نشریه تحلیل فضایی مخاطرات محیطی، سال نهم، شماره ۲، تابستان ۱۴۰۱
صفحات ۱۲۷ – ۱۴۰

آشکارسازی واداشت‌های بازتاب سطحی پوشش اراضی استان لرستان با استفاده از محصولات سنجنده MODIS

حامد حیدری؛ دانشجوی دکتری اقلیم شناسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.
داریوش یاراحمدی[1]؛ دانشیار اقلیم شناسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.
حمید میرهاشمی؛ استادیار اقلیم شناسی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران.

دریافت مقاله : ۱۴۰۰/۱۱/۲۹ پذیرش نهایی:۱۴۰۱/۰۳/۲۳

چکیده

مداخلات انسان در عرصه‌های طبیعی به‌صورت تغییر در کاربری اراضی منجر به ایجاد دومینویی از ناهنجاری‌ها و سپس مخاطرات محیطی شده است. این تغییرات گسترده و انباشتی در پوشش و کاربری اراضی، خود را به شکل ناهنجاری‌هایی از قبیل شکل‌گیری رواناب‌های شدید، فرسایش خاک، گسترش بیابان‌زایی و شور شدن خاک نشان داده است. هدف اساسی این تحقیق آشکارسازی واداشت‌های رادیانسی سطحی (آلبیدو) فصلی ساختار پوشش اراضی استان لرستان است. در این راستا از داده‌های طبقات پوشش اراضی محصول کامپوزیت MCD۱۲Q۲ سنجنده MODIS استفاده شد. داده‌های رادیانسی شامل داده باز تحلیل آلبیدو سطحی بود که از پایگاه کوپرنیکس نسخه ERA۵، اخذ شد، به‌منظور آشکارسازی واداشت‌های رادیانسی هرکدام از پوشش‌های اراضی استان به تفکیک فصلی از تکنیک ماتریس تحلیل متقاطع (CTM) استفاده شد. نتایج نشان داد به‌طورکلی در سطح استان لرستان ۵ کد پوشش اراضی شامل: اراضی جنگلی، مراتع، اراضی کشاورزی، اراضی مسکونی و اراضی بایر قابل آشکارسازی هستند. همچنین نتایج این تحقیق بیانگر آن بود که که پوشش اراضی در فصل‌های پاییز، بهار و تابستان، واداشت و تأثیر معنی‌داری در میزان آلبیدوی سطحی در سطح استان اعمال نکرده‌اند، میزان آلبیدوی دو فصل بهار و پاییز در حالت کمینه قرار داشت که به میانگین آلبیدوی جهانی تقریبا ۰/۲ بسیار نزدیک است. اما در فصل زمستان اولاً میزان آلبیدوی سطحی در همه پوشش‌های اراضی استان (به‌جز طبقه اراضی جنگلی) به‌صورت قابل‌توجهی نسبت به سایر فصول افزایش پیدا کرده اند و دوما تفاوت قابل توجهی نیز بین پوشش های مختلف اراضی از لحاظ واد اشت آلبدو، آشکار شد. در این خصوص بیشترین میزان تغییر در آلبیدو مربوط به دو پوشش مراتع و اراضی بایر بود که در فصل زمستان میزان آلبیدوی این دو پوشش به ترتیب مقدار عددی ۰/۳۶ تا ۰/۳۸ رسیده است در حالی که اراضی جنگلی استان در فصل زمستان کمترین میزان آلبیدوی سطحی را از خود نشان داده است.

واژه های کلیدی: استان لرستان، آلبیدوی سطحی، پوشش اراضی، کاربری اراضی، سنجنده مادیس.

