استفاده از مدلسازی شبکه عصبی مصنوعی برای پیش بینی مکانی شوری خاک به کمک دادهای سنجنده ASTER در دشت یزد- اردکان

فاطمه روستائی صدر آبادی*[۱]،سادات فیض نیا[۱]، شمس الله ایوبی[۲]، کاظم علوی پناه[۳]، مجتبی نوروزی[۲]

۱- گروه احیای مناطق خشک و کوهستانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران۲- گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان۳- گروه جغرافیا، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران

مقدمه

تهیه نقشه ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک و رسوب با دقت بالا به منظور برنامه ریزی برای کاربری اراضی و دیگر فعالیتهای مرتبط با جنگل کاری، کشاورزی و حفاظت از محیط زیست ضروری است. امروزه یکی از روشهای جدید با نام شبکه عصبی مصنوعی توجه پژوهشگران را به خود جلب کرده است. این سیستم که بر گرفته از سیستم مغز انسان است با کارایی بسیار بالا و دقیق قادر است نقشه هایی با دقت بالا فراهم آورد. در سال‌های اخیر، شاهد روزافزون کاربرد هوش محاسباتی در حل مسائلی هستیم که یا راه‌حل مشخصی ندارند و یا براحتی قابل حل نیستند. مبنای روش‌های هوشمند، استفاده از دانش نهفته در داده‌ها، تلاش برای استخراج روابط دورنی بین آنها و تعمیم آن به موقعیت‌های دیگر است[۱]. هدف از این تحقیق بررسی کارایی و دقت این روش در مقایسه با روش آنالیزهای رگرسیونی و تعیین آنالیز حساسیت برای تعیین باندها و ترکیب های مهم برای پیش بینی شوری خاک با داد ه های **ASTER** بوده است.

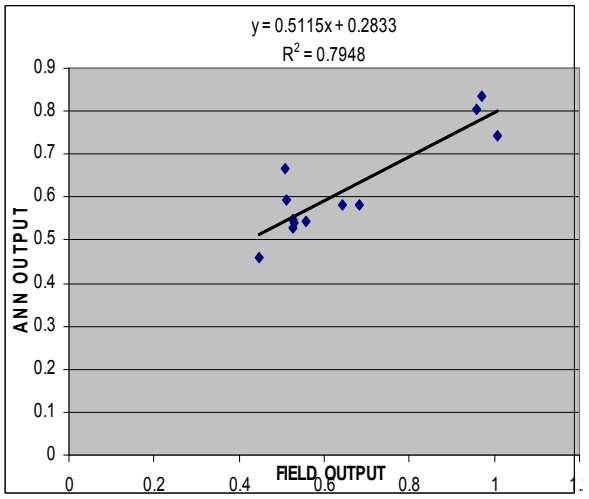
مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه در حوضه آبخیز یزد-اردکان(بزرگترین حوضه آبخیز استان یزد) به مساحت ۱۴۰۰۰۰ هکتار واقع شده است. بعد از تهیه تصویر ماهواره ای تصحیح شده **ASTER** مربوط به سال ۲۰۰۲، جهت افزایش قابلیت شناسایی و تفکیک پدیده های مختلف، از روشهای مختلف پردازش تصویر استفاده شد. از تکنیکهای مختلف پردازش تصویر که دراین تحقیق استفاده شد عملیات حسابی(جمع، تفریق،...) و روشهای تجربی تبدیل تصاویر(شاخص گیاهی و خاک **NDVI**، **MSI**، ...) و تبدیل مؤلفه های اصلی روی تصویر می توان اشاره کرد. با انتخاب ۱۱۰ نقطه در منطقه مورد مطالعه و نمونه برداری از خاک و تعیین **EC** ، مدلسازی رگرسیونی در محیط **SPSS** و مدلسازی **ANN** در محیط **MATLAB** صورت گرفت. برای ایجاد شبکه های عصبی مصنوعی از نرم افزار **MATLAB** و ساختار پرسپترون با الگوریتم آموزشی مارکوارت- لورنبرگ استفاده شد. تعداد لایه پنهان و تعداد نرونهای لایه پنهان نیز با استفاده از روش آزمون و خطا به ترتیب ۱و ۳۵ در نظر گرفته شد. تعداد نرونهای لایه ورودی و خروجی به ترتیب برابر پارامترهای ورودی و خروجی شبکه در نظر گرفته شد. برای تعیین آنالیز حساسیت ا ز روش هیل استفاده شد**[2].**

