

## ترسیم نقشه هدایت الکتریکی خاک با بکارگیری رگرسیون چند گانه و استفاده تلفیقی از اطلاعات ماهواره ای و صحرایی

جلال عبداللهی، محمد حسن رحیمیان، احمد علی کریمی و محمد عبداللهی

به ترتیب عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد [jaabdollahi@yahoo.com](mailto:jaabdollahi@yahoo.com)، کارشناس مرکز ملی تحقیقات شوری، کارشناس مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد و دانش آموخته علوم کامپیوتر دانشگاه یزد.

### مقدمه

امروزه استفاده از داده های ماهواره ای در تهیه نقشه پارامترهای مختلف زمینی در عرصه های با مساحتهای مختلف امری ضروری و البته متداول شده است. در این راستا روشهای متعددی به کارگرفته می شود که اکثر آنها شامل استفاده از مبانی سنجش از دور و ماهیت طیفی داده های ماهواره ای و نیز استفاده از آنالیزهای آماری جهت بررسی ارتباط بین داده های میدانی کسب شده از آن پارامتر و اطلاعات ماهواره ای می باشد. بیشتر آنالیزهای موجود بر پایه شناسایی مناسبترین تک باند ماهواره ای، شناسایی بهترین شاخص خاک یا پوشش گیاهی و یا شناسایی مولفه اصلی (PC) مربوط به یک پارامتر زمینی است. در این تحقیق به معرفی روشی برای استفاده تلفیقی اطلاعات تک باندها، شاخصهای خاک و پوشش گیاهی و نیز فاکتورهای محیطی تاثیر گذار بر روی پارامتر زمینی مورد مطالعه پرداخته شده است. بدین منظور از رگرسیون چند گانه خطی جهت بررسی روابط آماری موجود بین اطلاعات ذکر شده با هدایت الکتریکی خاک سطحی استفاده و در نهایت نقشه شوری منطقه مطالعاتی ترسیم گردیده است.

### مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه حوزه آبخیز ندوشن در استان یزد می باشد که حدود ۶۰۰۰۰ هکتار مساحت داشته و در محدوده جغرافیائی ۴۶ ۳۱ تا ۱۵ ۳۲ عرض شمالی و ۲۴ ۵۳ تا ۴۷ ۵۳ طول شرقی واقع شده است. از طریق تفسیر بصری روی نقشه ترکیب رنگی حاصله از تصاویر ماهواره ای لندست، نقاط نمونه گیری که بیانگر خصوصیات خاک منطقه بودند در ۸۵ نقطه مشخص و اقدام به جمع آوری نمونه خاک سطح الارض (۰ تا ۱۰ سانتیمتر) از آنها گردید و هدایت الکتریکی عصاره اشباع آن ( $EC_e$ ) در آزمایشگاه تعیین شد. از این تعداد نمونه ۵۰ نقطه برای تهیه نقشه شوری مورد استفاده قرار گرفت و ۳۵ نقطه دیگر برای تعیین دقت نقشه نهایی در نظر گرفته شد.

پس از شناسائی فاکتورهای محیطی مرتبط با پارامترهای خاک از قبیل ارتفاع از سطح دریا، شیب و جهت شیب منطقه، نقشه های رقومی آنها به کمک نقشه توپوگرافی منطقه مطالعاتی (۱:۵۰۰۰۰) تهیه شد. سپس اقدام به تهیه تصویر ماهواره ای لندست  $ETM^+$  مربوط به زمان برداشتهای صحرایی (تابستان ۱۳۸۱) شد و به کمک آنها نقشه شاخصهای مختلف موجود در زمینه خاک و پوشش گیاهی ایجاد و به عنوان لایه های اطلاعاتی مختلف در سیستم اطلاعات جغرافیایی ثبت گردید. سپس با انجام کراسینگ بین نقاط ۵۰ گانه نمونه گیری و تمامی نقشه های ذکر شده، مقادیر عددی لایه های اطلاعاتی در محل نقاط نمونه برداری زمینی تعیین شد. با انجام این کار مجموعه ای از داده شامل هدایت الکتریکی خاک در محل نقاط ۵۰ گانه و مقادیر متناظر بر روی لایه های مختلف اطلاعاتی تهیه شد. همچنین با ایجاد ماتریس همبستگی بین متغیرهای مستقل، هم راستایی آنها بررسی و متغیرهای هم راستا حذف شدند. سپس اقدام به تعیین روابط آماری بین پارامتر وابسته مورد مطالعه (شوری خاک) و پارامترهای مستقل موجود در منطقه (اطلاعات تک باندها، شاخصها و فاکتورهای محیطی) شد. این کار به کمک روش آماری رگرسیون چند گانه خطی در محیط نرم افزاری SPSS انجام و منجر به معرفی بهترین مدل آماری با ضریب تبیین اصلاح شده ( $R^2_{adj}$ ) قابل قبول گردید که در آن ضرایب رگرسیون ( $\beta$ ) برای برخی از متغیرهای مستقل تاثیر گذار بر روی شوری خاک (predictors) بدست آمد. با تشکیل معادله رگرسیون چندگانه خطی و اعمال ضرایب رگرسیون بر روی لایه های اطلاعاتی مربوطه، نقشه شوری خاک منطقه مطالعاتی ترسیم شد. نهایتاً با برازش خط مستقیم بین داده های تخمین زده شده توسط مدل آماری (نقشه ترسیم شده) و داده های برداشت شده صحرایی (۳۵ نقطه)، ضریب همبستگی ( $R^2$ )

بین آنها محاسبه و به عنوان دقت نقشه حاصله منظور گردید.

