Archive of SID

دانشگاه فرهنگیان
فصلنامهٔ علمی تخصصی
پژوهش در آموزش مطالعات اجتماعی
دورهٔ سوم، شماره چهارم، زمستان ۱۴۰۰

تدریس پروژه محور درس مبانی سنجش‌ازدور با موضوع ارزیابی مساحت سطح پوشش گیاهی و زمین‌های زارعی شهرستان بیرجند از طریق تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸

ارسال: ۱۴۰۰/۲/۵
پذیرش: ۱۴۰۰ /۶/۲۰

محمدرضا یوسفی‌روشن[۱]

چکیده

یکی از درس‌های کاربردی برای دانشجویان رشته آموزش جغرافیا، درس مبانی سنجش از دور است. این درس با توجه به سرفصل‌ها، به صورت کاربردی، پروژه‌محور تدریس می شود و این روش تدریس برای دانشجویان بسیار مفید، آموزنده و کاربردی بوده است؛ چرا که دانشجویان بعد از فارغ‌التحصیلی از دانشگاه فرهنگیان، در تکنیک دانلود و بکارگیری تصاویرماهواره‌ای، کار با نرم‌افزار ENVI و Arc GIS مسلط خواهند بود. پژوهش حاضر با هدف برآورد سطح پوشش گیاهی و زمین‌های زارعی شهرستان بیرجند از طریق تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ با استفاده از شاخصNDVI در شهرستان بیرجند انجام شده است. داده‌های مورد استفاده عبارتنداز: داده‌های حاصل از منابع کتابخانه‌ای، داده‌های آماری و تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ در تاریخ ۲۰۲۰/۰۶/۲۸ میلادی. تصاویر ماهواره لندست ۸ Multi Spectral و سنجنده OLI – TIRS در نرم‌افزار ENVI ورژن ۵/۳ با استفاده از نقشه شیب فایل شهرستان بیرجند، با پیکسل سایز۳۰ متری برش زده شد. پیش پردازش، تصحیحات رادیومتریک و تصحیحات اتمسفریک انجام شد و تصویر لندست Flaash شده با باند۸ Panchromatic لندست ۸ به ۱۵متری ارتقا یافت. براساس زبان برنامه‌نویسی IDL، با استفاده از شاخص NDVI، ROI تصاویر لندست۸ بدست آمد، سپس خروجی

۱ - استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران mr.yousefiroshan@cfu.ac.ir

www.SID.ir

Archive of SID

Thershohid بین حداکثر ۱ تا حداقل ۰/۲ محاسبه شده و با یک خروجی Shipe file در ENVI و نرم افزار Arc Map مساحت پوشش گیاهی و سطح زیرکشت زمین‌های زارعی شهرستان بیرجند در تاریخ اخذ تصاویر ماهواره‌ای محاسبه و نتیجه‌گیری انجام شده است.

واژگان کلیدی: تدریس پروژه محور، مبانی سنجش از دور، تصاویر ماهواره‌ای، لندست ۸

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

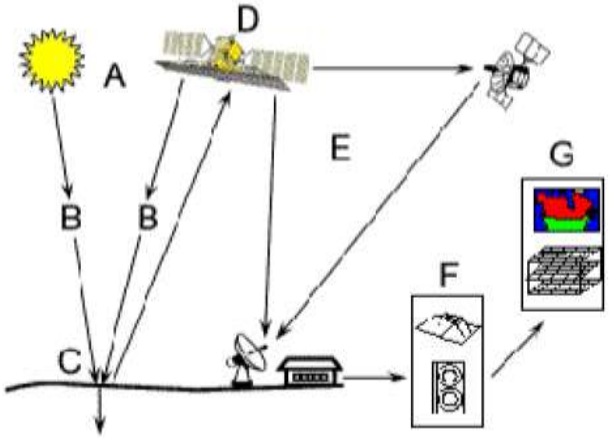
در برنامه درسی دوره کارشناسی رشته آموزش جغرافیا خاص دانشگاه فرهنگیان، سرفصل مبانی سنجش‌ازدور به‌صورت ذیل بیان شده است: عمل بازیابی، شناسایی و تشخیص عوارض و اشیا واقع در فاصله دور که با استفاده از تصاویر و ابزار شناسایی انجام می‌گردد را سنجش‌ازدور می‌نامند. این فاصله می‌تواند از چند متر تا چندین هزار کیلومتر متغیر باشد، رشته جغرافیا ازجمله علومی است که به دلیل ماهیت آن نیازمند این ابزار و اطلاعات فراهم‌شده از سنجش‌ازدور می‌باشد. اهداف/ پیامدهای یادگیری: در پایان این واحد یادگیری دانشجو قادر خواهد بود: با مطالعه مفاهیم و اصطلاحات سنجش‌ازدور، ویژگی‌های طیف الکترومغناطیسی، واکنش طیفی پدیده‌ها و قوانین حاکم بر آن را تبیین نماید. چگونگی تولید و تفسیر تصاویر ماهواره‌ای را توضیح دهد و کاربرد تصاویر ماهواره‌ای را در مطالعات جغرافیایی در قالب یک کار عملی ارائه نماید (برنامه درسی دوره کارشناسی آموزش جغرافیا، خاص دانشگاه فرهنگیان، ۱۳۹۴: ۱۶۷). ازاین‌رو، یکی از درس‌های کاربردی برای دانشجویان رشته آموزش جغرافیا درس مبانی سنجش‌ازدور می‌باشد.

این درس با توجه به سرفصل‌ها، به‌صورت کاربردی، پروژه محور تدریس می‌شود، این روش تدریس برای دانشجویان بسیار مفید، آموزنده و کاربردی است. دانشجو بعد از فارغ‌التحصیلی از دانشگاه فرهنگیان، تکنیک به‌کارگیری دانلود تصاویر ماهواره‌ای، کار با نرم‌افزار ENVI و Arc GIS را خواهد داشت. در طول انجام کار عملی پروژه محور، دانشجو با برش تصاویر ماهواره‌ای با رزولوشن‌های مختلف (وضوح تصویر)، انواع دانلود تصاویر ماهواره‌ای، پیش‌پردازش، تصحیحات رادیومتریک و تصحیحات اتمسفریک و به‌کارگیری انواع شاخص‌ها آشنا خواهد شد؛ و دانشجو یک دید تحلیلی، کاربردی و همه‌جانبه نسبت به محیط و محل زندگی خواهد داشت. علاوه بر این در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری در نوشتن پایان‌نامه و رساله‌ی دکتری می‌تواند به آن‌ها کمک نماید.

www.SID.ir

Archive of SID

سنجش‌ازدور[1] از زمره روش‌های جمع‌آوری داده محسوب می شود که در آن‌ها تماس مستقیم فیزیکی با اشیا، مورد اندازه‌گیری در حداقل ممکن نگه داشته می شود. در مقابل روش‌های زمینی که در آن‌ها عامل انسانی وظیفه تفسیر و برداشت را بر عهده دارد و معمولاً در تماس مستقیم یا با فاصله کم از اشیا انجام می‌شود، در سنجش‌ازدور، جمع‌آوری داده بر عهده سنجنده است (فاطمی، رضایی، ۱۳۹۳: ۱). سنجش‌ازدور دانش پردازش و تفسیر تصاویری است که حاصل ثبت تعامل انرژی الکترومغناطیس و اشیا می‌باشند (Sabins, 1997). سنجش‌ازدور به معنای برداشت سطح زمین از فضا با استفاده از خصوصیات امواج الکترومغناطیس منعکس یا منتشر شده از سطح اشیا است. کاربرد سنجش‌ازدور در مدیریت منابع طبیعی، تولید نقشه های کاربری، پوشش و حفظ طبیعت می باشد (UN, 1999). سنجش‌ازدور علم و هنر (فن‌آوری) به دست آوردن اطلاعات درباره یک شی منطقه یا پدیده از طریق پردازش و آنالیز داده‌های اخذشده به‌وسیله یک دستگاه (بدون تماس مستقیم با شیء منطقه یا پدیده موردمطالعه) است (SAP, 1983). عناصر سنجش‌ازدور شامل منبع انرژی، اتمسفر، زمین یا هدف، سنجنده، ایستگاه زمینی، تجزیه‌وتحلیل و کاربرد می‌باشد.



