



شماره ۱۱۵، تابستان ۱۳۹۶

پژوهش‌های آبخیزداری

(پژوهش و سازندگی)

تحلیل شاخص‌های پارامتریک تنوع و تشابه بانک بذر در توالی‌های مختلف مراتع احیاء شده با گیاه غیربومی آتریپلکس کانسنس (*Atriplex canescens*)

• محمد رضا مجتهدی

دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

• اسماعیل شیدای کرکج *

(نویسنده مسئول) استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

• حمید نیک‌نهاد قرماخر

عضو هیأت علمی گروه مرتعداری دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

• سید علی حسینی

مربی پژوهش مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی گلستان، گرگان، ایران

تاریخ دریافت: تیر ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۳

* Corresponding Email: e.sheidai@urmia.ac.ir

چکیده

ترکیب و مقدار بانک بذر خاک در اثر عوامل مدیریتی احیایی بوم‌نظام‌ها تغییر می‌نماید، درک این تغییرات می‌تواند راهنمای مناسبی در تفسیر تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر عملیات احیا باشد. بدین منظور، این تحقیق به بررسی تغییرات حاصل از عملیات اصلاحی بوته‌کاری گیاه غیربومی آتریپلکس کانسنس (*Atriplex canescens*) بر روی بانک بذر خاک در توالی‌های مختلف سنی در مراتع چپر قویمه گنبد کاووس پرداخته است. نمونه‌برداری در سه توده دست‌کاشت آتریپلکس دو، ده و بیست‌ساله که از نظر عوامل محیطی، همگنی و تشابه داشتند، در مکان‌های زیر بوته‌ها و بین بوته‌ها صورت پذیرفت. علاوه بر این، در مجاورت هر جایگاه یک منطقه شاهد که در آن بوته‌کاری انجام نشده بود نمونه‌برداری برای مقایسه انجام شد. در مجموع ۵۴ نمونه خاک از عمق سطحی خاک با رویکرد تصادفی - نظام‌مند قبل از شروع فصل رویش نمونه‌برداری شد و سپس نمونه‌های خاک برای سبزشدن بذرها به گلخانه منتقل شدند. داده‌های مربوط به گونه‌های سبزشده جمع‌آوری شد و نمودار دسته - فراوانی برای هر یک از جایگاه‌های مورد بررسی، ترسیم و همچنین مدل‌های توزیع فراوانی شامل گروه هندسی، گروه لگاریتمی، عسای شکسته و لوگ نرمال روی داده‌ها برازش شد و بهترین مدل توزیعی انتخاب گشت. همچنین شاخص تشابه جاکارد و خوشه‌بندی مقسّمی برای جایگاه‌های مختلف محاسبه و رسم شد. نتایج نمودار دسته - فراوانی مکان - های مورد بررسی نشان داد که منحنی تیمار شاهد تمامی جایگاه‌ها دارای شیب تندتری نسبت به منحنی تیمارهای زیر و بین بوته می‌باشد بنابراین تنوع گونه‌ای بانک بذر جایگاه شاهد پایین‌تر است. مدل عسای شکسته و لوگ نرمال نیز با تیمارهای جایگاه بیست ساله تطابق داشته که نشان‌دهنده جوامع با ثبات و با تنوع و یکنواختی بالا می‌باشد. نتایج حاصل از شاخص تشابه جاکارد نیز نشان دادند در جایگاه ده ساله تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک در تیمار زیر بوته و بین بوته بیشترین مقدار (۰/۷۵) را دارند و در جایگاه بیست ساله این تشابه به حداکثر میزان خود می‌رسد. نتایج کلی نشان می‌دهد که احیای مراتع به وسیله کاشت گیاه آتریپلکس موجب افزایش تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در مناطق مورد مطالعه داشته است که البته میزان این تغییرات به مدت زمان اجرای آن نیز بستگی دارد.

واژه‌های کلیدی: بوم‌نظام‌های مرتعی، تنوع گونه‌ای، تصادفی - نظام‌مند، گلخانه، مدل‌های توزیع فراوانی، شاخص تشابه جاکارد، خوشه‌بندی

Analyses of Parametric Diversity and Similarity Indices in Seed Bank at Various Consequences of Restored Rangeland by Non native *Atriplex canescens*

- **Mojtahedi, M.R**

Msc Garaduated In Rangeland Management, Gorgan University of Agricultural Sciences And Natural Resources, Gorgan, Iran

- **Sheidai Karkaj, E**

(Corresponding Author), Assistant professor, Department of Range and Watershed Management, Faculty of Natural Resources, Urmia University, Urmia, Iran

- **Niknahad Gharamakher, H**

Academic Member of Rangeland and watershed Management Faculty, Gorgan University of Agricultural Sciences And Natural Resources, Gorgan, Iran

- **Hosseini S.A**

Research instructor, Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center. Gorgan. Iran

Abstract

The composition and amount of the soil seed bank will change by Management factor ecosystems, Understanding these changes can help explain vegetation change is affect resuscitation. For this purpose, this study examines the changes resulting from corrective action of planet non-native *Atriplex canescens* plant. Sampling in the three masses planting of *Atriplex* two, ten and twenty years in terms of environmental factors, and the homogeneity of similarities in places under the shrubs, between the shrubs were taken. In addition, a control area adjacent to each site where the plant had not been done to compare the sampling was done. In total 54 soil samples from the soil surface depth with approach Random – systematic before the start of the growing season Samples were taken and then soil samples were transferred to the greenhouse for seed germination. Data were collected species of grown and rank-abundance plot diagram For of the sites studied, traced and also Frequency distribution models in cluded geometric, log-series, Broken-stick and Log-normal On the data>s Were fitted and Was selected The best model distribution. Also, Jaccard similarity index and divider clustering for different sites were calculated and plotted. The results of rank-abundance plot diagram Studied Places shows the curve from control plots all sites have steeper from plot curve under and between shrubs has so species diversity of seed bank control Site is lower. Broken-stick model and Log-Normal conform to the treatment site 20, which represents a stable community with high diversity and evenness. The results also showed Jaccard similarity index the -10year-old site under shrub and between shrubs are maximum Likelihood (0.75) Soil seed banks and also in -20years-old sites this similarity reaches its maximum. The overall results indicate that restoration of rangeland by planting *Atriplex* cause increase the species diversity of soil seed bank in study area the of course the amount this changes depends on duration of its implementation.

Keywords: soil seed bank, species diversity, frequency distributional models, Jaccard similarity index, clustering

مقدمه

تأثیر ویژگی های رویشی و تنوع گونه های گیاهی آن قرار دارد که علاوه بر زنجیره غذایی اصلی به عنوان سپر حفاظتی، همواره پایداری این بوم نظام را تضمین می نماید. بنابراین یکی از راه های شناخت و ارزیابی مراتع، شناخت تنوع گونه ای، اندازه گیری و برآورد آن است (Salami et al, ۲۰۰۷). یکی از راه های برآورد تنوع گونه ای استفاده از شاخص های پارامتریک^۲ (نظیر؛ مدل های توزیع فراوانی که برای نمونه می توان از مدل لوگ نرمال^۳، عصابی شکسته^۴، گروه های لگاریتمی^۵ و گروه هندسی^۶ نام برد؛ نمودارهای دسته-فراوانی؛ چیرگی-تنوع و منحنی درجه بندی تنوع) می باشد (Ejtehadi et al, ۲۰۱۲)، که در بعضی موارد از آنها به عنوان روش های مشخصه ای (شامل برازش مدل های توزیع فراوانی) نامبرده می شود. شایان ذکر است شاخص های پارامتری یک بعد جدید را به روش های بوم شناختی تنوع افزوده است و با نمایش تنوع به صورت منحنی، به مقایسه تنوع در جوامع می پردازد که می توان موارد مشابه را در مطالعات (Ejtehadi et al, ۲۰۱۲؛ Motamedi and Sheidai Karkaj, ۲۰۱۴) یافت.

