



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد علوم و تحقیقات

دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، گروه مرتعداری

رساله دکتری رشته علوم مرتع (Ph.D)

عنوان:

پایش تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی مراتع با استفاده از داده های ماهواره ای و
ارتباط آن با عوامل اقلیمی (مطالعه موردی: استان البرز)

استادان راهنما:

دکتر حسین ارزانی

دکتر منوچهر فرج زاده اصل

استادان مشاور:

دکتر محمد جعفری

دکتر ساسان بابایی کفاکی

نگارش:

مرتضی حسینی توسل

سال تحصیلی ۹۳-۹۲

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



معاونت پژوهش و فن آوری

به نام خدا

مشور اخلاق پژوهش

یادگیری از خدایند جهان و اعتقاد بر این که عالم محضر خداست و همواره مظهر بر احوال انسان و به مطلوب است داشت تمام بند داشتن و پژوهش و نظر بر اوست جایگاه دانشگاه و انستتای فرهنگ و تمدن بشری، دانشمندان و اصحاب بیعت علمی

و صدای دانشگاه آزاد اسلامی شهدی کردیم اصول زیر را به انجام خلیت های پژوهشی به نظر قرار داده و از آن مصلی کنیم:

- ۱- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از حرکت چنان سازی حقیقت.
- ۲- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهشگران (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.
- ۳- اصل مالکیت مادی و معنوی: تمهید به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه همکاران پژوهش.
- ۴- اصل منافع ملی: تمهید به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن بهر چه و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش.
- ۵- اصل رعایت انصاف و امانت: تمهید به اجتناب از حرکت جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار.
- ۶- اصل رازداری: تمهید به سیاست از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان ها و کشور و کلیه افراد و نهاد های مرتبط با تحقیق.
- ۷- اصل احترام: تمهید به رعایت حریم با حرمت با انجام تحقیقات و رعایت جانب تعدد و خود داری از حرکت حرمت شکنی.
- ۸- اصل ترویج: تمهید به رواج دانش و ارائه نتایج تحقیقات و انتقال آن به همکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.
- ۹- اصل برکت: التزام به برکت جویی از حرکت رفق غیر حرفه ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به سلب نامی غیر علمی می آید.



دانشگاه آزاد اسلامی
واحد علوم و تحقیقات

تعهذنامه اصالت رساله یا پایان نامه

- اینجانب مرتضی حسینی توسل دانش آموخته مقطع دکتری تخصصی در رشته علوم مرتع که در تاریخ ۹۲/۱۱/۳۰ از رساله خود تحت عنوان :
- "پایش تغییرات زمانی و مکانی پوشش گیاهی مراتع با استفاده از داده های ماهواره ای و ارتباط آن با عوامل اقلیمی (مطالعه موردی استان البرز)" با کسب نمره ۱۹/۱۰ و درجه .. عالی .. دفاع نموده ام بدینوسیله متعهد می شوم:
- (۱) این پایان نامه / رساله حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و ...) استفاده نموده ام، مطابق ضوابط و رویه موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست مربوطه ذکر و درج کرده ام.
 - (۲) این پایان نامه / رساله قبلاً" برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پائین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی ارائه نشده است.
 - (۳) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.
 - (۴) چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را می پذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچ گونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی:

مرتضی حسینی توسل

تاریخ و امضاء: ۹۳/۲/۱

سپاسگزاری

به انجام رسیدن این پایان نامه مرهون راهنمایی، مشاوره و کمک بزرگوارانی است که در مراحل مختلف، لطف و مهربانی خود را از بنده دریغ نکرده اند. از این رو برخورد لازم می دانم که از همه این عزیزان قدردانی نمایم.

از اساتید گرامی آقایان دکتر حسین ارزانی و دکتر منوچهر فرج زاده که زحمت راهنمایی این تحقیق را به عهده داشتند، دکتر محمد جعفری و دکتر ساسان بابایی کفافی که سمت مشاوره این پایان نامه را بر عهده داشته و در این راه با صبر و حوصله اینجانب را هدایت نمودند، کمال تشکر و سپاسگزاری را دارم.

از مسئولین جهاد دانشگاهی بویژه معاونت آموزشی و همکاران در پژوهشکده مطالعات توسعه جهاد دانشگاهی و اعضاء و مدیر محترم گروه پژوهشی مدیریت و توسعه منابع طبیعی کمال تشکر و قدردانی را دارم.

از مسئولین و کارشناسان اداره کل منابع طبیعی استان البرز، اداره کل هواشناسی استان البرز، سازمان فضایی ایران، سازمان هواشناسی کشور و سازمان منابع آب ایران که اطلاعات پایه را در اختیار قرار دادند تشکر و قدردانی می نمایم.

