جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، شماره ۶ ، بهار ۱۳۹۲
وصول مقاله : ۱۳۹۱/۳/۲۵
تأیید نهایی : ۱۳۹۱/۱۱/۱۹
صفحات : ۷۴ - ۶۳

بررسی ارتباطات اکوژئومورفولوژِی توده‌زیستی و حجم رسوبات مخروط نبکاهای گونه Reaumaria Turcestanica در کویر خیرآباد سیرجان

محسن پورخسروانی[۱]، دکتر عباسعلی ولی[۲]، دکتر مسعود معیری[۳]

چکیده

در مطالعات ژئومورفولوژی شکل‌های سطح زمین منعکس‌کننده‌ی فرآیندها و ساختار سیستم‌هایی است که در حال فعالیت هستند. بررسی ساختار و عملکرد این سیستم‌ها امکان دستیابی به گذشته آنها و ترسیم روند تحول آینده آنها را هموار می‌سازد. وجود ارتباطات قوی بین شکل،حجم و پراکنش نبکا با فرایندهای مؤثر بر آنها حاکی از دستیابی این چشم‌اندازها به مورفولوژی تعادلی برای شرایط اقلیمی مناسب می‌باشد. وجود پوشش گیاهی عامل مهمی است که با کاهش سرعت باد نزدیک سطح زمین باعث تشکیل نبکا در محیط‌های خشک و نیمه خشک می‌شود.

در این پژوهش ارتباطات موجود بین خصوصیات مورفولوژی گونه Reaumaria Turcestanica با عوامل مورفومتری نبکاها مورد ارزیابی و تحلیل قرار گرفته است. بر اساس نتایج آنالیز رگرسیون بهترین عوامل توجیه‌گر حجم نبکا دو مؤلفه‌ی تاج پوشش و ارتفاع گیاه تواماً با ضریب تبیین ۸۶ درصد و $V = ۲۶۲/۹۸۳\ L + ۷۶/۳۴۷\ H - ۱۱۰۸۵/۴۷۴$ می‌باشد. همچنین مؤلفه تاج پوشش گیاه به تنهایی با ضریب تبیین ۸۵ درصد و رابطه $V = ۲۹۹/۴۳۵\ L - ۱۱۱۴۱/۲۹۷$ و مؤلفه ارتفاع گیاه با ضریب تبیین ۶۷درصد و رابطه $V = ۴۸۸/۵۲۰\ H - ۵۰۵۴/۴۵۲$ در مرتبه‌ی بعدی از نظر توجیه حجم نبکا قرار می‌گیرند. بنابراین گونه Reaumaria Turcestanica با داشتن تاج پوششی با تراکم متوسط قابلیت به دام انداختن رسوبات بادی در محدوده‌ی تاج پوشش را دارا بوده و در نهایت منجر به ایجاد نبکا می‌گردد. ایجاد ارتباطات قوی بین تاج پوشش و ارتفاع گیاه با حجم نبکا شاهد این مدعاست.

کلید واژگان: سیرجان، مورفولوژی، مورفومتری، نبکا.

۱- دانشجوی دکتری ژئومورفولوژی، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی دانشگاه اصفهان (نویسنده مسؤول) mkhosravani@ltr.ui.ac.ir
۲- استادیار ژئومورفولوژی، دانشگاه کاشان vali@shirazu.ac.ir
۳- دانشیار، دانشکده علوم جغرافیایی و برنامه‌ریزی، دانشگاه اصفهان mmoayeri@ltr.ui.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

فرسایش بادی و به تبع آن تخریب اراضی و هجوم ماسه‌های روان به‌مناطق مسکونی، زمین‌های کشاورزی و تأسیسات زیربنایی یکی از مهمترین مشکلات مناطق خشک و نیمه‌خشک کشور و از جمله منطقه مورد مطالعه می‌باشد. تخریب پوشش گیاهی به خصوص در حوضه‌های انتهایی که شرایط محیطی دشواری جهت رشد و نمو گونه‌های گیاهی وجود دارد باعث می‌شود که شدت وزش باد و قدرت حمل رسوبات توسط باد افزایش یافته و سالیانه هزاران تن ماسه‌ی روان اراضی کشاورزی، راههای ارتباطی و مراکز سکونتگاهی شهری و روستایی را در خود فرو برده و سبب نابودی آنها، مشکلات مهاجرتی و خسارات اقتصادی زیادی گردد برای آشنایی و پی‌بردن به‌مشکلات محیطی هر منطقه، به منظور برنامه‌ریزی دقیق و مدیریت اصولی برای رفع مشکلات حاکم بر مناطق مسکونی، تولیدی و ارتباطی این مناطق شناسایی دقیق روابط موجود بین پارامترهای مختلف موجود در چشم‌اندازها و همچنین عوامل محدودکننده لازم و ضروری می‌باشد و استفاده از روش‌های کمّی جهت تجزیه و تحلیل آنها برای دستیابی به توسعه‌ی پایدار کمک زیادی به مراکز علمی و پژوهشی می‌کند. با توجه به اهمیت زیاد چشم‌اندازهای نبکایی در مقابل سیستم‌های بادرفتی شناخت و بررسی دقیق تپه‌های نبکایی منطقه ی مورد مطالعه و تحلیل علمی خصوصیات آنها می‌تواند در مدیریت محیط منطقه و استفاده بهینه از منابع‌طبیعی، اقتصادی و ویژگی‌های تفریحی و توریستی آنها بسیار مفید باشد. نبکاها تجمعات رسوبات بادی هستند که موقعیت و وضعیت آنها به‌وسیله‌ی وجود پوشش گیاهی تثبیت شده است. گیاهان با تقویت‌کردن تجمع رسوبات و به هم پیوستن مواد رسوبی به وسیله‌ی سیستم‌های ریشه‌ای خود سرعت باد نزدیک سطح زمین را کاهش داده و باعث ایجاد چشم‌انداز نبکا می‌گردند *(McCann and Byrne,1989:6)*