از سوی دیگر بوته کاری از روش های معمول اصلاح مراتع است که در دهه های اخیر در کشور مورد استفاده گرفته است. از گیاهانی که برای بوته کاری در ایران مورد استفاده قرار می گیرد گیاه اتریکس است که برای ایران یک گونه غیربومی محسوب می شود. از آنجا که در اثر کاشت یک گونه جدید در یک منطقه احتمال بروز تغییرات مثبت و منفی در محیط طبیعی وجود دارد، ضروری است تا اثرات آن بر محیط کشت مورد ارزیابی قرار گیرد (Hente et al, ۲۰۰۸). Zobel و همکاران (۱۹۸۸) اظهار داشتند قسمتی از غنا و تنوع گیاهی هر بوم نظامی را بانک بذر خاک که شامل بذره های زنده و جوانه زده ای که در خاک تشکیل می شوند، تشکیل می دهد. از آنجا که بانک بذر به عنوان یک جزء مهم از ذخائر تنوع زیستی هر بوم نظام است در نتیجه توصیف پویایی جوامع گیاهی سطح زمین و بررسی تغییرات جوامع، بدون شناخت و بررسی بانک بذر مربوط به خاک تحت آن، مطالعه ای ناقص محسوب خواهد بود (Major and Pyott, ۱۹۶۶). در همین راستا تحقیقاتی به وسیله ای (Abbasi moselou et al, ۲۰۰۹) صورت گرفته است که به اثرات مثبت احیای مراتع بر روی بانک بذر خاک اشاره نمودند. در تأیید این موضوع Ghorbani et al (۲۰۱۱) نیز به اثر عملیات اصلاح و احیای مرتع بر تنوع ذخایر بذر گونه های گیاهی موجود در خاک اشاره کردند. Erfanzadeh et al (۲۰۱۴) نیز اعلام کردند که تراکم بانک بذر خاک بر اثر لکه های ناشی از احیای مراتع بر اثر بوته کاری بیشتر از نواحی دیگر می باشد. نتایج دیگری که نشان از تأثیر مثبت عملیات احیایی بر بانک بذر خاک مراتع دارد در برخی

در مطالعات مربوط به بوم شناسی گیاهی اغلب عادت بر این است که از چشم اندازهای طبیعی تنها به ویژگی های ظاهری پوشش گیاهی یا نمود ظاهری^۱ آنها توجه کرده و از زندگی مخفی بذرها مدفون در خاک غافل می شویم (Delgado-romero, ۲۰۰۳). برای تشریح بذره های زیر سطح خاک که بقای جوامع گیاهی را تداوم می بخشند، واژه بانک بذر به کار برده می شود (Baskin. C and Baskin. J, ۱۹۹۸). بانک بذر مشتمل بر کلیه بذرها مدفون در داخل لاشبرگ ها، سطح و داخل خاک است که تا فراهم شدن شرایط مناسب جوانه زنی مجبور می شوند چرخه زندگی خود را به صورت کمون سپری کنند (Thompson, ۲۰۰۰). قسمتی از غنا و تنوع گیاهی هر بوم نظامی را بانک بذر خاک که شامل بذره های زنده و جوانه زده ای که در خاک ذخیره می شوند، تشکیل می دهد (Zobel et al, ۱۹۸۸). از آنجا که بانک بذر به عنوان یک جزء مهم از ذخایر گونه ای هر بوم نظام است لذا، توصیف جوامع گیاهی سطح زمین و بررسی تغییرات جوامع بدون شناخت و بررسی بانک بذر خاک، ناقص خواهد بود (Major and Pyott, ۱۹۶۶). مطالعه بانک بذر خاک منجر به شناخت ترکیب گونه ای اولیه هر رویشگاه طبیعی نیز شده و از این حیث بسیار با اهمیت می باشد، زیرا ترکیب گونه ای بسیاری از کلونی های اولیه رویشگاه های تخریب شده مربوط به گیاهانی است که عمدتاً در بانک بذر خاک حضور می یابند (Rover et al, ۲۰۰۶). با توجه به تغییر ترکیب و مقدار بانک بذر خاک در اثر عوامل مدیریتی و محیطی، درک این تغییرات می تواند راهنمای مناسبی در تفسیر تغییرات پوشش گیاهی تحت تأثیر عملیات احیایی باشد که مطالعه آن می توان تغییرات احتمالی آینده را پیش بینی کرد (Bekker et al, ۱۹۷۷). بیشتر مطالعات در جایگاه های احیایی به تغییرات در فراوانی و زیست توده پوشش گیاهی سطح زمین و خصوصیات خاک تحت طرح های احیا پرداخته اند (Dehghan, Hosseinzadeh et al, ۲۰۰۸؛ Sheidai Karkaj et al, ۲۰۱۳؛ Akbarlou et al, ۲۰۱۱) و کمتر به نقش بانک بذر و ارتباط آن با عملیات احیایی توجه شده است. مطالعات اندک موجود در خصوص بانک بذر خاک بیشتر در حد شناسایی این ذخایر (Jalili et al, ۲۰۰۳؛ Najafi Tire Shabankare et al, ۲۰۰۸) بوده است. رویشگاه هایی که تنوع زیستی بیشتری داشته باشند احتمالاً حاصلخیزی و پایداری مربوط به بوم شناسی بیشتری در برابر تغییرات خواهند داشت و یک بوم نظام پایدار و پویا محسوب می شوند (Smith, ۱۹۹۶). تنوع زیستی و مربوط به بوم شناسی موجود در بوم نظام های مرتع به طور مستقیم تحت

- ۱- Physionomy
- ۲- Parametric indices
- ۳- Log-normal
- ۴- Broken-stick
- ۵- Log-series
- ۶- Geometric

شد. در مجموع ۵۴ نمونه خاک از عمق ۱۰-۰ سانتی‌متر با روش نمونه‌برداری تصادفی- نظام‌مند در هر جایگاه از زیر بوته‌ها، بین بوته‌ها و منطقه شاهد نمونه‌برداری شد. هر یک از نمونه‌های بانک بذر پس از استخراج داخل کیسه‌های پلاستیکی ریخته شده و پس از برچسب گذاری (شماره نمونه، سن بوته، محل نمونه‌گیری) به گلخانه انتقال داده شدند و به روش پیدایش نهال معروف به کشت گلخانه‌ای (Bakker et al, ۱۹۹۷) مورد بررسی قرار گرفتند.

کشت گلخانه‌ای

در این روش، نمونه‌های بانک بذر در محیط گلخانه‌ای با شرایط دمایی ۱۹ تا ۲۳ درجه سانتی‌گراد و رطوبت کافی در داخل گلدان کشت شدند. گلدان‌ها هر روزه آبیاری شدند و همچنین در داخل گلخانه جابجایی گلدانها به صورت هر دو هفته یکبار به عمل می‌آمد تا با حذف اثر احتمالی محل استقرار گلدان‌ها بر جوانه‌زنی بذرها، شرایط همگن و یکنواخت‌تر برای نمونه‌ها فراهم آید (Lichet-Young et al, ۲۰۰۹). همچنین به منظور بالا بردن شانس جوانه‌زنی بذرها، وارونه کردن محتویات خاک گلدان‌ها هر یک ماه یکبار انجام می‌شد (وارونه کردن خاک بعد از شناسایی تمامی نهال‌ها صورت می‌گرفت و به این علت انجام می‌شد که بذرها موجود در سطح زیری گلدان نیز شرایط جوانه زدن را پیدا کنند). ثبت و شمارش نهال هر دو هفته یکبار و تا زمانی گیاه جدیدی ثبت می‌شد، ادامه یافت. نهالها پس از ثبت و شمارش از سطح گلدان حذف می‌شدند تا محیط برای رویش بذرهای دیگر بیشتر فراهم باشد. البته در صورت میسر نبودن، شناسایی برخی از نهالها در مراحل اولیه رویش، پس از شناسه‌دهی آنها به محیط کشت جداگانه‌های منتقل شده و تا زمان رشد کامل و در صورت لزوم حتی تا مرحله گل دهی و امکان شناسایی دقیق در حد گونه نگهداری شدند. در محیط گلخانه همچنین تعدادی گلدان که فقط حاوی ذرات ماسه گندزدایی شده بودند به عنوان نمونه‌های شاهد در نظر گرفته شدند (et al Godefroid, ۲۰۰۶).

تجزیه و تحلیل داده‌ها

تحلیل خوشه‌ای جایگاه‌های مختلف با استفاده از روش فاصله اقلیدسی صورت پذیرفت. به منظور بررسی تشابه گونه‌ای بانک بذر خاک بین سه جایگاه آتریپلکس کاری شده ۲، ۱۰ و ۲۰ ساله از ضریب تشابه جاکارد استفاده شد (معادله ۱). شاخص تشابه گونه‌ای جاکارد بر اساس وجود گونه‌های مشابه در دو ناحیه بدست می‌آید.

$$s_j = \frac{a}{a+b+c} \quad (\text{معادله ۱})$$

که در آن a: تعداد گونه‌های مشترک بین دو نمونه یا دو جامعه، b: تعداد گونه‌هایی که فقط در نمونه یا جامعه اول وجود دارد و c: تعداد گونه‌هایی که

مطالعات دیگر نظیر Ghorbani et al, ۲۰۰۹, et al Chaideftou, ۲۰۰۷ در خصوص اثر تیمارهای احیا گزارش گردیدند.

