

بررسی تغییرات سطح زیرکشت باغات پسته از دیدگاه برنامه ریزی در دوره ۱۳۹۹-۱۳۶۶ با استفاده از سنجش از دور مطالعه موردی شهرستان های رفسنجان، سیرجان و انار

علیرضا بنی اسدی^{۱*} احمد مریدی^۲

۱. دانشیار، گروه جغرافیا، دانشکده علوم انسانی واجتماعی، دانشگاه یزد، یزد، ایران
۲. دانشجوی دکتری آب و هواشناسی، دانشکده علوم انسانی واجتماعی، دانشگاه یزد، ایران

* پست الکترونیکی مسئول مکاتبات:
mazidi@yazd.ac.ir

چکیده
این مطالعه با هدف آشکارسازی میزان تغییرات سطح زیرکشت درخت پسته در سه شهرستان رفسنجان، انار و سیرجان از دیدگاه آرایش سرزمین در فاصله بین دو سال ۱۹۸۷ و سال ۲۰۲۰ انجام شده است. ابتدا تصاویر دارای تصحیح رادیومتریک و اتمسفری، لندست ۵ سنجنده TM (Thematic Mapper) و لندست ۸ سنجنده OLI (Operational Land Imager) در محیط سامانه جدید گوگل ارث انجین فراخوانی شد و با طبقه بندی براساس مدل درخت تصمیم، شناسایی و تفکیک باغات پسته و اراضی کشاورزی ارائه شد. اراضی با NDVI برابر یا بیشتر از ۰/۴ و ارتفاع کمتر از ۲۰۰۰ متر به عنوان باغات و اراضی کشاورزی شناسایی شدند. بررسی تغییرات سطح زیرکشت در هر سه شهرستان نشان داد که توسعه باغات کشاورزی در منطقه مورد مطالعه و در دوره (۱۳۹۹-۱۳۶۶) روند افزایشی داشته است. میزان این افزایش برای شهرستان رفسنجان ۵۷/۴ درصد، برای شهرستان سیرجان ۵۵ درصد و برای شهرستان انار حدود ۳۷/۳ درصد بوده است. برای بررسی جامع تر موضوع افزایش سطح زیرکشت باغات پسته در منطقه مورد مطالعه براساس باند NDVI، تصاویر ماهواره ای مودیس در بازه زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۳۷۹ نیز مورد بررسی قرار گرفت. بررسی نمودارهای سری زمانی تصاویر فوق نیز روند افزایش سطح زیرکشت در هر سه شهرستان را تأیید کرد.

واژه های کلیدی: تغییرات سطح زیرکشت پسته، سنجش از دور، استان کرمان

Commented [۱۵]: این عبارت دیدگاه برنامه ریزی

یک بار علمی در این مقاله دارد که بحث نشده است.
لذا براساس متن مقاله عنوان اصلاح شود.

Deleted: عنوان مقاله :

Deleted:

Deleted: برنامه

Commented [۲۵]: زیرنویس شود

Deleted: زیر کشت

Deleted: رادیومتریک

Deleted: طبقه بندی

Deleted: بر اساس

Deleted: زیر کشت

Deleted: مورد مطالعه

Deleted: زیر کشت

Deleted: مورد مطالعه

Deleted: بر اساس

Deleted: مورد بررسی

Deleted: زیر کشت

Deleted: تأیید

Deleted: زیر کشت

Deleted: سنجش از دور

Commented [۲۵]: •عدم توضیحات کافی در مورد رابطه بین آمایش سرزمین، مدیریت منابع آبی و توسعه باغات پسته. باید به طور دقیق‌تر توضیح داده شود که چگونه آمایش سرزمین می‌تواند به بهبود مدیریت منابع آبی و توسعه باغات پسته کمک کند. •عدم اشاره به ابعاد اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی توسعه باغات پسته. برای مثال، تأثیر توسعه باغات پسته بر ... Commented [۲۶]: متن اصلی Deleted: از نظر Deleted: صاحب نظران Deleted: صاحب نظران Deleted: مؤثرترین Deleted: راه حل Deleted: برنامه ریزی Deleted: محیط زیست Deleted: از نظر Deleted: محیط زیست Deleted: بر حسب Deleted: می‌باشد Deleted: ارزش افزوده Commented [۲۷]: نشانه گذاری جمله نویسی رعایت شود مثل Deleted: متر مکعب Deleted: می‌باشد Commented [۲۸]: ۱۶ سال چند؟ Deleted: در Deleted: که Deleted: تهیه شده است Deleted: ¶ Deleted: و استان Deleted: بسیار تا Deleted: و قابل مقایسه نیست	ز نظر برخی صاحب‌نظران آمایش سرزمین بهترین، ارزان‌ترین و مؤثرترین راه‌حل مدیریت و برنامه‌ریزی محیط‌زیست، مؤلفه‌های اقتصادی و رفاه اجتماعی است در حقیقت این زمین است که بر آن جمعیت پخش می‌شود، کشاورزی جان می‌گیرد، صنعت برپا می‌شود و تمام کنش‌ها و واکنش‌های زیستی و اجتماعی بشری بر روی آن شکل می‌گیرد. پس ایجاد یک تعادل منطقی و نسبی بین زمین و نحوه استفاده از آن با فعالیت‌ها و عملکردهای انسان‌ها بر روی آن لازم و ضروری می‌شود (۱۳). مرحله بررسی وضع موجود و قابلیت سنجی و شناسایی نواحی بحرانی و یا در آستانه بحران از نظر محیط‌زیست طبیعی و انسانی یکی از گام‌های اساسی در فرایند تهیه طرح آمایش سرزمین است نتایج آمایش سرزمین شناسایی قلمروهای کشاورزی بر حسب میزان فشرده‌گی کشت، جنبه تجاری تولید، وضعیت اقلیمی، نوع دام داری وضعیت اقلیمی و محدودیت منابع آب و منابع ارضی هست. (۱۳) در حال حاضر سهم بخش کشاورزی از اقتصاد استان کرمان، در حدود ۳۵ درصد است این در حالی است که سهم بخش کشاورزی در اقتصاد ملی ۱۶ درصد است. اصلاح ساختار اقتصادی استان و منطقی نمودن سهم بخش‌های اقتصادی از طریق افزایش سهم ارزش‌افزوده بخش‌های خدمات و صنعت و معدن و کاهش سهم بخش کشاورزی؛ یکی از اهداف بنیادین سند راهبردی آمایش سرزمین است (۱۹) . بر پایه این مطالعات این سند، بزرگ‌ترین مشکل استان در حال حاضر بیابان منگی یک میلیارد مکعب آب موجودی استان می‌باشد؛ بر پایه مطالعات آمایش استان، وردی آب‌های سطحی و زیرزمینی استان ۶/۲ میلیارد مترمکعب در سال است. اما مصرف آب استان رقم ۷/۲ میلیارد مکعب را نشان می‌دهد و طبق سند آب برنامه ریزی شده توسط وزارت نیرو، مصرف آب استان کرمان باید به رقم ۴/۲ میلیارد متر مکعب در سال کاهش یابد (۱۹). بدون شک، این کاهش باید در مصرف آب برای کشاورزی اتفاق بیفتد. با توجه به این نکته که بیش از ۹۰ درصد منابع آب موجود در کشور در بخش کشاورزی مصرف می‌شوند، اما با این حجم مصرف آب در بخش کشاورزی، ارزش افزوده هر متر مکعب آب مصرف شده در بخش کشاورزی در مقابل بخش خدمات و صنعت بسیار پایین بوده؛ بنابراین، به تصویر کشیدن تغییرات به وجود آمده، در چشم اندازه طبیعی، برای مدیریت مناسب و کارآمد زمین، و بهبود تصمیم‌گیری و جلوگیری از تخریب محیط زیست و توسعه باغات جدید کشاورزی بسیار ضروری به نظر می‌رسد و در شناخت وضع موجود و قابلیت سنجی و شناسایی نواحی بحرانی و یا در آستانه بحران از نظر محیط زیست طبیعی و انسانی کمک بسیار بزرگی به فرایند تهیه طرح آمایش سرزمین ایفا می‌کند. یکی از ابزارهای بسیار جدید، که از دقت بسیار بالایی نیز برخوردار می‌باشد، و می‌تواند برای پایش و بررسی تغییرات و آشکارسازی، امور کاربری زمین و حفظ و نگهداری و نظارت بر آن مؤثر باشد و نقش مؤثر برای تصمیم‌گیری در مقوله بررسی تغییرات و آشکارسازی تغییرات محیط طبیعی با توجه به برنامه آمایش سرزمین ایفا کند، تکنیک سنجش از دور می‌باشد.
--	---

طبقه‌بندی داده‌های ماهواره‌ای سنجش از راه دور به یک نقشه موضوعی، به‌عنوان یک چالش ذهن پژوهشگران را به خود جلب کرده است. عوامل زیادی شامل: هندسه ماهواره و منبع روشنایی، مشخصات زمین (۴)؛ (۳)، زمان و فصل ثبت تصویر (۱۶)، و بسیاری موارد دیگر از مهم‌ترین عوامل این چالش محسوب می‌شوند. روش‌های طبقه‌بندی سنتی مانند طبقه‌بندی کننده حداکثر احتمال (LikelihoodMaximum) یا نزدیک‌ترین همسایه‌ها به‌طور کلی براساس پارامترهای آماری مانند میانگین و انحراف معیار هستند، و برخی از دیگر الگوریتم‌های طبقه‌بندی رایج شامل نزدیک‌ترین همسایه‌ها (k-nearest neighbors)، حداقل فاصله تا میانگین را در نظر می‌گیرند (۱۶). این مدل‌ها در صورت پیچیدگی داده‌ها، نمی‌توانند خروجی مورد نظر را ارائه دهند. به‌منظور غلبه بر چنین مشکلاتی، طبقه‌بندی کننده‌های پیشرفته‌تر مانند شبکه‌های عصبی مصنوعی (۱۸)، طبقه‌بندی کننده فازی (۸) و طبقه‌بندی درخت تصمیم‌گیری پیشنهاد شده است (۲۳).

ایده استفاده از درخت‌های تصمیم‌گیری برای شناسایی و طبقه‌بندی اشیاء برای اولین بار توسط هانت و همکاران در سال ۱۹۹۶ گزارش شد (۲۳). طبقه‌بندی کننده‌های درخت تصمیم‌گیری، می‌توانند انتخاب خودکار ویژگی و کاهش پیچیدگی را انجام دهند. ساختار درخت مانند آن‌ها، اطلاعات قابل‌فهم و قابل تفسیر را با توجه به توانایی پیش‌بینی یا تعمیم طبقه‌بندی فراهم می‌کند. برای ساخت یک درخت طبقه‌بندی با رویکرد اکتشافی، فرض بر این است که یک مجموعه داده متشکل از بردارهای ویژگی و برچسب‌های کلاس مربوطه، به آن‌ها در دسترس می‌باشد، سپس درخت تصمیم با پارتیشن بندی بازگشتی یک مجموعه داده، به زیرمجموعه‌های همسان و همگن، براساس مجموعه‌ای از آزمون‌های به کار رفته در یک یا چند مقدار ویژگی در هر شاخه یا گره در درخت ساخته می‌شود (۲۳).

