تراکم بذر در مراتع مشجر حوزه آبخیز مجاور منطقه مورد مطالعه حاضر ۵۳۲ بذر برآورد گردید (۱۰). همچنین در بررسی اسماعیل زاده (۱۳۸۸) در جنگلهای شمال کشور متوسط تراکم بذر ۴۲۰۲ به دست آمد. در مطالعات مشابه در خارج از کشور دیمر و پروک (۱۹۹۳) تراکم بذر ۱۳۵۰ تا ۱۵۲۱ را در مراتع آلپی اتریش، ولینگ و همکاران (۲۰۰۴) تعداد ۹۹ تا ۱۱۰۹ را در مراتع آلپی فنلاند و ما و همکاران (۲۰۱۰) تراکم بذر ۳۰۶۹ تا ۶۱۰۵ را در چمن‌زارهای آلپی در فلات تبت گزارش نمودند. بنابراین بانک بذر خاک علفزار منطقه از تراکم بذر زیادی برخوردار است. تعداد ۱۹ گونه فقط در بانک بذر خاک وجود داشته و در پوشش گیاهی مشاهده نشدند. وجود این گونه‌ها به طور انحصاری در بانک بذر خاک نشان می‌دهد که این گونه‌ها دارای بانک بذر بادوامی بوده اما ممکن است شرایط محیطی منطقه چندان مناسب برای جوانه‌زنی آنها نباشد (۱۹). همچنین برخی از این گونه‌ها مقدار بذر اندکی در خاک داشته که ممکن است برای استقرار در پوشش گیاهی کافی نباشد. علاوه بر این حضور این گونه‌ها در بانک بذر خاک می‌تواند نشانه حضورشان در گذشته نه چندان دور در منطقه باشد. تعداد ۳۰ گونه هم در پوشش گیاهی و هم در بانک بذر مشاهده شدند. قربانی و همکاران (۱۳۹۰) ۲۰ گونه و روخ فیروز و همکاران (۱۳۹۰) ۱۶ گونه گیاهی مشترک بین پوشش گیاهی و بانک بذر خاک گزارش کردند. مهمترین دلیل حضور این گونه‌ها در بانک بذر و پوشش گیاهی ممکن است به واسطه زنده-مانی طولانی بذر این گیاهان در خاک باشد. نتایج نشان داد که تیره‌های گندمیان، جگن، نعناعیان و کاسنی بیشترین درصد از بانک بذر منطقه را به خود اختصاص دادند. حضور گسترده تیره‌های کاسنی، گندمیان و نعناعیان در دیگر مطالعات بانک بذر خاک نیز گزارش شده که می‌تواند دلیلی بر داشتن بذرهای با دوام برای این تیره‌ها باشد (۱۰،۸،۷،۵).

در این تحقیق حدود ۷۰ درصد مقدار کل بذر خاک تا عمق پنج سانتی‌متر قرار داشتند. نتیجه مشابه توسط قربانی و همکاران (۱۳۸۷) در دو تیپ بوته‌زار و مشجر مرتعی در منطقه فیروزآباد استان فارس گزارش گردید. قربانی و همکاران (۱۳۹۰) در مطالعه‌ای که در منطقه سوادکوه انجام دادند حدود ۶۵ درصد از گونه‌های موجود را در عمق اول خاک (صفر تا ۵ سانتی‌متری) گزارش نمودند. در بسیاری از تحقیقات انجام شده در خارج کشور نیز حضور درصد فراوانی از بذرها در عمق اول گزارش شده است (۲۹،۲۷،۲۴،۱۹،۱۲ و ۳۰). حضور بذرهای عمق پایین‌تر را

می‌توان به دوام و دیرپایی بیشتر بذر آنها نسبت داد (۳۶،۲۰). توانایی بذرها در نفوذ به داخل خاک و یا به عبارتی پراکنش عمودی بذر در خاک علاوه بر موارد ذکر شده به ویژگی‌های مرفولوژیکی بذرها (از قبیل اندازه و شکل بذر)، نیازهای فیزیولوژیکی بذر و فعالیت موجودات خاکزی در خاک بستگی دارد (۳۵،۳۴،۲۶). البته اعتقاد بر این است که بذرهای کوچک تمایل زیادی برای مدفون شدن در لایه‌های زیرین خاک دارند (۲۸).

