بسم الله الرحمن الرحيم
الحمد لله رب العالمين الرحمن الرحيم مالك يوم الدين
اهدنا الصراط المستقيم صراط الذين
انعمت عليهم غير المغضوب عليهم
ولا الضالين

دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

دانشکده جنگلداری و فنآوری چوب و کاغذ

پایان نامه

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M .Sc) در رشته مهندسی منابع طبیعی- جنگلداری

عنوان:

بررسی نرخ تغییرات گستره جنگل‌های گلیداغی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای

نگارش و پژوهش

پروین رنجبرنژاد

استاد راهنما

دکتر شعبان شتایی

استادمشاور

دکتر عبدالرسول سلمان ماهینی

بهمن ۱۳۸۸

چکیده

در این تحقیق سعی شده است میزان، نوع و نرخ تغییرات گستره جنگل به وجود آمده در طرح جنگلداری گلیداغی با استفاده از تصاویر سنجنده‌های TM و +ETM ماهواره لندست مربوط به سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ توسط سه روش کشف تغییرات مقایسه پس از طبقه‌بندی، شاخص نرمال شده تفاوت پوشش گیاهی و آنالیز مولفه‌های اصلی مورد بررسی قرار گیرد. مطابقت هندسی تصاویر با استفاده از نقاط کنترل زمینی و با RMSE کمتر از یک پیکسل صورت گرفت. نمونه‌های تعلیمی از طبقات جنگل و غیرجنگل انتخاب و تفکیک پذیری آن‌ها با معیار واگرایی مورد تایید قرار گرفت. طبقه‌بندی با استفاده از الگوریتم حداکثر احتمال بر روی باندها انجام گرفت. ارزیابی صحت نتایج با استفاده از تعدادی نقاط واقعیت زمینی نمونه‌ای مورد بررسی قرار گرفت. نتایج ارزیابی نشان داد که صحت کلی تصاویر TM و +ETM به ترتیب برابر با ۹۲/۰۹ درصد و ۹۲/۶۶ درصد بوده است. این نتایج نشان داد که تصاویر TM و +ETM، قابلیت تهیه نقشه گستره جنگل را دارند و می‌توانند برای بررسی کشف تغییرات مورد استفاده قرار گیرند. نتایج طبقه‌بندی به منظور کشف تغییرات با همدیگر تقابل داده شدند و نقشه تغییرات و عدم تغییرات و نرخ تغییرات بدست آمد. نرخ تغییرات جنگل در دوره مورد نظر در منطقه مورد مطالعه برابر با ۹/۰۲ درصد (۶۳۱/۷۱ هکتار) بوده است. در روش کشف تغییرات با استفاده از تفاضل NDVI، تصاویر NDVI مربوط به دو دوره ایجاد و با یکدیگر تفریق داده شدند. حدود آستانه تغییرات با استفاده از ۸۰ پیکسل از مناطق عدم تغییرات جنگل و غیر جنگل بدست آمد و نقشه تغییرات با اعمال حدود آستانه تهیه گردید. نتایج نشان داد که استفاده از آستانه با دو برابر انحراف معیار نتایج بهتری نسبت به آستانه یک برابر انحراف معیار دارد. در آنالیز مولفه‌های اصلی حالت یک زمانه، دو مولفه اول تصاویر سال‌های ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ انتخاب شدند و از یکدیگر تفریق شدند. درحالت دو زمانه، مولفه‌های سوم و چهارم حاصل از آنالیز مولفه‌های توامان باندهای دو تصویر TM و +ETM (۱۲ باند)، انتخاب گردیدند. پس از اعمال حد آستانه، نقشه تغییرات- عدم تغییرات منطقه بدست آمد. مقایسه نقشه‌های طبقه‌بندی شده حاصل از روش‌های به کار گرفته شده با نقشه واقعیت زمینی، نشان داد روش مقایسه پس از طبقه‌بندی با صحت کلی ۸۵/۱۳ درصد و ضریب کاپای ۰/۵۰۸۵ نسبت به سایر روش‌های تعیین تغییرات در این تحقیق، دارای بالاترین صحت کلی و ضریب کاپا می باشد.

