مقاله پژوهشی **شناسه دیجیتال (DOR): 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0**

ارزیابی کارایی تصاویر ماهواره‌ای LANDSAT 8 در تعیین دمای سطح مراتع با استفاده از روش FVC (مطالعه موردی: مراتع دشتی استان گلستان)

سیدرضا میرعلیزاده فرد[۱]، مینا نیکزاد[۲] و شهروز منصوری*[۳]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۹/۲۶ - تاریخ تصویب: ۱۳۹۹/۰۱/۲۰

چکیده

دمای سطح زمین به‌عنوان یک پارامتر مهم در برنامه‌ریزی‌های مدیریتی در علوم مختلف محیطی از جمله منابع طبیعی است. اما توزیع غیریکنواخت و تعداد اندک ایستگاه‌های ثبت داده‌های زمینی، محققان را به استفاده از داده‌های سنجش از دوری ترغیب می‌کند. هدف از پژوهش حاضر بررسی روش تصحیح گسیلمندی جز به جز پوشش گیاهی و خاک با استفاده از شاخص تفاضل نرمال‌شده پوشش گیاهی NDVI با تصویر ماهواره‌ای لندست ۸ سنجده OLI و TIRS در تاریخ شهریور ماه ۱۳۹۷ در منطقه استان گلستان برای محاسبه دمای سطح مراتع است. نتایج نشان داد که شاخص NDVI و LST رابطه معکوس و همبستگی به مقدار ۰/۹۶ – با هم دارند، که با قطعیت R^2=۰/۸۷ می‌توان مقادیر پوشش گیاهی را برای به‌دست آوردن دمای سطح مراتع استفاده نمود. هم چنین میزان اختلاف در تعیین دمای حداکثر به‌دست آمده از تصویر یا همان LST محاسبه شده، به مقدار ۲/۹ درجه سانتی‌گراد بیشتر از داده‌های بیشینه ثبت ایستگاه‌های زمینی سینوپتیک و کلیماتولوژی موجود در منطقه است.

واژه‌های کلیدی: دما، گلستان، لندست ۸، NDVI.

[۱] - مربی گروه منابع طبیعی و محیط زیست، دانشکده کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران.

[۲] - کارشناسی ارشد آبخیزداری، گروه مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران.

[۳] – کارشناسی ارشد مرتعداری، گروه مرتعداری، دانشکده مرتع و آبخیزداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، گرگان، ایران.

*: نویسنده مسئول: Shahrouz_mansouri@yahoo.com

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

مقدمه

دمای سطح زمین یکی از پارامترهای مهم برای تعیین بیلان انرژی زمین، مطالعات هواشناسی و محیطی است (۵). دمای سطح زمین تابعی از انرژی خالص در سطح زمین است که به مقدار انرژی رسیده به سطح زمین، گسیلندگی سطح، رطوبت و جریان هوای اتمسفر بستگی دارد (۱۰). دانش دمای سطح زمین برای طیف وسیعی از مسائل در علوم زمین از جمله دمای مناطق مختلف، تغییرات وسیع و فعل و انفعالات بین فعالیت‌های انسانی با محیط اطراف بسیار مهم است. دمای سطح زمین برای انواع وسیعی از مطالعات علمی از اقلیم شناسی و هواشناسی تا هیدرولوژی، بوم‌شناسی، زمین‌شناسی، علوم‌پزشکی، طراحی و بهسازی شبکه حمل و نقل و مکانیابی آتش‌سوزی‌ها و بویژه در محاسبه تبخیر- تعرق واقعی مورد نیاز است (۳). مطالعات برآورد دما در گذشته با استفاده از اندازه‌گیری‌های دما در ایستگاه‌های هواسنجی و اتوموبیل های مخصوص سیار ثبت دما انجام می‌شد. اما توزیع غیریکنواخت و تعداد اندک ایستگاه‌های هواشناسی سبب می‌شد تا این داده‌ها نماینده‌ی کاملی برای نمایش پراکندگی دما در سراسر یک منطقه نباشند. با توجه به محدودیت ایستگاه‌های هواشناسی، سنجش از دور می‌تواند به‌عنوان پایه و اساس بسیاری از داده‌های هواشناسی مورد استفاده قرار گیرد. یکی از مهمترین جنبه‌های کاربردی سنجش از دور در مطالعات اقلیم شناسی برآورد دمای سطح زمین می‌باشد (۹). از جمله روش‌های مرسوم جهت بررسی تغییرات مکانی دمای هوا، استفاده از روش‌های رگرسیون و درون یابی (از جمله کریجینگ) است. بررسی نتایج حاصل از روشهای بیان شده حاکی از محدودیت روش‌های مورد استفاده در پایش تغییرات مکانی دمای هواست چرا که این روش‌ها بیشتر در مناطق با وسعت کم و هموار (عدم تغییرات ارتفاعی) از کارایی قابل توجهی برخوردار هستند. واضح است که در بررسی دمای هوا در مقیاس‌های وسیع عوامل دیگری مانند پوشش گیاهی، تغییرات کاربری اراضی و غیره دخیل هستند. بنابراین تکنیک سنجش از دور به علت جمع‌آوری داده‌های مکانی در مقیاس وسیع، قابلیت تکرار اخذ داده‌های ماهواره‌ای به فاصله زمانی چند ساعت تا چند روز در طول ماه یا سال (بروز بودن داده‌ها)، از توانایی چشمگیری در استفاده از اطلاعات حاصل جهت تفسیر پدیده‌های زمینی در مقیاس زمانی و مکانی بالا، برخوردار است (۲). فناوری سنجش از دور، امکان پایش مکانی همزمان دمای سطح زمین را در سطوح وسیع فراهم می‌آورد و سری زمانی تصاویر، پیکره پیوسته زمانی- مکانی این متغیر را تشکیل می‌دهد. چنین پیکره پیوسته‌ای در اکثر مدل‌سازی‌های بیلان انرژی مانند آنچه در برآورد تبخیر و دما به صورت منطقه‌ای مورد نیاز است یا بهینه‌سازی توزیع و مصرف انرژی و یا انتشار آلاینده‌های جوی، مورد استفاده قرار می‌گیرد (۴). انتخاب روش مناسب برای به‌دست آوردن دما، که خود یک فاکتور مهم در مطالعه تغییرات جهانی به‌عنوان یک متعادل‌کننده گرما و کنترل‌کننده مدهای آب و هوایی به‌شمار می‌رود حائز اهمیت و از یک سو آگاهی از توزیع مکانی و زمانی دمای سطح زمین برای تعیین بیلان انرژی زمین و سایر مطالعات ضروری است. دمای سطح زمین را می‌توان با استفاده از تابش مادون قرمز که از سطح زمین ساطع می‌گردد، به وسیله معادله معکوس پلانک برآورد نمود. در سنجش از دور، دمای سطح زمین که در فضای بالای اتمسفر به وسیله سنجنده‌ها به‌دست می‌آید را دمای روشنایی می‌نامند. این دما به علت پدیده‌های جذب و پخش اتمسفری کمتر از دمای واقعی در سطح زمین است (۵). اجسام نسبت به دما و خصوصیات فیزیکی خود انرژی تابشی به محیط اطراف گسیل می‌کنند و به صورت ایده‌آل یک جسم سیاه حداکثر انرژی تابشی ممکن را به ازای دمای مشخص از خود گسیل می‌نمایند. طبق قانون پلانک گسیل انرژی از یک جسم سیاه تابع دمای فیزیکی جسم، طول موج و سرعت سیر نور در خلا می‌باشد و به طور تجمعی در تمام طیف امواج الکترومغناطیسی، کل انرژی گسیل یافته از جسم سیاه از قانون استفان- بولتزمن پیروی می‌نماید (۲۸). فناوری سنجش از دور، امکان پایش مکانی و زمانی همزمان دمای سطح زمین را در سطوح وسیع فراهم می‌آورد، اما ارزیابی دقت و اعتبارسنجی این کمیت از مسائل چالش برانگیز بوده و هست، زیرا از یک طرف تغییرات سریع آن در دامنه مکان و زمان، طوریکه تغییر بیش از ده درجه کلوین در فاصله بسیار کوتاه و یا بیش از یک درجه کلوین در یک زمان بسیار کوتاه (کمتر از یک دقیقه) اتفاق می‌افتد (۲۷).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

از طرف دیگر، به‌دلیل عدم تطابق مقیاس مکانی بین سنسورهای ماهواره‌ای و زمینی اعتبارسنجی آن را با داده‌های زمینی پیچیده و دشوار کرده است. از آنجا که ناهمگنی قوی از ویژگی‌های سطح زمین در پوشش گیاهی، توپوگرافی و انواع خاک است، دمای سطح زمین به سرعت در دامنه‌ی مکانی و زمانی تغییر می‌کند، همچنین، خصوصیات کافی از توزیع دمای سطح و تکامل زمانی آن، نیاز به نمونه برداری با روش مکانی و زمانی دقیق دارد. لذا این اندازه‌گیری را نمی‌توان با استفاده از سیستم‌های مبتنی بر زمین به دلیل پیچیدگی و عدم دقت اندازه‌گیری معمولی دمای سطح زمین و خطاهای ناشی از نمونه‌گیری ناکافی انجام داد (۶). با توسعه روزافزون سنجش از دور حرارتی، داده‌های ماهواره‌ای رایج‌ترین روش را برای اندازه‌گیری دمای سطح زمین با قدرت تفکیک زمانی و مکانی بالا را فراهم آورده‌اند (۶). دمای سطح زمین را می‌توان از تابش مادون قرمز ساطع شده از سطح زمین و با معادله معکوس استفان- بولتزمن برآورد نمود (۶).

