



اولین کنگره ملی توسعه و ترویج مهندسی کشاورزی و علوم خاک ایران

گواهی پذیرش مقاله

تاریخ: ۱۳۹۴/۱۱/۰۹

شماره: ۱۱۴۲

پژوهشگر / پژوهشگران محترم:

نجمه کرد، عادل سپهر، کمال الدین ناصری، وحید حسینی

با نظر هیات محترم داوران مقاله شما تحت عنوان:

ارتباط بین تغییرات شوری خاک و برخی شاخص های پوشش گیاهی در اکوتون خشک

در اولین کنگره ملی توسعه و ترویج مهندسی کشاورزی و علوم خاک ایران که در راستای توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین در جامعه برگزار گردید، جهت ارائه پوستری مورد پذیرش قرار گرفته و در مجموعه مقالات علمی-پژوهشی کنگره به چاپ رسیده است.

دکتر سولماز دشتی

رئیس کنگره و معاون پژوهشی انجمن

توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین

دکتر غلامرضا سبزیایی

دبیر کل کنگره و رئیس انجمن

توسعه و ترویج علوم و فنون بنیادین

دکتر مسعود منوری

دبیر علمی کنگره و مدیر مرکز

منطقه ای کنوانسیون بازل در ایران



ارتباط بین تغییرات شوری خاک و برخی شاخص‌های پوشش گیاهی در اکوتون خشک

نجمه کرد، عادل سپهر، کمال‌الدین ناصری، وحید حسینی

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

۲-۳- استادیار دانشکده منابع طبیعی و محیط زیست، دانشگاه فردوسی مشهد

۴- استادیار دانشگاه کردستان

Email: (najmekord1370@gmail.com)

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی همبستگی ویژگی‌های فیزیکی- شیمیایی خاک با شاخص‌های پوشش گیاهی در یک اکوتون خشک است. تغییرات پوشش گیاهی می‌تواند به عنوان یک نشانه پیش‌آگهی در بررسی تغییرات اکوسیستم و روند بیابانی شدن^۱ ملاک عمل قرار گیرد. در این پژوهش، رابطه بین برخی شاخص‌های پوشش گیاهی و تغییرات شاخص هدایت الکتریکی خاک^۲ در یک اکوتون خشک در خراسان رضوی (نیشابور) بررسی شده است. نمونه‌های گیاهی و خاکی در سه موقعیت منطقه با سه تکرار بصورت تصادفی جمع‌آوری شدند. بررسی داده‌ها با استفاده از آزمون‌های کولموگروف- اسمیرنوف^۳ و کروسکال- والیس^۴ و همبستگی بین شوری خاک و فاکتورهای گیاهی توسط آزمون اسپیرمن^۵ بوسیله نرم افزار SPSS صورت گرفت. نتایج پژوهش موید ارتباط تنگاتنگ بین تغییرات خاک با لکه‌های گیاهی در کل اکوسیستم مورد بررسی بوده است. بطوریکه رابطه تغییرات Ec خاک در سه موقعیت منطقه با تراکم و سطح پوشش گیاهی معنی دار شده است.

کلمات کلیدی: ناهمگنی (هتروژنیته)، الگوهای پوشش گیاهی، بیابانی شدن، خراسان رضوی (نیشابور)

