١١٢٩٦

۸۷/۱/۱۰ ۸۸۴۶
۸۷/۲۹

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
دانشکده مرتع و آبخیزداری

پایان نامه

جهت اخذ مدرک کارشناسی ارشد (M.Sc)

رشته مرتعداری

عنوان

بررسی امکان کاربرد شاخص های گیاهی در مطالعه تنوع گیاهی (مطالعه موردی مراتع محدوده زیارت گرگان)

پژوهش و نگارش

بهاره حنفی کومله

استاد راهنما

دکتر عادل سپهری

استاد مشاور

دکتر حسین بارانی

۱۳۸۸ /۲/ ۲۱

زمستان ۱۳۸۷

۱۱۱۲۹۶

به نام خدا

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی

دانشکده شیلات و محیط زیست، مرتع و آبخیزداری

بدینوسیله اعلام میدارد جلسه دفاعیه پایان نامه آقای/خانم بهاره حنفی کومله به شماره دانشجویی ۸۵۱۹۰۱۳۵۰۱ رشته مرتعداری

با عنوان : **بررسی امکان کاربرد شاخص های گیاهی در مطالعه تنوع گیاهی (مطالعه موردی محدوده زیارت گرگان)**

در تاریخ ۱۳۸۷/۱۲/۷ از ساعت ۸:۳۰ الی ۱۰ در محل سالن شهید مطهری دانشگاه و با حضور اعضای هیات داوران به شرح ذیل تشکیل و با نمره به عدد ۱۹٫۳۲ با حروف نوزده و سی و دو صدم پذیرفته شد.

اعضای هئیت داوران:	نام و نام خانوادگی	امضا
استاد راهنما	دکتر عادل سپهری	
استاد مشاور	دکتر حسین بارانی	
عضو هیات داوران	دکتر غلامعلی حشمتی	
عضو هیات داوران	دکتر عبدالرسول سلمان ماهینی	
نماینده تحصیلات تکمیلی دانشگاه	دکتر واحد بردی شیخ	

۱۳۸۸ /۳/ ۱۰

تعهد نامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله)های تحصیلی دانشجویان دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان مبین بخشی از فعالیتهای علمی-پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام میشود، بنابراین بمنظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد میشوند:

۱) قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً بطور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع و کسب اجازه نمایند.

۲) در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان الزامی است.

۳) انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید به اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب بهاره حنفی کومله **دانشجوی رشته** مرتعداری **مقطع** کارشناسی ارشد **تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آنرا قبول کرده و به آن ملتزم میشوم.**

امضای دانشجو

تقدیم به:

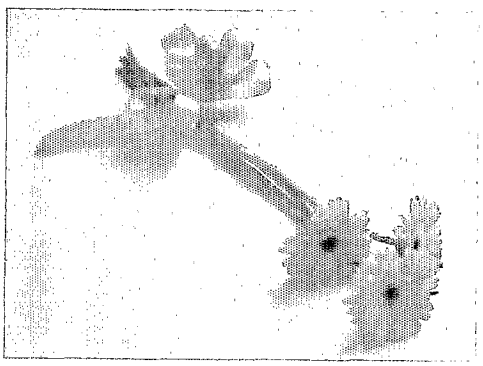
پدر دلسوز و مادر فداکارم

که با قلب مهربانشان همواره در غمهایم به اندوه و در شادیهایم به شادی نشسته اند و امید به ترقی و تعالی را همواره

در تمام طول زندگیم چراغ راهم داشته و از هیچ مساعدتی دریغ نورزیدند،

همسر مهربانم

که تمام گرفتاری های تحصیلی ام را صبورانه تحمل نمود و همیشه همراه و پشتیبانم بود



سپاس و تشکر

اکنون که با عنایت و خواست حضرت حق تعالی، انجام پایان نامه کارشناسی ارشد اینجانب به اتمام رسیده است، بر خود واجب می دانم از تمام سروران که به هر شکلی مرا یاری رساندند، قدردانی و سپاسگزاری نمایم.