کاشت گیاه آتریپلکس کانسنس ۱ از حدود سی سال پیش، در وسعتی زیاد از منطقه چپر قویمه واقع در شمال شهرستان گنبد کاووس آغاز شده و تاکنون نیز گهگاه ادامه دارد. ضرورت استفاده از این گونه گیاهی در عملیات احیای اراضی تخریب یافته و پیامدهای ناشی از کاشت آن بر خصوصیات خاک، پوشش گیاهی، جانوران کوچک و جانوران بزرگ عرصه‌های مرتعی در مناطق مختلف محل مناقشه می‌باشد (et al Heshmati, ۲۰۰۷). از طرفی تأثیر انجام طرح‌های اصلاحی و احیایی ممکن است در کوتاه‌مدت تأثیر خود را نشان ندهد و احتیاج به زمان داشته باشد لذا هدف از این تحقیق، بررسی اثرات توده‌های دست‌کاشت آتریپلکس با سنین مختلف بر تنوع گونه‌ای (شاخص‌های پارامتری) بانک بذر در قسمت شمالی گنبد کاووس در منطقه چپر قویمه می‌باشد.

مواد و روش‌ها

منطقه‌ی مورد مطالعه

منطقه‌ی مورد مطالعه در اراضی چپر قویمه، واقع در ۳۰ کیلومتری شمال گنبد کاووس در استان گلستان در موقعیت ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی و ۵۰ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۴۰ متری از سطح دریا قرار گرفته است. مراتع منطقه به صورت تپه‌ماهور و جلگه‌ای و شیب عمومی بین صفر تا دو درصد می‌باشد. خاک محل مورد مطالعه، سیلتی لوم، متوسط تا سنگین و از راسته آنتی‌سول‌ها بوده و دارای زهکشی مناسب و قابلیت نفوذ متوسطی است. شوری خاک متوسط تا زیاد با هدایت الکتریکی ۲۰ تا ۳۰ میلی‌موس بر سانتی‌متر بوده و دارای قلیایی متوسط و در حدود ۷/۵ تا ۸ است. خاک منطقه به دلیل درصد لای بالا، استعداد بسیار زیادی در فرسایش پذیری دارد (Natural Resources Consulting Engineers land, Golestan, ۲۰۰۸). چپر قویمه، معرف ناحیه وسیعی از مناطق خشک و شور ترکمن صحرا است که پوشش گیاهی مراتع آن را به‌طور عمده گونه‌های یکساله از خانواده گراس نظیر *Poa bulbosa*، و بقولات یکساله نظیر *minima Medicago*، *Medicago polymorpha* و ندرت گیاهان چندساله مثل *Hordeum murinum*، *Plantago psyllum*، *Hordeum gloucum* و نیز به‌صورت بسیار پراکنده گونه درمنه دشتی تشکیل می‌دهند (Sheidai Karkaj, ۲۰۱۱).

روش نمونه‌برداری بانک بذر خاک

نمونه‌برداری در سه توده دست‌کاشت آتریپلکس ۲ ساله، ۱۰ ساله و ۲۰ ساله صورت پذیرفت. تلاش شد که جایگاه‌های نمونه‌برداری به نحوی انتخاب شوند که از نظر عوامل محیطی، همگنی و تشابه داشته باشند. در کنار هر جایگاه یک منطقه شاهد که در آن بوته کاری انجام نشده بود در نظر گرفته

گونه (ni) می باشد. آزمون کای اسکور برای ارزیابی ارتباط بین فراوانی گونه های دیده شده و فراوانی قابل انتظار در هر یک از طبقات یاد شده بکار برده می شود (Motamedi and Sheidai Karkaj, ۲۰۱۴). رسم منحنی درجه بندی تنوع و برازش مدل های توزیع فراوانی تنوع گونه ای در محیط نرم افزار PAST و رسم نمودار دسته- فراوانیبه وسیله نرم افزار BioDiveirsty Pro. صورت پذیرفت.

فقط در نمونه یا جامعه دوم یافت می شود. مدل های توزیع فراوانی تنوع گونه ای شامل عصای شکسته، لوگ نرمال، گروه لگاریتمی و گروه هندسی برای هر جایگاه مرتعی برازش و بهترین مدل توزیع انتخاب شد. جهت برازش هر مدل، نخست طبقات فراوانی برای داده های دیده شده تعیین می شود، سپس تعداد گونه های قابل انتظار در هر طبقه فراوانی بر پایه مدل فراوانی بکار برده شده محاسبه می شود. بدین منظور نیاز به تعیین تعداد گونه (S)، فراوانی کل (N) و فراوانی هر

جدول ۱- فهرست حضور گونه های شناسایی شده در بانک بذر خاک در جایگاه های مختلف

نام گونه	زیر بوته			بین بوته			شاهد		
	دو ساله	ده ساله	بیست ساله	دو ساله	ده ساله	بیست ساله	دو ساله	ده ساله	
<i>Aeluropus littoralis</i>	x	x	x	-	x	x	-	x	x
<i>Aira elegans</i>	-	-	x	x	-	x	-	x	x
<i>Centaureum erythraea</i>	-	-	x	x	x	x	x	-	x
<i>Eruca sativa</i>	-	x	-	x	x	-	x	-	-
<i>Galium aparin</i>	x	-	x	x	x	x	x	x	x
<i>Heliotropium lasiocarpum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Lolium multiflorum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<i>Lophochloa phleoides</i>	x	-	-	x	x	-	x	x	-
<i>Malva neglecta</i>	x	x	-	x	x	-	x	x	-
<i>Medicago minima</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Medicago polymorpha</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Medicago rigidula</i>	x	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phalaris minor</i>	x	x	x	x	x	x	x	-	x
<i>Plantago coronopus</i>	-	-	x	x	-	x	x	-	x
<i>Poa bulbosa</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<i>Polygonum hyrcanicum</i>	x	x	-	-	x	-	x	-	-
<i>Salsola turkmenicum</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	-
<i>Atriplex SP.</i>	-	x	x	-	x	x	-	-	-
<i>Hordeum murinum</i>	-	-	x	-	-	-	-	x	-
<i>Zingieria trichopoda</i>	-	x	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agropyron elongatum</i>	-	-	x	-	-	x	-	-	-
<i>Bupleurum semicompositum</i>	-	-	x	-	-	x	-	-	-
<i>Frankia hirsuta</i>	-	-	x	-	-	x	-	-	x
<i>Salicornia herbaceae</i>	-	-	x	-	-	x	-	-	x
<i>Spergularia diandra</i>	-	-	x	-	-	x	-	-	x