۱. مقدمه

فلات ایران با قرار گرفتن روی کمربند خشک نیم‌کره شمالی دارای ذخایر منابع آبی بسیار ضعیف و نزولات جوی کم، تغییر سالیانه بسیار شدید و میزان پوشش گیاهی اندک است. همچنین موقعیت جغرافیایی، اقلیمی و جریان بادهای نامساعد در کویرهای مرکزی باعث شده تا حدود ۸۰ درصد از ۱۶۴ میلیون هکتار مساحت کشور دارای شرایط خشک و نیمه‌خشک باشد (دومین گزارش وضعیت محیط زیست، ۱۳۸۴). بر اساس این گزارش، بخش وسیعی از اراضی کشور در معرض پدیده بیابانی شدن قرار دارد. بیابانی شدن فرایندی تدریجی در طول زمان است که چهره چشم‌انداز را از حالت سبز به بایر تبدیل می‌کند (سپهر، ۱۳۹۳). حدود ۴۰٪ از سطح زمین و یک پنجم از جمعیت بشر در جهان در مناطق حساس به بیابانی شدن واقع شده‌اند (رینولدز و همکاران، ۲۰۰۲). در اکوسیستم‌های خشک و نیمه خشک، اقلیم و عناصر آب و هوایی و فعالیت‌های بشری بر فرآیند بیابانی شدن تاثیر می‌گذارند و منجر به تغییرات مداوم و تدریجی و یا تغییرات ناگهانی می‌شوند. از چالش‌های بزرگی که انسان قرن ۲۱ با آن روبرو شده است، مدیریت چنین اکوسیستم‌هایی می‌باشد (چپین و همکاران، ۲۰۱۰).

اکوسیستم‌های خشک و نیمه خشک به دلیل شرایط خاص فیزیکی و محیطی حاکم بر آنها به شدت تحت تاثیر عوامل تشکیل دهنده اکوسیستم قرار دارند، تنوع فرآیندهای پدولوژیک، ژئومورفولوژیک، اکولوژیک و تغییرپذیری شرایط و عوامل محیطی و ارتباط متقابل بین این پارامترها، زمینه ناهمگنی (هتروژنیته) مکانی اکوسیستم را فراهم می‌آورند. ناهمگنی مکانی ویژگی بسیار مهمی از سیستم

¹ Desertification

² Electrical Conductivity

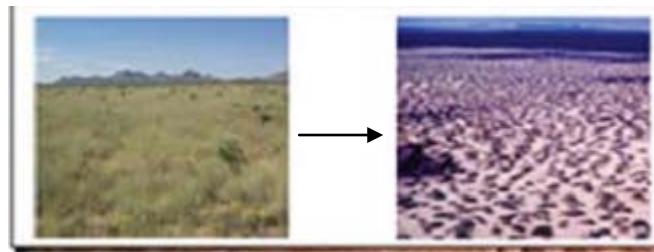
³ Kolmogorov - Smirnov

⁴ Kruskal-Wallis

⁵ Spearman correlation test

های خشک می‌باشد (مکالف، ۲۰۰۳ و استافورد و همکاران، ۱۹۹۰). این ناهمگنی مکانی درون اکوسیستم‌ها بر عملکرد اکوسیستم تاثیر می‌گذارد و سبب شده پوشش گیاهی نسبت به این تغییر شرایط به صورت الگوهای منظم خود تنظیم در سطح اکوسیستم ظاهر شوند (محسنی و سپهر، ۱۳۹۴).

از بین عوامل محیطی، خاک یکی از مهمترین عواملی است که بر روی پوشش گیاهی نقش عمده‌ای دارد. در واقع خصوصیات خاک برآیند اثرات دیگر عوامل محیطی در طول زمان است (حاج عباسی، ۱۳۷۸). همبستگی شدید و ارتباط تنگاتنگی بین پوشش گیاهی و خاک وجود دارد، به گونه‌ای است که تغییر در وضعیت هر کدام، تاثیر شدیدی بر دیگر کارکردهای اکوسیستم می‌گذارد. در نتیجه تغییرات ویژگی‌های خاک به صورت مشخص بر پوشش گیاهی اکوسیستم اثر می‌گذارد. وجود تفاوت‌های درونی اکوسیستم مثلا تفاوت در شیب و توپوگرافی، در مقدار رس و مقدار کربنات کلسیم ارتباط مشخصی با پوشش گیاهی داشته، و موجب توسعه چشم اندازهای پوششی متنوع با توجه به شرایط مذکور می‌شود. (شکل ۱)



شکل ۱: نمونه‌ای از تغییرات پوشش گیاهی، از حالت علفزار به بوته زار

بنابراین تغییرات ساختار پوشش گیاهی در اکوسیستم‌های خشک، معرف احتمال وقوع خواهد بود و می‌تواند به مثابه علائم پیش آگاهی بیابان‌زایی مورد استفاده قرار گیرد.

