شناسایی مناسب‌ترین شاخص‌های منابع رسوب محوطه دانشگاه شهرکرد به روش رگرسیون خطی گام به گام

سید مصطفی علوی اشکفتکی [۱]، مهدی نادری خوراسگانی [۲]
۱- دانشجوی کارشناسی ارشد خاکشناسی دانشگاه شهرکرد، ۲- دانشیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه شهرکرد

چکیده
یکی از اولویتهای تشخیص و ارائه راه کارهای مدیریتی کنترل فرسایش، شناخت منشاء رسوبات است. هدف از این تحقیق استفاده از روش آماری رگرسیون خطی گام به گام به منظور شناسایی مناسب ترین شاخص های منابع رسوب واقع در شمال شرق محوطه دانشگاه شهرکرد، در استان چهارمحال و بختیاری می باشد. برای تحقق این هدف ۳۳ نمونه خاك سطحی از عمق(۱۰-۰ سانتیمتری) کاربری های مختلف و محل تقاطع مسیل ها برداشته شد. پس از تیمارهای اولیه تعدادی عناصر سنگین، کربن آلی (OC)، فسفر قابل جذب، درصد اجزاء شن، سیلت و رس، هدایت الکتریکی و pHنمونه های خاك اندازه‌گیری شدند. نتایج نشان داد که در مجموع شاخص های Fe%، sand و ۳/۹۴% OC، از تغییرات منابع تولید رسوب را به خود اختصاص داده ند و می توانند شاخص بار رسوب و منشارسوبات در منطقه مطالعاتی را به هم مرتبط سازند.
واژه‌های کلیدی: منشایابی، رگرسیون خطی، شهرکرد

مقدمه
فرسایش خاک و انتقال فزآینده رسوبات، به عنوان یک معضل اساسی درسرتاسرجهان شناخته شده است (Evanse.,۲۰۱۰) تشخیص و ارائه راه کارهای مدیریتی در مورد کنترل رسوب، نیازمند شناخت منشاءرسوبات است (Collins and Walling., ۲۰۰۴). روش های آماری تعیین منابع مختلف رسوب، شامل تعیین یکسری از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی رسوبات است که منعکس کننده منابع اولیه آن ها است (Walling and Woodward.,۱۹۹۵). حکیم خانی وهمکاران (۱۳۸۶) با استفاده از معادلات تحلیل تشخیص اقدام به تعیین مناسب ترین ترکیب ردیاب های ژئوشیمیایی جهت انگشت نگاری رسوب واحد های سنگ شناسی در آبخیزهای واقع در استان آذربایجان غربی پرداختند.این محققین برای تفکیک مناسب واحدهای سنگ شناسی به ترکیبی با ۱۲ عنصر و قدرت جداسازی ۸۸ درصدی دست یافتند.تحقیق حاضر در اراضی شمال‌شرقی محوطه دانشگاه شهرکرد در شهرستان شهرکرد و استان چهارمحال و بختیاری صورت پذیرفت. کاربری این اراضی عمدتا مرتع ضعیف، با پوشش گیاهی کمتر از ۲۰ درصد است. همچنین در ۱۰ ساله‌ی اخیر بخش‌هایی از منطقه توسط بخش خصوصی تغییر کاربری یافته است که به کشت علوفه و غلات آبی اختصاص داده شده‌اند. با توجه به اهمیت و ارزش اراضی، مطالعه فرسایش در این ناحیه ضرورت دارد و این مطالعه در راستای تحقق اهداف ذکر شده می‌باشد.