[1]. نویسنده مسئول: Email:yarahmadi.d@lu.ac.ir

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

مقدمه

پوشش اراضی یکی از مهم‌ترین و اساسی‌ترین مؤلفه‌های تأثیرگذار در سامانه اقلیم است در واقع پوشش اراضی را می‌توان یکی از شکل‌دهندگان اصلی اقلیم نزدیک سطح زمین و لایه‌مرزی دانست اقلیم نزدیک سطح زمین بسیار وابسته به بیلان تابشی ناشی از ساختار و خواص فیزیکی پوشش سطحی است که می‌توان به نوعی تعیین کننده ویژگی‌های اقلیم نزدیک سطح زمین باشد (Zhang et all, ۲۰۱٤). به همین دلیل است که در کلیه گزارشات هیئت بین‌الدول تغییر اقلیم[۱] از کاربری اراضی و تغییرات کاربری اراضی به‌عنوان یکی از مولدهای اصلی تغییر اقلیم نام می‌برد (IPCC, ۲۰۱٤). پدیده تغییر کاربری اراضی از مخاطرات محیطی و بحران‌های اکولوژیکی است که امروزه جهان با آن روبرو است. کاربری اراضی، نحوه استفاده خاصی است که انسان از زمین می‌کند که این استفاده ممکن است منطبق بر استعداد اراضی و شیوه‌های علمی یا به روش سنتی و احتمالاً تخریب کننده سرزمین باشد (بنیاد و حاجی قادری، ۱۳۸۶). شواهد فراوانی وجود دارد که نشان‌دهنده ارتباط متقابل بین اتمسفر و پوشش اراضی است، بازخوردهای فیزیکی پوشش اراضی یا کاربری اراضی به میزان تابش دریافتی به‌صورت بازتابش در طول موج بلند (مادون قرمز) ظاهر می‌گردد (Hurtt et all, ۲۰۱۱) نسبت و میزان بازتابش وابسته به ویژگی‌های فیزیکی سطح پوشش اراضی است (Foley et all, ۲۰۰۵). فعالیت‌های انسانی در تغییر دمای سطح زمین شدت یافته است. شدت تغییرکاربری اراضی که میتواند نوع و شدت فعالیت‌های انسانی را منعکس کند و زمینه‌ای برای بحث در مورد رابطه بین کاربری اراضی و تغییرات محیطی فراهم کند (Mishra et all, ۲۰۱۰). تغییرات در شدت استفاده از زمین را می‌توان به‌عنوان گسترش تغییرات کاربری و پوشش زمین در نظر گرفت (Turner et all, ۲۰۰۷). این تغییرات نه‌تنها تحت پوشش زمین بلکه اقدامات سیاسی است (Zhao et all, ۲۰۰٦) مانند تنظیم ساختار کاربری اراضی تحت تأثیر قرار می‌گیرند (Shen et all, ۲۰۰٦). تنظیم توسعه شهری یا بهینه‌سازی ساختارهای اقتصادی این تغییرات عوامل محیطی مانند دمای سطح زمین راتحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، دمای سطح می‌تواند تحت تأثیر تغییر و شدت کاربری اراضی باشد.کاربری اراضی طبیعی از نوع و ساختار، برآیند عوامل مؤثر اکولوژیک هر منطقه محسوب می‌شود (منشی زاده و همکاران، ۱۳۸۴). مقادیر آلبدوی سطحی از شاخص‌های مهم در موضوعات بیوفیزیکی است چراکه با آن بیلان انرژی بین زمین و جو مشخص می‌شود. مقادیر آلبدوی سطحی تحت تأثیر پوشش گیاهی، دمای سطح زمین و رطوبت خاک است (Colwel, ۱۹۷٤). برای تعیین آلبدوی اجسام و پدیده‌های روی سطح زمین، در مقیاس وسیع و با در نظر گرفتن، توپوگرافی‌های مختلف سطح زمین، امکان اندازه‌گیری زمینی مقادیر آلبدوی اجسام وجود نداشته، لذا در این مورد به ناچار از روش‌های سنجش‌ازدور بهره می‌گیرند (Jackson et all, ۱۹۷۸). آلبیدو در واقع کسری از تابش ورودی است که به‌وسیله سطح انعکاس داده می‌شود (Coakley, ۲۰۰۳) آلبیدوی سطحی یک پارامتر مهم است که بر اقلیم زمین تأثیرگذار است (Cess, ۱۹۷۸؛ Dickinson, ۱۹۸۳) و نقش بسیار مهمی در مطالعات تغییر اقلیم و مدل‌های سطح زمین دارد. این پارامتر، دارای تغییرات مکانی و فصلی است که وابستگی زیادی به تغییرات درخشندگی خورشید، رشد گیاهان و فعالیت‌های انسانی مثل کاشت، برداشت، سوزاندن مزارع و بریدن جنگل‌ها دارد (He, ۲۰۱۲). بررسی لورانتی و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که ارتباط خطی منفی معناداری بین شاخص گیاهی تفاضلی نرمال شده و آلبدوی سطحی وجود دارد. (He, ۲۰۱۲) برای