در مطالعات زارنو همکاران^۱ (۱۹۹۲) و کارنوال^۲ و تورز^۳ (۱۹۹۰) در اراضی شور سه عامل شوری، بافت و درصد کربن آلی خاک مهم ترین شاخص‌های موثر بر انتشار اجتماعات گیاهی هستند.

جعفری و همکاران (۲۰۰۷) به بررسی رابطه فاکتورهای خاک و پراکنش پوشش گیاهی در منطقه شور پرداختند و با آزمایش برروی اسیدیته، شوری، بافت و تعدادی از یون‌های محلول به این نتیجه رسیدند که رابطه قوی و معنی داری بین فاکتورهای خاک و مشخصات گیاهی وجود دارد و بیشترین تاثیر را در جوامع گیاهی شوری و بافت خاک دارد.

یپینگ و همکاران (۲۰۰۸) رابطه توزیع پوشش گیاهی با عوامل خاکی را با استفاده از آنالیز تطبیق متعارف (CCA) در مناطق بیابانی چین بررسی کردند. نتایج آنها نشان داد که رطوبت، ماده آلی، شوری و pH خاک اثر متفاوتی بر حضور گونه‌های گیاهی بوته‌ها و علفزارهای کوتاه دارند.

آنالیز رگرسیونی بین خصوصیات پوشش گیاهی مناطق استرالیا و فاکتورهای محیطی مختلف توسط نویمیر (۱۹۷۴) نشان می‌دهد که تغییرات پوشش گیاهی به وسیله روابط بین بارندگی و بافت خاک تعیین می‌شود و با فاکتورهای فیزیوگرافی و اداپیک که رطوبت موجود در خاک را تامین می‌کنند، همبستگی معنی دارد.

بستلمیر و همکاران (۲۰۰۶) در یک اکوتون خشک در نیو مکزیکو، ناهمگنی ژئومورفیک خاک (ارتباط عوامل خاک با ژئومورفولوژی) و دینامیک پوشش گیاهی را با استفاده از تکرار عکس برداری هوایی در طی یک دوره زمانی ۶۰ ساله ارزیابی و مورد بررسی قرار دادند. طبق بررسی ایشان اختلاف معنی داری در مشخصات خاک اکوتون وجود داشته است. آنها دینامیک لکه‌ها و فرآیندهای خود تنظیمی الگوهای گیاهی را محدود به هتروژنیته خاک دانسته‌اند.

تامپسون (۲۰۱۰) در مطالعه دیگری شکل گیری الگوهای گیاهی در مناطق خشک را ناشی از بازخورد مثبت بین نفوذ آب و رشد گیاه دانسته که در این میان عواملی مانند توپوگرافی، شیب، میزان پوشش گیاهی، جنس و عمق خاک تاثیر گذار می‌باشند و در نهایت الگوهای پوشش گیاهی را به عنوان شاخصی برای بررسی وضعیت اکوسیستم و پیش بینی ظهور بیابان زایی مطرح نموده است.