شکل ۱: هفت مرحله سنجش‌ازدور (ولیزاده کامران و مهدوی فرد، ۱۳۹۸: ۱)

1- Remote Sensing

www.SID.ir

Archive of SID

یکی از ابزارهای مؤثر درزمینه مطالعات محیط‌زیست و علوم زمین، استفاده از فناوری سنجش‌ازدور و بهره‌گیری از داده‌های ماهواره‌ای است (علوی پناه، ۱۳۸۹: ۲۰). سنجش‌ازدور به جهت ارائه اطلاعات به‌روز، پوشش‌های تکراری، سنجش در محدوده‌های طیفی متفاوت، ارزان بودن، تنوع اشکال داده، سنجش کمی و رقومی پدیده‌های سطح زمین، در ارزیابی منابع طبیعی از اهمیت بالایی برخوردار بوده و بهترین وسیله در تهیه نقشه‌های پوشش اراضی محسوب می‌شود (Yan,۲۰۰۳: ۳). تکنیک‌های سنجش‌ازدور به دلیل تناوب در اخذ تصاویر یک ناحیه، تصویربرداری در طول‌موج‌های مختلف در یک‌زمان و درنهایت امکان پردازش و تفسیر سریع این اطلاعات، به‌طور گسترده در تحلیل‌های مختلف مربوط به گیاهان موردا ستفاده قرار می‌گیرند (علیپور و همکاران، ۱۳۹۳: ۲۴۴، متکان و همکاران، ۱۳۸۸: ۶۷ و عاشورلو و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۰۲). توانایی جمع‌آوری تصاویر از یک منطقه از سطح زمین در دوره‌های مختلف، یکی از مهم‌ترین عناصر برای استفاده از داده‌های سنجش‌ازدور است (ولیزاده کامران، مهدوی‌فرد، ۱۳۹۸: ۴۵).

فن‌آوری‌های جدید و تصاویر ماهواره‌ای یک روش برای تخمین سطح زیر کشت اراضی کشاورزی محسوب می‌شود (Li et al., 2011: 142). گیاهان با درجه سرسبزی مختلف دارای بازتابش‌های متفاوتی هستند؛ بنابراین ثبت خصوصیات آن‌ها توسط یک باند به‌تنهایی ممکن نیست، بنابراین استفاده از شاخص ضروری می‌باشد. شاخص‌های گیاهی می‌توانند با استفاده از تعدادی باند مناسب و قابل‌استفاده مقایسه شوند. درواقع شاخص‌های گیاهی از نسبت گیری بین باندها به وجود می‌آیند که روابط ریاضی بین باندها شامل جمع، ضرب، تفریق و تقسیم باندهای طیفی قابل انطباق را گویند (علوی‌پناه و همکاران، ۱۳۸۵). اصولاً بازتاب پوشش گیاهی در محدوده طیفی نور مرئی (۰/۶۶ - ۰/۴۳ میکرومتر) کم و در محدوده‌ی مادون‌قرمز نزدیک (۱/ ۱ - ۰/ ۷ میکرومتر) زیاد است. از کاربرد شاخص‌های گیاهی برای اهداف مختلف چند دهه می‌گذرد و هنوز هم در سطح وسیعی ا ستفاده می شود. شاخص پوشش گیاهی NDVI شاخص‌های جهانی هستند که برای آماده نمودن دائمی اطلاعات مکانی و زمانی پوشش گیاهی به کار گرفته می‌شود که کارایی آن در بسیاری از مطالعات مشخص شده است (Pettorelli et al, 2005). یمانی و

www.SID.ir

Archive of SID

همکاران (۱۳۸۷) تغییرات سطح و پوشش گیاهی کویر سیاه کوه یزد با استفاده از تصاویر TMو +ETM بررسی کردند. در این مطالعه از ۵ شاخصNDVI ، RVI، NRVI، SAVI PVI استفاده کردند، نتایج نشان داد که شاخص NDVI بهترین شاخص برای تهیه نقشه پوشش گیاهی می‌باشد.

هدف از نگارش این مقاله، تدریس پروژه محور مبانی سنجش‌ازدور با موضوع برآورد سطح پوشش گیاهی و زمین‌های زارعی (سطح زیر کشت) شهرستان بیرجند مرکز استان خراسان جنوبی در تاریخ اخذ تصاویر ۲۰۲۰/۰۶/۲۸، با سرعت بالا، دقت مناسب و قابل‌قبول با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ از طریق شاخص گیاهی (Normalized Difference Vegetation Index) می‌باشد.

مواد و روش تحقیق

جهت تدریس درس پروژه محور مبانی سنجش‌ازدور، ابتدا موضوعی با عنوان بررسی سطح زیرکشت زمین‌های کشاورزی و پوشش گیاهی شهرستان بیرجند انتخاب گردید. از کارشناس اداره کشاورزی شهرستان بیرجند (مهندس خراشادی) در مورد سرسبزی زمین‌های زارعی و پوشش گیاهی شهرستان بیرجند سؤال شد که خرداد و تیرماه را عنوان نمودند. لذا تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ در تاریخ ۲۰۲۰/۰۶/۲۸ از سایت https://earthexplorer.usgs.gov دانلود گردید. بعد از دانلود تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ در نرم‌افزار ENVI ورژن ۵/۳ با استفاده از نقشه شیب فایل شهرستان بیرجند، تصاویر منطقه برش زده شد، سپس تصویر برش زده‌شده، تصحیحات رادیو متریکی، محاسبه رادیادنس، تصحیحات اتمسفریک با استفاده از الگوریتم Flaash و مدل‌های اتمسفری Tropical، با توجه به عرض جغرافیایی و تصویر دانلود شده ماه سال انجام شد، سپس از طریق Spictral Profile رفتار گیاه سالم، شکل بازتاب گیاه، خاک و نقاط شهری در باندهای آبی، سبز، قرمز و مادون‌قرمز نزدیک موردبررسی قرار گرفت و تصحیحات هندسی روی تصاویر اعمال شد.

