

بررسی توانایی دو روش جوانه‌زنی و ترکیبی در ظهور گروه‌های عملکردی بانک بذر خاک (مطالعه موردی: مراتع ییلاقی واز شهرستان نور)

رضا عرفانزاده^{۱*}، آزاده عالم‌زاده گرجی^۲ و سیدحسن زالی^۳

*۱- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مرتع‌داری، دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران
پست الکترونیک: rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

۲- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتع‌داری، دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

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

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۱۵

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۰

چکیده

حفظ تنوع و ترکیب گیاهی یکی از اهداف اصلی مدیریت اکوسیستم‌ها است و با اندازه‌گیری تنوع گونه‌ای می‌توان توصیه‌های مدیریتی لازم را ارائه کرد. هدف از این مطالعه مقایسه دو روش شامل جوانه‌زنی و ترکیبی در برآورد ترکیب و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک می‌باشد. بدین منظور نمونه‌برداری از خاک از ۲۸ پلات زوجی از دو عمق ۵- و ۱۰-۵ سانتیمتر انجام شد. سپس خصوصیات بانک بذر خاک با دو روش جوانه‌زنی و ترکیبی مشخص شدند. نتایج نشان داد که در مجموع ۶۸ گونه گیاهی در ترکیب بانک بذر به دو روش شناسایی شدند. به طوری که فراوانی نسبی تروفیت‌ها در هر دو روش مطالعه بیشتر از سایر فرم‌های رویشی بود. در روش جوانه‌زنی ژئوفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها به طور معنی‌داری بیشتر از روش ترکیبی ظاهر شدند. تشابه بانک بذر و پوشش روزمینی در کل پایین و در روش جوانه‌زنی بیشتر از ترکیبی بود. از آنجا که تنوع گونه‌های گیاهی نقش مهمی در عملکرد اکوسیستم‌ها داشت، در این تحقیق سعی شد تا با استفاده از مطالعات بانک بذر خاک که در حقیقت بخش مهمی از ترکیب گیاهی یک منطقه می‌باشد و از عوامل مهم در حفظ و احیای پوشش گیاهیست، به درک بهتری در راستای حفظ تنوع گیاهی دست یافت.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر خاک، تنوع گونه‌ای، ترکیب گونه‌ای، روش جوانه‌زنی، روش ترکیبی.

مقدمه

ژنتیکی جمعیت‌ها نقشی مهم در پویایی و بازسازی جوامع گیاهی بازی می‌کنند (Hegazy, 2009). خصوصیات بانک بذر خاک به مانند خصوصیات پوشش گیاهی روزمینی تحت تأثیر فاکتورهای محیطی مانند خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و عوامل زیستی قرار دارد. بنابراین ترکیب بانک بذر یک رویشگاه مانند ترکیب پوشش گیاهی روزمینی متفاوت می‌باشد (Leak et al., 1998). از آنجا که ترکیب گونه‌ای بسیاری از کلونی‌های اولیه رویشگاه‌های

بانک بذر خاک از مهمترین بخش‌های کارکردی جامعه گیاهی است که با ذخیره اجزای آن جامعه به شکل بذرهایی موجود در خاک (Fourie, 2008) منجر به حفظ جوامع گیاهی به هنگام بروز شرایط مخرب طبیعی و یا انسانی می‌شود (Bakker, 1989) و از آنجا که وسیله‌ای است در ایجاد تنوع زیستی به‌عنوان یکی از اجزای مهم در مدیریت پوشش گیاهی نقش ایفا می‌کند. بذرهای دائم به‌عنوان حافظه

جوانه‌های رویشی پس از سپری کردن فصل نامساعد برای رشد بنا شده است.

برای بررسی و مطالعه ویژگی‌های مختلف بانک بذر خاک از روش‌های مختلفی استفاده می‌شود. در بیشتر مطالعات مربوط به بانک بذر خاک برای بررسی ترکیب و تنوع گونه‌ای از روش جوانه‌زنی (Germination Method) استفاده می‌گردد، اگرچه می‌توان گفت که در روش جوانه‌زنی ضخامت زیاد لایه خاک مانع بهره‌وری مناسب بذرها از نور و حرارت می‌شود (Bossuyt *et al.*, 2000) و در این روش این امکان وجود دارد که فقط بذرهای موجود در سطح خاک به جوانه‌زنی برسند (Van der Valk & Davis, 1986)، اما شاید بتوان گفت قریب به اتفاق محققان در گذشته برای مطالعه ترکیب بانک بذر خاک از روش جوانه‌زنی استفاده کردند که دلیل اصلی آن می‌تواند کاهش هزینه خالص‌سازی در روش ترکیبی (Combined Method or TerHeerdt Method) باشد. با این حال برخی از محققان روش ترکیبی را روش مناسب‌تری برای ارزیابی توانمندی بانک بذر خاک دانسته‌اند و برخی از محققان با مقایسه روش‌های مطالعه بانک بذر خاک، مناسب‌ترین روش را در یک منطقه بخصوص ارائه کرده‌اند. از جمله می‌توان به بررسی ترکیب گونه‌های گیاهی در دو روش جوانه‌زنی و ترکیبی در شمال دره راین آلمان اشاره کرد (Wessels & Schwabe, 2008). متأسفانه در ایران کار عمده، دقیق و متمرکز برای بررسی ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک با استفاده از دو روش مطالعه بانک بذر انجام نشده است و این مسئله ضرورت چنین مطالعه‌ای را نشان می‌دهد. در مطالعات بانک بذر خاک برآوردی دقیق از ترکیب بذرهای موجود در خاک امری مهم است. در راستای این مهم مناسبترین روش، روشی است که از نمونه‌های خاک تعداد بیشتری گونه ظهور یابند تا منتج به برآورد دقیق‌تری از ترکیب بذرهای مدفون در خاک گردد. هدف از تحقیق حاضر انتخاب روشی است که برآورد دقیق‌تری از توانمندی بذرهای موجود در خاک در مناطقی با شرایط کوهستانی و سرد ارائه کند.