### نتایج و بحث

جدول زیر بیانگر مشخصات بهترین مدل انتخابی جهت تعیین روابط بین هدایت الکتریکی خاک به عنوان متغیر وابسته و اطلاعات تک باندها، شاخصها و فاکتورهای محیطی به عنوان متغیرهای مستقل مورد مطالعه می باشد.

جدول ۱- بهترین مدل معرفی شده رگرسیون چند گانه خطی جهت مطالعه شوری خاک

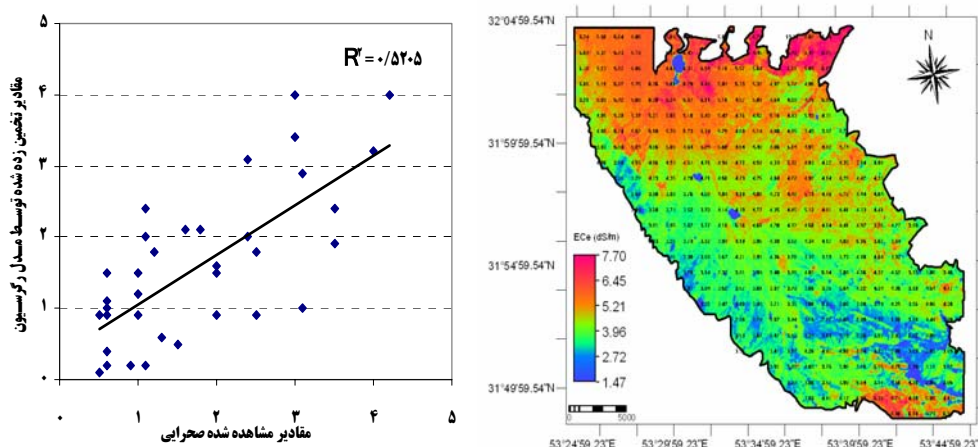
شماره مدل انتخابی	ضریب همبستگی R	ضریب تبیین R Square	ضریب تبیین اصلاح شده Adjusted R Square	خطای استاندارد برآورد Std. Error of the Estimate
۱۵	۰/۸۷۵	۰/۷۶۶	۰/۵۲۳	۶/۴۳

جدول ۲- مشخصات آماری مدل رگرسیونی جهت ترسیم نقشه شوری خاک به کمک متغیرهای مستقل انتخابی

شماره مدل انتخابی	منبع تغییرات	مجموع مربعات Sum of Squares	درجه آزادی df	میانگین مربعات Mean Square	F	Sig.
۱۵	رگرسیون Regression	۳۲۵۹/۵	۲۵	۱۳۰/۴**	۳/۱	۰/۰۰۳
	مانده Residual	۹۹۳/۷	۲۴	۴۱/۴		
	کل Total	۴۲۵۳/۲	۴۹			

\*\* معنی دار بودن در سطح اطمینان یک درصد

با بکارگیری ضرایب متغیرهای مستقل در فرمول رگرسیون چند گانه، نقشه هدایت الکتریکی خاک سطحی منطقه مطالعاتی ترسیم (شکل شماره ۱) و دقت آن به روش cross validation تعیین گردید. نمودار مربوطه نیز در همین شکل آمده است.



شکل ۱- نقشه شوری خاک سطحی منطقه مطالعاتی و نمودار تعیین دقت نقشه ترسیم شده

دقت نقشه به ماهیت متغیرهای مستقل جمع آوری شده بستگی دارد. جهت افزایش دقت بایستی به دنبال متغیرهای جدیدتر اما تاثیر گذار بر روی شوری خاک در منطقه مورد نظر بود و آنها را نیز در مدل رگرسیون دخالت داد. این روش برای سایر پارامترهای خاک نیز قابل تعمیم است و نتایج قابل قبولی را بدست می دهد.

### منابع

- [۱] خواجه الدین س.ج، ۱۳۷۵، استفاده از داده‌های ماهواره Landsat Mss 5 در بررسی جوامع گیاهی و تعیین اراضی شور منطقه جازموربان، مجموعه مقالات دومین همایش ملی بیابانزایی و روشهای مختلف بیابانزدایی، وزارت جهادسازندگی.
- [۲] رضائی ع. و ا. سلطانی، ۱۳۷۷، مقدمه ای بر تحلیل رگرسیون کاربردی، چاپ اول، مرکز نشر دانشگاه صنعتی اصفهان.
- [۳] عبداللهی ج، ک. دشتکیان، ف. دهقانی و م.ج. رحیمیان، ۱۳۸۴، ارائه روشی برای تهیه نقشه پارامترهای خاک از طریق طیف سنجی، مجموعه مقالات نهمین کنگره علوم خاک ایران.
- [4] Shrestha D. P., 1994, Remote sensing techniques and digital image processing, ITC lecture notes, the Netherlands.
- [5] Whittaker R.H., 1975, Communities and ecosystems, Macmillan publishing Co. INC., New York, PP. 122 – 17.