

پتانسیل غنا و تنوع گونه‌ای ذخیره شده در بانک بذر خاک مراتع در دو شرایط قرق و چرای دام

- ❖ فاطمه سالاریان؛ کارشناس ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.
- ❖ جمشید قربانی*؛ دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.
- ❖ قدرت اله حیدری؛ استادیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.
- ❖ نصرت اله صفائی‌ان؛ استاد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ایران.

چکیده

حفاظت و احیا تنوع زیستی در اکوسیستم‌های مرتعی تخریب یافته اهمیت فراوانی دارد. در این زمینه نیاز است تا پتانسیل بانک بذر خاک به‌عنوان یکی از منابع مهم گونه‌ای مورد شناسایی قرار گیرد. در این تحقیق ترکیب گونه‌ای و مقدار بذر موجود در خاک در دو شرایط قرق و خارج قرق در بخشی از مراتع چهارباغ استان گلستان مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌گیری بانک بذر خاک از دو منطقه قرق و خارج قرق در دو عمق صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک در ۹۰ پلات یک مترمربعی انجام شد. ترکیب و مقدار بانک بذر به روش جوانه‌زنی در گلخانه تعیین گردید. ۲۸ گونه گیاهی از ۱۵ تیره از نمونه‌های خاک دو منطقه جوانه زدند. تیره کاسنی، گندمیان و گل سرخ در دو منطقه قرق و خارج قرق جزو تیره‌های غالب بانک بذر خاک منطقه بودند. همی کریپتوفیت‌ها، پهن برگان علفی و چندساله‌ها از گروه‌های کارکردی غالب در بانک بذر خاک دو منطقه بودند. قرق به‌طور معنی‌داری باعث افزایش بانک بذر گونه‌های *Galium verum* و *Sonchus oleraceus*، *Stellaria media*، *Potentilla canescens*، *Digitalia sanguinalis* گردید. شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک دو منطقه تفاوت معنی‌داری نداشتند. در منطقه قرق این شاخص‌ها به‌طور معنی‌داری در عمق سطحی خاک بیشتر بوده اما در عمق خاک در خارج قرق از نظر این شاخص‌ها تفاوت معنی‌داری نداشتند. نتایج این تحقیق نشان داد هر چند قرق موجب تغییراتی در بانک بذر گیاهان در خاک شده اما هنوز بهبود شاخص‌های تنوع و غنا و افزایش معنی‌دار گندمیان را در پی نداشته است.

واژگان کلیدی: تخریب مرتع، تنوع زیستی، ذخایر گونه‌ای، گرادیان چرا، مراتع چهارباغ..

۱. مقدمه

تنوع زیستی در اکوسیستم‌های مرتعی کشور تحت تأثیر مخاطرات فراوانی می‌باشد. چرای دام یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد تغییر در خاک و پوشش گیاهی مراتع بوده که می‌تواند جنبه‌های مختلف ساختار و کارکرد اکوسیستم مرتعی را تحت تأثیر قرار دهد [۷، ۱۳، ۲۹]. ترکیب گیاهی، غنا و تنوع گونه‌ای از چرای دام تأثیر می‌پذیرند [۱۲ و ۲۴]. چرای دام بر اندام‌های هوایی گیاهان مرغوب بخصوص اندام‌های تولیدمثلی تأثیر می‌گذارد که می‌تواند موجب کاهش تولید بذر این گیاهان گردد [۳۷ و ۳۹]. بنابراین چرای دام بر پوشش گیاهی سطح زمین می‌تواند تغییراتی در ذخایر بذر گونه‌ها در خاک را در پی داشته باشد [۱۰، ۲۳، ۲۵].

امروزه علاقه‌مندی گسترده و فزاینده‌ای در مورد شناسایی پتانسیل بانک بذر به‌عنوان منبعی برای احیاء و حفاظت از تنوع پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی تخریب‌شده ایجاد گردیده است [۶ و ۳۵]. بانک بذر خاک درواقع یکی از مهم‌ترین بخش‌های هر جامعه گیاهی است که با ذخیره کردن اجزای آن جامعه گیاهی به شکل بذور مدفون در خاک منجر به حفظ و نگهداری جمعیت‌های گیاهی به‌هنگام بروز شرایط مخرب طبیعی و یا انسانی می‌شود [۳۳]. بذور ذخیره شده در خاک قابلیت زنده‌مانی خود را برای مدت‌های طولانی حفظ کرده و در صورت فراهم بودن شرایط محیطی مناسب، اقدام به جوانه‌زنی می‌کنند [۱۱]. بنابراین بانک بذر می‌تواند به ایجاد پوشش گیاهی جدید یا به تداوم و ماندگاری پوشش گیاهی موجود کمک نماید [۱۸ و ۳۳].

چرای دام می‌تواند بر پویایی بانک اثرگذار باشد. پراکنش بذور به‌وسیله حیوانات اهلی و وحشی در مسافت‌های طولانی یک فاکتور تعیین کننده در پویایی پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های مرتعی می‌باشد

[۵ و ۳۶]. چسبیدن بذرها به بدن دام‌ها و هم‌چنین عبور از سیستم گوارش و حضور در فضولات دامی موجب پراکنش و تجمع بذور در خاک می‌شود [۱۱]. از طرفی چرای دام می‌تواند باعث ایجاد فضاهای خالی و میکرو سایت‌هایی در سطح خاک گردد که این فرورفتگی‌ها و برآمدگی‌ها خود عامل به دام افتادن بذور و مانع از بین رفتن و شسته شدن بذور به‌وسیله رواناب در سطح خاک می‌شوند [۴، ۸، ۱۰، ۱۳]. اثرات چرای دام بر مقدار بذر، تعداد گونه و ترکیب گونه‌ای بانک بذر خاک متفاوت است. به‌طور کلی چرای دام می‌تواند باعث کاهش پوشش گیاهی و کاهش تراکم بانک بذر خاک شود [۱۰، ۱۳، ۲۱، ۲۷]. این در حالی است که در برخی از مطالعات افزایش تراکم بذور در خاک به‌واسطه افزایش تخریب و آشفته‌گی خاک ناشی از چرای دام [۲۳] و یا افزایش تنوع و غنای گونه‌ای بذور قابل جوانه‌زنی بانک بذر در چرای طولانی مدت و شدید به‌واسطه افزایش گونه‌های یک‌ساله با بذور کوچک گزارش گردیده است [۹].

