

تأثیر توده‌های بوته‌ای بر خصوصیات بانک بذر خاک علفزارهای کوهستانی (مطالعه موردی: حوزه واز مازندران)

رضا شهبازیان^۱، رضا عرفانزاده^{۲*} و سید حسن زالی^۳

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

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مرتع‌داری، دانشکده علوم دریایی و منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

پست الکترونیک: rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

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

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۱/۱۳

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۱/۱۰

چکیده

از ویژگی‌های مشترک اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک، فراوانی ساختارهای توده‌ای با غالبیت گونه‌های چوبی در میان پوشش گیاهی علفی می‌باشد. در این تحقیق، اثرات توده‌های بوته‌ای بر خصوصیات بانک بذر خاک در مراتع کوهستانی واز استان مازندران مورد مطالعه قرار گرفت. در بهار سال ۱۳۸۹ اقدام به نمونه‌برداری از خاک شد. سپس نمونه‌های خاک در شرایط طبیعی در گلخانه تحت تیمار قرار گرفتند تا بذر موجود در آنها جوانه بزنند. بذرهای جوانه زده شده شناسایی شدند و تراکم بذر در مترمربع محاسبه شد. همچنین، شاخص تشابه سورسون بین بانک بذر و پوشش روزمینی (به درصد)، غنا (تعداد گونه در پلات) و تنوع (بدون واحد) بذر محاسبه گردید و بین توده‌ها و خارج توده‌ها مقایسه شدند. نتایج نشان داد که تراکم بانک بذر خاک در داخل توده‌های بوته‌ای بطور معنی‌داری بیشتر از خارج توده‌ها بود. همچنین شاخص تنوع شانون خارج توده‌ها (با میانگین ۱/۳۷) تفاوت معنی‌داری را با داخل توده‌ها (با میانگین ۱/۸۱) داشت. البته غنای گونه‌ای بانک بذر داخل توده‌های بوته‌ای (با میانگین ۱۱/۸۶ در پلات) بطور معنی‌داری بیشتر از غنای گونه‌ای خارج توده‌ها (با میانگین ۷/۹ در پلات) بود. همچنین شاخص تشابه پوشش روزمینی با بانک بذر خاک داخل توده‌ها با میانگین ۱۵/۵٪ بطور معنی‌داری کمتر از خارج توده‌ها با میانگین ۲۲/۵٪ بود. این تحقیق اهمیت توده‌های کوچک باقیمانده از بوته‌ای‌ها را در علفزارهای کوهستانی شمال کشور در حفظ بذر گونه‌های علفی نمایان کرد، بنابراین تأکید بر حفظ این توده‌ها در این رویشگاه شد.

واژه‌های کلیدی: بانک بذر خاک، تراکم بذر، تنوع شانون، ساختارهای توده‌ای، حوزه آبخیز واز.

مقدمه

بانک بذر خاک ذخیره‌ای از بذرهای زنده رویش نیافته داخل خاک است که توان جایگزین شدن گیاهان بالغ را دارند (Leck *et al.*, 1989). بانک بذر خاک نقش مهمی را در تعیین ترکیب و پویایی جوامع گیاهی، به‌ویژه در سیستم‌های ناپایدار مانند مراتع سیلابی (Holzel & Otte, 2004 و Thompson, 2000) و شناسایی گونه‌های گیاهی

در معرض خطر انقراض و حفاظت از آنها (Bakker *et al.*, 1996) دارد. استقرار بانک بذر خاک، عاملی کلیدی در پویایی جوامع گیاهی است و همچنین اهمیت زیادی در واکنش جوامع گیاهی به تغییرات آب و هوایی دارد (Lettner *et al.*, 2010).

از ویژگی‌های مشترک اکوسیستم‌های خشک و نیمه‌خشک فراوانی ساختارهای توده‌ای در پوشش گیاهی

اکولوژی گیاهی تأثیر مثبت این توده‌ها را که اصطلاحاً به آن Patch گفته می‌شود در حفظ و نگهداری گونه‌های علفی پوشش سطحی مطالعه کرده‌اند (Van der Marrel, 2005). با توجه به اینکه در مراتع کوهستانی دامنه شمالی البرز مرکزی بوته‌ای‌ها به صورت توده‌هایی ایجاد میکرو رویشگاه‌هایی کرده‌اند انتظار می‌رود بتوانند در ذخیره بذرها در خاک و غنای بانک بذر نقش ایفا کنند. سؤال اینجاست که این قطعات چه تأثیری می‌تواند در حفظ، تراکم، تنوع و غنای بانک بذر خاک داشته باشد، که موضوع این تحقیق قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مراتع بیلاقی واز با مختصات جغرافیایی ۵۱ درجه و ۵۵ دقیقه و ۱۵ ثانیه تا ۵۲ درجه و ۵۵ دقیقه و ۱۵ ثانیه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۲ دقیقه و ۱۵ ثانیه تا ۳۶ درجه و ۳۰ ثانیه عرض شمالی با مساحتی بیش از ۵۴۲۶ هکتار در دامنه‌های شمالی البرز مرکزی در ارتفاعات جنوب شهرستان نور در استان مازندران واقع شده است. ارتفاع منطقه مورد مطالعه ۲۴۰۵ متر از سطح دریا می‌باشد. بافت خاک این منطقه لوم تا لومی - شنی، متوسط بارندگی ۵۱۲ میلی‌متر و تبخیر سالانه ۱۲۰۰ میلی‌متر می‌باشد. اقلیم منطقه بر اساس روش دومارتن از نوع مدیترانه‌ای سرد و فراسرد است (خالقی، ۱۳۷۷).