ابوالنور و انگل (۱) در مطالعه خود به بررسی تغییرات تاریخی کاربری زمین و پراکندگی توسعه شهری منطقه قاهره بزرگ و تأثیر آن را بر دمای سطح زمین (LST) پرداخته‌اند. برای تحقق این هدف نقشه‌های کاربری / پوشش زمین (LULC) از سنجنده Landsat 5 TM برای سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۳ و سنجنده Landsat 8 OLI برای سال ۲۰۱۶، با استفاده از چندین تکنیک طبقه‌بندی استخراج شد. برای محاسبه دمای سطح زمین از یک مدل تابش طیفی و یک مدل تصحیح جوی مبتنی بر وب باند‌های حرارتی داده‌های Landsat استفاده نمودند. دقت کلی داده‌های کاربری زمین مشتق شده از لندست برای سال‌های ۱۹۹۰، ۲۰۰۳ و ۲۰۱۶ به ترتیب ۹۰/۳، ۹۶/۵ و ۹۴/۹ درصد به‌دست آمد تجزیه و تحلیل تغییر LULC نشان داد که از بین رفتن پوشش گیاهی به نفع زمین شهری به میزان ۷/۷۳ درصد و تغییر زمین‌های بایر به کاربری‌های شهری ۸/۷۰ درصد در یک بازه زمانی ۲۶ ساله (۱۹۹۰-۲۰۱۶). افزایش داشته است.

هووا و همکاران (۹) با استفاده از روش FBA - DTC مبتنی بر یک سری ویژگی‌های طیفی و روش طبقه‌بندی درخت تصمیم‌گیری (feature-based approach of the decision tree classification) اقدام به تهیه نقشه کاربری زمین در شهر ساحلی ژیا من چین با استفاده از تصاویر لندسنت ۸ نمودند. آن‌ها ویژگی‌های چند طیفی مانند SAVI (شاخص پوشش گیاهی تنظیم خاک)، NDWI (شاخص آب نرمال شده)، MNDBAI (شاخص لم‌بزرع تفاضل نرمال شده اصلاح‌شده)، BI (شاخص روشنایی) و WI (شاخص رطوبت) را با ویژگی‌های توپوگرافی از جمله DEM و شیب ادغام و در طبقه بندی درخت تصمیم لحاظ نمودند. نتایج نشان داد روش FBA - DTC، یک تکنیک ارزشمند برای ارزیابی رشد شهری و تغییرات در طبقه‌بندی کاربری و پوشش زمین برای شهرهای ساحلی است.

رافعی و همکاران (۲۰) در مقاله خود تغییرات کاربری و پوشش اراضی تالاب بین المللی شادگان در دوهه اخیر برای پنج دوره زمانی (۱۹۹۹، ۲۰۰۱، ۲۰۱۴، ۲۰۱۷ و ۲۰۱۹) را مورد بررسی قرار داده‌اند. یافته‌های این تحقیق نشان داد اراضی تالاب شادگان طی ۲۰ سال ختم به سال ۲۰۱۹، از حدود ۹۰ هزار هکتار در سال ۲۰۰۱ تا حدود ۱۵۰ هزار هکتار در سال ۱۹۹۹ تغییر وسعت داشته است، درواقع طی دو سال وسعت تالاب حدود ۴۰ درصد کاهش نشان می‌دهد. پس‌ازآن اراضی تالاب افزایش داشته که این افزایش تا به

[V5] Commented: تمام کلمات انگلیسی نباید ایتالیک باشد!

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Not Italic

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Not Italic

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Not Italic

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Not Italic

Deleted

Deleted

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Italic

امروز نیز به تدریج ادامه داشته است، با این وجود به رغم این افزایش هنوز وسعت تالاب در سال ۱۹۹۹، تأمین نشده و نسبت به این سال حدود ۱۶ درصد کاهش مساحت نشان می دهد.

امیری و طباطبایی (۲) به تحلیل رابطه مکانی و زمانی LST و $NDVI$ در اراضی ساحلی بوشهر با استفاده از ۳ مجموعه داده لندست برای سال های ۱۹۹۰، ۲۰۰۵ و ۲۰۲۰ پرداخته اند. آنها از یک الگوریتم تک پنجره ای برای استخراج LST استفاده نمودند. نتایج نشان داد که LST در سال های مطالعه با $NDVI$ رابطه معکوس دارد. وجود پوشش گیاهی از عوامل اصلی منفی بودن زیاد این هم بستگی است. رابطه $NDVI-LST$ برای انواع کاربری / پوشش اراضی $LULC$ متفاوت است. در مناطقی با پوشش گیاهی یک رابطه رگرسیون منفی قوی ($-0/8$) بین LST و $NDVI$ برقرار است.

مهرابی (۱۵) با استفاده از تصاویر ماهواره ای لندست مربوط به ۶ دوره مختلف بین سال های ۱۳۵۴ تا ۱۳۹۶ و با اعمال شاخص پوشش گیاهی ($NDVI$) بر روی تصاویر و استفاده از روش طبقه بندی درخت تصمیم، نقشه های پوشش گیاهی شهرستان انار که شامل دو کلاس اراضی کشاورزی یا همان باغات پسته و اراضی طبیعی یا مراتع را تهیه نمود.

مناطق پسته کاری استان کرمان با توجه شرایط جغرافیایی و اقلیمی از نظر وضعیت منابع آبی در شرایط شکننده ای قرار دارد. شکنندگی منابع آبی و تنش کم آبی به دلیل کاهش نزولات جوی از یک طرف و افزایش جمعیت و افزایش سطح زیر کشت باغات پسته از طرفی دیگر، اهمیت بررسی تغییرات به وجود آمده در سطح زیر کشت پسته در نواحی عمده پسته کاری کرمان را ضروری می سازد. با توجه به دقت بالایی که طبقه بندی درخت تصمیم گیری در پایش پوشش و هم چنین کاربری زمین دارد و تاکنون تغییرات سطح زیر کشت پسته در شهرستان های رفسنجان، انار و سیرجان در یک دوره بلندمدت مورد بررسی قرار نگرفته است؛ لذا این تحقیق با هدف شناسایی تغییرات به وجود آمده به در سطح زیر کشت باغات پسته در نواحی عمده پسته کاری استان انجام شده است. نتایج این تحقیق می تواند، نقش موثری در برنامه های مدیریت منابع آب ایفا نماید. و توجه هر بیشتر مسئولان و کارشناسان را به مدیریت منابع آب و خاک منطقه سوق دهد، و از آسیب جبران ناپذیر که این روند رو به افزایش سطح زیر کشت پسته بدون توجه به محدودیت های که اقلیم منطقه با آن مواجه هست و تنها بر اساس برداشت بی رویه از منابع آب های زیر زمینی صورت می گیرد جلوگیری کند.

روش تحقیق

معرفی منطقه مورد مطالعه

استان کرمان بین عرض های جغرافیایی ۲۵ درجه و ۵۵ دقیقه تا ۳۲ درجه عرض شمالی و طول های جغرافیایی ۵۳ درجه و ۲۶ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲۹ دقیقه شرقی از نصف النهار گرینویچ واقع گردیده است. محدوده مورد مطالعه شامل سه شهرستان شمالی استان، رفسنجان، انار و سیرجان می شود. از نظر وسعت ۱ سه شهرستان فوق، ۲۳۵۵۲ کیلومتر مربع از کل وسعت کرمان را به خود اختصاص داده اند، به عبارت دیگر ۱۲/۸ درصد وسعت استان شامل سه شهرستان مورد مطالعه می شود. ۶۷۲۱۴ نفر از جمعیت، معادل ۲۱ درصد جمعیت استان در شهرستان های مورد مطالعه سکونت دارند (۱۹).

بر اساس اطلاعات موجود در سازمان جهاد کشاورزی استان کرمان در سال ۱۳۹۸، حدود ۱۲۳۰۲۱ هکتار اراضی باغی شهرستان های مورد مطالعه وجود دارد، در بین شهرستان های فوق، شهرستان رفسنجان با ۶۲۵۴۳ در مرتبه اول و شهرستان های سیرجان با ۴۲۷۴۱ هکتار و شهرستان انار با ۱۷۷۴۷ هکتار در مرتبه های بعدی قرار دارند. جدول ۱ وضعیت اراضی باغی پسته و سایر اراضی باغی و شکل ۱ موقعیت شهرستان های مورد مطالعه در کشور و استان را نشان می دهد.

جدول ۱. مساحت اراضی باغی و باغ پسته محدوده مورد مطالعه (بر حسب هکتار)

Table 1- The area of orchards and pistachio orchards (hectares) in the study

Commented [۸]: ایرادات فنی و علمی: **

۱. در بیان جمله لازم است بیان جمله رسا و ادبی باشد

۲. علت انتخاب دو دوره ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ چیست؟ در ضمن از اطلاعات مربوط به جمعیت شهرستان های مورد مطالعه در سال ۱۳۹۸ استفاده شده است، در صورتی که تحقیقاتی که در دوره ۱۳۶۶-۱۳۹۹ انجام شده اند، استفاده از اطلاعات جدیدتر بهتر است.

۳. در جدول ۱، عبارت "موقعیت شهرستان های مورد مطالعه در کشور و استان را نشان میدهد" تکراری است و می توان آن را حذف کرد. فقط به شکل اشاره شود!

۴. در بخش "داده های مورد استفاده"، اشاره به استفاده از "لایه NDVI" اما در جاهای دیگر از "باند NDVI" استفاده شده است، که ممکن است برای خواننده ها گیج کننده باشد. بهتر است یک اصطلاح مشخص را انتخاب و در تمام متن از آن استفاده کرد.

این یک شاخص است!

۵. در بخش "صحت سنجی و ارزیابی دقت"، تفاوت بین دقت و صحت به خوبی توضیح داده نشده است. باید این دو مفهوم به طور دقیق توضیح داده شود تا خواننده بتواند مفاهیم را به خوبی درک کند.

۶. اشاره به "داده های مرجع" برای صحت سنجی اطلاعات می تواند بهبود یابد، زیرا توضیحات بیشتری در مورد این داده ها و نحوه استفاده از آنها لازم است. معادلات ارزیابی صحت کلی و ضریب کاپا قید شوند!

۷. استفاده از تصاویر ماهواره ای برای انجام تحقیق به دقت و روشنی توضیح داده نشده است. بهتر است جزئیات فنی مانند نوع تصاویر ماهواره ای، رزولوشن و پوشش زمینی آنها نیز درج شود.