از استاد راهنمای ارجمند جناب آقای دکتر سپهری به خاطر تمامی راهنمایی ها، کمک ها، صبوری ها و سختگیری های به جایشان سپاسگزارم.

از جناب آقای دکتر بارانی مشاور محترم این پایان نامه به خاطر تمامی راهنمایی هایشان کمال تشکر را دارم.

از استاد بزرگوار جناب پروفسور دکتر حشمتی که علاوه بر زحمت داوری این پایان نامه، افتخار شاگردیشان را داشتم، صمیمانه سپاسگزاری می نمایم.

از جناب آقای دکتر ماهینی که با وجود مشغله های فراوان داوری پایان نامه را تقبل فرمودند صمیمانه سپاسگزارم.

از نماینده محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر شیخ که زحمت بازخوانی پایان نامه را به عهده گرفتند، کمال تشکر را دارم.

چکیده

حفظ تنوع گونه ای یکی از اهداف مدیریت اکوسیستم ها است و تنوع گونه ای با خصوصیات اکوسیستم همبستگی دارد. با اندازه گیری تنوع می توان توزیع گونه ها را در محیط بررسی کرد و با تاکید بر پویایی اکوسیستم توصیه های مدیریتی مناسب، ارائه نمود. توسعه روز افزون تصاویر ماهواره ای و افزایش بیش از پیش توان تفکیک طیفی و مکانی آنها، موجب شده است تا این تصاویر به عنوان یک منبع مهم اطلاعاتی در مطالعات پوشش گیاهی قلمداد شوند. پوشش گیاهی سالم، تعامل کاملاً مشخصی با انرژی الکترومغناطیسی در ناحیه نور مرئی و مادون قرمز طیف الکترومغناطیسی از خود نشان می دهد. عکس العمل گیاهان نسبت به جذب نور قرمز و دفع امواج مادون قرمز منجر به ابداع شاخص های گیاهی شده است. کاربرد این شاخص ها محدود به تعیین برخی از ویژگی های پوشش گیاهی همچون غنا، درصد تاج پوشش، تولید، شاخص سطح برگ و نظایر آن هست و تعیین همبستگی بین مقادیر شاخص های گیاهی با غنای گونه ای و تنوع گیاهی محاسبه شده از طریق داده های زمینی انجام شده است. ولی تاکنون رابطه بین تنوع حاصل از شاخص های گیاهی و تنوع حاصل از داه های زمینی مورد بررسی قرار نگرفته است. هدف از این تحقیق بررسی امکان به کارگیری داده های سنجش از دور (شاخص های گیاهی) در مطالعه تنوع گیاهی است. در این تحقیق با استفاده از تصویر رقومی ماهواره لندست ای.تی.ام مربوط به حوضه زیارت گرگان، نسبت به تعیین واحدهای مطالعاتی اقدام شد. سپس، در هر یک از واحدهای تعیین شده پلات های یک متر مربعی به صورت تصادفی مستقر گردید و درصد تاج پوشش هر گونه در هر یک از پلات ها ثبت شد. در هر یک از واحد های تعیین شده شاخص تنوع در سطوح زیستی(گونه، جنس، خانواده، فرم رویشی، فرم زیستی و دوره زندگی) محاسبه شد. سپس به منظور تعیین تنوع از طریق شاخص های گیاهی بر اساس داده های سنجش از دور، شاخص های گیاهی شامل $NDVI, RVI, TVI, CTVI, TTVI$، در هریک از واحد های مطالعاتی، محاسبه و تنوع انعکاسات در تصاویر حاصل از شاخص های گیاهی تعیین گردید. همبستگی بین تنوع بر اساس داده های زمینی و تنوع بر اساس شاخص های گیاهی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بین تنوع بر اساس داده های زمینی و تنوع بر اساس شاخص های گیاهی $NDVI, RVI, TVI, TTVI, CTVI$ در تمام سطوح زیستی همبستگی بالای ۰,۹٤، در سطح اطمینان ۹۵٪ وجود دارد.