¹ Zahran and et.al

² Carneval

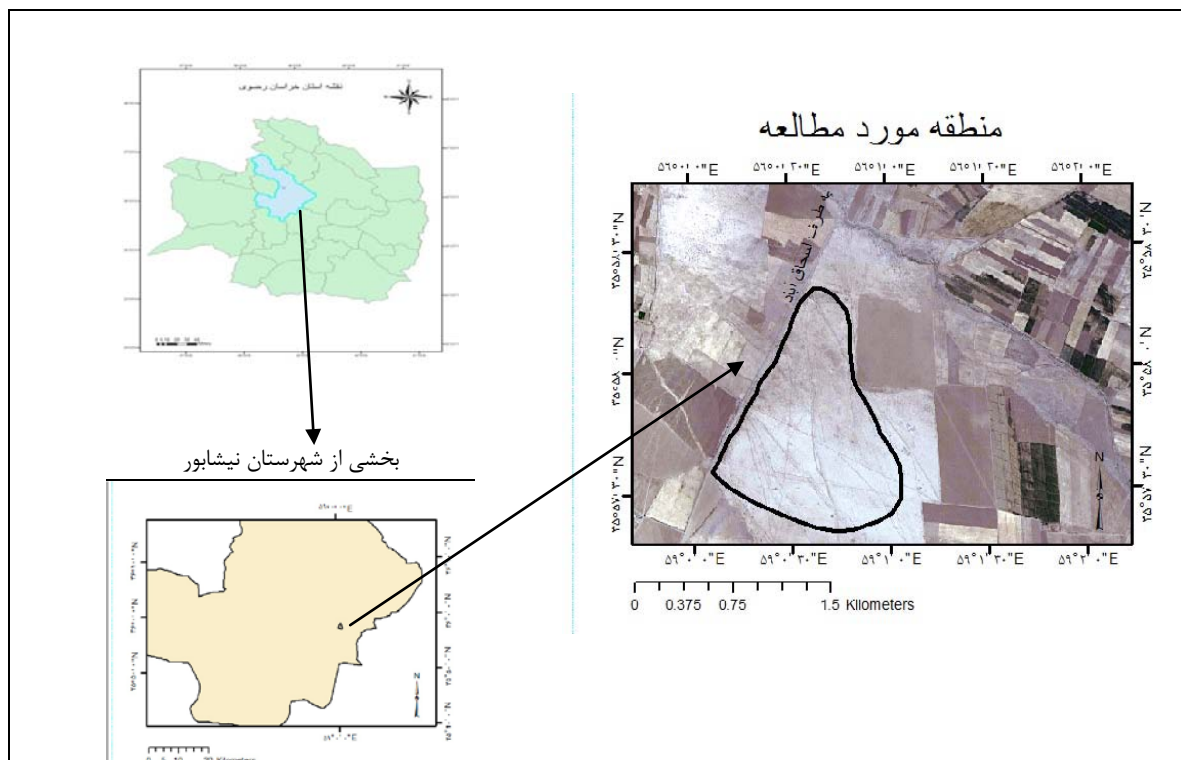
³ Torres

باتوجه به موارد مذکور می‌توان بیان کرد که خصوصیات درونی اکوسیستم مانند خاک بر روی گونه های گیاهی نقش داشته و بر آن تاثیر می‌گذارد. در این مقاله نقش تغییرات شوری خاک در ساختار پوشش گیاهی بررسی شده است.

۲. مواد و روش ها

۲-۱- مشخصات منطقه مورد بررسی

منطقه مطالعاتی در استان خراسان رضوی، شهرستان نیشابور در محدوده جغرافیایی ۵۹ درجه و ۴۳ ثانیه تا ۵۹ درجه و ۲۴ دقیقه و ۲۴ ثانیه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۵۸ دقیقه تا ۱۹ ثانیه تا ۳۵ درجه و ۵۷ دقیقه و ۲۵ ثانیه عرض شمالی انتخاب قرار گرفته است. مساحت منطقه مورد مطالعه ۱۵۳/۲۴ هکتار و در فاصله ۳۰ کیلومتری از جنوب شرقی شهرستان نیشابور واقع شده است (شکل ۲) این منطقه از لحاظ بررسی ژئومورفولوژی در تیپ دشت سر تراکمی قرار گرفته است و اقلیم منطقه براساس طبقه بندی آمبروزه خشک سرد می‌باشد.