Deleted: طول

Commented [۹]: منبع زفرنس داده شود

شهرستان	کل اراضی	کل اراضی باغ پسته
رفسنجان	۶۵/۶۰۲	۶۲/۵۲۳
سیرجان	۵۱/۵۸۹	۴۲/۷۴۱
انار	۱۷/۷۷۶	۱۷/۷۲۷



شکل ۱. موقعیت محدوده مورد مطالعه در استان کرمان

Fig 1. Location of the study area in Kerman province

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Italic

Commented [۱۰]: شکل فاقد کیفیت است

نقشه‌ها خوانا بزرگ و با کیفیت (هر نقشه با حداقل اندازه ۱۰×۱۳ سانتی‌متر) با داشتن جهت شمال، اعداد گرید در حاشیه و اعداد مقیاس و راهنمای نقشه ارجحاً و با کیفیت و با نوشته‌ها فونت فارسی B Lotus ارائه گردد.

درضمن نسبت مقیاس طول و عرضی هنگام درج نقشه ثابت باشد

داده‌های مورد استفاده

برای انجام این تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای رایگان گوگل ارث انجین استفاده شد. گوگل ارث انجین، یک سامانه متن باز تحت وب برای پردازش تصاویر ماهواره‌ای در سنجش از دور است، که امکان پردازش تمامی تصاویر ماهواره‌ای رایگان را فراهم می‌کند. این سامانه از انواع داده‌های ماهواره‌ای پرکاربردی که امروزه به‌صورت رایگان عرضه می‌شود، از جمله لندست، سنتینل، استرا، مادیس و غیره پشتیبانی می‌کند.

شاخص NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)، بر اساس رابطه نرمال شده بین باند مادون قرمز نزدیک و باند قرمز است. باندهایی در محاسبه شاخص‌های طیف گیاهی و شاخص NDVI مورد استفاده قرار می‌گیرند، که اختلاف بازتاب قابل توجهی نسبت به یکدیگر داشته باشند. رفتار طیفی گیاهان به این صورت است که در محدوده باند قرمز دارای جذب زیاد، و در محدوده باند مادون قرمز نزدیک، بازتاب زیادی دارند و از همین اختلاف در طراحی شاخص‌های طیفی از جمله NDVI استفاده شده است و از طریق معادله ۱ شاخص فوق قابل محاسبه می‌باشد.

$$NDVI = (NIR - R) / (NIR + R)$$

[۱]

ابتدا، تصاویر ماهواره‌ای دارای تصحیحات اتمسفری و رادیو متریک لندست ۸ مربوط به سنجنده OLI و لندست ۵ سنجنده TM، در سامانه گوگل ارث انجین برای دو دوره ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ فراخوانی شد، پس از آن تصاویر ماهواره‌ای مد نظر شهرستان‌های مورد مطالعه بر اساس لایه SHP هر شهرستان استخراج گردید و در ادامه کدهای مورد نظر برای استخراج NDVI پیاده سازی، و لایه NDVI برای هر شهرستان‌های انار، رفسنجان و سیرجان تهیه گردید. سپس از داده‌های به‌دست آمده، خروجی گرفته شد و در محیط نرم افزار ENVI یک مجموعه داده، شامل لایه‌های NDVI و DEM برای هر سه شهرستان ایجاد گردید. و با کمک این مجموعه داده، تهیه نقشه کشت باغات پسته و سایر باغ‌ها و اراضی کشاورزی، در شهرستان‌های مورد مطالعه فراهم شد.

با توجه به بررسی پیشینه مطالعاتی و سابقه تحقیق مشخص شد که معمولاً مقدار NDVI ۰/۲ یک مقدار معمول و قابل قبولی برای تفکیک اراضی کشاورزی و باغی از سایر اراضی می‌باشد و در چندین مقاله نیز این مقدار برای تفکیک اراضی زراعی از سایر اراضی استفاده ملاک عمل قرار گرفته است به عنوان نمونه مهرابی (۱۵) برای تفکیک و شناسایی باغات پسته در شهرستان انار در دوره ۱۳۹۶-۱۳۵۴ از این مقدار NDVI استفاده نموده است. بر همین اساس، مقدار NDVI، ۰/۲ ملاک عمل قرار گرفت و جداسازی و تفکیک باغات پسته بر اساس طبقه بندی درخت تصمیم، صورت پذیرفت، بر همین اساس اراضی که، مقدار NDVI آن مساوی یا بزرگ‌تر از ۰/۲ و ارتفاع اراضی آن کمتر از ۲۰۰۰ متر بود، به‌عنوان باغ پسته، و اراضی با مقدار NDVI ذکر شده در بالا و ارتفاع بزرگ تر از ۲۰۰۰ متر به‌عنوان سایر باغات و اراضی شناسایی شد. در محیط نرم افزار ArcGIS محاسبه میزان تغییرات مساحت سطح زیرکشت بین دو دوره مطالعه انجام شد و در پایان مراحل کارتوگرافی و تهیه نقشه‌های مورد نیاز در محیط نرم افزاری فوق صورت پذیرفت. بعد از پیاده‌سازی طبقه بندی درخت تصمیم، به‌منظور بررسی جامع‌تر روند افزایش مساحت باغات پسته در محدوده مورد مطالعه، تصاویر مادیس برای دوره ۱۳۹۹-۱۳۷۹ مورد استفاده قرار گرفت، و بر اساس باند NDVI این تصاویر نمودارهای سری زمانی روند افزایش سطح زیر کشت باغات پسته منطقه مورد مطالعه در سامانه گوگل ارث انجین تهیه گردید، نتایج حاصل از تصاویر مادیس

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Italic

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Italic

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Italic

Formatted: Font: Not Italic, Complex Script Font: Italic

Deleted: می

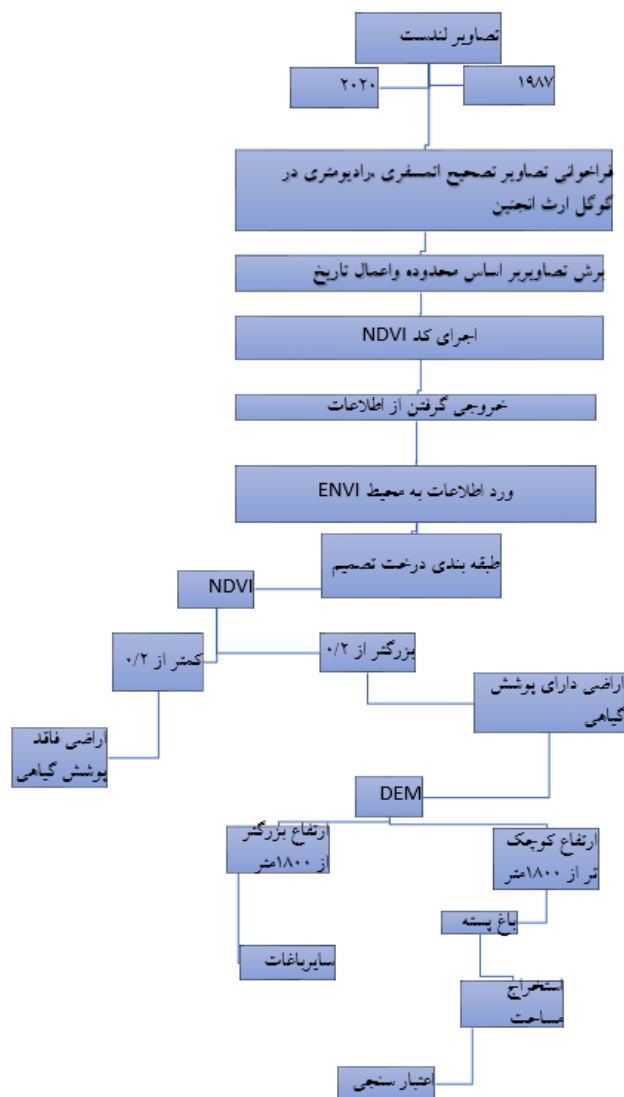
Commented [۱۵]: ساده نیست شیوا بیان شود

Deleted: ARC GIS

Commented [۱۵]: با گفته قبلی همخوانی ندارد

دو دوره ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ بیان شدخ برای لندست!

نشان داد در هر سه شهرستان مساحت سری زمانی *NDVI* روند افزایشی دارد. شکل ۲ فلوچارت مراحل پیاده‌سازی طبقه‌بندی درختی را نشان می‌دهد.



شکل ۲- مراحل روش تحقیق و انجام تفکیک اراضی بر اساس طبقه‌بندی درخت تصمیم

Fig 2. The method and carrying out land separation based on the decision tree classification method

Commented [۱۲]: در متن نوع نرم افزار ArcGIS بیان شده

در اینجا ENVI

تصاویر مادیس این نمودار دیدخ نمی شود

جهت جریان گردش کار معلوم نیست

برخی از خانه معلق است مگر آنها ارتباطی "به اعتبارسنجی" ندارد؟

Commented [۱۴]: اصطلاحات در ادبیات کاربری اراضی درست

نیست

صحت سنجی و ارزیابی دقت

در ارزیابی اطلاعات استخراج شده از تصاویر سنجش از دور، باید تفاوت دقت با صحت را در نظر داشت، و به این نکته توجه شود که دقت با صحت دو مفهوم و بیان متفاوت هستند، و نمی‌توان آن‌ها را یکسان در نظر گرفت. صحت (*Accuracy*) به این نکته اشاره می‌کند که مقادیر اطلاعات استخراج یا اندازه‌گیری شده چه میزان یا مقدار به مقادیر واقعی، نزدیک است در صورتی که دقت (*precision*) به میزان جزئیات یا سطح اطلاعات اندازه‌گیری شده اشاره دارد. برای بررسی صحت سنجی طبقه بندی، داده‌های مرجع مهم هستند و باید دارای اعتبار بیشتری نسبت به تصویر طبقه بندی شده باشند و از نظر زمانی و مکانی به اطلاعات استخراج شده از تصاویر نزدیک باشد. معمولاً دو نوع منابع داده برای صحت سنجی اطلاعات استخراج شده وجود دارد یا اطلاعات حاصل از نمونه‌های بازدید میدانی یا تصاویر با دقت و رزولوشن بالاتر، ملاک عمل قرار می‌گیرد بازدیدهای میدانی ایده‌آل‌ترین روش صحت سنجی اطلاعات استخراج شده از تصاویر ماهواره‌ای است که معمولاً با *GPS* برداشت می‌شود.