- نمونه برداری از خاک

پس از بازدید از منطقه، تعدادی از توده‌های حاصل از بوته‌ای‌ها با گونه غالب زرشک وحشی (*Berberis integerrima*) که در سطح مراتع علفی پراکنده بودند، شناسایی و مشخص شدند. ده توده از بوته‌ای‌ها با ارتفاع متوسط نیم متر و مساحت متوسط ۲۰ متر مربع به طور تصادفی انتخاب گردید. سپس در اوایل فصل بهار و زمانی که به ذوب برف اجازه نمونه برداری از منطقه را داد، اقدام به نمونه برداری خاک داخل (زیر) هر توده و خارج آنها شد. به طوری که به طور متوسط در هر توده ۴ پلات یک مترمربعی

می‌باشد (Maestre & Cortina, 2005)، به طوری که دو فاز شامل گیاهان چوبی در یک ماتریسی از گیاهان علفی یا خاک لخت نمود پیدا می‌کند (Cipriotti et al., 2005). توده‌های چوبی نقش ویژه‌ای به عنوان منابع بذر و تله‌ای برای به دام انداختن بذرها (Soriana et al., 1994) و مواد غذایی (Whitford et al., 1997) دارند.

آگاهی از فرایندهای بوم‌شناختی این توده‌های گیاهی و فضای خارج آنها به ویژه در مناطقی که چرای بیش از حد دام وجود دارد، لازم و ضروریست (FAO, 2005). عملکرد گیاهان در زیر تاج پوشش توده‌های گیاهی با افزایش منابع مانند آب و نیتروژن و با فراهم آوردن حفاظت گیاهان از علف‌خواران افزایش یافته است. تحقیقات نشان داده است که وجود ساختار توده‌های گیاهی، الگوی مکانی بانک بذر خاک را بشدت تحت تأثیر قرار می‌دهد (Bullock & Moy, 2004 و Pugnair, 2000). Myster (۲۰۰۳) با مطالعه بانک بذر خاک نشان داد که بقاء بذرها در توده‌های گونه *Miconia sp.* بیشتر از فضای اطراف توده‌هاست. همچنین گزارش شده است که تراکم بذر مدفون شده در خاک زیر تاج پوشش توده‌ها همبستگی بالایی نسبت به تراکم در مناطق لخت نشان داد و برخی گونه‌ها در توده‌های بوته‌ای، از جمله یکساله‌ها ۹۲ درصد از کل بانک بذر خاک را تشکیل دادند (Chambers et al., 1994).

مطالعات نشان داده است که بذرهای گونه‌های گرامینه بیشتر در خاک محیط‌های باز و بذرهای گونه‌های پهن برگ بیشتر در زیراشکوب گونه‌های درختی یافت می‌شوند (Jennifer et al., 2011 و Jennifer et al., 2011). Bertiller و Monica (۲۰۰۸) در بررسی الگوهای مکانی بانک بذر خاک نشان دادند که تنوع مکانی بانک بذر خاک در توده‌های خاک لخت محدود بوده، در حالی که خاک زیر تاج پوشش توده‌های گیاهی حاوی تعداد بذرهای بیشتری بوده است.

مطالعه ویژگی‌های بانک بذر در توده‌هایی از بوته‌ای‌ها در یک زمینه‌ای از گیاهان علفی هنوز در ایران گزارش نشده است و در سایر مناطق جهان محدود می‌باشد. محققان

شده و حذف شدند، تا دیگر بذری سبز نشد (Chaidefto, 2009). بعد از شش ماه که دیگر هیچ بذری از داخل سینی‌ها جوانه نزد، آبیاری بمدت ۲ هفته قطع گردید و بعد از یک خراش سطحی در خاک داخل سینی‌ها، آبیاری دوباره شروع شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تعداد بذره‌های جوانه‌زده از بانک بذر خاک در هر پلات به تعداد در مترمربع تبدیل شد و بعد برای آزمون نرمال بودن داده‌ها از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد. چون داده‌ها از توزیع نرمال پیروی نکرده، از این‌رو قبل از استفاده از آزمون‌های آماری برای نرمال شدن داده‌های بانک بذر خاک (تعداد بذرها) در هر نمونه از تبدیل $\sqrt{X+0.5}$ استفاده گردید (Sokal et al., 1995). برای مقایسه میانگین تراکم بانک بذر خاک داخل و خارج توده‌های بوته‌ای از آزمون t جفتی استفاده گردید. تشابه فلورستیکی بین پوشش روزمینی و بانک بذر داخل و خارج توده‌های گیاهی با استفاده از شاخص سورنسون تعیین شد. برای مقایسه میانگین‌های تشابه بین داخل و خارج توده‌ها، از آزمون z ویلکاکسون استفاده شد. تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک با استفاده از شاخص تنوع شانون-وینر محاسبه گردید (Meissne et al., 1999). از حضور و عدم حضور گونه‌ها در بانک بذر خاک در هر پلات غنای گونه‌ای در داخل و خارج توده‌ها برای هر پلات محاسبه گردید. برای مقایسه تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک داخل و خارج توده‌ها نیز از آزمون t جفتی استفاده شد. چون داده‌های غنای بانک بذر خاک از توزیع نرمال پیروی نکردند. از این‌رو برای مقایسه غنای بانک بذر خاک داخل و خارج توده‌های بوته‌ای از آزمون z ویلکاکسون استفاده شد (Idoia et al., 2008).