واژگان کلیدی: نرخ تغییرات، گستره جنگل، TM، +ETM، روش‌های کشف تغییرات، گلیداغی

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

فصل اول: مقدمه و کلیات

مقدمه و کلیات ۱

۱-۱ مقدمه ۱

۱-۲ کلیات ۴

۱-۲-۱ مفاهیم سنجش از دو ۴

۱-۲-۲ کاربردهای سنجش از دور ۴

۱-۲-۳ انواع سنجش از دور ۴

۱-۲-۴ فعل و انفعال انرژی در اتمسفر و سطح زمین ۵

۱-۲-۴-۱ طیف الکترومغناطیس ۵

۱-۲-۴-۲ بازتاب طیفی گیاهان ۶

۱-۲-۵ مولفه‌های فرآیند سنجش از دور ۸

۱-۲-۶ ماهواره‌های سنجش از دور ۹

۱-۲-۶-۱ ماهواره لندست ۵ ۹

۱-۲-۶-۲ ماهواره لندست ۷ ۱۰

۱-۲-۷ مهمترین قابلیت‌های داده‌های سنجش از دور ۱۰

۱-۲-۸ پیش پردازش تصاویر ماهواره‌ای ۱۱

۱-۲-۹ بررسی کیفیت دادهها ۱۱

۱-۲-۱۰ تصحیح خطاهای تصاویر ماهواره‌ای ۱۱

۱-۲-۱۱ استخراج اطلاعات از تصاویر ماهوارها ۱۳

۱-۲-۱۱-۱ تفسیر بصری تصاویر ۱۳
۱-۲-۱۱-۲ تفسیر رقومی تصاویر ۱۳
۱-۲-۱۲ تخریب جنگل‌ها ۱۴
۱-۲-۱۳ کشف تغییرات ۱۴
۱-۲-۱۴ روش‌های کشف تغییرات با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ۱۶
۱-۲-۱۴-۱ روش تفاضل تصاویر ۱۶
۱-۲-۱۴-۱-۲ روش تفاضل شاخص نرمال شده تفاوت گیاهی ۱۷
۱-۲-۱۴-۱-۲ تعیین آستانه ۱۸
۱-۲-۱۴-۲ روش تحلیل مولفه‌های اصلی ۱۸
۱-۲-۱۴-۳ مقایسه پس از طبقه‌بندی ۱۹
۱-۲-۱۴-۳-۱ ارزیابی تغییرات روش مقایسه پس از طبقه‌بندی ۲۰
۱-۲-۱۴-۳-۲ روش‌های طبقه‌بندی ۲۰
۱-۲-۱۴-۳-۲-۱ طبقه‌بندی نظارت نشده ۲۰
۱-۲-۱۴-۳-۲-۲ طبقه‌بندی نظارت شده ۲۱
۱-۲-۱۴-۳-۳ نمونه‌های تعلیمی ۲۲
۱-۲-۱۴-۳-۳-۱ انتخاب نمونه‌های تعلیمی ۲۲
۱-۲-۱۴-۳-۳-۲ روش‌های نمونه‌برداری و انتخاب نمونه‌های تعلیمی ۲۲
۱-۲-۱۴-۳-۳-۳ ارزیابی صحت نمونه‌های تعلیمی و بررسی تفکیک‌پذیری آن‌ها ۲۲
۱-۲-۱۴-۳-۴ الگوریتم‌های طبقه‌بندی ۲۳
۱-۲-۱۵ ارزیابی صحت نتایج طبقه‌بندی و معیارهای برآورد آن ۲۴
۱-۲-۱۵-۱ ارزیابی صحت نتایج طبقه‌بندی ۲۵
۱-۲-۱۵-۲ معیارهای برآورد ارزیابی صحت ۲۵

فصل دوم: سابقه تحقیق

۲- بررسی منابع ۲۷
۲-۱سابقه تحقیق در ایران ۲۷
۲-۲ سابقه تحقیق در خارج از کشور ۳۲

فصل سوم: مواد و روش‌ها

۳- مواد و روش‌ها ۴۰
۳-۱ منطقه مورد مطالعه ۴۰
۳-۲ داده‌های مورد استفاده ۴۲
۳-۳ نرم‌افزارهای مورد استفاده در تحقیق ۴۳
۳-۴ تهیه نقشه واقعیت زمینی نمونه‌ای ۴۳
۳-۵ پیش‌پردازش داده‌های ماهواره‌ای ۴۴
۳-۵-۱ بررسی تطابق هندسی داده‌های ماهواره‌ای ۴۴
۳-۵-۲ بررسی میزان خطای اتمسفری داده‌های ماهواره‌ای ۴۴
۳-۶ ایجاد تصاویر رنگی مرکب ۴۵
۳-۷ بکارگیری روش‌های کشف تغییرات ۴۵
۳-۷-۱ روش کشف تغییرات از طریق مقایسه پس از طبقه‌بندی ۴۵
۳-۷-۱-۱ انتخاب نمونه‌های تعلیمی ۴۶
۳-۷-۱-۲ بررسی تفکیک پذیری طبقات ۴۶
۳-۷-۱-۳ طبقه‌بندی ۴۶
۳-۷-۱-۴ ارزیابی صحت نتایج طبقه‌بندی ۴۶
۳-۷-۱-۵ تهیه نقشه تغییرات و تعیین میزان و نوع تغییرات ۴۷
۳-۷-۱-۶ ارزیابی نرخ تغییرات جنگل ۴۷

۳-۷-۲ روش اختلاف شاخص پوشش گیاهی نرمال شده ۴۷
۳-۷-۲-۱ تعیین آستانه در روش شاخص پوشش گیاهی نرمال شده ۴۸
۳-۷-۳ روش کشف تغییرات با استفاده از تجزیه مولفه‌های اصلی ۴۸
۳-۷-۳-۱ تجزیه مولفه‌های اصلی با استفاده از حالت یک زمانه (تفریق مولفه‌ها) ۴۹
۳-۷-۳-۲ تجزیه مولفه‌های اصلی با استفاده از حالت دو زمانه ۴۹
۳-۷-۳-۳ تعیین آستانه در روش تجزیه مولفه‌های اصلی ۴۹
۳-۸ مقایسه تکنیک‌های کشف تغییرات از طریق تهیه نقشه واقعیت زمینی و ارزیابی صحت نقشه تغییرات ۵۰