نتایج حاصل از این پژوهش می‌تواند در مدیریت مبتنی بر نگرش سیستمی مناطق بیابانی و جلوگیری از تخریب اراضی و مشکلات زیست محیطی راهگشا باشد. به طور کلی نتایج تحقیقات انجام شده بر روی خصوصیات و ارتباطات موجود در شکل‌گیری و توسعه نبکاها علی‌رغم دستیابی به نتایج در خور توجه کمتر از معیارهای کمّی تبعیت نموده و همواره نتیجه دیدگاه‌های کلاسیک در شکل‌گیری این اشکال ناهمواری می‌باشد. از آنجا که کویر سیرجان یکی از معدود کویرهای کشور می‌باشد که تمامی رخساره‌های کویری را دارا می‌باشد به همین علت بررسی لندفرم-های مختلف موجود در این کویر بخصوص چشم‌انداز نبکاها که یکی از پدیده‌های مهم در کنترل فرسایش بادی است از اصول اساسی مدیریت محیط در این چنین مناطقی می‌باشد به همین علت در این پژوهش سعی شده است با تکیه بر روش‌های کمّی خصوصیات ژئومورفولوژی موجود در چشم‌انداز نبکاها بررسی شده و ارتباط بین عوامل مؤثر در شکل‌زایی نبکاها تعیین گردد. از آنجایی که عوامل متعددی در مورفولوژی نبکا دخیل می‌باشند در این تحقیق سعی شده با ثابت نگه داشتن برخی از این عوامل میزان نقش عامل پوشش گیاهی در مورفولوژی نبکا بررسی شود. به عبارت دیگر با انتخاب یک منطقه‌ی محدود برای مطالعه عوامل اقلیمی (باد، باران و...) عوامل ترسیبی (اندازه، دانه‌بندی و...) و عامل زمان ثابت فرض شده است و به تغییرات و ارتباطات حاصل بر اثر عملکرد گونه‌های گیاهی تشکیل‌دهنده نبکا پرداخته شده است.

هدف اصلی تحقیق بر رابطه‌سنجی بین عوامل پوشش گیاهی با خصوصیات مورفومتری نبکا با به کار بستن تکنیک‌های اندازه‌گیری عددی و تحلیل‌های آماری رابطه‌سنجی استوار و پایه‌ریزی شده است تا همواره سایر محققین با به‌کار بستن روش‌های کمّی قادر به مقایسه نتایج خود با نتایج این پژوهش باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

پیشینه تحقیق

کورک و لان‌کاستر[1] *(1999:5)* و پی[2] *(1983:11)* بیان کردند وجود پوشش گیاهی یک مانع برای منقطع کردن جریان هوا می‌باشد که سبب کاهش سرعت باد شده و در نتیجه تجمع رسوبات بادی را بالا می‌برد. به طور کلی رشد و تثبیت تپه‌های ماسه‌ای در مکان‌های مختلف به عواملی مانند وجود یک منبع تأمین رسوب، قابل دسترس بودن رسوب برای انتقال توسط باد و ظرفیت حمل وابسته می‌باشد گرچه چشم‌اندازهای نبکایی به ظاهر یکسان و یکنواخت هستند لیکن خصوصیات آنها در حقیقت به خوبی معماری درونی آنها را تعیین می‌کند که منعکس‌کننده تغییرات اندازه‌های ذرات شن در تپه‌ها می‌باشد *(Langford, 1999:7)*.

نیک‌لینگ و ولف[3] *(1994:3)* گزارش داده‌اند که نبکاها به واسطه آشفتگی چشم‌انداز تشکیل می‌شوند موفولوژی نبکا تا حد زیادی به وسیله الگوهای رویشی گونه‌های گیاهی تشکیل دهنده آن کنترل می‌شود. دوگیل و توماس[4] *(2002:12)* بیان کرده‌اند که شکل نبکا از حرکت رسوب در طی زمان‌ها و پوشش گیاهی کم در مناطق بین تپه‌های ماسه‌ای ناشی می‌شوند. وانگ و همکاران[5] در سال *(2003:2)*، زو و همکاران[6] در سال *(۱۹۸۱: ۱۳)* بیان کردند توسعه نبکا ناشی از افت پتانسیل اراضی مناطق بیابانی و بیابان‌زایی، در مناطقی که چرای مفرط دام صورت گرفته و کانون تولید رسوبات بادی و حمل آنها منجر به ایجاد نبکا گردیده است. نکته‌ی قابل توجه در فرایند ایجاد و توسعه نبکا وضعیت پوشش گیاهی می‌باشد. عوامل مختلفی نظیر بردباری اکولوژیکی گونه‌های گیاهی در توسعه‌ی چشم‌انداز نبکا نقش بسزایی دارد و قابلیت ایجاد نبکا در گونه‌های مختلف متفاوت‌می‌باشد.