از آنجایی که ایستگاه‌های هواشناسی فقط اطلاعات دما را برای نقاطی خاص اندازه‌گیری می‌کنند، مقادیر به‌دست آمده فقط می‌تواند مربوط به همان نقطه باشد، با توجه به پوشش زمین و دیگر شرایط دمایی، دما در نقاط مختلف یک مکان می‌تواند چندین درجه سانتی‌گراد پایین‌تر یا بالاتر باشد یا به عبارتی دیگر شرایط فیزیکی، پوشش زمین و تغییرات ایجاد شده، باعث تغییر دمای سطح زمین خواهند شد. این امر ایجاب می‌کند، در این راستا آگاهی از تغییرات مکانی دمای هوا در مقیاس‌های وسیع جهت انجام مطالعات و بررسی‌های اقلیمی، هواشناسی، هیدرولوژیکی الزام به نظر می‌رسد، روش‌های سنجش از دوری یکی از بهترین روش‌های نو برای محاسبه دمای سطح زمین با توجه به شرایط مکانی می‌باشد (۹). در این زمینه تحقیقاتی انجام شده که از جمله آن می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

از نتایج تحقیق نمانی و همکاران(۱۹۹۳)، می‌توان به وجود همبستگی منفی (با مقدار بالا) بین شاخص NDVI و دمای سطح زمین در منطقه‌های در غرب مانتنا با استفاده از ماهواره NOAA[1] اشاره کرد و بررسی معادلات NDVI مربوط به LST انواع پوشش‌های گیاهی مبین تأثیر قوی کسر پوشش گیاهی[2] در تغییرات مکانی دمای NDVI سطح زمین بود. همچنین روابط LST حساسیت شدیدی نسبت به شرایط رطوبتی سطح برخوردار بودند. ون و همکاران(۲۰۰۴)، با استفاده از شاخص VTCI[3] حاصل از سنجنده تصاویر MODIS که بر پایه همبستگی منفی بین شاخص گیاهی NDVI و دمای سطح زمین، به پایش خشکسالی در جلگه‌های جنوبی بخش‌هایی از تگزاس و اکلاهما پرداختند. همبستگی بالای بین بارش کل ماهانه و شاخص VTCI در ماه‌های مختلف نشان‌دهنده کارایی شاخص VTCI جهت پایش خشکسالی بود. باعقیده و همکاران (۲۰۱۱)، در تحقیقی از همبستگی منفی بین داده‌های دمای سطح زمین و شاخص پوشش گیاهی (NDVI) در قالب روش TVX برای تعیین دمای هوا استفاده شده است که فرضیه روش، تقریب کاهش دمای هوا با دمای پوشش گیاهی انبوه و متراکم می‌باشد. به منظور بررسی عملکرد روش TVX در برآورد دمای هوا از تصاویر ماهوارهای سنجنده MODIS حوضه آبریز سفیدرود در سال‌های ۱۳۸۱-۱۳۸۲-۱۳۸۴ استفاده کردند ،آنها الگوریتم پنجره مجزا توسعه داده شده توسط پرایس را در محاسبه دمای سطح زمین به کار گرفتند. متوسط اختلاف بین دمای سطح زمین واقعی و حاصل از الگوریتم پرایس در حدود ۶/۲ درجه سانتیگراد است، بالطبع این میزان خطا می‌تواند در مقادیر دمای هوا تأثیر داشته باشد. به علت استفاده از شاخص NDVI در روش TVX، این روش نسبت به تراکم پوشش گیاهی دارای حساسیت است به طوری که در مناطق با تراکم کم پوشش گیاهی، میزان خطا افزایش پیدا می‌کند. تغییرات حدود ۴ درصد دمای هوا نسبت به افزایش ماکزیمم NDVI به میزان ۰/۰۵، مبین عملکرد بالای فیزیک روش TVX در برآورد دمای هوا در مناطق وسیع است. کاویانی و همکاران (۲۰۱۳)، با استفاده از تصاویر سنجنده‌های ETM+ و MODIS در اراضی پایین‌دست شبکه آبیاری دشت قزوین مطالعه‌ای انجام دادند که نتایج با استفاده از داده‌های

[1]- Notional Oceanic and Atmospheric Administration

[2]- Cover vegetation of Fractional

[3]- Vegetation Temperature Condition Index

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

لایسیمتر حجمی موجود در منطقه مورد ارزیابی قرار گرفت، نتایج نشان داد که در صورتی که پیکره‌های آبی از تصاویر ماهواره‌ای حذف گردد، یک رابطه معکوس بین شاخص گیاهی NDVI و دمای سطح در هر دو سنجنده ETM+و MODIS مشاهده می‌گردد. بابایی‌فینی (۲۰۱۵)، در بررسی نحوه توزیع الگوهای حرارتی سطح زمین و شاخص بهنجار شده پوشش گیاهی و رابطه این دو متغیر در فصل‌های سرد و گرم در شهر اصفهان به‌عنوان یکی از مهمترین مرکز جمعیتی ایران پرداخت که نتایج نشان داد مناطق با دمای سطحی کم و متعادل کامل با مناطق دارای پوشش گیاهی متراکم همگونی کامل داشته و به عبارتی دمای سطحی کم این مناطق شهری تابع تراکم پوشش گیاهی بوده است.

فیضی‌زاده و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی از تصاویر چند طیفی و حرارتی ماهواره لندست ۸ برای برآورد دمای زمین در حوضه آبریز مهاباد استفاده کردند. آنها برای این کار، بعد از انجام تصحیحات رادیومتریک نسبت به مدل سازی و تجزیه و تحلیل تصاویر اقدام کردند بطوری که شاخص پوشش گیاهی، کسری پوشش گیاهی، دمای روشنایی ماهواره، قابلیت انتشار سطح زمین، ستون بخار آب که از معیارهای مؤثر در برآورد دمای سطح زمین با روش الگوریتم پنجره مجزا می‌باشند، با انجام محاسبه روابط ریاضی مقادیر لازم برای محاسبه دمای سطح زمین را به‌دست آوردند. در نهایت دمای سطح زمین با دقت معادل ۱/۴ درجه سانتی‌گراد برآورد شد. مناطق با پوشش گیاهی زیاد و پوشیده از آب (سد) دمای کم و مناطق با پوشش گیاهی کم و خاک لخت دمای بالایی را نشان می دهند که همه در تغییرات دمایی منطقه مورد مطالعه مؤثر می‌باشند. نتایج تحقیق بیانگر این مهم است که روش الگوریتم پنجره مجزا نتایج قابل اعتماد و مطمئنی را در برآورد دمای سطح زمین ارائه می‌دهد که می‌تواند در مطالعات زیست محیطی و علوم زمین مورد استفاده قرار گیرد. نینواز و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی بر تاثیر دقت پیش‌بینی نسبت پوشش گیاهی بر میزان انتشار سطح زمین و درجه حرارت از روش آستانه NDVI پرداختند، آنها از چهار شاخص پوشش گیاهی مختلف ، و همچنین روش شبکه عصبی مصنوعی ، برای برآورد کسر پوشش گیاهی و محاسبه LST استفاده کردند(۳۶). زارع و همکاران (۲۰۱۹) نیز با استفاده از شاخص سطح دما و پوشش گیاهی زمین LST-NDVI به وضعیت آب درخت باغ‌های سیب گلیندو و آلتلسبرگ در آلمان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست ۸ پرداختند، نتایج آنان نشان داد که استفاده از LST درون‌یابی شده از طریق روش وزن معکوس فاصله[1] همچنین LST محاسبه شده از راه سنجش از دور و شاخص NDVI، برای نظارت بر وضعیت آب درختی و پشتیبانی از مدیریت آبیاری در باغات سیب با استفاده از تصاویر ماهواره ای Landsat 8 بدون نیاز به اندازه‌گیری‌های زمینی ، به طور موثر اعمال شود (۴۰).