فصل چهارم: نتایج

۴- نتایج ۵۱
۴-۱ بررسی کیفیت و تصحیح هندسی تصاویر ماهواره‌ای ۵۱
۴-۲ بررسی میزان خطای اتمسفری داده‌های ماهواره‌ای ۵۱
۴-۳ تهیه نقشه واقعیت زمینی ۵۲
۴-۴ روش‌های کشف تغییرات ۵۲
۴-۴-۱ روش کشف تغییرات مقایسه پس از طبقه‌بندی ۵۲
۴-۴-۱-۱ انتخاب نمونه‌های تعلیمی ۵۲
۴-۴-۱-۲ بررسی تفکیک پذیری طبقات ۵۲
۴-۴-۱-۳ طبقه‌بندی ۵۳
۴-۴-۱-۴ ارزیابی صحت نتایج طبقه‌بندی ۵۴
۴-۴-۱-۵ تهیه نقشه تغییرات و تعیین میزان و نوع تغییرات ۵۵
۴-۴-۱-۶ ارزیابی نرخ تغییرات ۵۷
۴-۴-۱-۷ ارزیابی صحت تصویر طبقه‌بندی شده روش مقایسه پس از طبقه‌بندی ۵۷
۴-۴-۲ روش کشف تغییرات شاخص نرمال شده تفاوت پوشش گیاهی ۵۸

۴-۴-۲-۱ تعیین آستانه در روش کشف تغییرات NDVI ۶۰
۴-۴-۲-۲ ارزیابی صحت تصاویر طبقه‌بندی شده NDVI ۶۲
٤-۴-۳ روش کشف تغییرات با استفاده از تجزیه مولفه‌های اصلی ۶۳
۴-۴-۳-۱ تجزیه مولفه‌های اصلی با استفاده از حالت یک زمانه (تفریق مولفه‌ها) ۶۴
۴-۴-۳-۱-۱ تعیین آستانه در روش تجزیه مولفه‌های اصلی با استفاده از حالت یک زمانه (تفریق مولفه‌ها) ۶۵
۴-۴-۳-۱-۲ ارزیابی صحت تصاویر طبقه‌بندی شده حاصل از تجزیه مولفه‌های اصلی۶۸
۴-۴-۳-۲ تجزیه مولفه‌های اصلی با استفاده از حالت دو زمانه ۷۰
۴-۴-۳-۲-۱ تعیین آستانه در روش تجزیه مولفه‌های اصلی ۷۲
۴-۴-۳-۲-۲ ارزیابی صحت نتایج حاصل از طبقه‌بندی با روش PCA دو زمانه ۷۵

فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری

۵-۱ بحث و نتیجه‌گیری ۷۸
۵-۲ نتیجه‌گیری نهایی ۸۲
۵-۳ پیشنهادات ۸۴
منابع ۸۵
چکیده انگلیسی

فهرست جداول

جدول ۱-۱. ماهواره لندست ۵ و ۷ ۱۰

جدول ۴-۱. نتایج میزان تفکیک‌پذیری بین دو طبقه جنگل و غیر جنگل ۵۳

جدول ۴-۲. نتایج حاصل از ارزیابی صحت نتایج طبقه‌بندی ۵۵

جدول ۴-۳. مساحت مناطق تغییر و بدون تغییر ۵۷

جدول ۴-۴. نتایج حاصل از ارزیابی صحت روش مقایسه پس از طبقه‌بندی با واقعیت زمینی ۵۸

جدول ۴-۵. نتایج ارزیابی صحت روش کشف تغییرات شاخص نرمال شده ل شده تفاوت گیاهی با واقعیت زمینی ۶۳

جدول ۴-۶. ضریب همبستگی بین باندهای اصلی تصویر TM سال ۱۹۸۷ ۶۴

جدول ۴-۷. واریانس و بردار ویژه مربوط به هر یک از مولفه‌های حاصل از تصویر TM ۶۴

جدول ۴-۸. ضریب همبستگی بین باندهای اصلی تصویر +ETM سال ۲۰۰۱ ۶۵

جدول ۴-۹. واریانس و بردار ویژه مربوط به هر یک از مولفه‌های حاصل از تصویر +ETM ۶۵

جدول ۴-۱۰. نتایج ارزیابی صحت بر روی نقشه‌های حاصل از تجزیه مولفه‌های اصلی یک زمانه ۶۹

جدول۴-۱۱. جدول همبستگی و کوواریانس بین باندهای تصاویر سال ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ ۷۱