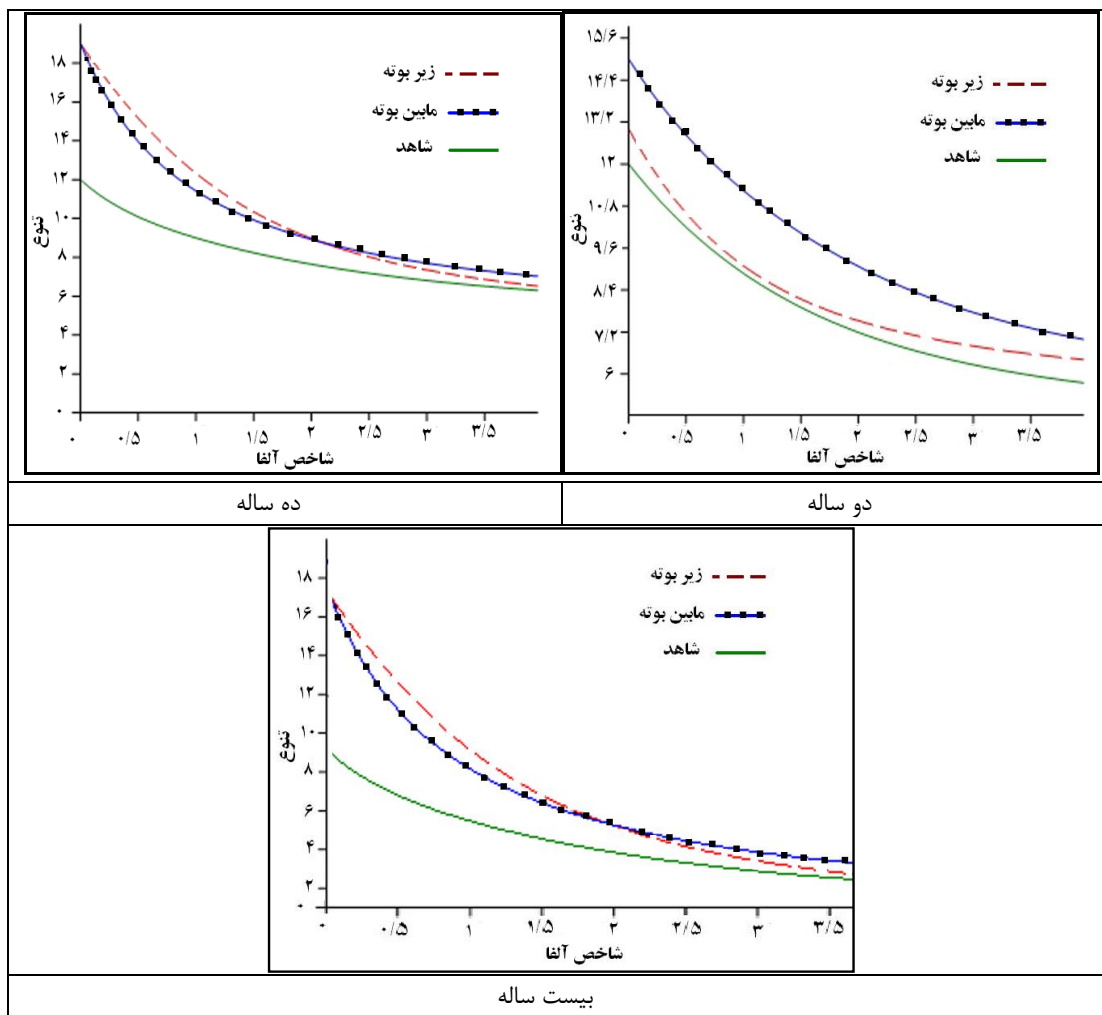
علامت x نشان دهنده وجود گونه و علامت - نشان دهنده نبودن گونه است.

نتایج

جدول (۱) مربوط به حضور گونه های حاصل از جوانه زنی و رشد بانک بذر جایگاه های مختلف است.

منحنی مربوط به آن بدون قطع نمودار جایگاه دیگر در موقعیت بالاتری قرار گیرد. با این توصیف همانگونه که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، منحنی مربوط به تیمار شاهد به طور حتم در تمامی سنین کاشت نسبت به منحنی‌های دو تیمار دیگر خود (مکان‌های زیر بوته و بین بوته) مورد بررسی در موقعیت پایین‌تری قرار دارد و در نتیجه دارای تنوع کمتری است.

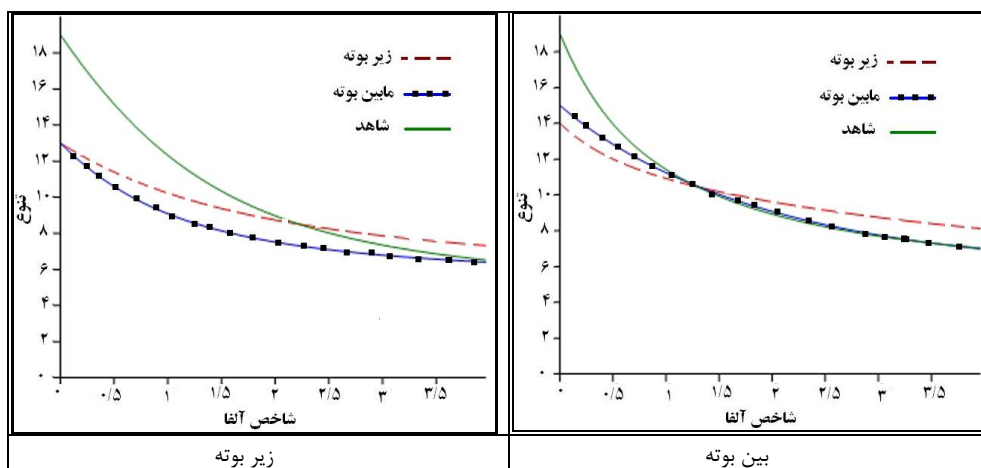
منحنی درجه‌بندی تنوع بانک بذر جایگاه‌های مختلف مورد بررسی که بر مبنای شاخص رنی^۱ ترسیم گردید در شکل (۱) و همچنین منحنی درجه‌بندی تنوع برای تیمارهای زیر بوته و بین بوته جایگاه‌های متفاوت در شکل ۲ ارائه شده است. در تفسیر نمودار شاخص رنی در صورتیکه دو منحنی همدیگر را قطع نکنند جایگاه دارای تنوع بالا به جایگاهی اطلاق می‌گردد که



شکل ۱- منحنی درجه‌بندی تنوع گونه‌ای جایگاه‌های مختلف دوساله، ده ساله و بیست ساله

قطع قابل تشخیص نمی‌باشد و بایستی با سایر روش‌های پارامتریک که در ادامه ذکر می‌گردد به این مقایسه پرداخت.

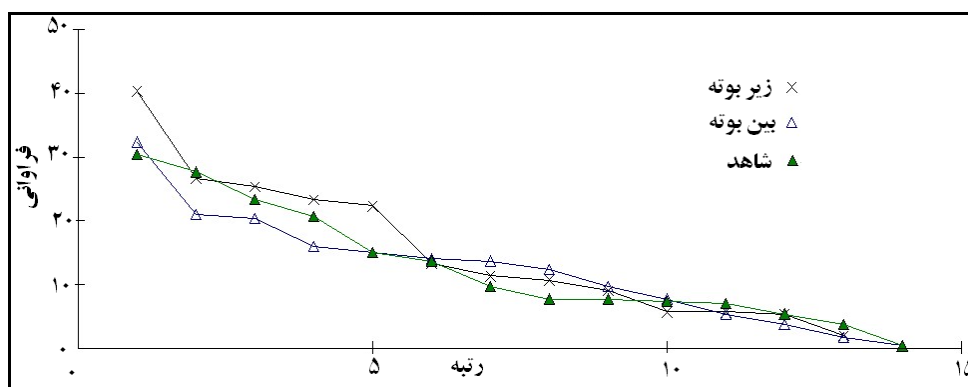
در مقایسه تنوع پارامتریک سه زمان کاشت با همدیگر بر حسب منحنی شاخص رنی همانگونه که از شکل ۲ نیز پیداست جایگاه با تنوع بالا به طور



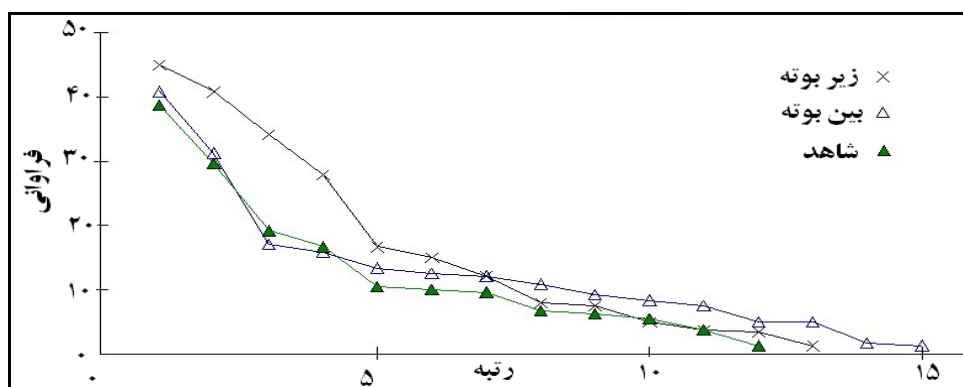
شکل ۲- منحنی درجه بندی تنوع گونه‌ای تیمارهای زیر و بین بوته آتریپلکس در جایگاه‌های مختلف

دارد. همچنین تیمار زیر و بین بوته گونه‌های غالب و نادر بیشتری نسبت به تیمار شاهد دارند.