درک اثر عوامل محیطی ازجمله چرای دام بر روی بانک بذر خاک به‌منظور حفاظت، مدیریت و اهداف احیاء در مراتع بسیار با اهمیت است. اثر چرای دام بیشتر بر پوشش گیاهی سطح زمین به‌صورت مطالعه بر روی مراتع قرق شده و مناطق مجاور که تحت چرای دام هستند در کشور پرداخته شده اما کمتر به ارزیابی این اثرات بر ذخایر بذر گونه‌ها در خاک توجه شده است [۲، ۱۰، ۱۳، ۱۵]. کسب چنین اطلاعاتی می‌تواند به تفسیر بسیاری از تغییرات ایجاد شده در پوشش گیاهی کمک نماید. بنابراین اهداف این تحقیق (۱) شناسایی فلور بانک بذر خاک در شرایط قرق و چرای دام و مقایسه آن‌ها در این دو وضعیت، (۲) اثر چرای دام بر مقدار ذخایر بذر گونه‌ها در خاک، (۳) اثر چرای دام بر تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک و (۴) تغییرات بانک بذر خاک برحسب عمق خاک بوده است.

۲. روش‌شناسی تحقیق

۱.۲. معرفی منطقه مورد مطالعه

تحقیق حاضر در بخشی از مراتع سرعلی آباد انجام پذیرفت که در حدود ۴۵ کیلومتری جنوب شرقی شهرستان گرگان در استان گلستان در ارتفاعات بین ۲۲۰۰ الی ۳۲۰۰ متر واقع است. منطقه معرف منطقه رویشی نیمه استپی می‌باشد. متوسط بارندگی سالانه آن ۳۰۵ میلی‌متر و متوسط دمای سالانه آن ۷ درجه سانتی‌گراد است. اقلیم منطقه به روش دومارتن اصلاح شده نیمه‌خشک است. تیپ گیاهی غالب مراتع منطقه از گندمیان- بالشتکی‌ها می‌باشد. دوره تعلیف دام از اوایل خرداد لغایت اواخر شهریورماه می‌باشد. بخشی از مراتع منطقه به وسعت چهار هکتار ($54^{\circ}33'37''$ تا $54^{\circ}33'9''$ طول شرقی و $36^{\circ}39'57''$ تا $36^{\circ}40'20''$ عرض شمالی) به مدت ده سال توسط مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان با هدف بررسی مدیریت مراتع و مطالعات پوشش گیاهی و خاک قرق شده است [۱۹].

۲.۲. شناسایی بانک بذر خاک

نمونه‌گیری بانک بذر خاک در اسفندماه صورت گرفت که قبل از آغاز فصل رویش و جوانه‌زنی بذرهای خاک بوده است. همچنین در این زمان بذرهای یک دوره سرما را گذرانده که برای شکسته شدن خواب بذر در این ارتفاعات مهم است. با توجه به وسعت در داخل منطقه قرق سه ترانسکت و در خارج از قرق در سه ضلع آن شش ترانسکت به طول ۲۰۰ متر مستقر گردید. بر روی هر ترانسکت تعداد ۱۰ پلات یک مترمربعی به صورتی تصادفی- منظم انداخته شد. در داخل هر پلات دو نمونه خاک از دو عمق صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری به‌وسیله آگر به قطر هفت سانتی‌متر برداشت شد. نمونه‌های خاک به گلخانه انتقال و در شرایط رویش

طبیعی قرار گرفتند. نمونه‌ها به مدت ۱۱ ماه در گلخانه مراقبت شده که در طی این مدت بذرهای جوانه‌زده درون هر ظرف شمارش و شناسایی شدند.

۳.۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های بانک بذر شامل تعداد گیاهچه‌های شمارش شده در گلخانه بوده که توزیع نرمال نداشته و دارای تعداد زیادی عدد صفر می‌باشند. بنابراین قبل از آزمون‌های آماری با استفاده از فرمول $y = \sqrt{x + 0.5}$ تبدیل شدند. سپس مؤلفه‌های مختلفی شامل گروه‌های کارکردی، غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر و پاسخ انفرادی گونه‌ها در دو منطقه قرق و تحت چرای دام با استفاده از آزمون t دو دامنه مقایسه شدند. در مورد گونه‌هایی که در هر دو عمق و هر دو منطقه حضور داشتند آنالیز واریانس به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی و برای گونه‌هایی که بین دو منطقه مشترک بودند اما ضرورتاً در هر دو عمق حضور نداشتند آزمون t انجام شد. آنالیزها با استفاده از نرم‌افزار Minitab نسخه ۱۵ صورت گرفت. شاخص‌های تنوع و غنای بانک بذر در نرم‌افزار Past محاسبه شدند. به‌منظور ارزیابی پاسخ کل ترکیب گیاهی به تیمار چرا (قرق و خارج قرق) و همچنین به اثر عمق خاک، آنالیز چند متغیره در نرم‌افزار CANOCO 4.5 انجام شد. در آنالیز تطبیقی قوس‌گیری شده بر روی داده‌های تراکم بانک بذر خاک طول گرادیان محورها کمتر از ۳ بوده لذا از آنالیز RDA که یک روش خطی است، استفاده گردید [۳۲].

۳. نتایج

۱.۳. شناسایی پتانسیل گونه‌ای بانک بذر خاک

تعداد ۲۸ گونه از ۱۵ تیره گیاهی در بانک بذر خاک دو منطقه قرق و چرا شده شناسایی شدند (جدول ۱). از این تعداد هشت گونه بین دو منطقه و

منحصرأ در عمق صفر تا پنج سانتی‌متری خاک و بذر شش گونه فقط در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک حضور داشتند (جدول ۱).

۲.۳. گروه‌های گیاهی موجود در بانک بذر خاک

تیره کاسنی (Compositae) با سه گونه مقدار ۳۴/۰۴ درصد از بانک بذر منطقه قرق را به خود اختصاص داده و پس از آن تیره گل سرخ (Rosaceae)، روناس (Rubiaceae) و تیـره گندمیان (Gramineae) جزو تیره‌های غالب بانک بذر منطقه قرق بودند (جدول ۲). حدود ۷۵ درصد از کل بانک بذر منطقه خارج قرق را تیره‌های کاسنی، گندمیان و گل سرخ تشکیل دادند (جدول ۲). مقایسه تراکم بانک بذر تیره‌های گیاهی در دو منطقه قرق و خارج قرق نشان داد که میانگین تراکم بذر تیره‌های Rosaceae و Rubiaceae در منطقه قرق به‌طور معنی‌داری بیشتر از منطقه خارج قرق بود (جدول ۲).