جدول ۴-۱۲. واریانس و بردار ویژه مولفه‌های حاصل از آنالیز مولفه‌های اصلی ۷۲

جدول ۴-۱۳. نتایج ارزیابی صحت بر روی نقشه‌های حاصل از تجزیه مولفه‌های اصلی دو زمانه ۷۵

جدول ۴-۱۴. نتایج ارزیابی صحت بر روی نقشه‌های حاصل از اعمال روش‌های مختلف کشف تغییرات ۷۷

فهرست اشکال

شکل ۱-۱. طیف الکترومغناطیسی ۶

شکل۱-۲. مقایسه طیفی آب، خاک وگیاه ۷

شکل ۱-۳. مؤلفه‌های‌فرآیند سنجش از دور ۹

شکل ۱-۱. محدوده منطقه گلیداغی ۴۰

شکل ۴-۱. تصویر طبقه‌بندی شده سال۱۹۸۷ ۵۴

شکل ۴-۲. تصویر طبقه‌بندی شده سال۲۰۰۱ ۵۴

شکل ۴-۳. نقشه تقابل تصاویر حاصل از دو مقطع زمان ۵۶

شکل۴-۴. نقشه تغییرات و عدم تغییرات حاصل از روش مقایسه پس از طبقه‌بندی بعد از اعمال ماسک طرح گلیداغی ۵۶

شکل ۴-۵. تصویر NDVI مربوط به سال ۱۹۸۷ ۵۹

شکل ۴-۷. تصویر حاصل از تفریق NDVI سال ۱۹۸۷ از ۲۰۰۱ ۶۰

شکل ۴-۸. نقشه گستره تغییرات و بدون تغییر با آستانه یک برابر انحراف معیار با استفاده از تصویر تفاضل NDVI ۶۱

شکل ۴-۹. نقشه گستره تغییرات و مناطق بدون تغییر با اعمال آستانه دو برابر انحراف معیار بر روی تصویر تفاضل NDVI ۶۲

شکل ۴-۱۰. نقشه مناطق دارای تغییر و بدون تغییر با اعمال یک برابر انحراف معیار بر روی تصویر تفریق مولفه اول سال ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ منطقه مورد مطالعه ۶۶

شکل ۴-۱۱. نقشه مناطق دارای تغییر و بدون تغییر با اعمال دو برابر انحراف معیار بر روی تصویر تفریق مولفه اول سال ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ منطقه مورد مطالعه ۶۷

شکل ۴-۱۲. نقشه مناطق دارای تغییر و بدون تغییر با اعمال یک برابر انحراف معیار بر روی تصویر تفریق مولفه دوم سال ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ منطقه مورد مطالعه ۶۷
شکل ۴-۱۳. نقشه مناطق دارای تغییر و بدون تغییر با اعمال دو برابر انحراف معیار بر روی تصویر تفریق مولفه دوم سال ۱۹۸۷ و ۲۰۰۱ منطقه مورد مطالعه ۶۸
شکل ۴-۱۴. نقشه مناطق دارای تغییر و بدون تغییر با اعمال یک برابر انحراف معیار بر روی تصویر دو زمانه حاصل از مولفه سوم منطقه مورد مطالعه ۷۳
شکل ۴-۱۵. نقشه مناطق دارای تغییر و بدون تغییر با اعمال دو برابر انحراف معیار بر روی تصویر دو زمانه حاصل از مولفه سوم منطقه مورد مطالعه ۷۳
شکل ۴-۱۶. نقشه مناطق دارای تغییر و بدون تغییر با اعمال یک برابر انحراف معیار بر روی تصویر دو زمانه حاصل از مولفه چهارم منطقه مورد مطالعه ۷۴
شکل ۴-۱۷. نقشه مناطق دارای تغییر و بدون تغییر با اعمال دو برابر انحراف معیار بر روی تصویر دو زمانه حاصل از مولفه چهارم منطقه مورد مطالعه ۷۴

۱- مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه

بدون تردید زیستگاه‌های زیست‌کره، میراث‌های با ارزش طبیعی هر سرزمین و کشور محسوب می‌شوند که مبین گستره‌ای از اکوسیستم‌های دست نخورده، تنوع عظیمی از گونه‌های گیاهی و جانوری، سیمای منحصر به فردی از چشم‌اندازها، عوارض زمین و آثار تاریخی فرهنگی بی‌شمار و دارای ارزش‌های اقتصادی، آموزشی، پژوهشی و تفرجگاهی در گستره‌ای نه چندان وسیع می‌باشند. بر خلاف تصور عام از این قبیل مناطق که آن‌ها را مانند سرمایه‌های راکد و حتی بعضاً در جهت برخی استفاده‌های ویژه، انحصاری می‌پندارند، حفاظت پایدار از چنین منطقه‌هایی که تنها در گرو درک و شناخت واقعی ارزش‌های نهفته در آن‌ها امکان‌پذیر است به واقع تعیین کننده پایداری روند توسعه سرزمین محسوب می‌گردد (ساسانی، ۱۳۷۵).

