

بررسی تأثیر چرای دام و مراحل توالی گیاهی بر روی بانک بذر خاک

رضا عرفانزاده^{۱*} و سید حمزه حسینی کهنوج^۲

تاریخ دریافت: ۸۸/۱۱/۲۰ - تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۱۵

چکیده

در تحقیق حاضر تأثیر چرای دام و مراحل توالی بر روی تراکم بذور خاک و تشابه آن با پوشش سطحی بررسی شد. مطالعه در یک شوره‌زار مرتعی واقع در سواحل شمال‌غربی کشور بلژیک که قسمت‌هایی چراشده و قسمت‌هایی قرق و همچنین دارای مناطقی از مراحل ابتدایی توالی و مناطقی از مراحل انتهایی توالی (کلیماکس) وجود داشتند، انجام شد. سه منطقه کلیدی پس از پیمایش صحرائی انتخاب شد؛ یکی از مناطق در مراحل اولیه توالی و دو منطقه دیگر در مرحله کلیماکس قرار داشتند. مناطق مرحله کلیماکس شامل منطقه چراشده و قرق بود. ده پلات چهار متر مربعی در مرتع مرحله ابتدایی و ۸۰ پلات در مراتع کلیماکس (۵۰ پلات در مراتع چراشده و ۳۰ پلات در قرق) مستقر شدند. نمونه‌های خاک از پلات‌ها از دو عمق ۵-۰ و ۱۰-۵ سانتی‌متری در اسفندماه برداشت و برای جوانه‌زنی بذور آنها به گلخانه انتقال یافتند. همچنین پوشش سطحی زمین در داخل همه پلات‌ها در تیرماه تعیین شد. تشابه پوشش سطحی زمین و بانک بذر خاک محاسبه شد. نتایج حاصل، تأثیر معنی داری از چرا بر روی بانک بذر خاک نشان نداد. نتایج نشان داد که تراکم بذور و تشابه آن با پوشش سطحی در پلات‌های مراحل اولیه توالی بیشتر از مراحل انتهایی بود. مطالعه ترکیب بذور نشان داد که بانک بذر خاک در هر دو مرحله توالی اغلب از گونه های گیاهی هستند که در مراحل ابتدایی توالی ظاهر می‌شوند. این در حالی بود که حضور آنها از پوشش سطح در مراحل انتهایی توالی تقریباً حذف شده بود. نظر به اهمیت بانک بذر خاک در احیاء مراتع تخریب‌یافته و حفظ تنوع ژنتیکی، بر توجه به آن در مطالعات مختلف در کشور ایران تأکید شد.

واژه‌های کلیدی: توالی گیاهی، بانک بذر خاک، چرای دام، شوره‌زار، پوشش گیاهی، مرتع.

۱- استادیار گروه مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس

* نویسنده مسئول: Rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه

سانتی‌متری با افزایش مراحل جانیشینی، افزایش یافت، در حالی که در اعماق پایین‌تر تأثیر مراحل جانیشینی معنی دار نبود.

تحقیق حاضر در شمال‌غربی کشور بلژیک انجام شده است، ولی از آنجا که بانک بذر خاک پنهان است به همین دلیل متأسفانه در کشور ما مطالعات کمتری بر روی آن انجام شده است. نتایج حاصل از آن می‌تواند قابل توجه و استفاده محققین داخل کشور بوده یا اینکه حداقل می‌تواند عاملی برای بیشتر تمرکز دادن محققین در جهت مطالعه بانک بذر خاک باشد. هدف از این تحقیق مطالعه تأثیر عوامل محیطی بر روی بانک بذر خاک است. این عوامل شامل چرای دام که در کشور ما هم به‌شدت بر روی مراتع اعمال می‌شود و دو مرحله مختلف جانیشینی (شروع و کلیماکس) است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