همچنین نتایج نشان داد که همی‌کریپتوفیت‌ها، پهن برگان علفی و چندساله‌ها در فلور بانک بذر خاک دو منطقه غالب بوده و برخی فرم‌های رویشی و زیستی در بانک بذر مشاهده نشدند (جدول ۳). مطابق آزمون t میانگین تراکم بذر همی‌کریپتوفیت‌ها، پهن برگان علفی و چندساله‌ها به‌طور معنی‌داری در منطقه قرق بیشتر از خارج قرق بود (جدول ۳).

هر دو عمق مشترک بودند. گونه *Sonchus oleraceus* در فلور بانک بذر خاک منطقه قرق و خارج قرق دارای بیشترین میانگین تعداد بذر در مترمربع بود (جدول ۱). عمق سطحی خاک در منطقه قرق نسبت به عمق دوم خاک در این منطقه و دو عمق خاک در منطقه خارج قرق از تراکم بذر بیشتری برخوردار بوده است.

بذر ۱۸ گونه گیاهی در فلور بانک بذر منطقه قرق شناسایی شد. از این میان سه گونه *Cornopus sp.*، *Nonea annua*، *Medicago lupulina* به‌طور اختصاصی در بانک بذر منطقه قرق حضور داشتند. گونه‌های *Sonchus oleraceus*، *Potentilla canescens* و *Galium verum* حدود ۷۳ درصد از بانک بذر خاک در منطقه قرق را با به خود اختصاص دادند. بذر دو گونه *Salvia sp.* و *Draba nemorosa* منحصرأ در عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری و بذر هفت گونه دیگر منحصرأ در عمق صفر تا پنج سانتی‌متری خاک منطقه قرق مشاهده شدند (جدول ۱).

در منطقه خارج قرق که تحت چرای دام می‌باشد بذر ۲۵ گونه گیاهی در فلور بانک بذر خاک مشاهده شد (جدول ۱). ده گونه مختص بانک بذر منطقه خارج قرق بودند. در این منطقه نیز همانند منطقه قرق گونه *Sonchus oleraceus* دارای بیشترین میانگین تراکم بذر بود. پس از آن گونه‌های *Potentilla canescens*، *Agropyron sp.* و *Galium verum* بیشترین درصد از بانک بذر خاک منطقه خارج قرق را تشکیل دادند. بذر هشت گونه

جدول ۱. میانگین تعداد بذر در مترمربع گونه‌های موجود در فلور بانک بذر خاک منطقه قرق و خارج قرق در مراتع سرعلی‌آباد منطقه چهارباغ استان گلستان. تراکم بذر در دو عمق خاک (صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر) بوده که اعداد میانگین برگردانده شده از تبدیل جذر هستند

نام علمی گونه‌ها	قرق						خارج قرق
	مخفف	۰-۵	۵-۱۰	درصد از کل بانک بذر	۰-۵	۵-۱۰	درصد از کل بانک بذر
<i>Agropyron sp.</i>	Agsp	۸۱/۵	۱۱/۱	۵/۷۴	۶۲/۹	۶۸/۸	۱۳/۹۸
<i>Circium sp.</i>	Cisp	۲۹/۱	۱۱/۱	۲/۷۰	۱۳/۳	۳/۲	۱/۷۹
<i>Convolvulus arvensis</i>	Coar	۶/۵	-	۰/۳۴	-	۳/۲	۰/۳۶
<i>Conyza canadensis</i>	Coca	۶/۵	-	۰/۳۴	-	۳/۲	۰/۳۶
<i>Cornopus sp.</i>	Cosp	۶/۵	-	۰/۳۴	-	-	-
<i>Dactylis glomerata</i>	Dagl	۶/۵	-	۰/۳۴	-	۶/۵	۰/۳۶
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Disa	۵۵/۵	۶/۵	۳/۷۲	۱۲/۲	۴۰/۳	۶/۰۹
<i>Draba nemorosa</i>	Drne	-	۶/۵	۰/۳۴	۸/۸	-	۱/۰۸
<i>Eclipta prostrata</i>	Ecpr	-	-	-	۳/۲	-	۰/۳۶
<i>Erodium cicutarium</i>	Erci	-	-	-	۳/۲	-	۰/۳۶
<i>Festuca ovina</i>	Feov	۳۸/۶	-	۲/۰۳	۲۲/۹	۱۶/۸	۴/۳۰
<i>Galium verum</i>	Gave	۲۲۰/۶	۷۲/۹	۱۷/۲۳	۵۱/۹	۵/۵	۸/۲۴
<i>Juncus sp.</i>	Jusp	-	-	-	۶/۵	-	۰/۷۲
<i>Koeleria cristata</i>	Kocr	۶/۵	۱۱/۱	۱/۰۱	-	۶/۵	۰/۷۲
<i>Lolium temulentum</i>	Lote	-	-	-	۵/۵	-	۰/۷۲
<i>Medicago lupulina</i>	Melu	۶/۵	-	۰/۳۴	-	-	-
<i>Myosotis olympica</i>	Myol	-	-	-	۳/۲	۳/۲	۰/۷۲
<i>Nonea annua</i>	Noan	۶/۵	-	۰/۳۴	-	-	-
<i>Phleum phleoides</i>	Phph	-	-	-	-	۳/۲	۰/۳۶
<i>Polygonum patulum</i>	Popa	-	-	-	۱۷/۷	۱۷/۷	۴/۳۰
<i>Potentilla canescens</i>	Poca	۳۰۲/۹	۱۲۷/۴	۲۴/۳۲	۷۸	۴۷/۷	۱۴/۳۴
<i>Salsola sp.</i>	Sasp	-	-	-	۱۳	-	۲/۵۱
<i>Salvia sp.</i>	spISa	-	۶/۵	۰/۳۴	-	۳/۲	۰/۳۶
<i>Sonchus oleraceus</i>	Sool	۴۰۹/۵	۱۳۱/۵	۳۱/۴۲	۱۲۱	۱۱۳/۵	۲۶/۸۸
<i>Spergularia marina</i>	Spma	-	-	-	۶/۵	-	۰/۷۲
<i>Stellaria media</i>	Stme	۷۶/۲	۲۵/۵	۵/۷۴	۳۰/۲	۳/۲	۳/۹۴
<i>Tragopogon sp.</i>	Trsp	-	-	-	۳/۲	-	۰/۳۶
<i>Veronica persica</i>	Vepe	۴۵	۱۱/۱	۳/۳۸	۳۱	۵/۵	۶/۰۹
تعداد گونه		۱۶	۱۱	۱۸	۱۹	۱۷	۲۵
میانگین بذر در مترمربع		۱۳۰۵/۳	۴۲۱/۳	-	۴۹۴/۳	۳۴۷/۹	-