واژه های کلیدی: تنوع پوشش گیاهی، لندست ای.تی.ام، شاخص گیاهی، شاخص تنوع

فهرست مطالب

عنوان صفحه

فصل اول

۱-مقدمه..... ۱

۱-۱- داده های ماهواره ای..... ۲

۱- ۱-۱- سیستم آماده سازی (پردازش) تصویر..... ۵

الف) پردازش مقدماتی..... ۵

ب) پردازش اصلی..... ۵

ج)پردازش نهایی..... ۶

۱-۱-۲- طبقه بندی داده های ماهواره ای..... ۶

۱-۱-۲-۱- روش های طبقه بندی..... ۶

الف) طبقه بندی نظارت نشده..... ۷

ب) طبقه بندی نظارت شده..... ۸

۱-۱-۲- شاخص های گیاهی..... ۹

۱-۱-۲-۱- مقدمه..... ۹

۱-۱-۲-۳- معرفی تعدادی از شاخص های گیاهی..... ۱۱

۱-۱-۲-۳-۱- شاخص های مبتنی بر شیب خط خاک..... ۱۱

۱-۱-۲-۳-۱-۱- شاخص گیاهی نسبت بین دو باند (RVI)..... ۱۱

۱-۱-۲-۳-۱-۲- شاخص گیاهی تفاوت نرمال شده (NDVI)..... ۱۲

۱-۱-۲-۳-۱-۳- شاخص گیاهی تبدیل شده (TVI)..... ۱۳

۱-۱-۲-۳-۱-٤- شاخص گیاهی تبدیل شده تصحیح شده (CTVI)..... ۱٤

۱-۱-۲-۳-۱-۵- شاخص گیاهی تبدیل شده تیام (TTVI)..... ۱٤

۱-۱-۲-۳-۲- شاخص های گیاهی مبتنی بر فاصله از خط خاک..... ۱۵

۱-۱-۲-۳-۲-۱- شاخص گیاهی تعدیل شده برای خاک (SAVI)..... ۱۵

۱-۱-۲-۳-۲-۲- شاخص SAVI تعدیل شده (MSAVI)..... ۱۶

۱-۲- تنوع زیستی..... ۱۷

۱-۲-۱- مقدمه..... ۱۷

۲-۱-۲- مفاهیم اساسی تنوع زیستی..... ۱۸

۱-۲-۲-۱- تنوع گونه ای..... ۱۹

۱-۲-۲-۲- غنای گونه ای ۲۰

۱-۲-۲-۳- یکنواختی گونه ای..... ۲۱
۱-۲-۳- اندازه گیری تنوع ۲۳
۱-۲-۳-۱- شاخص های عددی ۲۳
۱-۲-۳-۱-۱- شاخص سیمپسون ۲۳
۱-۲-۳-۱-۲- شاخص شانون ۲۵
۱-۲-۳-۱-۳- شاخص مک اینتاش ۲۶
۱-۲-۳-۲- شاخص های پارامتریک ۲۷
۱-٤- ضرورت انجام مطالعه ۲۸
۱-۵- اهداف..... ۳۰

فصل دوم

۲- بررسی منابع ۳۲
۲-۱- استفاده از شاخص های گیاهی..... ۳۲
۲-۱-۱- استفاده از شاخص های گیاهی در مطالعه تنوع و غنای گونه ای..... ۳۲
۲-۱-۲- استفاده از شاخص های گیاهی در مطالعه پوشش، تولید و بیوماس ۳۳
۲-۱- ۳- سایر کاربردهای شاخص های گیاهی ۳۶
۲-۲- جمع بندی مطالعات صورت گرفته ۳۶