مناطق مورد مطالعه در سواحل دریای شمال در کشور بلژیک واقع شده است. دو منطقه نزدیک یکدیگر برای مطالعه اثرات توالی انتخاب شد که یکی از مناطق در سال‌های اولیه توالی قرار داشت (در سال ۱۳۸۲ از زیر آب پدیدار شده بود) و منطقه دیگر در شرایط کلیماکس بود (قدمت ظهور منطقه بیش از صد سال بود و گونه‌های موجود از قبیل *Elymus athericus* که معرف شرایط کلیماکس در چنین رویشگاه‌هایی است ظهور کرده بودند). هر دو منطقه حفاظت‌شده بودند و چرا در آن انجام نمی‌شد. این در حالی بود که برای مطالعه تأثیر چرای دام (مشترک گاو و گوسفند) بر روی ویژگی‌های بانک بذر خاک منطقه کلیماکس چراننده بالا با یک منطقه کلیماکس چراننده (با شرایط هیدرولوژیک و اقلیمی یکسان با منطقه چراننده) مقایسه شد. تیپ غالب در مناطق کلیماکس شامل گونه‌های *E. athericus* و *Salicornia spp.* و در مناطق جوان *Limonium vulgare* و *Suaeda maritima* بود.

مطالعه بذر زنده مدفون‌شده در خاک یک مطالعه بنیادی در اکولوژی و جامعه‌شناسی گیاهی است. این بذر در حفظ و احیاء مراتع تخریب‌یافته و بهبود وضعیت جوامع گیاهی آن می‌تواند یک نقش کلیدی داشته باشد. علاوه بر این، بانک بذر خاک در حفظ و احیای گونه‌های گیاهی در حال انقراض و حفظ تنوع ژنتیکی گیاهان اهمیت ویژه و غیرقابل انکار دارد (۱۷). تحقیقات نشان می‌دهد که عوامل مختلفی می‌تواند بر روی تراکم، تنوع، زنده‌مانی و تشابه بانک بذر خاک با پوشش سطحی زمین تأثیر بگذارد. یکی از مهم‌ترین این عوامل چرای دام است. اونگار و وودل^۱ (۱۹۹۶) بیان کردند که درصد تشابه^۲ بین بانک بذر خاک و پوشش سطح زمین در مناطق چراننده و دارای چرای سبک کمتر از مناطق دارای چرای سنگین است. این در حالی است که همین محققان در تحقیق دیگری عکس این نتایج را گزارش کرده بودند همچنین پیر و کاولینگ^۳ (۱۹۹۱) بدون ذکر دلیل بیان کردند که چرای دام می‌تواند باعث افزایش تشابه بانک بذر خاک با پوشش سطح زمین در جوامع شنی شود. بر عکس پکو^۴ و همکاران (۱۹۹۸) تأثیر معنی‌داری از چرای دام بر روی این تشابه پیدا نکردند. همچنین چرا می‌تواند تأثیر معنی‌داری بر روی تراکم بذر زنده داخل خاک داشته باشد (۲).

مراحل جانیشینی پوشش گیاهی، اینکه در مراحل اولیه یا انتهایی جانیشینی باشد، یکی دیگر از عواملی است که بر روی ویژگی‌های بانک بذر خاک (تراکم، تشابه با پوشش سطح زمین، ترکیب) تأثیر می‌گذارد. نتایج تحقیقی نشان داد تراکم و غنای گونه‌ای از مراحل اولیه به سمت مراحل بعدی جانیشینی در زمین‌های آیش‌شده کاهش یافت، به‌طوری که تعداد گونه از ۳۸ به ۲۵ عدد رسید (۶). به هر حال تحقیقات دیگری نتایجی شبیه یا عکس آن را گزارش کرده‌اند (۱۳ و ۱۷). بوسویت و هرمی^۵ (۲۰۰۴) گزارش کردند که در علفزارهای شنی تشابه بین پوشش سطحی زمین و بانک بذر خاک موجود در اعماق صفر تا ۵

1- Ungar & Woodal

2- Similarity

3- Pierre & Cowling

4- Peco

5- Bossuyt & Hermy

روش تحقیق

وجود جهت اطمینان از عدم وجود بذرسالم داخل نمونه‌ها، اقدام به گرفتن نمونه‌های کوچکی از سینی‌ها توسط میکروسکوپ شد. در اغلب سینی‌ها بذری زیر میکروسکوپ یافت نشد یا این‌که حداکثر یک بذر سالم دیده شد که قابل چشم پوشی بود.