جنگل‌های شمال به عنوان مهمترین و با ارزش‌ترین اکوسیستم‌های جنگلی کشور و منبع تولید چوب و سایر فراورده‌های جنگلی می‌باشد که به لحاظ تعداد گونه‌های درختی و درختچه‌ای جزو جنگل‌های غنی از گونه محسوب می‌شود. در این جنگل‌ها ۸۰ گونه درختی و ۵۰ گونه درختچه‌ای یافت می‌شود (مروی مهاجر،۱۳۸۴).

با توجه به این که جنگل از مهمترین ثروت‌های طبیعی و از با ارزش‌ترین سامانه‌های حیات وحش هر کشوری به شمار می‌آید، تنوع در شرایط محیطی و تفاوت آن‌ها از منطقه‌ای به منطقه دیگر مانند تفاوت‌های اقلیمی، زمین‌شناسی و توپوگرافی وخاک، منابع آب و پوشش گیاهی، باعث تفاوت در توان اکولوژیک مناطق می‌گردد. استفاده از این مناطق بدون در نظر گرفتن تفاوت‌های اکولوژیک و پتانسیل‌های محیطی، موجب پدیده‌های ناگواری همچون فرسایش، بیابان‌زایی، آلودگی زمین و تخریب محیط زیست می‌شود که در نهایت منابع طبیعی را در معرض تهدید قرار می‌دهد. در چنین شرایطی مدیریت غلط و روش‌های نادرست بهره‌برداری دست به دست هم داده زمینه کاهش منابع و

استفاده غیر منطقی انسان از سرزمین را فراهم می‌کند. افزایش سیل در سال‌های اخیر ،آلودگی هوا و آب در شهرهای بزرگ، از بین رفتن سطح وسیعی از جنگل‌ها، رشد بی رویه شهرها، بیابان‌زایی گسترده ونظایر آن از نتایج نادرست استفاده از سرزمین می‌باشد که در نهایت به فقر و تخریب منابع منجر می‌گردد (کرمی،۱۳۸۳).

تغییرات کاربری اراضی محصول واکنش بین عوامل فرهنگی، مهارت‌ها، احتیاجات جامعه از یک سو و پتانسیل‌های طبیعی از سوی دیگر می‌باشد. این تغییرات یا به صورت طبیعی در مدار گردش آن و یا به وسیله عوامل مصنوعی از جمله دخالت انسان به وجود می آیند (نشاط،۱۳۸۱).

از مهمترین عوامل تخریب کننده این مناطق توسط عوامل انسانی می‌توان به تغییر کاربری جنگل به اراضی کشاورزی و مسکونی، استفاده از چوب جنگل‌ها در تولید فرآورده‌های چوبی و منبع سوخت و انرژی به ویژه در بخش‌های محروم منطقه و همچنین تخریب تدریجی و کاهش وسعت آن‌ها به دلیل آلودگی محیط زیست و گرم شدن کره زمین (سرهنگ زاده،۱۳۷۳)، آتش‌سوزی (دینگ چنگ،۱۹۹۰)، جاده‌ها و خطوط ارتباطی و انتقال نیرو (گاز– برق)، فرسایش خاک و لغزش اشاره نمود (رضایی بنفشه،۱۳۸۶).

با توجه به بررسی عوامل تخریب معلوم گردید که فعالیت‌های انسانی مهمترین عامل از بین رفتن جنگل‌ها است. لذا جهت مدیریت و حفاظت پایدار از این منابع توجه به مقدار و محل جنگل‌زدایی، سرعت و مساحت جنگل زدایی و علل جنگل زدایی ضروری است (رضایی بنفشه،۱۳۸۶).

آگاهی از نحوه استفاده از زمین و نوع فعالیتی که در هر بخش از زمین انجام می‌گیرد، جهت دستیابی به اطلاعات صحیح و به هنگام از جوامع و پدیده‌های مختلف زمینی اساس برنامه‌ریزی‌های گوناگون است (نشاط،۱۳۸۱). اهمیت جنگل‌های شمال از نظر تجاری و زیست محیطی ایجاب می‌کند که اطلاعات کمی و کیفی به هنگام و دقیقی از آن تهیه و تغییرات آن در طول دوره‌های نه چندان طولانی مدت تعیین گردد. کشف تغییرات [۱] به موقع و دقیق از عوارض سطح زمین برای درک روابط

[۱] - Change detection

و فعل و انفعال‌های بین انسان و پدیده‌های طبیعی به منظور تصمیم‌گیری بهتر برای مدیریت و استفاده بهینه از منابع بسیار مهم است (قنبری،۱۳۸۶).

تعیین تغییرات با استفاده از تصاویر ماهواره ای به یکی از زیر شاخه‌های مهم در علم جنگل‌داری تبدیل شده است و ابزاری برای نظارت و کنترل انواع تغییرات (چه این تغییرات به وسیله انسان و چه به صورت طبیعی رخ داده باشد) در اکوسیستم جنگل می‌باشد (سادر، ۲۰۰۳). مشخص کردن صحیح و به موقع تغییرات در پدیده‌هایی که در سطح زمین رخ می‌دهد، پایه و اساس درک رابطه بین کارکردهای انسان و رخدادهای طبیعی و استفاده از منابع طبیعی می‌باشد.