از تمامی اعضای خانواده ام بویژه همسر و فرزندم، پدر و مادرم، پدر و مادر همسرم که در طول دوران تحصیل همواره مشوق و حامی بوده اند، صمیمانه سپاسگزاری می نمایم.

تقدیم به

همسرو فرزندم که زمان و هزینه‌ای که متعلق به ایشان بود برای انجام این پژوهش صرف شد

.

.

.

انسانهایی که جان خود را فدای آسایش و آرامش امروز ما کردند

تمامی دانش پژوهان، دست‌داران و حامیان منابع طبیعی و محیط زیست

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
	فصل اول (کلیات تحقیق)
۱	۱-۱- مقدمه
۲	۲-۱- بیان مسئله
۳	۳-۱- اهمیت و ضرورت انجام تحقیق
۵	۴-۱- اهداف تحقیق
۵	۵-۱- سوالات تحقیق
۶	۶-۱- فرضیه های پژوهش
۷	۷-۱- مبانی نظری
۷	۱-۷-۱- مرتع
۸	۲-۷-۱- ارزیابی مرتع
۸	۳-۷-۱- طبقه بندی تاریخچه آنالیز و ارزیابی مرتع
۹	۴-۷-۱- پوشش گیاهی و لزوم مطالعه آن
۱۱	۵-۷-۱- تیپ و جامعه گیاهی
۱۱	۶-۷-۱- روشهای اندازه گیری تاج پوشش گیاهی
۱۳	۷-۷-۱- روش های اندازه گیری تولید گیاهی
۱۴	۸-۷-۱- پایش مرتع
۱۵	۹-۷-۱- زی توده
۱۵	۱۰-۷-۱- دوره رویش و زمان چرا
۱۶	۱۱-۷-۱- سنجش از دور
۱۶	۱۲-۷-۱- سنجش از دور و پایش تغییرات پوشش گیاهی
۱۷	۱۳-۷-۱- انواع ماهواره
۱۹	۱۴-۷-۱- تصاویر ماهواره ای
۲۰	۱۵-۷-۱- تقسیم بندی سنجنده ها
۲۰	۱۶-۷-۱- ماهواره لندست (Landsat)
۲۲	۱۷-۷-۱- آماده سازی تصاویر ماهواره ای برای تهیه نقشه
۲۴	۱۸-۷-۱- شاخص های پوشش گیاهی
۲۶	۱۹-۷-۱- تغییرات عناصر اقلیمی در طول زمان
۲۷	۲۰-۷-۱- روش های درون یابی
۲۸	۲۱-۷-۱- روش وزن دهی عکس فاصله (IDW)

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۲۹	۲۲-۷-۱- ایستگاه سینوپتیک
۲۹	۲۳-۷-۱- ایستگاه کلیماتولوژی
۲۹	۲۴-۷-۱- مدل‌سازی و تحلیل‌های آماری
۳۰	۲۵-۷-۱- سری‌های زمانی
۳۰	۲۶-۷-۱- جمع بندی مبانی نظری فصل دوم (پیشینه تحقیق)
۳۳	۱-۲- استفاده از تصاویر ماهواره ای برای ارزیابی پوشش گیاهی و تغییرات کاربری اراضی
۳۸	۲-۲- مدل‌سازی و پایش تغییرات پوشش گیاهی و اقلیم در یک دوره زمانی
۴۲	۳-۲- جمع بندی پیشینه تحقیق فصل سوم (روش اجرای تحقیق)
۴۵	۱-۳- روش اجرای تحقیق
۴۵	۲-۳- منطقه مورد مطالعه
۴۵	۱-۲-۳- موقعیت جغرافیایی و تقسیمات سیاسی استان البرز
۴۶	۲-۲-۳- مشخصات اکولوژیک استان
۴۸	۳-۲-۳- مشخصات اقلیم استان البرز
۴۹	۳-۳- داده ها
۴۹	۱-۳-۳- داده‌های هواشناسی
۵۴	۲-۳-۳- داده‌های ارتفاع
۵۴	۳-۳-۳- تصاویر ماهواره‌ای
۵۵	۴-۳-۳- تهیه داده های میدانی
۵۸	۴-۳- روش مطالعه
۵۸	۱-۴-۳- روش کار در داده‌های اقلیمی
۶۱	۲-۴-۳- روش کار در تصاویر ماهواره‌ای
۶۲	۳-۴-۳- تعیین مرز مراتع
۶۳	۴-۴-۳- روش ارزیابی مرتع
۶۴	۵-۴-۳- مدل‌سازی و تحلیل آماری فصل چهارم (یافته های تحقیق)
۶۹	۱-۴- تعیین مرز مراتع
۷۲	۲-۴- تقسیم بندی مراتع
۷۴	۳-۴- پوشش گیاهی مناطق شاهد
۷۹	۴-۴- محاسبه و بررسی تغییرات شاخصهای پوشش گیاهی
۸۰	۱-۴-۴- تحلیل همبستگی داده های ماهواره ای با داده های زمینی

