



اولین همایش ملی مدیریت و توسعه کشاورزی پایدار در ایران

1st National Conference on Management and Development of Sustainable Agriculture in Iran

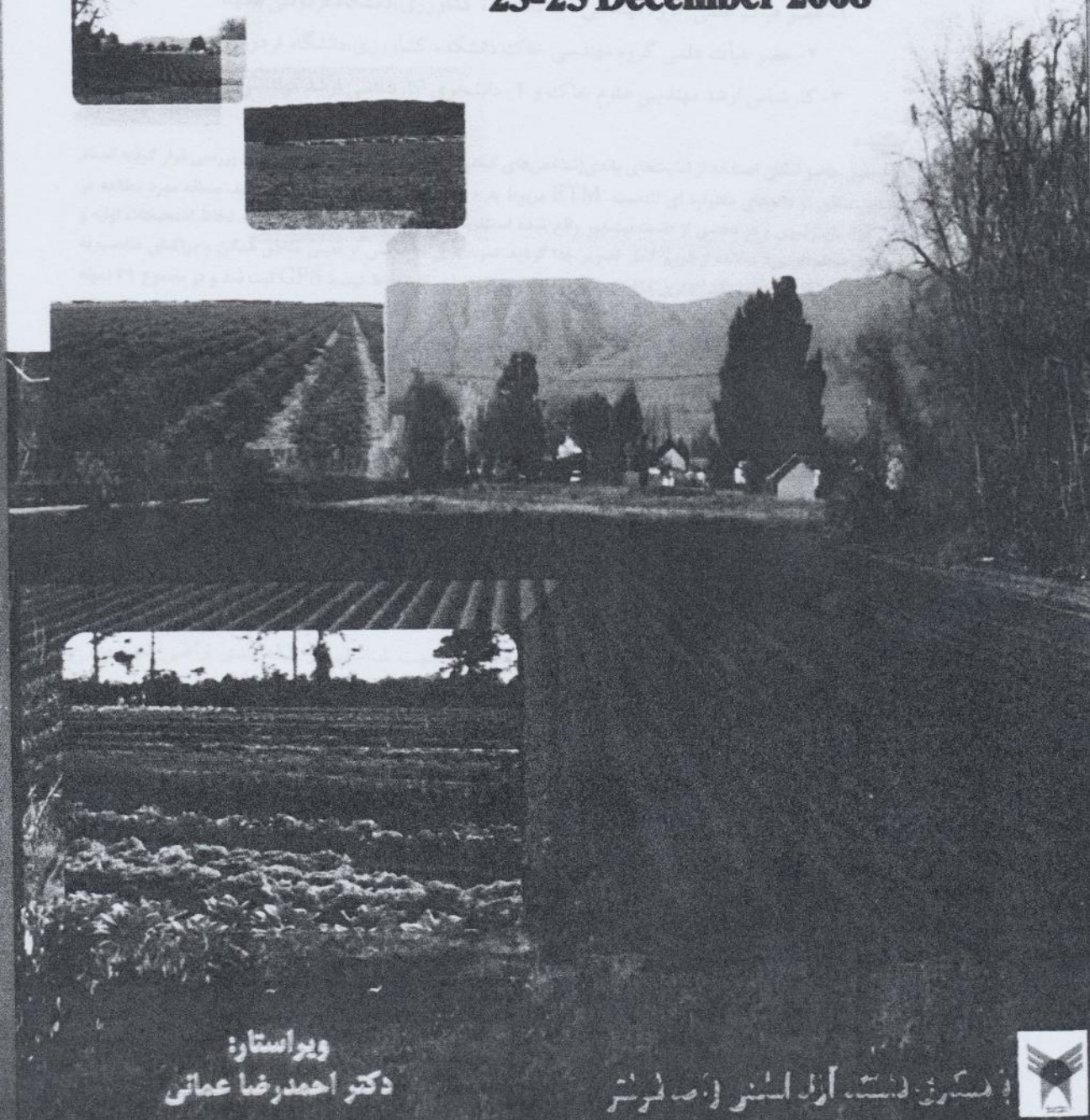
مجموعه مقالات

۳-۵ دی ماه ۱۳۸۷

23-25 December 2008



مؤسسه عالی سیمای دانش



ویواستار:
دکتر احمد رضا عماتی

با همکاری دانشکده آلودگی و حفاظت از محیط زیست



ارزیابی شاخص‌های گیاهی و خاک برای طبقه‌بندی اراضی شور منطقه نیشابور با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ETM⁺