فصل سوم

۳- روش ومراحل انجام پایان نامه ۳۹
۳-۱- معرفی منطقه مورد مطالعه ۳۹
۳-۱-۱- موقعیت جغرافیایی..... ۳۹
۳-۱-۲- مشخصات پوشش گیاهی..... ٤۰
۳-۱-۳- مشخصات پستی و بلندی ٤۱
۳-۱-٤- هیپسومتری منطقه..... ٤۲
۳-۱-۵- شیب منطقه ٤۳
۳-۱-٦- جهت جغرافیایی..... ٤۵
۳-۱-۷- آب و هوای حوزه..... ٤٦

۳-۱-۸- اقلیم ٤٧
۳-۱-۸-۱- روش آمبرژه ٤٨
۳-۱-۸-۲- روش گوسن ٤٨
۳-۱-۹- زمین شناسی حوزه ٤٩
۳-۱-۱۰- کاربری اراضی ٥١
۳-۲- مراحل تحقیق ٥٣
۳-۲-۱- تعیین واحدهای مطالعاتی ٥٣
۳-۲-۲- مطالعات میدانی ٥٤
۳-۲-۲-۱- تجزیه و تحلیل داده های میدانی ٥٧
۳-۲-۲-۱-۱- ماتریس داده های خام (برازش داده ها) ٥٧
۳-۲-۲-۱-۲- اندازه گیری تنوع بر اساس داده های زمینی ٥٩
۳-۲-۳- داده های (اطلاعات) ماهواره ای ٥٩
۳-۲-۳-۱- اندازه گیری تنوع بر اساس شاخص های گیاهی ٥٩
۳-۲-۳-۲- تعیین همبستگی بین شاخص های گیاهی ٦٠
۳-۲-٤- تعیین همبستگی و معادله رگرسیون بین مقادیر تنوع حاصل شاخص شانون بر اساس داده های زمینی و مقادیر تنوع حاصل شاخص شانون بر اساس شاخص های گیاهی..... ٦٠

فصل چهارم

٤- نتایج ٦٢
٤-١- داده های زمینی ٦٢
٤-١-١- نتایج شاخص های تنوع ٦٢
٤-١-٢- نتایج همبستگی بین شاخص های تنوع ٦٤
٤-٢- داده های سنجش از دور ٦٦
٤-٢-١-نتایج تنوع حاصل از داده های سنجش از دور (شاخص های گیاهی) ٦٦
٤-٢-٢ نتایج همبستگی بین شاخص های گیاهی ٦٧
٤-٢-٣- نتایج همبستگی بین تنوع حاصل از شاخص شانونو بر اساس داده های زمینی و تنوع حاصل از شاخص شانون بر اساس شاخص های گیاهی..... ٦٨

فصل پنجم

٥- بحث و نتیجه گیری ٧٤
٥-١- بررسی نتایج حاصل از داده های زمینی ٧٤

۵-۱- ۱- بررسی نتایج شاخص های تنوع و همبستگی بین آنها ۷٤
۵-۲- بررسی داده های ماهواره ای ۷۵
۵-۲-۱- بررسی نتایج تنوع گیاهی حاصل از داده های سنجش از دور (شاخص های گیاهی) و همبستگی بین آنها ۷۵
۵-۲-۲- بررسی نتایج رگرسیون و همبستگی بین تنوع حاصل از داده های زمینی و تنوع حاصل از شاخص های گیاهی ۷۶
۵- ۳- پیشنهادات ۷۹
منابع ۸۱
ضمائم .....

