

## اثر عملیات اصلاح و احیا مرتع بر ترکیب و تنوع ذخایر بذر گونه‌های گیاهی موجود در خاک (مطالعه موردی: مراتع حوزه رودخانه کبیر سوادکوه، مازندران)

گلناز رخ فیروز<sup>۱</sup>، جمشید قربانی<sup>۲\*</sup>، مریم شکری<sup>۳</sup> و زینب جعفریان<sup>۴</sup>

۱- کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۲- نویسنده مسئول، استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

پست الکترونیک: jamshid549@yahoo.com

۳- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

۴- استادیار، گروه مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ پذیرش: ۸۹/۰۷/۲۴

تاریخ دریافت: ۸۹/۰۲/۱۴

### چکیده

ارزیابی تغییرات ایجاد شده در اکوسیستم مرتعی پس از اجرای عملیات اصلاح و احیا برای تعیین اثرهای مثبت یا منفی این پروژه‌ها ضروری می‌باشد. قسمتی از ترکیب گیاهی مراتع به صورت پتانسیلی از بذرهای زنده در بانک بذر خاک نهفته است. این بخش مهم اکوسیستم می‌تواند در اثر عوامل محیطی و مدیریتی تغییر نماید. این مطالعه در بخشی از مراتع حوزه رودخانه کبیر سوادکوه در مازندران که به مدت ۷ سال در آن پروژه اصلاح و احیا مرتع انجام شده صورت پذیرفت تا اثر آن بر بانک بذر خاک تعیین گردد. نمونه‌گیری بانک بذر از دو منطقه شاهد و احیا در دو عمق ۰-۵ و ۵-۱۰ سانتی‌متری خاک (۲۱۰ نمونه) به روش تصادفی-سیستماتیک انجام شد. ترکیب و مقدار بانک بذر خاک با نگهداری نمونه‌های خاک در گلخانه به روش جوانه‌زنی تعیین شد. نتایج این تحقیق نشان داد که تعداد ۳۸ گونه گیاهی در بانک بذر خاک و ۷۱ گونه در پوشش گیاهی سطحی زمین وجود دارند. تنها ۱۶ گونه گیاهی بین بانک بذر و پوشش گیاهی مشترک بودند. بنابراین پوشش گیاهی از تنوع و غنای بیشتری نسبت به بانک بذر خاک برخوردار بود. از ۳۸ گونه مشاهده شده در بانک بذر منطقه تعداد ۱۸ گونه در دو منطقه شاهد و احیا مشترک بودند. تعداد ۱۷ گونه گیاهی فقط در بانک بذر منطقه احیا یافت شدند. به طوری که بانک بذر دو گونه پاسخ معنی‌داری به انجام عملیات احیا و اصلاح نشان دادند. به هر حال، انجام پروژه اصلاح و احیا مرتع ناحیه به طور معنی‌داری موجب افزایش غنا و تنوع بانک بذر خاک شد. برخی گونه‌های گیاهی در عمق خاصی از خاک مشاهده شدند. نتایج این تحقیق نشان داد که بانک بذر خاک می‌تواند در اثر عملیات احیا تغییر نماید که این تغییر به میزان تغییرات در پوشش گیاهی به واسطه عملیات احیا، نوع عملیات و مدت زمان اجرای پروژه بستگی دارد.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر خاک، عملیات احیا، ترکیب بانک بذر، تنوع، ملرد سوادکوه.

## مقدمه

در ایران، مراتع بیشترین گستردگی را در میان اکوسیستم‌های طبیعی دیگر دارند (مقدم، ۱۳۸۴). واقعیت این است که بیشتر مناطق مرتعی کشور به‌علت مدیریت و بهره‌برداری نادرست در گذشته و حال با تغییر در وضعیت و گرایش پوشش گیاهی و تخریب خاک مواجه بوده که کاهش تولید علوفه و تولیدات دامی را در پی دارد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۷). جلوگیری از تخریب بیشتر این اکوسیستم‌های با ارزش و تلاش جهت احیاء مراتع تخریب‌یافته بخش مهمی از فعالیت‌های مدیران مرتع می‌باشد. این کار با انجام عملیات احیاء پوشش گیاهی به‌صورت تلفیقی از روشهای بیولوژیکی و مکانیکی انجام می‌شود (مصدقی، ۱۳۷۷ و جنگجو، ۱۳۸۸). احیا در مفهوم خاص به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که اکوسیستم را به شرایط پیشین یا شرایط قبل از تخریب برمی‌گرداند (SER, 2004). در این رابطه احیای بیولوژیکی یکی از روشهای احیایی است که در حال حاضر در مراتع و حوزه‌های آبخیز به‌منظور حفاظت آب و خاک انجام می‌شود و روشهای متداول آن شامل کپه‌کاری، بذرپاشی، بذرکاری یا نهال‌کاری به همراه انجام قرق و مدیریت چرا می‌باشد (مصدقی، ۱۳۷۷ و مقدم، ۱۳۸۴). در پروژه‌های اصلاح و احیاء هدف بهبود ترکیب و مقدار پوشش گیاهی مرغوب در منطقه جهت حفظ آب، خاک و کاهش فرسایش خاک و در نهایت افزایش تولید علوفه و بهبود وضعیت اقتصادی و اجتماعی بهره‌برداران است (انصاری، ۱۳۸۶ و دهقان، ۱۳۸۹). چنین مداخله‌ای در اکوسیستم‌های مرتعی می‌تواند اثرهایی را بر اجزاء مختلف اکوسیستم داشته باشد (Palmer et al., 1997). ارزیابی چنین تغییراتی در اجزاء اکوسیستم در حال احیاء می‌تواند

میزان موفقیت یا اثرهای مثبت عملیات‌های احیایی و در مقابل اشکالات عملیات انجام شده و کارایی تیمارهای استفاده شده را نشان دهد (جنگجو، ۱۳۸۸).