هسپ و مک‌لاچلان[7] *(۱۹۹۸: ۵)* ضمن بررسی موفولوژی و اکولوژی تپه‌های نبکایی از گونه‌های Arctotheca Populifolia و Gazania Ragens در ساحل جنوبی آفریقای جنوبی گزارش داده‌اند فرم و رشد گونه‌های گیاهی تا حد زیادی منعکس‌کننده‌ی مورفولوژی نبکا،اقلیم و اکولوژی محل‌رشد آن می‌باشد. اگرچه در مناطق بیابانی عاری از پوشش گیاهی تشکیل اشکال ناهمواری‌های ماسه‌ای تابعی از رژیم باد و منبع تولید رسوب بیان شده است و مدل‌های طراحی شده بر اساس منبع تولید رسوب، خصوصیات و رفتار باد طراحی شده‌اند *(Wasson and Hyde, 1983:4; Werner, 1995: 11; Bishop and others, 2002:2)* اما تأثیر متقابل رفتارهای دینامیکی و اکوژئومورفولوژیکی روی اشکال ناهمواری‌های بادی مناطق واجد پوشش گیاهی کمتر بررسی و مدل‌سازی شده است *(Thomas and Tsoar,1990; Hesp, 2002:1)* مدل‌سازی به عنوان ابزاری جهت درک ارتباطاتاکوژئومورفولوژیکی پیچیده که در سیر تکامل ناهمواری و پوشش گیاهی حاکم می‌باشد می‌تواند در مدیریت تغییرات محیطی یا انسانی در سیستم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک مؤثر واقع شود. برخی از این کاربردها می‌تواند در پیش‌بینی جهت توالی ناهمواری‌های ساکن و تپه‌های به ظاهر غیرفعال *(Arens and others, 2004:3)*، در تعدیل و مدیریت‌بیابان‌زایی و تخریب اراضی‌نیمه‌خشک *(Barbier and others, 2006: 2)*، ارزیابی اثرات تغییرات اقلیمی *(Anthonsen and others, 1996; Hugenholtz and Wolfe, 2005:6)*، در بررسی اثرات تغییر در نوع استفاده‌ی اراضی *(Levin and Ben-Dor, 2004: 13)* و احیاء شرایط ایجاد برای تشکیل و

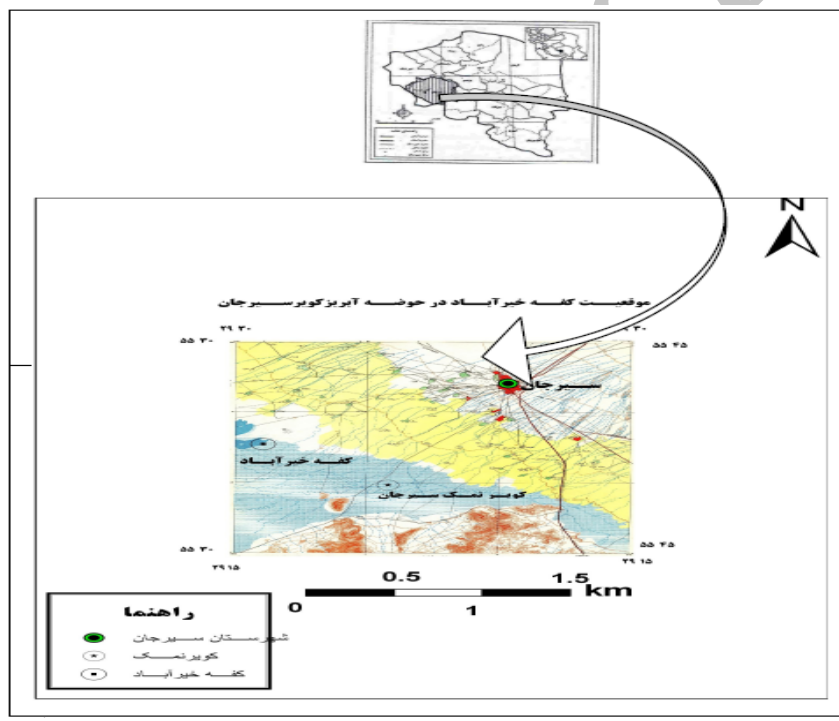
1-Kocurek and Lancaster
2-pey
3-Nickling and Wolfe
4-Dougill and Thomas
5-Wang et al
6-Zhu et al
7-Hesp and Mclachlan

Archive of SID
www.SID.ir

پایداری سیستم‌های متأثر از آن باشد *(Forman and Pierson, 2003; Hesse and others, 2003: 2)*.

منطقه‌ی مورد مطالعه

منطقه‌ی مورد مطالعه موسوم به کفه‌ی خیرآباد از محدوده‌ی حوضه آبریز کویر سیرجان می‌باشد که در ۳۵ کیلومتری غرب شهرستان سیرجان واقع شده است . حوضه ی آبریز کویر سیرجان در محدوده‌ی طول‌های ´۵۷ °۵۴ و ´۲۷ °۵۶ شرقی قرار دارد. که کفه‌ی خیرآباد در محدوده‌ی ´۱۸ ˚۵۵ طول‌شرقی و ´۲۶ °۲۹ عرض شمالی در غرب حوضه‌ی آبریز کویر سیرجان واقع شده است. شکل شماره‌ی (۱) موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه را نشان می‌دهد. کفه‌ی خیرآباد با ارتفاع متوسط ۱۶۸۸متر از سطح تراز دریا و متوسط بارندگی ۱۰۰ میلیمتر و میانگین دمای سالانه ۱۷/۱ درجه سانتی‌گراد در غرب شهرستان سیرجان قرار دارد جهت باد غالب در این کفه ۱۳۵° جنوب شرقی می‌باشد *(آمارنامه‌ی اداره هواشناسی شهرستان سیرجان، ۱۳۸۱)*.