فهرست جداول

عنوان | صفحه

جدول ۱-۱- مشخصات طیفی و کاربرد باندهای سنجنده ای.تی.ام..... ٤
جدول ۱-۲- توزیع فراوانی گونه ها در دو جامعه فرضی ۲۲
جدول ۱-۳- فراوانی گونه ای ۲ جامعه ۲۷
جدول ۳-۱- توزیع فراوانی طبقات ارتفاعی حوزه زیارت..... ٤۳
جدول ۳-۲- توزیع فراوانی طبقات شیب حوزه زیارت ٤٤
جدول ۳-۳- توزیع فراوانی طبقات جهات شیب حوزه زیارت ٤٦
جدول ۳-٤- متوسط بارندگی ماهانه ایستگاه ناهارخوران به سانتیمتر..... ٤٦
جدول ۳-۵- وضعیت دمای ماهانه منطقه مورد مطالعه به درجه سانتیگراد ٤۷
جدول ۳-٦- توزیع فراوانی و ترکیب سنگ شناسی سازندهای زمین شناسی حوزه زیارت ۵۱
جدول ۳-۷- توزیع فراوانی کاربری اراضی حوزه زیارت..... ۵۲
جدول۳-۸- نمونه ای از ورود داده های درصد پوشش تاجی هر قاب در ماتریس ۵۸
جدول ٤-۱- نتایج اندازه گیی تنوع داده های زمینی با استفاده از شاخص شانون ٦۳
جدول ٤-۲- نتایج اندازه گیی تنوع داده های زمینی با استفاده از شاخص سیمپسون ٦۳
جدول ٤-۳- نتایج اندازه گیی تنوع داده های زمینی با استفاده از شاخص مک ایتاش ٦۳
جدول ٤-٤- نتایج همبستگی بین شاخص های تنوع در سطح گونه ٦۵
جدول ٤-۵- نتایج همبستگی بین شاخص های تنوع در سطح جنس ٦۵
جدول ٤-٦- نتایج همبستگی بین شاخص های تنوع در سطح خانواده ٦۵
جدول ٤-۷- نتایج همبستگی بین شاخص های تنوع در سطح فرم رویشی ٦۵
جدول ٤-۸- نتایج همبستگی بین شاخص های تنوع در سطح فرم بیولوژیک ٦٦
جدول ٤-۹- نتایج همبستگی بین شاخص های تنوع در سطح دوره زندگی ٦٦
جدول ٤-۱۰- نتایج شاخص تنوع شانون بر اساس شاخص های گیاهی در تصاویر ماهواره ای ٦۷
جدول ٤-۱۱- نتایج همبستگی بین اعداد تنوع حاصل از شاخص شانون بر اساس شاخص های گیاهی ٦۸
جدول ٤-۱۲- ضرایب همبستگی و معادلات رگرسیونی بین تنوع حاصل از NDVI و تنوع حاصل از داده
های زمینی در سطوح زیستی ٦۹

فهرست اشکال

عنوان | صفحه

صفحه

شکل ۱-۱- منحنی گونه - سطح ۲۱

شکل ۳-۱- موقعیت محدوده مورد مطالعه در حوزه آبخیز زیارت ٤٠

شکل ۳-۲- پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه..... ٤١

شکل ۳-۳- نقشه هیپسومتری حوزه زیارت..... ٤٢

شکل ۳-٤- نقشه طبقات شیب حوزه زیارت ٤٤

شکل ۳-٥- نقشه طبقات جهات شیب حوزه زیارت..... ٤٥

شکل ۳-٦- منحنی آمبروترمیک حوزه زیارت ٤٩

شکل ۳-۷- نقشه سازند زمین شناسی حوزه زیارت ٥٠

شکل ۳-۸- نقشه کاربری اراضی حوزه زیارت ٥٢

شکل ۳-۹- موقعیت واحدهای مطالعاتی در تصویر ماهواره ای منطقه ٥٤

شکل ۳-۱۰- نقشه پراکنش نقاط نمونه برداری در منطقه مورد مطالعه..... ٥٦

شکل ٤-۱- نمودار روند تغییرات تنوع حاصل از شاخص گیاهی در واحدهای مطالعاتی..... ٦٧

شکل ٤-۲- همبستگی بین تنوع حاصل از شاخص گیاهی NDVI و تنوع حاصل از داده های زمینی در سطوح زیستی ۷۰