[۱] .Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC)

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

تخمین آلبیدو سطحی مودیس، به‌جای این‌که ابتدا تصحیحات اتمسفری را انجام دهد و سپس تصاویر بازتابندگی و محصول آلبدوی سطحی را مطابق آنچه مرسوم است تولید کند، شرایط اتمسفری و توپوگرافی را هم‌زمان تخمین زد. (Chiacchio et all, ۲۰۱۵) با استفاده از مدل آب‌وهوای منطقه‌ای بودجه تابش در سراسر اروپا را طی دو دوره آماری، از ۱۹۷۹ تا ۱۹۸۷ و دوره دیگر از ۱۹۸۷ تا ۲۰۱۰ را با یکدیگر ارزیابی و مقایسه کردند. ایشان نتیجه گرفتند که مقدار بودجه تابشی در سری زمانی ۱۹۷۹ تا ۱۹۸۷ افزایشی بوده است ولی در دوره ۱۹۷۹ تا ۲۰۱۰ با روند کاهش روبرو بوده است. (Ying et all, ۲۰۱٦) مقدار بازتاب موج‌کوتاه در پهنه یخی قطب شمال را با استفاده از داده‌های سنجنده مودیس برآورد کردند نتایج این مطالعه نشان داد که، الگوریتم مستقیم بازتاب، بر اساس BRDF-R دارای مقدار ۰/۶۷ و متوسط مربعات خطا برابر با ۰/۰۶۸ درصد است نتایج همچنین نشان داد الگوریتم مستقیم برآورد بازتاب مبتنی بر BRDFبرای نقشه‌برداری موج‌کوتاه بازتابش از سطح یخ‌های قطب شمال مناسب است. (Wang et all, ۲۰۱۸) تغییرات کاربری اراضی و تأثیر آن را در یانگون میانمار بررسی کردند نتایج حاصل از این مطالعه بیانگر آن بود که تغییرات کاربری اراضی تأثیرات پیچیده و مستقیمی بر تغییرات دمای سطحی دارد به‌گونه‌ای که نواحی با کاربری شهری، بالاترین دما را در بین کاربری‌های منطقه، داشته‌اند. همچنین (Wang et all, ۲۰۱۹) با مطالعه تغییرات کاربری اراضی و دمای سطح زمین در دلتای رودخانه پیارل در چین به این نتیجه رسیدند که رشد شهر در این ناحیه و تغییر در بافت کاربری اراضی باغات و اراضی جنگلی و تبدیل‌شدن آن‌ها به اراضی کشاورزی فصلی و نیز بافت‌های مسکونی که به‌ویژه از سال ۲۰۰۵ تسریع و تشدید شده، توانسته الگوی توزیع فضایی دما و علاوه بر آن میانگین و انحراف معیار فضایی دما در سطح منطقه را در دوره ۲۰۱۰ تا ۲۰۱۹ نسبت به دوره قبل از ۲۰۱۰ (۱۹۹۰-۲۰۱۰)، به‌صورت قابل‌توجهی افزایش دهد. تغییرات پوشش زمین به هم خوردن توازن شار انرژی ورودی و خروجی را در پی خواهد داشت (روشنی و همکاران ۱۳۹۳). (ادب و همکاران،۱۳۹۳) به برسی ارتباط پوشش گیاهی با دما و آلبدوی سطحی در دوره گرم سال با استفاده از داده‌های مودیس در شمال ایران پرداختند نتایج این مطالعه نشان داد که دمای و آلبدوی سطحی تحت تأثیر مقادیر پوشش گیاهی است نتایج این تحقیق نشان داد که بخش‌های ساحلی و جنگلی دامنه‌های شمالی البرز با بیشترین مقدار سبزینگی از حداقل درجه حرارت و آلبیدو سطحی برخوردار بودند نواحی جنوبی البرز و قسمتی از مناطق ایران مرکزی با کمترین میزان سبزینگی از حداکثر درجه حرارت و بیشترین مقدار آلبیدو برخوردار بود. (حجازی زاده و همکاران، ۱۳۹۶) به مدل‌سازی فضایی زمانی آلبدو در گستره‌ی ایران پرداختند نتایج حاصل از تحلیل زمانی در مقیاس فصلی نشان داد که بیشترین مقدار آلبدو در پهنه ایران در فصل زمستان به مقدار۰/۲۶واحد و حداقل مقدار بازتابش در فصل بهار با ۰/۲۳ واحد به ثبت رسیده است.