به‌منظور بررسی تشابه بین پوشش سطحی زمین و بانک بذر مدفون شده در خاک، درصد پوشش تمامی گونه‌ها نیز در فصل رشد، تیرماه، به روش چشمی در تمامی پلات‌ها تخمین زده شد. محل دقیق پلات‌ها در تیرماه به‌وسیله GPS و علامتی که در زمان نمونه‌برداری از خاک در اسفندماه در یک گوشه پلات قرار داده شده بود، مشخص می‌شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تعداد بذور جوانه‌زده در مترمربع در هر طبقه عمقی حساب شد. سپس تشابه بانک بذر خاک و پوشش سطحی زمین از روش چکانوسکی^۱ (۱۰) تعیین شد. تجزیه واریانس دو یا چندطرفه (GLM)^۲ برای مقایسه تراکم بذور و تشابه آن با پوشش سطحی زمین بین مناطق چراشده و چرا نشده و بین مناطق مراحل ابتدایی و مراحل انتهایی توالی استفاده شد.

نتایج

تراکم و ترکیب بانک بذر خاک

الف) مراتع مرحله ابتدایی توالی (بدون چرا): در این مناطق بانک بذر خاک و پوشش سطحی زمین در مجموع شامل ۵۳ گونه مختلف بود که در آن بانک بذر خاک شامل ۴۴ گونه و پوشش سطحی زمین شامل ۲۱ گونه بود (۱۲ گونه به‌طور مشترک در هر دو یافت شدند). تعداد زیادی از گونه‌ها در پوشش سطحی زمین وجود داشت، در حالی‌که در بانک بذر خاک یافت نشد یا اینکه با تراکم بسیار پایین (یک یا دو بذر) ظاهر شدند (مانند گونه‌های دائمی *E. athericus* و *Puccinellia maritima*). در عوض تعدادی گونه در بانک بذر خاک جوانه زدند، ولی در پوشش

نمونه‌ها در ۹۰ پلات ۴ متر مربعی برداشت شد که از این تعداد، به‌منظور مطالعه تأثیر توالی گیاهی بر ویژگی‌های بانک بذر خاک ۱۰ پلات در مراتع جوان و ۱۴ پلات در مناطق کلیماکس مستقر شدند. اندازه پلات‌ها بر اساس مطالعات قبلی که بر روی جوامع گیاهی انجام شده بود و حداقل مساحت را ۴ متر مربع گزارش کرده بودند، انتخاب شد (۱). برای مطالعه تأثیر چرا بر روی ویژگی‌های بانک بذر خاک ۳۰ پلات در مراتع کلیماکس چراننده (۱۴ تا از آن همان پلات‌هایی بودند که در مناطق کلیماکس برای مطالعه اثرات توالی گیاهی بر روی ویژگی‌های بانک بذر خاک انتخاب شده بودند) و ۵۰ پلات در مناطق کلیماکس ولی چرا شده انتخاب شدند. در هر پلات توسط یک اوگر دارای شعاع ۳ سانتی‌متری از ۳۰ نقطه به‌صورت تصادفی نمونه‌های خاک در اسفندماه قبل از جوانه‌زنی بذور سال قبل برداشت و به دو عمق ۵-۰ و ۱۰-۵ سانتی‌متری تفکیک شدند و سپس خاک مربوط به عمق ۵-۰ سانتی‌متری برای ۳۰ نقطه در هر پلات مخلوط و تشکیل یک نمونه را داد. همچنین خاک استحصالی از اعماق ۱۰-۵ سانتی‌متری نیز برای هر پلات جداگانه مخلوط و تشکیل یک نمونه از این عمق را داد. سپس تمامی نمونه‌های هر دو عمق برای کشت به گلخانه منتقل شدند. قبل از کشت در گلخانه، نمونه‌ها توسط فشار آب از الک‌هایی با مش دو میلی‌متر برای حذف قطعات بزرگ لاشبرگ و سنگ و الک‌هایی با مش ۰/۱۸ میلی‌متر برای حذف ذرات دانه‌ریز رس و تغلیظ بذور در نمونه‌ها عبور داده شد (۱۶). نمونه‌های تغلیظ‌شده در سینی‌های ۴۰×۴۰ سانتی‌متر پخش و برای جوانه‌زنی بذور داخل آنها، در محیط مساعد گلخانه قرار گرفتند. درجه حرارت محیط گلخانه ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتی‌گراد و نور موجود نور طبیعی خورشید بود. بذوری که جوانه می‌زدند و قابلیت شناسایی داشتند، شناسایی و از سینی‌ها حذف شدند. بعد از حدود شش‌ماه که تقریباً هیچ بذری جوانه نمی‌زد، خاک آنها به‌مدت دو هفته آبیاری نشد. خاک نمونه‌ها پس از خشکیدگی و تحریک برای جوانه‌زنی، زیرو رو گشته و مجدداً اقدام به آبیاری می‌شدند. در طول مدت یک ماه که آبیاری انجام شد، تقریباً بذور جدیدی جوانه نزدند، با این