در این تحقیق بجز شاخص یکنواختی سایر شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای تحت تأثیر عمق خاک قرار گرفتند، به طوری که عمق سطحی خاک غنی‌تر از عمق زیرین از نظر ترکیب و مقدار بذر بوده است. حضور بیشتر بذرها در لایه سطحی خاک می‌تواند نقش مؤثری در پوشش گیاهی منطقه داشته باشد. غنا و تنوع گونه‌ای از متغیرهای مهم جهت انعکاس شرایط گذشته، حال و آینده هر اکوسیستم می‌باشد (۲). نتایج نشان داد که کلیه شاخص‌های تنوع و غنای گونه‌ای در پوشش گیاهی و بانک بذر خاک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. کلیه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در پوشش گیاهی به طور معنی‌داری بیشتر از بانک بذر خاک بودند. نتایج مشابه توسط روخ فیروز و همکاران (۱۳۹۰) در منطقه سوادکوه و سالاریان (۱۳۹۰) در منطقه چهار باغ گرگان گزارش گردید. علت این امر می‌تواند به واسطه حضور گونه‌هایی در پوشش گیاهی باشد که از طریق اندام‌های رویشی تولید مثل نموده و وابستگی چندانی به بذر ندارند و به عبارت دیگر تشکیل بانک بذر نمی‌دهند. غنا و تنوع بیشتر در پوشش گیاهی مراتع نسبت به بانک بذر خاک و همچنین عدم شباهت بین آنها در مطالعات بکر و همکاران (۱۹۹۷)، رین و همکاران (۲۰۰۴)، هوپ فنسپرگر (۲۰۰۷) و ما و همکاران (۲۰۱۰) نیز بیان شده است.

این تحقیق بخشی از فلور علفزار را که به صورت ذخایری از بذر گونه‌ها در خاک است، شناسایی نمود. برای پی بردن به دلایل حضور یا عدم حضور گونه‌ها در بانک بذر خاک انجام مطالعه در خصوص آت اکولوژی گونه‌ها و همچنین اندازه‌گیری ورودی و خروجی بانک بذر یا میزان تغییرات آن پیشنهاد می‌شود.

منابع

۱- آتشگاهی، ز.، اجتهادی، ح. و زارع، ح. ۱۳۸۸. معرفی فلور، شکل زیستی و پراکنش جغرافیایی گیاهان در جنگلهای شرق دودانگه ساری، استان مازندران. مجله زیست شناسی ایران ۲۲ (۲): ۱۹۳-۲۰۳.

۲- اجتهادی، ح.، عکافی، ح.ر. و قریشی الحسینی، ج. ۱۳۸۱. بررسی و مقایسه شاخص های عددی تنوع گونه ای در دو رویشگاه با مدیریت چرای متفاوت. مجله زیست شناسی ایران ۱۳: ۴۹-۵۸.

۳- اسماعیل‌زاده، ا. ۱۳۸۸. ارتباط عوامل محیطی با جوامع گیاهی و بانک بذر خاک در توده‌های راش شرقی (*Fagus orientalis*). پایان نامه دکتری علوم جنگل، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۸۳ ص.

۴- اکبرزاده، م. ۱۳۸۴. بررسی تغییرات پوشش گیاهی، خصوصیات و بانک بذر خاک در مراتع چرا شده و قرق در مناطق استپی و نیمه استپی. پایان نامه دکتری. دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۱۵۵ ص.

۵- روخ فیروز، گ.، قربانی، ج.، شکری، م. و جعفریان، ز. ۱۳۹۰. اثر عملیات اصلاح و احیا بر ترکیب، مقدار و تنوع ذخایر بذر گونه-های گیاهی موجود در خاک (مطالعه موردی: مراتع حوزه رودخانه کبیر سوادکوه، مازندران). تحقیقات مرتع و بیابان ۱۸ (۲): ۳۲۲-۳۳۵.

۶- زنده دل قاضی محله، ک.، ۱۳۷۷. بررسی تراکم، تنوع، قوه نامیه بذور گیاهان مرتعی در خاک منطقه کتالان فیروزکوه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران. ۸۰ ص.

۷- سالاریان، ف.، ۱۳۹۰. مقایسه پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در شرایط قرق و چرای دام در مراتع چهار باغ گرگان. پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری. دانشکده منابع طبیعی. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری. ۱۱۱ ص.