مواد وروش ها
طی بازدید میدانی و با استفاده از نقشه گوگل ارث منطقه مورد مطالعه، نقشه کاربری اراضی تهیه شد. کاربری های عمده عبارتند از ۱) مراتع با پوشش گیاهی ضعیف، ۲) اراضی مرتعی تخریب شده، ۳) اراضی کشاورزی و ۴) بستر رودخانه های فصلی به عنوان منابع بالقوه تولید رسوب در منطقه تشخیص داده شدند بنابراین با توجه به هدف مطالعه،۳۳ نمونه خاك به مفدار کافی از بخش سطحی (۱۰-۰ سانتیمتری) خاک کاربری‌ها به عنوان منابع رسوب و بستر آبراهه‌ها و محل‌های اتصال آبراهه ها برداشته شد. نمونه ها هواخشک، سپس کوبیده و از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند. مقدار کل فلزات سنگین (Zn، Fe، Pb، Cd) به روش هضم در اسید نیتریک ۴ مولار (Sposito etal.,۱۹۸۲)، کاتیون های بازی Na^+ و K^+ در عصاره ۱ به ۵ خاک به استات آمونیوم ۱ مولار عصاره گیری و با دستگاه فلیم فتومتر قرائت گردید (Benton jones.,۲۰۰۱)، کربن آلی (OC) به روش والکلی و بلاک (Sparks.,۱۹۹۶)، فسفرقابل جذب به روش اولسن (Olsen etal.,۱۹۵۴)، بافت خاک (درصد اجزاء شن، سیلت و رس) به روش هیدرومتری (Gee and Bauder.,۱۹۸۶)، هدایت الکتریکی و pH، در عصاره ۱ به ۵ خاک به آب مقطر عصاره گیری شد و به ترتیب به وسیله دستگاه هدایت سنج الکتریکی و پتانسیومتر اندازه گیری شدند .رگرسیون خطی گام به گام، روشی تحلیلی رگرسیونی است که در آن همه ی متغیرهای ورودی وارد تحلیل می شوند و در روند محاسبات متغیر یا متغیرهایی که تاثیر محسوسی در ارتباط با متغیر وابسته نداشته باشند از تحلیل حذف می شوند (زارعی چاهوکی ۱۳۸۹). نتایج حاصل از این پژوهش به کمک نرم افزار آماری SPSS آنالیز شد.

نتایج و بحث

جدول شماره ۱، نتایج تجزیه واریانس مدل رگرسیون را نشان می دهد که بیانگر معنی‌دار بودن آزمون F است به این معنی که برازش مدل رگرسیونی و میزان باقیماندهای مدل در حد قابل قبول است.

جدول ۱- تجزیه واریانس مدل رگرسیون خطی چند متغیره

مدل ۱	مجموع مربعات	درجه آزادی	مجذور مربعات	اماره F
رگرسیون	۱۵۰/۲۸	۱	۱۵۰/۲۸	**۳۳۴/۲۵۹
باقیمانده	۳۶۵/۳	۳۱	۱۰۹/۰	
مجموع	۵۱۵/۳۱	۳۲		
مدل ۲				
رگرسیون	۱۶۱/۲۹	۲	۵۸۱/۱۴	**۸۲۱/۱۸۵
باقیمانده	۳۵۴/۲	۳۰	۰۷۸/۰	
مجموع	۵۱۵/۳۱	۳۲		
مدل ۳				
رگرسیون	۷۱۴/۲۹	۳	۹۰۵/۹	**۴۳۷/۱۵۹
باقیمانده	۸۰۲/۱	۲۹	۰۶۲/۰	
مجموع	۵۱۵/۳۱	۳۲		

**** : به مفهوم معنی داری در سطح ۱ درصد ($P<۰/۰۱$) می باشد**

جدول شماره ۲، تحلیل رگرسیونی در گام های مختلف را نشان می دهد بر این اساس مقدار واریانس تبیین شده (تغییرات ضریب تبیین)، ۳/۹۴ درصد است و بدین مفهوم که این مدل می تواند تا ۳/۹۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته (منابع رسوب یا انواع کاربری) را پیش بینی کند. در اینجا لازم است که صحت ضریب R^2به دست آمده مورد سنجش قرار بگیرد به این منظور از مقدار عددی شاخص شرایط (Condition Index) و آماره دوربین واتسن، استفاده شد. مقدار شاخص شرایط برای مدل های خوب ۲۰-۱۵ و مقدار آماره دوربین واتسون برای مدل های خوب ۵/۲-۵/۱ است (زارعی چاهوکی، ۱۳۸۹). بنابراین با توجه به جدول شماره ۲ مشاهده می شود که مقدار شاخص شرایط در هر ۳ مدل، کمتر از ۱۰ وهمچنین مقدار آماره دوربین واتسن مدل برابر ۳۴۴/۲ است بنابراین مدل رگرسیون اعتبار خوبی دارد.