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۸۳	۴-۵- پایش تغییرات NDVI سالانه در کل مراتع منطقه
۹۳	۴-۶- پایش تغییرات ماکزیمم NDVI سالانه در مراتع
۹۵	۴-۷- پایش تغییرات NDVI سالانه به تفکیک مراتع شهرستان
۱۰۶	۴-۸- پایش تغییرات ماکزیمم NDVI سالانه در مراتع به تفکیک شهرستان
۱۰۸	۴-۹- پایش تغییرات NDVI سالانه به تفکیک نوع مرتع
۱۱۳	۴-۱۰- پایش تغییرات ماکزیمم NDVI سالانه به تفکیک نوع مراتع
۱۱۵	۴-۱۱- زون بندی مدل رقومی ارتفاع (DEM) به تفکیک مراتع شهرستان
۱۱۶	۴-۱۱-۱- رابطه بین ارتفاع و شاخص‌های پوشش گیاهی
۱۱۸	۴-۱۲- تغییرات سالانه عوامل اقلیمی در کل مراتع محدوده مطالعاتی
۱۲۰	۴-۱۳- بررسی تغییرات سالانه عوامل اقلیمی به تفکیک بخشهای مختلف
۱۲۴	۴-۱۳-۱- روند تغییرات عوامل اقلیمی در مراتع محدوده مطالعاتی
۱۲۴	۴-۱۴- بررسی تغییرات ماهانه عوامل اقلیمی به تفکیک مراتع بخشهای مختلف
۱۲۶	۴-۱۵- ارتباط بین عوامل اقلیمی در مراتع
۱۲۷	۴-۱۶- ارتباط فاکتورهای اقلیمی سالانه و پوشش گیاهی مراتع در سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱
۱۲۷	۴-۱۷- مدل ارتباط تغییرات سالانه عوامل اقلیمی با پوشش گیاهی کل مراتع محدوده مطالعاتی
۱۲۹	۴-۱۸- ارتباط فاکتورهای اقلیمی ماهانه و پوشش گیاهی مراتع در سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱
۱۳۳	۴-۱۹- مدل ارتباط تغییرات ماهانه عوامل اقلیمی با پوشش گیاهی کل مراتع محدوده مطالعاتی
۱۳۷	۴-۲۰- مدل ارتباط عوامل اقلیمی ماهانه با پوشش گیاهی مراتع شهرستان کرج
۱۳۸	۴-۲۱- مدل ارتباط عوامل اقلیمی با پوشش گیاهی مراتع شهرستان طالقان
۱۴۰	۴-۲۲- مدل ارتباط عوامل اقلیمی با پوشش گیاهی شهرستان ساوجبلاغ
۱۴۱	۴-۲۳- مدل ارتباط عوامل اقلیمی با پوشش گیاهی شهرستان نظرآباد
۱۴۳	۴-۲۴- مدل ارتباط عوامل اقلیمی ماهانه با پوشش گیاهی مراتع شهرستان اشتهارد
۱۴۵	۴-۲۵- مدل ارتباط عوامل اقلیمی ماهانه با پوشش گیاهی مراتع بیلاقی استان
۱۴۶	۴-۲۶- مدل ارتباط عوامل اقلیمی ماهانه با پوشش گیاهی مراتع قشلاقی استان
۱۴۸	۴-۲۷- عوامل وارد شده در مدل پیش بینی NDVI مراتع به تفکیک منطقه
	فصل پنجم (بحث و نتیجه گیری و پیشنهادات)
۱۵۲	۵-۱- بررسی ارتباط شاخص مورد استفاده با داده های زمینی
	۵-۲- پایش تغییرات پوشش گیاهی مراتع
۱۵۳	۵-۳- تغییرات عوامل اقلیمی
۱۵۶	۵-۴- تغییرات ماهانه عوامل اقلیمی
۱۵۷	۵-۵- ارتباط عوامل اقلیمی و پوشش گیاهی مراتع در سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱
۱۵۸	۵-۶- عوامل اقلیمی توجیه کننده تغییرات پوشش گیاهی مراتع بر اساس مدل در کل استان