نتایج

در شهرستان‌های رفسنجان، انار و سیرجان با توجه به اینکه در منطقه گرم و خشک واقع شده‌اند پوشش گیاهی طبیعی خیلی فقیر و پراکنده می‌باشد. بنابراین تفکیک و شناسایی باغ‌های پسته و اراضی کشاورزی بر اساس شاخص *NDVI* امکان پذیر می‌باشد به همین دلیل در هنگام اجرای طبقه بندی بر اساس درخت تصمیم برای شناسایی و تفکیک باغ‌های پسته و اراضی کشاورزی مقادیر *NDVI* مساوی یا بزرگ‌تر از $0.2+$ ملاک عمل قرار گرفت در مرحله دوم با تأثیر دادن عامل ارتفاع و در نظر گرفتن این نکته که درخت پسته معمولاً در زیر ارتفاع ۲۰۰۰ متر رشد می‌کند اراضی زیر ۲۰۰۰ متر به باغ پسته و اراضی بالاتر از آن به سایر باغات و اراضی کشاورزی تقسیم بندی شد. و مقادیر *NDVI* کمتر از صفر به‌عنوان پهنه یا حوضچه‌های آب شناسایی شد.

با توجه به این نکته که هدف اصلی این مطالعه آشکارسازی میزان تغییرات مساحت زیر کشت درخت پسته در سه شهرستان مورد اشاره در دو دوره یعنی سال ۱۹۸۷ برابر با ۱۳۶۶ هجری شمسی و ۲۰۲۰ برابر با ۱۴۰۰ هجری شمسی بوده است. با اعمال شروط ذکر شده در طبقه بندی **نظارت شده** درخت تصمیم **گیری**، میزان مساحت باغات پسته و سایر اراضی کشاورزی شهرستان‌های انار، رفسنجان و سیرجان در یک دوره ۳۶ ساله به‌دست آمد که نتایج آن به همراه درصد افزایش زمین‌های زیر کشت پسته در جداول ۴ تا ۷ به همراه نمودارهای همراه آورده شده است، شکل‌های ۴.۳ و ۵ در قالب نقشه میزان افزایش و پراکندگی و تغییرات سطح زیر کشت باغات پسته در سه شهرستان های مورد مطالعه را از سال ۱۳۶۶ تا ۱۳۹۹ نشان می‌دهد.

Commented [۱۵]: منظور از اعتبارسنجی چیست؟

مدل شما دقت واسنجی ندارد؟

Commented [۱۶]:

۱- محدودیت‌های پژوهش را بیان کنید.

۲. ❖❖❖ فاقدی منابع و مراجع ❖❖❖: مقاله به‌نظر می‌رسد که اطلاعات مورد استفاده از منابع دقیق و معتبری بدست آمده‌اند، اما برای افزودن اعتبار به مقاله، ضروری است که منابعی که اطلاعات از آنها گرفته شده است، به‌طور دقیق ذکر شوند.

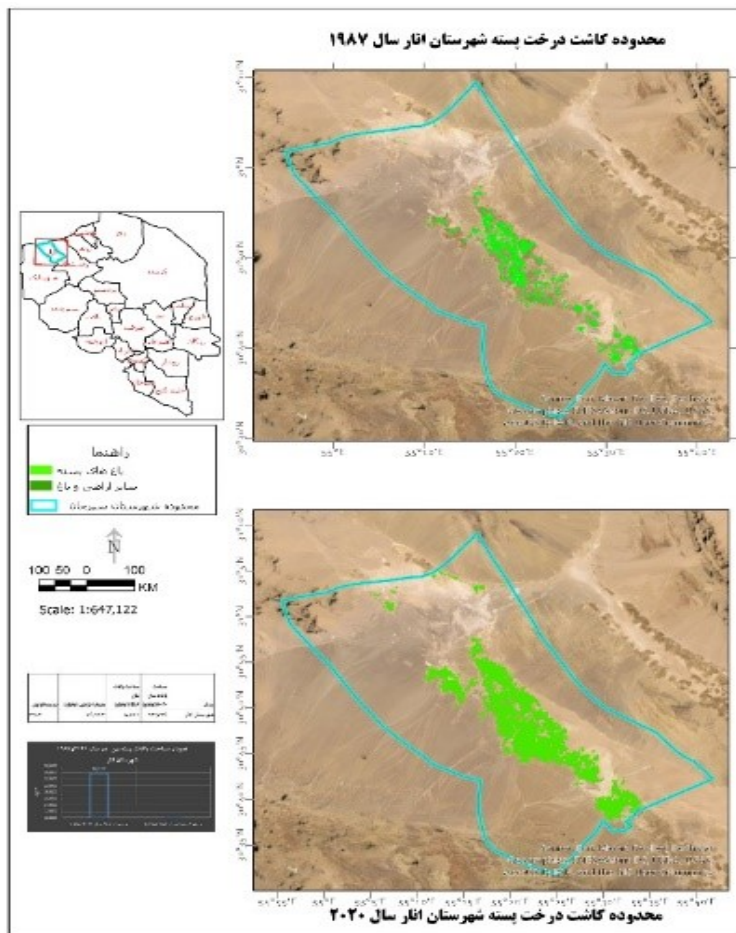
۳. ❖❖❖ توضیحات بیشتر در مورد نتایج ❖❖❖: برای بهبود درک خواننده، بهتر است که توضیحات بیشتری در مورد نتایج و پیامدهای حاصل از تحلیل‌ها ارائه شود. به‌عنوان مثال، عواملی که ممکن است تغییرات در سطح زیر کشت باغات پسته را تحت تأثیر قرار داده باشند، باید مورد بررسی دقیق‌تری قرار گیرند.

۴. ❖❖❖ اهمیت پژوهش و کاربرد آن ❖❖❖: مقاله باید به‌وضوح توضیح دهد که چرا انجام این تحقیق مهم است و چگونه می‌تواند به بهبود شرایط فعلی کشاورزی کمک کند. ارتباط مستقیم تحقیق با مسائل عملی و کاربردهای آن باید مورد تأکید قرار گیرد.

۵. ❖❖❖ معیارهای دقیق در تحلیل داده‌ها ❖❖❖: برای تضمین دقت و قابلیت اعتماد نتایج، لازم است که مقاله معیارهای دقیق و استاندارد را برای تحلیل داده‌ها و ارزیابی نتایج ارائه دهد. توضیح دهد که چگونه این معیارها در بخش روش کار محاسبه شده‌اند.

۶. ❖❖❖ بررسی تأثیرات جانبی ❖❖❖: در پایان مقاله، باید به تأثیرات جانبی ممکن از تحلیل‌ها اشاره شود، مانند تأثیر تغییرات سطح زیر کشت بر محیط زیست، اقتصاد و جوامع محلی.

با توجه به این ایرادات، پیشنهاد می‌شود که نویسندگان مقاله در ویرایش بعدی تلاش کنند تا این نکات را بهبود دهند و اطلاعات بیشتری را برای خوانندگان ارائه کنند.



شکل ۳- تغییرات سطح زیر کشت باغات پسته در شهرستان انار طی دوره ۱۳۶۶-۱۳۹۹
 Fig 3- Changes in the cultivated area of pistachio orchards in Anar County during the period of 1987-2020

Commented [۱۷]: برای همه نقشه

شکل فاقد کیفیت است

نقشه‌ها خوانا بزرگ و باکیفیت (هر نقشه با حداقل اندازه ۱۰×۱۳ سانتی‌متر) با داشتن جهت شمال، اعداد گرید در حاشیه و اعداد مقیاس و راهنمای نقشه ابرخوانا و با کیفیت و با نوشته‌ها فونت فارسی Blotus ارائه گردد.

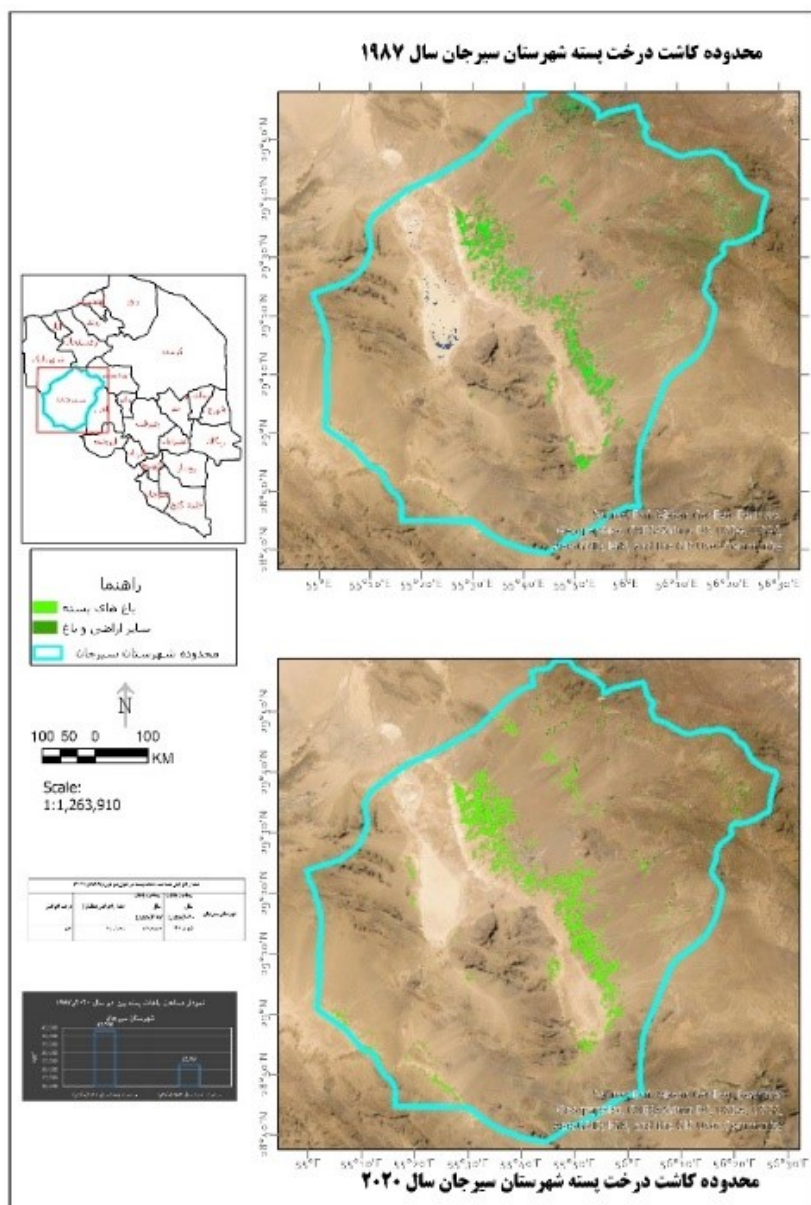
برخی عبارات خوانا نیست

مقایس عددی را حذف نمایید!