شکل ٤-۳- روند تغییرات تنوع حاصل از شاخص گیاهیNDVI و تنوع حاصل از داده های زمینی در سطوح مختلف زیستی..... ۷۱

فصل اول

کلیات و مبانی نظری

۱- مقدمه

کلیات

از آنجایی که جمعیت انسانی به خصوص در کشورهای عقب مانده روز به روز در حال افزایش است، بهره برداری غیر اصولی از منابع طبیعی نیز رو به گسترش است و باعث تخریب مراتع می گردد. در این میان، مراتع بعد از جنگل ها و منابع آب شیرین سطحی شدیداً دستخوش آسیب شده و نیاز به چاره اندیشی اصولی دارند. به منظور حفظ، مدیریت و توسعه این منابع ارزشمند، شناخت و مطالعه مستمر آنها ضروری است. شناخت و ارزیابی منابع محیطی به عنوان اولین گام در مدیریت این منابع به شمار می آید. شناخت منابع مذکور در مرحله پایه، خود مبتنی بر پیمایش ها و اندازه گیری های زمینی است، ولی گستردگی سطح این منابع به خصوص اراضی مرتعی عامل محدود کننده ای در اندازه گیری های مستقیم و صحرایی به شمار می آید. به این دلیل به کار گیری ابزارها و روش های کمکی نظیر استفاده از داده های رقومی ماهواره ای (شاخص های گیاهی) در دستور کار متخصصان مدیریت منابع طبیعی قرار گرفته است تا در تلفیق با اندازه گیری های صحرایی اطلاعات مربوط به این منابع نظیر پوشش گیاهی، تولید و نظیر آن فراهم گردد (فرزاد مهر و همکاران، ۱۳۸۳).

برای مطالعه پوشش گیاهی مراتع، روشی که ارزان قیمت، پیوسته و به روز باشد، استفاده از تصاویر ماهواره ای است. در سه دهه گذشته پیشرفت های زیادی در رابطه با سنجش از

دور[1]، کارتوگرافی[2] و سیستم اطلاعات جغرافیایی[3] و ارتباط آنها صورت پذیرفته است (مالمیریان، ۱۳۷٦). همچنین، پرتاب ماهواره های[4] منابع طبیعی با قابلیت های روزافزون، امکان دستیابی به انواع اطلاعات مطلوب و ارزشمند از منابع طبیعی را فراهم نموده است. از میان ماهواره هایی که در منابع طبیعی کاربرد دارند، ماهواره لندست ای.تی.ام[5] با برخورداری از قدرت تفکیک طیفی[6] ۸ باند، و نیز قدرت تفکیک مکانی ۲۸/۵×۲۸/۵ متر قادر است اطلاعات با ارزشی از وضعیت پوشش گیاهی ارائه نماید. به کارگیری داده های ماهواره ای در مدیریت منابع طبیعی بخصوص مرتعداری، این امکان را می دهد که با صرف هزینه اندک و زمان کم، پارامترهای گیاهی به دست آیند.

تنوع نیز به عنوان یکی از ویژگی های مهم پوشش گیاهی و یا به عنوان یکی از اطلاعات مهم مربوط به منابع محیطی که تعیین آن احتیاج به اندازه گیری های صحرایی دارد ، محدودیت های مربوط به خود را داشته و باید جهت بر آورد آن نیز از ابزارها و روش های کمکی نظیر استفاده از داده های رقومی ماهواره ای (شاخص های گیاهی) استفاده شود.

