



بکارگیری ژئواستاتیسیتیک در بررسی ساختار مکانی کرم‌های خاکی یک اکوسیستم جنگلی

یحیی کوچ¹، سید محسن حسینی²، جهانگرد محمدی³، سید محمد حجتی⁴

1- دانشجوی دکتری جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس.

2- دانشیار گروه جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس.

3- دانشیار گروه خاکشناسی، دانشگاه شهرکرد.

4- استادیار گروه جنگلداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

پست الکترونیکی: yahya.kooch@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی تغییرات مکانی کرم‌های خاکی در با ارزش‌ترین توده جنگلی شمال کشور (راشستان) به کمک تکنیک زمین‌آمار، پژوهش حاضر در جنگل آموزشی - پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس مورد توجه قرار گرفته است. نمونه برداری خاک از محل تمامی پیت و ماندها، حفرات تاج پوشش، بخش تحتانی درختان جنگلی و زیر تاج پوشش بسته انجام پذیرفت. نتایج حاکی از آنست که تراکم کرم‌های خاکی در لایه‌های سطحی و عمقی خاک دارای مدل‌های خطی می‌باشند. ساختار مکانی کرم‌های خاکی نیز بر این امر دلالت دارد که مشخصه مورد نظر دارای ساختار مکانی بالایی نمی‌باشد.

کلمات کلیدی: تک درخت، جنگل طبیعی، حفره تاج پوشش، میکروتوپوگرافی

مقدمه

کرم‌های خاکی مهمترین خرده ریز خوار در خاک جنگل‌های مناطق معتدل محسوب می‌شوند. فعالیت حیاتی کرم خاکی بر حاصل خیزی خاک و رویشگاه تأثیر بسزایی دارد که مقدار آن با اندازه جمعیت کرم خاکی متناسب است. وفور و زیتوده کرم خاکی از جمله شاخص‌هایی هستند که پتانسیل فعالیت‌های حیاتی و کیفیت خاک را نشان می‌دهند (کوچ و همکاران، 1388). امروزه بیش از هشتاد درصد داده‌ها و اطلاعات مورد استفاده مدیران و متخصصان علوم مختلف از جمله علوم محیطی و علوم خاک به گونه‌ای با موقعیت مکانی و چگونگی قرار گرفتن آن‌ها در گستره‌های مکانی مرتبط است. بنابراین، پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌بایستی با در نظر گرفتن موقعیت مکانی آن‌ها نسبت به یکدیگر انجام گیرد. طی دو تا سه دهه اخیر جهت تجزیه و تحلیل داده‌های مکانی از مجموعه ابزارهای تجزیه و تحلیل و پردازش ریاضی و آماری که توانایی بکارگیری هم‌زمان اطلاعات کمی و عددی متغیر مورد نظر و اطلاعات مربوط به موقعیت نسبی جغرافیایی داده‌ها را دارند، استفاده می‌شود. این مجموعه آماری را زمین‌آمار می‌نامند که وظیفه توصیف، تخمین و پیش‌بینی، تفسیر و کنترل فرآیندها و متغیرهای مکانی را به عهده دارد (Webster and Oliver, 2001). روش‌های مختلفی برای برآورد داده‌های مکانی وجود دارد که از معمول‌ترین این روش‌ها می‌توان به میانگین حسابی، روش تیسن و روش هیپسومتریک اشاره نمود، اگر چه محاسبات این روش‌ها آسان است، اما دارای معایبی نیز می‌باشند که گاهی منجر به ارائه نتایج غیر قابل قبول و با دقت کم می‌گردند که وجود این اشکالات، ضرورت استفاده از روش‌های زمین‌آمار را مطرح می‌نماید (سکوتی اسکویی و همکاران، 1386). با هدف بررسی تغییرات



مکانی کرم‌های خاکی در با ارزش‌ترین توده جنگلی شمال کشور (اراشستان) به کمک تکنیک زمین‌آمار، پژوهش حاضر مورد توجه قرار گرفته است.