نتایج

تراکم بانک بذر خاک

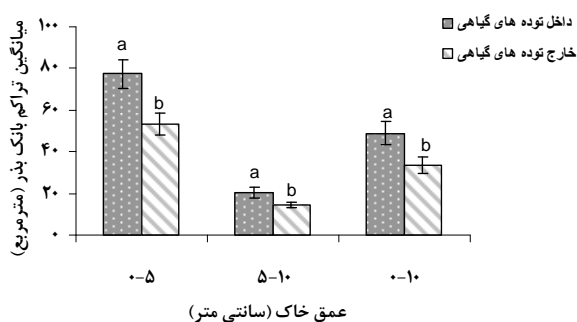
در مجموع ۳۸۰۹ بذر مربوط به ۵۵ گونه در بانک بذر خاک داخل (۲۲۵۳ بذر) و خارج (۱۵۵۶ بذر) توده‌های

مستقر و برای هریک از این پلات‌ها یک پلات (زوج آن) در خارج توده‌ها یعنی فضای آزاد میان توده‌ها نمونه‌برداری شد. در هر پلات، بوسیله اوگری به قطر ۵ سانتی‌متر، تعداد ۱۰ نمونه خاک از عمق ۵-۱۰ و ۱۰-۵ سانتی‌متری (Chaideftou et al., 2009) برداشت گردید. سپس با ترکیب خاک هر عمق، یک نمونه برای هر پلات از هر عمق که حجم خاک آن کمتر از ۰/۸ لیتر (Erfanzadeh et al., 2010) نمی‌شد، تشکیل شد. هریک از نمونه‌های بانک بذر خاک پس از برداشت داخل کیسه‌های پلاستیکی ریخته شده و پس از برچسب‌گذاری (شماره پلات و شماره توده، عمق، بیرون یا خارج توده) برای کشت به محیط گلخانه منتقل و به روش پیدایش نهال معروف به روش کشت گلخانه‌ای (Thompson et al., 1997 و Halpern et al., 1999) مورد بررسی قرار گرفت.

همچنین برای بررسی و ثبت پوشش گیاهی در فصل رویش برای اینکه بتوان به همان پلات‌ها بازگشت، پلات‌ها پیکه‌گذاری شدند تا در فصل رویش به منطقه بازگشته و در داخل هر پلات درصد پوشش گونه‌ها به تفکیک در داخل و خارج توده‌های بوته‌ای‌ها شناسایی شوند. تخمین پوشش روزمینی به روش چشمی در همان پلات‌ها در تیرماه انجام شد.

روش کشت گلخانه‌ای

نمونه‌های بانک بذر خاک در محیط گلخانه با شرایط دمایی مناسب ۱۸ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت کافی در داخل سینی‌های پلاستیکی ۲۶×۴۰ سانتی‌متر که در زیر حاوی چند سوراخ بودند، کشت شدند. تعداد سینی‌ها در مجموع ۱۶۰ عدد بود. در داخل هر سینی، نمونه‌های خاک بر روی لایه نازکی از ماسه استریل (ضخامت ۳ سانتی‌متر) به گونه‌ای پخش شدند تا ضخامت آنها بیشتر از ۲ سانتی‌متر نباشد تا کلیه بذرها در معرض نور و هوا قرار گیرند و از شانس بالای جوانه‌زنی برخوردار شوند. تأمین رطوبت مورد نیاز برای جوانه‌زنی به‌صورت مه‌پاشی از بالا انجام شد (Young et al., 2009). نهال‌های در حال ظهور شمارش

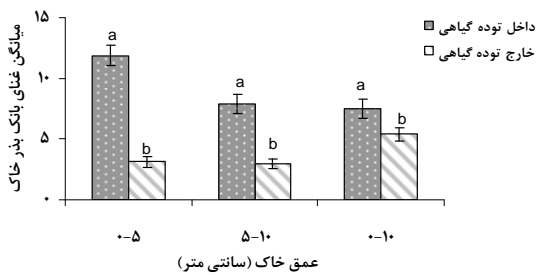


شکل ۱- تغییرات تراکم بانک بذر خاک (تعداد در مترمربع) در اعماق مختلف بین داخل و خارج توده‌های بوته‌ای
حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف تراکم بین داخل و خارج توده‌های بوته‌ای می‌باشد.