۱-۱- داد ه های ماهواره ای

برخلاف عکس های هوایی که تصاویری آنالوگ (قابل لمس و مشاهده) هستند، بیشتر داده های ماهواره ای (تصاویر رقومی[7]) مجموعه ای از اطلاعات رقومی مربوط به پدیده ها

---

1. Remote Sensing
2. Cartography
3. Geographic Information System (GIS)
4. Satellite
5. Landsat Thematic Mapper
6. Spectral Resolution
7. Image

هستند که توسط سنجنده[1] ماهواره ها بصورت علائم[2] قابل استفاده به پایگاه های زمینی ارسال می شوند. امواج الکترومغناطیسی که از پدیده ها به سنجنده ماهواره ها می رسند، توسط آشکارسازهای هر سنجنده ثبت می گردند. سنجنده ای.تی.ام همان سنجنده تی.ام[3] است که، در سال ۱۹۹۹ به این نام تغییر پیدا کرد و برروی لندست ۷ قرار گرفت. این سنجنده نسبت به تی.ام دارای یک باند پانکروماتیک اضافه در محدوده ۰٫۵۲-۰٫۹ میکرومتر با اندازه پیکسل تقریباً ۱۵ متر می باشد. علاوه بر این، اندازه پیکسل باند ٦ نیز نصف شد و به ٦۰ متر بهبود پیدا نموده است (جدول۱-۱). هر باند ای.تی.ام دارای ۱٦ آشکارساز می باشد، جز باند ٦ که دارای ٤ آشکارساز است. از آنجایی که قدرت تفکیک مکانی[4] سنجنده تی.ام ۲۸٫۵×۲۸٫۵ متر است (اندازه هر عنصر تصویر یا پیکسل[5])، هرآشکار ساز امواج مربوط به این سطح را ثبت می نماید. قدرت تفکیک عددی[6] (رادیومتری) این سنجنده با تعداد ۸ بیت، دامنه ۲۵۵-۰ (۲۵٦سطح) را به خود اختصاص داده است. به عبارت دیگر پیکسل های ای.تی.ام در هر باند، عددی بین ۲۵۵-۰ دارند که نشان دهنده ارزش عددی خصوصیات خاصی از منطقه ای است که توسط پیکسل پوشانده شده است.

1. Sensor
2. Signals
3. Thematic Mapper (T.M)
4. Spatial Resolution
5. Pixel
6. Radiometric Resolution

جدول ۱-۱: مشخصات طیفی و کاربرد باندهای سنجنده ای.تی.ام

باند ای.تی.ام	طول موج	قدرت تفکیک طیفی (μm)	خصوصیات
پانکروماتیک		۰,۵-۰,۹	
۱	آبی	۰,۴۵-۰,۵۲	قابل استفاده برای نقشه برداری از نواحی ساحلی و آبها، تعیین تفاوت بین خاک و گیاهان، نقشه برداری تیپ های جنگلی و تعیین مناطق کشاورزی
۲	سبز	۰,۵۲-۰,۶	قابل استفاده برای تعیین پوشش مناطق کشاورزی و نوع محصول و ارزیابی شادابی وسلامتی آنها
۳	قرمز	۰,۶۳-۰,۶۹	قابل استفاده برای تمیز بین گونه ها و تعیین حدود مناطق خاکها وحدود پدیده های زمین شناسی
٤	مادون قرمزنزدیک	۰,۷۹-۰,۹	این باند برای تعیین برآورد میزان بیوماس گیاهان، تعیین نوع محصول و افتراق بین گیاه/خاک و خاک/آب به کار رفته است
٥	مادون قرمزمیانی	۱,۵۵-۱,۷٤	جهت تعیین میزان آب گیاهان وتعیین فشار کم آبی در کشاورزی وسلامت گیاهان طراحی شده و قادر به تعیین افتراق بین ابر، برف و یخ است
٦	مادون قرمز حرارتی	۱۰,٤-۱۲,٥	نشانگر میزان سلامت و استرس گیاهان و محصولات بوده وقادر به اندازه گیری حرارت، آتش سوزی ها و تعیین آلودگی های حرارتی است و برای تعیین مناطق زمین حرارتی نیز مناسب است
۷	مادون قرمزمیانی	۲,۰۸-۲,۳۵	مفید برای تعیین تفاوت بین پدیده های زمین شناختی، صخره ها، سنگ ها و مناطق تیپ های خاک و همچنین تعیین رطوبت خاک و گیاهان