قسمتی از غنا و تنوع گیاهی هر اکوسیستمی را بانک بذر خاک که شامل بذره‌های زنده و جوانه‌زنده‌ای که در خاک ذخیره می‌شوند، تشکیل می‌دهد (Robert, 1981). از آن جا که بانک بذر به‌عنوان یک جزء مهم از ذخایر گونه‌ای هر اکوسیستم است در نتیجه توصیف جوامع گیاهی سطح زمین و بررسی تغییرات جوامع بدون شناخت و بررسی بانک بذر خاک، ناقص خواهد بود (Major & Pyott, 1966). با توجه به این که ترکیب و مقدار بانک بذر خاک در اثر عوامل مدیریتی و محیطی تغییر می‌نماید، درک این تغییرات می‌تواند راهنمای مناسبی در تفسیر تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر عملیات احیا باشد (Bekker et al., 1977). همچنین با مطالعه آن می‌توان تغییرات احتمالی آینده را پیش‌بینی کرد. به‌طوری‌که بیشتر مطالعات احیایی به تغییرات در فراوانی پوشش گیاهی سطح زمین و خصوصیات خاک تحت پروژه‌های احیاء پرداخته‌اند (آقاسی و همکاران، ۱۳۸۵؛ حسین‌زاده و همکاران، ۱۳۸۶؛ قادری وانگاه و همکاران، ۱۳۸۷؛ دهقان، ۱۳۸۹) و کمتر به نقش بانک بذر و ارتباط آن با عملیات احیایی توجه شده است. مطالعات اندک موجود در خصوص بانک بذر خاک بیشتر در حد شناسایی این ذخایر (Jalili et al., 2003؛ زنده‌دل، ۱۳۷۷؛ نجفی‌شبانکاره و همکاران، ۱۳۸۷) یا اثر آتش (عباسی، ۱۳۸۹) و تغییر کاربری (ایلون، ۱۳۸۶ و بهشتی، ۱۳۸۷) بر آن بوده است. هدف این تحقیق ارزیابی میزان تغییرات در ترکیب گونه‌ای و مقدار بذر گونه‌های گیاهی در بانک بذر خاک مرتع تحت عملیات اصلاح و احیاء بیولوژیک

*Agropyron elengatum* و *Agropyron desertorum* استفاده شد. بذر *Medicago sativa* و نهال گردو در علوفه‌کاری همزمان با نهال‌کاری به صورت آگروفارستری به همراه استقرار منبع آب به منظور آبیاری مورد استفاده قرار گرفت. به منظور بررسی تأثیر عملیات احیایی بر روی بانک بذر خاک نمونه‌گیری خاک و پوشش گیاهی در داخل منطقه احیا (قرق ۷ ساله) و خارج از آن انجام شد.

### نمونه‌گیری بانک بذر خاک

به منظور بدست آوردن ترکیب گونه‌ای بانک بذر، در اواخر اسفندماه سال ۱۳۸۷ بعد از شکسته شدن خواب بذرها و قبل از آغاز رویش جدید از خاک منطقه نمونه‌گیری شد. در منطقه احیاء شده در بخشی از منطقه از ترانسکت ۲۰۰ متری و در سایر نقاط از ترانسکت ۵۰ متری استفاده شد. بر روی هر ترانسکت با فاصله منظم ۱۰ متر یک پلات یک مترمربعی مستقر گردید. داخل هر پلات نمونه خاک از دو عمق صفر تا ۵ سانتی‌متری و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک با استفاده از آگر (به قطر ۷ سانتی‌متر) گرفته شد. به منظور شکستن هر گونه خواب احتمالی بذرها نمونه‌های خاک بعد از تقریباً دو ماه قرار گرفتن در یخچال به گلخانه منتقل شدند. در گلخانه تعداد ۲۱۰ نمونه خاک مجزا به داخل ظروف پلاستیکی که کف ظروف سوراخ شده بود ریخته شد (Ghorbani et al., 2007a). قبل از قرار دادن نمونه‌های خاک در ظروف پلاستیکی ته ظرف به اندازه یک سانتی‌متر از ماسه استریل‌شده پر گردید تا عمل جذب و نگهداری رطوبت را انجام دهد. ظروف به ترتیب کدهای مشخص شده در منطقه در روی میزهایی که به‌خوبی تراز شده بودند تا رطوبت به یک اندازه به تمام نقاط میز برسد و به وسیله

می‌باشد. علاوه بر این، به بررسی همزمان پوشش گیاهی و بانک بذر خاک و میزان شباهت آنها نیز پرداخته شده است.

### مواد و روشها

#### منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شمال روستای ملرد در فاصله ۴۲ کیلومتری زیر حوزه رودخانه کبیر سوادکوه در استان مازندران واقع شده است. حدود جغرافیایی آن "۳۰' ۵۷" تا "۳۵° ۵۸' ۱۵" عرض شمالی و "۱۵' ۵۳" تا "۱۰' ۵۳" طول شرقی می‌باشد. حداقل ارتفاع منطقه ۱۰۹۰ متر از سطح دریا و حداکثر ارتفاع ۲۴۲۰ متر از سطح دریا است. میانگین بارندگی سالانه منطقه طی آمار ۲۶ ساله حدود ۳۸۵ میلی‌متر در سال است و میانگین درجه حرارت در طول فصول مختلف سال ۱۲/۱ درجه سانتی‌گراد است. از نظر اقلیمی براساس طبقه‌بندی آمبرژه در منطقه نیمه‌خشک قرار گرفته است (رخ فیروز، ۱۳۸۹). از مهمترین زیراجتماعات گیاهی این منطقه، می‌توان به ۱- *Melica persica*-*Astragalus* sp.، ۲- *Astragalus* -*Coronilla* sp.، ۳- *Melica persica*، ۴- *Adonis aestivalis*-*Coronilla* sp.، ۵- *Prunus* -*Agropyron* sp.، ۶- *Medicago sativa*، ۷- *Crataegus* sp.، ۸- *Prunus spinosa*، ۹- *Ribes grossularia* اشاره کرد (دهقان، ۱۳۸۹).

در منطقه مورد نظر از بهار ۱۳۸۱ در عرصه‌ای به مساحت ۲۵۰ هکتار عملیات اصلاح و احیا شامل قرق منطقه و کپه‌کاری در بخش بسیار کوچکی از علفزار منطقه و علوفه‌کاری همزمان با نهال‌کاری (نهال گردو) انجام گردید. در کپه‌کاری از بذر گونه‌های مرتعی مانند

فرمول  $y = \sqrt{x+0.5}$  تبدیل شدند ( Sokal & Rohlf., 1995). سپس میانگین تعداد بذر هر گونه در هر منطقه در واحد سطح به عنوان تراکم بانک بذر خاک محاسبه شد. از آزمون t-test و آنالیز واریانس به منظور بررسی اثر عملیات احیاء بر بانک بذر خاک استفاده شد. این مقایسه‌های در نرم‌افزار Minitab نسخه ۱۳ انجام شد. بررسی تنوع و غنای بانک بذر با استفاده از نرم‌افزار Past انجام گردید. به نحوی که تشابه بین بانک بذر و پوشش گیاهی با استفاده از Mantel-test در نرم‌افزار PC-Ordination مورد محاسبه قرار گرفت.

### نتایج

#### ۱- ترکیب گیاهی موجود در بانک بذر خاک منطقه

##### شاهد و احیا

۳۸ گونه گیاهی در بانک بذر خاک کل منطقه مشاهده شد که از این تعداد ۱۸ گونه بین منطقه شاهد و احیا مشترک بودند (جدول ۱). سه گونه مختص بانک بذر منطقه شاهد و در مقابل ۱۷ گونه تنها در بانک بذر منطقه احیاء مشاهده شدند (جدول ۲). تعداد کل بذر جوانه‌زده در گلخانه برای منطقه ۵۰۸ بذر بوده که از این تعداد، ۴۰۴ بذر در منطقه احیا و ۱۰۴ بذر در منطقه شاهد مشاهده شد. میانگین تراکم بذر در منطقه احیا ۴۷۲/۹۱ بذر در مترمربع و در منطقه شاهد ۲۳۸/۴۴ بذر در مترمربع بود (جدولهای ۱ و ۲). به طوری که در منطقه احیا گونه *Poa annua*، *Lonicera sp.* و *Potentilla canescens* در منطقه شاهد گونه *Stellaria media* و *Veronica sp.* بالاترین مقدار تراکم بذر را در خاک دارا بودند.