مواد و روشها

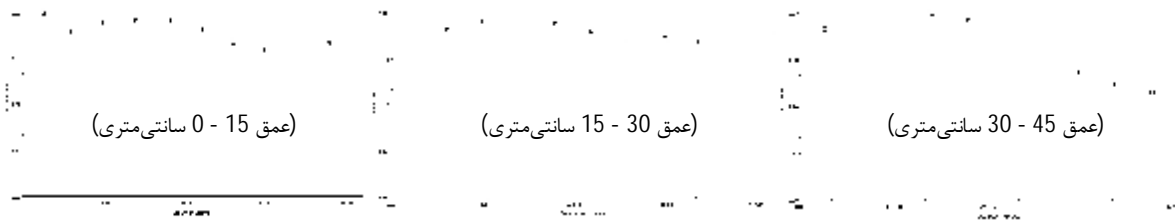
این تحقیق در جنگل آموزشی - پژوهشی دانشگاه تربیت مدرس واقع در صلاح الدین کلا از توابع شهرستان نوشهر انجام گردید. به منظور انجام این پژوهش، پارسل شماره 301 واقع در جنگل مذکور مد نظر قرار گرفت. این پارسل با مساحت 78 هکتار، عرصه حفاظتی بوده و در آن راش با گونه‌های ممرز، انجیلی، نمدار، شیردار، پلت و بارانک همراه می‌باشد. جهت عمومی پارسل، شمال شرقی بوده و دارای سنگ مادر آهکی - دولومیتی می‌باشد. خاک محدوده مورد مطالعه، راندزین یافته تا راندزین شسته شده و بافت خاک، سیلتی - کلی - لومی می‌باشد (بی‌نام، 1381). با توجه به شرایط موجود در جنگل و سوابق تحقیق در ارتباط با عوامل تأثیرگذار بر تغییرپذیری خصوصیات خاک در یک اکوسیستم جنگلی، عوامل مؤثر بر تغییرات شناسایی گردید. به منظور انجام این پژوهش، یک محدوده 20 هکتاری از پارسل مذکور مورد پیمایش صد درصد قرار گرفت. به منظور دقت بیشتر، در عرصه 20 هکتاری مورد نظر، کلیه پیت و ماندها (توپوگرافی حادث شده از ریشه‌کن شدن درختان) با عمق و ارتفاع حداقل 0/3 متر، حفرات تاج پوشش با سطح حداقل 30 متر مربع و درختانی با قطر در ارتفاع برابر سینه حداقل 45 سانتی‌متر برداشت و ثبت گردید (Scharenbroch and Bockheim, 2007). نمونه‌برداری خاک از محل تمامی پیت و ماندها (همراه با نمونه‌های شاهد هر یک در زیر تاج پوشش بسته)، حفرات تاج پوشش (همراه با نمونه‌های شاهد هر یک در زیر تاج پوشش بسته) و از هر یک از گونه‌های درختی و از هر کلاسه قطری موجود تعداد سه تک درخت (درختانی که تاج پوشش آنها با تاج پوشش درختان اطرافش درگیر نباشد و سایه‌انداز آنها مشخص باشد) جهت نمونه‌برداری خاک مدنظر قرار گرفت. نمونه‌برداری خاک در هر یک از محل‌های مذکور به کمک استوانه‌ای مدور با سطح مقطع 81 سانتی‌متر مربع (رحمانی و زارع‌مایوان، 1382) و از سه عمق 15 - 0، 30، 0 - 15 و 45 - 30 سانتی‌متری انجام پذیرفت. همزمان با نمونه‌برداری خاک در موقعیت‌ها و عمق‌های مختلف، کرم‌های خاکی نیز بصورت جداگانه، کامل و به روش دست‌چین کردن از خاک جدا شده و مورد شمارش قرار گرفتند (کوچ و همکاران، 1388). کلیه محاسبات زمین‌آماري نیز با استفاده از نرم-افزار GS+, version 9 انجام پذیرفت.