شکل ۱ : موقعیت منطقه‌ی مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان

جدول ۱: عناصر اقلیمی موجود در منطقه‌ی مورد مطالعه

عناصر اقلیمی	بارندگی	دما	رطوبت نسبی	سمت باد غالب	سرعت باد غالب
میانگین سالیانه	۱۰۰	۱۷/۱	۳۶/۱۷	جنوب شرق	m/s ۴/۹

مأخذ: نگارندگان

www.SID.ir

روش تحقیق

ابتدا با استفاده از عکس‌های هوایی منطقه محدوده‌ی کفه‌ی خیرآباد مشخص و سپس با مراجعات حضوری به منطقه قلمرو توسعه‌ی نبکاها تعیین گردید. سپس نمونه‌برداری در امتداد ۱۰ ترانسکت ۱۰۰۰ متری که کل منطقه را پوشش داده‌اند صورت گرفت و در امتداد هر ترانسکت خصوصیات مورفومتری نبکاها مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. حجم نمونه بستگی به موقعیت نبکا نسبت به محل ترانسکت‌های مستقر شده داشته است که در مجموع ۱۵۷ نبکا از گونه‌ی Reaumaria Turcestanica مورد ارزیابی قرار گرفته است. به منظور تعیین حجم نبکا پارامترهای ارتفاع و قطر قاعده نبکا اندازه‌گیری گردید و برای بررسی خصوصیات پوشش گیاهی تشکیل دهنده نبکا عوامل مورفولوژی گیاهی شامل قطر تاج پوشش و ارتفاع گیاه مورد سنجش و اندازه‌گیری واقع شده است. برای محاسبه‌ی قطر تاج پوشش متوسط دو قطر اندازه‌گیری شده از تاج پوشش‌گیاه و برای محاسبه‌ی ارتفاع گیاه بلندترین شاخه‌ی گیاه تا قله‌ی نبکا ملاک عمل قرار گرفته است. برای محاسبه‌ی حجم نبکا از رابطه (۱) استفاده شده است *(دوگیل و توماس ۲۰۰۲)*.

رابطه (۱) : $V = \frac{1}{2}(0.33\pi r^2 h$

r : شعاع قاعده مخروط نبکا (cm)

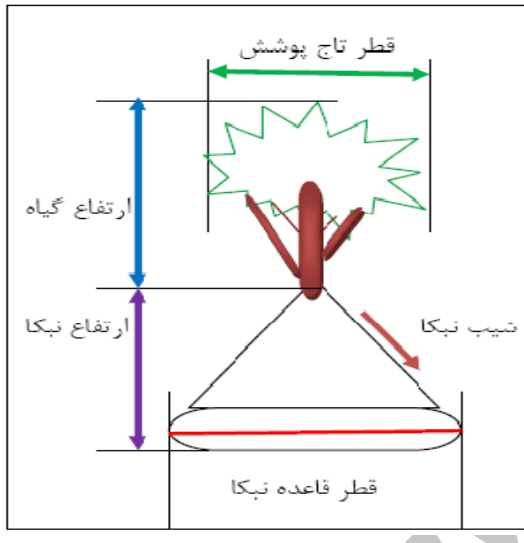
h : ارتفاع نبکا (cm)

تکنیک رابطه‌سنجی بین صفات گیاهی با صفات مورفومتری نبکا بر اساس آنالیز رگرسیون و همبستگی با استفاده از نرم‌افزارspss استوار شده است. مشخصات گیاه‌شناسی گونه‌ی TurcestanicaReaumaria در جدول (۱) ذکر شده است *(مظفریان، ۱۳۸۲)*.

جدول ۲ : مشخصات گونه Reaumaria Turcestanica در منطقه‌ی مورد مطالعه

اسم علمی	اسم فارسی	خانواده	فرم حیاتی	فرم رویشی
Reaumaria turcestanica		Tamaricaceae	بوته‌ای	کامفیت (۰-۳۰cm)

مأخذ: نگارندگان



شکل ۲: پارامترهای اندازه‌گیری شده نبکا در منطقه‌ی مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان

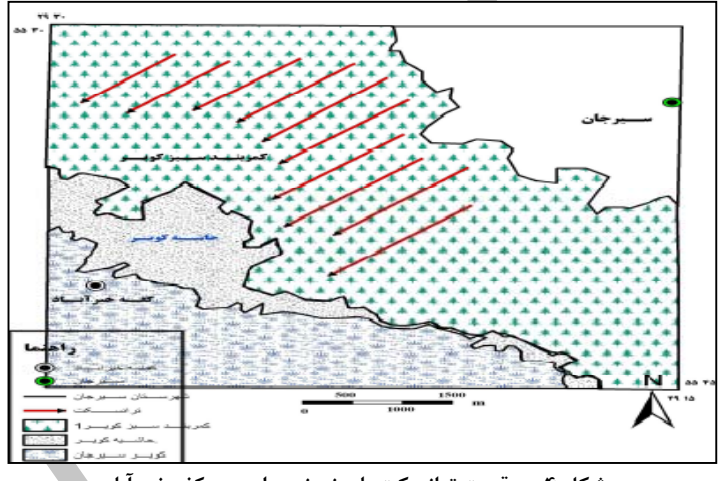
شکل ۳: سیمای ظاهری نبکای تشکیل شده توسط گونه Reaumuria turkestanica در منطقه‌ی مورد مطالعه