جدول ۲- مشخصات مدل رگرسیون خطی چندگانه(ورود متغیرها به صورت گام به گام)

نوع مدل	مقدار R	مقدار R^2	خطای معیار	تغییرات R^2	درصد تجمعی R ^{2}تغییرات	شاخص شرایط (conditionIndex)	اماره دوربین واتسون
گام اول	۹۴۵/۰	۸۹۳/۰	۳۳۰/۰	۸۹۳/۰	۳۰/۸۹	۳۱۹/۵	
گام دوم	۹۶۲/۰	۹۲۵/۰	۲۸۰/۰	۰۳۲/۰	۵۰/۹۲	۵۳۲/۶	۳۴۴/۲
گام سوم	۹۷۱/۰	۹۴۳/۰	۲۵۰/۰	۰۱۸/۰	۳۰/۹۴	۹۶۰/۸	

جدول شماره ۳، نتایج حاصل از آزمون رگرسیون خطی چند متغیره را نشان می دهد. در این جدول ضرایب B نشان دهنده ضرایب رگرسیون هستند. همچنین ضرایب بتا( )، ضرایب استاندارد شده رگرسیون هستند که بیانگر قدرت متغیرهای ورودی در پیش بینی تغییرات متغیر وابسته است. بالا بودن مقدار ضرایب بتا، بیانگر این است که متغیرهای ورودی در پیش بینی تغییرات، کارایی بالایی دارند و پایین بودن مقدار این ضرایب به این معنی است که متغیرها، توان لازم جهت نشان دادن تغییرات متغیر وابسته را ندارند (زارعی چاهوکی، ۱۳۸۹). بر این اساس متغیرهای sand ،Fe% و oc % با داشتن ضرایب بالا، به عنوان متغیرهای قوی در پیش بینی تغییرات هستند. همچنین معنی داری آزمون t، نیز بیانگر این است که متغیرهایی که بر این اساس معنی دار هستند متغیرهای قوی در پیش بینی تغییرات متغیر وابسته هستند.

جدول ۳- نتایج آزمون رگرسیون خطی چند متغیره

		ضرایب B	خطای معیار	ضرایب بتا(( )	مقدار t	معادلات
گام اول	مقدار ثابت	۲۴۸۰/۵	۱۵۸۱/۰		**۲۳۳۱/۳۳	
	Fe	۰۰۰۲/۰	۰۰۰۱/۰	-۹۴۵۰/۰	-۱۰۴۰/۱۶**	*Y= ۵/۲۴۸ + ۰/۰۰۰۲ Fe
گام دوم	مقدار ثابت	۵۰۸۰/۵	۱۵۳۰/۰		**۱۱۵۰/۳۶	
	Fe	۰۰۰۱/۰	۰۰۰۱/۰	-۸۸۷۰/۰	-۸۹۱۳/۱۶	*Y=۵/۵۰۸ +۰/۰۰۰۱ Fe- ۰/۰۱۳ sand

			**			
	sand	-۰۱۳۰/۰	۰۰۴۳/۰	-۱۸۸۲/۰	**-۵۹۰۴/۳	
گام سوم	مقدار ثابت	۱۶۹۰/۵	۱۷۷۱/۰		**۱۹۹۰/۲۹	
	Fe	۰۰۰۱/۰	۰۰۰۱/۰	-۸۵۸۴/۰	-۰۰۷۲/۱۸	Y=۵/۱۶۹+ ۰/۰۰۰۱ Fe -۰/۰۱۱۲* sand+۰/۹۹۸۴ OC
	sand	-۰۱۱۲/۰	۰۰۳۲/۰	-۱۵۳۳/۰	**-۱۷۱۰/۳	
	Oc	۹۹۸۴/۰	۳۳۵۰/۰	۱۴۲۱/۰	**۹۸۲۳/۲	