هدف از پژوهش حاضر، بررسی کارآیی تصویر ماهواره‌ای سنجنده‌های لندست ۸ در تخمین دمای سطح مراتع در استان گلستان با استفاده از روش جزء به جزء قابلیت انتشار پوشش گیاهی و خاک و هم چنین بررسی ارتباط بین پوشش‌گیاهی با دمای سطح است.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

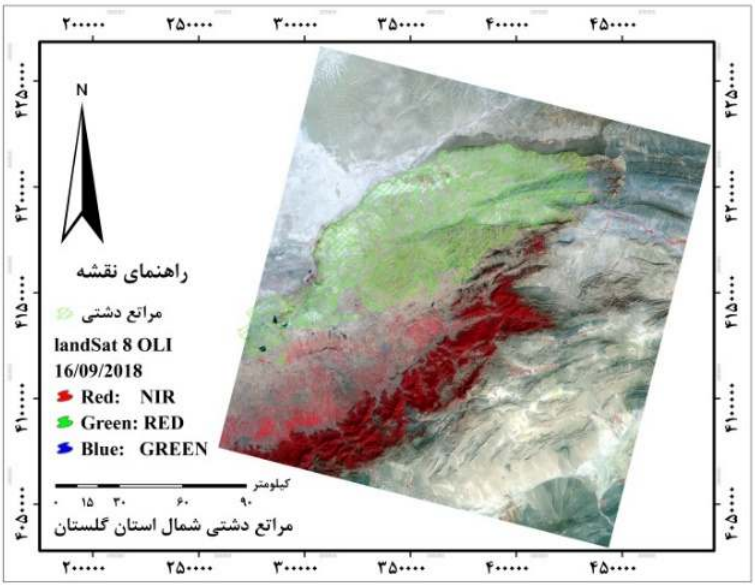
استان گلستان با حدود ۲۲۰۰۰ کیلومتر مربع وسعت بین عرض‌های ۴۷ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۸ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۳۰ درجه و ۵۳ دقیقه تا ۱۰ درجه و ۵۶ دقیقه طول شرقی واقع شده است. استان گلستان به دلایل موقعیت جغرافیای و توپوگرافی تحت تاثیر عوامل مختلف آب و هوایی، دارای اقلیم‌های متفاوت است (۱۲). میانگین سالانه درجه حرارت روزانه از ۷ درجه سانتی‌گراد در ارتفاعات ۲۰۰۰ متری تا ۱۹ درجه‌ی سانتی‌گراد در منطقه گنبد متغیر است (۱۱). استان گلستان به طور کلی دارای دو نوع مراتع کوهستانی و مراتع دشتی است. مراتع دشتی در امتداد شمال و شمال شرقی و مراتع کوهستانی در امتداد جنوب غربی تا جنوب شرقی جغرافیای قرار گرفته‌اند. فصل رویش در هرکدام از مراتع متفاوت است. به طوری که در مراتع کوهستانی آغاز فصل رویش از اواسط خرداد ماه شروع می‌شود و تا پایان شهریور ماه ادامه دارد. اما در مراتع دشتی فصل رویش برای گونه‌های یکساله از اوسط اسفند ماه تا پایان تیرماه و برای گونه‌های چندساله از اوسط تیرماه تا

[1]- IDW (Inverse distance weighting)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

پایان مهرماه است (۸). منطقه مطالعاتی در این تحقیق بخشی از استان گلستان می‌باشد که در گذر و ردیف ۱۶۲ و ۳۴ ماهواره لندست ۸ است. شکل ۱ منطقه مورد مطالعه را نشان می‌دهد.



شکل ۱: موقعیت مراتع مورد مطالعه در استان گلستان (منبع: اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان گلستان)

روش تحقیق

داده‌ها و نرم‌افزار مورد استفاده

در پژوهش حاضر ابتدا از سایت زمین‌شناسی ایالات متحده آمریکا تصویر ماهواره‌ای لندست ۸ سنجنده‌های OLI و TIRS دانلود شد. سپس برای ارزیابی صحت نتایج به‌دست آمده داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی استان گلستان که از اداره هواشناسی کل استان گلستان تهیه گردید مورد استفاده قرار گرفت. هم چنین از نرم افزارهای ENVI 5.3 و ArcGIS 10.5 و بسته مایکروسافت آفیس استفاده شد. در جدول (۱ و ۲) مشخصات زمانی، مکانی و طیفی تصویر ماهواره‌ای مورد استفاده در پژوهش حاضر آورده شده است، هم‌چنین در جدول (۳) مختصات ایستگاه‌های هواشناسی ثبت دمایی همراه با نقشه پراکنش در منطقه مورد مطالعه در شکل (۲) و فلوچارت روش کار در شکل (۳) آورده شده است.

جدول ۱: مشخصات زمانی و مکانی تصویر ماهواره‌ای مورد استفاده در این پژوهش

ردیف	گذر	تاریخ میلادی	تاریخ شمسی	ماهواره	سنجنده	قدرت تفکیک مکانی	تعداد باند
۰۳۴	۱۶۲	۲۰۱۸/۰۹/۱۶	۲۵ شهریور ماه ۱۳۹۷	لندست ۸	مشاهده‌گر زمینی (OLI)	۲۷/۸۴ متر	۷
					مادون قرمز حرارتی(TIRS)	۱۰۰ متر	۲

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

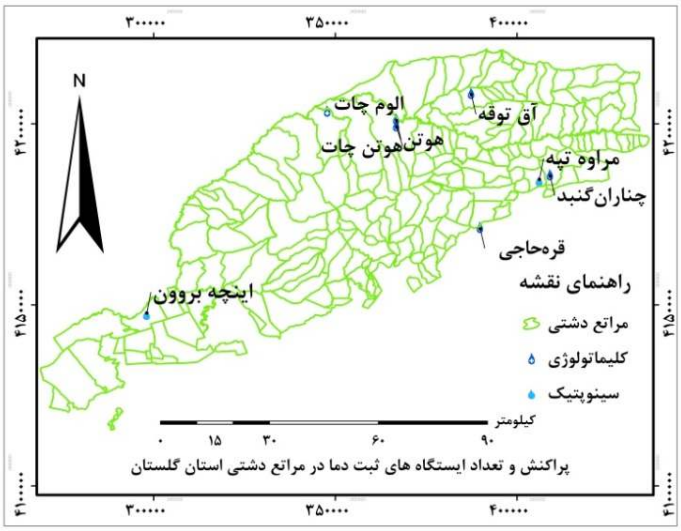
جدول ۲: مشخصات طیفی تصویر ماهواره‌ای مورد استفاده دراین پژوهش

نام باند/شماره	محدوده طیفی	میانگین طول موج	تفکیک مکانی
Coastal/1	۰/۰-۴۳۳/۴۵۳	۰/۴۴۳۰	۳۰
Blue/2	۰/۴۵۰ -۰/۵۱۵	۰/۴۸۲۵	
Green/3	۰/۵۲۵ -۰/۶۰۰	۰/۵۶۲۵	۳۰
Red/4	۰/۶۳۰ -۰/۶۸۰	۰/۶۵۵۰	
NIR/5	۰/۸۴۵ -۰/۸۸۵	۰/۸۶۵۰	۳۰
SWIR-1/6	۱/۵۶۰ -۱/۶۶۰	۱/۶۱۰	۳۰
SWIR-2/7	۲/۱۰۰ -۲/۳۰۰	۲/۲۰۰	
Panchromatic/8	۰/۵۰۰ -۰/۶۸۰	۰/۵۹۰۰	۱۵
Cirus/9	۱/۳۶۰ -۱/۳۹۰	۱/۳۷۵	۳۰
LWIR-1/10	۱۰/۶ -۱۱/۲	۱۰/۹۰	۱۰۰
LWIR-2/11	۱۱/۵ -۱۲/۵	۱۲/۰۰	

NIR; Near Infrared, SWIR; Short-wave Infrared, LWIR; Long-wave Infrared (22)

جدول ۳: مختصات زمینی ایستگاه‌های ثبت دما (سینوپتیک و کلیماتولوژی) در استان گلستان