گونی و پلاستیک پوشیده شده بودند، قرار گرفتند. آبیاری ظروف به طور غیرمستقیم هر روز از طریق آبیاری کف میز انجام گردید. در میان نمونه‌ها به صورت تصادفی ظروفی که تنها ماسه استریل شده داشتند به عنوان شاهد قرار گرفتند تا بذره‌های پراکنده شده از محیط اطراف گلخانه شناسایی شوند. بذره‌های جوانه‌زده شناسایی شده یا در صورت عدم شناسایی به ظروف بزرگتر انتقال یافتند تا پس از رشد کافی شناسایی شوند. نمونه‌ها به مدت ۵ ماه در گلخانه برای جوانه‌زنی و شناسایی بانک بذر نگهداری شدند. گونه‌های *Cyperus rotundus*، *Carex sp.* و *Juncus sp.* گونه‌های حاصل از آلودگی بودند که از داده‌های بانک بذر خاک حذف شدند.

#### نمونه‌گیری پوشش گیاهی

نمونه‌گیری از پوشش گیاهی منطقه در فصل رویش و در امتداد ترانسکت‌های نمونه‌گیری بانک بذر انجام شد. نمونه‌گیری به روش تصادفی-منظم با استفاده از ۲۱۵ پلات یک مترمربعی و در مراتع مشجر از پلات‌های ۲۵ مترمربعی و دو پلات یک مترمربعی در داخل آن برای پوشش گیاهی زیراشکوب انجام شد (معمایی، ۱۳۸۷ و دهقان، ۱۳۸۹)، به طوری که در هر پلات درصد پوشش تاجی گونه‌ها ثبت شد.

#### تجزیه و تحلیل داده‌ها

آنالیز بر روی داده‌های تعداد نونهال‌های شمارش شده در گلخانه انجام شد. داده‌ها ماهیتاً از توزیع نرمال پیروی نکرده، به این دلیل برای نرمال کردن داده‌ها و قابل استفاده شدن در مقایسه‌های میانگین و آنالیز آماری داده‌ها با

جدول ۱- میانگین تراکم بذر (تعداد در مترمربع خاک) گونه‌های گیاهی مشترک در بانک بذر خاک دو منطقه احیا و شاهد در طرح احیاء زیرحوزه رودخانه کبیر سوادکوه، استان مازندران (در هر منطقه تراکم بذر در دو عمق (صفر تا ۵ سانتی‌متر) و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر) و مجموع دو عمق (۰ تا ۱۰ سانتی‌متر) آورده شده است. اعداد میانگین برگردانده شده از تبدیل جذر هستند. گونه‌هایی از بانک بذر خاک که در پوشش گیاهی نیز حضور داشتند با اعداد ۱ (فقط منطقه احیا)، ۲ (فقط منطقه شاهد) و ۳ (در هر دو منطقه) مشخص شده‌اند.

نام گونه	احیا			شاهد		
	۰-۱۰	۰-۵	۵-۱۰	۰-۱۰	۰-۵	۵-۱۰
<i>Chenopodium album</i>	۱۱/۸۲	۶/۸۸	۱۶/۸۶	۵/۸۳	۵/۸۳	۵/۸۳
<i>Coronilla sp.</i> <sup>۱</sup>	۱۴/۳۴	۱۶/۳۳	۱۲/۳۶	۲/۹۰	۵/۸۳	-
<i>Crepis sp.</i> <sup>۱</sup>	۵/۶۳	-	۱۱/۳۸	۲/۹۰	-	۵/۸۳
<i>Cynodon dactylon</i>	۱/۵۱	-	۳/۰۴	۹/۹۲	-	۲۰/۲۰
<i>Dactylis glomerata</i> <sup>۲</sup>	۱/۵۱	-	۳/۰۴	۲/۹۰	۵/۸۳	-
<i>Medicago sativa</i> <sup>۲</sup>	۸/۴۳	۹/۹۹	۶/۸۸	۵/۸۳	۵/۸۳	۵/۸۳
<i>Nepeta sp.</i> <sup>۲</sup>	۱۸/۴۸	۹/۹۹	۲۷/۲۱	۱۷/۶۸	۱۵/۹۶	۱۹/۴۰
<i>Oxyria digyna</i>	۱۳/۲۲	۱۸/۲۸	۸/۲۵	۵/۸۳	۱۱/۷۹	-
<i>Pimpinella sp.</i>	۸/۷۳	۹/۲۲	۸/۲۵	۲/۹۰	-	۵/۸۳
<i>Plantago boissieri.</i> <sup>۱</sup>	۱/۵۱	۳/۰۴	-	۵/۸۳	-	۱۱/۷۹
<i>Potentilla canescens</i>	۶۵/۴۴	۷۸/۴۱	۵۲/۸۹	۲۰/۶۳	۳۶/۲۰	۵/۸۳
<i>Salvia sp.</i>	۲۴/۹۷	۱۸/۵۵	۳۱/۵۲	۲/۹۰	۵/۸۳	-
<i>Senecio vulgaris</i> <sup>۱</sup>	۱/۵۱	-	۳/۰۴	۲/۹۰	-	۵/۸۳
<i>Stellaria media</i> <sup>۲</sup>	۲۰/۲۷	۶/۱۱	۳۵/۱۲	۸۲/۸۰	۱۱۵/۰۲	۵۳/۰۲
<i>Teucrium polium</i> <sup>۲</sup>	۱/۵۱	۳/۰۴	-	۲/۹۰	۵/۸۳	-
<i>Taraxacum sp.</i>	۱۵/۸۰	۱۶/۰۶	۱۵/۵۴	۲/۹۰	۵/۸۳	-
<i>Tussilago farfara</i>	۴/۰۹	۸/۲۵	-	۲/۹۰	-	۵/۸۳
<i>Veronica sp.</i>	۶/۱۱	۹/۲۲	۳/۰۴	۴۹/۳۶	۶۱/۱۳	۳۷/۹۷
تعداد گونه	۱۸	۱۴	۱۵	۱۸	۱۳	۱۲
میانگین بذر در متر مربع خاک	۲۲۴/۸۸	۲۱۳/۶۲	۲۳۴/۵۸	۲۲۴/۵۹	۲۸۱/۰۹	۱۶۳/۷۹

(جدولهای ۱ و ۲). گونه‌های *Cynodon*، *Crepis sp.*، *Senecio vulgaris* و *Galium caspicum dactylon* تنها در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک،