جدول ۲. میانگین تراکم بانک بذر تیره‌های گیاهی در دو منطقه قرق و خارج قرق در مراتع سرعلی آباد حوزه چهارباغ استان گلستان

آماره T	خارج قرق			قرق			تیره گیاهی
	درصد از کل بانک بذر	میانگین تراکم بذر	تعداد گونه	درصد از کل بانک بذر	میانگین تراکم بذر	تعداد گونه	
۰/۰۰۱ ^{ns}	۰/۷۷	۶/۵	۱	۰/۳۷	۶/۴۱	۱	Boraginaceae
۱/۵۳ ^{ns}	۴/۷۴	۳۹/۹۳	۲	۵/۸۹	۱۰۱/۶۸	۱	Caryophyllaceae
-	۱/۵۵	۱۳/۰۴	۱	-	-	-	Chenopodiaceae
۱/۹۲ ^{ns}	۳۰/۹۵	۲۶۰/۶۵	۵	۳۴/۰۴	۵۸۷/۷۲	۳	Compositae
۰/۴۵ ^{ns}	۰/۳۸	۳/۲۱	۱	۰/۳۸	۶/۵۰	۱	Convolvulaceae
۰/۳۹ ^{ns}	۱/۰۵	۸/۸۰	۱	۰/۷۵	۱۲/۹۹	۲	Crusiferae
-	۰/۳۸	۳/۲۰	۱	-	-	-	Geraniaceae
۰/۳۰ ^{ns}	۲۸/۷۷	۲۴۲/۳۳	۷	۱۲/۵۹	۲۱۷/۳۷	۵	Gramineae
-	۰/۷۷	۶/۵۰	۱	-	-	-	Juncaceae
۰/۴۵ ^{ns}	۰/۳۸	۳/۲۰	۱	۰/۳۸	۶/۵۰	۱	Labiataeae
-	-	-	-	۰/۳۸	۶/۵۰	۱	Leguminosae
-	۴/۲۰	۳۵/۴۱	۱	-	-	-	Polygonaceae
۲/۶۳ ^{**}	۱۴/۹۳	۱۲۵/۷۲	۱	۲۴/۹۸	۴۳۱/۲۸	۱	Rosaceae
۲/۶۵ ^{**}	۶/۸۱	۵۷/۳۵	۱	۱۷/۰	۲۹۳/۵	۱	Rubiaceae
۰/۵۵ ^{ns}	۴/۳۳	۳۶/۴۶	۱	۳/۲۵	۵۶/۱۲	۱	Scropholariaceae

** معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، ns عدم معنی‌داری

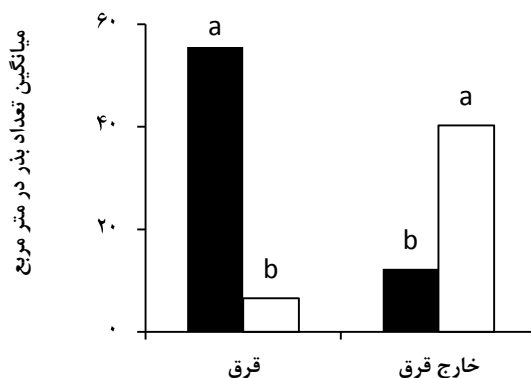
جدول ۳. میانگین تراکم بانک بذر گروه‌های گیاهی در دو منطقه قرق و خارج قرق در مراتع سرعلی آباد منطقه چهارباغ استان گلستان

آماره T	خارج قرق			قرق			گروه‌های کارکردی
	درصد از کل بانک بذر	متوسط بانک بذر	تعداد گونه	درصد از کل بانک بذر	متوسط بانک بذر	تعداد گونه	
۲/۷۶ ^{**}	۸۱/۲۴	۳۴۶/۶	۱۴	۸۵/۷۶	۱۴۸۰/۸	۱۱	همی کریپتوفیت
۱/۱۲ ^{ns}	۱۷/۷۶	۱۴۹/۵	۱۱	۱۴/۲۴	۲۴۵/۸	۷	تروفیت
۰/۳۰ ^{ns}	۲۹/۵۴	۲۴۸/۸۳	۸	۱۲/۵۹	۲۱۷/۳۷	۵	گندمیان
۳/۵۵ ^{**}	۷۰/۴۶	۵۹۳/۴	۱۷	۸۷/۴۱	۱۵۰۹/۲۶	۱۳	پهن برگان علفی
۱/۰۱ ^{ns}	۱۸/۵۲	۱۵۶/۰۲	۱۱	۱۴/۲۴	۲۴۵/۷۹	۷	یک‌ساله
۲/۸۱ ^{**}	۸۰/۷۰	۶۷۹/۷۳	۱۴	۸۵/۷۶	۱۴۸۰/۸۵	۱۱	چندساله

معنی‌دار گردید ($F=۶/۰۶۶$ و $P=۰/۰۱۶$). مقایسه میانگین نشان داد که این گونه به‌طور معنی‌داری از تراکم بذر بیشتری در عمق صفر تا ۵ سانتی‌متر در منطقه قرق و عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک در منطقه خارج قرق برخوردار بوده است (شکل ۱).

۳.۳. اثر چرای دام بر تراکم بذر گونه‌ها در خاک

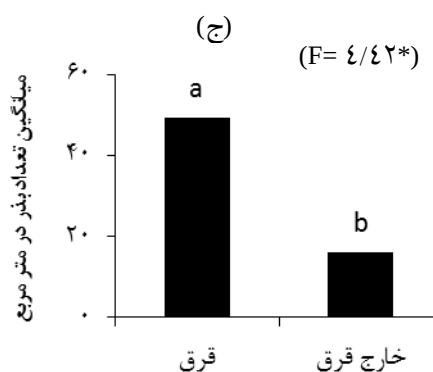
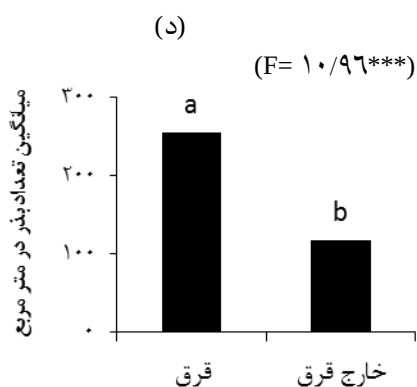
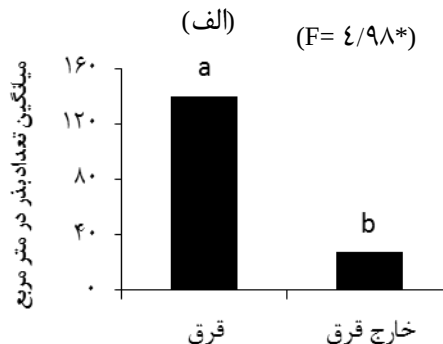
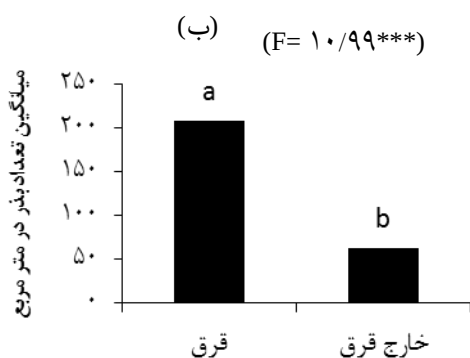
برای گونه‌هایی که در هر دو عمق خاک و هر دو منطقه قرق و خارج قرق حضور داشتند آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی نشان داد که تنها در مورد گونه *Digitaria sanguinalis* اثر متقابل عمق و منطقه