مأخذ: نگارندگان

www.SID.ir

یافته‌های تحقیق

از آنجا که حجم نبکا یعنی میزان رسوبی که هر گونه گیاهی قادر به ترسیب آن می‌باشد از موارد بسیار مهم در فرسایش بادی و حرکت رسوبات است لذا در این تحقیق روابط بین مؤلفه‌های مورفولوژی گیاهی گونه و حجم رسوبات مورد بررسی قرار گرفته است تا ویژگی‌هایی از این گونه گیاهی که باعث می‌شود میزان بیشتری از رسوبات توسط این گونه ترسیب شوند شناسایی گردند. در این راستا تحلیل‌های زیر صورت گرفت. جدول (۲)و (۳) مناسب‌ترین مدل‌ها و ارتباطات موجود بین مؤلفه حجم نبکا با پارامترهای ارتفاع و قطر تاج پوشش گیاه را برای گونه Reaumuria turkestanica ارائه نموده است. بطوریکه از بین متغیّرهای مستقل، متغیّرهای مناسب را جهت ساختن مدل‌ها استخراج نموده و خلاصه‌ی اطلاعات مدل‌های منتخب را با استفاده از ضرایب همبستگی، ضریب تبیین، ضریب تبیین تعدیل شده و خطای استاندارد برآوردها ارائه نموده است. بهترین عوامل توجیه‌گر حجم نبکا دو مؤلفه تاج پوشش و ارتفاع گیاه با ضریب تبیین تعدیل شده ۰/۸۵۸ برآورد شده است. بعد از آن مؤلفه تاج پوشش گیاه با ضریب تبیین تعدیل شده ۰/۸۵۴ و مؤلفه ارتفاع گیاه با ضریب تبیین تعدیل شده ۰/۶۷۰ سایر مدل‌ها قرار می‌گیرند.



شکل ۴: موقعیت ترانسکت‌های نمونه‌برداری در کفه خیرآباد

مأخذ: نگارندگان

جدول۳: ضرایب روابط برقرار شده بین مؤلفه‌های پوشش گیاهی با حجم مخروط نبکاهای گونه Reaumaria Turcestanica

مدل	عامل	ضرایب غیر استاندارد	انحراف معیار خطا	ضرایب استاندارد شده	مقدار t	مقدار معنی‌دار شده
۱	مقدار ثابت	-۵۰۵۴/۴۵۲	۱۰۳۳/۳۱۶	.....	-۴/۸۹۱	۰/۰۰۰
	ارتفاع گیاه	۴۸۸/۵۲۰	۲۷/۴۲۳	۰/۸۲۰	۱۷/۸۱۵	۰/۰۰۰
۲	مقدار ثابت	-۱۱۱۴۱/۲۹۷	۸۰۷/۸۹۴	.....	-۱۳/۷۹۱	۰/۰۰۰
	تاج پوشش گیاه	۲۹۹/۴۳۵	۹/۹۰۹	۰/۹۲۵	۳۰/۲۱۷	۰/۰۰۰
۳	مقدار ثابت	۱۱۰۸۵/۴۷۴	۷۹۶/۶۲۲	.....	-۱۳/۹۱۶	۰/۰۰۰
	تاج پوشش گیاه	۲۶۲/۹۸۳	۱۸/۲۸۸	۰/۸۱۲	۱۴/۳۸۰	۰/۰۰۰
	ارتفاع گیاه	۷۶/۳۴۷	۳۳/۶۵۵	۰/۱۳۳	۲/۳۵۸	۰/۰۲۰

مأخذ: نگارندگان

www.SID.ir

جدول ۴: خلاصه ارتباطات بین مؤلفه‌های پوشش گیاهی با حجم مخروط نبکاهای گونه Reaumaria Turcestanica

عامل	ضریب همبستگی	ضریب تبیین	ضریب تبیین تعدیل‌شده	انحراف معیار خطای برآورد
ارتفاع گیاه	۰/۸۲۰	۰/۶۷۲	۰/۶۷۰	۵۲۲۹/۱۰۴
تاج پوشش گیاه	۰/۹۲۵	۰/۸۵۵	۰/۸۵۴	۳۴۷۷/۴۳۲
ارتفاع و تاج پوشش گیاه	۰/۹۲۷	۰/۸۶۰	۰/۸۵۸	۳۴۲۷/۳۹۹

مأخذ: نگارندگان

نتیجه‌گیری

تحلیل فرم و فرآیند چشم انداز نبکا حاکی از اعمال دو فرایند متفاوت بادرفتی و پوشش گیاهی می‌باشد که این دو فرآیند در جهت عکس هم عمل می‌نمایند بطوریکه فعالیت همزمان دو فرآیند منجر به تجمع مواد و تشکیل ژئوفرمی به نام نبکا می‌شود که حد نهایی ابعاد ژئوفرم نبکا را عوامل پوشش گیاهی رقم می‌زند. توان فرایند پوشش گیاهی به اشکال رویشی گیاه و خصوصیات مورفولوژیکی آن معطوف است. ساختار و عملکرد سیستم چشم‌انداز نبکا را ارتباطات موجود بین مؤلفه‌های مورفولوژی گیاهی و فرسایش بادی تعیین می‌کند. به عبارت دیگر سیستم چشم‌انداز طبیعی یک سیستم باز قلمداد می‌شود و روابط بین کارکردها یا فرایندهای تحمیلی بر آن سیستم بر چهره آن مؤثر است که درچشم‌انداز نبکاها میزان رسوبگذاری و کارکرد پوشش گیاهی عمل می‌کند. روابط بین عوامل بیولوژیکی و عوامل شکل‌شناسی نبکاها حاکی از هماهنگی میان عملکرد این دو می‌باشد. اگرچه این روابط شدت‌های ثابتی ندارند اما شدت این ارتباطات دارای دامنه‌ی معین است. نکته‌ی حائز اهمیت این است که اگر هماهنگی بین فرایندهای شکل ساز و فرم‌های نبکا بر قرار نباشد میزان مبادله‌ی ماده و انرژی با سیستم‌های مجاور بیشترشده و تعادل این سیستم‌ها دچار تغییر می‌شود. لذا می‌توان نتیجه گرفت در مدیریت‌محیط حفظ‌هماهنگی بین نیروهای عمل-کننده و سیمای چشم‌انداز بسیار مهم می‌باشد.