تصویر لندست Flaash شده توان تفکیک مکانی ۳۰ متری با تصویر15 Panchromatic متری لندست ۸ تلفیق و به قدرت تفکیک مکانی ۱۵ متری ارتقا یافت، برای فرمول نویسی بر روی تصاویر ماهواره‌ای یا محاسبات

www.SID.ir

Archive of SID

بین‌باندی در نرم‌افزار ENVI از دستور Band Math انتخاب شد و فرمول را بر اساس اصول و قواعد زبان برنامه‌نویسی IDL انجام شد. جهت محاسبه شاخص کاربردی درزمینه پوشش گیاهی NDVI در نرم‌افزار ENVI از طریق دستور Spectral In dices شاخص Normalized Difference Vegetation Index انجام شد. جهت بررسی دامنه تغییرات بین آب، خاک و پوشش گیاهی از خروجی شاخص NDVI یک Quick Stats گرفته شد و دامنه مقادیر تصویر بین ۱+ تا ۱- به دست آمد، پیکسل‌هایی که مقدار عدد ۰ در NDVI معادل با نواحی خاکی (زمین‌های کشاورزی)، عدد ۱ نشان از افزایش میزان پوشش گیاهی و عدد ۱- مقدار رطوبت منطقه زیاد که به آب کامل (سد) می‌رسد. جهت محاسبه، مساحت پوشش گیاهی منطقه یک خروجی Shipe File در نرم‌افزار ENVI گرفته شد، سپس در نرم‌افزار Arc Map مساحت زمین‌های زارعی و پوشش گیاهی داخل شهر و خارج شهر محاسبه شد. علاوه بر این نقشه مدل رقومی ارتفاع (DEM) و توپوگرافی شهرستان با دو روش یکی از طریق Google earth با ایجاد نقاط ارتفاعی و روش دوم از طریق Arc Map با دستور Fishnet و روش درون‌یابی IDW و دریافت ارتفاع نقاط از طریق سایت GPS Visualizer نقشه مدل رقومی و توپوگرافی منطقه تهیه گردید.

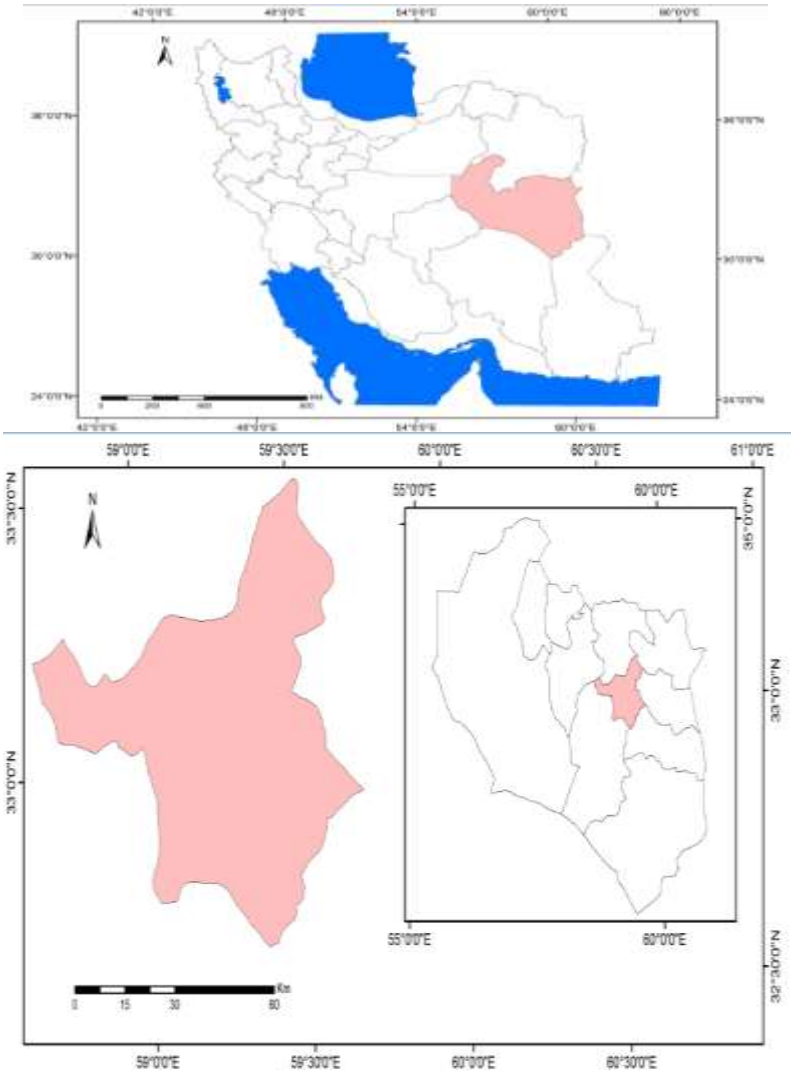
یافته‌های تحقیق

در دنیای تکنولوژی پیشرفته که بیشتر داده‌های سنجش‌ازدور در فرمت رقومی ثبت می شوند، تقریباً تمام تفسیر و تحلیل تصویر شامل برخی عناصر با پردازش رقومی است. پردازش تصویر رقومی ممکن شامل روش‌های متعددی ازجمله قالب‌بندی و تصحیح داده‌ها، افزایش رقومی (بالا بردن کیفیت تصویر) برای تسهیل تفسیر بصری بهتر یا طبقه‌بندی خودکار با کامپیوتر باشد (ولیزاده کامران و مهدوی فرد، ۱۳۹۸: ۱۵۵). در این تحقیق شهرستان بیرجند موردمطالعه قرارگرفته است. مساحت شهرستان بیرجند ۴۰۰۳/۴۸ کیلومترمربع (۴۰۰۳۴۸ هکتار) می‌باشد. شهر بیرجند مرکز استان خراسان جنوبی می‌باشد. مختصات مرکز تصویر منطقه موردمطالعه (شهرستان بیرجند) که در نرم‌افزار ENVI به‌صورت اتوماتیک ثبت شده، طول جغرافیایی شهرستان بیرجند ۵۹ درجه و ۱۰ دقیقه و ۴۷ ثانیه و عرض جغرافیایی

www.SID.ir

Archive of SID

مرکز تصـویر ۳۳ درجه و ۴ دقیقه و ۴۴ ثانیه اسـت. ارتفاع شـهر بیرجند ۱۵۰۰ متر می‌باشد (شکل ۲).



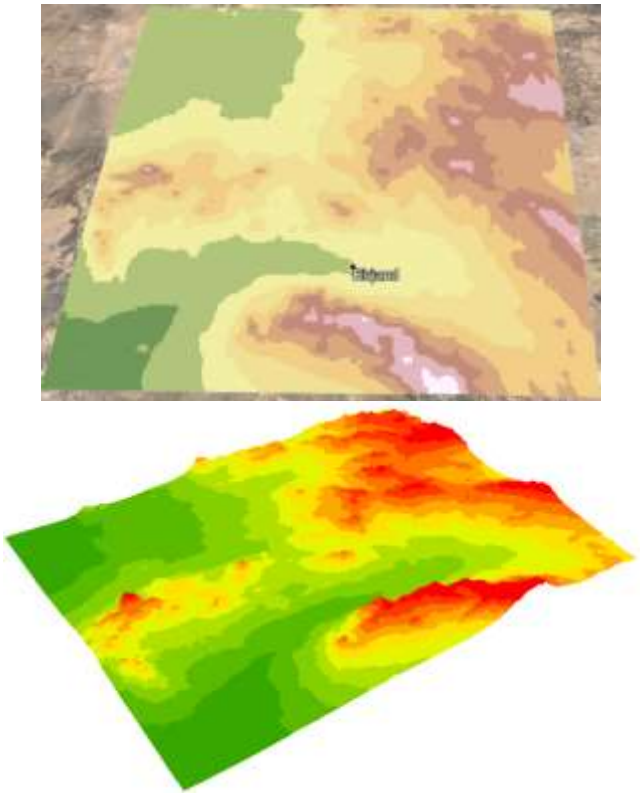
شکل ۲: موقعیت شهرستان بیرجند در روی نقشه ایران و استان خراسان جنوبی

با توجه به نق شه مدل رقومی ارتفاع DEM شهر ستان بیرجند از سمت شمال به کوه‌های شکراب و از طرف جنوب به کوه‌های باقران محدود می‌شود و دشت بیرجند

www.SID.ir

Archive of SID

از آبرفت‌های رودخانه‌هایی که از این دو کوه سرچشمه می‌گیرند تشکیل شده است، در قسمت‌های غرب شهرستان زمین‌های هموار وجود دارد و در قسمت شرق تپه‌ماهورهایی این شهر را محصور کرده است (شکل ۳).