صفر راد و همکاران، ۱۳۹۸ نشان دادند که کاربری‌های مختلف دارای تفاوت معنادار در مقدار شار تابش هستند چنانچه زمین‌های بایر حدود ۶ درجه از زمین‌های مسکونی و ساخته‌شده گرم‌تر هستند و زمین‌های مسکونی نیز حدود ۱/۵ درجه گرم‌تر از فضای سبز هستند و تفاوت‌های یادشده به خاطر تغییر در مقادیر انرژی خروجی ایجادشده‌اند و هرگونه تغییر کاربری در طول زمان نهایتاً منجر به تغییر بیلان تابش و درجه حرارت آن مکان‌ها خواهد شد (کفایت مطلق و همکاران، ۱۳۹۹) به واکاوی میانگین بلندمدت سپیدایی سرخ‌فام ایران پرداختند نتایج این مطالعه نشان داد که سپیدایی ایران با میانگین ۲۱ درصد نزدیک به میانگین سیاره‌ای است که این ویژگی گذشته از عرض جغرافیایی به

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

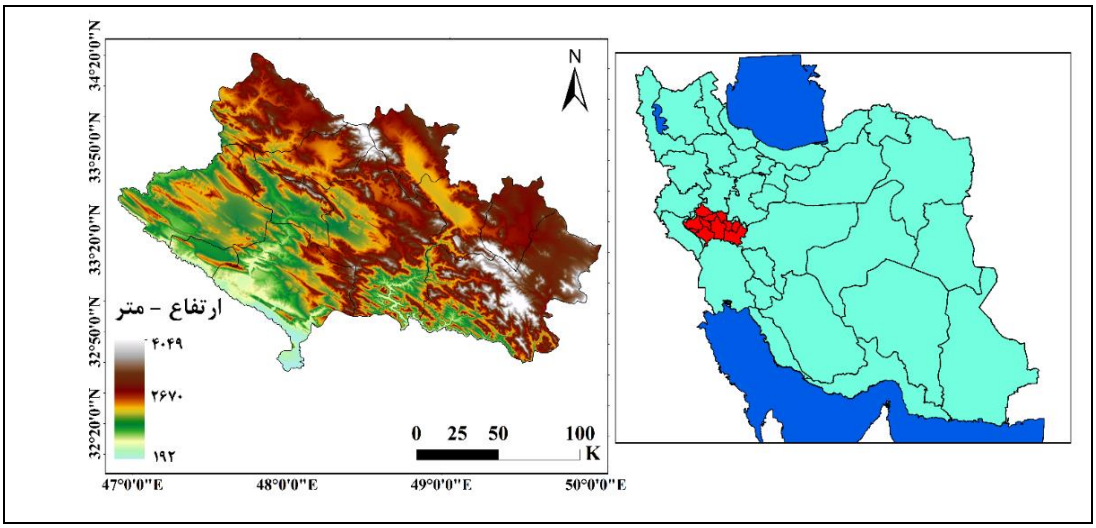
[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