شکل ۱. میانگین تراکم بذر گونه *D. sanguinalis* در دو منطقه قرق و خارج قرق و دو عمق خاک (صفر تا ۵ سانتی‌متر به رنگ سیاه و عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر به رنگ سفید) در مراتع سرعلی آباد منطقه چهارباغ استان گلستان

است. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که میانگین تعداد بذر در مترمربع این گونه‌ها به‌طور معنی‌داری پاسخ مثبت به قرق نشان داد (شکل ۲).

دیگر نتایج حاصل از آنالیز واریانس نشان داد که در مورد گونه‌های *Potentilla canescens*، *Stellaria*، *Sonchus oleraceus* و *media* نشان داد که اثر مستقل منطقه و عمق معنی‌دار بوده



شکل ۲. میانگین تعداد بذر در مترمربع گونه *G. verum* (الف)، *P. canescens* (ب)، *S. media* (ج) و *S. oleraceus* (د) در بانک بذر خاک در دو منطقه قرق و خارج قرق در مراتع سرعلی آباد منطقه چهارباغ استان گلستان

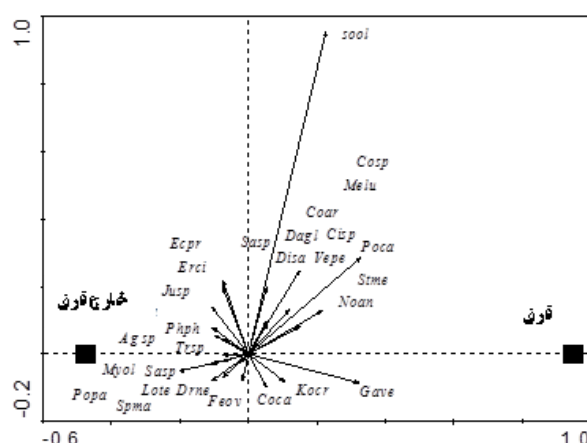
تمام گونه‌ها به‌طور هم‌زمان به چرای دام گردید که نتایج آنالیز RDA اثر معنی‌داری را نشان داد ($F=5/32$ و $P=0/001$). دیاگرام حاصل از آنالیز RDA نشان داد که گونه‌های بانک بذر خاک در امتداد محور اول تحت تأثیر قرق و چرای دام قرار گرفتند (شکل ۳). گونه‌هایی که با جهت مثبت محور اول همبستگی دارند متأثر از انجام قرق بوده یعنی قرق باعث افزایش تراکم بذر این گونه‌ها در خاک گردید. در مقابل گونه‌هایی که با جهت منفی محور اول همبستگی داشته، تراکم جمعیت بذر آن‌ها در خارج از قرق افزایش پیدا کرد (شکل ۳).

نتایج حاصل از آزمون t برای گونه‌های مشترک بین دو منطقه که ضرورتاً در دو عمق خاک حضور نداشتند، نشان داد که قرق اثر معنی‌داری بر بانک بذر این گونه‌ها نداشته است. همچنین مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بین دو منطقه قرق و خارج قرق نشان داد که بر مبنای آماره t تفاوت معنی‌داری برای شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در بانک بذر خاک دو منطقه وجود نداشت.

۴.۳. اثر چرای دام بر تراکم بذر جمعیت گونه‌ها

در بانک بذر خاک

علاوه بر پاسخ انفرادی گونه‌ها اقدام به ارزیابی پاسخ



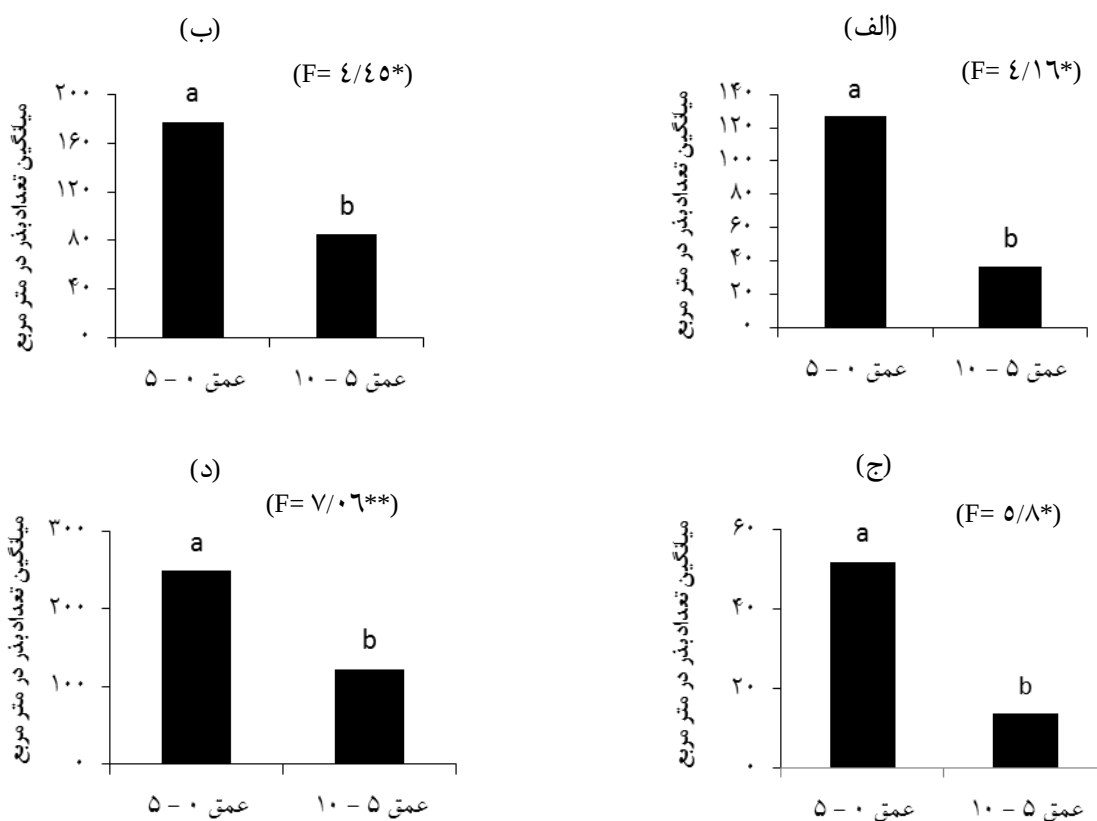
شکل ۳. دیاگرام دوگانه حاصل از آنالیز RDA شامل ترکیب بانک بذر خاک و عوامل محیطی (قرق و خارج قرق). نام علمی گونه‌ها به‌صورت حروف مخفف نام جنس و گونه‌ها در جدول ۱ آورده شده است