۸- عباسی موصلو، ح.، قربانی، ج.، صفائیان، ن.ا و تمرتاش، ر. ۱۳۸۸. اثر آتش سوزی پوشش گیاهی بر ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک

در پارک ملی بمو شیراز، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۱۲(۴): ۶۳۹-۲۶۳.

۹- قربانی، ج.، ایلون، ه.، شکری، م و جعفریان، ز.۱۳۸۷. مطالعه ترکیب گونه ای پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در دو تیپ بوته زار و مشجر مرتعی. مجله علمی پژوهشی مرتع ۷: ۲۶۴-۲۷۶.

۱۰- قربانی، ج.، بهشتی، ز.، شکری، م. و تمرتاش، ر. ۱۳۹۰. ترکیب و مقدار بانک بذر خاک در یک بوم نظام مرتعی و اراضی مرتعی مجاور با سابقه زراعت (بررسی موردی: مرتع های ییلاقی دراسله سوادکوه، استان مازندران). نشریه مرتع و آبخیزداری، مجله منابع طبیعی ایران ۶۴ (۲): ۲۳۱-۲۴۳ .

۱۱- نجفی تیره شبانکاره، ک.، جلیلی، ع.، خراسانی، ن.، جم زاد، ز. و عصری، ی. ۱۳۸۷. بررسی تشابه بین پوشش گیاهی سرپا و بانک بذر خاک در منطقه حفاظت شده گنو. پژوهش و سازندگی ویژه منابع طبیعی، ۶۴: ۱۷۱-۱۸۲.

12- Bekker, R. M., Verweij, G.L., Smith, R.E.N., Reine, R., Bakker, J.P. and Schneider, S. 1997. Soil seed banks in European grasslands: does land use affect regeneration perspectives? Journal of Applied Ecology, 34: 1293-1310.

13- Bossuyt, B. and Hermy, M. 2003. The potential of soil seed banks in the ecological restoration of grassland and heathland communities. Journal of Botany, 136(1): 23-34.

14- Diemer, M. and Prock, S. 1993. Estimates of alpine seed bank size in two central European and one Scandinavian subarctic plant communities. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 25 (3): 194-200.

15- Donelan, M. and Thompson, K. 1980. Distribution of buried viable seeds along a successional series. Biological Conservation, 17: 297-311.

16- Dreber, N. and Esler, K.J. 2011. Spatio-temporal variation in soil seed banks under contrasting grazing regimes following low and high seasonal rainfall in arid Namibia. Journal of Arid Environments, 75: 174-184.

17- Fenner M. and Thompson K. 2005. The Ecology of Seeds, 2nd edition, Cambridge University Press, Cambridge, UK. pp: 264.

18- Fisher, J.L., Longeragan, W.A., Kingsley, D. and Veneklaas, E.J. 2009. Soil seed bank compositional change constrains biodiversity in an invaded species-rich Woodland. Biological Conservation, 142 (2): 256-269.

19- Ghorbani, J., Le Duc, M.G., McAllister, H.A., Pakeman, R.J. and Marrs, R. H., 2007. Temporal Responses of effects of propagule banks during Ecological Restoration in the Unied Kingdom. Restoration Ecology, 15(1): 103-117.

20- Graham, D.J. and Hutchings, M.J. 1988. Estimation of the seed bank of a chalk grassland ley established on former arable land. Journal of Applied Ecology, 25:241-252.

21- Harper, J.L. 1977. Population Biology of Plants. Academic Press, London. pp: 892.

22- Hill, M.O. and Stevense, P.A. 1981. The density of viable seed in soil of forest plantation in upland Britain. Journal of Ecology, 69: 693-709.

23- Hopfensperger, K.N. 2007. A review of similarity between seed bank and standing vegetation across ecosystems. Oikos, 116: 1438-1448.

24- Jalili,A., Hamzeh'ee, B., Asri, Y., Shirvany, A., Yazdani, S., Khoshnevis, M., Zarrinkamar, F., Ghahramani, M.A., Safavi, R., Shaw, S., Hodgson, J.G., Thompson, K., Akbarzadeh, M. and Pakparvar, M. 2003. Soil seed banks in the Arasbaran protected area of Iran and their significance for conservation management. Biological Conservation, 109: 425-431.

25- Kinloch, J.E. and Friedel, M.H. 2005. Soil seed reserves in arid grazing lands of central Australia. Part 1: seed bank and vegetation dynamics. Journal of Arid Environments, 60: 133-161.