ناهمواری‌ها و شرایط رویهٔ زمین بستگی دارد. همچنین نتایج حاصل از بررسی رابطه سپیدایی با تراز دریا نشان داد که میزان آلبدو یک رابطه خطی با ارتفاع دارد است؛ به طوری که ابتدا با افرایش ارتفاع (از سطح زمین تا ۱۰۰۰ متری) سپیدایی کاهش یافته و سپس با افرایش ارتفاع (بالاتر از ۱۴۰۰ متری) به سبب کاهش دما و پوشش برفی بر سپیدایی افزوده شده است. (غفاریان مالمیری و همکاران، ۱۳۹۹) به برآورد آلبیدوی سطح زمین در کاربری‌ها مختلف اراضی در دشت یزد اردکان پرداختند نتایج این مطالعه نشان داد که بیشترین ضریب آلبیدو در اراضی بایر با ضریب ۰/۳۱ و کمترین آلبیدو در اراضی کشاورزی با میانگین ۰/۲۰ است و به ترتیب از بیشترین تا کمترین ضریب آلبیدو برای کاربری‌های اراضی بایر، مناطق مسکونی، تپه ماسه ای مرتع، کوهستان و کشاورزی است بررسی روند تغییرات آلبیدو در سال های مورد مطالعه در هر کاربری نشان داد که آلبیدو روند ثابتی داشته است. بررسی پیشینه تحقیق بیانگر آن بود که عموما تاثیرات رادیانسی یا آلبدویی پوشش گیاهی برای سطوح میکرو و عموما در سطوح بافت های شهری مورد بررسی قرار گرفته است، اما در این تحقیق با استفاده از داده های سنجنده مادیس و پایگاه ERA۵، هدف اساسی آشکارسازی تاثیرات آلبدویی سطوح پوشش اراضی در سطح استان لرستان در یک مقیاس فصلی بود.

داده ها و روش کار

- **قلمرو جغرافیایی مورد مطالعه:**

استان لرستان در غرب ایران، بین ۴۶ درجه و ۵۱ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۳ دقیقه طول شرقی از نصف‌النهار گرینویچ و ۳۲ درجه و ۳۷ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۲۲ دقیقه عرض شمالی از خط استوا قرارگرفته و وسعت آن بالغ بر ۲۸۳۰۷ کیلومترمربع است. همان‌طور که در شکل (۱) دیده می‌شود، بر اساس آخرین تقسیمات کشوری، استان لرستان دارای ۱۱ شهرستان، ۲۵ شهر،۲۹ بخش،۸۵ دهستان و ۳۲۹۷ آبادی دارای سکنه بوده و مرکز آن شهر خرم‌آباد است (مرکز آمار ایران، ۱۳۹۵).



شکل ۱- موقعیت استان لرستان (منطقه موردمطالعه این تحقیق)

- **مواد و روش‌ها:**

در این تحقیق برای آشکارسازی ارتباط بین سطوح پوشش اراضی و طبقات مختلف کاربری اراضی، از تحلیل ماتریس اطلاعات متقاطع در بستر نرم‌افزار ARC-GIS استفاده شد. از آنجاکه یکی از اهداف اصلی تحقیق بررسی و آشکارسازی

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

واداشت‌های آلبدو طبقات پوشش اراضی در سطح استان لرستان بوده، لذا با تکنیک تحلیل ماتریس متقاطع، ارتباط بین این دو فاکتور بررسی شد. در این راستا، از دو دسته از داده‌ها استفاده گردید. دسته اول داده‌ها مربوط به طبقات پوشش اراضی محصول مرکب سنجنده MODIS با قدرت تفکیک فضایی۱کیلومتر و فرمت داده‌های سلسله مراتبی[۱] (محصول MCD۱۲Q۲) بود که از پایگاه داده‌های این سنجنده[۲] اخذ شد. به‌منظور تکمیل پوشش استان از دو بلوک تصویری H۲۱V۰۵، H۲۲V۰۵، استفاده شد. داده‌های مربوط به پوشش اراضی از طبقه‌بندی برنامه بین‌المللی ژئوسفر، بیوسفر[۳] انتخاب شد که به‌طورکلی این طبقه‌بندی دارای ۱۷ طبقه پوشش اراضی است. از این طبقات، ۱۱ طبقه مربوط به پوشش گیاهی طبیعی، ۳ طبقه مربوط به پوشش‌های اراضی غیر گیاهی و ۳ طبقه نیز مربوط به پوشش‌های مرکب است. شاخص صحت کلی[۴] این محصول برابر ۷۳/۶ درصد ذکر شده است (https://landval.gsfc.nasa.gov). دسته دوم از داده‌ها، مربوط فاکتور میزان آلبیدو سطحی بود این داده‌ها نیز از پایگاه داده‌های جامع کپرنیکس[۵] از مجموعه ECMWF نسخه ERA۵، با فرمت Netcdf، و رزلوشن فضایی ۰/۱۲ درجه قوسی برداشت شد. محصول آلبیدوی سطحی بازتحلیل ERA۵ شاخصی بدون بُعد و بدون واحد، است که میزان بازتابش سطحی را نشان می‌دهد.