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۱۶۰	۷-۵- عوامل اقلیمی توجیه کننده تغییرات پوشش گیاهی مراتع بر اساس مدل در بخشهای مختلف
۱۶۴	۸-۵- آزمون فرضیات
۱۶۵	۹-۵- نتیجه گیری
۱۶۸	۱۰-۵- پیشنهادات
۱۷۱	منابع
۱۸۳	ضمائم
۱۸۴	۱-۷- عکسهای محدوده مطالعاتی
۱۹۰	۲-۷- مشخصات کلی مهمترین سنجنده های

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۱	جدول (۱-۱): مشخصات ماهواره لندست ۵ سنجنده تی ام
۲۲	جدول (۲-۱): مشخصات ماهواره لندست ۷ سنجنده تی ام
۲۶	جدول (۳-۱): فرمول انواع شاخصهای گیاهی در سنجنده TM
۴۶	جدول (۱-۳): مساحت شهرستانهای استان البرز
۴۹	جدول (۲-۳): مشخصات ایستگاههای هواشناسی مورد استفاده
۵۶	جدول (۳-۳): تصاویر Landsat5 و Landsat7 مورد استفاده به تفکیک ماه، سال و روز ژوئیه
۷۰	جدول (۱-۴): مساحت کاربری های اصلی استان البرز در تاریخ ۲۹ می سال ۲۰۱۱
۷۲	جدول (۲-۴): مشخصات مراتع به تفکیک شهرستان
۷۳	جدول (۳-۴): مشخصات مراتع بر اساس نوع مرتع
۷۶	جدول (۴-۴): مساحت و نام تپه‌های گیاهی حوزه سد طالقان
۷۷	جدول (۵-۴): خصوصیات تپه‌های گیاهی حوزه سد طالقان
۷۸	جدول (۶-۴): تولید کل و تولید قابل استفاده تپه‌های گیاهی حوزه سد طالقان (کیلوگرم در هکتار)
۷۹	جدول (۷-۴): وضعیت و گرایش تپه‌های گیاهی حوزه سد طالقان
۸۱	جدول (۸-۴): داده های درصد پوشش گیاهی و خاک لخت و شاخصهای پوشش گیاهی به تفکیک تپه گیاهی
۸۲	جدول (۹-۴): نتیجه همبستگی بین شاخصهای پوشش گیاهی و داده‌های زمینی
۸۳	جدول (۱۰-۴): تغییرات NDVI در کل مراتع استان در بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ (μm)
۹۴	جدول (۱۱-۴): درصد و مساحت NDVI بالاتر از ۰/۲ در مراتع استان بین سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ (μm)
۹۵	جدول (۱۲-۴): همبستگی درصد NDVI بالاتر از ۰/۲ با متوسط سالانه شاخص
۹۷	جدول (۱۳-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان کرج به تفکیک سال (μm)
۹۸	جدول (۱۴-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان طالقان به تفکیک سال (μm)
۱۰۰	جدول (۱۵-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان ساوجبلاغ به تفکیک سال (μm)
۱۰۱	جدول (۱۶-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان نظرآباد به تفکیک سال (μm)
۱۰۳	جدول (۱۷-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان اشتهارد به تفکیک سال (μm)
۱۰۴	جدول (۱۸-۴): مقادیر حداقل، حداکثر و میانگین NDVI بخشهای مطالعاتی
۱۰۵	جدول (۱۹-۴): مقادیر حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار NDVI بخشهای مختلف
۱۰۵	جدول (۲۰-۴): نتایج تجزیه واریانس یک طرفه قبل از بارزسازی NDVI
۱۰۵	جدول (۲۱-۴): نتایج تجزیه واریانس یک طرفه بعد از بارزسازی NDVI
۱۰۵	جدول (۲۲-۴): مقایسه میانگین ها در سطح احتمال ۰/۰۵
۱۰۶	جدول (۲۳-۴): درصد و مساحت (هکتار) NDVI بالاتر از ۰/۲ به تفکیک سال