کشف تغییرات شامل کاربرد داده‌های چند زمانی برای بررسی کمی تغییرات زمانی پدیده‌ها می‌باشد. روش‌های زیادی برای تشخیص این تغییرات وجود دارد که از بین آن‌ها، روش‌های اصلی کشف تغییرات شامل آنالیز مؤلفه‌های اصلی[۱]، تفاضل تصاویر[۲] و مقایسه پس از طبقه‌بندی[۳] به طور معمول استفاده می‌شوند (قنبری،۱۳۸۶). در این تحقیق نیزسعی می‌گردد تا تغییرات گستره جنگل با استفاده از روش‌های مذکور مورد بررسی قرار گیرد.

این مطالعه به منظور بررسی میزان تخریب جنگل و نرخ تغییرات جنگل در یک دوره زمانی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و مقایسه برخی روش‌های کشف تغییرات کاربری اراضی جنگلی و معرفی بهترین روش بررسی تغییرات جهت بررسی تخریب جنگل‌های منطقه گلیداغی در استان گلستان در نظر گرفته شده است.

فرضیه‌های این تحقیق به شرح زیر می‌باشند:

– داده‌های ماهواره‌ای لندست ۵ و ۷ قابلیت بررسی کشف تغییرات را دارند.

– روش‌های آنالیزمؤلفه‌های اصلی، مقایسه پس از طبقه‌بندی وتفاضل تصاویر قابل استفاده جهت کشف تغییرات با درستی نسبی بالا می‌باشند.

---

[۱] - PCA

[۲] - Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)

[۳] - Post Classification

- روش‌های مختلف کشف تغییرات دارای دقت متفاوتی در نشان دادن نرخ تغییرات هستند .

اهداف تعیین شده برای این تحقیق عبارتند از:

۱- بررسی قابلیت داده‌های ماهواره‌ای در کشف تغییرات گستره جنگل

۲- تعیین نرخ تغییرات گستره جنگل

۳- بررسی سه روش کشف تغییرات گستره جنگل و انتخاب مناسب‌ترین‌آنها

۱-۲ کلیات

۱-۲-۱ مفاهیم سنجش از دور[۱]

سنجش از دور یعنی تشخیص و جمع‌آوری داده‌ها از فاصله دور و عمدتا به عنوان فناوری و علمی تعریف می‌شود که به وسیله آن می‌توان بدون تماس مستقیم، مشخصه‌های (مکانی، طیفی، زمانی) یک شیء یا پدیده را تعیین، اندازه‌گیری و یا تجزیه و تحلیل نمود. با نداشتن تماس مستقیم، باید روشی برای انتقال اطلاعات از طریق فضا مورد استفاده قرار گیرد. برای این منظور، واسطه‌های مختلفی مانند میدان جاذبه، میدان مغناطیسی، امواج صوتی و انرژی الکترومغناطیسی مورد استفاده قرار می‌گیرد. با این وجود، فناوری رایج در سنجش از دور، استفاده از امواج الکترومغناطیس است. سنجش از دور در علوم منابع زمینی عبارت است از اندازه گیری خصوصیات پدیده‌های سطح زمین با استفاده از داده‌هایی که از راه دور توسط هواپیما و ماهواره کسب می‌شوند (درویش صفت، ۱۳۷۷).

۱-۲-۲ کاربردهای‌سنجش ازدور

معروفترین کاربرد سنجش از دور در نقشه‌برداری و سامانه اطلاعات جغرافیایی[۲] است، همچنین به مواردی از جمله بررسی و شناخت فضای بیکران، پایش محیط زیست، اقیانوس شناسی، کمک به پیشگیری و مدیریت بلایای طبیعی (سیل، زلزله، سونامی وغیره)، کویرزدایی، اکتشاف و استخراج منابع زیرزمینی، امداد و نجات و رصد تغییرات آب و هوای جهان، استفاده از آن در زمین‌شناسی، معدن، شیلات، کارتوگرافی، جغرافیا، مطالعات زیست شناسی، مطالعات زیست محیطی، کشاورزی، جنگلداری، توسعه اراضی و به طورکلی مدیریت منابع زمینی و غیره می توان اشاره کرد.

۱-۲-۳ انواع سنجش از دور

---

[۱] Remote Sensing
[۲] GIS

بر اساس نوع منبع انرژی مورد استفاده، سنجش از دور به دو دسته سنجش از دور فعال[1] و سنجش از دور غیرفعال[2] تقسیم می‌شود. سنجش از دور غیرفعال هنگامی مطرح می‌شود که یک منبع طبیعی انرژی که عمدتا خورشید است، مورد استفاده قرار گیرد. سنجنده‌های فعال، امواجی را از خود تولید می‌کنند و با تاباندن آن به سمت هدف مورد نظر و دریافت بازتابش حاصل از آن، به هندسه یا ویژگی‌های هدف پی می‌برند. انواع سنجنده‌های راداری یا لیزری نمونه بارز این نوع هستند.
با توجه به محدوده‌های انرژی الکترومغناطیس به کار رفته و خصوصیات آن‌ها در محدوده‌های طیفی نوری، حرارتی و مایکروویو، سنجش از دور نوری، سنجش از دور حرارتی و سنجش از دور مایکروویو مطرح می‌شوند. سنجش از دور اشعه ایکس و گاما نیز در مقیاس محدودتری مطرح هستند.