جدول (۱): داده‌های مورد استفاده در تحقیق

نام داده	نام محصول	دوره آماری	دقت فضایی	منبع
محصول لندکاور سنجنده مادیس	MCD۱۲Q۲	۲۰۲۰	۱ کیلومتر	https://landval.gsfc.nasa.gov
میزان آلبدوی سطحی ERA۵	FAL	میانگین ماهانه ۲۰۱۰-۲۰۲۰	۰.۱۲۵ درجه قوسی	https://atmosphere.copernicus.eu/

در ادامه برای بررسی ساختار آلبدوی هرکدام از طبقات پوشش اراضی استان لرستان، با اجرای تحلیل ماتریس اطلاعات متقاطع بین لایه طبقات کاربری و لایه NC آلبدوی ماهانه، میانگین و انحراف معیار فضایی آلبدوی (میانگین و انحراف معیار دمایی کل پیکسل‌های لایه آلبدوی سطحی که در یک کلاس پوشش اراضی قرارگرفته‌اند)، موردبررسی قرار گرفت، با به‌کارگیری تحلیل آنالیز واریانس دوطرفه در سطح اطمینان ۹۵ درصد (P_value=۰،۰۵)، و نیز آزمون تعقیب شفه که مکمل آنالیز واریانس است، استفاده شد.