نتیجه‌گیری

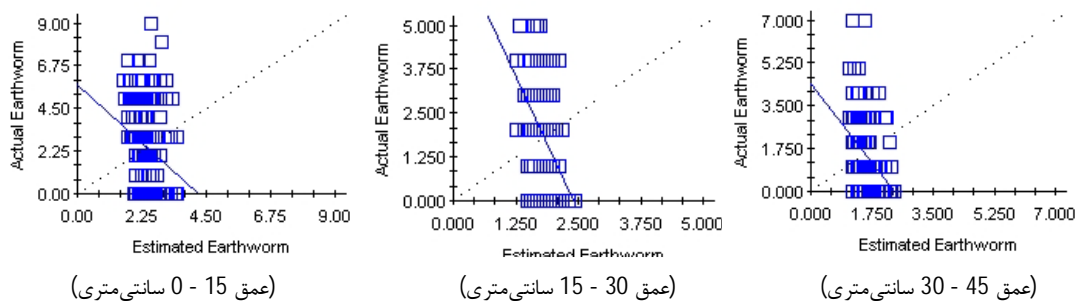
تغییرپذیری مکانی وفور کرم‌های خاکی با استفاده از تکنیک زمین‌آمار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاکی از آنست که مشخصه مورد بررسی در لایه‌های سطحی و عمقی خاک دارای مدل‌های خطی می‌باشند (شکل 1). ساختار مکانی کرم‌های خاکی نیز بر این امر دلالت دارد که مشخصه مورد نظر دارای ساختار مکانی بالایی نمی‌باشد. شکل 2 نیز مؤید همین مطلب می‌باشد ضمن اینکه نقشه‌های بدست آمده توسط روش کریجینگ برای مشخصه مورد بررسی در شکل 3 نشان داده شده است. از آنجایی که تحقیق حاضر در یک جنگل طبیعی در بخشی از جنگل‌های هیرکانی ایران صورت گرفته، با توجه به پیچیده بودن شرایط جنگل‌های طبیعی، کوهستانی بودن آنها و دامنه‌های ارتفاعی مختلف، وجود عوامل تأثیرگذار بر روی مشخصه‌های خاک بسیار زیاد بوده و مجموعه‌ای از عوامل در کنار یکدیگر بر روی تغییرپذیری



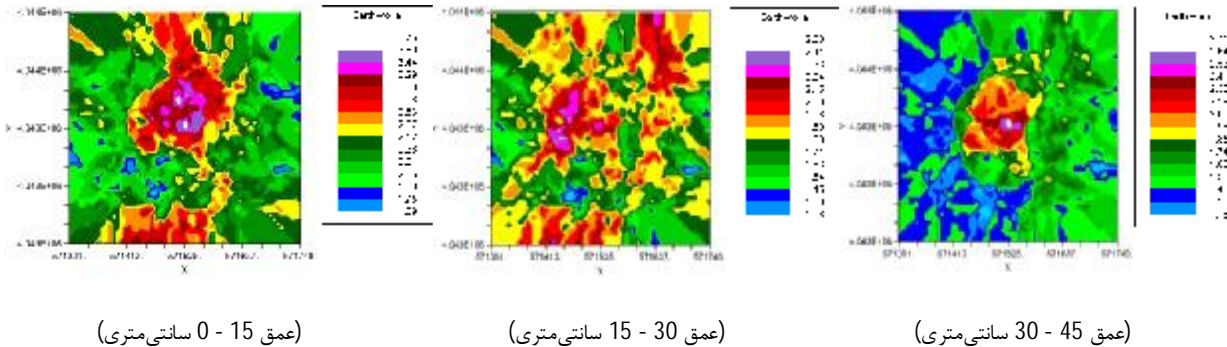
خصوصیات خاک و کرم‌های خاکی اثر می‌گذارند. در تحقیق حاضر نیز سعی گردید حداکثر دقت در نمونه‌برداری خاک با توجه به عوامل تأثیرگذار بر روی تغییرپذیری تراکم و وفور کرم‌های خاکی لحاظ گردد، لذا علاوه بر نمونه‌برداری خاک از زیر سطوح تاج پوشش بسته جنگل، حفرات تاج پوشش، پیت‌ها، ماندها و گونه‌های درختی با قطرهای مختلف نیز لحاظ گردید. نتایج بررسی حاضر بر این امر تأکید می‌نماید که تغییرپذیری وفور کرم‌های خاکی بیش از آنکه به بعد مکانی و فواصل بستگی داشته باشد بیشتر تابع الگوی پراکنش متغیرهای تأثیرگذار است به همین دلیل است که ساختار مکانی بالایی برای وفور کرم‌های خاکی مشاهده نگردید. پراکنش عوامل مختلف تأثیرگذار در سطح عرصه منجر به تجمع کرم‌های خاکی در نقاط خاص و پراکندگی آن‌ها در سایر نقاط گردیده است، به عبارتی باعث پراکنش لکه‌ای (Patchy distribution) کرم‌های خاکی شده است که در تحقیق Wardle and Lavelle (1997) نیز مشاهده گردید. اگرچه تصور این موضوع برای لایه سطحی خاک دور از انتظار نبود، اما نتایج بدست آمده حاکی از آنست که دامنه تغییرات وفور کرم‌های خاکی تنها محدود به لایه‌های سطحی نبوده و این تغییرات در بخش‌ها و لایه‌های زیرین خاک نیز مشاهده می‌گردد، که این خود بر تغییرپذیری بسیار زیاد تراکم کرم‌های خاکی تحت تأثیر عوامل مؤثر تأکید می‌نماید. ساختار مکانی پایین، شاخص داده‌های جنگلی است، زیرا در جنگل‌های دخالت شده در اثر عوامل طبیعی و مصنوعی، انقطاعی در روند تغییرات تدریجی متغیرهای جنگل بوجود می‌آید که آن‌ها را مناسب مطالعات زمین‌آماري نمی‌سازد، در حالی که زمین‌آمار مناسب برآورد متغیرهایی است که بطور پیوسته پراکنده شده باشند (آخوان و همکاران، 1385). همچنین انتظار می‌رود در توده‌های جنگلی خالص و یا جنگل‌کاری‌ها که اغلب سطوح همگن‌تری را تشکیل می‌دهند و تغییرات خصوصیات مختلف خاک و وفور کرم‌های خاکی در آن‌ها بیشتر وابسته به بعد فواصل مکان است تا عوامل دیگر، استفاده از روش زمین‌آمار نتیجه‌بخش باشد.