۲- پراکنش بذرها در عمق‌های مختلف خاک از ۳۸ گونه ثبت شده در بانک بذر خاک تعداد ۲۳ گونه در هر دو عمق دو منطقه یا یکی از آنها مشاهده شد

و گونه‌های *Teucrium polium*, *Rumex crispus* تنها در عمق صفر تا پنج سانتی‌متری خاک مشاهده شدند. بنابراین برای گونه‌های مشترک بین دو عمق اختلاف معنی‌داری مشاهده نگردید. *Agropyron desertorum*, *Trifolium repens*, *Potentilla sp.* و *Sedum tenellum*, *Chenopodium sp.*

جدول ۲- میانگین تراکم بذر (تعداد در مترمربع خاک) گونه‌های گیاهی مختص به بانک بذر خاک منطقه شاهد و منطقه احیا در طرح احیاء زیرحوزه رودخانه کبیر سوادکوه، استان مازندران (تراکم بذر در دو عمق (صفر تا ۵ سانتی‌متر) و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر) و مجموع دو عمق (۰ تا ۱۰ سانتی‌متر) آورده شده است. اعداد میانگین برگردانده شده (تبدیل جذر) می‌باشند. گونه‌هایی از بانک بذر خاک که در پوشش گیاهی نیز حضور داشتند با اعداد ۱ (منطقه احیا)، ۲ (منطقه شاهد) و ۳ (در هر دو منطقه) مشخص شده‌اند.

نام گونه	احیا			شاهد		
	۰-۱۰	۰-۵	۵-۱۰	۰-۱۰	۰-۵	۵-۱۰
<i>Agropyron desertorum</i> <sup>۱</sup>	۴/۵۷	۹/۲۲	-	-	-	-
<i>Chenopodium sp.</i>	۱/۵۱	۳/۰۴	-	-	-	-
<i>Convolvulus dorycnium</i> <sup>۳</sup>	۶/۱۱	۶/۱۱	۶/۱۱	-	-	-
<i>Erodium ciconium</i>	۲۶/۳۹	۲۷/۲۱	۲۵/۰۷	-	-	-
<i>Galium caspicum</i> <sup>۳</sup>	۱/۵۱	-	۳/۰۴	-	-	-
<i>Geranium collinum</i>	۶/۴۹	۹/۹۹	۳/۰۴	-	-	-
<i>Linaria persica</i>	-	-	-	۲/۹۹	-	۵/۸۳
<i>Lonicera sp.</i>	۲۷/۴۲	۲۷/۳۵	۲۷/۵۰	-	-	-
<i>Malva sylvestris</i>	۶/۱۱	۳/۰۴	۹/۲۲	-	-	-
<i>Oxalis corniculata</i>	۹/۴۷	۱۲/۸۸	۶/۱۱	-	-	-
<i>Phalaris sp.</i>	۴/۹۵	۶/۸۸	۳/۰۴	-	-	-
<i>Poa annua</i> <sup>۳</sup>	۱۰۸/۳۱	۹۹/۷۵	۱۱۷/۰۳	-	-	-
<i>Potentilla sp.</i> <sup>۱</sup>	۴/۱۶	۸/۳۸	-	-	-	-
<i>Rumex crispus</i> <sup>۱</sup>	۱/۵۱	۳/۰۴	-	-	-	-
<i>Sedum tenellum</i>	۲/۵۶	۵/۱۵	-	-	-	-
<i>Setaria viridis</i>	۲۶/۴۹	۲۷/۳۵	۲۵/۶۴	-	-	-
<i>Trifolium repens</i> <sup>۳</sup>	-	-	-	۲/۹۹	۵/۸۳	-
<i>Urtica urens</i>	-	-	-	۷/۸۷	۹/۹۲	۵/۸۳
<i>Valeriana sp.</i>	۶/۱۱	۹/۲۲	۳/۰۴	-	-	-
<i>Verbena officinalis</i>	۶/۳۶	۹/۷۳	۳/۰۴	-	-	-
تعداد گونه	۱۷	۱۶	۱۲	۳	۲	۲
میانگین بذر در متر مربع خاک	۲۵۰/۰۳	۲۶۸/۸۴	۲۳۱/۸۸	۱۳/۸۵	۱۵/۷۵	۱۱/۶۶

## ۳- پاسخ گونه‌های گیاهی بانک بذر خاک به انجام

## عملیات اصلاح و احیا

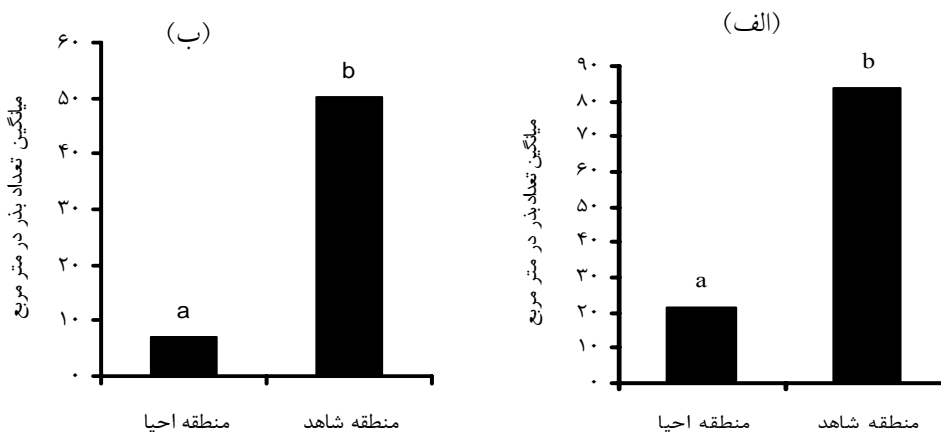
نتیجه آزمون t برای ۱۲ گونه که در هر دو منطقه حضور داشتند نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین بانک بذر آنها در منطقه احیا و شاهد وجود ندارد. آنالیز واریانس برای شش گونه که در دو عمق هر دو منطقه

حضور داشتند نشان داد که اثر عملیات احیا بر بانک بذر دو گونه *Stellaria media* و *Veronica sp.* معنی‌دار بود، اما اثر عمق خاک و اثر متقابل آن با منطقه معنی‌دار نگردید (جدول ۳). در هر دو گونه تراکم بذر در مترمربع خاک در منطقه شاهد به‌طور معنی‌داری بیشتر از منطقه احیا بوده است (شکل ۱).