تخریب‌شده مربوط به گیاهانی است که عمدتاً در بانک بذر خاک حضور می‌یابند بنابراین مطالعه بانک بذر خاک در شناخت ترکیب گونه‌ای اولیه رویشگاه‌ها به محققان یاری می‌رساند (Roveer, 2006). ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک تحت تأثیر مجموعه‌ای از فاکتورها مانند عوامل مؤثر بر تولید بذر توسط گیاه مادری، چگونگی استقرار بذرها در داخل خاک و عوامل مؤثر بر نابودی بذر مانند بذرخواری یا بیماری است. مرور مطالعات بانک بذر خاک در اکوسیستم‌های مرتعی بیانگر کاربردهای پرشماری از بررسی ترکیب و تنوع گونه‌ای توسط روش جوانه‌زنی می‌باشد. در این میان می‌توان به مواردی اشاره کرد. در مطالعه ترکیب گیاهی بانک بذر در تپه بوت‌زار و مشجر مرتعی (Ghorbani *et al.*, 2008)، تعداد ۱۷ و ۱۲ گونه به ترتیب در دو رویشگاه بوت‌زار و مشجر مرتعی گزارش شد. Abasi moslo و همکاران (۲۰۰۹) اثر آتش‌سوزی را بر ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک در سه رویشگاه در پارک ملی بومو شیراز مورد مقایسه قرار دادند. Stark و همکاران (۲۰۰۸) به بررسی توان احیایی ترکیب پوشش گیاهی پس از حمله گونه‌های مهاجم پرداختند. Bossuyt و همکاران (۲۰۰۳) ترکیب گیاهی بانک بذر خاک را در گراسلندهای جنوب بلژیک مطالعه کردند. به طوری که شناخت عناصر گیاهی موجود در منطقه به عنوان مطالعه‌ای زیربنایی برای سایر تحقیقات محسوب می‌گردد. با وجود مطالعات زیاد در بررسی ترکیب گونه‌ای بانک بذر گراسلندها، مطالعات کم و محدودی در زمینه بررسی ترکیب گونه‌ای به روش‌های متفاوت بانک بذر خاک گزارش شد.

از ابزارهای مناسب بررسی ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک طبقه‌بندی گیاهان می‌باشد، زیرا از ابزارهای ضروری برای ساده کردن پیچیدگی‌های گیاه‌شناسی است (Prentice *et al.*, 1992). شکل زیستی هر گونه گیاهی ویژگی ثابتی است که بر اساس سازش‌های مورفولوژیک گیاه با شرایط محیطی بوجود آمده است. رده‌بندی‌های مختلفی از شکل زیستی وجود دارد، اما در این میان رانکایر (Raunkiaer) دارای بیشترین کاربرد است. این روش بر اساس موقعیت

مواد و روش‌ها

الف) منطقه مورد مطالعه

این مطالعه در قرق تحقیقاتی که مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی ساری در سال ۱۳۸۰ احداث کرد، انجام شد. قرق مورد مطالعه با سطحی معادل ۴ هکتار در مختصات جغرافیایی $36^{\circ}12'30''$ - $52^{\circ}11'59''$ عرض شمالی و $52^{\circ}12'30''$ - $52^{\circ}11'59''$ طول شرقی قرار دارد. این منطقه با ارتفاع متوسط ۲۴۳۹ متر در بخش بالایی بیلاق گزنه‌سرا در منطقه چمستان شهرستان نور استان مازندران واقع شده است. از محاسبه ضریب تغییرات بارندگی سالانه ایستگاه‌ها که دارای ۲۸-۱۴/۵ درصد نوسان می‌باشد، می‌توان نتیجه گرفت که رژیم بارشی در منطقه مورد مطالعه تقریباً منظم است.