26- Leck, M.A. 1989. Wetland seed banks. In: Leck, M.A., Parker, V.T., Simpson, R.L. (eds.), Ecology of Soil Seed Banks. Academic Press, San Diego. pp: 283–308.

27- Liu,G. H, Zhou, J., Li, W. and Cheng, Y. 2005. The seed bank in a subtropical freshwater marsh: implications for wetland restoration. Aquatic Botany, 81: 1–11.

28- Luzuriaga, A.L., Escudero, A., Olano. J. M. and Loidi, J. 2005. Regeneration role of seed bank following an intense soil disturbance. Acta Oecologica, 27: 57-66.

29- Ma, M., Zhou, X. and Du, G. 2010. Role of soil seed bank along a disturbance gradient in an alpine meadow on the Tibet plateau. Flora, 205 (2): 128-134.

30- Reine, R., Chocarro, C. and Fillat , F. 2004. Soil seed bank and management regimes of semi-natural mountain meadow communities. Agriculture, Ecosystems and Environment, 104: 567-575.

31- Simpson, R.L., Leck, M.A. and Parker, V.T. 1989. Seed bank: General concepts and methodological issues. In: Leck, M.A., Parker, V.T., and Simpson, R.L.(eds.) Ecology of Soil Seed Banks. Academic Press, Inc. San Diago, pp: 3-8.

32- Sokal, R.R. and Rohlf, F.J. 1995. Biometry. W.H. Freeman and Co., New York, USA, pp: 456.

33- Stocklin, J. and Fischer, M. 1999. Plant with longer lived seeds have lower local extinction rates in grassland remnants 1950- 1985. Oecologia, 120: 539-543.

34- Thompson, K. 1987. Seeds and seed banks. New Phytologist, 106: 23-34.

35- 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.

36- Thompson, K. 1992. The functional ecology of seed bank. In: Fenner, M. (ed.). Seeds: the Ecology of Regeneration in Plant Communities. C.A.B. International, Wallingford, UK, pp: 231-257.

37- Van der Valk, A.G., and Pederson, R.L. 1989. Seed banks and the management and restoration of natural vegetation. In: Leck, M.A., Parker, V.T., and Simpson, R.L. (eds.), Ecology of Soil Seed Banks. Academic Press, Inc. San Diego. pp: 329–346.

38- Welling, C.H., Peterson, R.L. and Van der Valk, A.G. 1988. Recruitment from the seed bank and the development of emerging zonation during a drawdown in a prairie wetland. Journal of Ecology, 76: 483-496.

39- Welling, P., Tolvanen, A. and Laine, K. 2004. The alpine soil seed bank in relation to field seedlings and standing vegetation in subarctic Finland. Arctic, Antarctic, and Alpine Research, 36 (2): 229-238.

40- Zobel, M., Van der Marrel, M. and Durpre, C. 1998. Species pool: the concept, its determination and significance for community restoration. Journal of Applied Vegetation Science, 1: 55-66.

Species composition and seed density of soil seed bank in mountain grassland of north Alborz

Nazari S., Ghorbani J., Zali S.H. and Tamartash R.

Range Management Dept., Faculty of Natural Resources, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, Sari, I.R. of Iran

Abstract

In natural ecosystems, a part of species composition is stored in the soil seed bank as a community of living seeds. Identifying these species pools is important for vegetation conservation and restoration. This study aimed to identify the seed bank size and composition in a part of mountain grassland of Alborz in Mazandaran province. Seed bank was sampled from two soil depths (0-5 and 5-10 cm) and then emerging seedlings were identified and counted in a glasshouse. Results showed that 49 species were in the soil seed bank, of which only 30 species were common between the soil seed bank and standing vegetation. The most abundant species in the seed bank were *Carex* sp., *Cynodon dactylon*, *Stachys byzanthina*, *Dactylis glomerata* and *Stellaria media* comprising 50% of the total. According to plant functional groups, Gramineae, Cyperaceae, Labiatae, hemi-cryptophytes, forbs and perennials were dominant in the seed bank. The majority of seedlings originated from the upper soil layer (0-5 cm), with 70% of the total germination. Moreover, the upper soil layer significantly had greater species richness and diversity than that in lower soil depth. Also, greater species richness and diversity was found in above-ground vegetation than that in the soil seed bank.

Key words: Soil seed bank, Seed germination, Species richness, Diversity, Grassland