صفحه	عنوان
۱۰۸	جدول (۲۴-۴): مقادیر حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار درصد NDVI بالاتر از ۰/۲
۱۰۹	جدول (۲۵-۴): تغییرات NDVI مراتع بیلاقی به تفکیک سال (μm)
۱۱۱	جدول (۲۶-۴): تغییرات NDVI مراتع قشلاقی به تفکیک سال (μm)
۱۱۲	جدول (۲۷-۴): مقادیر حداقل، حداکثر و میانگین NDVI مراتع بیلاقی و قشلاقی در سالهای مورد بررسی
۱۱۲	جدول (۲۸-۴): نتایج تجزیه واریانس ANOVA یک طرفه در بین مراتع بیلاقی و قشلاقی
۱۱۳	جدول (۲۹-۴): درصد و مساحت (هکتار) NDVI بالاتر از ۰/۲ به تفکیک نوع مرتع
۱۱۵	جدول (۳۰-۴): مقادیر NDVI بالاتر از ۰/۲ در مراتع بیلاقی و قشلاقی
۱۱۵	جدول (۳۱-۴): متوسط ارتفاع مراتع به تفکیک شهرستان
۱۱۷	جدول (۳۲-۴): همبستگی شاخص های مختلف با ارتفاع
۱۱۷	جدول (۳۳-۴): خلاصه مشخصات مدل
۱۱۷	جدول (۳۴-۴): نتایج تجزیه واریانس رگرسیون
۱۱۸	جدول (۳۵-۴): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی داری آنها
۱۱۸	جدول (۳۶-۴): متوسط تغییرات عوامل اقلیمی در کل مراتع محدوده مطالعاتی در سال های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱
۱۲۰	جدول (۳۷-۴): جدول توصیف تغییرات اقلیمی مراتع محدوده مطالعاتی در بین سالهای مورد بررسی
۱۲۱	جدول (۳۸-۴): متوسط بارندگی به تفکیک سال و مراتع بخشهای مختلف (میلیمتر)
۱۲۲	جدول (۳۹-۴): متوسط دما به تفکیک سال و مراتع بخشهای مختلف (درجه سلیسیوس)
۱۲۳	جدول (۴۰-۴): متوسط رطوبت نسبی به تفکیک سال و مراتع بخشهای مختلف (درصد)
۱۲۴	جدول (۴۱-۴): تغییرات عوامل اقلیمی در مراتع مطالعاتی
۱۲۵	جدول (۴۲-۴): مقایسه میانگین ماهانه بارندگی در سالهای مورد مطالعه با استفاده از آزمون تی تست
۱۲۵	جدول (۴۳-۴): مقایسه میانگین ماهانه دما در سالهای مورد مطالعه با استفاده از آزمون تی تست
۱۲۶	جدول (۴۴-۴): مقایسه میانگین ماهانه درصد رطوبت نسبی در سالهای مورد مطالعه با استفاده از آزمون تی تست
۱۲۶	جدول (۴۵-۴): همبستگی بین متوسط سالانه عوامل اقلیمی
۱۲۷	جدول (۴۶-۴): همبستگی بین متوسط سالانه عوامل اقلیمی
۱۲۸	جدول (۴۷-۴): ضریب تشخیص رابطه رگرسیون
۱۲۸	جدول (۴۸-۴): تجزیه واریانس رگرسیون
۱۲۸	جدول (۴۹-۴): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی دار بودن آنها
۱۳۰	جدول (۵۰-۴): همبستگی بارندگی و شاخص پوشش گیاهی
۱۳۱	جدول (۵۱-۴): همبستگی دما و شاخص پوشش گیاهی
۱۳۲	جدول (۵۲-۴): همبستگی رطوبت نسبی و شاخص پوشش گیاهی
۱۳۴	جدول (۵۳-۴): ضریب تشخیص رابطه رگرسیون پوشش گیاهی کل مراتع
۱۳۴	جدول (۵۴-۴): تجزیه واریانس رگرسیون پوشش گیاهی کل مراتع
۱۳۵	جدول (۵۵-۴): ضریب رابطه رگرسیون پوشش گیاهی کل مراتع و آزمون معنی دار بودن آنها