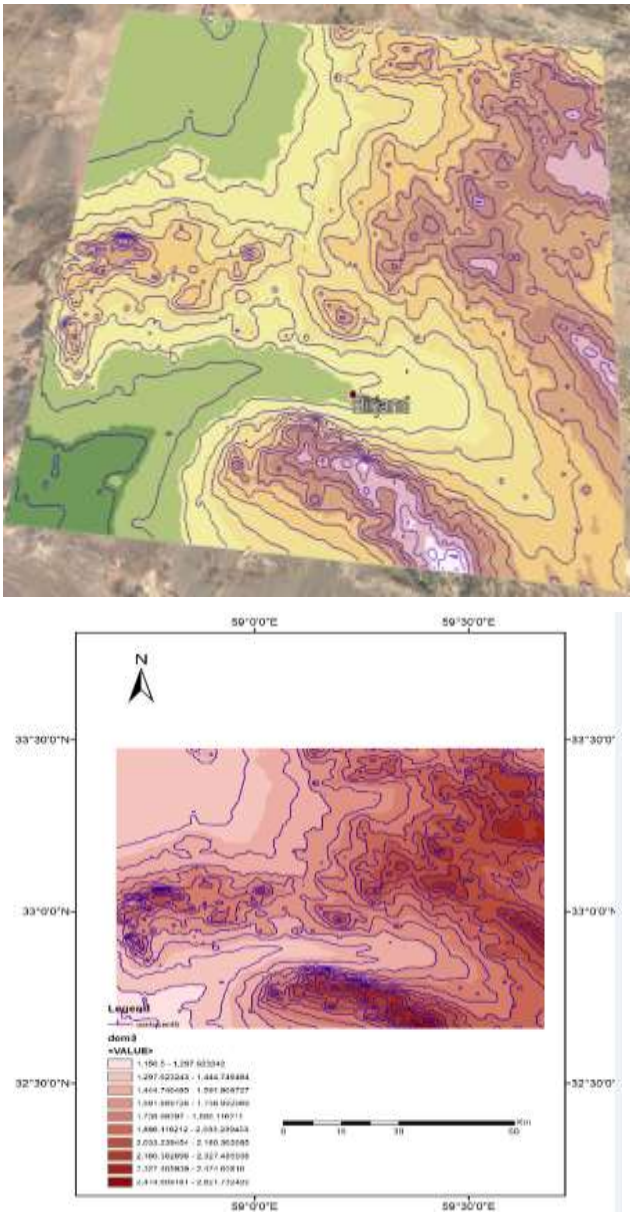


شکل ۳: نقشه DEM شهرستان بیرجند در Google earth و Arc Scene

با توجه به نقشه‌ی توپوگرافی شهرستان بیرجند حداقل ارتفاع ۱۱۵۰ متر و حداکثر ارتفاع ۲۶۲۱ متر می‌باشد که حداکثر ارتفاع آن در کوه‌های باقران در جنوب شهرستان بیرجند واقع شده است (شکل ۴).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۴: نقشه توپوگرافی شهرستان بیرجند در Google earth و Arc Map

نهشته‌های نئوژن (میوسن-پلیوسن)، در منطقه بیرجند از کنگلومرای تیره‌رنگ، ما سه سنگ، سنگ‌های آتش‌فشانی عمدتاً آندزیت، مارن، مارن توفی و سنگ آهک

www.SID.ir

Archive of SID

آب شیرین تشکیل می‌شود. رسوبات عهد حاضر چهارگوشه بیرجند از سنگ‌ریزش، تراورتن، پادگانه‌های مرتفع، مخروطه‌افکنه‌های قدیمی، پادگانه‌های پست، مخروطه افکنه‌های جوان، دشت‌های شن و ماسه، پهنه‌های رسی، پهنه‌های نمکی (کویر)، تپه‌های ماسه‌بادی و آبرفت‌های سخت نشده تشکیل شده است. رسوبات این دوره به‌طور ناهمساز بر روی واحدهای قدیمی‌تر قرار می‌گیرند (خلاصه گزارش نقشه ۱:۲۵۰،۰۰۰ بیرجند).

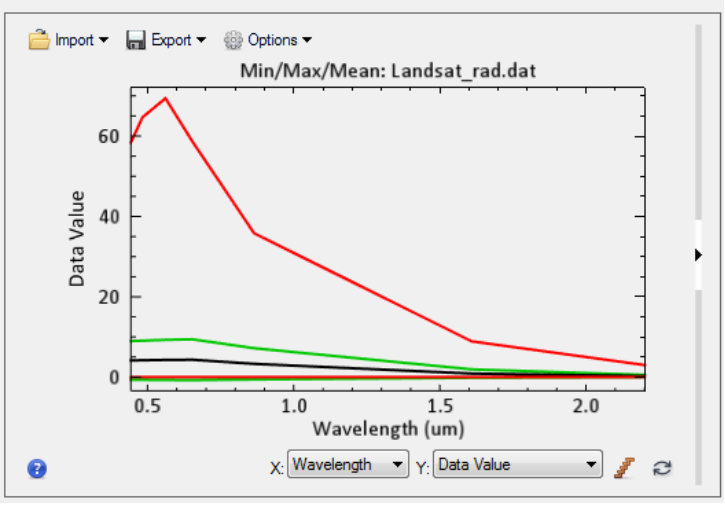
در سنجش‌ازدور شناسایی اهداف از طریق انرژی‌های رسیده به سنجنده از طریق بازتاب و گسیل امواج الکترومغناطیسی ایجاد شده میسر می‌باشد. تفسیر و تحلیل تصاویر سنجش‌ازدور شامل شناسایی و یا اندازه‌گیری اهداف مختلف در یک تصویر برای استخراج اطلاعات مفید در آن‌ها می‌باشد. اهداف در تصاویر سنجش‌ازدور ممکن است هر ویژگی یا شیئی باشد که در یک تصویر دیده می‌شود (ولیزاده کامران و مهدوی فرد، ۱۳۹۸: ۱۴۸). پردازش تصویر رقومی ممکن است شامل روش‌های متعددی ازجمله قالب‌بندی و تصحیح داده‌ها، افزایش رقومی (بالابردن کیفیت تصویر) برای تسهیل تفسیر بصری بهتر یا طبقه‌بندی خودکار با کامپیوتر باشد (ولیزاده کامران و مهدوی فرد، ۱۳۹۸: ۱۵۵). نرم‌افزار ENVI یک سیستم تحلیل تصاویر هست که قابلیت تحلیل تصاویر را می‌توانند برای ما فراهم کنند. شاخص‌های طیفی فرمول‌های بین‌باندی هستند که یک یا چند هدف و پدیده را از سایر پدیده‌ها جدا می‌کند، یکی از این شاخص‌ها، شاخص NDVI که بر اساس رابطه بین باندها، در استخراج پوشش گیاهی کاربرد دارد. از روی نقشه شیب فایل تصاویر ماهواره‌ای، شهرستان بیرجند و زمین‌های زراعی اطراف آن برش زده شد، در نرم‌افزار ENVI تصحیحات رادیومتریکی خودکار، محاسبه رادیانس انجام شد. با توجه به ترکیب رنگی کاذب که در نرم‌افزار ENVI صورت گرفته بیشتر زمین‌های کشاورزی و پوشش گیاهی به‌صورت پراکنده با رنگ قرمز در شهرستان بیرجند مشاهده می‌شود (شکل ۵).