ب) روش نمونه‌برداری از خاک

نمونه‌برداری از خاک در اوایل فروردین ماه ۱۳۹۰، پس از سپری‌شدن دوره سرما به منظور شکستن خواب بذر و قبل از رویش سال جدید انجام شد. بدین منظور در داخل قرق و عمود بر هریک از اضلاع آن ۴ ترانسکت ۷۰ متری مستقر و بر روی هر ترانسکت به فاصله هر ۱۰ متر، از پلات‌های زوجی ۱×۱ متر استفاده شد. در هر پلات یک مترمربعی، ۱۰ نمونه از خاک توسط آگری به شعاع ۲/۵ سانتیمتر از عمق‌های ۵-۰ و ۱۰-۵ سانتیمتر بدست آمد و نمونه‌های مربوط به هر عمق هر پلات با هم مخلوط گردید. در مجموع ۵۶ نمونه خاک (۲۸ نمونه برای هر عمق) بدست آمد. با توجه به استفاده از پلاتهای زوجی نمونه‌های خاک به دو روش مورد کشت قرار گرفتند.

۱) روش ترکیبی: نیمی از نمونه‌های خاک (۲۸ نمونه از دو عمق)، به منظور جداسازی اجزا و بقایای گیاهی توسط دو الک با منافذ ۲ و ۰/۱۸ میلی‌متر خالص‌سازی شدند. به طوری که ابتدا هریک از نمونه‌های خاک بر روی الکی با منافذ ۲ میلی‌متر پخش شدند. این الک همراه با خاک، بر روی الکی با منافذ ریزتر ۰/۱۸ میلی‌متر قرار گرفت و تحت جریان شدید آب و فشار دست خالص‌سازی شد. الک با منافذ بزرگتر به منظور جداسازی اجزای درشت مانند بقایای گیاهی و با اجزای ریز برای جداسازی خاک رس استفاده

شدند.

۲) روش جوانه‌زنی: روشی معمول در بیشتر مطالعات بانک بذر خاک است. نمونه‌ها پس از استحصال از منطقه مورد مطالعه بدون هیچ آماده سازی مورد کشت قرار گرفتند. بطور کل نمونه‌های خاک مربوط به هر دو روش کشت پس از انتقال به گلخانه در سینی‌های به ابعاد ۳۰×۴۰ سانتی‌متر بر روی بستری از ماسه و کود استریل به ضخامت ۳ سانتی‌متر کشت شدند.

ج) روش کشت گلخانه

مطالعه و شمارش بذرهای جوانه‌زده در هر روش حدود چهار ماه به طول انجامید. برای اطمینان از عدم وجود بذرهای گونه‌های هرز در گلخانه یا بستر ماسه-کود، به ازای هر ۱۰ سینی، یک سینی به‌عنوان شاهد که حاوی مخلوطی از ماسه و کود استریل بود بینابین سایر سینی‌ها قرار گرفت. پس از کشت در گلخانه نهال‌های سبز شده به صورت منظم و هفتگی مورد شمارش و شناسایی قرار گرفتند و در نهایت از سینی‌های جوانه‌زنی حذف شدند تا فضای رویش برای گونه‌های جدید فراهم شود. پس از طی مدت زمان ۴ ماه گونه جدیدی مشاهده نشد. در این هنگام بمدت دو هفته از تیمار خشکی استفاده گردید و پس از خراش سطحی نمونه‌های خاک دوباره مورد آبیاری قرار گرفتند. در این مرحله هیچ گونه جدیدی موفق به جوانه‌زنی نشد (Chaideftou et al., 2009 و Nicol, 2007).

د) بررسی پوشش سطح خاک

بررسی پوشش گیاهی منطقه در خرداد ۱۳۹۰، پس از رویش کامل گیاهان و پیش از شروع فصل چرا، هنگامی که انتظار می‌رفت بیشتر گونه‌های گیاهی در منطقه حضور داشته باشند و به رشد کامل برسند، انجام شد. بدین منظور در هریک از پلات‌های یک مترمربعی که برای نمونه‌برداری از بانک بذر خاک قبلاً مورد استفاده قرار گرفته بودند، فهرست کلیه گونه‌های گیاهی به تفکیک فرم رویشی و همچنین درصد پوشش سطحی به روش تخمین، ثبت شد. برای بررسی تشابه بانک بذر خاک دو روش مطالعه و پوشش گیاهی سطحی از شاخص کیفی سورنسون (

دو روش مطالعه با توجه به شاخص تنوع شانون-واینر انجام شد (Jacquemyn *et al.*, 2009).

نتایج

نتایج بدست آمده نشان داد از ۱۰۰ گونه شناسایی شده در پوشش سطحی منطقه قرق تعداد ۶۹ گونه در بانک بذر دو روش حضور داشتند. تیره‌های *Compositae*، *Gramineae* و *Labiatae* با بیشترین تعداد گونه، بالاترین میزان حضور را در بانک بذر خاک داشتند. تعداد ۴۴ گونه در بانک بذر ظاهر شده در روش جوانه‌زنی با پوشش سطح خاک مشترک بود و تعداد آن در روش ترکیبی نیز ۲۲ گونه بود. تروفیت‌ها با فراوانی نسبی ۴۴٪ در روش ترکیبی و ۴۸٪ در روش جوانه‌زنی، بیشترین حضور را در بانک بذر داشتند (جدول ۱ و ۲).

(Sorensen index) استفاده گردید (Chaideftou *et al.*, 2009). بررسی فرم رویشی گیاهان بر اساس طبقه‌بندی رانکایر انجام شد.