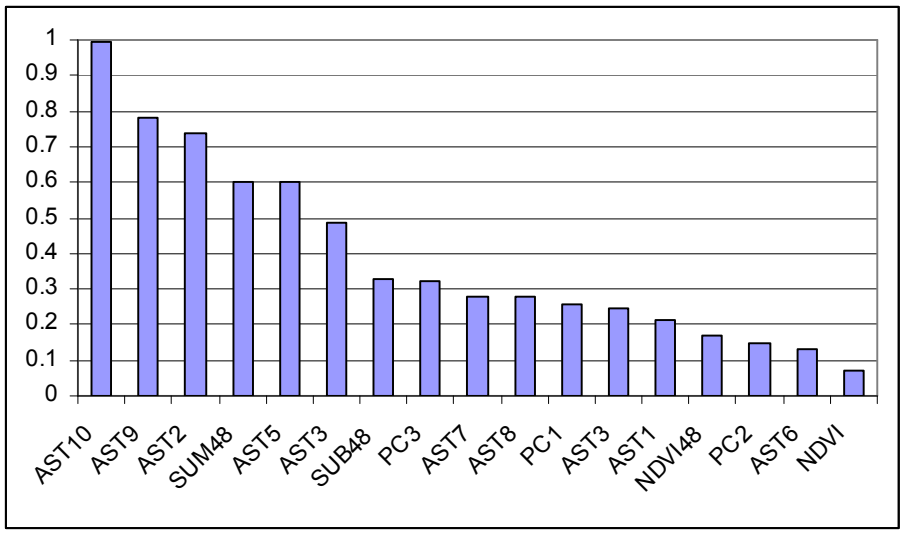
نتایج و بحث

نتایج آنالیز رگرسیون چند متغیره به روش گام به گام مدلی با ضریب تبیین ۲۷/. ارائه نمود در حالیکه نتایج آنالیزهای مدلسازی شبکه عصبی مصنوعی نشان داد که استفاده از مدلسازی با این روش باعث بهبود ضریب تبیین و کاهش **RMSE** یا خطای تخمین شده است. در این مدلسازی ضریب تشخیص همانطور که از شکل ۱ بر می‌آید مقدار $\mathbf{R^2}$ از ۰/۲۷ به ۰/۷۹ افزایش یافته و مقدار **RMSE** از ۰/۳۳ به مقدار ۰/۱۱ کاهش یافته است. نتایج سایر محققین (یونو و همکاران ، ۲۰۰۵: لیو،

۲۰۰۵: زائو و همکاران ۲۰۰۸) نیز برتری مدلسازی شبکه عصبی مصنوعی را بر روشهای رگرسیون خطی نشان می دهد و این مسئله ناشی از این است که این مدلسازی می تواند روابط غیرخطی و خطی را به طور همزمان مدلسازی نماید. نتایج آنالیز حساسیت و توزیع ضرائب آن برای باندها و شاخص ها سنتز شده در شکل ۲ نشان داده شده است. همانطور که نتایج آن نشان می دهد شاخص **SUM19** دارای بیشترین ضریب حساسیت و **NDVI** کمترین ضریب حساسیت را دارا می باشد. به عبارتی مهمترین فاکتور در مدلسازی **ANN** این فاکتور و به ترتیب شکل ۲ شاخص ها و باندهای بعدی بوده اند. نتایج کلی این تحقیق نشان می دهد که روش **ANN** در مدلسازی شوری خاک به کمک باندهای **ASTER** دارای کارائی بیشتری بوده است.



شکل ۱- همبستگی بین مقادیر مشاهده شده و براورد شده توسط مدل **ANN** برای شوری در منطقه مورد مطالعه



شکل ۲- ضرائب حساسیت نسبی محاسبه شده به روش **Hill** بر اساس مدل **ANN**

منابع

[۱] منهاج، م. م. ۱۳۷۹. مبانی شبکه‌های عصبی. انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر. ۷۱۵ صفحه.

[2] Hill, M.C. 1998. Methods and guidelines for effective model calibration. U.S.Geological survey Water-Resources Investigations Rep. 98-4005.

[3] Liu, J., C. E. Goering and L. Tian. 2001. A neural network for setting target yields. Transactions of the ASAE. 44(3): 705–713.

[4] Uno,Y., S.O. Prasher, R. Lacroix, P.K. Gelo, Y. Karimi, A.Viau, R.M. Patel. 2004. Artificial neural networks to predict corn yield from compact airborne spectrographic imager data. Computers and Electronics in Agriculture. 47: 149-161.

[5] Zhao,Z., Chow, C.L., W.Rees,H., Yang,Q., Xing,Z., Meng,F.R.2008 Predict soil texture distributions using an artificial neural network model. In press.