شکل 1- تغییرنمای برآزش داده شده به وفور کرم‌های خاکی



شکل 2- مقایسه بین مقادیر اندازه‌گیری (محور عمودی) و برآورد شده (محور افقی) وفور کرم‌های خاکی



شکل 3- نقشه‌های کریجینگ وفور کرم‌های خاکی در منطقه مورد بررسی

منابع

- اخوان ر، زبیری م، زاهدی‌امیری ق، نمیرانیان م و ماندالاز د، 1385. بررسی ساختار مکانی و برآورد موجودی حجمی جنگل‌های خزری با استفاده از روش زمین‌آمار، مجله منابع طبیعی ایران، شماره 59، صفحه‌های 89 تا 102.
- بی‌نام، 1381. طرح جنگلداری آغوزچال (سری 3)، اداره کل منابع طبیعی استان مازندران - نوشهر، 328 صفحه.
- رحمانی ر و زارع‌مایوان ح، 1382. بررسی تنوع و ساختار اجتماع بی‌مهرگان خاکزی در تیپ‌های جنگلی راش، ممرز و بلوط - ممرز، مجله منابع طبیعی ایران، شماره 56، صفحات 425 تا 437.
- سکوتی‌اسکوئی ر، مهدیان م ح، محمودی ش و قهرمانی ا، 1386. مقایسه کارایی برخی روش‌های زمین‌آمار برای پیش‌بینی پراکنش مکانی شوری خاک، مطالعه موردی دشت ارومیه، نشریه پژوهش و سازندگی، شماره 74، صفحات 90 تا 98.
- کوچ ی، جلیلوند ح، بهمنیار م ع و پورمجیدیان م ر، 1388. توزیع و پراکنش کرم‌های خاکی و ارتباط آن‌ها با برخی ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی خاک، نشریه پژوهش و سازندگی، شماره 83، صفحات 18 تا 27.
- Scahrenbroch BC and Bockheim JG, 2007. Pedodiversity in an old – growth northern hardwood forest in the Huron Mountains, Upper Peninsula, Michigan. Canadian Journal of Forest Research 37: 1106 – 1117.
- Wardle DA and Lavelle P, 1997. Linkages between Soil Biota, Plant Litter Quality and Decomposition. In Driven by Nature: Plant Litter and Decomposition, ed. G. Caddish and K. E. Giller. Wallingford: CAB International, 339p.
- Webster R and Oliver MA, 2001. Geostatistics for environmental scientists, John Wiley and Sons, Ltd., Chichester, UK. 271p.