بنابراین لازم است به منظور کاهش آثار تحلیلی سیستم چشم‌انداز نبکاها به سیستم‌های همجوار که اغلب سیستم‌های زراعی و مسکونی می‌باشند توجه و مسیر برقراری تعادل این چشم‌اندازها حفظ شود. برای مثال اجازه بهره‌برداری از چشم‌انداز نبکاها باعث بر هم خوردن تعادل موجود شده و موازنه‌ی نیروهای عمل-کننده با نیروهای مقاوم به هم می‌خورد. مواردی نظیر چرای دام، قطع و استحصال گیاهان و عمل تکثیر آنها منجر به تضعیف فرایند بیولوژیکی شده که این باعث تشدید فرایند انتقال رسوب می‌گردد. شناخت گونه‌های سازگار با محیط و حفظ آنها باعث تنوع‌زیستی چشم-انداز نبکاها، افزایش دامنه بردباری و قابلیت خود تنظیمی آنها می‌شود که این خود باعث کاهش اثرات مخرب این سیستم به سیستم‌های مجاور می‌گردد. از آنجا که یک سیستم چشم‌انداز نبکا زمانی به حداکثر کارایی می‌رسد که تنوع‌زیستی آن نیز به حداکثر رسیده باشد. لذا تنوع فرم‌های رویشی گیاهان یک شاخص برای تعیین درجه بلوغ این سیستم‌هاست و هر چه سیستم بالغ‌تر باشد تنوع زیستی آن نیز بیشتر خواهد بود و چون درمدیریت‌محیط اصل بر الگوبرداری از سیستم‌های بالغ است راه مناسب برای حل مشکلات مدیریت محیط می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین در این تحقیق بررسی خصوصیات مورفولوژی گیاهی و خصوصیات مورفومتری نبکا که توسط گونه Reaumuria Turcestanica ایجاد شده است مبیّن توجیه برخی خصوصیات مورفومتری نبکا به وسیله‌ی خصوصیات مورفولوژی گونه‌ی گیاهی می‌باشد.

نتایج آنالیز رگرسیون حاکی از وجود ارتباط معنی‌دار بین مؤلفه‌های ارتفاع گیاه و قطر تاج پوشش با حجم نبکا با ضریب تبیین ۸۶٪ (رابطه۱)، بین مؤلفه‌های قطر تاج پوشش گیاه با حجم نبکا با ضریب تبیین ۸۵٪ (رابطه ۲) و همچنین بین مؤلفه‌های ارتفاع گیاه با حجم نبکا با ضریب تبیین ۶۷٪ (رابطه ۳) در سطح احتمال خطای کمتر از ۱٪ وجود دارد. شکل‌های (۱)، (۲) و (۳) حد نهایی ارتباطات و مقایسه عوامل مختلف (متغیّرهای مستقل) در برقراری مدل موردنظر را تبیین می‌کند.

رابطه‌ی ۱: $V= ۲۶۲/۹۸۳\ L + ۷۶/۳۴۷\ H - ۱۱۰۸۵/۴۷۴$

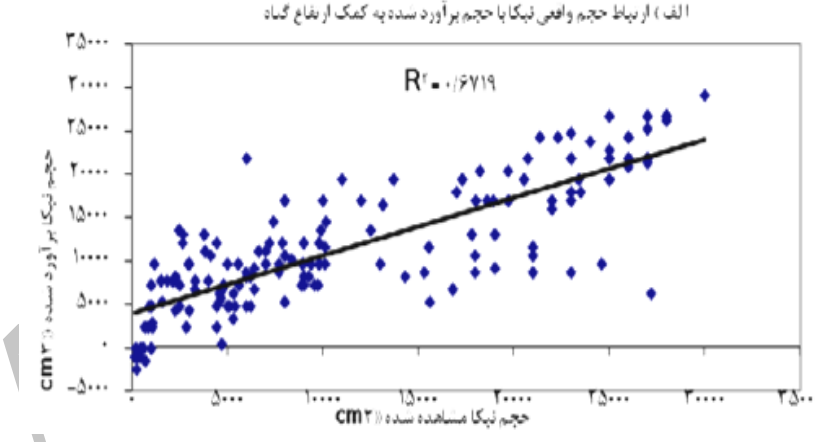
رابطه‌ی ۲: $V= ۲۹۹/۴۳۵\ L - ۱۱۱۴۱/۲۹۷$

رابطه‌ی ۳: $V= ۴۸۸/۵۲۰\ H - ۵۰۵۴/۴۵۲$

L: قطر تاج پوشش (cm)

H: ارتفاع گیاه (cm)