درضمن نسبت مقیاس طول و عرضی هنگام درج نقشه ثابت باشد در ضمن تفکیک کاربری‌ها با این دو رنگ ممکن نیست کنتراست بیشتر شود

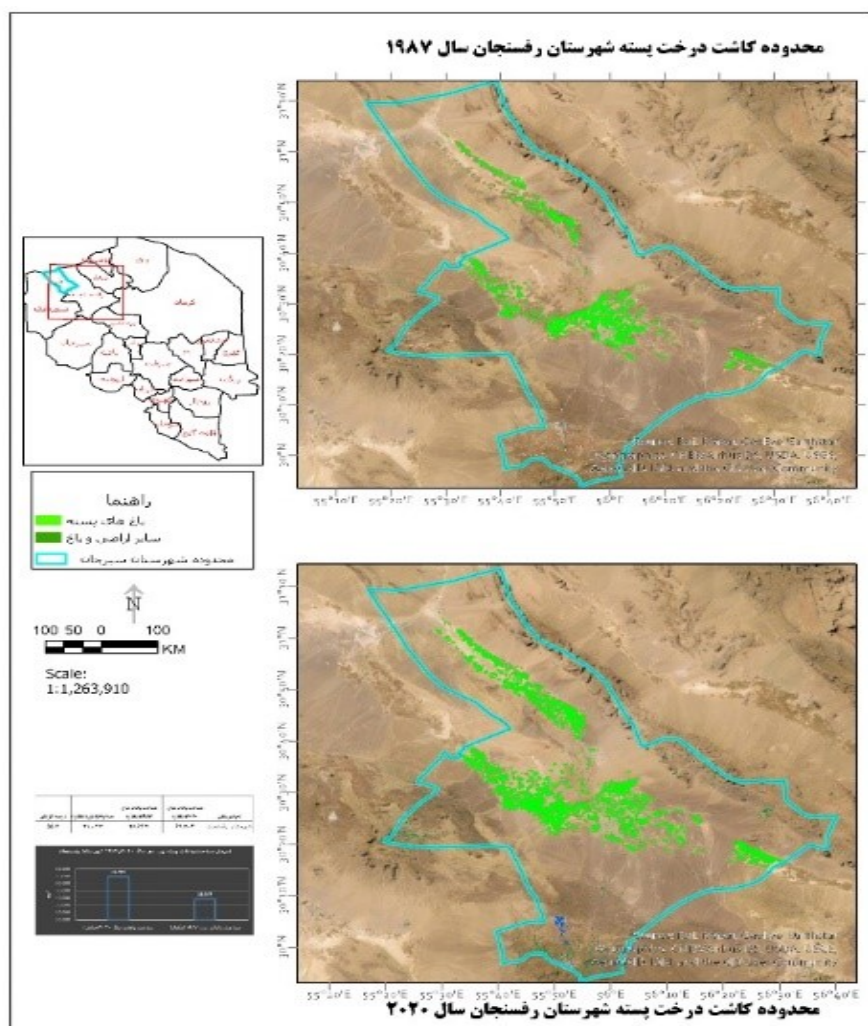
مرز را چرا آبی گذاشتید؟

تیره بت خط - نقطه



شکل ۴- تغییرات سطح زیر کشت باغات پسته در شهرستان سیرجان طی دوره ۱۳۶۶-۱۳۹۹

Fig 4- Changes in the cultivated area of pistachio orchards in Sirjan County during the period of 1987-2020



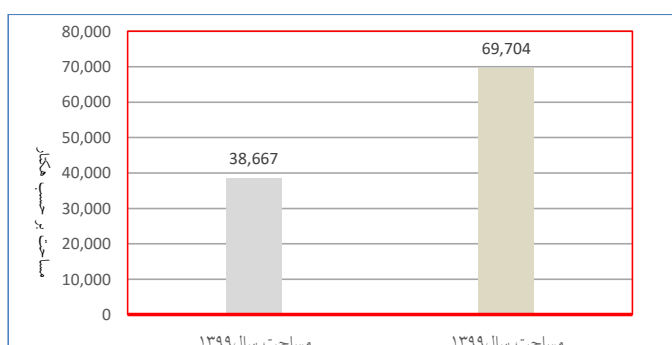
شکل ۵- تغییرات سطح زیر کشت باغات پسته در شهرستان رفسنجان طی دوره ۱۹۸۷-۲۰۲۰

Fig 5- Changes in the cultivated area of pistachio orchards in Rafsanjan County during the period of 1987-2020

جدول ۲. تغییرات مساحت باغ پسته در شهرستان رفسنجان طول دوره ۱۳۶۶-۱۳۹۹ (بر حسب هکتار)

Table 2- Changes in the pistachio garden area in Rafsanjan county during the period of 1987-2020 by hectare

نام شهرستان	سال ۱۳۹۹	سال ۱۳۶۶	مقدار افزایش	درصد افزایش
رفسنجان	۶۹,۷۰۴	۳۸,۶۶۷	۳۱,۰۳۷	۵۵/۴



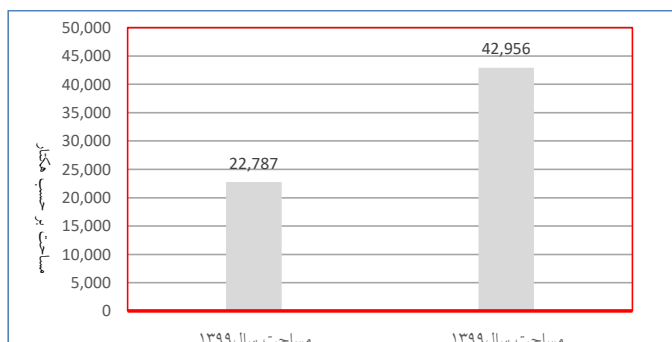
شکل ۶- نمودار تغییرات مساحت باغات پسته در شهرستان رفسنجان در دوره ۱۳۶۶-۱۳۹۹ (بر حسب هکتار)

Fig. 6- Changes in the area of pistachio orchards in Rafsanjan during the study period

جدول ۳. تغییرات مساحت باغ پسته در شهرستان سیرجان در دوره ۱۳۶۶-۱۳۹۹ (بر حسب هکتار)

Table 3- Changes in the pistachio garden area in Sirjan county during the period of 1987-2020 by hectare

نام شهرستان	سال ۱۳۹۹	سال ۱۳۶۶	مقدار افزایش	درصد افزایش
سیرجان	۴۲,۹۵۶	۲۲,۷۸۷	۲۰,۱۷۰	۵۳



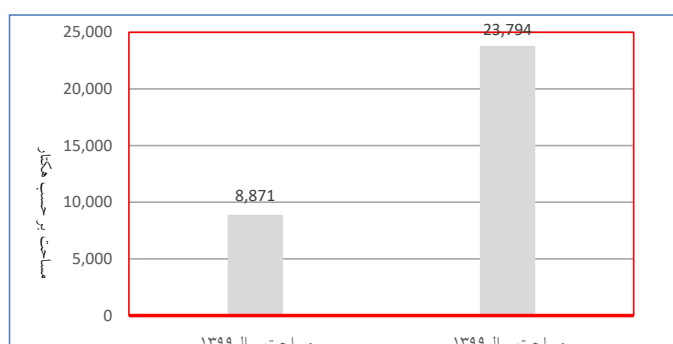
شکل ۷- تغییرات مساحت باغات پسته در شهرستان سیرجان در دوره ۱۳۶۶-۱۳۹۹ (بر حسب هکتار)

Fig. 7- Changes in the area of pistachio orchards in Sirjan county during the study period

جدول ۴. تغییرات مساحت باغ پسته در طول دوره ۱۳۹۹-۱۳۶۶ (بر حسب هکتار)

Table 3- Changes in the pistachio garden area in Sirjan county during the period of 1987-2020 by hectare

نام شهرستان	سال ۱۳۹۹	سال ۱۳۶۶	مقدار افزایش	درصد افزایش
انار	۲۳,۷۹۴	۸,۸۷۱	۱۴,۹۲۳	۳۷/۴۳



شکل ۸- تغییرات مساحت باغات پسته در شهرستان انار در دوره مورد مطالعه ۱۳۹۹-۱۳۶۶ (بر حسب هکتار)

Fig. 8- Changes in the area of pistachio orchards in Anar county during the study period (1987-2020)

جدول شماره ۲ و نمودار مربوط به در شکل ۶ تغییرات مساحت باغات پسته در بین دو سال ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ را برای شهرستان رفسنجان نشان می‌دهد مقدار سطح زیر کشت باغ پسته در شهرستان رفسنجان در سال ۱۳۶۶ هجری شمسی، ۳۸,۶۶۷ هکتار بوده است که این مقدار در سال ۱۳۹۹ هجری شمسی، به ۶۹,۷۰۴ هکتار افزایش یافته است به عبارت دیگر در فاصله این دوره حدود ۳۱ هزار هکتار، معادل ۵۵,۴ درصد مساحت باغ‌های پسته در شهرستان فوق افزایش یافته است. مساحت باغ‌های پسته در شهرستان رفسنجان بر اساس آمار و اطلاعات سازمان جهاد کشاورزی استان در سال ۱۳۹۸، ۶۲ هزار ذکر شده است که با دقت مساحت برآورد شده بر اساس طبقه بندی درخت تصمیم ۱۱/۳ درصد اختلاف وجود دارد، می‌توان گفت با احتمال نزدیک به ۹۰ درصد مقدار مساحت به دست آمده از طریق تکنیک‌های سنجش از دور دارای دقت بیشتری می‌باشد مساحت ذکر شده در منابع سازمان جهاد کشاورزی استان عموماً با استفاده از روش‌های سنتی نقشه برداری و هم چنین از طریق خود اظهاری صاحبان باغات درمورد مساحت باغ مورد کشت به دست آمده است.

اطلاعات موجود در جدول شماره ۳ و نمودار آن در شکل ۷ وضعیت سطح زیر کشت باغات پسته در شهرستان سیرجان را نشان می‌دهد، اطلاعات جدول فوق بیانگر این واقعیت هست که در فاصله دوره مورد نظر سطح زیر کشت باغات پسته افزایش ۲۰,۱۷۰ هکتار را تجربه کرده است. به عبارت دیگر به میزان ۵۳ درصد در فاصله دو دوره، میزان سطح زیر کشت باغ‌های پسته در شهرستان فوق افزایش داشته است. باید به این نکته توجه داشت افزایش سطح زیر کشت پسته با افت چشمگیر سطح آب‌های زیر زمینی در منطقه همراه بوده است، منابع آب‌های زیرزمینی که منبع عمده تأمین کننده آب مصرفی درختان پسته است، به دلیل برداشت های بی رویه سطح آب در این سفره‌ها بشدت تنزل نموده است. به طوری که در شهرستان‌های رفسنجان و سیرجان افت سالیانه آن‌ها

Commented [۱۸]:

۱. عدم ارائه دقیق اطلاعات زمانی: برای اینکه مطالعه به درستی قابل تکرار باشد، لازم است تمام جزئیات مربوط به زمان‌بندی مطالعه ارائه شود. اطلاعات دقیقی مانند تاریخ‌ها، فواصل زمانی بین مراحل تحقیق و زمان مطالعه ارائه نشده است که ممکن است تأثیر بر دقت و قابلیت تکرار مطالعه داشته باشد.