۱-۲-۴ فعل و انفعال انرژی در اتمسفر و سطح زمین

نور خورشید هنگام عبور از اتمسفر توسط مولکول‌ها و ذرات معلق اتمسفر تحت تاثیر قرار گرفته، منعکس، پخش یا جذب می‌شود

۱-۲-۴-۱ طیف الکترومغناطیس

تابش الکترومغناطیسی[3] به علت اتم‌ها و مولکول‌های موجود در مواد می‌باشد. طیف الکترومغناطیسی منبع معمول داده‌های سنجش از دور است. متداولترین واحدی که برای اندازه گیری طول موج در طیف الکترومغناطیس مورد استفاده قرار می‌گیرد، میکرومتر است. بخش‌های طیف الکترومغناطیسی به کار رفته در سنجش از دور در امتداد یک طیف پیوسته قرار می‌گیرند که در محدوده وسیعی شامل امواجی با طول موج بسیار کوتاه (اشعه گاما) تا بسیار بلند (امواج رادیویی) قرار می‌گیرد.
بخش مرئی این طیف در محدوده بین ۰/۴ میکرومتر تا ۰/۷ میکرومتر قرار دارد، بطوری که رنگ آبی

---

[1] -Impassive
[2] *passive*
[3] - Electro-Magnetic Radiation

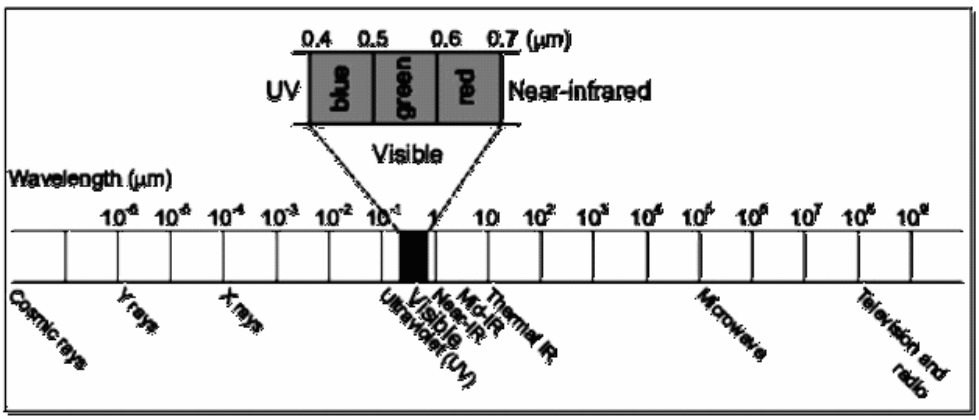
تقریباً بین طول موج ۰/۴ میکرومتر تا ۰/۵ میکرومتر، رنگ سبز تقریباً بین طول موج ۰/۵ میکرومتر تا ۰/۶ میکرومتر و رنگ قرمز تقریباً بین طول موج ۰/۶ میکرومتر تا ۰/۷ میکرومتر می‌باشد.

در انتهای نور قرمز محدوده طیف مرئی، سه نوع امواج مادون قرمز وجود دارد، از ۰/۷ میکرومتر تا ۱/۳ میکرومتر مادون قرمز نزدیک، از ۱/۳ میکرومتر تا ۳ میکرومتر مادون قرمز میانی و بیش از ۳ میکرومتر مادون قرمز حرارتی قرار دارد.

در طول موجهای بیشتر (بیشتر از ۱ میلی متر) بخش امواج کوتاه (میکروویو) طیف وجود دارد (شکل ۱-۱).

اکثر سیستم‌های سنجش متداول در یک یا چندین بخش از قسمت‌های مرئی، مادون قرمز یا میکروویو طیف الکترومغناطیس فعالیت می‌کنند. به عبارت دیگر هر یک از سیستم‌های سنجنده به نواحی خاصی از طیف الکترومغناطیس حساس بوده و قسمتی از خصوصیات طیفی اجسام را ثبت می‌کنند.

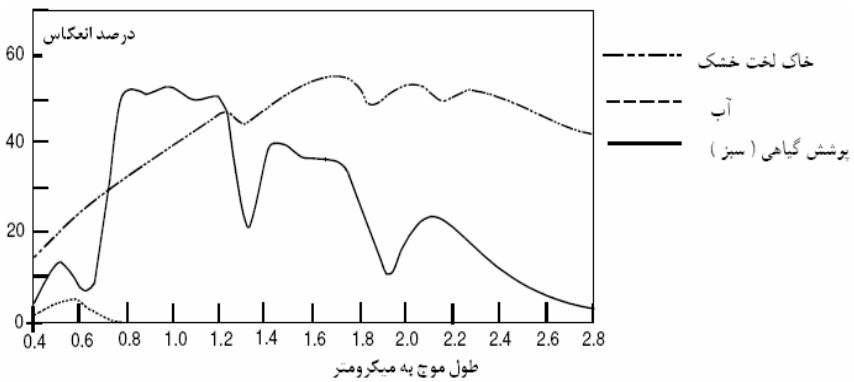
.