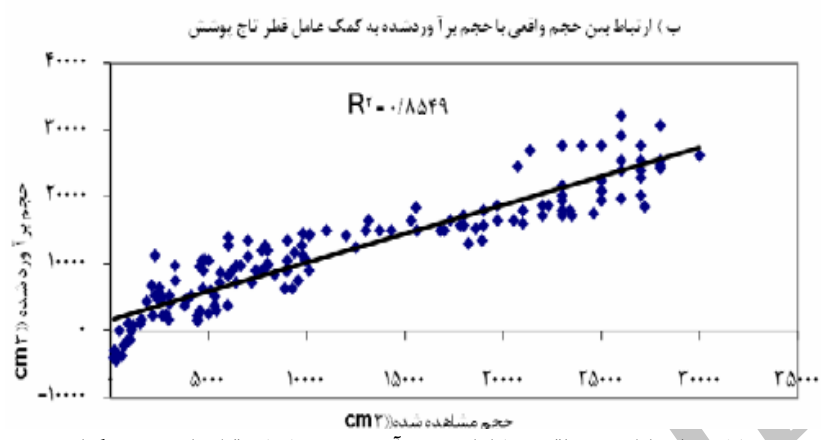
V: حجم تپه نبکا (cm^3)



شکل ۵: ارتباط حجم واقعی نبکا با حجم برآورد شده به کمک ارتفاع گیاه

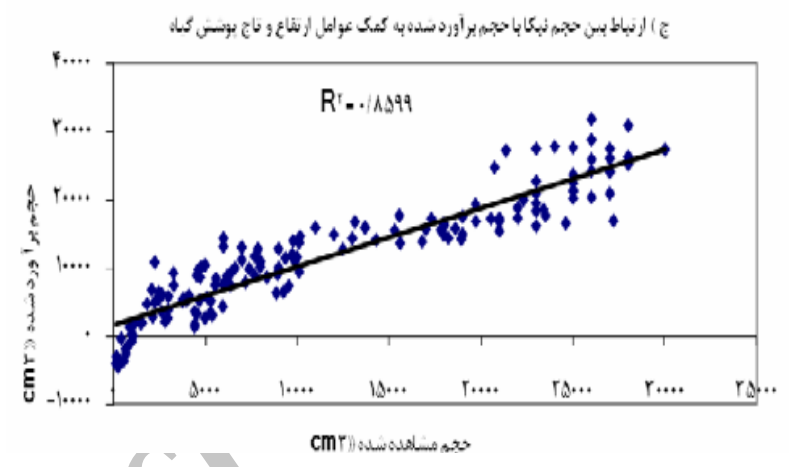
مأخذ: نگارندگان

www.SID.ir



شکل ۶: ارتباط حجم واقعی نبکا با حجم برآورد شده به کمک قطر تاج پوشش گیاه

مأخذ : نگارندگان



شکل ۷ : ارتباط بین حجم نبکا با حجم برآورد شده به کمک عوامل ارتفاع و تاج پوشش گیاه

مأخذ: نگارندگان

این بدان معناست که در نبکاهای گونه Reaumuria Turcestanica بیشترین حجم رسوبات تحت تأثیر پارامترهای تاج پوشش و ارتفاع گیاه ترسیب می‌شود. پس هر چه ارتفاع و قطر تاج پوشش گیاه بیشتر باشد گیاه قادر خواهد بود میزان بیشتری از رسوبات را به دام انداخته و نبکاهای بزرگتری را تشکیل دهد. به طور کلی عملکرد سیستم منوط به روابط بین اجزای سیستم، سیستم‌های مجاور آن و فعالیت‌هایی است که درآن سیستم صورت می‌گیرد. سیستم چشم‌انداز طبیعی یک سیستم باز قلمداد می‌شود و روابط بین کارکردها یا فرایندهای تحمیلی بر آن سیستم بر چهره‌ی آن مؤثر است. به طور کلی شکل‌زایی در مناطق مختلف بخصوص در مناطق خشک حاصل فعالیت مستمر فرایند باد می‌باشد و شکل تکامل یافته شکلی می‌باشد که در اثر پاسخ‌گویی مستمر به فرایند حاصل می‌شود. به عبارت دیگر هر شکل بیشترین ارتباط را با فرآیندی دارد که بیشتر بر آن تأثیر می‌گذارد و هر چه این ارتباط قوی‌تر باشد ظرفیت بافری سیستم بالاتر خواهد بود. چشم‌انداز نبکا حاصل فرآیند بادرفتی و عملکرد پوشش گیاهی می‌باشد و روابط بین عوامل بیولوژیکی و عوامل شکل‌شناسی نبکا حاکی هماهنگی میان کارکرد این دو عامل می‌باشد.

www.SID.ir

اگر چه این روابط شدت‌های ثابتی ندارند اما شدت این ارتباطات دارای دامنه معینی است. از طرف دیگر اگر بین فرایندهای شکل‌ساز و فرم‌های نبکا رابطه‌ای برقرار نباشد میزان مبادله ماده وانرژی با سیستم‌های مجاور بیشتر می‌شود و تعادل سیستم‌های مجاور بیشتر دچار تغییر می‌شود پس هر چه ارتباط بین فرم و فرآیند در سیستم چشم‌انداز نبکا قوی‌تر باشد بیانگر تثبیت ماده و انرژی بیشتری داخل سیستم می‌باشد و کارایی-سیستم افزایش می‌یابد بنابراین ایجاد چشم‌انداز نبکا بیانگر تثبیت حجم هنگفتی از ماده و انرژی در سیستم بادرفتی می‌باشد. لذا می‌توان نتیجه گرفت در مدیریت محیط حفظ هماهنگی بین نیروهای عمل‌کننده و سیمای چشم‌انداز بسیار مهم می‌باشد که رسیدن به این هدف تنها با شناخت نوع و میزان روابط بین اجزای سیستم حاصل می‌شود.