تشابه بانک بذر خاک با پوشش رو زمینی بر اساس داده‌های پوشش گیاهی رو زمینی و ترکیب بانک بذر خاک تعداد ۸۰ گونه گیاهی که ۲۱ گونه فقط در داخل بانک بذر توده‌ها، ۸ گونه فقط در خارج بانک بذر توده‌ها، ۲۵ گونه مشترک بین بانک بذر داخل و خارج توده‌های بوته‌ای، ۱۳ گونه فقط در پوشش داخل توده‌ها، ۷ گونه فقط در پوشش خارج توده‌ها و ۶ گونه مشترک بین پوشش داخل و خارج توده‌ها مشاهده گردید. نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد که تشابه بانک بذر خاک با پوشش رو زمینی در داخل توده‌ها ($z = -2/95$ و $sig = 0/009$) و همچنین در خارج توده‌های گیاهی ($z = 2/97$ و $sig = 0/003$) در دو عمق خاک دارای تفاوت معنی‌داری است. بدین صورت که بیشترین تشابه با پوشش رو زمینی مربوط به بانک بذر خارج توده‌ها و کمترین مربوط به بانک بذر داخل توده‌ها بود (شکل ۲). شاخص تشابه سورنسون بین بانک بذر خاک با پوشش رو زمینی داخل توده‌ها از ۷ درصد تا ۳۴ درصد و تشابه سورنسون بین بانک بذر خاک با پوشش رو زمینی خارج توده‌ها از ۱۱ درصد تا ۵۲ درصد متغیر بود.

گیاهی ظاهر شد. میانگین تراکم بذر (۴۸/۹ بذر در مترمربع) در داخل توده‌ها به‌طور معنی‌داری بیشتر از میانگین تراکم بذر (۳۳/۸ بذر در مترمربع) در خارج توده‌های بوته‌ای در عمق ۰-۱۰ سانتی‌متری خاک بود. میانگین تعداد بذر در عمق ۰-۵ سانتی‌متری در داخل توده‌ها (۷۷/۳۴ بذر در مترمربع) به‌طور معنی‌داری بیشتر از میانگین تعداد بذر در عمق ۰-۵ سانتی‌متری خارج توده‌ها (۵۳ بذر در مترمربع) بود. همچنین میانگین تعداد بذر در عمق ۵-۱۰ سانتی‌متری در داخل و خارج توده‌ها به ترتیب ۲۰/۶ و ۱۴/۶ بذر در مترمربع بود. بیشترین تراکم بذر در عمق ۰-۵ سانتی‌متری خاک در داخل توده‌های بوته‌ای‌ها مشاهده گردید. گونه‌های *Poterium*, *Urtica dioica*, *Carex brunna*, *Festuca ovina*, *Asperula odorifera*, *sanguisorba*, *Lathyrus*, *Hypericum perforatum*, *Cyperus helferi*, *pratensis* به ترتیب در داخل توده‌های بوته‌ای دارای تراکم بذر بیشتری بودند، در حالی که بذر گیاهان *Minuarita*, *Stachys inflata*, *Bromus tectorum*, *kashmirica*, *Potentilla reptans*, *Plantago lanceolata*, *Stellaria*, *Gagea lutea*, *Polygonum persicaria* با تراکم بیشتری در خارج توده‌های بوته مشاهده شدند.

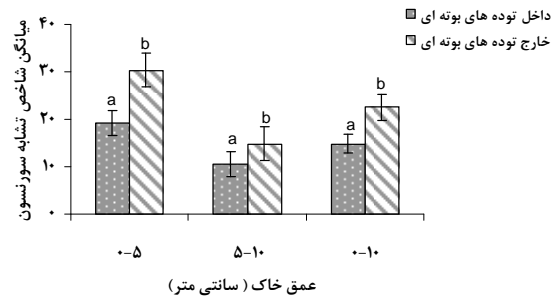
نتایج آزمون t جفتی نشان داد که بین تراکم بانک بذر خاک در داخل ($t = 8/27$ و $sig = 0/00$) و خارج توده‌ها ($t = 6/72$ و $sig = 0/00$) تفاوت معنی‌داری وجود داشت. به طوری که بیشترین تراکم بانک بذر خاک مربوط به منطقه داخل توده‌ها و کمترین بانک بذر خاک مربوط به خارج توده‌های بوته‌ای بود. تراکم بانک بذر خاک در عمق (۰-۵) سانتی‌متری به‌طور معنی‌داری بیشتر از عمق (۵-۱۰) سانتی‌متری خاک هم در داخل و هم در خارج توده‌ها بود (شکل ۱).



شکل ۳- غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در دو عمق (۰-۵) و (۱۰-۱۵)

۵) سانتی متری داخل و خارج توده‌های بوته‌ای

حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف غنای بانک بذر خاک داخل و خارج توده‌های بوته‌ای می‌باشد.



شکل ۲- تشابه بانک بذر خاک در دو عمق (۰-۵) و (۱۰-۱۵)

سانتی متری داخل و خارج توده‌ها با پوشش روزمینی

حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف تشابه بانک بذر خاک و پوشش روزمینی بین داخل و خارج توده‌ها می‌باشد.

تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک

میانگین تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک (۱/۸۱) در داخل توده‌ها به‌طور معنی‌داری بیشتر از میانگین تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک (۱/۳۷) در خارج توده‌ها در عمق ۰-۱۰ سانتی متری خاک بود. میانگین تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۰-۵ سانتی متری خاک در داخل توده‌ها ۲/۲۳ و میانگین تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۰-۵ سانتی متری خاک در خارج توده‌ها ۷/۹ بود. میانگین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۵-۱۰ سانتی متری خاک در داخل توده‌ها ۱/۳۹ و میانگین تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۵-۱۰ سانتی متری خاک در خارج توده‌ها ۲/۹۵ بود. نتایج آزمون t جفتی نشان داد که تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در داخل (t=۷/۷۰۸ و sig=۰/۰۰) و خارج توده‌ها (t=۴/۱۶۹ و sig=۰/۰۰) دارای تفاوت معنی‌داری بوده، به‌طوری‌که بیشترین تنوع بانک بذر خاک مربوط به داخل توده‌های بوته‌ای و کمترین تنوع مربوط به خارج توده‌ها بود. همچنین عمق ۰-۵ سانتی متری بانک بذر خاک داخل توده‌ها دارای تنوع بیشتری نسبت به خارج توده بود (شکل ۴).