نمودار دسته فراوانی^۱ جایگاه‌های مختلف نیز در شکل‌های ۳، ۴ و ۵ آورده شده است. نتایج مربوط به آن نشان می‌دهد که در جایگاه‌های مورد مطالعه تیمار شاهد به علت داشتن منحنی با شیب بیشتر، یکنواختی و تنوع کمتری

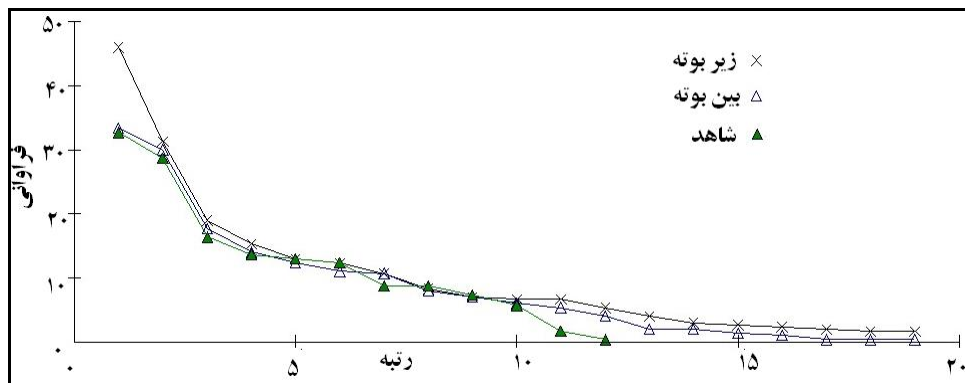


شکل ۳- نمودار دسته فراوانی وفور نسبی بانک بذر خاک در تیمارهای مختلف جایگاه ۲ ساله



شکل ۴- نمودار دسته فراوانی وفور نسبی بانک بذر خاک در تیمارهای مختلف جایگاه ۱۰ ساله

۱ - Rank-abundance plot



شکل ۵- نمودار دسته فراوانی وفور نسبی بانک بذر خاک در تیمارهای مختلف جایگاه ۲۰ ساله

طول کم دوره کاشت، گونه آتریپلکس سبب ایجاد تفاوت بین مکان زیر بوته و شاهد نشده است و مدت زمان بیشتری برای ایجاد تفاوت نظیر جایگاه‌های دیگر مورد مطالعه با طول دوره بیشتر نیاز است.

در جدول (۲) بررسی ضریب تشابه جاکارد در سه جایگاه نشان می‌دهد که در جایگاه ۱۰ و ۲۰ ساله بیشترین شباهت را تیمارهای زیر و بین بوته و کمترین شباهت را تیمارهای زیربوته و شاهد دارند. اما در جایگاه دو ساله تیمار زیر بوته با شاهد بیشترین تشابه را داراست که نشان می‌دهد که هنوز با توجه به

جدول ۲- شاخص تشابه جاکارد برای جایگاه‌های مختلف

جایگاه	مکان مرتعی	بین بوته	شاهد
۲ ساله	زیر بوته	۰/۵۸	۰/۷۲
	بین بوته	-	۰/۷۲
۱۰ ساله	زیر بوته	۰/۷۵	۰/۴۷
	بین بوته	-	۰/۵۹
۲۰ ساله	زیر بوته	۱	۰/۶۳
	بین بوته	-	۰/۶۳

تیمارهای مختلف آزمون تطابق انجام گرفته و نتایج جدول ۳ بدست آمد. همانگونه که مشخص است مدل عصای شکسته برای تمامی تیمارهای جایگاه ۲۰ ساله تطابق دارد. در جایگاه ۱۰ ساله نیز دو تیمار از مدل عصای شکسته و تیمار زیر بوته از مدل گروه هندسی پیروی می‌کند. در جایگاه دو ساله تیمار زیر بوته از مدل گروه هندسی، تیمار بین بوته از مدل لوگ نرمال و تیمار شاهد از مدل عصای شکسته پیروی می‌کند.

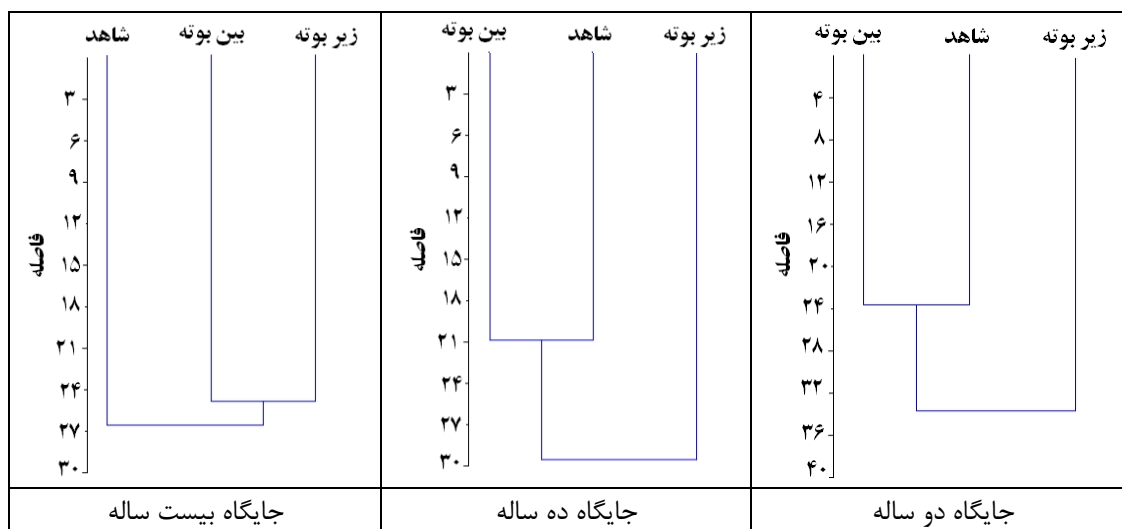
تنوع جوامع می‌تواند با توجه به چهار مدل توزیع فراوانی توصیف شود. از این مدل‌ها، مدل گروه هندسی و گروه لگاریتمی زمانی است که تعداد کمی از گونه‌ها غالب بوده و مابقی نادر باشند. توزیع لوگ نرمال زمانیست که گونه‌ها با فراوانی متوسط فراوان بوده و معمولاً جوامع غیریکنواخت را نمایش می‌دهد. مدل عصای شکسته برای حالتی است که گونه‌ها فراوانی یکسانی دارند. به منظور مشخص شدن نحوه توزیع فراوانی گونه‌ها در جایگاه‌ها و

جدول ۳- نتایج آزمون برازش مدل های توزیع فراوانی تنوع گونه ای بر روی داده های بانک بذر خاک مکان های مورد بررسی

مکان مرتعی	گروه هندسی		گروه لگاریتمی		عصای شکسته		لوگ نرمال	
	P	X ²	P	X ²	P	X ²	P	X ²
زیربوته	۰/۹۶	۴/۲۸	۱/۲×۱۰ ^{-۱۱}	۶۷/۹	۰/۵۰۱	۱۰/۳۲	۰/۶۴۳	۰/۲۱
	a		-		c		b	
جایگاه ۲ ساله بین بوته	۰/۰۲۷	۲۱/۵۹	۲/۳×۱۰ ^{-۱۲}	۷۱/۶۲	۰/۴۳۱	۱۱/۱۴	۰/۴۶	۰/۵۴۵
	(c)		-		b		a	
شاهد	۰/۵۱۵	۱۰/۱۷	۶/۱×۱۰ ^{-۷}	۴۳/۶۲	۰/۶۳	۸/۸۴	۰/۱۱۳	۲/۵
	b		-		a		c	
زیربوته	۰/۹۸	۳/۰۲	۲×۱۰ ^{-۴}	۲۹/۶	۰/۹۵۵	۴/۲۵۷	۰/۹۶	۰/۰۶۲
	a		-		c		b	
جایگاه ۱۰ ساله بین بوته	۰/۸۵۷	۶/۹۹	۱×۱۰ ^{-۴}	۳۲/۹۹	۰/۸۹	۶/۴۳	۰/۱۱	۴/۲
	b		-		a		c	
شاهد	۰/۹۸۸	۲/۱۹	۰/۰۱۸	۱۶/۸۷	۰/۹۹	۲/۰۰۴	۰/۳۸	۰/۷۴
	b		(d)		a		c	
زیربوته	۰/۷۴	۱۰/۲	۰/۳۶	۱۲/۰۴	۰/۹۸	۵/۳۴	۰/۸۹	۰/۲۱
	c		d		a		b	
جایگاه ۲۰ ساله بین بوته	۰/۴۶	۹/۷۲	۰/۵۶	۹/۶۱	۰/۹۷	۵/۴۳	۰/۶۳	۰/۱۸۷
	d		c		a		b	
شاهد	۰/۰۲۱	۱۶/۸۳	۱/۸×۱۰ ^{-۷}	۴۴/۳۵	۰/۷۲	۶/۹۷	۰/۴	۰/۶۹
	(c)		-		a		b	

ترتیب حروف a, b, c, ... بیانگر ترتیب معنی داری و برازش مدل ها در سطح ۵ درصد و ترتیب حروف داخل پرانتز تنها در سطح ۱ درصد برای هر جایگاه می باشد.