ز) تحلیل آماری

برای بررسی و مقایسه ترکیب گونه‌ای بانک بذر در دو روش مطالعه، ابتدا مجموع درصد نسبی کلیه گونه‌های یکساله و چند ساله و همچنین مجموع درصد نسبی هر یک از فرم‌های رویشی برای هر یک از روش‌ها، در هر پلات مورد محاسبه قرار گرفت و در نهایت برای مقایسه این فاکتورها در دو روش از آزمون t جفتی استفاده شد. تشابه پوشش سطحی و بانک بذر خاک، در هر دو روش بصورت جداگانه برای هر پلات توسط شاخص سورنسون مورد محاسبه قرار گرفت و برای مقایسه تشابه در این دو روش از آزمون t جفتی استفاده شد. بررسی تنوع گونه‌ای بذرها در

جدول ۱- گونه‌های مشترک بین پوشش روزمینی و بانک بذر در روش جوانه‌زنی (فقط گونه‌هایی آورده شده‌اند که دارای فراوانی نسبی بیشتر از ۱

درصد در بانک بذر خاک می‌باشند)

گونه	تیره	طول عمر	شکل زیستی	درصد فراوانی
<i>Artemisia chamaemelifolia</i> Boiss.	Brassicaceae	A	TH	۲/۸۴
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Poaceae	P	HE	۲/۸
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) p. Beauv.	Poaceae	P	HE	۴/۳۹
<i>Bromustomentellus</i> Boiss	Poaceae	P	HE	۱/۳۳
<i>Crepiskotschyana</i> (Boiss.) Boiss	Compositae	A	TH	۴/۲۹
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	Poaceae	P	HE	۴/۲۳
<i>Draba aucheri</i> L.	Brassicaceae	A	TH	۱/۵۹
<i>Festuca ovina</i> L.	Poaceae	P	HE	۴/۴۲
<i>Gagea gageoides</i> (Zucc.) Vved	Liliaceae	P	GE	۱/۷۷
<i>Galium odorata</i> L.	Rubiaceae	P	HE	۴/۴۶
<i>Malva sylvestris</i> L.	Malvaceae	P	HE	۱/۹
<i>Nonneacaspica</i> (Willd.) G. Don.	Boraginaceae	A	TH	۲/۷۸
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae	A	TH	۲۲/۴
<i>Plantago minor</i> L.	Plantaginaceae	P	HE	۱/۵
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Polygonaceae	P	HE	۱/۴۷
<i>Potentilla reptans</i> L.	Rosaceae	P	HE	۱/۱۶
<i>Poterium sanguisorba</i>	Rosaceae	P	HE	۳/۵۱
<i>Ranunculus ficarioides</i> Willd.	Ranunculaceae	P	GE	۱/۷
<i>Stachys inflata</i> Benth.	Labiatae	P	CH	۴/۵
<i>Taraxacum officinale</i> LAM	Compositae	P	HE	۱/۴۱
<i>Urtica dioica</i>	Urticaceae	A	TH	۳/۲

جدول ۲- گونه‌های مشترک بین پوشش روزمینی و بانک بذر در روش ترکیبی

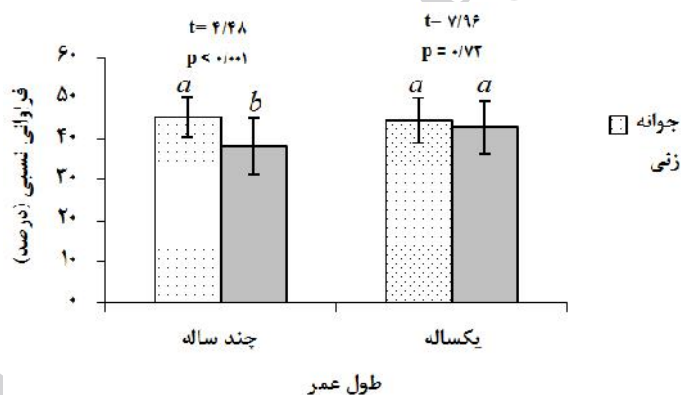
(فقط گونه‌هایی آورده شده‌اند که دارای فراوانی نسبی بیشتر از ۱ درصد در بانک بذر خاک می‌باشند)

گونه	تیره	طول عمر	فرم رویشی	فراوانی نسبی
<i>Artemisia chamaemelifolia</i> Boiss.	Compositae	A	TH	۴/۸۲
<i>Brachypodium pinnatum</i>	Poaceae	P	HE	۱/۹
<i>Crepiskotschyana</i> (Boiss.) Boiss	Poaceae	A	TH	۱۳/۷۴
<i>Drabaaucheri</i> L.	Brassicaceae	A	TH	۱/۳۶
<i>Eclipta prostrate</i>	Asteraceae	A	TH	۳/۲۷
<i>Festucaovina</i> L.	Graminae	P	HE	۳/۶۴
<i>peganumharmala</i>	Zygophyllaceae	A	TH	۱۰/۹۳
<i>Sonchusasper</i>	Compositae	A	TH	۱/۶۳
<i>Stachysinflata</i> Benth.	Labiataeae	P	HE	۱/۲
<i>Taraxacumofficinalice</i> LAM	Compositae	P	HE	۱/۰۹
<i>Trifoliumpratense</i> L.	Leguminosae	P	HE	۲/۵۴
<i>Urticadioica</i>	Urticaceae	A	TH	۳/۸۲