1- Czekanowski

2- General Linear Model

در بانک بذر ۴۲ گونه و در پوشش سطحی زمین ۱۷ گونه وجود داشت. بیشترین تراکم بذر مربوط به *Salicornia* spp. و *Spergularia* spp. بود، در حالی که بیشترین درصد پوشش سطح زمین به *E. athericus*، *Spartina townsendi* و *L. vulgare* مربوط بود. گونه‌های غالب در پوشش سطح زمین هرگز در بانک بذر خاک مشاهده نشد (جدول ۱).

سطحی مشاهده نشدند (از قبیل *Juncus bufonius*). بیشترین تراکم بذور به گونه‌های یکساله از قبیل *Salicornia* spp. و *Chenopodium rubrum* مربوط بود و بیشترین پوشش سطحی زمین به *S. maritima* spp.، *Salicornia* spp. و *E. athericus* مربوط بود (جدول ۱).

ب) مراتع کلیماکس بدون چرا: در پوشش سطحی زمین و بانک بذر خاک در مجموع ۵۰ گونه مشاهده شد.

جدول ۱- فراوانی نسبی بذور گیاهان داخل خاک در دو عمق (سانتی‌متر) و پوشش نسبی گیاهان سطحی در مناطق چرا نشده (فقط گونه‌هایی که در بیش از ۵ پلات، پوشش یا بانک بذر، یافت شده‌اند، آورده شده است)

گونه	تراکم نسبی بذور مدفون شده در خاک (درصد)					
	درصد پوشش نسبی		منطقه مرحله اولیه توالی			
	منطقه مرحله اولیه توالی	منطقه مرحله کلیماکس	عمق ۵-۱۰	عمق ۰-۵	عمق ۵-۱۰	عمق ۰-۵
<i>Agrostis stolonifera</i>	۱/۸	۰	۰/۸	۰	۰	۰
<i>Aster tripolium</i>	۰	۰/۹	۱/۶	۰	۰/۳	۰
<i>Atriplex littoralis</i>	۰	۳/۳	۳/۷	۰/۸	۲/۲	۰
<i>Atriplex prostrata</i>	۰/۱	۱/۵	۲/۳	۴/۸	۱/۴	۰
<i>Chenopodium album</i>	۰/۴	۰	۰	۰	۰	۰
<i>Chenopodium rubrum</i>	۰	۴/۸	۶/۹	۲۰	۱۷/۷	۰
<i>Cirsium arvense</i>	۰/۳	۳/۵	۱/۳	۳	۰/۴	۰
<i>Elymus athericus</i>	۹/۶	۰	۰	۰	۰	۰
<i>Glaux maritima</i>	۰	۰/۱	۱/۵	۰/۵	۰	۰
<i>Halimione portulacoides</i>	۰/۲	۰	۰	۰	۰	۰
<i>Juncus bufonius</i>	۰	۵/۲	۲/۴	۰/۵	۰/۴	۰
<i>Juncus gerardii</i>	۰	۱/۴	۰	۳/۱	۰	۰
<i>Juncus maritimus</i>	۰	۱/۴	۰	۳/۱	۰	۰
<i>Limonium vulgare</i>	۲/۳	۰/۳	۰/۲	۰	۰	۰
<i>Parapholis strigosa</i>	۵/۴	۰	۰	۰	۰	۰
<i>Phragmites australis</i>	۰	۰/۹	۰/۱	۰/۸	۰/۱	۰/۱
<i>Puccinellia maritima</i>	۱/۷	۰/۳	۱/۲	۰	۰	۰
<i>Salicornia</i> spp.	۲۳/۶	۲۳/۲	۲۶/۶	۲۰/۶	۴۳/۳	۰
<i>Spartina townsendi</i>	۰	۰	۰	۰	۰	۰
<i>Spergularia</i> spp.	۱۱/۳	۲۵/۴	۱۸/۴	۴/۵	۱۶/۷	۰
<i>Suaeda maritima</i>	۳۲/۶	۴/۴	۸/۳	۲/۶	۴/۵	۰
<i>Triglochin maritimum</i>	۰	۱۳/۳	۱۴	۰	۰	۰