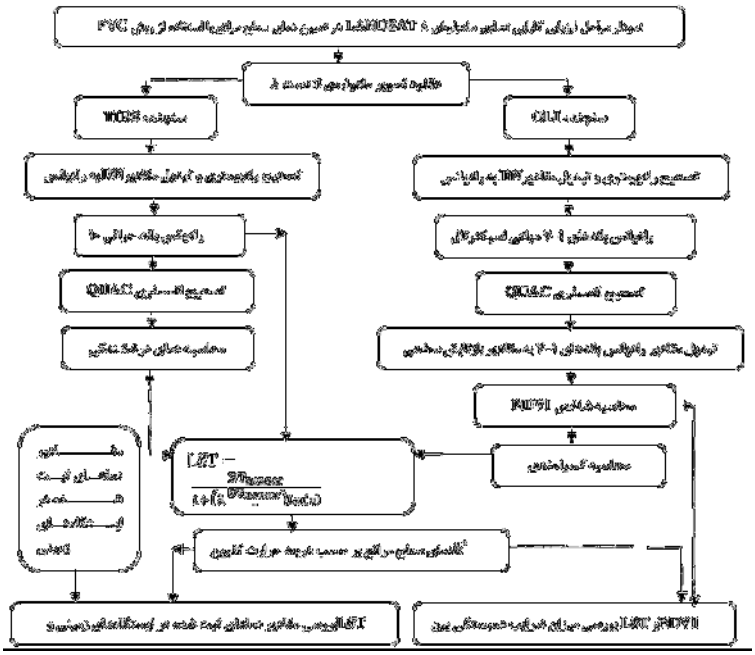
ردیف	نام ایستگاه	طول جغرافیایی(E)	عرض جغرافیایی (N)	ارتفاع (متر)
۱	اینچه برون	۲۹۸۰۲۷	۴۱۴۷۲۴۲	۷
۲	مراوه تپه	۴۰۶۰۹۴	۴۱۸۴۱۶۰	۴۶۰
۳	آق توقه	۳۸۷۳۵۷	۴۲۰۸۴۷۵	۰
۴	هوتن	۳۶۶۷۵۳	۴۲۰۱۳۸۶	۱۵۵
۵	چناران گنبدکاووس	۴۰۹۰۵۸	۴۱۸۶۰۱۰	۳۳۰
۶	هوتن چات	۳۶۶۷۲۳	۴۱۹۹۵۳۶	۱۰۰
۷	قره حاجی	۳۸۹۷۸۸	۴۱۷۱۴۴۹	۳۸۴
۸	الوم چات	۳۴۷۷۴۹	۴۲۰۳۵۶۷	۸۰



شکل ۲: نقشه پراکنش و موقعیت ایستگاه های ثبت دما در مراتع دشتی استان گلستان

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]



شکل ۳: فلوچارت روش کار ارزیابی کارایی تصاویر ماهواره‌ای LANDSAT ۸ در تعیین دمای سطح مراتع با استفاده از روش FVC

تصحیح هندسی

پس از دانلود تصاویر به بررسی زمین مرجع بودن و خطاهای ناشی از اعوجاج تصویر در صورت نبود سیستم‌های مختصاتی پرداخته شد که، تصاویر ماهواره‌ی لندست خود در این زمینه جزو تصاویر مرجع برای ژئورفرنس‌دار کردن تصاویر و نقشه‌های فاقد زمین مرجع است لذا نیازی به تصحیح هندسی نداشت (۱۳).

تصحیح رادیومتری و تبدیل مقادیرDN به رادیانس

به منظور کاهش و یا حذف دو نوع خطای عمده، خطای اتمسفری و خطای سنجنده تصحیح رادیومتریکی به کار می‌رود. در تصاویر تهیه‌شده برای این مطالعه به علت جوان بودن ماهواره لندست ۸ خطای دستگاهی مشاهده نشد. لذا به تبدیل مقادیر ارزش‌های رقومی[1] تصاویر به مقادیر رادیانس از طریق مقادیر شیب خط[2] و عرض از مبدا[3] برای هر دو سنجنده OLI و TIRS یعنی باندهای مولتی اسپکترال ۱ تا ۷ و باند حرارتی ۱۰ به دلیل نزدیکی میانگین طول موج این باند به میانگین محدوده تابش زمین µm ۹/۶۶ و هم چنین نویز کمتر طبق رابطه ۱ پرداخته شد (۷، ۱۳، ۱۹ و ۳۰).

$$Radiance = Gain \times DN + Offset \quad (1)$$

مقادیر شیب خط Radiance_MULT_BAND و مقادیر عرض از مبدا Radiance_ADD_BAND که برای هر باند از هدر فایل همراه تصویر در جدول ۴، آورده شده است. برای تصحیح اتمسفری از تکنیک کوییک اتمسفریک کارکشن[4]، زیرا هم سرعت اعمال آن نسبت به سایر روش‌های تصحیح اتمسفری زیاد و هم چنین نرمال بودن مطلق نتایج آن و عدم نیاز به حضور دیگر باندهای خاص برای جذب آب و پراکندگی آئروسل دارد، استفاده شد (۱۳). به منظور افزایش وضوح تصاویر و نمایانتر شدن پدیده‌ها و عوارض موجود در حین انجام تحقیق از روش کشش خطی[5] استفاده گردید.

[1] - Digital Number (DN)
[2] - Gain
[3] - Offset
[4] - Quick Atmospheric Correction
[5] - Linear stretch

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

جدول۴: مقادیر Radiance_MULT_BAND و Radiance_ADD_BAND در هدر فایل تصویر

DN	Gain	Offset
باند ۱	۱/۲۴۲۰ *۱۰$^{-۲}$	-62/10170
باند ۲	۱/۲۷۱۹ *۱۰$^{-۲}$	-63/59290
باند ۳	۱/۱۷۲۰ *۱۰$^{-۲}$	-58/60031
باند ۴	9/8830 *۱۰$^{-۳}$	-49/41509
باند ۵	۶/۰۴۷۹ *۱۰$^{-۳}$	-30/23957
باند ۶	۱/۵۰۴۱ *۱۰$^{-۳}$	-7/52031
باند ۷	5/0695 *۱۰$^{-۴}$	-2/53475
باند ۱۰	3/3420 *۱۰$^{-۴}$	0/10000

محاسبه دمای درخشندگی

در این مرحله به محاسبه دمای روشنای ثبت شده اجسام بر اساس اصل قانون پلانک و استفان بولتزمن (هر جسمی دمایی دارد) که به کلوین به‌دست می‌آید با استفاده از ضرایب K_2 و K_1 موجود در هدر فایل تصاویر لندست که به ترتیب برای باند ۱۰ در رابطه (۲)، در جدول (۵) آورده شده، پرداخته شد (۱۶). دمای درخشندگی همان حرارت سطح زمین است که تحت تاثیر اتمسفر قرار دارد یعنی دمای روشنایی به‌عنوان حرارت ثبت شده توسط سنجنده نه حرارت منتشره از سطح زمین می‌باشد.

$$\text{Brightness Temperature} = \frac{K_2}{\text{Ln}\left(\frac{K_1}{CV_R}+1\right)} \qquad (۲)$$

جدول ۵: ضرایب K_2 و K_1 موجود در هدر فایل تصاویر لندست برای باندهای ۱۰ و ۱۱

باند	K_1	K_2
۱۰	۷۷۴/۸۸۵۳	۱۳۲۱/۰۷۸۹
۱۱	۴۸۰/۸۸۸۳	۱۲۰۱/۱۴۴۲

که با توجه به مقادیر گفته شده در جدول شماره ۵ و مقدار رادیانس به‌دست آمده در مرحله قبل (CV_R) و ترکیبب روابط (۱) تا (۲) ؛ در نتیجه دمای درخشندگی بر حسب درجه کلوین بصورت رابطه (۳) محاسبه می‌گردد؛

BT= 1231.0789/ln ((774.8853/ ((0.00033420 *Radiance_band_10)) + 1) (۳)

محاسبه شاخص NDVI

مهم‌ترین شاخص مورد استفاده در مطالعه پوشش گیاهی، شاخص تفاضل نرمال‌شده پوشش گیاهی[1] است که می‌تواند به‌عنوان شاخص پایه جهت تعیین سایر متغیرهای پوشش‌گیاهی مورد استفاده قرار گیرد. از مزایای این شاخص نسبت به سایر شاخص‌های دیگر پوشش‌گیاهی این است که؛ این شاخص تفاضل بین حداکثر جذب در ناحیه قرمز ناشی از رنگدانه‌های کلروفیل و حداکثر بازتاب در ناحیه مادون قرمز ناشی از ساختار سلولی برگ است (۶). این شاخص بیش ترین حساسیت را به تغییرات پوشش گیاهی داشته و در مقابل اثرات جوی و زمینه‌ی خاک، به جز در مواردی که پوشش گیاهی کم باشد، حساسیت کم تری دارد (۲۵). برای محاسبه شاخص در این مرحله به تبدیل مقادیر رادیانس ثبت شده توسط سنجنده به مقادیر بازتابش سطحی[2] بر طبق رابطه (۴)، که ابتدا همه‌ی مقادیری که کوچکتر از صفر هستند ضربدر صفر می‌شوند، سپس مقادیری که بزرگتر از ده هزار هستد برابر با یک قرار می‌گیرند و نهایتا همه مقادیر که بزرگتر از صفر و کوچکتر از یک هستند به نسبت یک ده هزارم ضرب می‌شوند، بدین صورت همه مقادیر در بازه‌ی صفر و یک قرار می‌گیرد، که در زیر آورده شده است (۱۳، ۲۹ و ۳۰).