www.SID.ir

Archive of SID

شکل ۵: تصویر تصحیح اتمسفری Radiance منطقه موردمطالعه

جهت برآورد زمین‌های زارعی و پوشش گیاهی شهرستان بیرجند، برش تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸، انجام شد از طریق Quicks status مقادیر رادیانس محاسبه‌شده که به‌صورت مقادیر شناور، فراخوانی شد (شکل ۶).



شکل ۶ : مقادیر رادیانس محاسبه‌شده

www.SID.ir

Archive of SID

برای انرژی ر سیده به سنجنده ت صحیح اتم سفری صورت گرفته ا ست، قوی‌ترین دستوری که نرم‌افزار ENVI بدون استفاده از داده‌های زمینی این تصحیح انجام می شود، الگوریتم Flaash ه ست. در بخش م شخ صات ت صویر Scene center Location مختصات مرکز تصویر و Sensor Type از طریق Multispectral ماهواره Land sat-8 OLI معرفی شد، به صورت اتوماتیک ارتفاع سنجنده ۷۰۵ کیلومتری از سطح زمین و پیکسل سایز توان تفکیک مکانی ۳۰ متری ثبت شد. در قسمت Ground Elevation ارتفاع منطقه موردمطالعه از طریق Google earth Pro در محیط کلاسیک ENVI محاسبه شد. مدل‌های اتم‌سفری با توجه به عرض جغرافیایی و ماه تصویربرداری انجام شد. تصویر تولیدشده به‌صورت ترکیب رنگی کاذب نمایش داده شد که پوشش گیاهی منطقه موردمطالعه به رنگ قرمز نمایان گردید (شکل ۷).

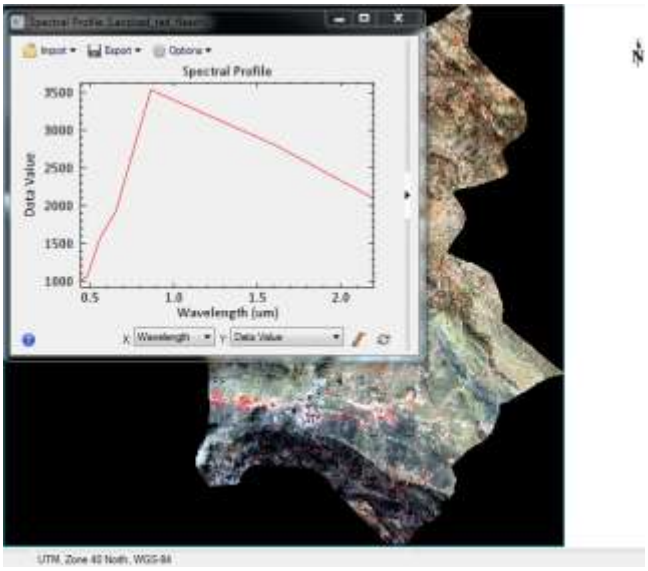
شکل ۷: تصویر Flaash با ترکیب رنگی کاذب شهرستان بیرجند

از طریق گزینه Spictral profile رفتار گیاه سالم را که در کتابخانه طیفی موردبررسی قرار گرفت با توجه به پروفیل، بازتاب بالاتر گیاه در محدوده سبز، نسبت به باند آبی و باند قرمز، و بازتاب زیاد در باند مادون‌قرمز را نشان می‌دهد و محدوده

www.SID.ir

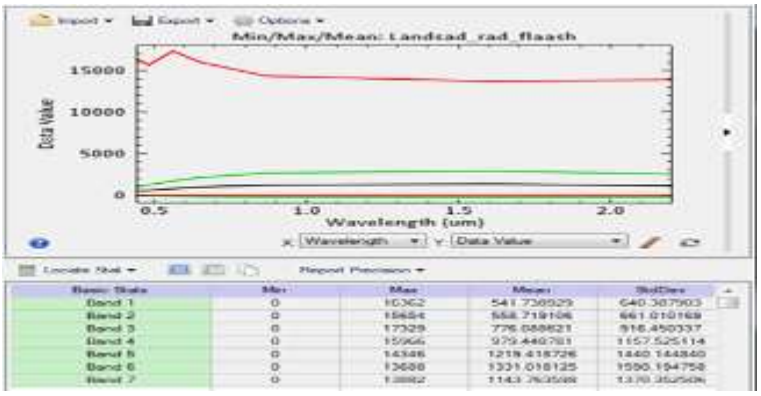
Archive of SID

جوی جذبی SWIR را در سمت راست مشاهده می‌کنیم، بازتاب خاک و نقاط شهری کاملاً از همدیگر متفاوت و نتیجه تصحیح اتمسفری صحیح می‌باشد (شکل ۸).



شکل ۸: پروفیل بازتاب گیاه در باند آبی، سبز، قرمز و مادون‌قرمز نزدیک

تصویر Flaash شده منطقه موردمطالعه با استفاده از Quick Stats گرفته شده که مقادیر به‌دست‌آمده برای هر باند حداقل و حداکثر را ثبت نموده است (شکل ۹).



شکل ۹: Quick Stats تصویر Flaash شده و مقادیر حداقل و حداکثر هر باند

www.SID.ir

Archive of SID

جهت ارتقای توان تفکیک مکانی منطقه موردمطالعه تصویر پیکسل سایز ۳۰ متری را به پیکسل سایز ۱۵ متری تبدیل کردم، تا توان تفکیکی منطقه موردمطالعه ارتقای پیدا کند. توان تفکیک ۱۵ متری اطلاعات دقیق‌تری نسبت به برآورد مساحت منطقه موردمطالعه را در اختیار ما قرار می‌دهد (شکل ۱۰).