نتایج تشابه تیمارهای مختلف هر جایگاه به روش خوشه بندی در شکل ۶ ارائه شده است. با توجه به نتایج در جایگاه های ۲ و ۱۰ ساله تیمارهای بین بوته و شاهد حد اکثر تشابه و در جایگاه ۲۰ ساله تیمار زیر و بین بوته حد اکثر تشابه را دارند.



شکل ۶- خوشه بندی جایگاه های مختلف برای توالی های مختلف سنی

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج حاصل از درجه‌بندی تنوع جایگاه‌های مختلف با استفاده از شاخص رنی نشان داد که در جایگاه دو ساله به دلیل قطع منحنی مربوط به دو تیمار زیر بوته و بین بوته آتریپلکس امکان تفکیک تیمارها از لحاظ میزان تنوع وجود ندارد. طبق تفسیر منحنی شاخص رنی در صورتیکه دو منحنی همدیگر را قطع نمایند، میزان تنوع دو جایگاه غیر قابل مقایسه بوده و نمی‌توان تشخیص داد کدام جایگاه متنوع‌تر می‌باشد (Tothmeresz, 1995)، و این نکته به آن معنی است که می‌توان حداقل دو شاخص تنوع را پیدا کرده که جوامع را به طور متفاوت درجه‌بندی می‌کنند. نکته دیگری که از منحنی درجه بندی تنوع مربوط به جایگاه ۲ ساله می‌توان پی برد این است که منحنی مربوط به تیمار شاهد به دلیل عدم قطع شدن به وسیله دو منحنی تیمارهای دیگر مربوط به این جایگاه و قرار گرفتن در قسمت پایین آنها، همواره مقدار شاخص تنوع کمتری نسبت به دو جایگاه دیگر دارد. در منحنی درجه بندی تنوع جایگاه ۱۰ ساله مشاهده می‌شود که هیچ‌کدام از نمودارها همدیگر را قطع نمی‌کنند، به طوری که منحنی مربوط به بین بوته آتریپلکس در قسمت بالاتر نسبت به دو منحنی تیمارهای دیگر قرار گرفته‌اند و این نشان‌دهنده این مطلب می‌باشد که همواره مقدار شاخص تنوع برای این تیمار نسبت به زیر بوته و شاهد بیشتر می‌باشد. در این جایگاه بعد از تیمار بین بوته، منحنی تیمار زیر بوته قرار گرفته و منحنی تیمار شاهد در پایین دو منحنی دیگر قرار گرفته است که گویای این مطلب می‌باشد تنوع در این تیمار نسبت به دو تیمار دیگر پایین‌تر می‌باشد. در منحنی درجه‌بندی تنوع گونه‌ای بانک بذر مربوط به جایگاه ۲۰ ساله بار دیگر دو منحنی مربوط به تیمارهای زیر و بین بوته همدیگر را قطع نمودند که بیانگر این مطلب است که دو تیمار از لحاظ تنوع گونه‌ای با یکدیگر تفاوتی ندارند. اما در این جایگاه نیز مشاهده می‌شود بار دیگر منحنی مربوط به شاهد پایین‌تر از دو تیمار دیگر است که نشان می‌دهد در این جایگاه نیز منطقه شاهد دارای کمترین تنوع گونه‌ای می‌باشد. با توجه به نتایجی که منحنی درجه‌بندی تنوع گونه‌ای بانک بذر خاک در جایگاه‌های مختلف نشان داد مشاهده می‌شود که همواره تیمار شاهد از تنوع گونه‌ای بانک بذر کمتری نسبت به دو تیمار دیگر دارا می‌باشند و این نکته تأثیر مثبت اجرای عملیات احیایی بوته‌کاری را در منطقه مورد مطالعه به اثبات می‌رساند. در تأیید مطالعات فوق شایان ذکر است که Ghorbani et al (2011) در مطالعه اثر عملیات اصلاح و احیای مرتع بر ترکیب و تنوع بانک بذر خاک مراتع حوضه رودخانه کبیر سوادکوه به این نتیجه رسیدند که انجام طرح اصلاح و احیای مراتع به طور معنی‌داری موجب افزایش تنوع بانک بذر خاک شده است. همچنین نتایج حاصل از درجه‌بندی تنوع تیمارهای مختلف در جایگاه‌های متفاوت نشان می‌دهد که در تیمار زیر بوته جایگاه‌های ۲، ۱۰ و ۲۰ ساله منحنی‌های مربوط به تمامی جایگاه‌ها همدیگر را قطع کردند. همانطور که قبلاً اشاره شد؛ اگر دو منحنی یکدیگر را قطع کنند، دو جایگاه غیرقابل مقایسه بوده و نمی‌توان گفته که کدام جایگاه متنوع‌تر است. همچنین در درجه‌بندی تنوع تیمار بین بوته در جایگاه‌های متفاوت نشان داد که منحنی‌های مربوط به سه جایگاه مختلف همدیگر را قطع نمودند، بنابراین نمی‌توان گفت که کدام تیمار بین بوته جایگاه‌های مختلف تنوع بیشتری یا

کمتری نسبت به دیگری دارد. همانطور که گفته شد با توجه به اینکه جایگاه با تنوع بالا به طور قطع قابل تشخیص نمی‌باشد، بایستی با سایر روش‌های پارامتریک به این مقایسه پرداخت. همانطور که قبلاً اشاره شد شاخص‌های پارامتری از تمامی اطلاعات استفاده کرده و یک بعد جدید را به روش‌های بوم‌شناختی تنوع افزوده است و با نمایش تنوع به صورت منحنی، به مقایسه تنوع در جوامع می‌پردازد. دلیل استفاده از این شاخص‌ها مشکلاتی است که در بعضی موارد، شاخص‌های عددی در مقایسه جوامع ایجاد می‌کنند. در واقع شاخص‌های عددی تنوع دربردارنده دو ویژگی غنای گونه‌ای و یکنواختی هستند که در یک عدد به نام شاخص تنوع انعکاس می‌یابد. مهم‌ترین مشکل کاربرد شاخص‌های تنوع صرف نظر از اینکه کدام شاخص مورد استفاده قرار گیرد، تفسیر بوم‌شناختی عدد به دست آمده است. به عنوان مثال، در بعضی مواقع جوامع مختلف با میزان یکنواختی و غنای گونه‌ای متفاوت، ترکیب یکسانی را ایجاد می‌کنند. به عبارت دیگر، ممکن است جامعه‌ای با غنای گونه‌ای بیشتر و یکنواختی کمتر با جامعه دیگری که غنای گونه‌ای کمتر اما یکنواختی بیشتری دارد دارای شاخص‌های تنوع یکسانی شوند (Ejtahedi et al, 2012). علاوه بر این شاخص‌های انفرادی تنوع فقط، تنوع را در یک نمونه یا جامعه بواسطه تعداد افراد تعیین می‌نماید و بیشتر اطلاعات ترکیب یک جامعه را بدون استفاده باقی می‌گذارد و تنها الگوی فراوانی (نمودار دسته- فراوانی) می‌تواند خصوصیات یا ترکیب یک جامعه را توصیف نماید (بل و همکاران، 2000). نمودار مذکور، چگونگی توزیع فراوانی گونه‌ها را با توجه به تغییر شیب و یکنواختی منحنی، نمایش داده و اطلاعات را قابل تفسیر می‌سازد (Ejtahedi et al, 2012). چنین توزیعی، منحنی مقعری را ایجاد می‌نماید که با توزیع لگاریتمی تطابق دارد (Fisher et al, 1943)، لذا مطالعه و بررسی نمودارهای دسته- فراوانی به منظور شناخت و بررسی بهتر تنوع مکانها مورد بررسی صورت گرفت و نتایج مربوطه نشان داد که در نمودار دسته فراوانی وفور نسبی بانک بذر خاک در تیمارهای مختلف جایگاه دو ساله شیب منحنی مربوط به سه تیمار زیر بوته، بین بوته و شاهد تقریباً شیب یکسانی دارند، بنابراین از روزی منحنی‌ها نمی‌توان گفت کدام تیمار یکنواختی و تنوع بیشتری یا کمتری دارد. اما در این جایگاه منحنی تیمار زیر بوته در قسمت بالاتری نسبت به دو منحنی تیمار بین بوته و شاهد قرار دارد که نشان‌دهنده حضور گونه‌های نادر بیشتری در این تیمار می‌باشد. با توجه به اینکه شیب برابر منحنی‌های مختلف تیمارهای متفاوت این جایگاه نشان از برابر بودن تقریبی یکنواختی و تنوع گونه‌ای در این جایگاه است به می‌توان به اهمیت مدت زمان اجرای طرح‌های اصلاح و احیا و تأثیر گذاری آن روی محیط پی برد. همانطور که Ghorbani et al (2007) اعلام نمودند انعکاس عملیات اصلاحی روی بانک بذر خاک نیاز به زمان طولانی‌تری نسبت به پوشش گیاهی دارد. نمودار دسته فراوانی وفور نسبی بانک بذر خاک در تیمارهای مختلف جایگاه ۱۰ ساله نشان داد که منحنی تیمار شاهد کمی نسبت به دو منحنی دیگر شیب بیشتری داشته که این بیانگر این موضوع می‌باشد که این تیمار دارای یکنواختی و تنوع کمتری نسبت به دو منحنی دیگر دارد. همچنین با توجه به اینکه منحنی تیمار زیر بوته بالاتر از دو منحنی دیگر قرار دارد نشان می‌دهد تیمار زیر بوته این جایگاه