۲. نبود ارتباط واضح با مطالعات پیشین: در بخش بحث، ارتباط میان نتایج کنونی با مطالعات پیشین (مربوط به ۵ سال اخیر) بیان نشده است. این ارتباط می‌تواند برای مخاطبان مفید باشد تا بتوانند اثرات مطالعات قبلی را بر تحلیل خود درک کنند. در ضمن نتایج را با سایر مطالعات مقایسه نمایید.

۳. استدلال مبهم: بعضی از ادعاها و استنتاجات در مورد روند افزایشی سطح زیر کشت و تأثیر آن بر منابع آب ممکن است ابهام‌زا باشند. بهتر است این ادعاها با ارائه داده‌های دقیق‌تر و توجیه‌های مفصل‌تر توضیح داده شوند تا خواننده بتواند منطقی بودن آنها را تصور کند.

۴. نبود توضیحات دقیق در مورد روش تحقیق: اطلاعات مربوط به روش تحقیق، از جمله نحوه جمع‌آوری داده‌ها، روش‌های آماری استفاده شده و محدودیت‌های مطالعه، بسیار کم است. این موارد باید به صورت دقیق و کامل تر بیان شوند تا خواننده بتواند قابلیت تکرار و دقت مطالعه را بسنجی کند (روش تحقیق).

Deleted: زیر کشت

Deleted: مورد مطالعه

Deleted: زیر کشت

Deleted: مورد مطالعه

Deleted: زیر کشت

Deleted: تایید

Deleted: از یک طرف

Deleted: ارزش افزوده

Deleted: آب های

Deleted: زیر زمینی

Deleted: جبران ناپذیری

Deleted: بی رویه

Deleted: آبهای

Deleted: به خصوص

به‌ترتیب ۱ و ۰/۶ متر برآورد گردیده است باشد. (۱۸)

در شهرستان انار بر پایه اطلاعات موجود در جدول شماره ۴ و شکل ۸ در فاصله بین دو سال ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ مقدار افزایش سطح زیر کشت پسته حدود ۱۴,۹۲۳ هکتار معادل ۳۷/۳ درصد افزایش برآورد گردیده است به‌استناد اطلاعات جدول مورد اشاره در بالا سطح زیر کشت باغ پسته در شهرستان انار در سال ۱۳۶۶ حدود ۸۸۷۱ هکتار را شامل می شده است، که این مقدار در سال ۱۳۹۹ به ۲۳,۷۹۴ هکتار افزایش یافته است. آمار و اطلاعات سازمان جهادکشاورزی سطح زیر کشت باغات پسته را ۱۷,۷۴۷ هکتار ذکر کرده است که با مساحت برآورد شده حدود ۳۴ درصد تفاوت دارد.

صحت سنجی و ارزیابی دقت

به‌منظور ارزیابی صحت کلی طبقه بندی در این مطالعه از اطلاعات نقشه ۱:۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی کشور و نمونه‌های برداشتی از نرم افزار Google Earth، بازدید میدانی و نظرات کارشناسان و باغداران استفاده شده است. برای دوره مورد نظر و سه شهرستان مورد مطالعه تعداد ۱۲۰ نمونه انتخاب و مورد ارزیابی قرار گرفت. مقدار ضریب کاپا برای شهرستان رفسنجان برای سال ۱۹۸۷ و سال ۲۰۲۰ به ترتیب مقدار ۰/۹۶ و ۰/۹۲، شهرستان انار، ۰/۹۳، ۰/۸۲ و شهرستان سیرجان، ۰/۸۸، ۰/۸۸ بدست آمد. صحت کلی طبقه بندی برای شهرستان رفسنجان برای هر دو سال ۱۹۸۷ و ۲۰۲۰ میلادی مقدار ۰/۹۷ برآورد گردید. در شهرستان سیرجان به ترتیب برای سال ۱۹۸۷ و سال ۲۰۲۰ میلادی مقدار ضریب کاپا ۰/۹۶ و ۰/۹۲ تخمین زده شد. و در پایان ارقام فوق برای شهرستان انار برای سال ۱۹۸۷ و ۲۰۲۰ میلادی به ترتیب ارقام، ۰/۹۵ و ۰/۹۴ حاصل شد.

جدول ۵ - پارامترهای ارزیابی صحت طبقه بندی درخت تصمیم‌گیری

Table 5 - Decision tree classification accuracy evaluation parameters

پارامتر	شهرستان رفسنجان		شهرستان سیرجان		شهرستان انار	
	۱۹۸۷	۲۰۲۰	۱۹۸۷	۲۰۲۰	۱۹۸۷	۲۰۲۰
آمار	۰/۹۶	۰/۹۲	۰/۹۳	۰/۸۲	۰/۸۸	۰/۸۸
ضریب کاپا	۰/۹۸,۳	۰/۹۶,۶	۰/۹۶,۸	۰/۹۱,۶	۹۵	۰/۹۴,۴۴
صحت کلی	۰/۹۷,۵۶	۰/۹۷	۰/۹۲	۰/۸۰	۰/۹۰,۴	۰/۸۸,۸
دقت کاربر	۰/۹۵,۲۴	۰/۹۵	۰/۹۵	۰/۸۷,۵	۰/۹۵	۰/۹۰
دقت تولیدکننده						

بحث و نتیجه‌گیری

بررسی تغییرات سطح زیرکشت در هر سه شهرستان نشان داد که توسعه باغات کشاورزی در منطقه مورد مطالعه و در دوره (۱۳۹۹-۱۳۶۶) روند افزایشی داشته است. میزان این افزایش برای شهرستان رفسنجان ۵۷,۴ درصد، برای شهرستان سیرجان ۵۵ درصد و برای شهرستان انار حدود ۳۷,۳ درصد بوده است. بررسی جامع‌تر موضوع افزایش سطح زیرکشت باغات پسته در منطقه مورد مطالعه، با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مودیس باند $NDVI$ ، در بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۰۰ نیز روند افزایش سطح زیرکشت در هر سه شهرستان را تأیید کرد. از یک طرف، این روند با هدف بنیادین سند آمایش استان، که بر محور اصلاح ساختار اقتصادی استان و منطقی نمودن سهم بخش‌های اقتصادی، از طریق افزایش سهم ارزش افزوده بخش‌های خدمات، صنعت، معدن و کاهش سهم بخش کشاورزی، قرار دارد مغایرت دارد، و از طرفی دیگر به منابع آب‌های زیرزمینی منطقه خسارت جبران‌ناپذیری وارد کرده است. نتیجه برداشت بی‌رویه از منابع آب‌های زیرزمینی به‌خصوص در شهرستان سیرجان، پدیده فرونشست را به دنبال داشته است. مطالعات نشان می‌دهد افت

سالانه آب در چاه‌های دو شهرستان سیرجان و رفسنجان به ترتیب ۱ و ۶ متر می‌باشد. برداشت بی‌رویه منابع آب‌های زیرزمینی بنا بر گزارش‌های اخیر سازمان نقشه‌برداری دشت‌های عمده حاشیه شهرهای کرمان و سیرجان را با خطر فرونشست روبرو کرده به‌طوری‌که شهرهای سیرجان، نجف شهر بیشترین نرخ فرونشست (۱۷ سانتیمتر) در را سال دارند. با توجه به اینکه هرساله با کاهش منابع آبی و افت آب‌های زیرزمینی مواجه می‌شویم؛ بررسی روند افزایش سطح زیرکشت در منطقه به‌منظور مدیریت صحیح منابع آب حائز اهمیت است. در ارتباط با تغییرات پوشش گیاهی باغات پسته با استفاده از پردازش تصاویر ماهواره‌ای چندزمانه، نتایج این تحقیق ازنظر رویکرد و رشد و توسعه باغات پسته در تائید مطالعه مهرابی (۱۵) است. در مطالعه نامبرده مشخص شد بیشترین رشد باغات پسته بین سال‌های ۱۳۶۶ تا ۱۳۷۵ اتفاق افتاده است و فقط طی مدت ۹ سال سطح زیرکشت پسته در شهرستان انار از ۷۰۵۸ هکتار به ۱۵۴۹۸ هکتار رسیده است.