float((MS le 0)*0+(MS ge 10000)*1+(MS gt 0 and MS lt 10000)*float(MS /10000/0)) (۴)

که مقادیر MS همان باندهای مولتی اسپکترال سنجنده OLI ماهواره‌ی لندست ۸ می‌باشد. سپس با رابطه شماره ۵ در زیر الگوریتم باندی برا محاسبه NDVI بکار گرفته شد؛

$$NDVI = \frac{R_{NIR} - R_{RED}}{R_{NIR} + R_{RED}} \qquad (۵)$$

که در آن NDVI؛ شاخص تفاضل نرمال شده پوشش گیاهی، R_{NIR}؛ بازتاب در ناحیه مادون قرمز نزدیک و R_{RED}؛ بازتاب در ناحیه قرمز است که به ترتیب باندهای ۴ و ۵ سنجنده OLI لندست ۸ می‌باشد.

[1]- Normalized Difference Vegetation Index

[2]- Surface Reflectance

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

محاسبه گسیلمندی

گسیلمندی[1] سطحی به صورت نسبت انرژی گرمایی تابش شده به وسیله سطح به انرژی گرمایی تابش شده به وسیله جسم سیاه در همان دما تعریف می‌شود (۳). مقدار قابلیت انتشار بر روی مقدار دمای سطح به شدت تاثیرگذار است. قابلیت انتشار یک ماده واقعی در مقایسه با جسم سیاه، بسته به نوع ماده تشکیل‌دهنده پدیده‌های مختلف، متفاوت و در طول موج‌های مختلف ناحیه مادون قرمز حرارتی با یکدیگر تفاوت دارد. به همین دلیل پدیده‌های مختلف را با وجود دمای یکسان می‌توانن با استفاده از این پارامتر تشخیص داد (۱۴). که این قابلیت انتشار اجسام وابسته به طول موج است، یعنی هنگامی که قابلیت انتشار انرژی از اجسام واقعی در طول موج‌های مختلف اندازه‌گیری شود، مقادیر متفاوتی حاصل خواهد شد. قابلیت انتشار برخی از مواد از طبیعی در محدوده‌ی طول موج ۸-۱۲ میکرومتر که در سنجش از دور کاربرد زیادی دارند، دیده می‌شود. ویند گریند و اوو (۱۹۹۳) رابطه بین شار تابشی و شاخص پوشش گیاهی را به‌دست آوردند. ولیزاده‌کامران و همکاران (۲۰۱۷) مقدار قابلیت انتشار اجسام با استفاده از شاخص پوشش گیاهی از طریق رابطه شماره ۶ محاسبه می‌شود (۱۵):

$$E = ۰/۰۰۴\ FVC + ۰/۹۸۶ \qquad (۶)$$

که در این رابطه E برابر با مقدار گسیلمندی سطح یا همان قابلیت انتشار اجسام است و مقدار FVC۲ (پوشش گیاهی سبز جز به جز) یکی از پارامترهایی است که در بسیاری از برنامه‌های کاربردی محیط زیست و تغییرات آب و هوایی کاربرد دارد. یک رویکرد مشترک برای برآورد FVC شامل ترکیبی غیر خطی از دو عنصر طیفی در یک تصویر سنجش از را دور شامل خاک لخت و پوشش گیاهی سبز است (۱۵). خواص طیغی این دو عنصر معمولا به صورت‌های مختلف برآورد می‌شود که شامل اندازه‌گیری‌های میدانی، برآورد از منابع داده‌های اضافی (به‌عنوان مثال، پایگاه داده خاک و یا نقشه‌هالی پوشش اراضی) و یا به طور مستقیم از تصاویر استخراج شده است (۲۴).

الگوریتم وابسته به یک تجزیه و تحلیل روش بهینه سازی مخلوط طیفی[3] بر اساس قضیه پوشش گیاهی، همراه با استفاده از استاندارد SMA، برای بهبود درک از تاثیرپذیری دو عنصر در اشتقاق از بخش پوشش گیاهی زیر پیکسل‌ها در مقیاس جهانی است (۳۱). مقدار FVC از طریق رابطه (۷) به‌دست می‌آید:

$$FVC = \left(\frac{(NDVI - NDVI_{MIN})}{(NDVI_{MAX} - NDVI_{MIN})}\right) \qquad (۷)$$

که در این رابطه NDVI ارزش پیکسل‌ها در شاخص، $NDVI_{MAX}$ حداکثر ارزش پیکسل‌ها در شاخص پوشش گیاهی و $NDVI_{MIN}$ حداقل ارزش پیکسل‌ها در شاخص پوشش گیاهی است که بصورت رابطه (۸) ارایه می‌گردد:

$$FVC = \left((NDVI - (-1))/\ ((1)\ - (-1))\right) \qquad (۸)$$

سپس گسیلمندی تسطیح شده بر اساس ارزش‌های خاک و پوشش گیاهی واقعی طبق جدول (۶) و رابطه (۹) با چندین شرط تعیین می‌گردد:

جدول ۶: ارزش‌های واقعی خاک و پوشش گیاهی برای گسیلمندی تصحیح شده

شرط	مقادیر	شاخص
۰/۹۷	۰/۲	
۰/۹۹	۰/۵	NDVI
۰/۰۰۴ FVC + ۰/۹۸۶	۰/۲ < تا < ۰/۵	

EmC = float ((b1 le 0.2)*0.97 + (b1 ge 0.5)*0.99 + (b1 gt 0.2 and b1 lt 0.5)*Emissivity) (۹)

که در رابطه فوق مقدار b1 همان تصویر شاخص NDVI به‌دست آمده و مقدار Emissivity هم طبق ترکیب روابط شماره ۶، ۷ و ۸ به‌دست می آید که در نتیجه این تصحیح بازه مقادیر قابلیت انتشار بین ۰/۹۷ و ۰/۹۹ خواهد بود.

محاسبه LST

سپس به محاسبه دمای سطح زمین[4] با استفاده از روش دفتر علوم لندست (۲۲) که از رابطه شماره ۱۰ در زیر به دست می‌آید، پرداخته شد:

[1]- Emissivity
[2]- Fraction of Vegetation Cover
[3] - Spectral Mixture Analysis
[4] - Land Surface Temperature

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

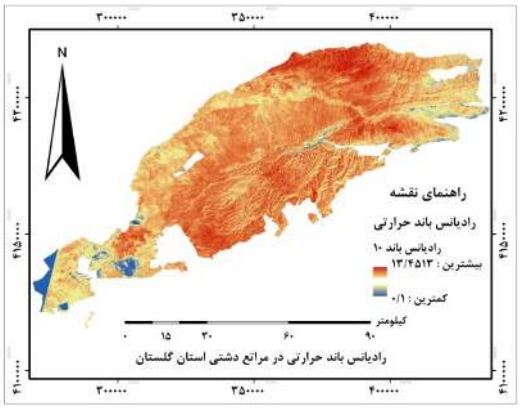
$$LST = \frac{BT_{sensor}}{1+\left(\lambda \frac{BT_{sensor}}{\rho}\right)Ln(\varepsilon)} \quad (۱۰)$$

$$\rho = \frac{hc}{k} = (mK)\ 1.438 \quad (۱۱)$$

که در آن BT_{sensor} دما در سطح سنجنده (کلوین)، λ طول موج باند مورد نظر (۱۱/۵ میکرومتر)، h ثابت پلانک ($1/38 * 10^{-23}$)، c نور سرعت ($2/998 * 10^{8}$)، k ثابت بولتزمن ($1/38 * 10^{-23}$) و ε گسیلمندی سطح زمین است.