صفحه	عنوان
۱۳۵	جدول (۴-۵۶): اطلاعات باقی مانده های مدل مراتع کل
۱۳۷	جدول (۴-۵۷): همبستگی عوامل اقلیمی ماهانه و شاخص پوشش گیاهی بخش کرج
۱۳۸	جدول (۴-۵۸): ضریب تشخیص رابطه رگرسیون کرج
۱۳۸	جدول (۴-۵۹): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی دار بودن مدل مراتع کرج
۱۳۹	جدول (۴-۶۰): همبستگی عوامل اقلیمی ماهانه و شاخص پوشش گیاهی بخش طالقان
۱۳۹	جدول (۴-۶۱): ضریب تشخیص مدل پوشش گیاهی مراتع طالقان
۱۳۹	جدول (۴-۶۲): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی دار بودن مدل پوشش گیاهی مراتع طالقان
۱۴۰	جدول (۴-۶۳): همبستگی عوامل اقلیمی ماهانه و شاخص پوشش گیاهی بخش ساوجبلاغ
۱۴۱	جدول (۴-۶۴): ضریب تشخیص مدل ساوجبلاغ
۱۴۱	جدول (۴-۶۵): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی دار بودن مدل ساوجبلاغ
۱۴۲	جدول (۴-۶۶): همبستگی عوامل اقلیمی ماهانه و شاخص پوشش گیاهی بخش نظرآباد
۱۴۲	جدول (۴-۶۷): ضریب تشخیص مدل نظرآباد
۱۴۳	جدول (۴-۶۸): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی دار بودن مدل نظر آباد
۱۴۴	جدول (۴-۶۹): همبستگی عوامل اقلیمی ماهانه و شاخص پوشش گیاهی مراتع اشتهارد
۱۴۴	جدول (۴-۷۰): ضریب تشخیص مدل پوشش گیاهی مراتع اشتهارد
۱۴۴	جدول (۴-۷۱): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی دار بودن مدل پوشش گیاهی مراتع اشتهارد
۱۴۵	جدول (۴-۷۲): همبستگی عوامل اقلیمی ماهانه و شاخص پوشش گیاهی مراتع بیلاقی
۱۴۶	جدول (۴-۷۳): خلاصه و ضریب تشخیص مدل مراتع بیلاقی
۱۴۶	جدول (۴-۷۴): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی دار بودن مدل مراتع بیلاقی
۱۴۷	جدول (۴-۷۵): همبستگی عوامل اقلیمی ماهانه و شاخص پوشش گیاهی مراتع قشلاقی
۱۴۸	جدول (۴-۷۶): ضریب تشخیص مدل مراتع قشلاقی
۱۴۸	جدول (۴-۷۷): ضریب رابطه رگرسیون و آزمون معنی دار بودن مدل مراتع قشلاقی
۱۴۹	جدول (۴-۷۸): بارندگی وارد شده در مدل به تفکیک مراتع منطقه و ماه
۱۴۹	جدول (۴-۷۹): دمای وارد شده در مدل به تفکیک مراتع منطقه و ماه
۱۵۰	جدول (۴-۸۰): رطوبت نسبی وارد شده در مدل به تفکیک مراتع منطقه و ماه
۱۵۱	جدول (۴-۸۱): مدل های پیش بینی تغییرات پوشش گیاهی مراتع
۱۹۱	جدول (۷-۱): مشخصات مهمترین سنجنده ها

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۶	شکل (۱-۱): نمایی از مینای کار سنجش از دور
۲۵	شکل (۲-۱): منحنی انعکاس طیفی گیاه سبز
۴۵	شکل (۱-۳): موقعیت استان البرز نسبت به کل کشور
۴۶	شکل (۲-۳): نقشه تقسیمات سیاسی استان البرز
۴۸	شکل (۳-۳): پهنه بندی اقلیم استان البرز به روش دومارتن گسترش یافته
۵۴	شکل (۴-۳): توزیع جغرافیایی ایستگاه‌های مطالعه شده
۵۷	شکل (۵-۳): نقشه موقعیت داده های زمینی
۶۰	شکل (۶-۳): نمودار اجرایی فرایند مطالعه
۶۹	شکل (۱-۴): تصویر پایه لندست تی ام برای تهیه نقشه کاربری اراضی
۷۰	شکل (۲-۴): نقشه کاربری اراضی مربوط به تاریخ ۲۹ می سال ۲۰۱۱
۷۱	شکل (۳-۴): مرز نهایی مراتع استان بر اساس آخرین تغییرات کاربری اراضی
۷۳	شکل (۴-۴): مرز مراتع بر اساس تقسیمات سیاسی
۷۴	شکل (۵-۴): انواع مراتع براساس زمان بهره برداری
۷۵	شکل (۶-۴): نقشه پوشش گیاهی حوزه سد طالقان
۸۰	شکل (۷-۴): نمونه نقشه زون بندی شاخص پوشش گیاهی تفاضل نرمال شده به تفکیک شهرستان
۸۴	شکل (۸-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۰۰
۸۵	شکل (۹-۴): نقشه NDVI سال 2001
۸۶	شکل (۱۰-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۰۲
۸۷	شکل (۱۱-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۰۳
۸۸	شکل (۱۲-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۰۶
۸۹	شکل (۱۳-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۰۷
۹۰	شکل (۱۴-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۰۹
۹۱	شکل (۱۵-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۱۰
۹۲	شکل (۱۶-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۱۱
۹۳	شکل (۱۷-۴): نقشه NDVI بالاتر از ۰/۲ سال ۲۰۱۱
۹۶	شکل (۱۸-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۱۱ مراتع شهرستان کرج
۹۸	شکل (۱۹-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۱۱ مراتع شهرستان طالقان
۹۹	شکل (۲۰-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۱۱ مراتع شهرستان ساوجبلاغ
۱۰۱	شکل (۲۱-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۱۱ مراتع شهرستان نظرآباد