سید حسین ثنایی نژاد^۱، علیرضا آستارایی^۲، پریسا میرحسینی موسوی^۳، مرجان قائمی^۴، عاطفه کشاورزی^۲

۱- عضو هیأت علمی گروه مهندسی آب دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۲- عضو هیأت علمی گروه مهندسی خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

۳- کارشناس ارشد مهندسی علوم خاک و ۴- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی علوم خاک

چکیده

در تحقیق حاضر امکان استفاده از نسبت‌های بانندی (شاخص‌های گیاهی) برای طبقه‌بندی اراضی شور مورد بررسی قرار گرفته است. برای این منظور از داده‌های ماهواره ای لندست ETM⁺ مربوط به ۱۰ جولای سال ۲۰۰۲ استفاده گردید. منطقه مورد مطالعه در استان خراسان رضوی و در بخشی از دشت نیشابور واقع شده است. پس از بررسی تصاویر ماهواره‌ای به لحاظ تصحیحات اولیه و رادیومتری محدوده مورد مطالعه از فریم کامل تصویر جدا گردید. نمونه‌های خاک پس از تعیین مناطق همگن و پراکنش مناسب به طور تصادفی از عمق ۱۰-۱۵ سانتی متری خاک برداشت و موقعیت جغرافیایی کلیه نقاط توسط GPS ثبت شد و در مجموع ۳۹ نمونه خاک به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل گردید. پارامترهایی نظیر EC، PH، یون‌هایی نظیر کلسیم، منیزیم، کربنات، بی کربنات و کلر طبق روش‌های استاندارد اندازه‌گیری شدند. با تعیین موقعیت نمونه‌ها بر روی تصویر اقدام به استخراج هر یک از مقادیر روشنائی (DN) گردید. نتایج نشان داد که ضرائب رگرسیونی بدست آمده برای باندهای اصلی و ترکیبی بسیار پایین است اما نشانگر این موضوع است که استفاده از باندهای ترکیبی باعث افزایش ضریب رگرسیون در معادلات نسبت به باندهای اصلی خواهد شد. هم چنین هنگامی که آنالیزهای آماری محدود به داده‌هایی با EC بالا گردد ضرائب رگرسیونی نسبت به حالتی که کل نمونه‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد افزایش می‌یابد. در مجموع به دلیل ضرائب رگرسیونی بسیار پایین میان ارزش رقومی استخراج شده از باندهای اصلی و شاخص‌های گیاهی و EC خاک‌ها امکان طبقه‌بندی تصویر ماهواره‌ای بر اساس یک مدل رگرسیونی مناسب وجود ندارد و این ضرائب جهت انجام طبقه‌بندی تصویر کافی نمی‌باشند.

واژه‌های کلیدی: شاخص پوشش گیاهی، سنجش از دور، شوری خاک، پردازش تصویر

مقدمه:

داده‌های ماهواره‌ای به عنوان منبع جدید اطلاعات از دو دهه پیش جهت شناسایی و طبقه‌بندی اراضی شور مطرح شده و در زمینه شوری خاک مطالعات گسترده‌ای با استفاده از این فناوری صورت گرفته است. البته باید توجه داشت که تهیه نقشه خاک بر اساس داده‌های ماهواره‌ای همواره یکی از مشکل‌ترین کارهای سنجش از دور است (علوی پناه، ۱۳۸۲). درویش صفت و همکاران (۱۳۷۷) در مطالعه‌ای با عنوان بررسی امکان طبقه‌بندی اراضی شور با استفاده از داده‌های رقومی ماهواره لندست تی‌ام امکان طبقه‌بندی اراضی شور از طریق داده‌های ماهواره‌ای را در منطقه حوض السلطان قم مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. نتایج آنها نشان داد که ضرائب همبستگی بدست آمده برای باندهای TM4 و TM3/TM4 نسبت به دیگر باندهای



اصلی و ترکیبی بیشتر بوده است. ضرائب همبستگی بدست آمده در این تحقیق نیز برای طبقه بندی اراضی شور کافی ارزیابی نشده است.