تجزیه آماری نشان داد که اگرچه تراکم بذور در لایه‌های عمقی مختلف تفاوت معنی‌داری در مناطق در حال کلیماکس داشت، اما چرای دام تأثیر معنی‌داری بر روی تراکم بذور خاک نشان نداد (جدول ۲). چرای دام همچنین تأثیر معنی‌داری بر روی تشابه بانک بذر خاک و پوشش سطحی نداشت.

ج) مراتع کلیماکس چراشده: در پوشش سطحی زمین و بانک بذر خاک در مجموع ۷۵ گونه مشاهده شد. ۶۵ گونه متعلق به بانک بذر خاک و ۳۹ گونه متعلق به پوشش سطحی زمین بود (برخی از گونه‌ها در هر دو مشترک بودند). بیشترین تراکم بذر به *J. bufonius* و *Salicornia* spp. مربوط بود.

خاک در عمق دوم خاک تفاوت معنی‌داری بین مراتع مرحله ابتدایی و انتهایی کلیماکس از خود نشان ندادند. اگرچه تشابه بانک بذر خاک و پوشش سطحی زمین در کل مناطق پایین بود به هر حال این تشابه در مراحل ابتدایی توالی بسیار بیشتر از مراتع مرحله کلیماکس بود (شکل ۱). ($p\text{-value}=0/00$, $F=13/47$, $df=1$)

جدول ۳- مقایسه تراکم بذر در دو منطقه کلیماکس و اولیه توالی چراننده

منبع تغییر	درجه آزادی	F	P-value
مرحله توالی	۱	۶/۴۴	۰/۰۱۲*
عمق	۱	۲۲/۷۷	۰/۰۰**
مرحله توالی*عمق	۱	۵/۰۲	۰/۰۰**

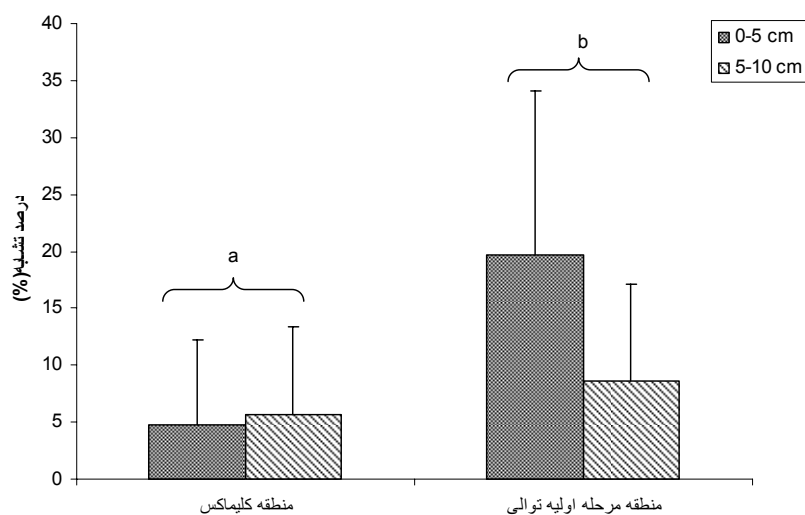
** و * : به ترتیب معنی‌داری در سطوح یک و ۵ درصد را نشان می‌دهد.