جدول ۳ - نتایج آنالیز واریانس به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی برای دو گونه

F	درجه آزادی	منابع تغییرات	نام گونه
۹۹/۸۸**	۱	منطقه	<i>Veronica. sp</i>
۱/۰۶ <sup>ns</sup>	۱	عمق خاک	
۰/۳ <sup>ns</sup>	۱	منطقه × عمق خاک	
-	۱۸۸	خطا	
۷/۵۴**	۱	منطقه	<i>Stellaria media</i>
۰/۳ <sup>ns</sup>	۱	عمق خاک	
۳/۷۵ <sup>ns</sup>	۱	منطقه × عمق خاک	
-	۱۸۸	خطا	

\*\* (معنی‌داری در سطح ۰/۰۱) و <sup>ns</sup>: (عدم معنی‌دار)

شکل ۱- میانگین تراکم بذر (تعداد در مترمربع خاک) دو گونه *Stellaria media* (الف) و گونه *Veronica sp.* (ب) در طرح

احیاء زیرحوزه رودخانه کبیر سوادکوه (استان مازندران)

#### ۴- پاسخ غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک به عملیات اصلاح و احیاء

کلیه شاخصهای تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در دو منطقه شاهد و احیا به طور معنی‌داری تحت تأثیر عملیات احیا قرار گرفتند. انجام عملیات احیا به‌طور معنی‌داری بهبود شاخصهای مختلف غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک را به همراه داشته است (جدول ۴). مقایسه تنوع پوشش گیاهی و

بانک بذر خاک در دو منطقه شاهد و احیاء بطور مجزا نشان داد که در هر منطقه تنوع گونه‌ای پوشش گیاهی به‌طور معنی‌داری بیشتر از تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک است (جدولهای ۵ و ۶). در خصوص غنای گونه‌ای نیز مشاهده شد که غنای گونه‌ای پوشش گیاهی به‌طور معنی‌داری بیشتر از غنای گونه‌ای بانک بذر است.

جدول ۴- مقایسه میانگین شاخصهای غنا و تنوع بانک بذر خاک در منطقه شاهد و احیا در طرح احیاء زیرحوزه رودخانه کبیر سوادکوه (استان مازندران)

مقدار t	منطقه احیا	منطقه شاهد	شاخصها
۳/۰۵**	۰/۵۳۸	۰/۲۸۸	تنوع شانون
۳/۰۰**	۰/۳۳۰	۰/۱۸۳	تنوع سیمپسون
۲/۵۸*	۰/۷۵۰	۰/۴۳۷	غنای مارگالوف
۳/۱۶**	۲/۱۴	۱/۵۴	غنا بر حسب تعداد گونه

\*\*\* (معنی‌دار در سطح ۰/۰۱) و \* (معنی‌دار در سطح ۰/۰۵)

جدول ۵- مقایسه میانگین شاخصهای غنا و تنوع بانک بذر خاک و پوشش گیاهی در احیا در طرح احیاء زیرحوزه رودخانه کبیر سوادکوه (استان مازندران)

مقدار t	بانک بذر	پوشش گیاهی	شاخصها
***۱۵	۰/۴	۱/۳	تنوع شانون
***۱۱/۷	۰/۳	۰/۶	تنوع سیمپسون
***۴/۸	۰/۶	۱/۰۳	غنای مارگالوف
۱۷/۹***	۲	۵/۸	غنا بر حسب تعداد گونه

\*\*\* (معنی‌دار در سطح ۰/۰۰۱)

جدول ۶- مقایسه میانگین شاخصهای غنا و تنوع بانک بذر خاک و پوشش گیاهی در شاهد در طرح احیاء زیرحوزه رودخانه کبیر سوادکوه (استان مازندران)

مقدار t	بانک بذر	پوشش گیاهی	شاخصها
۱۱/۳***	۰/۲	۱/۱	تنوع شانون
***۹/۷	۰/۱	۰/۶	تنوع سیمپسون
۳/۵***	۰/۳	۰/۷	غنای مارگالوف
۱/۱***۱۲	۱/۴	۴/۵	غنا بر حسب تعداد گونه



شدند. میانگین تراکم بذر در منطقه مورد مطالعه با دو تحقیق قبلی که در نزدیکی این منطقه می‌باشند نزدیک بوده است. به طوری که در مطالعه زنده‌دل قاضی محله (۱۳۷۷) در مراتع فیروزکوه تعداد بذر بین ۲۲۱ تا ۷۱۷ عدد بذر در مترمربع و در تحقیق بهشتی (۱۳۸۷) در مراتع منطقه در اسله شهرستان سوادکوه در محدوده خزری تعداد ۵۰۰ بذر در مترمربع خاک گزارش گردید. ۱۴ گونه شامل *Trifolium*, *Crepis elborensis*, *Chenopodium album*, *Ddactylis glomerata*, *Potentilla reptens*, *repens*, *Plantago*, *Malva sylvestris*, *Galium vertium*, *Urtica dioica*, *Veronica persica lanceolata*, *Pimpinella*, *Cynodon dactylon*, *Senecio vernalis* و *Rumex scutatus* در مطالعات بهشتی (۱۳۸۷) و دو گونه *Stellaria holostea* و *Malva sp.* در مطالعات ایلون (۱۳۸۶) به ترتیب در فلور خزری و ایران- تورانی با مطالعه حاضر مشترک بودند که می‌تواند دلیلی بر تشکیل بانک بذر توسط این گیاهان باشد.

از مهمترین گونه‌های موجود در بانک بذر خاک از نظر میزان تراکم، بجز گونه *Lonicera sp.* بقیه گونه‌ها یکساله هستند. بانک بذر خاک منطقه شامل ۶۶ درصد گیاهان یکساله و ۳۴ درصد گیاهان چندساله می‌باشد. میانگین تراکم بذر گونه‌های یکساله و چندساله به ترتیب ۳۰۷/۸۷ و ۷۸/۰۵ عدد بذر در مترمربع است. این امر را می‌توان با میزان تولید بذر بیشتر گونه‌های یکساله با شانس زنده‌مانی بالاتر مرتبط دانست (Fenner & Thompson, 2005).

حرکت عمودی بذرها در خاک به خصوصیات ظاهری بذر (اندازه، شکل و وزن بذر) و همچنین خصوصیات خاک و فعالیت جانوران خاکزی بستگی دارد (Simpson et al., 1989). از پراکنش عمقی بذرها در خاک به‌عنوان معیاری از

۵- تشابه ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک و پوشش گیاهی در منطقه احیا ۵۳ گونه منحصراً در پوشش گیاهی و ۲۲ گونه منحصراً در بانک بذر حضور داشتند و تعداد ۱۳ گونه بین پوشش گیاهی و بانک بذر مشترک بودند (جدولهای ۱ و ۲). در منطقه شاهد ۳۳ گونه منحصراً در پوشش گیاهی و ۱۴ گونه منحصراً در بانک بذر بودند و ۷ گونه بین پوشش گیاهی و بانک بذر مشترک بودند (جدولهای ۱ و ۲، به دلیل طولانی شدن مقاله از آوردن لیست کامل گونه‌های منحصر به پوشش گیاهی خودداری شد). گونه‌های *Medicago sativa* و *Melica persica* در پوشش گیاهی منطقه احیاء و گونه‌های *Poa annua* و *Potentilla canescens* در بانک بذر منطقه احیا غالب هستند. دو گونه *Melica persica* و *Potentilla canescens* به ترتیب در بانک بذر و پوشش گیاهی حضور نداشتند. گونه‌های غالب پوشش گیاهی در منطقه شاهد *Astragalus sp.* و *Astragalus eriostylus* بودند که در بانک بذر مشاهده نشدند. در بانک بذر *Stellaria media* و *Veronica sp.* غالب بودند که گونه *Veronica sp.* در پوشش گیاهی حضور نداشت. نتایج آزمون متل نشان داد که بین پوشش گیاهی و بانک بذر منطقه شاهد ( $p=0/02$  و  $r=0/47$ ) و منطقه احیا ( $p=0/04$  و  $r=0/45$ ) تشابه وجود ندارد.