احمدیان و پاک پرور (۱۳۸۴) در بررسی تغییرات شوری خاک به کمک تصاویر ماهواره ای TM و ETM⁺ و سامانه اطلاعات جغرافیایی در دشت قهاوند استان همدان اطلاعاتی در رابطه با خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل میزان شوری، آهک، مواد آلی، بافت و میزان گچ جمع آوری کردند.

علوی پناه و پویا فر (۱۹۹۷) به منظور بررسی شوری خاک با استفاده از تصاویر ماهواره ای TM برای دو منطقه اردکان و کرج از شاخص پوشش گیاهی به منظور تفکیک خاکهای شور از غیر شور استفاده نمودند. آنها نتیجه گیری کردند که بررسی شوری خاک در مناطق خشک با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست TM نتایج بهتری را بدست می دهد. ساه، کودرات و بان (۱۹۹۰) تصاویر TM را برای تهیه نقشه زمین های تحت تأثیر نمک و غرقابی در هند طبقه بندی کرده و دریافتند که مناطق تحت تأثیر نمک در شرایط غرقابی را می توان با استفاده از از باندهای ۳، ۴، ۵ و ۷ این تصاویر ترسیم، پهنه بندی و با دقت حدود ۹۵ درصد به صورت رقومی طبقه بندی کرد.

خوانین زاده و خواجه الدین (۱۳۸۰) به بررسی توانایی داده های ماهواره ای در مطالعات خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در منطقه نیر از توابع شهرستان یزد با استفاده از داده های ماهواره ای لندست TM سال ۱۹۹۲ پرداختند. نتایج آنها نشان داد که داده های رقومی سنجنده TM برای ارزیابی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی سطح خاک در صورتی که دامنه تغییرات مناسب و زیاد باشد از پتانسیل خوب و ارزشمندی برخوردار است.

رحمان و همکاران (۱۹۹۴) از داده های رقومی در طبقه بندی اراضی شور در مناطق و شرایط مختلف و از روش های طبقه بندی استفاده نموده و نتایج رضایت بخشی در اراضی با پوشش گیاهی کم رسیدند.

فرناندز بوسس و همکاران (۲۰۰۶) برای نقشه برداری شوری خاک در منطقه تکسکوکو مکزیک از داده های رقومی ETM⁺ و عکسهای هوایی استفاده کردند. آنها با تعدیل کردن شاخص پوشش گیاهی (NDVI)، شاخص طیفی جدیدی به نام COSRI تهیه کردند. وجود همبستگی بسیار بالای بین خصوصیات خاک (EC, SAR) با ارزشهای طیفی این باند ترکیبی (به ترتیب ۰/۸۸۵ و ۰/۸۵۷) به صورت یک مدل رگرسیونی برای پیش بینی نقشه شوری خاک ارائه گردید. خدادادی و همکاران (۱۳۸۶) در مطالعه ای تحت عنوان بررسی قابلیت داده های سنجنده ETM⁺ جهت تهیه نقشه خاک های تحت تأثیر املاح در بخشی از دشت قزوین از شاخص های مختلفی نظیر NDVI, SRVI, PVI, SAVI, SI, NDSI و BI استفاده کرده اند. ایشان ذکر می نمایند در بین شاخص های به کار گرفته شده شاخص های SI و BI نسبت به سایر شاخص ها کارایی بیشتری در تفکیک اراضی شور دارا هستند.

هدف از تحقیق حاضر نیز بررسی رابطه میزان شوری خاک و داده های رقومی ماهواره ای جهت امکان طبقه بندی اراضی شور در بخشی از دشت نیشابور است می باشد.