بررسی ترکیب گونه‌ای

الف) مقایسه گونه‌های یکساله و چندساله در دو روش مطالعه بانک بذر خاک

نتایج آزمون t جفتی نشان داد که فراوانی نسبی گونه‌های



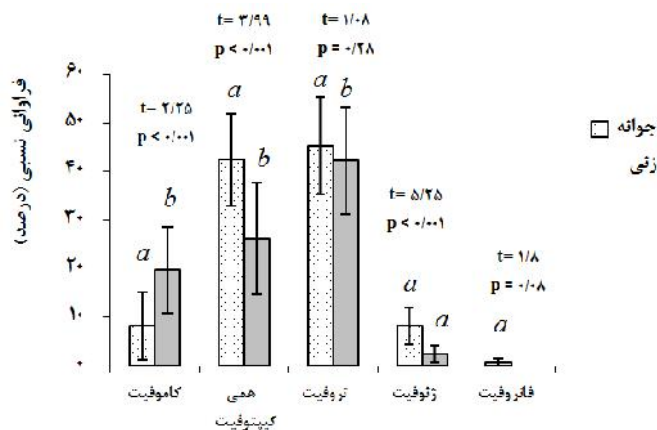
شکل ۱- مقایسه طول عمر گیاهان در دو روش مطالعه بانک بذر خاک

حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین درصد فراوانی نسبی گونه یکساله و چندساله در دو روش مطالعه بانک بذر خاک می‌باشد.

هستند و جز کاموفیت‌ها که دارای درصد نسبی بیشتری در روش ترکیبی بودند، ژئوفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها در روش جوانه‌زنی بیشتر بوده‌اند. به طوری که بیشترین درصد فراوانی در هر دو روش به تروفیت‌ها تعلق داشته است (شکل ۲).

ب) مقایسه شکل زیستی گونه‌ها در دو روش مطالعه بانک بذر خاک

نتایج آزمون t جفتی نشان داد که کاموفیت‌ها، ژئوفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها در دو روش دارای اختلاف معنی‌داری



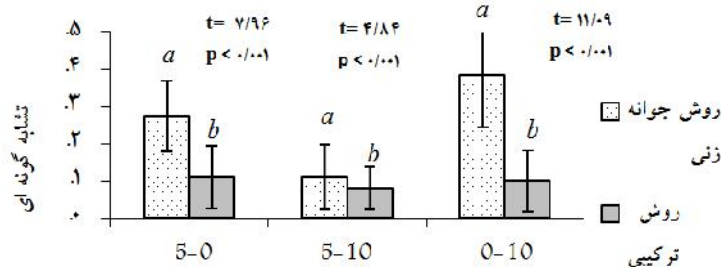
فرم رویشی

شکل ۲- مقایسه اشکال زیستی بانک بذر خاک در دو روش مطالعه

حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف در فرم زیستی بانک بذر در دو روش مطالعه می‌باشد.

به ترتیب در روش جوانه‌زنی و ترکیبی ۳۷ و ۱۰ درصد بوده است. با وجود این، تشابه گونه‌ای در بانک بذر روش جوانه‌زنی با اختلاف معنی‌داری بیشتر از روش ترکیبی است (شکل ۳).

اثر روش مطالعه بر تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک نتایج این مطالعه نشان داد در هر دو روش تشابه ضعیفی بین بانک بذر خاک با پوشش روزمینی وجود داشته، به طوری که تشابه بانک بذر خاک و پوشش سطحی زمین



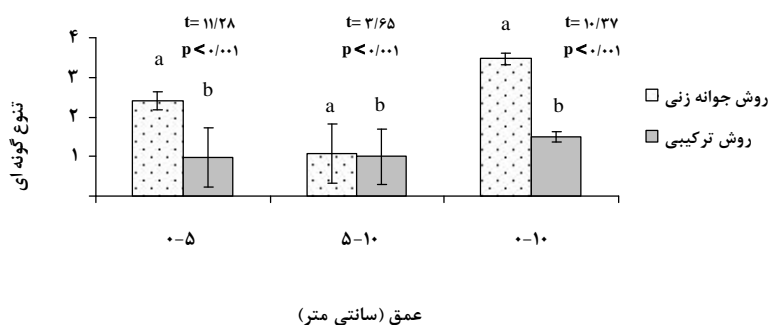
عمق خاک (سانتیمتر)

شکل ۳- تغییرات تشابه گونه‌ای بانک بذر با پوشش روزمینی در اعماق مختلف خاک

حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک با پوشش روزمینی بین دو روش می‌باشد.