شکل ۲: موقعیت منطقه مورد مطالعه در خراسان رضوی - شهرستان نیشابور

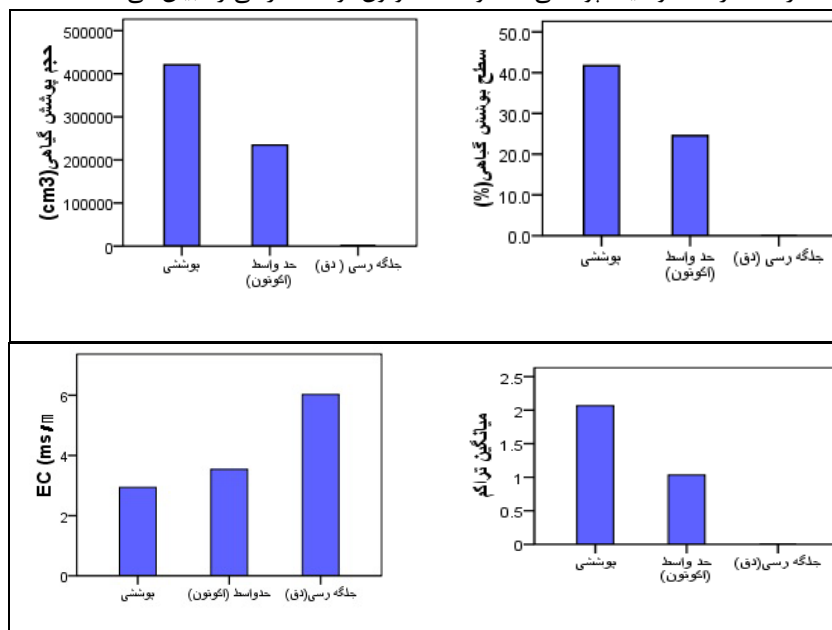
۲-۲- داده ها و روش کار

به منظور بررسی ارتباط بین پوشش گیاهی و ناهمگنی خاک ابتدا با استفاده از سامانه گوگل ارث و پیمایش صحرایی، محدوده مطالعاتی ترسیم شد. این محدوده دارای سه موقعیت از لحاظ پوشش گیاهی است: موقعیت پوششی، حد واسط (اکوتون) و موقعیت جلگه رسی یا دق (منطقه ی بدون پوشش). نمونه برداری پوشش گیاهی از هر سه موقعیت با استفاده از پلات ۱*۲ متر مربعی به طور تصادفی انجام شد. در هر پلات تراکم گیاهی و سطح و حجم تاج پوشش اندازه گیری شد. برای بررسی اختلاف هدایت الکتریکی (EC) خاک در این سه موقعیت، ۴۵ نمونه از عمق ۰-۳۰ سانتی متری از وسط پلات برداشته شد. سپس نمونه‌ها برای تجزیه و تحلیل به

آزمایشگاه منتقل گردید و داده‌ها در نرم افزار SPSS با استفاده از آزمون‌های همبستگی اسپیرمن^۱ و کروسال-والیس^۲ مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

۳. نتایج

نتایج حاصل از فاکتورهای پوشش گیاهی در سه موقعیت منطقه مورد مطالعه، ارائه گردیده است. شکل ۳ تغییرات فاکتورهای اندازه گیری شده گیاهی و مقدار EC، در سه موقعیت پوششی، حد واسط (اکوتون) و جلگه رسی را بیان می‌کند.



شکل ۳: تغییرات فاکتورهای پوشش گیاهی تراکم (تعداد در واحد سطح)، حجم (سانتی متر مکعب) و سطح پوشش گیاهی (درصد) و تغییر EC خاک (میلی زیمنس بر متر) به تفکیک سه موقعیت منطقه مورد مطالعه

در این تحقیق ابتدا آزمون نرمال بودن داده‌ها صورت گرفته است. برای این کار از آزمون کولموگروف - اسمیرنوف^۳ (K-S) که شرح آن در جدول ۱ آمده است، استفاده گردیده است.