## بحث

### ترکیب گیاهی بانک بذر خاک

۳۸ گونه گیاهی در بانک بذر خاک کل منطقه مشاهده شد که از این تعداد ۱۸ گونه بین منطقه شاهد و احیا مشترک بودند. سه گونه مختص بانک بذر منطقه شاهد، در مقابل ۱۷ گونه تنها در بانک بذر منطقه احیاء مشاهده

منطقه شاهد به طور معنی داری بیشتر از منطقه احیا بوده است. گونه *S. media* فقط در پوشش گیاهی منطقه شاهد مشاهده شد که می تواند علت تراکم بذر بیشتر این گونه را در منطقه شاهد توجیه کند. اغلب گونه های مشترک در بانک بذر خاک بین منطقه شاهد و احیا از نظر تراکم بذر اختلاف معنی داری با هم نداشتند. بدین ترتیب، ممکن است اثر عملیات احیا بر پوشش گیاهی و انعکاس آن در بانک بذر خاک نیاز به زمان طولانی تری داشته باشد (Ghorbani et al., 2007a).

علاوه بر اثر احیا بر ترکیب و مقدار بذر گیاهان در خاک، غنا و تنوع گونه ای بانک بذر خاک نیز تحت تأثیر احیا قرار گرفت. انجام پروژه احیا در منطقه افزایش غنا و تنوع گونه ای در بانک بذر خاک را در پی داشت. این نتیجه نشان از تأثیر مثبت عملیات احیایی بر بانک بذر خاک منطقه دارد که در برخی مطالعات دیگر در خصوص اثر تیمارهای احیا گزارش گردید (Ghorbani et al., 2007b؛ Mengistua et al., 2005؛ Fisher et al., 2009؛ Chaideftou et al., 2009).

#### تشابه بین پوشش گیاهی و بانک بذر خاک

نتایج این تحقیق نشان داد که در منطقه احیا ۵۳ گونه منحصراً در پوشش گیاهی و ۲۲ گونه فقط در بانک بذر خاک بوده، اما تعداد ۱۳ گونه بین پوشش گیاهی و بانک بذر مشترک بودند. از طرفی در منطقه شاهد ۳۳ گونه تنها در پوشش گیاهی و ۱۴ گونه منحصراً در بانک بذر و ۷ گونه بین پوشش گیاهی و بانک بذر مشترک بودند.

حضور برخی گونه ها تنها در بانک بذر خاک می تواند به واسطه بانک بذر با دوام آنها و عدم وجود شرایط محیطی مناسب برای جوانه زنی آنها در منطقه باشد

دوام بانک بذر نیز یاد شده است (Miaojun et al., 2010). در بسیاری از مطالعات به اختلاف بین بذرها در دو عمق خاک اشاره شده که به صورت کاهش تعداد بذر با افزایش عمق بوده است (Graham & Robert & Edit, 2008؛ Hutchings, 1998؛ اکبرزاده، ۱۳۷۷؛ ایلون، ۱۳۸۶). در مطالعه حاضر برای گونه هایی که بذر آنها در دو عمق خاک حضور داشته اختلاف معنی داری بدست نیامد. به عبارت دیگر، تراکم بذر گونه ها تحت تأثیر عمق خاک نبوده است. به طوری که، در مقابل بذر برخی گونه ها محدود به عمق خاصی بود که در مورد گونه های محدود به عمق دوم می توان نتیجه گیری کرد که قادر به تشکیل بانک بذر بادوام هستند (Peco et al., 1998، خسروی، ۱۳۷۵).

#### اثر عملیات احیا بر بانک بذر خاک

تقریباً ۵۰ درصد گونه ها بین بانک بذر منطقه شاهد و احیا مشترک بودند. سه گونه مختص منطقه شاهد و در مقابل ۱۷ گونه تنها در بانک بذر منطقه احیا مشاهده شدند. در گام نخست می توان استنتاج کرد که در اثر عملیات احیا تغییراتی در بانک بذر خاک به صورت تغییر در ترکیب گیاهی مشاهده شد. این تغییر به صورت افزایش برخی گونه ها در منطقه احیا بوده است. به طوری که از ۱۷ گونه جدید یافت شده در بانک بذر منطقه احیا تنها هفت گونه در پوشش گیاهی نیز حضور داشتند. هفت گونه از ۱۰ گونه باقی مانده یکساله بوده که احتمالاً در زمان نمونه گیری پوشش گیاهی حضور نداشتند.

تنها تراکم بانک بذر خاک دو گونه *Stellaria media* و *Veronica sp.* تحت تأثیر عملیات احیا قرار گرفت. بنابراین در هر دو گونه تراکم بذر در مترمربع خاک در

جوانه‌زنی و رشد گیاهان (Van Der Valk & Davis, 1978)، اختلاف در دوام بذر گونه‌ها (Milberg & Hansson, 1979؛ Thompson & Grime, 1979)، توانایی تولید بذر گونه‌ها (Wood, 2002)، راهبرد متفاوت گونه‌ها جهت تکثیر و رویش و برخی ملاحظات نمونه‌گیری باشد (Falinska, 1999). این اختلاف در عدم تشابه می‌تواند ناشی از اختلاف در غنا و تنوع پوشش گیاهی و بانک بذر باشد (Looney & Gibson, 1995)، به طوری که در این تحقیق مشخص شد که پوشش گیاهی نسبت به بانک بذر از غنا و تنوع گونه‌ای بالاتری برخوردار است.

در مجموع، این تحقیق نشان داد که بانک بذر می‌تواند به واسطه کارهای مدیریتی تغییر نماید که میزان این تغییرات به نوع عملیات، مدت زمان اجرای آن و میزان تأثیر آن بر پوشش گیاهی بستگی دارد.