خاک بر تراکم بذر جمعیت گونه‌ها در بانک بذر خاک کل منطقه نشان داد که عمق خاک بر بانک بذر کل گونه‌ها در مجموع دو منطقه اثر معنی‌دار نداشته است ($F=0/85$ و $P=0/4$). همچنین در منطقه قرق ($F=0/93$ و $P=0/362$) و خارج قرق ($F=0/33$ و $P=0/76$) نیز نتایج آنالیز RDA حاکی از معنی‌دار نبودن اثر عمق بر بانک بذر خاک کل گونه‌ها بود.

۵.۳. پراکنش بذر گونه‌ها در دو عمق خاک

نتایج آنالیز واریانس برای اثر مستقل عمق خاک در مورد *S. media*, *G. verum*, *P. canescens* و *S. oleraceus* نشان داد که در عمق صفر تا پنج سانتی‌متری خاک به‌طور معنی‌داری از تراکم بذر بیشتری نسبت به عمق پنج تا ده سانتی‌متری خاک برخوردار بودند (شکل ۴).

نتایج حاصل از آنالیز RDA به‌منظور ارزیابی اثر عمق



شکل ۴. میانگین تعداد بذر در متر مربع گونه‌های *G.verum* (الف)، *P. canescens* (ب)، *S. media* (ج) و *S. oleraceus* (د) در دو عمق خاک در مراتع سرعلی آباد منطقه چهارباغ استان گلستان

(جدول ۴). در منطقه خارج قرق بین دو عمق خاک تفاوت معنی‌داری از نظر شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک وجود نداشت.

مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در دو عمق خاک در منطقه قرق نشان داد که شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای به‌طور معنی‌داری در عمق صفر تا پنج سانتیمتری نسبت به عمق دوم بیشتر بودند

جدول ۴. مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در دو عمق خاک در منطقه قرق در مراتع سرعلی آباد منطقه چهارباغ استان گلستان

شاخص‌ها	عمق ۵ تا ۰	عمق ۱۰ تا ۵	آماره T
تعداد گونه	۴/۲۰	۲/۰۷	۳/۶۱**
تنوع شانون	۱/۰۴	۰/۴۹۶	۳/۰۹**
تنوع سیمپسون	۰/۵۴	۰/۳۰۱	۲/۶*
یکنواختی	۰/۷۸	۰/۱۳۱	۲/۵۹*
غنا ی منهینیک	۱/۱۶	۰/۷۳۷	۲/۲۶*
غنا ی مارگالف	۱/۲۲	۰/۶۵۴	۲/۴۴*

* و ** به ترتیب معنی‌دار در سطح ۰/۰۱ و ۰/۰۵

۴. بحث و نتیجه گیری

در فلور بانک بذر خاک این منطقه تیره کاسنی، گندمیان و گلسرخ غالب بودند. همچنین همی کریپتوفیت‌ها و پهن‌برگان علفی از گروه‌های کارکردی متداول در بانک بذر خاک بودند. حضور گسترده تیره‌های کاسنی، گندمیان و گلسرخ در فلور بانک بذر دامنه شمالی البرز توسط محققین دیگری نیز گزارش شده [۱۰، ۱۴، ۲۲، ۲۸] که از دلایل احتمالی افزایش این تیره‌ها می‌توان داشتن بذور با طول عمر بالا و امکان پراکنش آسان را نام برد [۳۴]. افزایش پهن‌برگان علفی نسبت به گندمیان که در بانک بذر خاک این تحقیق اتفاق افتاد در دیگر مطالعات نیز گزارش شد [۱۴، ۳۰]. علت این امر را می‌توان به چرای سنگین دام نسبت داد که با افزایش فشار چرا از تراکم گندمیان به علت خوش خوراکی کاسته شده و به فراوانی پهن‌برگان علفی افزوده می‌شود. این مسئله می‌تواند تولید بذور و ذخیره شدن آن در خاک را تحت تأثیر قرار دهد [۳۹]. بررسی گونه‌های موجود در فلور بانک بذر از لحاظ طول عمر نیز نشان داد که مقدار بذور گیاهان چندساله به‌طور معنی‌داری بیشتر از یک‌ساله‌ها بود.

میانگین تراکم بذور در منطقه قرق و خارج قرق به ترتیب $863/3$ و $421/1$ بذور در متر مربع می‌باشد. مقادیر بیشتر یا کمتر در این محدوده رویشی گزارش شده است. از جمله این گزارش‌ها میانگین تراکم بذور موجود در بانک بذور در زیر حوزه رودخانه کبیر سواد کوه مازندران در دو منطقه شاهد و احیا که همراه با قرق بوده به ترتیب $462/44$ و $472/91$ بذور در متر مربع [۳۰] و در علفزارهای سرخ‌آباد سوادکوه مازندران در منطقه بحرانی و کلید به ترتیب $3627/21$ و $3512/42$ بذور در متر مربع [۲۸] برآورد شد.