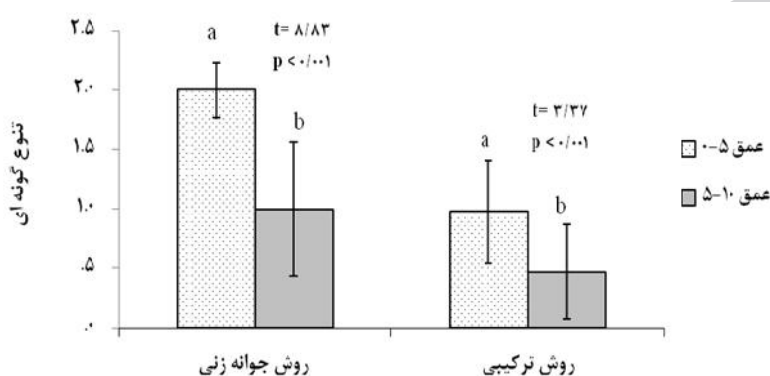
جوانه‌زنی بود (شکل ۴). همچنین نتایج نشان داد که عمق نمونه‌برداری از خاک بر تنوع گونه‌ای تأثیر معنی‌داری داشت و تنوع گونه‌ای در هر دو روش، در عمق اول (۵-۰ سانتی‌متر) بیشتر بود (شکل ۵).

اثر روش مطالعه بانک بذر و عمق نمونه‌برداری از خاک بر تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک نتایج آزمون t جفتی بیانگر این است که روش مطالعه بانک بذر خاک تأثیر معنی‌داری بر روی تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک داشت و بیشترین تنوع مربوط به روش مطالعه



شکل ۴- تغییرات تنوع گونه‌ای بانک بذر با پوشش روزمینی در اعماق مختلف خاک

حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک با پوشش روزمینی بین دو روش می‌باشد.



شکل ۵- مقایسه تنوع گونه‌ای بانک بذر در دو عمق خاک

حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف تنوع گونه‌ای در دو عمق خاک است.

بحث

اندام رویشی و یا قطعه‌ای از آن است اختلاف معنی‌داری در دو روش داشتند. یکی از عوامل مهم در حضور گونه‌ها در ترکیب بانک بذر خاک روش تکثیر و ازدیاد گیاهان است (Eelvan, 2007). به این معنا که، آیا از بذر و یا از قطعاتی از اندام‌های رویشی برای تکثیر و زادآوری استفاده می‌کنند. ژئوفیت‌ها که برای تکثیر، بیشتر متکی به قطعات زیرزمینی و اندام‌های رویشی خود هستند، شاید در گلخانه عمدتاً از اندام رویشی ظهور یابند تا بذر. البته از مشکلات گلخانه این است که در خیلی از موارد بالا نمی‌توان تشخیص داد که گیاه جوانه‌زده از بذر است و یا از قطعات کوچک اندام رویشی، که نیاز به مطالعات بیشتر در این زمینه وجود دارد. به‌رحال در مطالعه حاضر بین دو روش از لحاظ شناسایی ژئوفیت‌ها اختلاف وجود دارد. تعداد این گونه‌ها در روش ترکیبی شاید به علت از دست رفتن پیاز، ریزوم، سوخ یا

اگرچه در روش ترکیبی، یکساله‌ها با تعداد گونه کمتری در بانک بذر خاک ظاهر شدند، اما بعلت توانایی تولید بذر بیشتر، از لحاظ فراوانی نسبی بذرها اختلاف معنی‌داری با روش جوانه‌زنی نداشتند و گونه‌های چندساله با تعداد گونه و تراکم بذرها کمتر عاملی در اختلاف ترکیب دو روش از لحاظ طول عمر بذرها بودند. در روش جوانه‌زنی به ترتیب تعداد گونه تروفیت‌ها، همی‌کریپتوفیت‌ها، کاموفیت‌ها و ژئوفیت‌ها، ۲۱، ۳۳، ۵ و ۶ و در روش ترکیبی نیز ۸، ۲۴، ۴ و ۱ بود. آنچه در مطالعه حاضر دیده شد آن است که تراکم بذر تروفیت‌ها که گونه‌های یکساله می‌باشند و جوانه مولد در داخل بذر وجود دارد، اختلاف معنی‌داری در دو روش نداشت اما ژئوفیت‌ها، کاموفیت‌ها و همی‌کریپتوفیت‌ها که گونه‌هایی چندساله می‌باشند و جوانه مولد آنها به صورت