جدول ۱: آزمون کولموگروف - اسمیرنوف تک نمونه ای (K-S)

| متغیر | آماره | درجه آزادی | Sig. (پی مقدار) |
|------------------|-------|------------|-----------------|
| تراکم پوشش گیاهی | ۰/۲۴۱ | ۴۵ | ۰/۰۰۰ |
| سطح پوشش گیاهی | ۰/۱۲۶ | ۴۵ | ۰/۰۷۱ |
| حجم پوشش گیاهی | ۰/۱۶۹ | ۴۵ | ۰/۰۰۲ |
| EC | ۰/۱۸۳ | ۴۵ | ۰/۰۰۱ |

طبق جدول بالا با توجه به sig (پی مقدار) و مقایسه آن با سطح معنی داری ۰/۱ (sig ≤ 0.1) نتیجه گرفته می‌شود که فرض نرمال بودن داده‌ها در چهار متغیر رد می‌شود. نتایج آزمون کروسال-والیس نشان داد که فاکتورهای گیاهی و EC خاک در بین سه موقعیت منطقه در سطح ۱۰ درصد تفاوت معنی داری را نشان می‌دهند (sig ≤ ۰/۱). در جدول ۲ نتایج آزمون مذکور مشخص شده است.

¹ Spearman correlation test

² Kruskal-Wallis

³ Kolmogorov - Smirnov

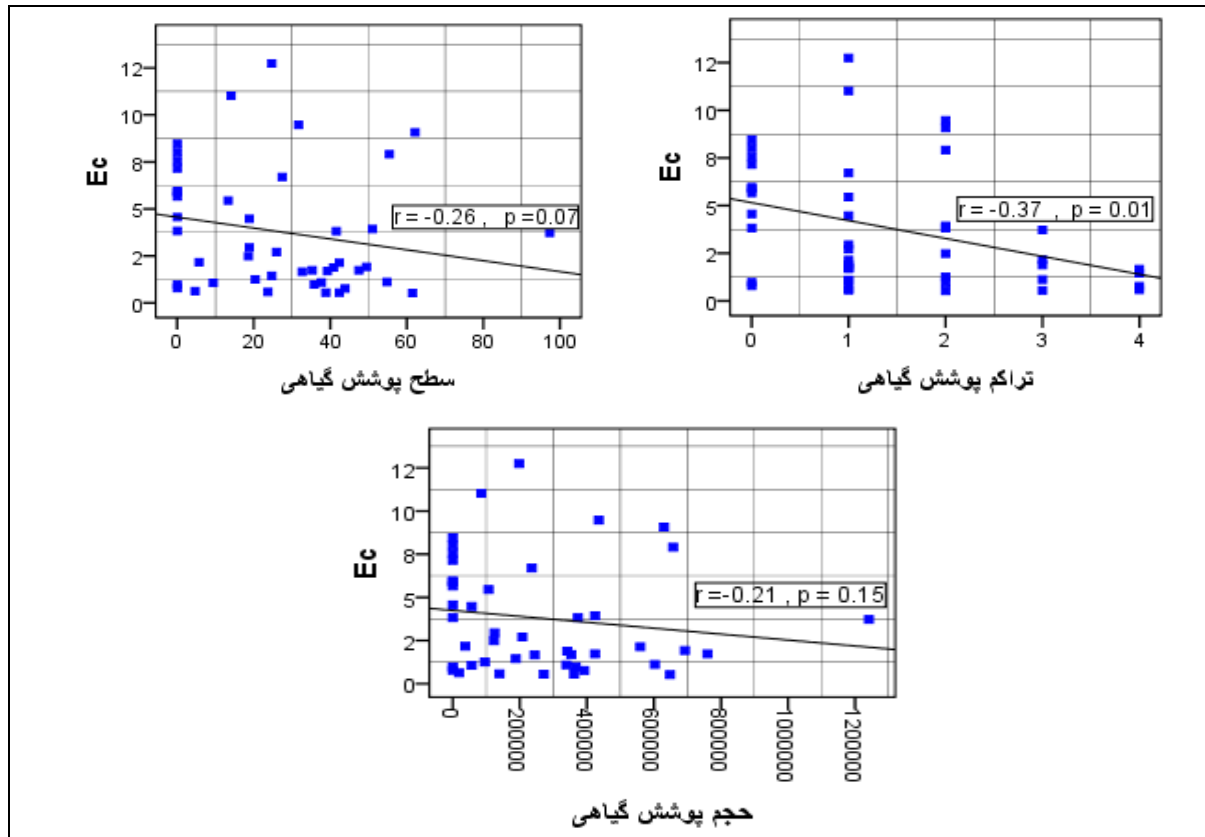
جدول ۲: آزمون کروسکال والیس

| | تراکم پوشش گیاهی | سطح پوشش گیاهی | حجم پوشش گیاهی | Ec |
|--------------------|------------------|----------------|----------------|-------|
| مربع کی Chi-Square | ۲۹/۶۴۰ | ۲۳/۷۴۰ | ۲۲/۲۸۵ | ۷/۲۲۳ |
| درجه آزادی | ۲ | ۲ | ۲ | ۲ |
| Sig. پی مقدار | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۰ | ۰/۰۲ |

به منظور بررسی همبستگی بین پوشش گیاهی و Ec خاک (با توجه به نرمال نبودن داده ها) از ضریب همبستگی اسپیرمن که آزمونی ناپارامتری است استفاده شده است (جدول ۳). طبق این محاسبه که در جدول ۳ آمده است، مشاهده می شود که رابطه تراکم و سطح پوشش گیاهی با Ec به ترتیب با ضریب همبستگی معکوس $-0/۳۷۷$ ، $-0/۲۶۷$ در سطح $0/1$ درصد معنی دار بوده است ($sig \leq 0/1$). در شکل ۴، همبستگی بین فاکتورهای گیاهی با تغییرات هدایت الکتریکی خاک نشان داده شده است.