### منابع مورد استفاده

- آذرینوند، ح. و زارع چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۷. اصلاح مراتع. انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۳۵۴ صفحه.
- آقاسی، م.ج.، بهمنیار، م.ع. و اکبرزاده، م.، ۱۳۸۵. مقایسه اثر قرق و پخش آب بر روی عامل‌های پوشش گیاهی و خاک در مراتع کیاسر، استان مازندران. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۳ (۴): ۸۴-۷۳.
- انصاری، ن.، ۱۳۸۶. روشهای احیاء آبخیز با پوشش گیاهی. انتشارات مؤسسه آموزش عالی علمی- کاربردی جهاد کشاورزی، تهران، ۱۴۳ صفحه.
- اکبرزاده، م.، ۱۳۸۴. بررسی تغییرات پوشش گیاهی خصوصیات و بانک بذر خاک در مراتع چرا شده و قرق در مناطق استپی و نیمه‌استپی. پایان‌نامه دکتری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۱۵۳ صفحه.
- ایلون، ه.، ۱۳۸۶. بررسی ترکیب گونه‌ای موجود در پوشش گیاهی و بانک بذر خاک جهت احیای مراتع بخشی از زیرحوزه سد تنگاب شهرستان فیروزآباد استان فارس. پایان‌نامه کارشناسی

(Van Der Valk, & Milberg & Hansson, 1993). همچنین شاید مقدار اندک بذر آنها در خاک جهت حضور در پوشش گیاهی کافی نباشد (Graham & Hutchings, 1998). البته حضور این گونه‌ها در بانک بذر می‌تواند نشانه حضورشان در گذشته نزدیک در منطقه باشد.

از گونه‌های مشترک بین بانک بذر و پوشش گیاهی می‌توان به *Medicago sativa* و *Agropyron desertorum* اشاره کرد که با توجه به کپه‌کاری و بذرکاری آنها چنین حضوری در پوشش گیاهی و بانک بذر قابل پیش‌بینی بوده است. گونه‌هایی که فقط در پوشش گیاهی مشاهده شدند ممکن است دارای بانک بذر کم‌دوام یا مقدار بذر اندکی باشند که در نمونه‌گیری اتفاق نیفتادند (قربانی و همکاران، ۱۳۸۷). احتمال دیگر می‌تواند عدم شرایط مناسب گلخانه برای جوانه‌زنی این گیاه بوده که از جمله عیب‌های روش جوانه‌زنی در گلخانه در مطالعات بانک بذر می‌باشد (Simpson et al., 1989). همچنین برخی گیاهان پایا به اندام‌های رویشی بیشتر از بذر برای تکثیر متکی هستند. برای گونه‌های محدود به پوشش گیاهی در منطقه شاهد می‌توان به چرای آنها و عدم فرصت کافی برای تولید بذر اشاره کرد (مقدم، ۱۳۸۴).

در این تحقیق علاوه بر اختلاف در ترکیب گیاهی بین بانک بذر و پوشش گیاهی، از نظر شاخص تشابه شباهتی بین پوشش گیاهی و بانک بذر مشاهده نگردید. مطالعات داخلی (اکبرزاده، ۱۳۸۴؛ ایلون، ۱۳۸۶؛ بهشتی، ۱۳۸۷؛ نجفی تیره شبانکاره، ۱۳۸۸؛ Jalili et al., 2003) و خارجی بسیاری (Missner & Facelli, 1999؛ Enhu et al., 2008) چنین عدم تشابهی را گزارش کردند. این عدم تشابه می‌تواند به واسطه شرایط محیطی زیستگاه برای

- ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه مازندران، ساری، ۱۰۲ صفحه.
- بهشتی، ز.، ۱۳۸۷. مطالعه ترکیب پوشش گیاهی و بانک بذر در اراضی مرتعی بیلاقی با سابقه زراعت (مطالعه موردی: زیرحوزه دراسله شهرستان سوادکوه). پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه مازندران، ساری، ۷۶ صفحه.
- جنگجو، م.، ۱۳۸۸. اصلاح و توسعه مراتع. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ۲۳۹ صفحه.
- حسین زاده، گ.، جلیلود، ح. و تمرناش، ر.، ۱۳۸۶. تغییرات پوشش گیاهی و برخی از خصوصیات شیمیایی خاک در مراتع با شدتهای مختلف چرای. فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران، ۱۴(۴): ۵۱۲-۵۰۰.
- خسروی، م.، ۱۳۷۵. اکولوژی بذر (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ۱۸۲ صفحه.
- دهقان، ف.، ۱۳۸۹. تأثیر عملیات احیایی بیولوژیک بر پوشش گیاهی و خصوصیات خاک (مطالعه موردی: زیرحوزه رودخانه کبیر سوادکوه). پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه مازندران، ساری، ۱۰۳ صفحه.
- رخ فیروز، گ.، ۱۳۸۹. شناسایی ترکیب گونه‌ای و مقدار بذر موجود در خاک پس از انجام عملیات احیا بیولوژیک (مطالعه موردی: زیرحوزه رودخانه کبیر سوادکوه). پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری. دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه مازندران، ساری، ۹۶ صفحه.
- زنده‌دل قاضی محله، ک.، ۱۳۷۷. بررسی تراکم، تنوع، قوه‌نامه بذر گیاهان مرتعی در خاک منطقه کتالان فیروزکوه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران، ۸۰ صفحه.
- عباسی موصول، ح.، قربانی، ج.، صفائیان، ن. و تمرناش، ر.، ۱۳۸۸. اثر آتش‌سوزی پوشش گیاهی بر ترکیب گونه‌های بانک بذر خاک در پارک ملی بמו. مجله مرتع، ۳(۴): ۶۴۰-۶۲۳.
- قادری وانگاه، ب.، صفائیان، ن. و صادقی، ح. ر.، ۱۳۸۷. بررسی اثر بذریاشی یونجه روی برخی خصوصیات پوشش گیاهی مراتع طبیعی. مجله پژوهش و سازندگی، ۲۱-۲ (پی‌آیند ۷۹ در منابع طبیعی): ۱۷۲-۱۶۶.
- قربانی، ج.، ایلون، ه.، شکری، م. و جعفریان، ز.، ۱۳۸۷. مطالعه ترکیب گونه‌ای پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در دو تیپ بوت‌زار و مشجر مرتعی. مجله مرتع، ۲(۳): ۲۷۶-۲۶۴.
- مصداقی، م.، ۱۳۷۷. مرتع‌داری در ایران. چاپ دوم، انتشارات آستان قدس رضوی، مشهد، ۲۵۹ صفحه.
- معمایی، ن.، ۱۳۸۷. پاسخ ترکیب پوشش گیاهی زیراشکوب به ساختار اشکوب فوقانی و برخی عوامل محیطی در مراتع مشجر بیلاقی دراسله سوادکوه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مرتع‌داری. دانشکده منابع طبیعی ساری، دانشگاه مازندران، ساری، ۸۵ صفحه.
- مقدم، م. ر.، ۱۳۸۴. مرتع و مرتع‌داری. چاپ سوم، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۴۷۰ صفحه.
- نجفی شبانکاره، ک.، جلیلی، ع.، خراسانی، ن.، جمراه، ز. و عصری، ی.، ۱۳۸۷. بررسی تشابه بین پوشش گیاهی سرپا و بانک بذر خاک در منطقه حفاظت‌شده گنو. مجله پژوهش و سازندگی، ۲۱(۳): ۱۸۲-۱۷۱.
- Bekker, R., Verweij, G., Smith, R., Rrine, R., Bakker, J.P. and Schneider, S., 1977. Soil Seed Bank in European Grasslands. Dose Landuse Affect Regeneration Perspectives? Journal of Applied Ecology, 34: 1293- 1310.
- Chaideftou, E., Thanos, C.A., Bergmeier, 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). Journal of Plant Ecology, 201: 255-265.
- Enhu, L., Hua, L., Yiyum, I. and Chun li, S., 2008. The seed bank of a lakeshore wetland in Lake Honghu: implications for restoration. Journal of Plant Ecology, 195:69-76.
- Falinska, k., 1999. Seed bank dynamics in abandoned meadows during a 20- years period in the Bialowieza National Park. Journal of Ecology, 87: 461-475.
- Fenner, M. and Thompson, K., 2005. The Ecology of Seeds. Cambridge University Press, Melbourne, 210 pp.
- 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. Journal of Biological Conservation, 256-269.
- Ghorbani, J., Le Duc, M.G., McAllister, H.A., Pakeman, R.J. and Marrs, R.H., 2007a. Effects of