غنای گونه‌ای بانک بذر خاک

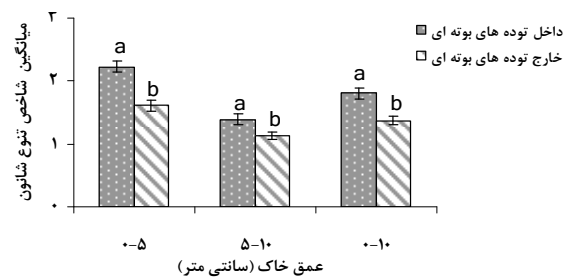
میانگین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک (۷/۵ در پلات) در داخل توده‌ها به‌طور معنی‌داری بیشتر از میانگین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک (۵/۴ در پلات) در خارج توده‌ها در عمق (۰-۱۰) سانتی متری بود. میانگین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۰-۵ سانتی متری در داخل توده‌ها (۱۱/۸۶ در پلات) و میانگین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در خارج توده‌ها (۷/۹ در پلات) بود. میانگین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۵-۱۰ سانتی متری در داخل توده‌ها (۳/۱۳ در پلات) و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در خارج توده‌ها (۲/۹۵ در پلات) بود. نتایج آزمون ویلکاکسون نشان داد که میانگین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در داخل (z=-۴/۱۱۳ و sig=۰/۰۰) و خارج توده‌ها (z=-۳/۷۳۰ و sig=۰/۰۰) دارای اختلاف معنی‌داری بود. بیشترین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۰-۵ مربوط به داخل توده‌ها و کمترین مربوط به خارج توده‌های بوته‌ای بود. همچنین کمترین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک در عمق ۵-۱۰ سانتی متری خاک مربوط به خارج توده‌های بوته‌ای‌ها و بیشترین مربوط به بانک بذر داخل توده‌های بوته‌ای بود (شکل ۳).

تراکم بانک بذر خاک می‌شود.

از آنجا که منطقه کوهستانی واز به شدت مورد چرای دام قرار می‌گیرد، از این‌رو گونه‌های خوشخوراکی همانند *Lathyrus pratensis* و *Dactylis glomerata* با تراکم بذر بالا در داخل توده‌های بوته‌ای استقرار پیدا کرده‌اند. در حالی‌که در بانک بذر و پوشش خارج توده‌ها نمایان نشدند. Parker (۱۹۸۹) و Jaksic و Fuentes (۱۹۸۰) بیان کردند که توده‌های گیاهان بوته‌ای، گونه‌های گیاهی خوشخوراک را در برابر چرا و شکار توسط علفخواران محافظت می‌کنند (Chang & Carleton, 2001).

تشابه بین بانک بذر خاک و پوشش رو زمینی نتایج نشان داد که بیشترین تشابه بانک بذر و پوشش روزمینی مربوط به خارج توده‌ها بود. به‌رحال هم در خارج و هم در داخل توده‌ها، تشابه بانک بذر خاک با پوشش سطحی پایین بود که با نتایج دیگر مطالعات بانک بذر خاک مطابقت دارد (Erenler, Falinska, 2000). همچنین Bossuyt و Honnay (۲۰۰۸) بیان کردند که تشابه فلورستیکی بانک بذر خاک با پوشش گیاهی رو زمینی متناظر آن در اغلب رویشگاه‌های طبیعی کم است. عدم این تشابه را می‌توان به اختلاف در دوام بذرها، راهبرد تولید مثل گیاهان، اثر چرای دام و زمان نمونه‌گیری پوشش گیاهی و بانک بذر خاک نسبت داد (Grime, 1997; Thompson &

در منطقه مورد مطالعه اغلب گونه‌های بوته‌ای و چندساله پوشش رو زمینی مانند *Astragalus gossypinus*، *Thymus*، *Lepidium latifolium*، *Onobrychis cornuta*، *Verbascum thapsus fedtchenkois* فقط در پوشش گیاهی نمایان شدند، در حالی‌که در بانک بذر خاک مشاهده نشدند. همین امر باعث کاهش تشابه بانک بذر خاک با پوشش رو زمینی شده است. گونه‌های *Astragalus*، *Myosotis sylvatica*، *Gentiana acaulis*، *tribulodes*، *Ixilirion montanum* و *Anthemis brachystephana*، فقط در پوشش گیاهی خارج توده‌ها مشاهده شدند. این گونه‌ها احتمالاً دارای بانک بذر کم دوام می‌باشند. همچنین



شکل ۴- تنوع گونه‌ای بانک بذر در دو عمق (۰-۵) و (۵-۱۰) سانتی‌متری خاک داخل و خارج توده‌های بوته‌ای

حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف تنوع گونه‌ای بانک بذر بین داخل و خارج توده‌های بوته‌ای می‌باشد.