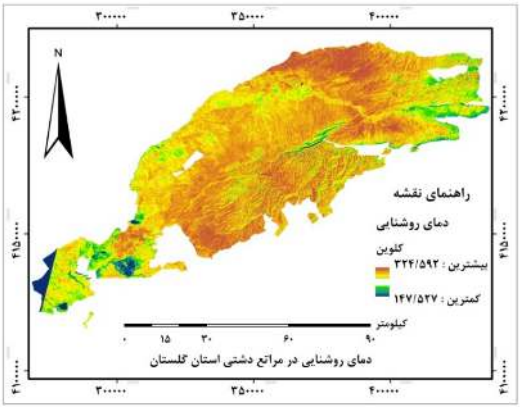
نتایج

نقشه رادیانس باند حرارتی که از فرمول شیب خط بین مقادیر Gain و Offset به‌دست آمد، در شکل (۴) در زیر آورده شده است، باتوجه به راهنمای نقشه و مقادیر ذکر شده برای بیشترین و کمترین ارزش به‌دست آمده که در هدر فایل تصاویر لندست هم مقدار ۱/. تا ۲۲ قید گردیده است، که این بازه به درستی رادیانس محاسبه شده را تایید می‌کند.



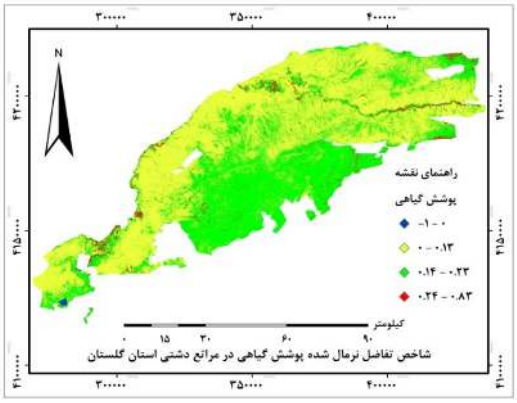
شکل ۴: نقشه رادیانس باند حرارتی باند ۱۰ حاصل از فرمول شیب خط بین مقادیر Gain و offset

نقشه‌ی دمای درخشندگی یا دمای روشنایی به کلوین که از ضرایب K_1 و K_2 موجود در هدر فایل و با استفاده از قانون استفان- بولتزمن به‌دست آمده در زیر در شکل (۵)، آورده شده است. دمای روشنایی همان حرارت سطح زمین است که تحت تاثیر اتمسفر قرار دارد یعنی دمای روشنایی به‌عنوان حرارت ثبت شده توسط سنجنده می باشد نه حرارت منتشره ازسطح زمین.



شکل ۵: نقشه دمای روشنایی یا حرارت ثبت شده توسط سنجنده به درجه حرارت کلوین

نقشه‌ی به‌دست آمده پوشش‌گیاهی با استفاده از شاخص NDVI که در شکل (۶) آورده شده است، اگرچه از دیدگاه نظری مقدار این شاخص در محدوده ۱- و ۱+ است ولی در عمل کم تر از ۱ و بیش تر از ۱- است.

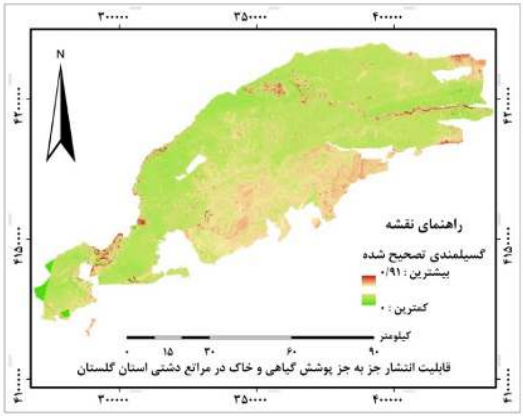


شکل ۶: نقشه پوشش گیاهی با استفاده از شاخص تفاضل نرمال شده پوشش گیاهی NDVI

همانطور که در شکل (۵) نیز نمایان است، مقادیر این شاخص برای پوشش گیاهی متراکم به سوی عدد ۱ میل می‌کند ولی ابرها، برف و آب با مقادیر منفی مشخص می شوند سنگ‌ها و خاک‌های بایر که واکنش‌های طیفی مشابه در دو باند مورد استفاده دارند با مقادیر نزدیک به صفر دیده می‌شوند در این شاخص خاک معمولی، معادل یک منظور می‌شود هر قدر فاصله شاخص یک پیکسل بالاتر از اندازه

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

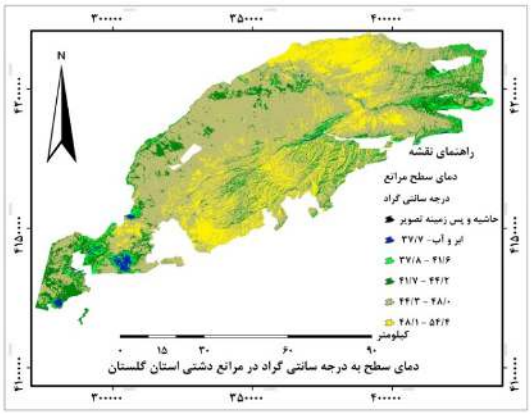
خاک باشد نشان دهنده تراکم پوشش گیاهی است (۸، ۱۲ و ۱۷).



شکل ۷: نقشه قابلیت انتشار جز به جز پوشش گیاهی و خاک (گسیلمندی تصحیح شده)

نتایج گسیلمندی یا قابلیت انتشار برخی از مواد از طبیعی که در محدوده‌ی طول موج ۸-۱۲ میکرومتر که در سنجش از دور کاربرد زیادی دارند (۱۵)، در شکل (۷) در بالا دیده می‌شود، همانطور که گفته شد، قابلیت انتشار یک ماده واقعی در مقایسه با جسم سیاه، بسته به نوع ماده تشکیل دهنده پدیده‌های مختلف، متفاوت و در طول موج‌های مختلف ناحیه مادون قرمز حرارتی با یکدیگر تفاوت دارد (۱۴)، به همین دلیل با توجه به شکل (۶) نقشه پوشش گیاهی و شکل (۷) نقشه قابلیت انتشار در فوق، جاهایی که پوشش گیاهی وجود دارد مقدار انتشار ماکزیمم و جاهایی که خاک وجود دارد مقدار انتشار کمینه است.

و نیز نقشه دمای سطح زمین به درجه سلسیوس با استفاده از تصحیح جز به جز قابلیت انتشار پوشش گیاهی و خاک به‌دست آمد که در شکل (۸) آورده شده است، همانطور که در تصویر نمایان است، مناطقی که پوشش گیاهی دارند، دمای آن بسیار کمتر از مناطقی است که پوشش گیاهی کم تراکم تر و یا عاری از پوشش است دارند، و نکته قابل ذکر در اینجا وجود دمای منفی است که در راهنمای نقشه هم می شود مشاهده کردو این به دلیل وجود ابر و مه است که در ابتدای تحقیق نهایت دقت برای عدم وجود ابر در دانلود تصویر صورت گرفت، که در باند ۹ یا Cirrus که در جدول (۲) هم قید گردیده است به علت جذب اتمسفری جزئیات سطح زمین دیده نمی شود در واقع بالای اتمسفر و ابرهای سیروس خیلی شفاف که در اینجا دیده نمی‌شوند که تا هنگام نتایج و بعد از بررسی معلوم می‌گردد وجود دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرد.



شکل ۸: نقشه دمای سطح مراتع به درجه سانتی گراد

در بررسی بین داده‌های ثبت شده توسط ایستگاه‌های هواشناسی سینوپتیک موجود در منطقه تصویربرداری شده با مقدار میزان NDVI پیکسل قرارگیری محوطه ایستگاه که در جدول ۷ نیز آورده شده است، میزان تخمین دمای سطح زمین با داده‌های ثبت شده در ایستگاه مشاهده می‌شود، که این اختلاف میانگین ۲/۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد.