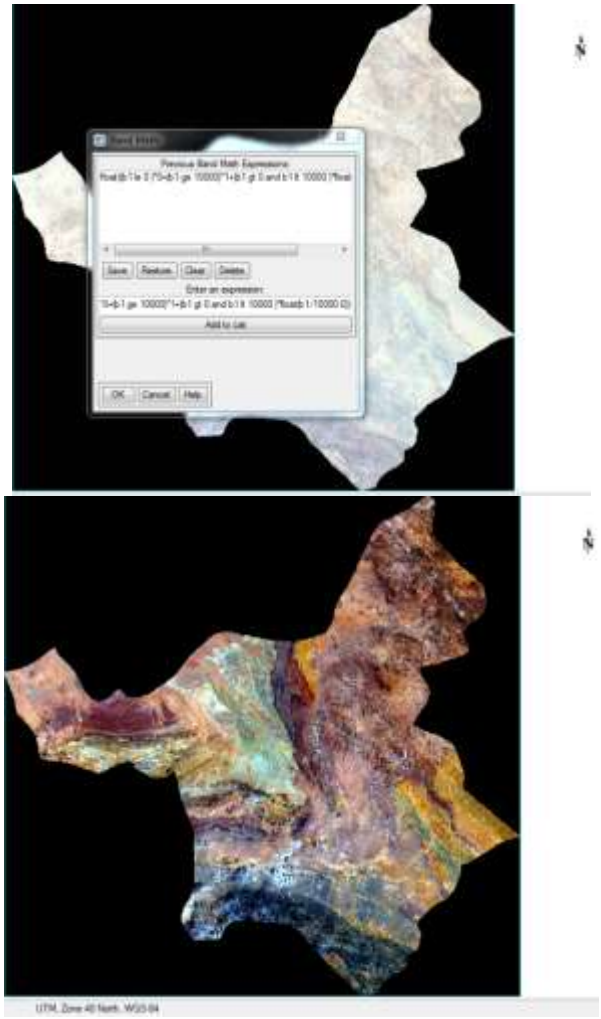
شکل ۱۰: تلفیق تصاویر وتوان تفکیک ۱۵ متری شهرستان بیرجند و ترکیب رنگی کاذب

تقسیم تصویر یا نسبت طیفی یکی از رایج‌ترین تبدیلات اعمال‌شده به داده‌های تصویر است. نسبت دادن تصویر به‌منظور برجسته کردن تغییرات ظریف در پاسخ طیفی پوشش‌های سطحی مختلف به کار می‌رود. با مقایسه داده‌ها از دو باند طیفی مختلف، تصویر حاصل تغییرات در دامنه منحنی‌های بازتاب طیف بین دو محدوده طیف مختلف را افزایش می‌دهد (ولیزاده کامران، مهدوی فرد، ۱۳۹۸: ۱۶۹). برای فرمول نویسی بر روی تصاویر ماهواره‌ای و محاسبات بین‌باندی در نرم‌افزار ENVI بر اساس اصول و قواعد زبان برنامه‌نویسی IDL بدین‌صورت نوشته شد:

```
float((b1 le 0)*0+(b1 ge 10000)*1+(b1 gt 0 and b1 lt
((10000)*float(b1/10000.0
```

www.SID.ir

Archive of SID



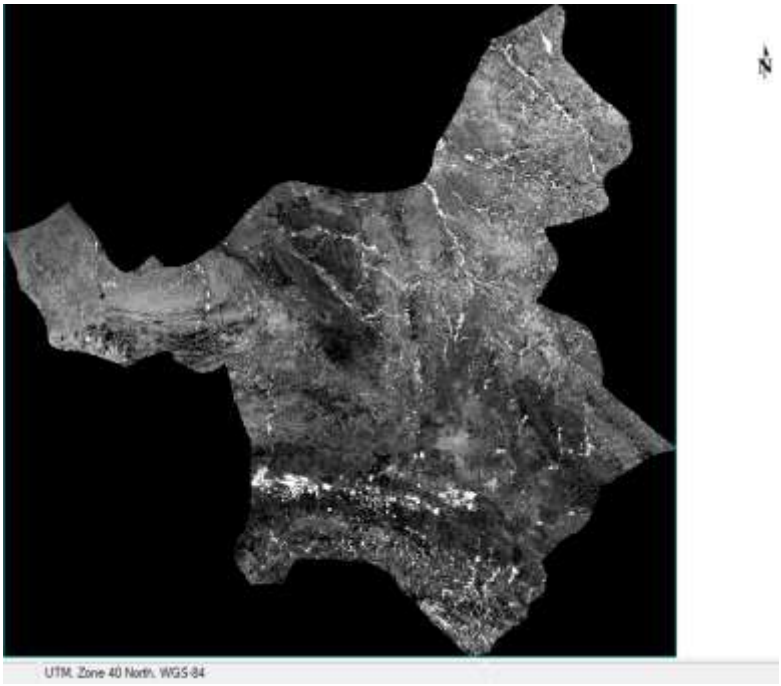
شکل ۱۱: مراحل فرمول نویسی در دستور Band Math و تصویر Rescale شده منطقه موردمطالعه

که این فرمول را در تمام باندها اعمال شد و تصویر ۱۵ متری محاسبه‌شده به عنوان ورودی برای همه باندها انتخاب می‌شـود و فرمول روی تمام باندها اعمال می‌شـود و تـ صویر Rescale شده بهـد ستآمده ا ست (شکل ۹) جهت محا سبه NDVI در نرم‌افزار ENVI شاخص Normalized Difference Vegetation Index را

www.SID.ir

Archive of SID

انتخاب و آن بر روی تصویر اعمال شد. خروجی تصویری هست که پوشش گیاهی روشن‌تر از سایر پوشش گیاهی نشان می‌دهد (شکل ۱۲).

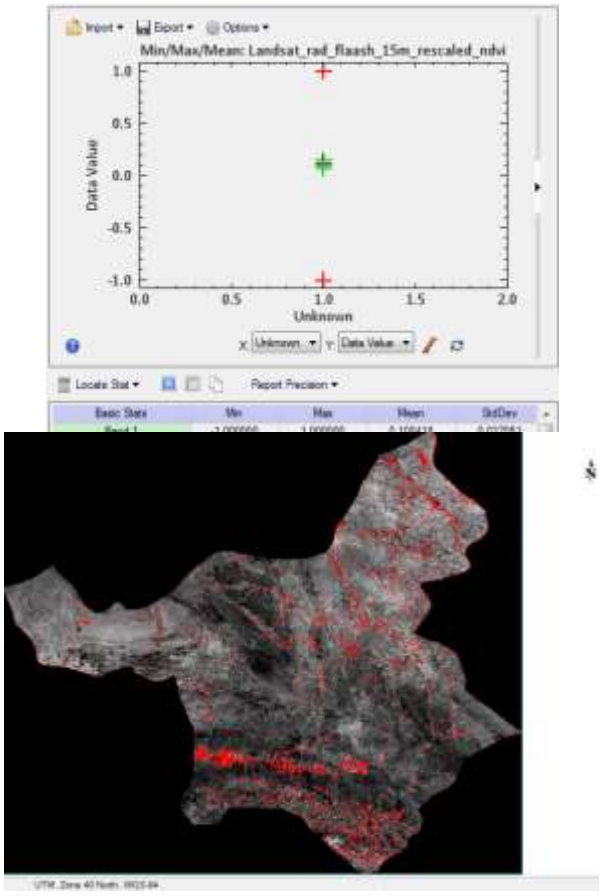


شکل ۱۲: خروجی تصویر NDVI منطقه موردمطالعه

از خروجی شاخص NDVI یک خروجی Quick Stats انجام شد، در تصویر NDVI دامنه مقادیر تصویر بین ۱+ تا ۱- می‌باشد، شاخص NDVI باید به‌صورت کیفی پوشش گیاهی را روشن‌تر نشان بدهد، ازلحاظ کمی دامنه مقادیر بین ۱+ تا ۱- می‌باشد (شکل ۱۱). پیکسل‌هایی که مقدار عدد ۰ دارند، در NDVI معادل با نواحی خاکی (زمین‌های کشاورزی) می‌باشد، هرچقدر از عدد ۰ به عدد ۱ نزدیک‌تر میزان پوشش گیاهی منطقه زیاد می‌شود و هرچقدر از عدد ۰ به طرف عدد ۱- می‌رود، مقدار رطوبت منطقه زیاد و اگر عدد ۱- باشد، به آب کامل می‌رسد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۳: خروجی شاخص NDVI موقعیت ۰/۲ تا ۱ تصاویر ماهواره‌ای