زیاد است. در این مدل هر گونه، متناسب با فراوانی نسبی خود سهمی از منابع غذایی را اشغال می‌کند. با دقت در نتایج تیمار زیر بوته مشاهده می‌شود که این تیمار نیز بعد از مدل گروه هندسی، از مدل لوگ نرمال پیروی می‌کند. تیمار شاهد این جایگاه نیز از مدل عسای شکسته پیروی می‌کند، طبق این مدل، گونه‌های یک جامعه سهم نسبتاً یکسانی از منابع زیستی را استفاده می‌کنند. در واقع در این مدل منابع زیستی موجود در یک جامعه به صورت یک میله یا چوب نشان داده می‌شوند که گونه‌ها با توجه به توانایی و نیاز بوم شناختی خود سهمی از منابع زیستی موجود را اشغال می‌کنند. بررسی تطبیق این مدل‌های چهارگانه برای جایگاه ۱۰ ساله مشخص شد، تیمار زیر بوته بعد از پیروی از مدل گروه هندسی در درجه بعدی از مدل لوگ نرمال پیروی می‌کند و تیمارهای بین بوته و شاهد نیز همانند یکدیگر ابتدا از مدل عسای شکسته و سپس از مدل گروه هندسی پیروی می‌کنند. با توجه به اینکه در این جایگاه تیمار زیر بوته بعد از گروه هندسی از مدل لوگ نرمال پیروی می‌کند اما دو تیمار دیگر بعد از مدل عسای شکسته از گروه هندسی پیروی می‌کنند می‌توان به این نکته پی برد که تنوع گونه‌های بانک بذر خاک زیر بوته آتریپلکس از بین بوته و شاهد بالاتر می‌باشد. در تأیید مطلب فوق قابل ذکر است که Richard (۱۹۹۸) نشان دادند که حضور آتریپلکس کانسنس موجب تجمع املاح و نیتروژن در زیر تاج پوشش آن شده و در نتیجه باعث افزایش تراکم و تنوع گونه‌های گیاهان می‌شود. همچنین در بررسی تطبیق مدل‌های چهارگانه برای جایگاه ۲۰ نشان داده شد هر سه تیمار زیر بوته، بین بوته و شاهد ابتدا از مدل عسای شکسته و سپس از مدل لوگ نرمال پیروی می‌کنند. با مقایسه نتایج حاصل از مدل‌ها جایگاه ۱۰ ساله و ۲۰ می‌توان به تأثیر مثبت بوته کاری در مورد بانک بذر خاک در دراز مدت پی برد. در جایگاه ۲۰ ساله تمامی تیمارها بعد از مدل عسای شکسته از مدل لوگ نرمال پیروی می‌کنند که این موضوع نشان دهنده آنست که در این جایگاه تنوع گونه‌ای نسبت به دو جایگاه دیگر بالاتر می‌باشد. همچنین نتایج حاصل از خوشه بندی تیمارهای مختلف در جایگاه دو ساله نشان داد که تیمارهای بین بوته و شاهد بیشترین شباهت را از نظر گونه‌های، *Centaurium erythraea*، *Eruca sativa* و *Galium aparin* با یکدیگر دارند بنابراین در یک خوشه قرار می‌گیرند. در این جایگاه تیمار زیر بوته با بین بوته بیشترین عدم شباهت را دارا بود. خوشه بندی جایگاه ۱۰ ساله نیز همانند نتایج خوشه بندی جایگاه دو ساله می‌باشد. همچنین در جایگاه ۲۰ ساله مشاهده می‌شود که تیمارهای زیر بوته و بین بوته بیشترین شباهت و تیمار زیر بوته با شاهد دارای بیشترین عدم شباهت می‌باشد.

در نهایت بایستی عنوان کرد؛ متأسفانه در کشور ما مطالعه تأثیر کارهای اصلاحی و احیایی از جمله بوته کاری در مورد بانک بذر خاک بسیار محدود است. پیشنهاد می‌شود تأثیر بوته کاری گیاهان غیربومی از جمله آتریپلکس در مورد بانک بذر خاک که در واقع جزو گیاهان هر منطقه است، مورد بررسی قرار گیرد. در مجموع، این تحقیق نشان داد که بانک بذر خاک می‌تواند به واسطه کارهای مدیریتی تغییر نماید که میزان این تغییرات به مدت زمان اجرای آن نیز بستگی دارد.

بیشترین گونه نادر و تیمار بین بوته به علت اینکه در پایین ترین قسمت قرار گرفته دارای بیشترین گونه غالب می‌باشد. در نمودار دسته فراوانی وفور نسبی بانک بذر خاک در تیمارهای مختلف جایگاه ۲۰ ساله وضعیت منحنی تیمار شاهد دقیقاً شبیه جایگاه ۱۰ ساله می‌باشد. در این جایگاه مشاهده می‌شود منحنی تیمار بین بوته و زیر بوته دارای مقدار گونه‌های غالب تقریباً برابری می‌باشند اما تیمار بین بوته گونه‌های نادر کمتری دارد و در نتیجه کم بودن تعداد گونه (غنا گونه‌ای)، مشاهده می‌شود به واسطه ملایم تر بودن منحنی و در نتیجه یکنواختی بیشتر آن، تیمار مذکور تنوع بالاتری دارد. در رابطه با اینکه نقش یکنواختی در افزایش تنوع، بیش از غنای گونه‌ای است تأیید شده و مفهوم این موضوع را که استفاده از شاخص‌های غنای گونه‌ای اندازه گیری دقیقی از تنوع را نشان نمی‌دهد را به اثبات رسانده شده است (Akkafi and Ejtehad, ۲۰۰۸).

نتایج حاصل از بررسی‌های شاخص تشابه جاکارد نشان داد که در جایگاه دو ساله تیمار زیر بوته با شاهد بیشترین تشابه را دارند. گونه‌های *Galium aparin*, *Heliotropium lasiocarpum*, *Lolium multiflorum*, *Lophochloa phleoides*, *Malva neglecta*, *Medicago polymorpha* و *Medicago minima* سبب این تشابه شده‌اند.

همانطور که گفته شد شاخص تشابه گونه‌ای جاکارد بر اساس وجود گونه‌های مشابه در دو ناحیه بدست می‌آید. همچنین در جایگاه ۱۰ ساله تیمار زیر بوته و بین بوته بیشترین تشابه را به یکدیگر دارند. گونه‌های همچون *Poa bulbosa*, *Polygonum hyrcanicum*, *Salsola turkmenicum*, *Atriplex sp* در افزایش این تشابه نقش داشته‌اند و در جایگاه ۲۰ ساله دو تیمار مذکور از لحاظ گونه‌های *Salsola turkmenicum*, *Atriplex sp* حداکثر تشابه گونه‌ای را با یکدیگر دارند. در بررسی شاخص‌های تشابه حضور و عدم حضور گونه‌های مشابه در یک منطقه نشانه شبیه بودن شرایط مربوط به بوم‌شناسی گونه‌ها با یکدیگر می‌باشد. در نتیجه تعداد دفعاتی که گونه‌های یک تیمار با گونه‌های تیمار دیگر دیده شوند نشان شباهت خاستگاه اکولوژیک تیمارها به همدیگر می‌باشد. با توجه به اینکه شاخص تشابه جاکارد در دو تیمار زیر بوته و بین بوته جایگاه‌های ۱۰ و ۲۰ ساله بیشترین شباهت را دارد اما در جایگاه دو ساله تیمار زیر بوته با شاهد بیشترین تشابه را داراست می‌توان به نقش مدت زمان انجام عملیات اصلاحی در تغییرات روی بانک بذر خاک پی برد که در جایگاه دو ساله هنوز بین مناطقی که آتریپلکس کاری شده و مناطق شاهد اطراف آن هنوز تغییر معنی‌داری مشاهده نشده است. در بررسی تطبیق مدل‌های چهارگانه برای مکان‌های مورد بررسی مشخص شد در جایگاه دو ساله و در تیمارهای مختلف آن از مدل خاصی پیروی نمی‌کنند. تیمار زیر بوته این جایگاه از مدل گروه هندسی پیروی می‌کند که این مدل مختص جوامع تخریبی آلوده و نابالغ با تنوع کم بوده است. این مدل معمولاً در جوامع آلوده یا در محیط‌هایی که از نظر گونه فقیر بوده و یا در مراحل اولیه توالی هستند، دیده می‌شود. تیمار بین بوته از مدل لوگ نرمال پیروی می‌کند که این مدل نشان دهنده جوامع پایدار می‌باشد که گونه‌های با فراوانی متوسط در آن بسیار