جدول ۷: بررسی میزان مقادیر دماهای ثبت شده در ایستگاه‌های زمینی منطقه و LST با NDVI

ردیف	نام ایستگاه	شاخص تفاضل نرمال شده پوشش گیاهی	دمای به‌دست آمده از سطح مراتع	دمای ثبت شده در ایستگاه زمینی
۱	اینچه برون	۰/۱۳	۳۶/۵۶	۳۸/۱۰
۲	مراوه تپه	۰/۲۳	۴۰/۵۹	۳۷/۰۰
۳	آق توقه	۰/۱۲	۴۴/۱۴	۳۷/۴۰
۴	هوتن	۰/۳۰	۳۷/۵۸	۳۵/۰۰
۵	چناران گنبدکاووس	۰/۲۵	۳۴/۸۶	۳۴/۷۰
۶	هوتن چات	۰/۱۴	۴۳/۳۳	۳۷/۱۰
۷	قره حاجی	۰/۲۷	۳۹/۳۵	۳۶/۸۰
۸	الوم چات	۰/۱۳	۴۳/۰۰	۳۸/۰۰

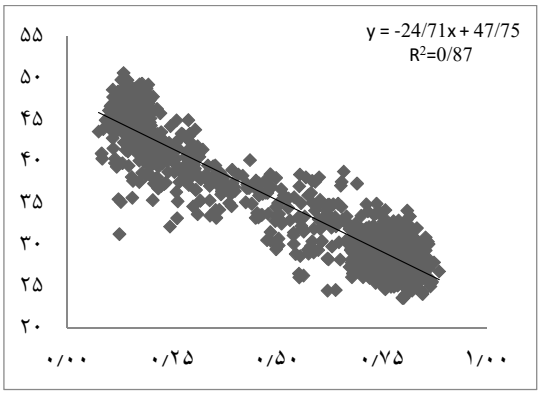
در نهایت با بررسی ارتباط شاخص پوشش‌گیاهی با دمای سطح زمین به میزان همبستگی ۰/۹۶ - ، که

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

نشان‌دهنده رابطه معکوس بین پوشش گیاهی و دمای سطح می‌باشد، یعنی هرجا پوشش گیاهی موجود باشد، دمای سطح کمتر و هوا خنک‌تر است. میزان ضریب همبستگی در جدول شماره ۸ آورده شده است، همچنین در شکل (۹)، نمودار بین مقادیر شاخص پوشش گیاهی NDVI با مقدار دمای سطح م به‌دست آمده از تصاویر یا همان LST آورده شده است، که بخوبی نشان‌دهنده شیب معکوس و ارتباط بین پوشش‌گیاهی و دما با قطعیت ۰/۸۷ است.

جدول ۸: میزان همبستگی بین مقادیر شاخص NDVI و LST

همبستگی	LST	NDVI
LST	۱	
NDVI	- ۰/۹۶	۱



شکل ۹: نمودار برازش مقادیر شاخص NDVI و LST

بحث و نتیجه‌گیری

گیاهان به‌عنوان مهم‌ترین بخش زنده اکوسیستم، باخاک، اقلیم، هیدرولوژی و سایر عناصر در کل اکوسیستم تعامل دارند (۴۱ و ۳۹). مراتع در اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک، به‌عنوان یک مؤلفه اساسی، در تهیه علوفه قابل دسترس دام‌های اهلی و حیات‌وحش، تعادل چرخه محلی و جهانی کربن، ترسیب کربن و چرخه مواد و توسعه پایدار این مناطق نقش مهمی ایفا می‌کنند. لذا سهم تغییرات آب و هوایی به خصوص دما و بارش به‌عنوان عوامل غیر زنده در کنار عوامل زنده به منظور ارزیابی تغییرت زمانی و مکانی پوشش گیاهی یک مبحث اساسی در مطالعات اکولوژیک مطرح می‌باشد (۳۳). از سویی تغییر در توزیع پوشش گیاهی تحت تأثیر تغییر اکوسیستم در ساختار و ترکیب پوشش گیاهی به وجود می‌آید (۳۴)، به‌علاوه اثرگذاری عوامل انسانی و مدیریتی بر پراکنش مکانی پوشش گیاهی غیر قابل اغماض است- پس تغییر در مقدار دمای سطح را به همراه دارد و این امر می تواند در تصمیمات مدیریتی مختلف اتخاذ گردد.

نتایج نشان دادند که نوسانات دمایی در سطح استان و منطقه تصویربرداری شده بسیار زیاد است، که خود به دلیل متفاوت بودن پوشش گیاهی در منطقه تصویربرداری شده است، و از آنجایی که به اندازه‌گیری میزان قابلیت انتشار جز به جز پوشش گیاهی و خاک پرداخته شد، لذا تفاوت‌های موجود در پوشش گیاهی منطقه عامل تفاوت در دمای به‌دست آمده است. این میزان تفاوت با اختلاف میانگین ۲/۹ درجه سانتی‌گراد بیشتر از داده‌های دمای ثبت شده توسط ایستگاه‌های زمینی سینوپتیک در منطقه مورد مطالعه است، که با تحقیقات بابایی‌فینی (۲۰۱۵)، همخوانی دارد زیرا، مناطق دارای پوشش گیاهی متراکم و حتی نقاط مرتفع تاثیر خود را برروی دمای به‌دست آمده نهادند که بررسی رابطه کیفیت پوشش گیاهی و دمای سطح مراتع گواه بر این موضوع است که کیفیت و کلاس‌های مختلف پوشش گیاهی ارتباط مستقیمی با هم دارند در همین راستا به دلیل وجود همبستگی بین دمای سطح مراتع و شاخص پوشش گیاهی NDVI لزوم و اهمیت حفاظت و نگهداری کاربری پوشش گیاهی و فضای سبز را در همه محیط‌ها به‌عنوان یک متغییر بسیار مهم جهت تعدیل شرایط آب و هوایی برای نهادهای مسئول در همه مدیریت‌های شهری و منابع طبیعی ضروری به نظر می‌رساند.

در منطقه مورد مطالعه در این تحقیق تفاوتی بین کاربری‌ها وجود ندارد، به‌عنوان مثال به‌طوری‌که، در مناطق شهری، صنعتی و نظامی عواملی مانند سطوح غیرقابل نفوذ مثل آسفالت، بتن، پوشش گیاهی تنک، گرمای ناشی از سوخت‌های فسیلی و افزایش آلودگی در این نواحی باعث ایجاد اختلاف در دمای به‌دست آمده با مناطق مختلف می شود، مثل تحقیقات ولیزاده کامران (۲۰۱۷)، زیرا در این پژوهش فقط یک کاربری اراضی و آن هم پوشش گیاهی مراتع دشتی انتخاب شده است.

از سویی ایران سطحی بالغ بر ۱۶۴ میلیون هکتار دارد که حدود ۸۶ میلیون هکتار آن را مراتع تشکیل می‌دهد

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]
[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

(۳۵)، و از یک طرف گستردگی سطح مراتع کشور باعث شده شناخت و ارزیابی این اراضی بر پایه پیمایش‌های میدانی امکان‌پذیر نباشد و از طرف دیگر هم، پوشش گیاهی به‌عنوان اصلی ترین جزء اکوسیستم ماهیت پویا و تغییرپذیر دارد و لازم است مدیران و کارشناسان مراتع، پوشش گیاهی را بطور مستمر مورد ارزیابی قرار دهند (۳۷)، و چون این امر هزینه‌های اقتصادی، زمانی و کارشناسی بسیاری را می‌طلبد و با توجه به اینکه اساس سنجش ازدور بر این نکته است که، اشیاء در طول موج‌های مختلف مقدار متفاوتی از تابش را جذب، منتشر یا عبور می‌دهند، و گیاهان مختلف نیز به نسبت‌های متفاوت تابش دریافتی را منعکس می‌نمایند و این به‌عنوان خصوصیات طیفی گیاه تلقی می‌گردد (۳۸)، می‌توان از سنجش از دور و تصاویر ماهواره‌ای به‌عنوان ابزار سریع و به‌صرفه در تصمیم‌گیری‌های منابع طبیعی و پوشش‌گیاهی استفاده نمود، تا (۳۹) پیامدهای تغییرات آب و هوا و اقلیم و اثراتی که در دما یعنی پدیده گرمایش جهانی، کاهش تولیدات کشاورزی، تغییر در تنوع و پوشش گیاهی مراتع، تغییر سطح آب‌های زیرزمینی، بروز مشکلات اجتماعی، اقتصادی و غیره، با اتخاذ مدیریت بهتر مقابله نمود.