Deleted: چاههای

Deleted: بی رویه

Deleted: آبهای

Deleted: نقشه برداری

Deleted: به طوری که

Deleted: هر ساله

Deleted: آبی

Deleted: آبهای

Deleted: زیر زمینی

Deleted: می شویم

Deleted: به منظور

Deleted: ماهواره ای

Deleted: از نظر

Deleted: تایید

Deleted: سالهای

Deleted: زیر کشت

Deleted: به

منابع مورد استفاده

1. Aboelnour, M, Engel, B. (2018). Application of Remote Sensing Techniques and Geographic Information Systems to Analyze Land Surface Temperature in Response to Land Use/Land Cover Change in Greater Cairo Region, Egypt. *Journal of Geographic Information System*, 10(1). <https://doi.org/DOI: 10.4236/jgis.2018>.
2. Amiri, F, Tabatabai, T. (1401). The effect of land use/land cover change on land surface temperature in the coastal area of Bushehr. *Remote Sensing and Geographical Information System in Natural Resources*, 13(2), 27-30. (In Persian).
3. Baltazar, M, Dumonteil, E. (2018). Application of Remote Sensing Techniques and Geographic Information Systems to Analyze Land Surface Temperature in Response to Land Use/Land Cover Change in Greater Cairo Region, Egypt. *Journal of Geographic Information System*, 10(1). <https://doi.org/DOI: 10.4236/jgis.2018>.
4. Dorn, P, Tripet, F, Dumonteil, E. (2012). Genetics and evolution of triatomines: from phylogeny to vector control. *Heredity*, 108(3), 190-202. <https://doi.org/10.1038/hdy.2011.71>
5. Enoguanbhor, E, Gollnow, F, Nielsen, Lakes, T, Walker, B. (2019). Land Cover Change in the Abuja City-Region, Nigeria: Integrating GIS and Remotely Sensed Data to Support Land Use Planning. *Sustainability*, 11(5). <https://doi.org/10.3390/su11051313>
6. Estafanove, M. J. (2001). A co-evolving decision tree classification method. *Expert Systems with Applications*, 34(1), 18-25.
7. Ezzatabadipour, H. (1394). Evaluation of the expansion of agricultural lands in Sirjan using remote sensing technology. The paper presented in the National Conference of Agricultural and Environmental Sciences of Iran. Retrieved from the database of the Academic Jahad Scientific Center. (In Persian).
8. Fitooza, H, Nakashima, T, Murata, T. (1995, November). A fuzzy classifier system that generates fuzzy if-then rules for pattern classification problems. In *Proceedings of 1995 IEEE International Conference on Evolutionary Computation* (Vol. 2, pp. 759-764). IEEE.
9. Hua, L, Zhang, X, Chen, Xi, Yin, K, Tang, L. (2017). A Feature-Based Approach of Decision Tree Classification to Map Time Series Urban Land Use and Land Cover with Landsat 5 TM and Landsat 8 OLI in a Coastal City, China. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 6(11). <https://doi.org/10.3390/ijgi6110331>
10. Jaiswal, R, Saxena, R, Mukherjee, S. (1999). Application of remote sensing technology for land use/land cover change analysis. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 27(2), 123. <https://doi.org/10.1007/BF02990808>
11. Kerman Agricultural -Jahad Organization(1389), *Statistics of 1398*. (In Persian).
12. Kerman Province Management and Planning Organization(1399), *Provincial Planning Document*, 1400. (In Persian).
13. Khanifar, H.(1389) income on the concept of land preparation and its applications in Iran, *Land Planning*, Second Year, Issue 2, Spring and Summer 2010. (In Persian).
14. Mahmoudabadi, M. (1389). Zoning of pistachio agricultural climate in Kerman province (Master's thesis). Yazd University - Faculty of Humanities - Department of Geography. (In Persian).
15. Mehrabi, A. (1396). *Monitoring Vegetable Coating (Pistachio Gardens) Using Multi -Satellite Satellite Processing Case Study: Anar County (Kerman Province)*. *Journal of Geography and Development*, ۱۷ (۵۶). (In Persian).
16. Moody, A. y Strahler, AH 1994. Characteristics of composited AVHRR data and problems in their classification, *International Journal of Remote Sensing*, 15 (17), 3473-3491. Moran, MS
17. Plan and Budget Organization of the Islamic Republic of Iran (۱۳۹۹), *Provincial Planning Document*. (In Persian).
18. Poo, M. M. Bi, G. Q., & (2008). Synaptic modifications in cultured hippocampal neurons: dependence on spike timing, synaptic strength, and postsynaptic cell type. *Journal of neuroscience*, 18(24), 10464-10472.
19. Provincial Management and Planning Organization, *Provincial Statistical Yearbook*, 1400
20. Rafei, A, Danekar, A, Zand Basiri, M, Bagherzadeh Karimi, M. (1401). An analysis of land use/land cover changes in Shadgan International Wetland in the last decade. *Remote sensing and geographic information system in natural resources*, 13(2), 1-5.
21. Sabze Gholambai, G, Jafarzadeh, K, Dashti, S, Yousefi Khan, S, Bazamra Balat, M. (1396). Disclosure of land use changes using remote sensing methods and geographical information system (Case Study: Ghaemshahr County). *Journal of Environmental Science and Technology*, 19 (3), 143-157. Doi: 10.22034/Jest.2017.11075
22. Sadeghi, V; Ebadi, H, Mohammadzadeh, A, Farnood Ahmadi, F. (۲۰۱۵). Detection of changes in multimeter remote sensing images with threshold index of integrated change index based on particle mass algorithm. *Surveying Science and Technology*, 5 (3), 175-191.

Commented [۱۹]: تمام رفرنسها شماره صفحات باید داشته باشد
مقالات فارسی در ابتدا جدا از مقالات انگلیسی آورده شود
برای مشاهده نمونه بروید به
<https://sanad.iau.ir/Journal/girs/Issue/40300>

Commented [۲۰]: چرا شمسی؟

Commented [۲۱]: چرا شمسی؟

Formatted: Font color: Red

Formatted: Font color: Red

Commented [۲۲]: چرا شمسی؟

Formatted: Font color: Red

Formatted: Font color: Red

23. Sharma, H., & Kumar, S. (2016). A survey on decision tree algorithms of classification in data mining. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(4), 2094-2097.
24. Shatarian, M., and Mousavi, S., and Momen Bek, Z. (1398). Application of Sensing Data from Disclosure Urban Land Use Change Case Study: Shahrekord. *Geographical Information*, 28 (111), 235-250. <https://www.sid.ir/en/journal/viewpaper.aspx?id=48912925>
25. Tapa, N. R., & Moorayama, S. K. (1993). A review on image segmentation techniques. *Pattern recognition*, 26(9), 1277-1294.

Formatted: Font color: Red

Detection of changes in the area under cultivation of pistachio orchards in the period 1987-1920 using remote sensing case study of Rafsanjan, Sirjan and Anar counties.

Deleted: Title English:

Commented [۲۲]: مطلب نتیجه گوگل ترنسلیت است لذا اشتباه

ترجمه شده است

Abstract:

The purpose of the study was to investigate the changes in pistachio cultivation in the three districts of Rafsanjan, Anar, and sirjan from the spatial planning perspective between 1987 and 2020. To achieve this goal, the Google Earth Engine system was used. And the radiometric and atmospheric images of the TM 5 Landsat and OLI Landsat 8 were used. Two conditions were used to separate pistachio gardens and other agricultural lands. The land with ndvi is equal to or higher 0.2 and lower elevation from 2000 m as pistachio garden and the land with ndvi is equal to or higher 0.2 and height of over 2000 meters were identified as other garden and agricultural land. By applying the conditions mentioned in the classification of the decision tree, the area of pistachio gardens and other agricultural lands of Anar, Rafsanjan and Sirjan were obtained over a 36 -year period. A review of the changes in the cultivation of pistachio gardens in all three counties showed that the development of agricultural orchards in the area under study and during the period (1987-2020) has been an increasing trend. This increase was 57.4 percent for Rafsanjan County, 55 % for Sirjan County, and about 37.3 percent for Anar County. The amount of cultivation of pistachio gardens in Rafsanjan County, in 1987 was 38,667 hectares, which increased to 69,704 hectares in 2020. In other words, about 31,000 hectares, equivalent to 55.4 percent of pistachio gardens in the above county, have increased. The trend line of land

surface vegetation changes was obtained by using Modis satellite images. Modis' satellite images were available from 2000 to 2020 for all three counties. The time series graphs of the above images confirmed the increase in pistachio orchards in all three counties.

Keywords: detection, changes, cultivated area, pistachio, remote sensing, Kerman province, 1987-2020

عنوان مقاله : بررسی تغییرات سطح زیر کشت باغات پسته از دیدگاه برنامه ریزی در دوره ۱۳۹۹-۱۳۶۶ با استفاده از سنجش از دور مطالعه موردی شهرستان‌های رفسنجان، سیرجان و انار

طرح مسئله:

مناطق پسته کاری استان کرمان با توجه شرایط جغرافیایی و اقلیمی از نظر وضعیت منابع آبی در شرایط شکننده ای قرار دارد. شکنندگی منابع آبی و تنش کم آبی به دلیل کاهش نزولات جوی از یک طرف و افزایش جمعیت و افزایش سطح زیر کشت باغات پسته از طرفی دیگر، اهمیت بررسی تغییرات به وجود آمده در سطح زیر کشت پسته در نواحی عمده پسته کاری کرمان را ضروری می‌سازد. با توجه به دقت بالایی که طبقه بندی درخت تصمیم‌گیری در پایش پوشش و هم چنین کاربری زمین دارد و تاکنون تغییرات سطح زیر کشت پسته در شهرستان های رفسنجان، انار و سیرجان در یک دوره بلندمدت مورد بررسی قرار نگرفته است؛ لذا این تحقیق با هدف شناسایی تغییرات به وجود آمده در سطح زیرکشت باغات پسته در نواحی عمده پسته کاری استان انجام شده است. نتایج این تحقیق می‌تواند، نقش موثری در برنامه‌های مدیریت منابع آب ایفا نماید.

هدف:

این مطالعه با هدف آشکارسازی میزان تغییرات سطح زیر کشت درخت پسته در سه شهرستان رفسنجان، انار و سیرجان در فاصله بین دو سال ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ انجام شده است. تا بتواند تصویری گویا از تغییرات به وجود آمده در سطح زیر کشت پسته در استان کرمان ارائه

نماید و توجه هر بیشتر مسئولان و کارشناسان را به مدیریت منابع آب و خاک منطقه سوق دهد، و از آسیب جبرانناپذیر که این روند رو به افزایش سطح زیر کشت پسته بر منابع آب‌های زیر زمینی وارد می کند جلوگیری نماید.

روش تحقیق:

محدوده مورد مطالعه شامل سه شهرستان شمالی استان، رفسنجان، انار و سیرجان می‌شود. از نظر وسعت این سه شهرستان، ۲۳،۵۵۲ کیلومتر مربع از کل وسعت کرمان را به خود اختصاص داده‌اند برای انجام این تحقیق از تصاویر ماهواره‌ای رایگان گوگل ارث انجین استفاده شد. گوگل ارث انجین، یک سامانه متن باز تحت وب برای پردازش تصاویر ماهواره‌ای در سنجش از دور است، که امکان پردازش تمامی تصاویر ماهواره‌ای رایگان را فراهم می‌کند. این سامانه از انواع داده‌های ماهواره‌ای پرکاربردی که امروزه به‌صورت رایگان عرضه می‌شود، از جمله لندست، سنتینل، استر، مادیس و غیره پشتیبانی می‌کند.

شاخص NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) در سال ۱۹۷۴ میلادی برای اولین بار مطرح شد. این شاخص بر اساس رابطه نرمال شده بین باند مادون قرمز نزدیک و باند قرمز است. رفتار طیفی گیاهان به این صورت است که در محدوده باند قرمز دارای جذب زیاد، و در محدوده باند مادون قرمز نزدیک، بازتاب زیادی دارند به همین منظور جهت استخراج محدوده کاشت درخت پسته و تفکیک آن از سایر عوارض طبیعی دیگر از این شاخص استفاده شد. ابتدا، تصاویر ماهواره‌ای دارای تصحیحات اتمسفری و رادیو متریک لندست ۸ مربوط به سنجنده OLI و لندست ۵ سنجنده TM، در سامانه گوگل ارث انجین برای دو دوره ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ فراخوانی شد، لایه NDVI برای هر سه شهرستان تهیه گردید. یک مجموعه داده، شامل لایه‌های NDVI و DEM برای هر سه شهرستان ایجاد گردید. و با کمک این مجموعه داده، تهیه نقشه کشت باغات پسته و سایر باغ‌ها و اراضی کشاورزی، در شهرستان‌های مورد مطالعه فراهم شد.