مواد و روش ها

جهت انجام تحقیق حاضر از داده های ماهواره ای ETM⁺ مربوط به ۱۰ جولای سال ۲۰۰۲ و مسیر ۱۶۰ و ردیف ۳۵ استفاده گردید. محدوده مورد مطالعه در استان خراسان رضوی و بخشی از دشت نیشابور و در بین طول های جغرافیایی ۵۸ درجه و ۳۴ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۸ دقیقه شرقی و عرض های جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه شمالی واقع شده است. این تصاویر قبل از انجام هر نوع پردازش به لحاظ هندسی و رادیومتری در هر یک از باندهای انعکاسی (۵-

۱ و ۷) مورد بازیابی قرار گرفتند. جهت نمونه برداری از خاک روش نمونه برداری طبقه‌بندی تصادفی انتخاب گردید. نمونه‌های خاک از عمق سطحی خاک (۰-۱۰ سانتی متری) برداشت شدند. موقعیت نقاط نمونه برداری در صحرا توسط GPS نیز ثبت گردید. در مجموع ۳۹ نمونه خاک به آزمایشگاه خاکشناسی منتقل شد. جهت انجام آنالیزهای آزمایشگاهی ابتدا نمونه‌های خاک در هوای آزاد خشک شده و از الک ۲ میلی متری عبور داده شدند و سپس پارامترهایی نظیر EC، PH و یون‌هایی نظیر Ca , Mg , Cl , So_4 , HCO_3 , CO_3 در نمونه‌ها تعیین شدند به منظور بررسی رابطه میان مقادیر روشنایی (DN) تصاویر ماهواره‌ای و EC خاکها اقدام به استخراج هر یک از مقادیر روشنایی گردید. این عمل در مجموع بر روی ۱۹ شاخص گیاهی، ۲ شاخص شوری خاک و ۶ باند انعکاسی تصویر ماهواره‌ای ETM^+ انجام شد. ارزش رقومی ۸ پیکسل اطراف پیکسل مرکزی نیز استخراج شد. و در نهایت ارزش ۹ پیکسل تصویر ماهواره‌ای به عنوان ارزش رقومی نمونه زمینی در نظر گرفته شد. این عمل ابتدا بر روی کل داده‌های موجود (خاک‌های شور و غیر شور) و سپس فقط بر روی نمونه‌هایی که مقدار EC آنها بیش از ۴ دسی زیمنس بر متر بود انجام شد. جهت تعیین ضریب رگرسیون بین مقادیر شور و ارزش رقومی تصاویر ماهواره‌ای از روش رگرسیون خطی و غیر خطی استفاده شد. به این صورت که ارزش‌های رقومی استخراج شده از تصاویر ماهواره‌ای در غالب یک فایل ذخیره شد و به محیط نرم افزار Jump منتقل شد. سپس شوری خاک به عنوان متغیر وابسته و ارزش رقومی تصویر ماهواره‌ای به عنوان متغیر مستقل در نظر گرفته شد سپس آنالیزهای مورد نظر بر روی آنها انجام شد.

نتایج

برای تعیین چگونگی رابطه میان متغیرهای مورد مطالعه از آنالیز رگرسیون خطی و غیر خطی استفاده شد. نتایج آنالیز روابط رگرسیونی میان ارزش رقومی باندهای اصلی تصاویر ماهواره‌ای و شوری خاک برای کل داده‌های محدوده مورد مطالعه که خاک‌های شور و غیر شور را در بر می‌گیرد نشان دهنده همبستگی بسیار پایین است. (جدول ۲). هر چند ضرائب بدست آمده برای باندهای اصلی بسیار پایین است اما هنگامی که آنالیز فقط محدود به خاک‌های شور می‌گردد این ضرائب تا حدودی افزایش می‌یابد. بالاترین ضریب رگرسیون بدست آمده در میان باندهای اصلی مربوط به باند ۳ و باند ۴ بوده و مقدار آن برابر با ۰/۰۸ است. (جدول ۱).