هستند با ایجاد شرایط مناسب سریع جوانه می‌زنند، در نتیجه ممکن است در بانک بذر مشاهده نشوند، در حالی که در پوشش گیاهی وجود دارند و سبب کاهش این تشابه می‌شوند (Wen-ming *et al.*, 2004). از طرف دیگر تروفیت‌ها به دلیل توانایی تولید بذر زیاد و همین‌طور آسیب‌پذیری کمتر که ناشی از کوچکی بذر آنها می‌باشد، با فراوانی بیشتری در بانک بذر خاک حضور می‌یابند، در حالی که ممکن است در پوشش سطحی کمتر حضور یابند (Cowling & Holmes, 1997 و Tesfay & Kebrun, 2000). این مسئله دلیلی بر کاهش تشابه پوشش گیاهی بانک بذر خاک با پوشش سطحی زمین می‌باشد، زیرا بسیاری از گونه‌ها از قبیل: *Asperula odorata*, *Gentiana olivieri*, *Brachypodium sylvaticum* و ... تنها در بانک بذر روش جوانه‌زنی حضور داشتند. میانگین تنوع در روش جوانه‌زنی و ترکیبی به ترتیب ۳/۴۶ و ۲/۳۴ بود. بالا بودن شاخص تنوع در روش جوانه‌زنی مربوط به تنوع نسبتاً خوب این روش از لحاظ حضور گونه‌های مختلف از لحاظ فرم بیولوژیک و شکل زیستی در بانک بذر خاک می‌باشد، زیرا این روش برآورد بهتری از ترکیب پوشش گیاهی منطقه ارائه داده است. بطور کلی فاکتور تنوع گونه‌ای تحت تأثیر ترکیب گونه‌ای قرار دارد (Godefroid *et al.*, 2006) و از آنجا که ترکیب گونه‌ای ارائه شده توسط روش ترکیبی در سطح پایینی قرار گرفته است تنوع گونه‌ای را نیز تحت تأثیر قرار داده است. در مجموع استفاده از روش ترکیبی برای گونه‌هایی که زادآوری رویشی دارند مناسب نبوده و حتی در تحقیقاتی که بدنبال استفاده از بانک بذر خاک در پروژه‌های اصلاح و احیا می‌باشند استفاده از روش جوانه‌زنی توصیه می‌گردد.

منابع مورد استفاده

- Abbasi Moslu, J., Ghorbani Pashkolaee, J., Safaean, S. and Tamartash, R., 2008. Effect of fire on soil seed bank in Bamu Park in Shiraz. *Rangeland*, 4(3): 623-640.
- Bakker, H. G., 1989. Some aspects of the natural history of seed banks. 9-21. In: Lack MA, Parker VT, Simpson RL (Eds.) *Ecology of soil seed banks*.

تکمه در خلال فرایند شستشو و الک، نسبت به روش جوانه‌زنی کاهش یافته باشد. البته عامل کاهش همی‌کریپتوفیت‌ها را نیز می‌توان در این مسئله جستجو کرد. زیرا گیاهانی هستند که در فصل نامساعد سال بصورت ریشه در سطح زمین حضور دارند و امکان این وجود دارد که در هنگام الک خاک و شستشو، اندام مولد جوانه از دست رفته و توانایی جوانه‌زنی این گونه‌ها در روش ترکیبی کاهش یابد. از عوامل مهم دیگر در اختلاف ترکیب گونه‌ای، افزایش معنی‌دار کاموفیت‌ها در روش ترکیبی است. کاموفیت‌ها گیاهانی با بذرهای دارای خواب هستند و برای شکسته شدن خواب بذر احتیاج به شرایطی خاص دارند (Chaideftout, 2009). نتایج حاصل نشان داد که احتمال تنش مکانیکی ناشی از سایش بذرها بر روی الک شرایط لازم را برای شکست خواب بذر این گونه‌ها فراهم کرده و میزان حضور این گونه‌ها در روش ترکیبی افزایش یافت.

سه تیره *Compositae*, *Gramineae* و *Labiatae* بیشترین حضور را در ترکیب بانک بذر خاک داشتند. بنابراین بنظر می‌رسد یکی از دلایل افزایش این تیره‌ها داشتن بذرهای بادوام و امکان انتشار راحت‌تر بذرها می‌باشد (Van Der Valk, 1989). بر اساس نتایج بدست آمده، روش ترکیبی در ارائه ترکیبی متناسب با پوشش گیاهی منطقه دارای کاستی‌هایی بود. اگرچه شاخص تشابه در دو روش مطالعه از ۱۰ تا ۳۷ درصد متغیر بود و شاخص‌های بدست آمده نشان‌دهنده سطح پایین تشابه بانک بذر و پوشش سطحی خاک در هر دو روش مطالعه بود، اما بر اساس نتایجی که بدست آمد، تشابه بانک بذر و پوشش سطحی خاک در روش جوانه‌زنی بیشتر بود. کاهش این تشابه در بررسی میزان همانندی بانک بذر خاک با پوشش سطحی زمین در بسیاری از مطالعات گزارش شده است (Romero, 2003 و Liech-Young *et al.*, 2009). این شباهت کم تحت تأثیر گونه‌هایی است که تنها در یکی از سطوح مورد مطالعه دیده شدند، یا به عبارت دیگر گونه‌هایی که تنها در پوشش سطح زمین یا تنها در بانک بذر خاک حضور داشتند. گونه‌هایی که دارای قدرت زنده‌مانی کمتری