References

1. Babaee Fini, O., 2015. A Study of the Relationship between the Land Surface Temperature and Normalized Indicator of Vegetation in Urban Environment (Case Study: Esfahan Mega City), 8(29): 75-90. (In Persian)
2. Ba aghideh, M., B. Alijani & P. Ziaian, 2011. Evaluating the possibility of using the NDVI index to analyze and monitor droughts in Esfahan Province. (In Persian)
3. Jahanbakhsh, S., M. Zahedi & K. Valizadeh Kamran, 2012. Land Surface Temperature Calculation Using SEBAL and Decision Tree Methods Based on ETM + Image in RS, GIS Environment in the Maragheh Central Region. Geography and Planning, 16(38): 19-42. (In Persian)
4. Daneshkar Arasteh, P., M. Tajrishy & B. Saghafian, 2011. Determination of surface temperature in Sistan region using remote sensing technology. Watershed Engineering and Management, 3(2): 67-77. (In Persian)
5. Rahimi, K.A., M. kouchakZadeh, V.S.J. Mohamad & F. Sharifi, 2005. Estimating Maximum daily temperature using NOAA satellite Images (case study in OROOMIEH LAKE basin). (In Persian)
6. Alavipanah, S.K. 2012. Fundamental of modern Remote Sensing and interpretation of satellite imagery and aerial photos. University of Tehran 2nd Edition, 780 p. (In Persian)
7. Farazmand M., R. Jafari & N. Ramezani, 2014. Comparison the Performance of Vegetation Indices and Spectral Mixture Analysis for Mapping Rangeland Vegetation Cover. Iranian Journal of Remote Sencing & GIS, 5(4): 105. (In Persian)
8. Farrokhzadeh, B., Sh. Mansouri & A. Sepehri, 2018. Determining the correlation between NDVI and EVI vegetation indices and SPI drought index (Case Study: Golestan rangelands). Journal of Agricultural Meteorology, 5(2): 56. (In Persian)
9. Feizizadeh, B., Kh. Didehban & Kh. Gholamnia, 2016. Extraction of Land Surface Temperature (LST) based on landsat satellite images and split window algorithm Study area: Mahabad Catchment, 25(98):171-181. (In Persian)
10. Kaviani, T., P. Sohrabi, A. Daneshkar, 2013. Estimation of land surface temperature using NDVI in MODIS and Landsat ETM+ imageries. Journal of Agricultural Meteorology, 1(1):14-25. (In Persian)
11. Mousaadi, A., M. Khalilizadeh & A. Mohammadi, 2007. Monitoring of meteorological drought in Golestan province. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 1(1): p. magiran.com/p571254. (In Persian)
12. Mansouri, Sh., A. Sepehri & B. Farrokhzadeh, 2015. Evaluation of the effect of drought on vegetation of rangelands of Golestan province using MODIS satellite images. Master of Science Degree in Natural Resources-Rangeland Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. (In Persian)
13. Mir Alizadehfard, S.R. & Sh. Mansouri., 2019. Evaluation of indicators of remote sensing measurement in quantitative and qualitative studies of surface water with Landsat-8 satellite images (Case study: South of Khuzestan province). Journal of Rs and Gis for natural Resources, 10(2):63-84. (In Persian)
14. Veysi, Sh., A.A. Naseri, S. Hamzeh & P. Moradi, 2016. Estimation of sugarcane field temperature using Split Window Algorithm and OLI LandSat 8 satellite images. Journal of RS and GIS for Natural Resources, 7(1):27-40. (In Persian)

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

15. Valizadeh K., Kh. Gholamnia, G. Eynali & M. Moosavi, 2017. Estimation land surface temperature and extract heat islands using split window algorithm and multivariate regression analysis (Case Study of Zanjan). Research and Urban Planning, 8(30): 35-50. (In Persian)
16. Al Bassam, A.A. & E.H.M. Tiro, 2011. Using remote sensing and GIS for submarine freshwater springs exploration as a plausible water source in Saudi Arabia. In Sixth National GIS Symposium in Saudi Arabia April 2011. Pp: 24-26.
17. Allison, E.W., R.J. Brown, H.E. Press & J.G. Gairns, 1989. Monitoring drought affected vegetation with AVHRR. In 12th Canadian Symposium on Remote Sensing Geoscience and Remote Sensing Symposium, 4: 1965-1967.
18. Bernstein, L.S., J.X.B. Gregor & S.M. Adler-Golden, 2012. Quick atmospheric correction code: algorithm description and recent upgrades. Optical engineering, 51(11): 11-71.
19. Chander, G., B.L. Markham & J.A. Barsi, 2007. Revised Landsat-5 thematic mapper radiometric calibration. IEEE Geoscience and remote sensing letters, 4(3): 490-494.
20. Ding, X. & X. Li., 2011. Monitoring of the water-area variations of Lake Dongting in China with ENVISAT ASAR images. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 13(6): 894-901.
21. Feyisa, G.L., H. Meilby, R. Fensholt & S.R. Proud, 2014. Automated Water Extraction Index: A new technique for surface water mapping using Landsat imagery. Remote Sensing of Environment, 140: 23-35.
22. Henderson, F.M., 1995. Environmental factors and the detection of open surface water areas with X-band radar imagery. International Journal of Remote Sensing, 16(13): 2423-2437.
23. https://landsat.gsfc.nasa.gov/landsat-8/
24. Johnson, B., R. Tateishi & T. Kobayashi, 2012. Remote sensing of fractional green vegetation cover using spatially-interpolated endmembers. Remote Sensing, 4(9): 2619-2634.
25. Kogan, F., 1993. United States droughts of late 1980's as seen by NOAA polar orbiting satellites. In Proceedings of IGARSS'93-IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium pp: 197-199).
26. Nemani, R., L. Pierce, S. Running & S. Goward, 1993. Developing satellite-derived estimates of surface moisture status. Journal of Applied Meteorology, 32(3): 548-557.
27. Li, Z.L., B.H. Tang, H. Wu, H. Ren, G. Yan, Z. Wan, I.F. Trigo & J.A. Sobrino, 2013. Satellite-derived land surface temperature: Current status and perspectives. Remote sensing of environment, 131: 14-37.
28. Rott, H., 2000. Physical Principles and Technical Aspects of Remote sensing. In: Schultz. G.A. & Engman, E.T. (Eds.), Remote Sensing in Hydrology and Water Management, Springer-Verlag, Berlin- Heidelberg, Germany, pp: 15-39.
29. Thome, K.J., S.F. Biggar & P.N. Slater, 2001. Effects of assumed solar spectral irradiance on intercomparisons of earth-observing sensors. In Sensors, Systems, and Next-Generation Satellites, International Society for Optics and Photonics, 45(40): 260-269.
30. Yu, X., X. Guo & Z. Wu, 2014. Land surface temperature retrieval from Landsat 8 TIRS Comparison between radiative transfer equation-based method, split window algorithm and single channel method. Remote Sensing, 6(10): 9829-9852.
31. Yuan, F. & M.E. Bauer., 2007. Comparison of impervious surface area and normalized difference vegetation index as indicators of surface urban heat island effects in Landsat imagery. Remote Sensing of environment, 106(3): 375-386.
32. Wan, Z., Y. Zhang, Q. Zhang & Z.L. Li, 2004. Quality assessment and validation of the MODIS global land surface temperature. International journal of remote sensing, 25(1): 261-274.
33. Di Bella, C., R. Faivre, F. Ruget & B. Seguin, 2005. Using VEGETATION satellite data and the crop model STICS-Prairie to estimate pasture production at the national level in France. Physics and Chemistry of the Earth, 30:3-9.
34. Pordel F., A. Ebrahimi & Z. Azizi, 2017. Evaluating spatio-temporal phytomass changes using vegetation index derived from Landsat 8 (Case study: Mrajan rangeland, Boroujen). Rangeland, 11(2): 166-178.
35. Mesdaghi, M., 2004. Range management in Iran, the second edition, University of Imam Reza, Mashhad. (In Persian).
36. Neinavaz, E., A. k., Skidmore & R. Darvishzadeh, 2020. Effects of prediction accuracy of the proportion of vegetation cover on land surface emissivity and temperature using the NDVI threshold method. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 85, 101984.
37. Hosseini, S.Z., 2002. Review of the Landsate ETM+ Satellite data for mapping land use (case study Chamestan province), MSC thesis, Department of Natural Resources, University of Tehran. (In Persian).

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]

38. Salmanbayati T., Z. Hosseini, A. Rashtian & H. Alirezaee, 2018. Comparing the accuracy of different vegetation cover sampling methods in remote sensing indices (Case Study: Abbas Abad Hamedan). Rangeland, 12(2): 169-179
39. Zaree A., E. Asadi, A. Ebrahimi, M. Jafari & A. Malekian, 2019. Study of temperature and precipitation changes under climate changes scenarios in rangelands of ChaharMahal-va-Bakhtiyari. Rangeland, 12(4): 426-436
40. Zare, M., D. Katrin, & Z. S., Manuela, 2019. Tree Water Status in Apple Orchards Measured by Means of Land Surface Temperature and Vegetation Index (LST–NDVI) Trapezoidal Space Derived from Landsat 8 Satellite Images. Sustainability 12(1): 1-19.
41. Rayegani B., H. Arzani, E. Heydari Alamdarloo & M.M. Moghadami, 2019. Application of remote sensing to assess climate change effects on plant productivity and phenology (Case study area: Tehran Province). Rangeland, 13(3): 450-460
42. Sun, H.Y., C.Y. Wang & N. Z. Bukhosor, 1998. Analysis of the vegetation cover change and the relationship between NDVI and environmental factors by using NOAA time series data. Remote Sensing, 2(3): 204-210.

[Downloaded from rangelandsrm.ir on 2026-11-25]

[DOR: 20.1001.1.20080891.1400.15.3.1.0]