جدول ۲- مقایسه تراکم بذر در دو منطقه کلیماکس چرا

منبع تغییر	درجه آزادی	F	P-value
چرای دام	۱	۱/۰۴	۳/۸۸ns
عمق	۱	۹/۵۲	۰/۰۰**
چرای دام* عمق	۱	۲/۲۹	۱/۳۲ns

** و ns: به ترتیب معنی‌داری در سطح یک درصد و عدم معنی‌داری را نشان می‌دهند.

نتایج نشان داد تراکم بذر در دو منطقه کلیماکس و اولیه توالی تفاوت معنی‌داری داشت (جدول ۳). از آنجاکه اثر متقابل تیمار سن منطقه (مرحله اولیه توالی یا کلیماکس) و عمق معنی‌دار شد، مقایسه تراکم بذر بین دو منطقه در هر طبقه عمقی به صورت جداگانه نشان داد که تراکم بذر خاک بین مراتع مراحل ابتدایی و کلیماکس فقط در عمق سطحی خاک تفاوت معنی‌داری داشتند ($p\text{-value}=0/02$, $F=6/5$, $df=1$)، در حالی که تراکم بذر



شکل ۱- مقایسه درصد تشابه پوشش سطحی زمین و بانک بذر خاک در مراحل مختلف توالی (a و b نشان‌دهنده اختلاف بین دو منطقه است).

در مناطق چراننده به اندازه تراکم آن در مناطق چراننده بود. تنها عامل این یکسانی گونه‌های به نام *J. bufonius* می‌تواند باشد. این گونه گیاهی در پوشش سطح زمین نه در منطقه چراننده و نه در منطقه قرق پیدا نشد، ولی بیشترین بذر استحصالی از خاک، متعلق به این گونه بود که اغلب از نمونه‌های برداشت شده از منطقه چرا شده پدیدار شد. گزارش‌های زیادی از تراکم بالای بذر این گونه در خاک در مناطق دیگر ارائه شده است (۵). بذر این گونه

بحث و نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که چرا تأثیر معنی‌داری روی تراکم بذر خاک و تشابه آن با سطح زمین نداشت، ولی برخی از مطالعات قبلی عکس این را نشان داده‌اند. برای مثال چرا توسط غاز در رویشگاهی مشابه این رویشگاه باعث افزایش تشابه پوشش سطحی زمین و بانک بذر خاک شد (۲). این فرضیه که در قسمت‌های چراننده تراکم بذر در خاک کمتر است، رد شد. یعنی تراکم بانک بذر خاک

این تفاوت منجر به کاهش تشابه پوشش سطح زمین و بانک بذر خاک می‌شود.

در طول توالی گیاهی، تراکم بذور خاک کاهش چشمگیری داشت. از آنجایی که پوشش سطح زمین منبع بذور داخل خاک است، می‌توان گفت که تراکم بالای بانک بذر خاک در مراحل ابتدایی توالی ناشی از تولید زیاد بذور در سطح زمین و ورود آنها به خاک باعث افزایش این تراکم شده است. گونه‌های مراحل ابتدای توالی و گونه‌های پیش‌تاز معروف به تولید بذور بی‌شمار و کوچک هستند (۴ و ۱۷)، بنابراین تراکم بالای بذور خاک در این مرحله از جانشینی نتیجه تولید زیاد بذور توسط این گونه‌ها در سطح زمین است.