بحث

تراکم بانک بذر خاک

به‌طور کلی بر اساس نتایج بدست‌آمده در این تحقیق، تراکم بانک بذر خاک در داخل توده‌های بوته‌ای بیشتر از خارج آنها بود. به‌طوری‌که دلیل بالا بودن تراکم بذر در داخل توده‌های بوته‌ای در مراتع کوهستانی واز مازندران را این چنین می‌توان بیان کرد که این توده‌ها به‌عنوان یک منبع ذخیره طبیعی، توانایی به دام انداختن بذرهای پراکنده را داشته، و محیطی امن برای بذرها در برابر باد و جلوگیری از هدررفت آنها توسط جریان آب ایجاد می‌کنند. البته این افزایش تراکم در داخل توده‌های گیاهی در مطالعات بانک بذر خاک قبلاً نیز گزارش شده است (Pugnaire & Zaro, 2000; Marone et al., 2004; Reichman, 1984) و همچنین بذر گیاهانی که در داخل توده‌ها استقرار یافته‌اند بعلت محافظت در برابر چرای دام قبل از ریزش و حتی محافظت در برابر شکار چونندگان پس از ریزش بذر باقی می‌مانند، در نتیجه تراکم بذرها داخل توده‌ها افزایش می‌یابد (Marone et al., 2004). Vetaas (۱۹۹۲) و Moro و همکاران (۱۹۹۷) بیان کردند که گیاهان بوته‌ای و درختچه‌ای سطح مرتع از طریق سایه، کاهش تبخیر و تعرق گیاهان زیر اشکوب، افزایش مواد مغذی و پایین بودن اسیدیته شرایط مساعدی برای سایر گیاهان در زیر اشکوب خود فراهم می‌کنند که منجر به افزایش تولید بذر و در نهایت

توجه به اینکه مراتع بیلاقی واز مازندران تحت چرای شدید دام قرار دارد، از این رو گونه‌های خوشخوراک و گراس‌های چندساله با فراوانی کمتری در سطح این مراتع مشاهده می‌شوند. تحقیقات نشان داده است که گیاهان بوته‌ای که به‌صورت توده‌های در سطح مراتع در حال چرا پراکنده شده‌اند، می‌توانند از گونه‌های گیاهی خوشخوراک و سایر گیاهان در برابر چرا و شکار توسط سایر حیوانات کوچک محافظت نمایند (Flores et al., 2004; Hastwell & Stafford, 2003). همین امر باعث افزایش تنوع (Marone et al., 1990 & Pickup) و غنای گونه‌ای (Marone et al., 2004) بانک بذر خاک در داخل توده‌های بوته‌ای می‌شود. در مجموع، این تحقیق نشان داد که گونه‌هایی همانند *Marubium* *Lathyrus pratensis* *Sanguisorba minor* *Zizia aurea* *Dactylis glomerata officinale* *Melilotus* *Rumex acetosa* *Asperula odorifera* *Chenopodium* *Brachypodium pinatum officinale* *Lactuca virosa alba* برای تشکیل بانک بذر خاک به زیر اشکوب توده‌های بوته‌ای پناه می‌برند و قادر نیستند تشکیل بانک بذر در خارج از توده‌ها بدهند. بعبارت دیگر این توده‌های بوته‌ای به‌عنوان گونه پرستار برای حفظ و بقای سایر گونه‌ها از طریق افزایش تراکم و تنوع بذر داخل خاک عمل می‌کنند. در نتیجه حفظ این توده‌ها به‌عنوان منبع ارزان طبیعی ذخیره بذر برای احیای پوشش گیاهی منطقه ضروری به‌نظر می‌رسد و ابزار مفیدی برای اصلاح مراتع کوهستانی محسوب می‌شوند.

منابع مورد استفاده

- Esmaeilzadeh, O., 2011. Study on soil seed bank in forest-beech patches, Darkola, Mazandaran. Ph.D. Thesis in Forestry, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, 181p.
- Khaleghi, P., 1998, Caspian forest profile, Vazrud research forest. Research Institute of Forests and Rangelands of Iran, 380p.
- Bakker, J. P., Poschod, P., Strykstra, R. J., Bekker, R. M. and Thompson, K., 1996. Seed banks and seed dispersal: important topics in restoration ecology. *Acta Botanica Neerlandica*, 45: 461-490.

حضور گونه‌های مشترک بین پوشش گیاهی داخل و خارج توده‌ها و بانک بذر خاک داخل و خارج توده را می‌توان بواسطه زنده‌مانی طولانی بذر آنها در خاک دانست. گونه‌هایی را که تنها در بانک بذر خاک چه در داخل و چه در خارج توده‌ها مشاهده شدند می‌تواند به این دلیل باشد که قادرند بانک بذر بادوام در خاک تشکیل دهند (Bossuyt et al., 2008).