جداسازی و تفکیک باغات پسته بر اساس طبقه بندی درخت تصمیم، به این صورت بود اراضی که، مقدار NDVI آن مساوی یا بزرگ‌تر از $\frac{2}{3}$ و ارتفاع اراضی آن نیز کمتر از ۲۰۰۰ متر بود به‌عنوان باغ پسته، و اراضی با مقدار NDVI ذکر شده در بالا و ارتفاع بزرگ‌تر از ۲۰۰۰ متر به‌عنوان سایر باغات و اراضی شناسایی شد. بعد از پیاده‌سازی طبقه بندی درخت تصمیم، به‌منظور بررسی جامع‌تر روند افزایش مساحت باغات پسته در محدوده مورد مطالعه، تصاویر مادیس برای دوره ۱۳۶۶-۱۳۷۹ مورد استفاده قرار گرفت،

نتایج و بحث:

مقدار سطح زیر کشت باغ پسته در شهرستان رفسنجان در سال ۱۳۶۶ هجری شمسی، ۳۸،۶۶۷ هکتار بوده است که این مقدار در سال ۱۳۹۹ شمسی، به ۶۹،۷۰۴ هکتار افزایش یافته است به‌عبارت دیگر در فاصله این دوره حدود ۳۱ هزار هکتار، معادل ۵۵،۴ درصد مساحت باغ‌های پسته در شهرستان فوق افزایش یافته است مقدار افزایش سطح زیر کشت پسته در شهرستان سیرجان در فاصله دو دوره از ۲۲،۷۸۷ هکتار به ۴۲،۹۵۶ هکتار رسیده است به عبارت دیگر حدود ۲۰،۱۷۰ هکتار معادل ۵۳ درصد به میزان سطح زیر کشت باغ‌های پسته در شهرستان فوق افزوده شده است. سطح زیر کشت باغ پسته در شهرستان انار در سال ۱۳۶۶ حدود ۸،۸۷۱ هکتار را شامل می شده است، که این مقدار در سال ۱۳۹۹ به ۲۳،۷۹۴ هکتار افزایش یافته است. مقدار ضریب کاپا برای شهرستان رفسنجان برای سال ۱۳۶۶ و سال ۱۳۹۹ به ترتیب مقدار ۰/۹۶ و ۰/۹۲، شهرستان انار ۰/۹۳ و ۰/۸۲ و شهرستان سیرجان ۰/۸۸ و ۰/۸۸ بدست آمد. صحت کلی طبقه بندی برای شهرستان رفسنجان برای هر دو سال ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ میلادی مقدار ۰/۹۷ برآورد گردید. در شهرستان سیرجان به ترتیب برای سال ۱۳۶۶ و سال ۱۳۹۹ میلادی مقدار ضریب کاپا ۰/۹۶ و ۰/۹۲ تخمین زده شد. برای شهرستان انار مقدار ضریب کاپا برای سال ۱۳۶۶ و ۱۳۹۹ به ترتیب ارقام، ۰/۹۵ و ۰/۹۴ بدست آمد.

نتیجه‌گیری:

بررسی تغییرات سطح زیر کشت در هر سه شهرستان نشان داد که توسعه باغات کشاورزی در منطقه مورد مطالعه و در دوره (۱۳۶۶-۱۳۹۹) روند افزایشی داشته است. میزان این افزایش برای شهرستان رفسنجان ۵۷،۴ درصد، برای شهرستان سیرجان ۵۵ درصد و برای شهرستان انار حدود ۳۷،۳ درصد بوده است. بررسی جامع‌تر موضوع افزایش سطح زیر کشت باغات پسته در منطقه مورد مطالعه، با استفاده از تصاویر

ماهواره‌ای مودیس باند *NDVI*، در بازه زمانی ۱۳۹۹ تا ۱۳۷۹ نیز روند افزایش سطح زیر کشت در هر سه شهرستان را تایید کرد. بنابراین مناطق پسته کاری استان کرمان از طرف با افزایش سطح زیر کشت روبرو است و از طرفی دیگر بر اساس مطالعات موجود سطح آب زیرزمینی استان در حال کاهش است. بنا بر گزارش‌های اخیر سازمان نقشه برداری کشور برداشت بی رویه منابع آبهای زیرزمینی دشت‌های عمده حاشیه شهرهای کرمان و سیرجان را با خطر فرونشست روبرو کرده است، به طوری که شهرهای سیرجان، نجف شهر بیشترین نرخ فرونشست (۱۷ سانتیمتر) در را سال دارند. با توجه به اینکه هر ساله با کاهش منابع آبی و افت آبهای زیر زمینی مواجه می شویم؛ ضرورت دارد مدیریت منابع آب و پایش تغییرات به وجود آمده در مقدار سطح زیر کشت پسته مورد توجه قرار گیرد..

واژگان کلیدی: تغییرات سطح زیر کشت، پسته، سنجش از دور، استان کرمان

Detection of changes in the area under cultivation of pistachio orchards in the period 1987-1920 using remote sensing (case study Rafsanjan, Sirjan and Anar counties).

Statement of the Problem:

Kerman province pistachios are in fragile conditions due to geographical and climatic conditions in terms of water resources. And this requires monitoring of changes in pistachio cultivation in the major pistachio areas of Kerman. The tree classification is highly accurate in the cover of the land cover as well as the land use. So far, the changes in pistachio cultivation area in Rafsanjan, Anar and Sirjan Counties have not been monitored in a long period. Therefore, this research has been done to identify the changes in pistachio orchards in the main pistachio farming areas of the province. So that it can provide an illustrated image of changes in pistachio cultivation in Kerman province And from this point of view, it can provide the attention of any more officials and experts to managing the water and soil resources of the region.

Purpose:

This study aims to detect changes in area of pistachio tree cultivation in the three districts of Rafsanjan, Anar, and Sirjan from the spatial planning perspective between 1987 and 2020. So that it can provide an illustrated image of changes in pistachio cultivation in Kerman province And from this point of view, it is possible to pay the attention of any more officials and experts to manage the water and soil resources of the region.

Methodology:

The study area covers the three northern Counties of Kerman Province including, Rafsanjan, Anar and Sirjan. The three Counties of, Anar, and Sirjan have an area of 23,552 km². To achieve this goal, the Google Earth Engine system

Commented [۲۴]: مطلب نتیجه گوگل ترنسلیت است لذا اشتباه

ترجمه شده است

۱. In the "Statement of the Problem," "pistachio" is misspelled as

"pistachios" in the first sentence

۲. In the "Purpose" section, the phrase "detect changes in area of

pistachio tree cultivation" could be clearer if revised to "detect

"changes in the area of pistachio tree cultivation

۳. In the "Methodology" section, "Landste" should be corrected to

"Landsat

۴. The sentence "Two conditions were used to separate pistachio

gardens and other agricultural lands" could be improved for clarity

۵. In the "Results and discussion" section, "amount of cultivation of

pistachio gardens" could be revised for clarity, such as "area under

"pistachio cultivation

۶. The phrase "the amount of increased in pistachio cultivation" in

the same section should be corrected to "the increase in pistachio

"cultivation

۷. In the "Results and discussion" section, "Was obtained" should be

"was obtained

۸. In the "Conclusion" section, "during the period (1920-1987)"

should be "during the period (1987-2020)" for consistency with the

study period mentioned earlier

۹. "Mehrabi ()" appears incomplete and needs clarification

۱۰. In the "Keywords" section, "detection, changes, cultivated area"

could be revised to "detection of changes in cultivated area" for

clarity

Deleted: Title English:

Deleted: of

was used. Google Earth Engine is a web-based open source system for processing remote sensing satellite images, which allows for all free satellite images. This system supports the types of freely used satellite data available today, including Landsat, Sentinel, Aster, Modis and so on. The NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) was first introduced in 1974. This index is based on the normal relationship between the infrared band near and the red band. Plants in the red band range have high absorption, and in the near-infrared band range, they have a lot of reflection. This index was used to separate pistachio trees from other vegetation and the garden. First, images of satellites with atmospheric correction and radiometric Landsat 8 OLI and Landsat 5 TM Sensor were called for two 1987 and 2020 periods. the NDVI and DEM layers were extracted for all three counties. A data set, including NDVI and DEM layers, was created for all three Counties. And with the help of this data complex, the separation of pistachio gardens from other gardens and agricultural lands was provided in the studied Counties. Decision tree classification was used to separate the gardens from other plant pistachio complications. Two conditions were used to separate pistachio gardens and other agricultural lands. The land with ndvi is equal to or higher 0.2 and lower elevation from 2000 m as pistachio garden and the land with ndvi is equal to or higher 0.2 and height of over 2000 meters were identified as other garden and agricultural land. By applying the conditions mentioned in the classification of the decision tree, the area of pistachio gardens and other agricultural lands of Anar, Rafsanjan and Sirjan were obtained over a 36 -year period. The trend line of land surface vegetation changes was obtained by using Modis satellite images. Modis' satellite images were available from 2000 to 2020 for all three counties. The time series graphs of the above images confirmed the increase in pistachio orchards in all three counties.

Results and discussion:

The amount of cultivation of pistachio gardens in Rafsanjan County in 1987 was 38,667 hectares, which increased to 69,704 hectares in 2020. In other words, the pistachio cultivation level in Rafsanjan County has increased by about 31,000 hectares from 1987 to 2020. The amount of increased in pistachio cultivation in Sirjan County has increased from 22,787 hectares to 42,956 hectares. In other words, about 20,170 hectares, equivalent to 53 %, are added to the cultivation area of pistachio gardens in the above County. The area under cultivation of pistachio gardens in the County of Anar increased from 8,871 hectares in 1987 to about 23,794 in 2020. The area under cultivation of pistachio gardens in the County of Anar has increased by about 37% from 1987 to 2020 years. Kappa coefficient value for Rafsanjan County for the years 1987 and 2020 was 0.96 and 0.92 for Anar County, 0.93, 0.82 for Sirjan County, 0.88 and 0.88 respectively. The overall classification accuracy percentage for Rafsanjan county for both study periods is 0.97, Sirjan county in 1987 AD, 0.96 and 2020 AD, 0.91.6, and Anar county, respectively, for 1987 and 2020 AD, 0.95 and 0.94 Was obtained.

Conclusion:

A survey of levels under cultivation in all three cities showed that the development of agricultural gardens in the area under study and during the period (1920-1987) had an increasing trend. This increase was 57.4 % for Rafsanjan County, 55 % for Sirjan County, and about 37.3 % for Anar County. The trend line of land surface vegetation changes was obtained by using Modis satellite images. Modis' satellite images were available from 2000 to 2020 for all three counties. The time series graphs of the above images confirmed the increase in pistachio orchards in all three counties. The major pistachio areas in Kerman province face a major challenge. On the one hand, pistachio cultivation levels are still on the rise, and on the other hand, existing groundwater resources have declined sharply. New reports by the National Cartography Center show that the major plains of Kerman and Sirjan cities are at risk of subsidence and the main reason is the overwhelming harvesting of groundwater resources. According to the National Cartography Center Sirjan County and Najaf Shahr County, has the highest subsidence rate (17 cm) in the year. The results of this study are in one way in approving Mehrabi (). His study found that the highest growth of pistachio gardens in the County of Anar occurred from 1366 to 1375. During 9 years, pistachio cultivation levels in the County of Anar reached 15498 hectares.

Keywords: detection, changes, cultivated area, pistachio, remote sensing, Kerman province