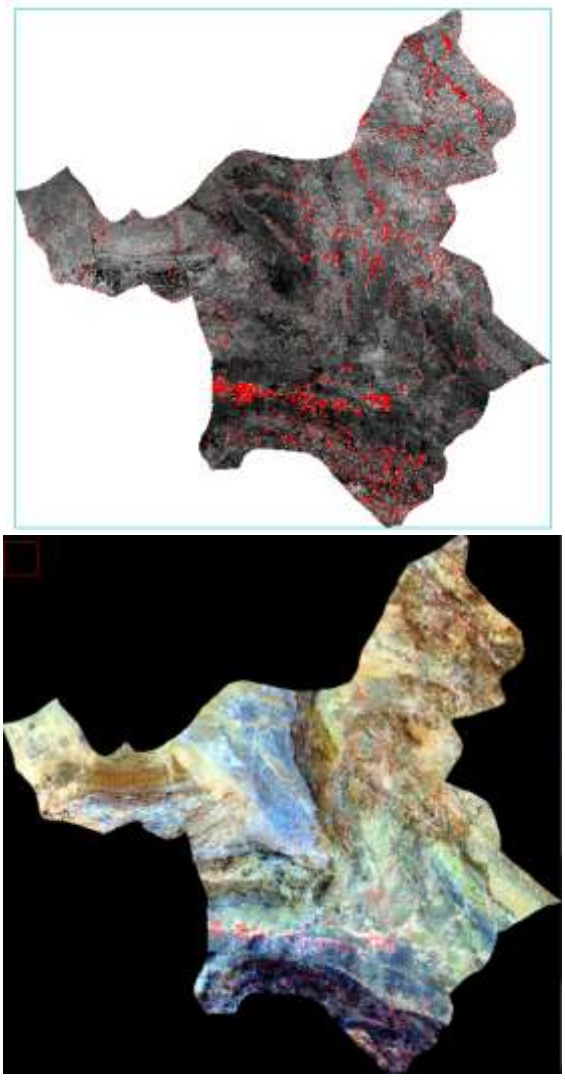
در نرم‌افزار ENVI از د ستور Band Threshold ROI که یکی از کاربردی‌ترین دستورات تکنیکی می‌باشد ROI به دست آوردم، سپس در Data Manager روی ROI راســت کلیک کردم، روی گزینه Load ROI زدم که موقعیت ۰/۲ تا ۱ را یا موقعیت پیکسل‌های را نشان می‌دهد (شکل ۱۱). البته مقادیر از ۰/۲ به ۰/۵ می‌بریم تا بهتر بتواند زمین‌های کشــاورزی و پوشــش گیاهی را نشــان بدهد در مقادیر ۰/۲ میزان حساسیت نمایش پوشش گیاهی زمین‌های زارعی خیلی زیاد هست.

برای تغییر دامنه تغییرات روی ت صاویر در د ستور فوق ۲ عدد در دامنه حداقل ثبت کردم، یکی ۰/۲ و دیگری ۰/۵ که پوشش گیاهی منطقه را نشان می‌دهد (شکل ۱۴)

www.SID.ir

Archive of SID

که دو نقشه‌ی تولید شده به صورت چشمی و کیفی پوشش گیاهی را به ما نشان می‌دهد.



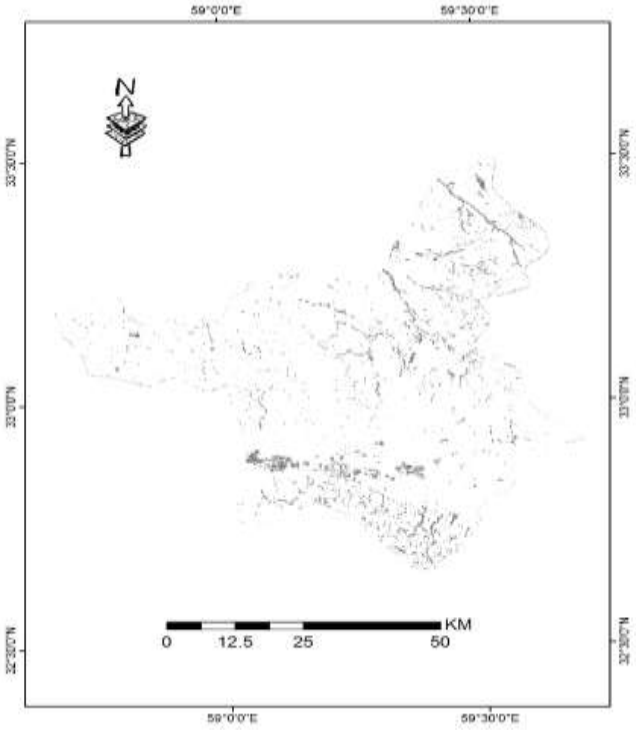
شکل ۱۴: مقادیر ROI حداقل عدد 0/2 سمت راست و ۰/۵ در سمت چپ

جهت بررسی مساحت پوشش گیاهی منطقه، خروجی Shipe File در ENVI انجام شد. فایل خروجی شیب فایل در Arc Map فراخوانی شد و مساحت شهرستان بیرجند برحسب هکتار یا کیلومترمربع محاسبه شد (شکل ۱۵). با توجه

www.SID.ir

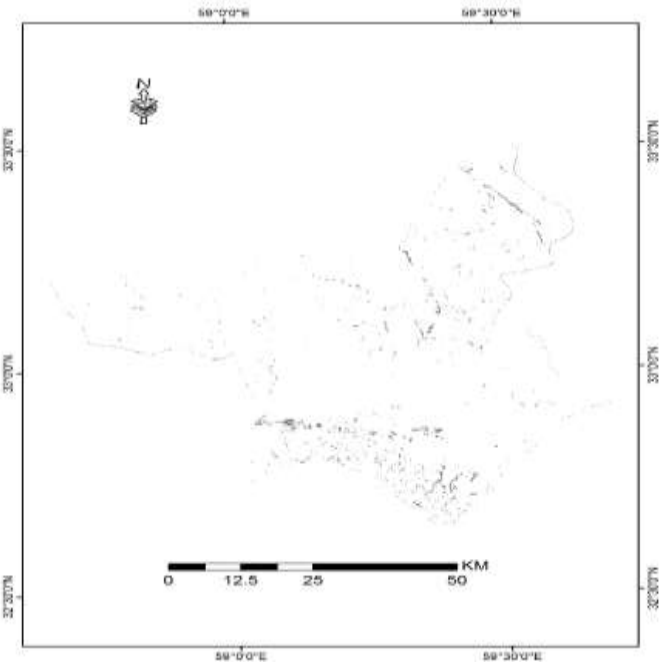
Archive of SID

به تصاویر ماهواره‌ای لندست با مقادیر ROI 2/0 درصد، مساحت پوشش گیاهی و زمین‌های کشاورزی شهرستان بیرجند در تاریخ اخذ تصاویر ۶۸۸۶ هکتار و یا ۶۸/۸۶ کیلومترمربع بوده است. مقادیر ROI 3/0 درصد، مساحت پوشش گیاهی و زمین‌های کشاورزی شهرستان بیرجند در تاریخ اخذ تصاویر ۱۹۰۸ هکتار و یا ۱۹/۰۸ کیلومترمربع بوده است. اختلاف مساحت زمین‌های کشاورزی بین مقادیر ۰/۲ و ۰/۳ نشان از حساسیت مقادیر ۰/۲ نسبت به پوشش گیاهی (مرتعی، زارعی و درختان) دارد، البته مقادیر ۰/۲ برای منطقه شمال مناسب نیست، لذا با توجه به مقادیر ۰/۳ عدد ۱۹۰۸ هکتار میزان حساسیت پوشش گیاهی در تصاویر ماهواره‌ای کمتر شد و بهتر می‌تواند پوشش گیاهی و زمین‌های زارعی را در تاریخ اخذ تصاویر ماهواره‌ای برآورد نسبی داشته باشیم.