صفحه	عنوان
۱۰۲	شکل (۲۲-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۱۱ مراتع شهرستان اشتهارد
۱۰۷	شکل (۲۳-۴): نقشه NDVI بالاتر از ۰/۲ کرج سال ۲۰۱۱
۱۰۹	شکل (۲۴-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۰۰ مراتع ییلاقی
۱۱۰	شکل (۲۵-۴): نقشه NDVI سال ۲۰۰۰ مراتع قشلاقی
۱۱۴	شکل (۲۶-۴): نقشه NDVI بالاتر از ۰/۲ مراتع ییلاقی و قشلاقی سال ۲۰۰۷
۱۸۴	شکل (۱-۷): مسیل و پوشش گیاهی حواشی سد طالقان
۱۸۴	شکل (۲-۷): روستای سوهانک شهرستان طالقان
۱۸۵	شکل (۳-۷): شوره زارهای جنوب استان شهرستان اشتهارد
۱۸۵	شکل (۴-۷): پوشش گیاهی مراتع قشلاقی در جنوب استان
۱۸۶	شکل (۵-۷): اراضی بوته کاری شده در جنوب استان شهرستان اشتهارد
۱۸۶	شکل (۶-۷): نمایی از اراضی مسکونی شهر کرج
۱۸۷	شکل (۷-۷): بخشی از نهالکاریهای دامنه جنوبی البرز و ارتفاعات استان
۱۸۷	شکل (۸-۷): بخشی از اراضی زراعی شهرستان نظرآباد
۱۸۸	شکل (۹-۷): بخشی از اراضی نهالکاری شده در شهرستان کرج
۱۸۸	شکل (۱۰-۷): چرای شتر در اراضی جنوب استان
۱۸۹	شکل (۱۱-۷): گونه گیاهی زالزالک شهرستان کرج
۱۸۹	شکل (۱۲-۷): مخزن سد کرج
۱۹۰	شکل (۱۳-۷): زمان فعالیت انواع ماهواره های لند ست
۱۹۰	شکل (۱۴-۷): تصویر ماهواره لند ست ۵

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۷۱	نمودار (۱-۴): نمودار درصد کاربری های اصلی اراضی مربوط به تاریخ ۲۹ می سال ۲۰۱۱
۸۳	نمودار (۲-۴): تغییرات NDVI بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱
۸۴	نمودار (۳-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۰۰
۸۵	نمودار (۴-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۰۱
۸۶	نمودار (۵-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۰۲
۸۷	نمودار (۶-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۰۳
۸۸	نمودار (۷-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۰۶
۸۹	نمودار (۸-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۰۷
۹۰	نمودار (۹-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۰۹
۹۱	نمودار (۱۰-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۱۰
۹۲	نمودار (۱۱-۴): تغییرات NDVI سال ۲۰۱۱
۹۴	نمودار (۱۲-۴): تغییرات درصد NDVI بالاتر از ۰/۲ بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱
۹۷	نمودار (۱۳-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان کرج به تفکیک سال
۹۹	نمودار (۱۴-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان طالقان به تفکیک سال
۱۰۰	نمودار (۱۵-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان ساوجبلاغ به تفکیک سال
۱۰۲	نمودار (۱۶-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان نظرآباد به تفکیک سال
۱۰۳	نمودار (۱۷-۴): تغییرات NDVI مراتع شهرستان اشتهارد به تفکیک سال
۱۰۴	نمودار (۱۸-۴): تغییرات متوسط NDVI مراتع شهرستان ها به تفکیک سال
۱۰۷	نمودار (۱۹-۴): تغییرات درصد NDVI بالاتر از ۰/۲ نسبت به مساحت به تفکیک شهرستان و سال
۱۱۰	نمودار (۲۰-۴): تغییرات NDVI مراتع ییلاقی به تفکیک سال
۱۱۱	نمودار (۲۱-۴): تغییرات NDVI مراتع قشلاقی به تفکیک سال
۱۱۲	نمودار (۲۲-۴): مقایسه تغییرات NDVI مراتع ییلاقی و قشلاقی به تفکیک سال
۱۱۴	نمودار (۲۳-۴): مقایسه تغییرات درصد NDVI بالاتر از ۰/۲ مراتع ییلاقی و قشلاقی به تفکیک سال
۱۱۶	نمودار (۲۴-۴): متوسط تغییرات ارتفاع مراتع به تفکیک شهرستان
۱۱۹	نمودار (۲۵-۴): نمودار تغییرات متوسط بارندگی در مراتع محدوده مطالعاتی به تفکیک سال (میلی متر)
۱۱۹	نمودار (۲۶-۴): نمودار تغییرات متوسط دما در مراتع محدوده مطالعاتی به تفکیک سال (درجه سلسیوس)
۱۲۰	نمودار (۲۷-۴): نمودار تغییرات متوسط رطوبت نسبی در مراتع محدوده مطالعاتی به تفکیک سال (درصد)
۱۲۱	نمودار (۲۸-۴): تغییرات متوسط بارندگی به تفکیک سال و مراتع بخشهای مختلف (میلیمتر)
۱۲۲	نمودار (۲۹-۴): تغییرات متوسط دما به تفکیک سال و مراتع بخشهای مختلف (درجه سلسیوس)