غنا و تنوع بانک بذر خاک

به‌طور کلی بر اساس داده‌های ترکیب بانک بذر خاک مراتع کوهستانی منطقه واز مازندران، ۲۱ گونه فقط در بانک بذر خاک داخل توده‌های گیاهی و ۸ گونه فقط در خارج توده‌های بوته‌ای حضور پیدا کرده که بیانگر افزایش غنای گونه‌ای بانک بذر خاک داخل توده‌ها می‌باشد (Olano, Marone et al., 2008; Pugnare & Zaro, 2000). حفاظت از بذرهای موجود در داخل توده در برابر شکار جونندگان و علفخواران و غنی بودن خاک زیر تاج پوشش بوته‌ها از مواد غذایی باعث شده که محیطی مناسب برای رشد و جوانه‌زنی گیاهان و بذرهای داخل توده‌های بوته‌ای فراهم شود، در نتیجه غنای گونه‌ای در داخل توده‌های بوته‌ای افزایش یابد. اسماعیل‌زاده (۱۳۹۰) بیان کرد که غنای گونه‌ای بانک بذر خاک با افزایش حاصلخیزی خاک افزایش می‌یابد. Ellner (۱۹۸۱)، Jimenez و همکاران (۱۹۹۲) و Vinto و Burke (۱۹۹۵) بیان کردند که خاک زیر تاج پوشش گیاه حاوی مواد آلی مغذی بوده و اغلب بذرها در مجاورت گیاه مادری تجمع می‌یابند.

در جوامع گیاهی مراتع واز، بوته‌ها بصورت توده‌های چوبی نمایان شده‌اند. در این جوامع که دارای ساختار لکه‌ای هستند، این گونه‌های چند ساله و بوته‌ای میکرو کلیمای زیر اشکوب خود را بنحوی تغییر می‌دهند که باعث تسهیل در بقای سایر گیاهان می‌شوند. بنابراین بوته‌های مرتعی با ایجاد میکروکلیمای مناسب در زیر اشکوب، توانسته‌اند عوامل نامساعد محیطی را بخوبی تعدیل نمایند و از طریق تسهیل مکانیکی از گیاهان در برابر چرای دام محافظت کنند. با

- Hölzel, N. and Otte, A., 2004. Assessing soil seed bank persistence in flood-meadows: The search for reliable traits. *Journal of Vegetation Science*, 15: 93-100.
- Idoia, C. J., Olano, M., 2008. Seed bank spatial structure in semi-arid environments: beyond the patch-bare area dichotomy. *Plant Ecology*, 195:215–223.
- Jiménez, H. E. and Armesto, J. J., 1992. Importance of the soil seed bank of disturbed sites in Chilean Matorral in early secondary succession. *Journal of Vegetation Science*, 3: 579-586.
- Jaksic, F. M. and Fuentes, E. R., 1980. Why are native herbs in the Chilean Matorral more abundant beneath bushes: Microclimate or grazing?. *Journal of Ecology*, 68: 665-669.
- Jennifer, N., Mukhongo1, J. I., Kinyamario1, R. M., Chiral. and Musila, W., 2011. Assessment of soil seed bank from six different vegetation types in Kakamega forest, Western Kenya African. *Journal of Biotechnology*, 10(65): 384-391.
- Kemp, P. R., 1989. Seed banks and vegetation processes in deserts. 257- 281, In: Leck, M. A., Parker V. T. and Simpson, R. L., (Eds.) *Ecology of soil seed banks*. Academic Press,
- Leck, M. A., Parker, V.T. and Simpson, R. L., 1989. *Ecology of Soil Seed Banks*. Academic Press, Toronto.
- Lettner, C., Ertl, S. and Reiter, K., 2010. Soil seed bank and the relationship to standing vegetation in high-arctic Greenland. Abstract of the “IPY Oslo Science Conference, Norway, 8 - 12 June, 28p.
- Marone, L., Cueto, V. R. and Milesi, F. A., 2004. Soil seed bank composition over desert microhabitats, patterns and plausible mechanisms. *Journal of Botany*, 82: 1809-1816.
- Moro, M. J., Pugnaire, F. I. and Haase, P., 1997. Mechanisms of interaction between a leguminous shrub and its understorey in a semi-arid environment. *Ecography*, 20: 175-184.
- Meissner, R. A. and Facelli, J. M., 1999. Effects of sheep exclusion on the soil seed bank and annual vegetation in chenopod shrublands of South Australia. *Journal of Arid Environments*, 117-128.
- Marone, L., Víctor, R. and Fernando, A., 2004. Soil seed bank composition over desert microhabitats: patterns and plausible mechanisms. *Journal of Botany*, 82: 1809-1816.
- Maestre, F. T. and Cortina, J., 2005. Remnant shrubs in Mediterranean semi-arid steppes, effects of shrub size, abiotic factors and species identity on understorey richness and occurrence. *Acta Ecology*, 27: 161-169.
- Monica, B. and Bertiller, M. H., 2008. Spatial patterns of the germinable soil seed bank in northern Patagonia. *Journal of Ecology*, 8: 39-46.
- Bossuty, B. and Honnay, O., 2008. Can the seed bank be used ecological restoration? An overview of seed bank characteristic in European communities. *Journal of Vegetation Science*, 19: 875-884.
- Bullock, J. M. and Moy, I. L., 2004. Plants as seed traps, inter-specific interference with dispersal. *Acta Ecology*, 25: 35-41.
- Chang, E. R., and Carleton, T. J., 2001. Relationship between vegetation and soil seed banks in an arctic coastal marsh. *Journal of Ecology*, 89(18): 367-384.
- Cipriotti, P. A. and Aguiar, M. R., 2005. Effects of grazing on patch structure in a semi-arid two-phase vegetation mosaic. *Journal of Vegetation Science*, 16: 57- 66.
- Chaideftou, E., Thanos, C. and Bergmeier, A., 2009. Seed bank composition and above-ground vegetation in response to grazing in sub Mediterranean oak forests (NW Greece). *Journal of Plant Ecology*, 206: 335-345.
- Chambers, J. C. and McMahon, J. A., 1994. A day in the life of a seed movements and fates of seeds and their implications for natural and managed systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 25: 263-292.
- Ellner, S. and Shmida, A., 1981. Why are adaptations for long-range seed dispersal rare in desert plants?. *Ecology*, 51: 33-144.
- Erenler, H. E., Ashton, P.; Gillman, M. P. and Ollerton, J., 2010. Factors determining species richness of soil seed banks in lowland ancient woodlands. *Biodiversity and Conservation*, 19(6): 1631-1648.
- Erfanzadeh, R., Hendrickx, F., Maelfait, J. P. and Hoffmann, M., 2010. The effect of succession stage and salinity on the vertical distribution of seeds in salt marsh soils. *Flora*, 205: 442- 448.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United States), 2005. *Properties and Management of Dry lands*, Available online.
- Falinska, K. and Bialowieza, G., 2000. Seed bank pattern and floristic composition of vegetation patches in a meadow abandoned for 20 years. *Journal of Botany*, 91-110 p.
- Flores, J., Briones, O., Flores, A., and Sanches-Colon, S., 2004. Effect of predation and solar exposure on the emergence and survival of desert seedlings of contrasting life forms. *Journal of Arid Environments*, 58: 1-18.
- Hastwell, T. G. and Facelli, J. M., 2003. Different effects of shade induced facilitation on growth and survival during the establishment of a chenopod shrub. *Journal of Ecology*, 91: 941-950.
- Halpern, C. B., Evans, A. Sh. and Nielson, S., 1999. Soil seed bank young, closed – canopy forest of the Olympic Peninsula, Washington: potential contributions to understory reinitiation. *Canadian Journal of Botany*, 77: 922-935.