جدول ۳: همبستگی اسپیرمن بین فاکتورهای گیاهی و هدایت الکتریکی خاک

| | | Ec |
|------------------|-----------------|----------|
| تراکم پوشش گیاهی | ضریب همبستگی | $-0/۳۷۷$ |
| | Sig. (2-tailed) | ۰/۰۱ |
| | تعداد | ۴۵ |
| سطح پوشش گیاهی | ضریب همبستگی | $-0/۲۶۷$ |
| | Sig. (2-tailed) | ۰/۰۷ |
| | تعداد | ۴۵ |
| حجم پوشش گیاهی | ضریب همبستگی | $-0/۲۱۵$ |
| | Sig. (2-tailed) | ۰/۱۵ |
| | تعداد | ۴۵ |



شکل ۴: همبستگی بین EC و فاکتورهای گیاهی

۴- نتیجه گیری

از آنجایی که اکوسیستم‌های خشک نسبت به تغییرات و تنش‌های بیرونی و درونی حساس می‌باشند، لذا پیش‌بینی نزدیکی وقوع گذرهای بیابانی مهم است. ظهور ساختارهای پوشش گیاهی به منظور سازش با تنش‌ها، تغییرات درونی و بیرونی و جلوگیری از انهدام سیستم می‌باشد. یکی از عوامل مهم و تاثیرگذار در شکل‌گیری ساختار پوشش گیاهی می‌تواند عوامل پدولوژیک باشد. شاخص‌های فیزیکی-شیمیایی خاک به صورت مشخص بر روی ساختار پوشش گیاهی اثر می‌گذارد (مالانسون و همکاران، ۲۰۰۲). با توجه به نتایج این تحقیق پوشش گیاهی با هدایت الکتریکی خاک در سه موقعیت منطقه رابطه منفی داشته است. تفاوت‌های ناچیزی در وضعیت خاک به انتقال و گذر اکوسیستم‌های خشک کمک می‌کند و سبب تخریب گونه‌های گیاهی آسیب‌پذیر نسبت به نمونه‌های مقاوم شده و پوشش همگن منطقه را به حالت همگن فاقد پوشش پیش می‌برد. لذا ظهور شکل‌گیری لکه‌های پوشش گیاهی در طول زمان، می‌تواند برای ارزیابی خطر بیابان‌زایی مورد استفاده قرار گیرد.