- ۱۲۳ نمودار (۴-۳۰): تغییرات متوسط رطوبت نسبی به تفکیک سال و مراتع بخشهای مختلف (درصد)
- ۱۳۶ نمودار (۴-۳۱): نمودار احتمال وقوع مدل NDVI
- ۱۳۶ نمودار (۴-۳۲): باقیمانده‌های مدل NDVI کل مراتع در مقابل مقدار برآوردی

چکیده:

نحوه پراکنش و میزان تغییرات پوشش گیاهی مراتع در طی زمان، نشان دهنده مسیر توالی اکوسیستم به سوی قهقرا یا اوج است. یکی از مهمترین عوامل موثر در این تغییرات عوامل اقلیمی است. با توجه به بحران تغییرات اقلیمی که نظام بین الملل از دهه ۱۹۹۰ با آن مواجه شده لازم است اثر این تغییرات بر روی پوشش گیاهی مراتع مورد بررسی قرار گیرد. برای بررسی این تغییرات روشهای مختلفی از جمله مطالعات میدانی و آماربرداریهای دراز مدت وجود دارد. یکی از روشهایی که امروزه می تواند ما را در مطالعه این فرایند یاری نماید استفاده از تصاویر ماهواره ای و ابزار سنجش از دور است. در این مطالعه با استفاده از سنجنده های TM و ETM+ ماهواره لندست، تغییرات پوشش گیاهی در مراتع استان البرز در بین سالهای ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۱ به تفکیک شهرستان پایش شد و ارتباط آن با سه عامل اقلیمی شامل متوسط بارندگی، دما و رطوبت نسبی مورد بررسی قرار گرفت. پایش تغییرات پوشش گیاهی مراتع در کل محدوده مطالعاتی بر مبنای شاخص پوشش گیاهی تفاضلی نرمال شده نشان داد بالاترین درصد پوشش گیاهی مربوط به سالهای ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷ است و کمترین مربوط به سالهای ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ است. شاخص بالاتر از ۰/۲ همبستگی بالایی با نتایج فوق نشان داد. بررسی تغییرات اقلیم بین سالهای ۲۰۰۶ و ۲۰۰۷ نشان می دهد اگرچه در سال ۲۰۰۷ متوسط بارندگی بیش از سال ۲۰۰۶ است اما کاهش دما در سال مذکور نسبت به سال قبل مانعی در جهت افزایش پوشش گیاهی مراتع در سال ۲۰۰۷ بوده است. بررسی ها نشان می دهد روند تغییرات پوشش گیاهی مراتع از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۶ سیر صعودی داشته و از سال ۲۰۰۶ به بعد سیر نزولی داشته است، اما بطور کلی درصد پوشش گیاهی مراتع در سال ۲۰۱۱ از سال ۲۰۰۰ بیشتر است. نتایج نشان داد بالاترین درصد شاخص تفاضلی نرمال شده مراتع به ترتیب مربوط به طالقان، ساوجبلاغ، کرج، اشتهارد و نظرآباد است. بر اساس مدل بدست آمده رطوبت نسبی اردیبهشت و اسفند، بارندگی اردیبهشت، دمای بهمن و اسفند با ضریب مثبت و دمای دی، اردیبهشت، آبان و رطوبت نسبی آذر، با ضریب منفی، قابلیت پیش بینی تغییرات پوشش گیاهی مراتع استان البرز را دارد.

واژه های کلیدی: مرتع، پوشش گیاهی، پایش، تصاویر ماهواره ای، NDVI