www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۵: نقشه پوشش گیاهی و زمین‌های زارعی شهرستان بیرجند در نرم‌افزار Arc Map بانوان تفکیک مکانی ۱۵ متری

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از این پژوهش تدریس پروژه محور درس مبانی سنجش‌ازدور با موضوع ارزیابی مساحت سطح پوشش گیاهی و زمین‌های زارعی شهرستان بیرجند از طریق تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ با استفاده از شاخص NDVI می‌باشد. درس مبانی سنجش‌ازدور با توجه به سرفصل‌ها، یک درس کاربردی، محسوب می شود تدریس پروژه محور برای دانشجویان بسیار مفید، آموزنده می‌باشد. دانشجو بعد از فارغ‌التحصیلی از دانشگاه فرهنگیان، تکنیک به‌کارگیری دانلود تصاویر ماهواره‌ای، کار با نرم‌افزار ENVI و Arc GIS را تسلط خواهند دا شت. فن‌آوری‌های جدید و تصاویر ماهواره‌ای یک روش برای تخمین سطح زیرکشت اراضی کشاورزی محسوب می شود. کسب اطلاعات در رابطه با برآورد سطح پو شش گیاهی و زمین‌های زارعی نقش مهمی در برنامه‌ریزی خواهد داشت. در سنجش‌ازدور شناسایی اهداف از طریق انرژی‌های رسیده به سنجنده از طریق بازتاب و گسیل امواج الکترومغناطیسی

www.SID.ir

Archive of SID

ایجاد شده میسر می‌باشد. نرم‌افزار ENVI یک سیستم تحلیل تصاویر هست که قابلیت تحلیل تصاویر را می‌توانند برای ما فراهم کنند. شاخص‌های طیفی فرمول‌های بین‌باندی هستند که یک یا چند هدف و پدیده را از سایر پدیده‌ها جدا می‌کند. شاخص پوشش گیاهی NDVI شاخص‌های جهانی هستند که برای آماده نمودن دائمی اطلاعات مکانی و زمانی پوشش گیاهی به کار گرفته می‌شود که کارایی آن در بسیاری از مطالعات مشخص شده است. در شاخص NDVI دامنه مقادیر تصویر بین ۱+ تا ۱- می‌باشد و پوشش گیاهی در تصاویر روشن‌تر می‌باشد. با توجه به تصاویر ماهواره‌ای لندست و ROI به‌دست‌آمده با مقادیر ۰/۳ درصد، مساحت پوشش گیاهی و سطح زیرکشت زمین‌های زارعی شهرستان بیرجند در تاریخ اخذ تصاویر ۱۹۰۸ هکتار به دست آمد شاخص NDVI، یک روش ارزان، صرفه‌جویی در زمان، جهت ارزیابی برآورد نسبی مساحت زیرکشت زمین‌های کشاورزی و سطح پوشش گیاهی در هر فصل و یا ماه سال می‌باشد. هرچقدر تصاویر ماهواره‌ای رزولوشن مکانی بالاتری (مقیاس بزرگ) داشته باشد، دقت نسبی ارزیابی و برآورد آن بهتر خواهد بود.

منابع

پایگاه ملی داده‌های علوم زمین کشور، *خلاصه گزارش نقشه ۱:۲۵۰،۰۰۰* بیرجند.

عاشورلو، مرتضی، علی محمدی، عباس، رضائیان پرویز و عاشورلو، داود (۱۳۸۵). *کاربرد تحلیل تشخیص خطی در تفکیک گندم از سایر محصولات بر روی تصاویر ماهواره‌ای.* علوم محیطی، سال چهارم، شماره ۲، صفحات ۱۱۶-۱۰۱.

علوی‌پناه و همکاران (۱۳۸۵). *بررسی تغییرپذیری طیفی پدیده‌های مختلف پوشش و آب با استفاده از سنجش‌ازدور.* مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۸، صفحات ۹۷-۸۱.

علوی‌پناه، کاظم (۱۳۸۹). *کاربرد سنجش‌ازدور در علوم زمین.* انتشارات دانشگاه تهران، چاپ سوم.

علیپور، فریده، محمدحسین آق‌خانی، محمدحسن عباسپورفرد و عادل سپهر (۱۳۹۳). *تفکیک محدوده و تخمین سطح زیر کشت محصولات کشاورزی به کمک تصاویر ماهواره‌ای+ETM (مطالعه موردی: مزرعه نمونه آستان قدس رضوی).* نشریه ماشین‌های کشاورزی، ۴ (۲)، صفحات ۲۵۴-۲۴۴.

www.SID.ir

Archive of SID

متکان، علی‌اکبر، داود عاشورلو، غلامپور، علی، عقیقی، حسین، حسینی اصل، امین و عاشورلو، مرتضی (۱۳۸۸). *ارائه شاخص برای استخراج اراضی زیرکشت گندم با داده‌های سنجش‌ازدور*. نشریه زراعت، شماره ۸۴: ۷۲-۶۶.

وزارت علوم تحقیقات و فناوری، شورای برنامه‌ریزی آموزش عالی (۱۳۹۴). *برنامه درسی دوره کارشناسی پیوسته رشته آموزش جغرافیا (خاص دانشگاه فرهنگیان)*. تهران.

یمانی، مجتبی، مزیدی، محمدعلی (۱۳۸۷). *بررسی تغییرات سطح و پوشش گیاهی کویر سیاهکوه با استفاده از داده‌های سنجش‌ازدور*. مجله پژوهش‌های جغرافیا، شماره ۶۴، صفحات ۱۲-۱.

Sabins ff. (1997). *Remote Sensing*. Principles and Interpretation, freeman and Co, San Francisco.

LI, W. G. Hua, L. I. & ZHAO, L. H. (2011). *Estimating rice yield by HJ-1A satellite images.* Rice Science, 18(2), 142-147.

Pettorelli, N. Vik, J.O, Mysterud, A, Gaillard, J.M, Tucker, C.J, & Stenseth, N.C (2005). *Using the satellite –derived NDVI to assess ecological responses to environmental change*. Trends in ecology and evolution. Vol.20 No.9.

UN, 1999, http://www.un.or.at/oosa/treat/rs/rs.html

Yan, Y. (2003). *Object-based Classification of Remote Sensing Data for change detection.* www.elsevier.com.

www.SID.ir

Archive of SID

www.SID.ir