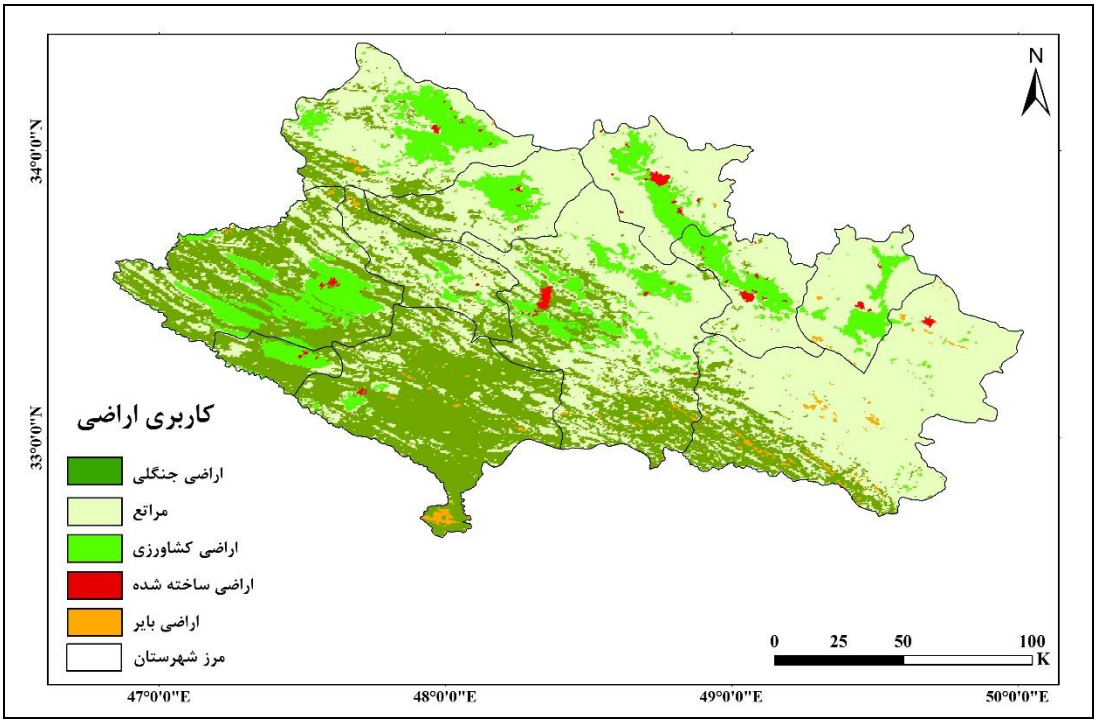
شرح و تفسیر نتایج

در شکل (۲) نقشه کاربری اراضی سال ۲۰۲۰ به تفکیک دوره‌های ۵ ساله ارائه‌شده است. نقشه کاربری اراضی مبتنی بر محصول MCD۱۱Q۱ سنجنده MODIS به‌دست‌آمده است. در جدول (۲) نیز مساحت هرکدام از طبقات پوشش اراضی استان لرستان ارائه‌شده است. همان‌طور که در این نقشه دیده می‌شود، پنج طبقه پوشش اراضی در استان

۱. Hierarchical Data Format (HDF)
۲. https://lpdaac.usgs.gov
۳. International Geosphere Biosphere Program (IGBP)
۴. Overall Accuracy
۵. https://atmosphere.copernicus.eu/

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

لرستان شامل اراضی جنگلی[۱]، پوشش مراتع[۲]، اراضی کشاورزی[۳]، اراضی ساخته‌شده[۴] و اراضی بایر[۵] به‌عنوان پوشش‌های اصلی و عمده سطح استان لرستان تشخیص داده شده‌اند. جدول (۲) توزیع طبقات پوشش اراضی در سطح استان بیانگر آن بود که بخش وسیعی از نواحی مرکز، شمال و شرق استان لرستان، از پوشش مرتعی (کد ۱۰ طبقه‌بندی IGBP، محصول (MCD۱۱Q۲) برخوردار است. این کاربری با مساحت ۱۶۳۰۰ کیلومترمربع بیشترین مساحت استان را به خود اختصاص داده است. پوشش مرتعی در بخش‌های شرقی و شمالی (میانگین بار سالانه بیش از ۳۵۰ میلی‌متر) به‌عنوان پوشش غالب این منطقه از استان محسوب می‌شود (شکل ۲). اراضی جنگلی نیز بخش وسیعی از نواحی مرکزی، جنوب و غرب استان لرستان را در برگرفته است، بیشترین مساحت این اراضی برابر با ۸۷۶۵ کیلومترمربع بوده است. اراضی کشاورزی (اعم از زراعت آبی، دیم و باغداری) در بخش‌های شمال، مرکز و غربی استان دیده می‌شود.



شکل (۲) طبقات پوشش اراضی استان لرستان مستخرج از محصول MCD۱۱Q۲ سنجنده MODIS طبقه‌بندی IGBP

همان‌طور که در جدول (۲) دیده می‌شود، پوشش مرتعی حدود ۵۵ درصد از مساحت استان را به خود اختصاص داده است، دومین پوشش عمده استان، اراضی جنگلی است که ۳۰ درصد از مساحت استان را پوشش داده است. بنابراین به‌طورکلی حدود ۸۵ درصد از مساحت استان پوشیده از دو کاربری یعنی مراتع و اراضی جنگلی است. اراضی کشاورزی

۱ . Forest Land
۲ . Grassland
۳. Cropland
۴ . Built up
۵ . Bair land

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

شامل اراضی دیم و آبی نیز حدود ۱۳ درصد از مساحت کل استان را پوشش داده است. دو پوشش اراضی بایر و اراضی شهری و مسکونی هرکدام کمتر از ۲ درصد از مساحت کل استان را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول (۲) مساحت هرکدام از طبقات پوشش اراضی استان لرستان بر اساس محصول کامپوزیت MCD۱۲Q۲ سنجنده مادیس (بر اساس کیلومترمربع) (میانگین دوره ۲۰۰۰-۲۰۲۰)

طبقات پوشش اراضی تشخیص داده‌شده از محصول مادیس	مساحت-کیلومتر مربع	درصد نسبی
اراضی جنگلی	۸۷۶۵	۰/۳۰
مراتع	۱۶۳۰۰	۰/۵۵
اراضی کشاورزی	۳۶۹۸	۰/۱۳
اراضی ساخته‌شده	۱۶۰	۰/۰۱
اراضی بایر	۲۲۹	۰/۰۱
مجموع	۲۸۸۸۷	۱۰۰