نتایج تحقیقات هسپ و مک‌لاچلان[1] *(1998:5)* و کک و همکاران[2] *(1995:7)* حاکی از وجود ارتباط بین خصوصیات رویشی گیاهان با خصوصیات شکل‌شناسی نبکا می‌باشد که علیرغم عدم ارائه نوع و شدت رابطه نتایج تحقیق حاضر در راستای اثبات آن نتایج می‌باشد. نتایج بررسی ارتباطات موجود بین نبکاهای مرکز تونس و شمال بورکینافاسو توسط تنگ برگ و چن[3] *(1995:1)* در یک تحلیل مقایسه‌ای منجر به تمایز گروههای مختلفی از نظر درجه تکامل و توسعه نبکا گردیده است. که این نتایج درجه تکامل نبکا را در سه مرحله‌ی رشد، بلوغ و افول خلاصه می‌نماید. نتایج تحقیق حاضر مبیّن این نکته است که شدت ارتباطات بین مورفولوژی گیاهی و شکل‌شناسی نبکا می‌تواند به درجه تکامل نبکاها معطوف گردد. به عبارت دیگر وجود ارتباط قوی بین دو عامل حاکی از غالبیت آن دو عامل در روند رقابتی سیستم و ایجاد ارتباط حاکم می‌باشد.

1-Hesp and Mclachlan
2-Cooke et al
3-Tengberg and chen

منابع و مآخذ

۱- آمارنامه اداره هواشناسی سیرجان، ۱۳۸۱.

۲- فرهنگ جغرافیای آبادی‌های استان کرمان شهرستان سیرجان (۱۳۸۲). جلد نهم. انتشارات سازمان جغرافیای وزارت دفاع و نیروهای مسلح.

۳- مظفریان، ولی‌الله (۱۳۷۵). فرهنگ نام‌های گیاهان ایران، تهران. انتشارات فرهنگ معاصر.

4- Anthonsen KL,Clemmensen LB,Jensen JH (1996). Evolution of a dune from crescentic to parabolic form in response to short-term climati nges: Råbjerg Mile, Skagen Odde, Denmark. Geomorphology 17.

5- Arens SM, Slings Q, de Vries CN (2004). Mobility of a remobilised parabolic dune in Kennemerland, The Netherlands. Geomorphology 59.

6- Barbier N, Couteron P, Lejoly J, Deblauwe V, Lejeune O (2006). Self-organized vegetation patterning as a fingerprint of climate and human impact on semi-arid ecosystems. Journal of Ecology 94.

7- Bishop SR, Momiji H, Carretero-Gonzalez R, Warren A (2002). Modelling desert dune fields based on discrete dynamics. Discrete Dynamicsin Nature and Society 7.

8- Cooke, R. u, warren, A, Goudie (1995). Desert Geomorphology. ucl press, London.

9- Dougill, A. J, Thomas, A. D (2002). Nebkha dunes in the Molopo Basin, south Africa and Botswana: formation controls and their validity as indicators of soil degradation . journal of arid environments 50.

10- Forman SL, Oglesby R, Webb RS (2001). Temporal and spatial patterns of Holocene dune activity on the Great Plains of North America: megadroughts and climate links. Global Planetary Change 29 (1–2).

11- Forman SL, Pierson J (2003). Formation of linear and parabolic dunes on the eastern Snake River Plain, Idaho in the nineteenth century. Geomorphology 56.

12- Hesse PP, Humphreys GS, Selkirk PM, et al. (2003). Late Quaternary aeolian dunes on the presently humid Blue Mountains,EasternAustralia. Quaternary International 108.

13- Hesp,p.p Mclachlan, A (2000). morphology, dynamics, ecology and fauna of Arc Totheca populifolia and gazania rigens nabkha dunes .journal of arid environments 44.

Archive of SID

www.SID.ir

14- Kocurek, G., Lancaster, N (1999). Aeolian system sediment state:theory and Mojave Desert Kelso dune field example.
15- Langford, R. P (2000). Nabkha (coppice dune) Fields of south-central New Mexico, u s A. Journal of Arid Environments 46.
16- Levin N, Ben-Dor E (2004). Monitoring sand stabilization along the coastal dunes of Ashdod-Nizanim, Israel,1945–1999. Journal of Arid Environments 58.
17- McCann, S.B, Byrne, M.-L (1989). Stratification models for vegetated coastal dunes inAtlantic Canada. Proc. R. Soc. Edinb. 96B.
18- Nickling,W.G,Wolfe,S.A (1994). The morphology and ongin of Nebkhas, region of Mopti, Mali, West Africa, journal of Arid Environments 28.
19- Pye, K (1983). Coastal dunes. Prog. Phys.Geogr 7.
20- Tengberg, A, Chen, D (1995). A comparative analysis of nebkha in centeral Tunisia and northern Burkina Faso.Geomorphology, 22.
21- Thomas DSG, Tsoar H (1990). The geomorphological role of vegetation in desert dune systems. In Vegetation and Erosion. Processes andEnvironments, Thornes JB (ed). John Wiley: Chichester.
22- Wang, X, Dong. Z, Zhang. J, Chen, G (2003). Geomorphology of sand dunes in The northeast Taklimakan Desert.Geomorphology 42.
23- Wasson RJ, Hyde R (1983). Factors determining desert dune type. Nature 304.
24- Werner BT (1995). Eolian dunes: computer simulation and attractor interpretation.Geology 23.
25- Zhu, Z, Liu, S, Xiao,L(1981). The characteristics of The environment Vulnerable to desertification and the Ways of its control in steppe zone. Journal of Desert Research 1.2-1he northeast Taklimakan Desert.Geomorphology 42.

Archive of SID

www.SID.ir