تنوع و غنا یکی از مباحث اصلی در جامعه‌شناسی گیاهی است. متأسفانه در کشور ما در تحقیقات مختلف، بانک بذر خاک به‌عنوان یک منبع مؤثر بر روی تنوع، نادیده گرفته می‌شود. گزارش این تحقیق از لحاظ اهمیت دادن به بانک بذر خاک در کشور ایران ارایه شده و پیشنهاد می‌شود که محققین به‌خصوص افرادی که بر روی پوشش گیاهی، جوامع و جمعیت‌های مختلف گیاهی و عوامل مؤثر بر تشکیل، توسعه و تغییرات آنها مطالعه می‌کنند، به بانک بذر خاک توجه بیشتری کنند. گزارش‌های مطالعه بر روی بانک بذر خاک بسیار محدود است، به‌ویژه در جوامع مرتعی و جنگلی محدود به تعداد اندکی مطالعه می‌شود. از جمله این مطالعات، تحقیقی است که جلیلی و همکاران (۲۰۰۳) در جوامع گیاهی ارسباران انجام دادند. همان‌طور که مطالعه اثر چرا بر روی تنوع، ترکیب و تراکم پوشش سطح زمین اهمیت دارد و خوشبختانه در کشور ما انجام شده است، مطالعه تأثیر عوامل محیطی و چرا بر روی تنوع، تراکم و ترکیب بانک بذر خاک نیز از اهمیت فراوانی برخوردار است و باید به آن توجه بیشتری شود.

تقدیر و تشکر

از مسئولین دانشگاه گنت بلژیک که شرایط و امکان نمونه‌برداری را برای ما فراهم کردند و از پروفسور موریس هافمن که کمک و راهنمایی فراوانی در انجام این تحقیق داشتند، کمال تشکر و امتنان را داریم.

یکساله در مناطق چراشده به احتمال زیاد از مزارع اطراف توسط دام منتقل می‌شد و در نتیجه وجود تعداد زیاد بذر از این گونه در بانک بذر خاک مناطق چراشده باعث جبران کاهش بانک بذر خاک در این مناطق نسبت به مناطق قرق شده و باعث رد این پیش‌بینی که در مناطق چراشده به‌دلیل چرای ساقه‌های گل و بذردهنده بذر کمتری در خاک باید یافت شود، باوجود اینکه این نتایج تأثیر معنی‌داری از چرا بر روی تراکم بذور داخل خاک و تشابه آن با سطح زمین نشان نداد، ولی داده‌های به‌دست آمده نشان داد که چرا تأثیر چشمگیری در افزایش غنای پوشش سطح و بانک بذر خاک شده است (۶۵ گونه در مقابل ۴۲ در بانک بذر خاک و ۳۹ در مقابل ۱۷ در پوشش). تحقیقات قبلی ثابت کرده‌اند که چرای دام به‌ویژه چرای متوسط با تأثیر منفی که بر روی گونه‌های رقابت‌کننده قوی^۱ دارند، باعث افزایش غنای گیاهی شدند (۱۲).

تحقیق حاضر نشان داد که بانک بذر خاک اغلب شامل گونه‌های گیاهی مراحل ابتدایی توالی است. نتایج این تحقیق شبیه به نتایج برخی دیگر از تحقیقات در سایر مناطق جهان است که در آنها نیز ترکیب بانک بذر خاک اغلب از گونه‌های مراحل ابتدایی توالی بودند (۷ و ۹). برعکس برخی از محققین به نتایجی متفاوت رسیده‌اند، به‌طوری‌که ترکیب بانک بذر خاک در طول توالی تابعی از پوشش سطحی زمین بود و با حذف گونه‌های اولیه از پوشش سطح زمین، بذر این گونه‌ها نیز از بانک بذر خاک ناپدید شدند (۱).