شکل ۱-۱. طیف الکترومغناطیسی

۱-۲-۴-۲ بازتاب طیفی گیاهان

تعامل نوری پدیده‌ها در چهار جنبه پراکنش [۱]، جذب [۲]، عبور [۳] و بازتاب [۴] نمود پیدا می‌کند. ویژگی های فیزیکی و شیمیایی پدیده و اندازه طول موج انرژی الکترومغناطیسی میزان هر کدام از اجزاء یاد شده را تعیین می‌کند. نسبت انرژی‌های منعکس شده، جذب شده و عبور یافته در مورد پدیده های مختلف برای یک طول موج معین و نیز نسبت انرژی در این حالت‌ها برای یک پدیده معین در طول موج‌های مختلف با هم فرق دارند. شکل ۱-۲ انعکاس طیفی آب، خاک و گیاه را نشان می‌دهد.



شکل۱-۲. مقایسه طیفی آب، خاک وگیاه

در بازتاب طیفی گیاهان، کلروفیل، ذرات رنگی، آب موجود در گیاه، شکل و ساختار فیزیکی و بسیاری از پارامترها تاثیر دارند. طرح کلی انعکاس در گیاهان یکسان می‌باشد. اما بخش‌های متفاوت برگ، تاثیرات متفاوتی بر روی انرژی الکترومغناطیسی تابیده شده از خورشید دارند (لانگلی، ۲۰۰۱).

---

[۱] - Scattering
[۲] - Absorbtion
[۳] - Transmission
[۴] - Reflection

در منحنی شکل ۱-۲ سه بخش مرئی، مادون قرمز نزدیک و مادون قرمز میانی مشخص می‌باشد. در بخش مرئی میزان جذب بالا است. انعکاس در این بخش تحت کنترل کلروفیل و مواد رنگی برگ مانند گزانتوفیل، کاروتنوئیدها و آنتوسیانین‌ها قرار می‌گیرد. حداکثر انعکاس در بخش مرئی در طول موج ۰/۵۵ میکرومتر (سبز) می‌باشد. جذب شدید اشعه الکترومغناطیسی توسط کلروفیل در طول موج های آبی و قرمز و همچنین عبور نسبتا بالا در این محدوده باعث پایین بودن میزان انعکاس می-گردد. در محدوده مادون قرمز نزدیک (۰/۷ تا ۱/۳ میکرومتر) مقدار جذب و عبور کاهش و در نتیجه میزان انعکاس به طور قابل ملاحظه‌ای افزایش پیدا می‌کند. ساختمان برگ، فضای بین سلولی و آب داخل سلولی در ساختار اسفنجی مزوفیل برگ انعکاسات این محدوه را کنترل می‌کند (لانگلی، ۲۰۰۱). باند مادون قرمز نزدیک در سنجنده‌ها به تاج پوشش و بیوماس گیاهان خیلی حساس است. بسته به نوع گیاهان حدود ۷۰-۳۰ درصد انرژی تابشی منعکس شده و تنها ۵-۰ درصد آن جذب و بقیه عبور داده می‌شوند. میزان انعکاس در بخش مادون قرمز میانی (۳-۱/۳ میکرومتر) متاثر از آب درون سلولی می‌باشد. این محدوده از بیماری‌های پوشش گیاهی تاثیر می‌پذیرد.

به طور کلی در همه برگ‌های سبز و سالم، اثرات ترکیب و ساختمان فیزیولوژیکی برگ، ویژگی‌های انعکاسی ذیل را ارائه می‌دهد. انعکاس ضعیف نور سرخ و آبی، انعکاس متوسط نور سبز و انعکاس شدید تابش مادون قرمز نزدیک. تفاوت‌های عمده در انعکاس برگ در میان گونه‌های گیاهی مختلف نیز به طور مستقیم به ضخامت برگ بستگی دارد و از میزان سبزینه و ساختمان فیزیولوژیک آن تاثیر می‌گیرد. همچنین نوع برگ از لحاظ سوزنی و پهن برگ بودن و یا زمان رویش از عوامل موثر در این امر می‌باشد.

۱-۲-۵ مؤلفه‌های‌فرآیند سنجش از دور

فرآیند سنجش از دور مطابق شکل ۱-۳ از هفت مؤلفه تشکیل شده است (امینی، ۱۳۸۵).

- **منبع انرژی یا روشنایی(A):** اولین لازمه سنجش از دور، یک منبع انرژی است که عمل روشن سازی یا تهیه انرژی الکترومغناطیس بر روی هدف تحت مطالعه را به عهده داشته باشد.