- seed banks, 215-235 In: Fenner M. (Eds.) Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities.
- Thompson, K. and Grime, Y. P., 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten Contrasting habitats. *Journal of Ecology*, 67: 893 - 921.
- Vander Marel, E., 2005. *Vegetation Ecology*. Black Well Publishing Company, USA, 395p.
- Vetaas, O. R., 1992. Micro site effects of tree and shrubs in dry savanna. *Journal of Vegetation Science*, 3: 337-344.
- Vinton, M. A. and Burke, I. G., 1995. Inter actions between individual plant species and soil nutrient status in short grass steppe. *Ecology*, 76: 1116-1133.
- Whitford, W. G., Anderson, J. and Rice, P. M., 1997. Stem flow contribution to the 'fertile island' effect in creosotebush, *Larrea tridentata*. *Journal of Arid Environments*, 35: 451-457.
- Young, S. A., Pavlovic, N. B., Grundel, 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(2): 299-308.
- Myster, R. W., 2003. Effects of species, density, patch-type and season on post-dispersal seed predation in a Puerto Rican pasture. *Biotropica*, 35: 542-546.
- Parker, M. A., 1982. Association with mature plants protects seedlings from predation in an arid grassland shrub, *Gutierrezia microcephala*. *Ecologia*, 53: 276-280.
- Pugnaire, F. I. and Zaro, R. L., 2000. Seed bank and understorey species composition in a semi-arid environment, the effect of scrub age and rainfall. *Journal of Botany*, 86: 807-813.
- Reichman, O. J., 1984. Spatial and temporal variation of seed distributions in Sonoran desert soils. *Journal of Biogeography*, 11:1-11.
- Soriano, A., Sala, O. E. and Perelman, S. B., 1994. Patch structure and dynamics in a Patagonian arid steppe. *Vegetation*, 111:127-135.
- Sokal, R. R. and Rolaf, F. J., 1995. *Biometry*. Freeman, W. H., New York, US, 456p.
- Stafford, S. D. and Pickup, G., 1990. Pattern and production in arid lands. *Ecology Society of Australia*, 16: 195-200.
- Thompson, K., 2000. The functional ecology of soil

Impact of shrubby patches on soil seed bank characteristics in mountainous grasslands (Case study: Vaz watershed, Mazandaran)

R. Shahbazian¹, R. Erfanzadah^{2*} and S. H. Zali³

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

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

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

Received:11/17/2012

Accepted:3/12/2013

Abstract

Frequent occurrence of patches with dominant shrub species is a common characteristic for arid and semi-arid ecosystems. In this study, the effect of shrubby patches on soil seed bank characteristics was studied in mountainous rangelands in Vaz watershed, Mazandaran province. Soil samples were taken in spring 2011 and spread out under natural conditions in greenhouse to germinate the seeds. Germinated seeds were identified and seed density was calculated per square meter. Sorensen similarity between soil seed bank and above ground vegetation, seed richness, and diversity were estimated and compared between patches and inter-patches. The results showed that seed density in patches was significantly higher than that of inter-patches. In addition, Shannon diversity index and richness were significantly higher in patches than those of inter-patches (1.81 vs. 1.37 and 11.86 vs. 7.9 per plot, respectively). Similarity between above ground vegetation and soil seed bank was significantly higher in inter-patches than that of patches (22.5% vs. 15.5%). The results of this study indicated the importance of small-remained patches with shrub species in seed conservation of grasses.

Keywords: Patch, soil seed bank, seed density, Shannon diversity, Vaz watershed.