تشابه پوشش سطحی زمین با بانک بذر خاک در طول زمان و با گذشت مراحل توالی کاهش یافت. در مراحل ابتدایی توالی که پوشش سطحی زمین ترکیبی از گونه‌های یکساله و پیش‌تازند. همچنین عمده بانک بذر خاک نیز از همین گونه‌ها تشکیل شده‌اند، طبیعی است که یک تشابه بالاتری بین بانک بذر خاک و پوشش سطح زمین وجود داشته باشد. این در حالی است که در مراحل بعدی و کلیماکس پوشش سطح زمین توسط گونه‌های دیگری جایگزین می‌شود، اما بانک بذر خاک همچنان اغلب ترکیبی از گونه‌های مراحل ابتدایی توالی است که

1- Strong competitors

منابع

- 1- Bossuyt, B. & M. Hermy, 2004. Seed bank assembly follows vegetation succession indene slacks. *J. Vegetation Science*, 15(4): 449-456.
- 2- Chang, E.R., R.L. Jefferies & T.J. Carleton, 2001. Relationship between vegetation and soil seed banks in an arctic coastal marsh. *J. of Ecology*, 89(18): 367-384.
- 3- Davy, A.J., G.F. Bishop & C.S.B. Costa, 2001. *Salicornia L.* Biological Flora of the British Isles. *J. of Ecology*, 89(4): 681-707.
- 4- Erkkilä, J.B. & M. Heli, 1998. Seed banks of grazed and ungrazed Baltic seashore meadows. *J. Vegetation Science*, 9(3): 395-408.
- 5- Falinska, K., 1999. Seed bank dynamics in abandoned meadows during a 20-year period in the Bialowieza National Park. *J. Ecology*, 87(3): 461-475.
- 6- Grandin, U., 2001. Short-term and long-term variation in seed bank/vegetation relations along an environmental and successional gradient. *Ecography*, 24(6): 731-741.
- 7- Jalili, A., B. Hamzeh'ee, Y. Asri, A. Shirvany, S. Yazdani, M. Khoshnevis, F. Zarrinkamar, M.A. Ghahramani, R. Safavi, S. Shaw, G.H. Hodgson, K. Thompson, M. Akbarzadeh & M. Pakparvar, 2003. Soil seed banks in the Arasbaran protected area of Iran and their significance for conservation management. *Biological Conservation*, 109(3): 425-431.
- 8- Kalamees, R. & M. Zobel, 1998. Soil seed bank composition in different successional stages of a species rich wooded meadow in Laelatu, Western Estonia. *Acta Oecologica*, 19(2): 175-180.
- 9- Kent, M. & P. Coker, 1995. *Vegetation Description and Analysis, a Practical Approach*. John Wiley & Sons, New York, USA, 384p.
- 10- Olf, H. & M.E. Ritchie, 1998. Herbivore effects on grassland plant diversity. *Trends in Ecology and Evolution*, 13(7): 261-256.
- 11- Patridge., T.R., 1989. Soil seed banks of secondary vegetation on the Port Hills and Banks Peninsula, Canterbury, New Zealand, and their role in succession. *New Zealand J. Botany*, 27(3): 421-435.
- 12- Peco, B., M. Ortego & C. Levassor, 1998. Similarity between seed bank and vegetation in Mediterranean grassland: a predictive model. *J. of Vegetation Science*, 9: 815-828.
- 13- Pierce, S.M. & R.M. Cowling, 1991. Disturbance regimes as determinants of seed banks in coastal dune vegetation of the Southeastern Cape. *J. Vegetation Science*, 2: 403-412.
- 14- Ter Heerdt, G.N.J., G.L. Verweij, R.M. Bekker & J.P. Bakker, 1996. An improved method for seed bank analysis: seedling emergence after removing the soil by sieving. *Functional Ecology*, 10(4): 144-151.
- 15- Thompson, K., J.P. Bakker & R.M. Bekker, 1997. *Soil seed bank of NW Europe: Methodology, Density and longevity*. Cambridge University Press, Cambridge, 276p.
- 16- Ungar, I.A. & S.R.J. Woodell, 1996. Similarity of seed banks to above-ground vegetation in mesohaline and unmesohaline salt-marsh community on the Gower Peninsula, South Wales. *International J. Plant Science*, 157(6): 746-749.
- 17- Wolters, M. & J.P. Bakker, 2002. Soil seed bank and driftline composition along a successional gradient on a temperate salt-marsh. *Applied vegetation science*, 5(1): 55-62.