- Australia. *Journal of Arid Environments*, 42: 117–128.
- Palmer, M.A., Ambrose, R.F. and Poff, N.L. (1997) Ecological theory and community restoration ecology. *Restoration Ecology* 5: 291-300.
  - Peco, B., Ortega, M. and Levassor, C., 1998. Similarity between seed bank and vegetation in Mediterranean grassland: a predictive model. *Journal of Vegetation Science*, 9: 815-828.
  - Robert, H.A., 1981. Seed banks in soil. *Journal of Applied Biology*, 6:1-55.
  - Robert, D. and Edith, B., 2008. Composition of soil seed banks in southern California coastal sage scrub and adjacent exotic grassland. *Journal of Plant Ecology*, 198: 37-46.
  - Simpson, R.L., Leck, M.A. and Parker, V.T., 1989. Seed banks: generation concepts and methodological issues. In: Leck, M.A., Parker, V.T., and Simpson, R.L. (eds) *Ecology of soil seed banks*. pp 3-8, Academic Press, Inc. San Diago.
  - Society for Ecological Restoration International Science and Policy Working Group (SER). 2004. *The SER International Primer on Ecological Restoration Society*. Society for Ecological Restoration International, www.ser.org.
  - Sokal, R.R. and Rohlf, F.J., 1995. *Biometry*. 3rd. W.H. Freeman and Co, New York, US. 456 pp.
  - Thompson, K. and Grime, J.P. 1979. Seasonal Variation in the Seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *Journal of Ecology*, 67:893-921pp.
  - Van Der Valk, A.G. and Davis, C.B., 1978. The role of seed banks in the vegetation dynamics of prairie glacial marshes. *Journal of Ecology*, 59:322–355.
  - Wood, N. L., 2002. Effect of alternative conifer release treatment on soil seed bank in boreal spruce plantation. M.Sc. Thesis in Forestry, Lakehead University. 121 p.
  - 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.
  - experimental restoration on the propagule bank of an upland moor. *Journal of Applied Biology*, 82: 23-30.
  - Ghorbani, J., Le Duc, M.G., McAllister, H.A., Pakeman, R.J. and Marrs, R.H., 2007b. Temporal Responses of effects of propagule banks during Ecological Restoration in the United Kingdom, *Restoration Ecology*, 15(1): 103-117.
  - Graham, D.J. and Hutchings, M.J., 1998. Estimation of the seed bank of chalk grassland ley established on former arable land. *Journal of Applied Ecology*. 25:241-252.
  - 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.
  - Looney, P.B. and Gibson, D.J., 1995. The relationship between the soil seed bank and above-ground vegetation of a coastal barrier island, *Journal of vegetation Science*, 6: 829-836.
  - Major, J. and Pyott, W.T., 1966. Buried viable seeds in two California bunchgrass sites and their bearing on the definition of a flora. *Journal of Vegetatio*, 13:253-282.
  - Mengistua, T., Teketay, D., Hulten, H. and Yemshaw, Y., 2005. The role of enclosures in the recovery of woody vegetation in degraded dryland hillsides of central and northern Ethiopia. *Journal of Arid Environments*, 60 : 259–281.
  - Miaojun, M., Xianhui, Z. and Guozhen, D., 2010. Role of soil seed bank along a disturbance gradient in alpine meadow on the Tibet plateau. *Journal Flora*, 205: 128–134.
  - Milberg, P. and Hansson, M.L., 1993. Soil seed bank and species turnover in a limestone grassland. *Journal of vegetation Science*, 4: 35–42.
  - Missner, R.A. and Facelli, J.M., 1999. Effects of sheep exclusion on the soil seed bank and annual vegetation in chenopod shrublands of South

## Effect of rangeland rehabilitation and restoration on composition and diversity of species seeds in the soil

Rokhfirooz, G.<sup>1</sup>, Ghorbani, J.\*<sup>2</sup>, Shokri, M.<sup>3</sup> and Jafarian Jelodar, Z.<sup>4</sup>

1-M.Sc in Range Management, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University, Sari, Iran.

2\*- Corresponding Author, Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University, Sari, Iran, Email: jamshid549@yahoo.com

3-Ret. Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University, Sari, Iran.

4-Assistant Professor, Department of Rangeland and Watershed Management, Sari Agricultural Sciences & Natural Resources University, Sari, Iran.

Received: 04.05.2010 Accepted: 16.10.2010

### Abstract

Evaluation of changes in rangeland ecosystem after rehabilitation and restoration projects is important to determine the positive or negative effects of these projects. Parts of species composition in rangelands are in the soil seed bank as living seeds which are a potential for regeneration. Management and environmental factors may change the soil seed bank. This Study was carried out in mountain rangelands in Kabir watershed in Mazandaran province. A restoration project was done in this area 7 years ago and this study aimed to assess the effect of this project on soil seed bank. Soil was sampled random-systematically in control and restoration sites (210 samples) from 0-5 and 5-10 cm depths. Then seed bank composition was identified after seed germination in greenhouse. The results of this study showed that there were 38 species in soil seed bank whereas 71 species were existent in vegetation. Only 16 species were common between seed bank and vegetation. We found greater species diversity and richness in vegetation than that of soil seed bank. Only 18 species were common in the soil seed bank of control and restoration sites. Seventeen species were restricted to the seed bank of restored site. Among common species between soil seed bank of two sites, the project significantly influenced the seed bank of two species. Also, the restoration project significantly increased the richness and diversity of soil seed bank. Some species were unique to the specific soil depth. The results of this study showed that the soil seed bank would be altered by restoration and rehabilitation project and this depended on vegetation change due to restoration, type of treatment and time since project was performed.

**Keywords:** soil seed bank, restoration project, seed bank composition, diversity, Melerd Savadkooh.