- Kebrom, T. and Tesfaye, B., 2000. The role of soil seed bank in rehabilitation of degraded hill slope in southern Wello. Ethiopia, *Biotropical*, 32 (1): 23 – 32.
- Leck, M. A. and Simpson, R. L., 1995. Ten-year seed bank and vegetation dynamics of a tidal freshwater marsh. *American Journal of Botany*, 82: 1547-1557.
- Lichet-Young, S. A., Pavlovic, N. B. R. and Frohnapple, K. J., 2009. A comparison of seed banks across a sand dune successional gradient at Lake Michigan dunes (Indiana, USA). *Plant Ecology*, 202: 229-308.
- Nicol, J. M., Muston, S., Santos, D., McCarthy, B. and Zukowsk, S. i., 2007. Impact of sheep grazing on the soil seed bank of a managed ephemeral wetland: implications for management. *Australian Journal of Botany*, 55: 103-109.
- Prentice, I. C., Cramer, W., Harrison, S. P. R., Monserud, R. A. and Solomon, A.M., 1992. A global biome model based on plant physiology and dominance, soil properties and climate. *Journal of Biogeography*, 19, 117-134.
- Robert, D. C. and Edith, B. A., 2008. Composition of soil seed banks in southern California coastal sage scrub and adjacent exotic grassland. *Plant Ecology*, 198: 37-46.
- Roovers, P., Bossuyt, B. B. and Hermy, M., 2006. May seed banks contribute to vegetation restoration on paths in temperate deciduous forest. *Plant Ecology*, 187(1): 25-38.
- Stark, K. E., Arsenault, A. and Bradfield, G. E., 2008. Variation in soil seed bank species composition of a dry coniferous forest: spatial scale and sampling considerations. *Plant Ecology*, 197: 173-181.
- Van Der Valk, A. G. and Davis, C. B., 1986. The role of seed bank in the vegetation dynamics of prairie glacial marshes. *Ecology*, 59(2): 322-355.
- Wessels, S. and Schwabe, A., 2008. Testing the potential seed availability in dung samples: comparison of two seedling emergence methods. *Flora*, 203, 429-436.
- Wen-Ming, B., Xue-Mei, B. and Lhng-Hao, Y. C., 2004. Effects of *Agriophyllum squarrosum* seed bank on its colonization in a moving and dune in Hunshandake sand land of China. *Journal of Arid Environment*, 59: 151-157.
- Academic Press, San Diego.
- Bossuyt, B., Heyn, M. and Hermy, M., 2000. Concentrating samples estimates larger seed bank density of a forest soil. *Functional Ecology*, 14: 766-767.
- Bossuyt, B. and Hermy, M., 2003. The potential of soil seed banks in the ecological restoration of grassland and heath land communities. *Belgian Journal of Botany*: 136, 23-34.
- 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). *Plant Ecology*, 201(1): 255-265.
- Ellner, S., 1985. ESS germination strategies in a randomly vary in environment. *Logistic-type models. Theoretical Population, Biology*, 28: 50-79.
- Fourie, S., 2008. Composition of the soil seed bank in alien-invaded grassy fynbos: Potential for recovery after clearing. *South African Journal of Botany*, 74: 445- 453.
- Ghorbani, J., Eelvan, H., Shokri, M. and Jafarian, Z., 2007. Study on plant composition in above ground vegetation and soil seed bank in shrublands and woodlands. *Rangeland*, 3(2): 264-267.
- Godefroid, S., Phartyal, S. S. and Koedam, N., 2006. Depth distribution and composition of seed banks under different tree layers in a managed temperate forest ecosystem. *Acta Oecologica*, 29(3): 283-292.
- Harper, J. L., 1977. *Population biology of plants*. Academic Press, New York.
- Holmes, P. M. and Cowling, R. M., 1997. Diversity, composition and guild structure relationships between soil stored seed banks and mature Vegetation, in alien plant – invaded South African fynbos shrub lands. *Plant Ecology*, 133: 107-122.
- Hegazy, A. K., Hammouda, O., Lovett-Doust, J. and Gomaa, N. H., 2009. Variations of the germinable soil seed bank along the altitudinal gradient in the northwestern Red Sea region. *Acta Ecologica Sinica*, 29: 20-29.
- Jacquemyn, H., Mechelen, C. V., Brys, R. and Honnay, O., 2011. Management effects on the vegetation and soil seed bank of calcareous grasslands: An 11-year experiment. *Biological Conservation*, 144: 416-422.

**Comparing seed germination and combined methods in the emergence of functional groups of soil seed bank
(case study: summer rangelands of Vaz watershed, Noor)**

R. Erfanzadeh^{1*}, A. Alamzadeh Gorji² and S. H. Zali³

1*-Corresponding author, Associate Professor, Rangeland Management Department, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran, Email: rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

2- M.Sc. Student in Rangeland Management, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

3- Assistant Professor, Rangeland Management Department, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, Iran

Received:1/29/2013

Accepted:3/6/2014

Abstract

Plant diversity and composition conservation is an important issue in ecosystem management. Therefore, management recommendations could be offered after a precise evaluation of diversity and composition. This study aimed to compare the results of two different methods namely seed germination and combined method for determining the composition of soil seed bank. For this purpose, soil samples were collected from two different depths (0-5 and 5-10cm) within 28 paired plots. The seed bank characteristics were then determined through two different methods. According to the obtained results, totally 68 plant species were identified in the seed bank. In both methods, therophytes had the highest relative abundance. However, geophytes and hemi-cryptophytes were significantly higher in germination method as compared with combined method. The similarity between above-ground vegetation and soil seed bank was totally low and it was higher in germination method as compared with combined method. Since plant composition plays a key role in ecosystem function, in this research it was tried to demonstrate the composition of soil seed bank as an important part of plant composition and an important factor in recovery of vegetation.

Keywords: Soil seed bank, species diversity, species composition, germination method, combined method.