از بین گونه‌های شناسایی شده در فلور بانک بذر خاک دو منطقه گونه *Sonchus oleraceus* در دو منطقه قرق و خارج قرق دارای بیشترین میزان میانگین تعداد بذور در

واحد سطح بود. این گونه جزو گونه‌های یکساله و مهاجم و بیشتر مختص اراضی تخریب یافته می‌باشد. در سایر مطالعات انجام شده نیز حضور این گونه گزارش گردید [۱۷، ۲۸]. با توجه به این که گونه مذکور در پوشش گیاهی منطقه مشاهده نشد [۳۱]، وجود تعداد فراوان بذراین گونه در خاک منطقه و عدم حضور آن در پوشش گیاهی می‌تواند به دلیل ایجاد شرایط مطلوب و مناسب رویشی در گلخانه باشد که در عرصه فراهم نمی‌باشد. در مطالعه دیگری در علفزارهای کوهستانی سوادکوه در استان مازندران این گونه در طول فصل رویش در بانک بذر خاک حضور داشته اما در پوشش گیاهی منطقه مشاهده نگردید [۱۷]. از طرفی ویژگی‌های مرفولوژیکی ساختار بذور این گونه از جمله اندازه کوچک و شکل بالدار، سبک، ماندگاری طولانی، تولید بذور فراوان و امکان پراکنش آسان و وسیع شرایط را برای حضور آن در بانک بذور فراهم نموده است [۱۶ و ۳۴].

این تحقیق نشان داد که میانگین تعداد گونه و تعداد بذور در عمق صفر تا ۵ سانتی‌متری بیشتر از عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متری خاک است. در کل منطقه مورد مطالعه حدود ۷۰ درصد از بذرها در عمق سطحی خاک بودند. همچنین نتایج بدست آمده حاکی از آن است که انجام قرق شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای را در عمق اول خاک بهبود بخشید. این می‌تواند به دلیل شرایط مساعدتر و فرصت بذردهی گیاهان در شرایط قرق باشد. در مطالعات داخل کشور نیز الگوهایی از پراکنش و توزیع گونه‌ها با عمق خاک بیان گردید که شامل حضور درصد فراوانی از بذور در عمق اول خاک بوده است [۱، ۲، ۱۰، ۱۴، ۱۵، ۲۰، ۲۲، ۲۶، ۳۰]. پراکنش عمقی بذرها در خاک به عنوان معیاری از دوام و طول عمر بانک بذور می‌باشد. بدین معنی که گونه‌های با بانک بذور بادوام می‌توانند بذرهای بیشتری در اعماق زیرین خاک داشته باشند [۳]. به نظر می‌رسد که بذور پهن، مستطیلی و یا با سطح زبر و ناصاف در لایه‌های سطحی خاک ذخیره شده اما بذور کوچک، با سطح صاف و شکل کروی گرایش و تمایل

شاخص‌ها در بانک بذر خاک بیشتر تحت تأثیر قرق قرار گرفتند و علیرغم انجام قرق بیش از دو دهه بسیاری تغییرات در تنوع و غنای گونه‌ای انعکاسی در بانک بذر خاک نداشته است. مطالعات نشان داده که قرق به همراه سایر عملیات احیایی می‌تواند موجب تسریع تغییرات در تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک گردد [۳۰].

به طور کلی مقایسه تراکم بانک بذر خاک در دو منطقه قرق و چرا شده سرعتی آباد گرگان نشان داد که قرق باعث افزایش معنی‌دار در میانگین تراکم بذر همی کریپتوفیت‌ها، پهن‌برگان علفی و گونه‌های چندساله در منطقه شده است. همچنین تفاوت معنی‌داری برای شاخص غنا و تنوع گونه‌ای در بانک بذر خاک دو منطقه وجود نداشت. شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در دو عمق خاک منطقه قرق نشان داد که این شاخص‌ها به طور معنی‌داری در عمق صفر تا پنج سانتی‌متری بیشتر از عمق دوم بودند در حالی که در منطقه خارج قرق تفاوت معنی‌داری برای این شاخص‌ها در دو عمق خاک مشاهده نشد.

زیادی برای مدفون شدن در لایه‌های زیرین خاک را دارند [۳۴].

مقایسه شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای بین دو منطقه قرق و خارج قرق نشان داد تفاوت معنی‌داری برای شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای در بانک بذر خاک دو منطقه وجود نداشت. در این منطقه اثر فشار چرای دام برخی شاخص‌های غنا و تنوع گونه‌ای را در ترکیب پوشش گیاهی تغییر داده [۳۱] اما به نظر می‌رسد این تغییرات در پوشش گیاهی منطقه انعکاسی در بانک بذر این منطقه نداشته است. چنین نتایجی در مطالعات سایر محققان نیز گزارش شد [۱۳، ۲۸، ۳۰]. به نظر می‌رسد مدت زمان قرق جهت بهبود تنوع و غنای گونه‌ای بانک بذر در منطقه قرق کافی نبوده است. مطالعات نشان داده که اثر قرق در بهبود شاخص‌های پوشش گیاهی نیز در ارتباط با مدت زمان قرق می‌باشد [۳۸]. اثر متفاوت قرق در بهبود شاخص‌های تنوع و غنا در پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در مطالعه‌ای در منطقه ماهور ممسنی استان فارس نیز مشاهده شد [۱۳]. در این مطالعه شاخص‌های تنوع و غنا در پوشش گیاهی نسبت به همین