بررسی معادلات و ضرائب رگرسیونی میان باندهای ترکیبی (شاخص‌های پوشش گیاهی) و شوری خاک در نقاط نمونه برداری نیز ضرائب رگرسیونی پایینی را نشان داد. بالاترین ضریب رگرسیون بدست آمده مربوط هنگامی است که صرفاً رابطه رگرسیونی میان داده‌ای شور و ارزش رقومی تصاویر در باند‌های ترکیبی مورد ارزیابی قرار می‌گیرد و مربوط به شاخص BI و SI_1 و SI_2 ($R^2 = 0/15$) است. شاخص‌های PD311 و PD312 پس از شاخص‌های مذکور دارای ضریب رگرسیون ۰/۱ نیز می‌باشند. با توجه به جدول (۳ و ۴) هنگامی که بررسی روابط میان داده‌های غیر مستقل یعنی ارزش رقومی تصاویر ماهواره‌ای و داده‌های مستقل (شوری خاک) صرفاً برای خاک‌هایی که EC بیش از ۴ دسی زیمنس دارند انجام شود ضرائب رگرسیونی تا حدودی افزایش می‌یابد. بنابراین ضرائب هر چند پایین است اما نشان دهنده این موضوع است که استفاده از باندهای ترکیبی مانند استفاده از شاخص‌های گیاهی باعث افزایش ضریب رگرسیون نسبت به باندهای اصلی خواهد شد. هم‌چنین هنگامی که نتایج آنالیز محدود به داده‌هایی با EC بیش از ۴ دسی زیمنس بر متر می‌گردد این ضرائب نسبت به زمانی که کل نمونه‌ها مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرد افزایش می‌یابد و احتمالاً به این دلیل است که نمونه‌هایی با EC تقریباً مشابه مورد بررسی قرار می‌گیرند.



مجموعه مقالات اولین همایش ملی مدیریت و توسعه کشاورزی پایدار در ایران

در مجموع به دلیل ضرائب رگرسیونی پایین میان DN تصاویر ماهواره ای و EC خاک ها امکان طبقه بندی تصویر ماهواره ای بر اساس یک مدل رگرسیونی مناسب وجود ندارد و ضرائب بدست آمده جهت انجام طبقه بندی کافی نمی باشد و بنابراین جهت طبقه بندی EC خاک سطحی استفاده از سایر الگوریتم های طبقه بندی بایستی مد نظر قرار گیرد.

جدول ۱- روابط رگرسیونی بین DN محل های نمونه برداری و EC در خاک های شور

شماره باند	R^2
باند ۱	۰/۰۱۷۶
باند ۲	۰/۰۴۲۲
باند ۳	۰/۰۸۸۱
باند ۴	۰/۰۸۲۳
باند ۵	۰/۰۷۲۷
باند ۷	۰/۰۰۴

جدول ۲- روابط رگرسیونی بین DN محل های نمونه برداری و EC در خاک های شور و غیر شور

شماره باند	R^2
باند ۱	۰/۰۰۶۶
باند ۲	۰/۰۰۶۱
باند ۳	۰/۰۰۳۷
باند ۴	۰/۰۰۰۲۱
باند ۵	۰/۰۰۲۶
باند ۷	۰/۰۰۱۷

جدول ۳- معادلات و ضرائب رگرسیونی بین شاخص های پوشش گیاهی و شوری در محل نمونه برداری و EC خاک های شور و غیر شور

نام شاخص	نوع معادله	R^2
RA	خطی درجه دو	۰/۰۰۰۴ ۰/۰۰۰۸
SI1	خطی درجه دو	۰/۰۰۲ ۰/۰۶۳
SI2	خطی درجه دو	۰/۰۰۱۰ ۰/۰۱۹
SS	خطی درجه دو	۰/۰۰۴۵ ۰/۰۲۰
VNIR1	خطی درجه دو	۰/۰۰۴۲ ۰/۰۰۶
VNIR2	خطی درجه دو	۰/۰۰۲ ۰/۰۰۲

ارزیابی شاخص‌های گیاهی و خاک برای طبقه بندی اراضی شور منطقه نیشابور با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

BI	خطی درجه دو	۰/۰۰۳۸ ۰/۱۱۲
IR	خطی درجه دو	۰/۰۰۰۴ ۰/۰۱
IR2	خطی درجه دو	۰/۰۰۰۰۳ ۰/۰۰۵
MINI	خطی درجه دو	۰/۰۰۰۰۴ ۰/۰۰۴
MIR	خطی درجه دو	۰/۰۰۰۰۳ ۰/۰۰۰۶

جدول ۴- معادلات و ضرایب رگرسیونی بین شاخص‌های پوشش گیاهی و شوری در محل نمونه‌برداری و EC خاک‌های شور