characteristics, MS Thesis Range Management, Department of Natural Resources Sari, Mazandaran University, Sari, 103 pp. (in Persian).

10- Delgado- Romero, D., 2003. A seed bank study at the Maricao forest reseve, A subtropical wet forest at Maricao, Puerto Rico, M. Sc. Thesis in biology, University of Puerto Rico, 118 pp.

11- Ejtehadi, H., Sepehry, A, and Akkafi, H. R. (2012). Methods of measuring biodiversity. Ferdowsi University of Mashhad Press. 228pp. (in Persian).

12- Erfanzadeh, R., Shahbazian, R. and Zali, h., 2014. Role of plant patches in preserving flora from the soil seed bank in an overgrazed high- mountain habitat in Northern Iran. Jast Agricultural Science Technology, 16: 229-238.

13- Fisher, R. A., Corbet, A. S. and Williams, C. B., 1943. The relation between the number of species and the number of individuals in random samples of ana animal population. Journal of Animal Ecology, 12:42-58.

14- Ghorbani, J., Le Duc, M. G., McAllister, H. A., Pakeman, R. G. and Marrs, R. A., 2007. Temporal response of effects of propagates banks during ecological restoration in the United Kingdom. Restoration Ecology, 15(1): 103-117.

15- Ghorbani, J., Rokhfirooz, G., Shokri, M. and Jafarian Jelodar, Z. (2001). 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).

16- Godefroid, S., Phatyal, S. H. S. and Koedman, N. 2006. Depth distribution and composition of seed banks under different tree layers in a managed temprature forest ecosystem. Acanta oecologica, 5:1437-1443.

17-Hente, A., Ansari, N. and Zare Chahoki, M. A. (2008). Evaluation of Atriplex canescens planting in Zarand-e-Saveh rangelands. Iranian Journal of Range and Desert Research, 15(3): 360-368. (in Persian).

1- Abbasi Moselou, H., Ghorbani, J., Safaian, N. and Tamartash, R. (2009). Effect of fire on vegetation upon the soil seed bank in Bamo national park of Shiraz. Journal of range management Scientific – Research, 3(4): 623-640. (in Persian).

2- Akbarlu, M., Sheidai Karkaj, E. and Ehsani, S. M. (2012). Effects of grazing intensity on biomass and underground and Structural features three species of grass in the mountain grasslands. Journal Range Management, 6(3): 186-197. (in Persian).

3- Akkafi, H. R. and Ejtehadi, H. (2008). Investigation of plant species diversity in grazed and ungrazed areas by use of abundance distributions models. Journal Sciences I. A. U, 17(66): 63-72. (in Persian).

4- Bakker, J. P., Bekker, R. M., Grandin, U., Kalamees, R., Milberg, P., Poschlod, P., Thompson, K. and Willems, J. H. 1997. Seed size, Shape and vrtical distribution in the soil: indicators of seed longevity. Functional Ecology, 12: 834- 842.

5- Baskin, C. C. and Baskin, J. M., 1998. Germination ecology of seeds in the persistent seed bank. ecology, biogeography, and evolution of dormancy and germination. San Diego, CA: Academic Press.

6- Bekker, R., Verweij, G., Smith, R., Rrine, R., Bakker, J.P. and Schneider, S., 1977. Soil seed bank in European grasslands. dose land use affect regeneration perspectives? Journal of Applied Ecology, 34: 1293- 1310.

7- Bell, G., Lechowicz, M.J. and Waterway, M.J., 2000. Environmentalheterogeneity and species diversity of forest sedges. Journal of Ecology, 88, 67-87.

8- 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 Greec). Journal of Plant Ecology, 201: 255-265.

9- Dehghan, F. (2009). Effects of biological restoration on vegetation cover and soil

Golestan Province. (in Persian).

- 26- Richard, H. A. F., Cibils, M., Ashby Mary, M. and Swift, D. M., 1998. *Atriplex canescens* impact on understory vegetation under different seasons of grazing. *Agricultural Research Service*, 1:12-18.
- 27- Rover, P., B. Bossuyt, B. Igodt and Hermy, M., 2006. May seed banks contribute to vegetation restoration on paths in temperate deciduous forest? *Plant Ecology*, 186: 25- 38.
- 28- Salami, A., Zare, H., Amini Eshkevari, T. and Jafari, B. (2007). Comparison of plant species diversity in the two grazed and ungrazed rangeland sites in Kohne Lashak, Nowshahr. *Pajouhesh and Sazandegi*, 75: 37-46. (In Persian).
- 29-Sheidai Karkaj, E. (2011). Evaluation of carbon sequestration ability of two restorational species *Agropyron elongatom* and *Atriplex lentiformis* (Case study: Chapar Ghoyneh region, Gonbad). MSc Thesis of Range Management, Department of Range Management, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, 85pp. (in Persian).
- 30- Sheidai Karkaj, E., Mofidi Chelan, M., Akbarlou, M. and Motamedi, J. (2013). Investigation on changes in soil organic matter and nutrient elements under various grazing intensities. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 20(4): 720-732. (in Persian).
- 31- Smith, F., 1996. Biological diversity, ecosystem stability and economic development. *Journal of Ecological Economics*, 16: 191- 203.
- 32- Thompson, K. 2000. The functional ecology of seed banks. In: Fenner, M. (ed.) *seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. UK: CAB International, Wallingford. 215-235.
- 33- Tothmeresz, B., 1995. Comparison of different methods for diversity ordering. *Journal of Vegetation Science*, 6: 283-290.
- 34- Zobel, M., Van der Marrel. and Durpre, C., 1988. Species pool: the concept, its determination and significance for community restoration. *Journal of Applied Vegetation Sciences*, 1: 55-66.
- 18- Heshmati, GH., Naseri, K. and Ghanbarian, GH. (2007). A critique on *Atriplex canescens* planting in rangelands of Iran from ecological view. *Journal Agricultural Science Natural Resources* , 13(6). 186-199. (in Persian).
- 19- Hosseinzadeh, G., Jalilvand, H. and Tamartash, R. (2008). Vegetation cover changes and some chemical some properties in posture with different grazing intensities. *Iranian Journal of Range and Desert Research*, 14(4): 500-512. (in Persian).
- 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., Thompson, K., Akbarzadeh, M. and Pakparvar, M., 2003. Soil seed banks in the Arasbaran protected area of Iran and their significance for conservation management. *Biological Conservation*, 109:425-431. (in Persian).
- 21- Lichet- 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: 229-308.
- 22- Major, J. and Pyott, W. T., 1966. Buried viable seed in two California bunchgrass sites and their bearing on the definition on a flora. *Journal of Vegetation*, 13:253-282.
- 23- Motamedi, J. and Sheidai Karkaj, E. (2014). Suitable species diversity abundance model in three grazing intensities in Dizaj Batchi rangelands of West Azerbaijan. *Journal Rangeland and Watershed Management*, 67(1) 103-115: (in Persian).
- 24-Najafi-Tireh-Shabankare, K., Jalili, A., Khorasani, N., Jamzad, Z. and Asri, Y. (2008). Study Similarity between standing vegetation and soil seed bank in Geno protected area. *Pajouhesh and Sazandegi*, 21(3): 171-182. (in Persian).
- 25- Natural Resources Consulting Engineers land Golestan. (2008). Detailed studies - Executive watershed Trouti. Department of Natural Resources,