References

- [1] Abbasi Moselow, H., Ghorbani, J., Safaian, N. and Tamartash, R. (2010). Effect of fire on vegetation upon the soil seed bank in Bamo National Park of Shiraz. *Rangeland*, 3(4), 623-640, (In Persian).
- [2] Akbarzadeh, M. (2005). *Study of variations in above ground vegetation and soil seed bank of grazed and ungrazed rangelands of steppic and semi-steppic region in Iran*. PhD Thesis, Tehran University, 153 p.
- [3] Bekker, R.M., Verweij, G.L., Smith, R.E.N., Reine, R., Bakker, J.P. and Schneider, S. (1997). Soil seed banks in European grasslands: does land use affect regeneration perspectives? *Journal of Applied Ecology*, 34, 1293-1310.
- [4] Bertiller, M.B. and Ares, J.O. (2011). Does sheep selectivity along grazing paths negatively affect biological crusts and soil seed banks in arid shrublands, A case study in the Patagonian Monte, Argentina. *Journal of Environmental Management*, 92(8), 2091-2096.
- [5] Blaß, C., Ronnenberg, K., Tackenberg, O. Hensen, I. and Wesche, K (2010). The relative importance of different seed dispersal modes in dry Mongolian rangelands. *Journal of Arid Environments*, 74, 991-997.
- [6] Bossuyt, B. and Honnay, O. (2008). Can the seed bank be used for ecological restoration? An overview of seed bank characteristics in European communities. *Journal of Vegetation Science*, 19, 875-884.
- [7] Buttolph, L.P. and Coppock, D.L. (2004). Influence of deferred grazing on vegetation dynamics and livestock productivity in an Andean pastoral system. *Journal of Applied Ecology*, 41(4), 664-674.
- [8] DeFalco, L.A., Esque, T.C., Kane, J.M., and Nicklas, M.B. (2009). Seed banks in a degraded desert shrubland: influence of soil surface condition and harvester ant activity on seed abundance. *Journal of Arid Environments*, 73, 885-893.
- [9] Dreber, N., and Esler, K.J. (2011). Spatio-temporal variation in soil seed banks under contrasting grazing regimes following low and high seasonal rainfall in arid Namibia. *Journal of Arid Environments*, 75, 174-184.
- [10] Erfanzadeh, R., Hosseini Kahnuij, S.H. and Dianati Tilaki, G.A. (2012). Comparison of soil seed bank characteristics between grazed and ungrazed areas in two different depths. *Arid Biome Journal*, 1(4), 64-74.
- [11] Fenner, M., and Thompson, K. (2005). *The Ecology of Seeds*. Cambridge University Press.UK.
- [12] Frank, D. (2005). The interactive effects of grazing ungulates and above ground production on grassland diversity. *Oecologia*, 143, 629-634.
- [13] Gholami, P., Ghorbani, J. and Shokri, M. (2012). The similarity between species composition of vegetation and soil seed bank under different grazing intensities in Mahoor, Mammasani rangelands, Fars province. *Journal of Range and Watershed Management. Iranian Journal of Natural Resources*, 64 (4), 437-45, (In Persian).
- [14] Ghorbani, J., Beheshti, Z., Shokri, M., and Tamartash, R. (2011). Soil seed bank size and composition in a rangeland and two adjacent rangelands with different history of cultivation. *Journal of Range and Watershed Management. Iranian Journal of Natural Resources*, 64 (1), 241-229, (In Persian).
- [15] Ghorbani, J., Eloun, H., Shokri, M., and Jafaryan, Z. (2008). Species composition of standing vegetation and soilseed bank in a scrubland and shrubland. *Rangeland*, 2(3), 264-276.
- [16] Harper, J.L. (1977). *Population Biology of Plants*. Academic Press, London, UK.
- [17] Heshmati, S. (2012). *Seasonal variation of soil seed bank size and composition (Case study: Sorkhabad grassland, Savadkoh, Mazandaran)*. Msc Thesis, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, 117 p.
- [18] Hopfensperger, K.N. (2007). A review of similarity between seed bank and standing vegetation across ecosystems. *Oikos*, 116, 1438-1448.
- [19] Hoseyni, S.A. (2008). *Determining the available forage in Rangelands: case study Sar Aliabad, Gorgan, Golestan province*. Research Center of Agriculture and Natural Resources of Golestan province.
- [20] 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., 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.

- [21] Jutila, H.M. (1998). Seed banks of grazed and ungrazed Baltic seashore meadows. *Journal of Vegetation Science*, 9, 395–408.
- [22] Kamali, P. and Erfanzadeh, R. (2012). The relationship between aboveground vegetation and soil seed bank (case study: Vaz Roud watershed). *Rangeland*, 6 (2), 142-153.
- [23] Ma, M., Xianhui, Z. and Guozhen, D. (2010). Role of soil seed bank along a disturbance gradient in an alpine meadow on the Tibet plateau. *Flora*, 205, 128–134.
- [24] Manier, D.J. and Hobbs, N.T. (2007). Large herbivores in sagebrush steppe ecosystems: livestock and wild ungulates influence structure and function. *Oecologia*, 152, 739–750.
- [25] 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*, 42, 117-128.
- [26] Najafi-Tireh-Shabankareh, K., Jalili, A., Khorasani, N., Jamzad, Z. and Asri, Y. (2012). Investigation on soil seed bank in plant communities of Genu protected area. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 19(4), 601-613, (In Persian).
- [27] Navie, S.C., Cowley, R.A. and Rogers, R.W. (1996). The relationship between distance from water and the soil seed bank in a grazed semi-arid subtropical rangeland. *Australian Journal of Botany*, 44, 421–431.
- [28] Nazari, S. (2011). *Species Richness and Diversity of Soil seed bank in Grassland (Sorkhabad- Sub Basin, Savadkoh)*, Msc Thesis, Sari University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 119 p.
- [29] Noy-Meir, I., Gutman, M. and Kaplan, Y. (1989). Responses of Mediterranean grassland plants to grazing and protection. *Journal of Ecology*, 77, 290–310.
- [30] Rokhfirooz, G., Ghorbani, J., Shokri, M. and Jafarian Jelodar, Z. (2011). Effect of rangeland rehabilitation and restoration on composition and diversity of species seeds in the soil. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 18 (2), 322-335, (In Persian).
- [31]. Salarian, F. (2011). *Comparison of vegetation and soil seed bank on the exclosure and grazed rangeland in Chahar Bagh Gorgan*. Msc Thesis, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, 117 pp.
- [32]. Ter Braak, C.J.F. and Šmilauer, P. (2002). *CANOCO 4.5 Reference manual and user's guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination* (version 4.5). Microcomputer Power, Ithaca, NY.
- [33]. Thompson, K. (2000). *The functional ecology of seedbanks*. In: Fenner, M. (ed.) *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. 2nd Edition, UK, CAB International, Wallingford.
- [34]. Thompson, K., Bakker, J.P. and Bekker, R.M. (1997). *The Soil Seed Banks of North West Europe: Methodology, Density and Longevity*. CUP, Cambridge University Press.
- [35]. Von Blanckenhagen, B and Poschlod, P. (2005). Restoration of calcareous grasslands: the role of the soil seed bank and seed dispersal for recolonisation processes. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 9(2), 143–149.
- [36]. Wessels, S., Eichberg, C., Storm, C. and Schwabe, A. (2008). Do plant-community-based grazing regimes lead to epizoochorous dispersal of high proportions of target species? *Flora*, 203, 304–326.
- [37]. Wu Gao-Lin, L., Wei, Li Xiao-Peng. and Shi, Z.H. (2011). Grazing as a mediator for maintenance of offspring diversity: Sexual and clonal recruitment in alpine grassland communities. *Flora*, 206, 241–245.
- [38]. Yagneshet, T., Eik, L.O. and Moe, S.R. (2009). The effects of exclosures in restoring degraded semi-arid vegetation in communal grazing lands in northern Ethiopia. *Journal of Arid Environments*, 73, 542-549.
- [39]. Yousefi, J. (2012). *Estimation of the potential of seed production and seed dispersal of plants in mountain grassland of Sorkh-Abad Savadkooh, Mazandaran province*. Msc Thesis, Sari Agricultural Sciences and Natural Resources University, 99 p.