نام شاخص	نوع معادله	R ^۲
RA	خطی درجه دو	۰/۰۱۱ ۰/۰۲۱
SI	خطی درجه دو	۰/۰۲۴ ۰/۱۵۱
SI	خطی درجه دو	۰/۰۰۶ ۰/۱۰۲
SS	خطی درجه دو	۰/۰۰۵۴ ۰/۰۵۹
VNIR1	خطی درجه دو	۰/۰۱۷ ۰/۰۳۵
VNIR2	خطی درجه دو	۰/۰۰۰۷ ۰/۰۰۱۴
BI	خطی درجه دو	۰/۰۵۸ ۰/۱۵۷
IR	خطی درجه دو	۰/۰۰۷ ۰/۰۶۵
IR2	خطی درجه دو	۰/۰۰۰۲ ۰/۰۲۶
MINI	خطی درجه دو	۰/۰۰۰۰۵ ۰/۰۲۵
MIR	خطی درجه دو	۰/۰۰۶ ۰/۰۰۷

ادامه جدول ۴

نام شاخص	نوع معادله	R ^۲
MIRV2	خطی	۰/۰۰۷
	درجه دو	۰/۰۴۴
MIRV1	خطی	۰/۰۰۱۵
	درجه دو	۰/۰۲۵
MND	خطی	۰/۰۸۲
	درجه دو	۰/۰۸۴
MSI	خطی	۰/۰۰۳۹
	درجه دو	۰/۰۴۹
NDVI	خطی	۰/۰۰۴۶
	درجه دو	۰/۰۶۷
NIR	خطی	۰/۰۰۴۳
	درجه دو	۰/۰۴۷
PD311	خطی	۰/۱۳۱
	درجه دو	۰/۱۳۱
PD312	خطی	۰/۰۹۴
	درجه دو	۰/۱۰۲
PD321	خطی	۰/۰۹۹
	درجه دو	۰/۰۹۹
PD322	خطی	۰/۰۳۷
	درجه دو	۰/۰۵۳

ادامه جداول ۳

نام شاخص	نوع معادله	R ^۲
MIRV2	خطی	۰/۰۰۰۲
	درجه دو	۰/۰۰۰۶
MIRV1	خطی	۰/۰۰۰۱
	درجه دو	۰/۰۰۰۸
MND	خطی	۰/۰۰۰۱
	درجه دو	۰/۰۴۱
MSI	خطی	۰/۰۰۱۰
	درجه دو	۰/۰۱۰
NDVI	خطی	۰/۰۰۱
	درجه دو	۰/۰۱۵
NIR	خطی	۰/۰۰۱
	درجه دو	۰/۰۰۸۵
PD311	خطی	۰/۰۰۰۲
	درجه دو	۰/۰۳۵
PD312	خطی	۰/۰۰۱۷
	درجه دو	۰/۰۰۴۱
PD321	خطی	۰/۰۰۰۶
	درجه دو	۰/۰۱۸
PD322	خطی	۰/۰۰۴۹
	درجه دو	۰/۰۱۶

نتیجه گیری

نتایج حاصل از تحقیق نشان می دهد که امکان ارائه مدل مناسبی با استفاده از داده های رقومی سنجنده ETM⁺ و با استفاده از یک رابطه رگرسیونی به منظور ارزیابی شوری خاک در محدوده مورد مطالعه وجود ندارد. بنابراین تصاویر ماهواره ای در محدوده مورد مطالعه دارای محدودیت هایی در ارزیابی شوری خاک هستند. زیرا شوری خاک یک پدیده پیچیده است. بنابراین انعکاس طیفی خاک ها نمی تواند تنها به یکی از خصوصیات خاک نسبت داده شود. وجود اشکال سطحی در سطح



ارزیابی شاخص‌های گیاهی و خاک برای طبقه‌بندی اراضی شور منطقه نیشابور با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

خاک‌های مناطق خشک است مانند وجود گالی‌ها و پوسته‌های غیر نمکی و گیاهان مقاوم به شوری، وجود سنگریزه در سطح خاک که باعث ایجاد ناهمگنی در سطح خاک خواهند بود. بنابراین پتانسیل سنجش از دور برای بررسی شوری در خاک در این مطالعه بسیار محدود ارزیابی می‌گردد.

پیشنهادها

پیشنهاد می‌گردد از داده‌های ماهواره‌ای به هنگام و در شرایط متفاوت از نظر نوع خاک مطالعه مذکور انجام شود. هم‌چنین استفاده از داده‌های آزمایشگاهی بیشتر جهت انجام آنالیزهای آماری نیز پیشنهاد می‌گردد.