مراجع

۱. جعفری، محمد، زارع چاهوکی، محمدعلی، طویلی، علی، کهندل، اصغر، "روابط بین ویژگی‌های خاک با پراکنش پوشش گیاهی در مراتع استان قم"، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۳: ۱۱۰-۱۱۷، ۱۳۸۵.
۲. لال، راتان، رهنمودها و روش‌های ارزیابی استفاده پایدار از منابع خاک و آب در مناطق گرمسیری، مترجم حاج عباسی، محمدعلی جهاد دانشگاهی مشهد، ۱۳۷۸.
۳. دومین گزارش وضعیت محیط زیست ایران بعنوان گزارش‌های آماری و تحلیلی محیط زیست ایران مبتنی بر الگوهای بین المللی SOE، سازمان محیط زیست، ۱۳۸۴.

۴. سپهر، عادل، "پایداری دو جانبه و فروپاشی کاتاستروفیک: تحلیل دینامیکی پدیده بیابان زایی"، مجله جغرافیا و برنامه ریزی محیطی، سال ۲۵، پیاپی ۵۴، شماره ۲، ۱۱۹-۱۳۲، ۱۳۹۳.
۵. محسنی، نداء، سپهر، عادل، "الگوهای پوشش گیاهی خودتنظیم: علایم پیش آگاهی در پیشبینی گذرهای اکوسیستمی"، محیط شناسی، دوره ۴۱، شماره ۱، ۱۶۳-۱۳۹۴، ۱۷۷.
- Bestelmeier, B.T., Ward, J.P. and Havstadk, M., " Soil-Geomorphic heterogeneity governs patchy vegetation dynamics at an arid ecoton, " Ecological Society of America, pp. 963-973, 2006
 - Carneval N.J. & P.S Torres, " The relevance of physical factors on species distribution in inland salt marshes," (Argentina) *Coenoses* 5(2): 113-120., 1990.
 - Chapin FS, Carpenter SR, Kofinas GP, et al. "Ecosystem stewardship: sustainability strategies for a rapidly changing planet, " *Trends Ecol Evol* 25: pp. 241-249 , April 2010
 - Malanson, G. P., D. R. Butler, D. M. Cairns, T. E. Welsh, and L. M. Resler, " Variability in an edaphic indicator in alpine tundra, " *Catena* 49:203-215., 2002.
 - Mc Auliffe, J.R., " The inter face between precipitation and vegetation: the importance of soils in arid and semiarid environments, " Pages 9-27 in J .F.Weltzin and G. R. Mc Pherson, editors. *Changing precipitation regimes and Terrestrial ecosystems*. University of Arizona Press, Tucson Arizona, USA , 2003.
 - Noy-Meir I.,; " Multivariate analysis of the semi arid vegetation of southern Australia.II. Vegetation catenae and environmental gradients, " *Australian Journal of Botany*, 22: 40-11, 1973.
 - Reynolds JF, Stafford Smith DM., " Do humans cause deserts?, " Pages 1-21 in Reynolds JF, Stafford Smith DM, eds. *Global Desertification: Do Humans Cause Deserts?* Berlin: Dahlem University Press, 2002.
 - Stafford Smith ,D .M.,and S.R.Morton. , "A frame work For the ecology of arid Australia, " *Journal of Arid Environ ments* 18:255-278, 1990.
 - Thompson, S. E., , "Spatial Patterns in Dryland Vegetation and the Significance of Dispersal, Infiltration and Complex Topography, ".Ph.D Thesies, Department of Environment Duke University., 2010.
 - Yibing Q. , "Impact of habitat heterogeneity on plant community pattern in Gurbantunggut Desert, " *Geographical Science*, 14(4):447-455. ,2008.
 - Zahran M.A. & Willis A.J., Chapman & Hal, London; " The vegetation of Egypt., " England, 424 pp, 1992.