***: به مفهوم متغیر وابسته**

**** : به مفهوم معنی داری در سطح ۱ درصد (P<۰/۰۱) می باشد**

بر این اساس متغیرهای ورودی که شامل درصد کربن آلی، آهن، روی، درصد شن، سیلت، هدایت الکتریکی و پتاسیم تبادلی حاصل آنالیز مقایسه میانگین در مرحله قبل بودند به عنوان متغیرهای ورودی (ردیاب ها) به تحلیل رگرسیونی وارد شدند. در این بین، متغیر آهن (Fe)، اولین ردیابی است که وارد تحلیل شده است. این ردیاب به تنهایی ۳/۸۹ درصد از تغییرات منابع رسوب را پیش بینی کرده است. همچنین متغیر درصد شن، به عنوان دومین ردیاب مهم وارد تحلیل شده و متغیر درصد کربن آلی سومین ردیابی است که وارد تحلیل شده است این سه ردیاب در مجموع ۳/۹۴ درصد از تغییرات متغیر وابسته (منابع رسوب یا انواع کاربری) را به خود اختصاص داده اند و می توانند به عنوان بهترین ترکیب ردیاب ها جهت منشایابی رسوبات محوطه دانشگاه شهرکرد تشخیص داده شوند. علی دوست (۱۳۹۰) روش منشایابی چندگانه کمی را به منظور تعیین منابع عمده رسوب در حوضه ناو واقع در غرب استان گیلان مورد ارزیابی قرار داد، خطای نسبی پائین مدل (کمتر از ۱ درصد) نشان دهنده صحت و دقت بالای مدل بود.

منابع

حکیم خانی، ش. احمدی، ح. غیومیان، ج. فیض نیا، س. بی همتا، ح.ر. ۱۳۸۶. تعیین ترکیب مناسبی از عناصر ژئوشیمیایی برای جداسازی واحدهای سنگ شناسی حوضه پخش سیلاب پلدشت. مجله ی منابع طبیعی ایران، دوره ۶۰، شماره ۶، صحفه های ۶۳۹ تا ۷۱۱.

زارعی چاهوکی، م. ع. ۱۳۸۹. روش های تحلیل چند متغیره در نرم افزار اس. پی. اس. اس،انتشارات دانشگاه تهران.

علی دوست، ا. ۱۳۹۰. ارزیابی روش انگشت نگاری چند پارامتری به منظور منشایابی رسوب منطقه موردی در غرب گیلان. پایانامه کارشناسی ارشد خاکشناسی،دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان.

Bentonjones J. ۲۰۰۱. Laboratory Guide For Conducting Soil Tests And Plant Analysis, CRC Press Boca Raton London NEWYORK WASHANGTON,D.C

Evans R. ۲۰۱۰. Runoff and soil erosion in arable Britain : changes in perception and policy science ۱۹۴۵. Environ. Sci. Policy B:۱۴۱-۱۴۹.

Collins A.L. and Walling D.E. ۲۰۰۴. Document catchment suspended sediment sources : Problems Approaches and Prospects. Progress in Physical Geography, ۲۸: ۱۵۹-۱۷۵.

Gee G.W. and Bauder J.W. ۱۹۸۶. Particle Size Analysis. In : Klute A. (Ed), Methods of Soil Analysis. Part ۱ .۲nd ed. Agronomy.Monogr. ۹. ASA. Madison. Wisconsin. pp. ۳۸۳-۴۱۱

Olsen S.R., Cole C.V., Watanabe F.S. and Dean L.A. ۱۹۵۴.Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate, USDA Circular.۹۳۹ .U.S Government Printing Office Washangton D.C.

Sparks D.L. (eds.) ۱۹۹۶. Method of soil analysis, part ۳ Chemical Methods, Agronomy Monograph. VOL۹.ASA and SSSA, Madison, WI.

Sposito G., Land L. J. and Change A.C. ۱۹۸۲. Trace metal chemistry in aridzone field soil amended sewage sludge :I. Fraction of Ni, Cu, Zn, Cd, Pb in solid phases. Soil Science Society of America Journal, ۴۶:۲۶۰-۲۶۴.

Walling D.E. and Woodward J.C. ۱۹۹۵. Tracing sources of suspended sediment in River Basins. A case study of the River Clum , Devon, UK, Marine and Freshwater Research, ۴۶: ۳۲۷-۳۳۶.

Abstract

One of the priorities of diagnosis and management practices of erosion control is recognition of sediment resources. The purpose of this study was using stepwise linear regression to identify the most appropriate indicators of sediment sources in the North East of Shahrekord University, Chaharmahal and Bakhtiary province. To achieve this goal ۳۳ surface soil samples (۰-۱۰ cm) from different land uses and the intersection of rivers were removed. After primitive treatments some heavy metals, organic carbon, phosphorus resorbable, composition of sand, silt and

clay, sodium and potassium exchange and solution, electrical conductivity and pH of soil samples were measured. The results showed that Fe, sand% and OC% cover ۹۴/۳% of the variation of sediment indicators which can link sediment loads and resources in study area.