۱-۱-۱- سیستم آماده سازی (پردازش) تصویر

به منظور قابل استفاده نمودن تصاویر ماهواره ای، یکسری عملیات پردازش روی آنها انجام می گیرد. یک سیستم آنالیز تصویر، سیستمی است که برای وارد کردن، ذخیره، تغییر ساختار، تجزیه و تحلیل، نمایش وچاپ داده های ماهواره ای مورد استفاده قرار می گیرد (سپهری، ۱۳۸۳). پردازش تصویر شامل سه مرحله پردازش مقدماتی[1]، پردازش اصلی (تجزیه وتحلیل داده[2]) و پردازش نهایی[3] می باشد.

الف)پردازش مقدماتی

داده های ماهواره ای برای اینکه مورد تجزیه و تحلیل قرار بگیرند، لازم است که آماده شوند. داده های به دست آمده از ماهواره معمولاً دارای نواقص و خطاهایی هستند که قبل از هر کاری باید آنها را تصحیح نمود. از جمله مواردی که در این بخش انجام می شود، تصحیح خطوط گم شده[4]، تصحیح خطای نواری[5]، تصحیح هندسی[6] و تصحیح جوی[7] است.

ب)پردازش اصلی

در واقع کلیه عملیاتی که تا قبل از کار با داده ها انجام می شد، پردازش مقدماتی بود و از زمان تهیه الگوریتم[8] و اجرای برنامه های محاسباتی، عملیات پردازش اصلی شروع می

1. Pre-Processing
2. Pro-Processing
3. Post-Processing
4. Correcting Line Dropout
5. De-Striping Correction
6. Geometric Correction
7. Atmospheric Correction
8. Algorithm

گردد. این عملیات شامل طبقه بندی داده ها[1]، ارزیابی صحت طبقه بندی[2]، استفاده از داده ها جهت محاسبه شاخص های گیاهی[3] و تهیه نقشه های موضوعی[4] می باشد.

ج)پردازش نهایی

این مرحله از پردازش شامل استخراج تصویر، رنگ آمیزی، تهیه مقیاس وچاپ نقشه است.

۱-۱-۲- طبقه بندی داده های ماهواره ای

از جمله موارد مهم در پردازش داده های ماهوارهٔ ای، طبقه بندی آنها است. طبقه بندی به معنی قرار دادن پیکسل هایی که از جهت یک یا چند صفت با یکدیگر همخوانی دارند، در یک گروه یا طبقه است. در طبقه بندی، پیکسل ها در گروه های متفاوتی قرار می گیرند که هر گروه از گروه دیگر قابل تفکیک باشد. طبیعی است که این طبقه بندی بر اساس ارقام طیفی هر باند در هر پیکسل انجام می پذیرد. تعیین نام طبقه یک پیکسل ناشناخته، بر اساس تشابهات خصوصیات طیفی پیکسل (پیکسل ناشناخته) با خصوصیات پیکسل هایی که دارای رده شناخته شده ای هستند، می باشد (مالمیریان، ۱۳۷٦). نتیجه طبقه بندی تفکیک پدیده ها می باشد که راهنمایی برای تعیین ارتباطات است.

۱-۱-۲-۱- روش های طبقه بندی

بطور کلی طبقه بندی داده ها به دو شکل طبقه بندی نظارت شده[1] و طبقه بندی نظارت نشده (بدون نظارت)[2] انجام می شود..

1. Data Classification
2. Accuracy Acessment
3. Vegetation Indices
4. Thematic Maps