تحلیل میانگین و انحراف معیار فضایی مقادیر آلبدوی سطحی هرکدام از کاربری‌ها که بر اساس فایل NC آلبدوی اخذ شده برای استان که از محصولات باز تحلیل پایگاه ERA۵ اخذ شد، به تفکیک ۴ فصل سال استخراج شد در جدول (۳) گزارش‌شده است. نتایج این تحلیل بیانگر آن است که از لحاظ مقادیر آلبدوی ثبت‌شده ERA۵، در فصل پاییز کمترین میزان آلبدوی ثبت‌شده سطح زمین در سطح همه پوشش اراضی استان ا ثبت‌شده است. بعد از فصل پاییز، کلیه پوشش‌های آشکارشده، در فصل بهار (میانگین ماه‌های آپریل، می و ژوئن) کمترین میزان آلبدو را داشته‌اند. بالاترین میزان آلبدوی سطحی مربوط به فصل زمستان است. اراضی بایر و مراتع در فصل زمستان به‌صورت قابل‌توجهی دارای مقادیر آلبدوی سطحی بالاتری نسبت به سایر کاربری‌ها و نیز سایر فصول بوده‌اند.

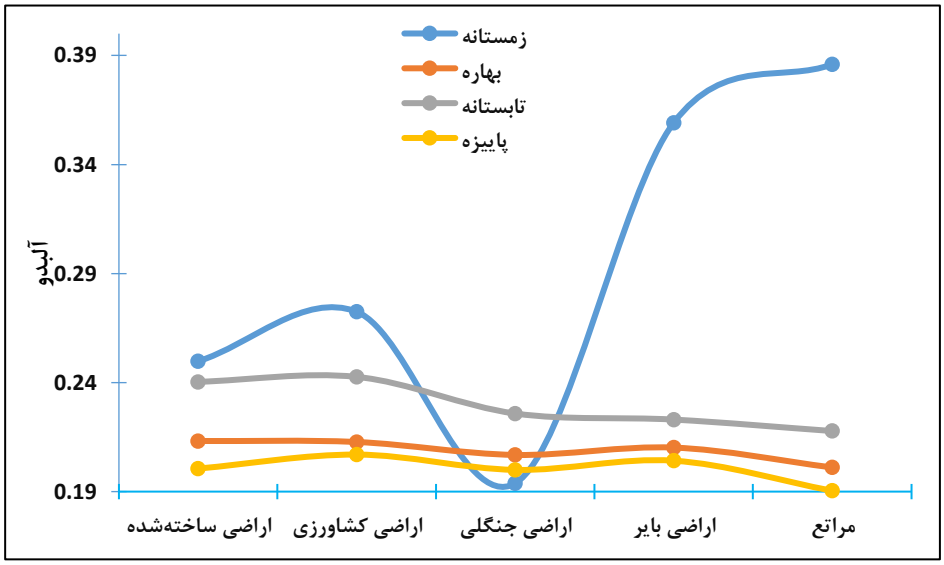
جدول (۳) میانگین و انحراف معیار فضایی مقادیر بدون بعد آلبدوی سطحی (محصول ERA۵) در سطح هرکدام از طبقات پوشش اراضی استان لرستان(محصول MCD۱۲Q۲ سنجنده مادیس)

طبقات پوشش اراضی	زمستان		بهار		تابستان		پاییز	
	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار
اراضی ساخته‌شده	۰.۲۵	۰.۰۰	۰.۲۱	۰.۰۰	۰.۲۴	۰.۰۰	۰.۲۰	۰.۰۰
اراضی کشاورزی	۰.۲۷	۰.۱۴	۰.۲۱	۰.۰۲	۰.۲۴	۰.۰۲	۰.۲۱	۰.۰۲
اراضی جنگلی	۰.۱۹	۰.۰۷	۰.۲۱	۰.۰۲	۰.۲۳	۰.۰۳	۰.۲۰	۰.۰۳
اراضی بایر	۰.۳۶	۰.۲۴	۰.۲۱	۰.۰۳	۰.۲۲	۰.۰۳	۰.۲۰	۰.۰۴
مراتع	۰.۳۹	۰.۲۴	۰.۲۰	۰.۰۱	۰.۲۲	۰.۰۲	۰.۱۹	۰.۰۲

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

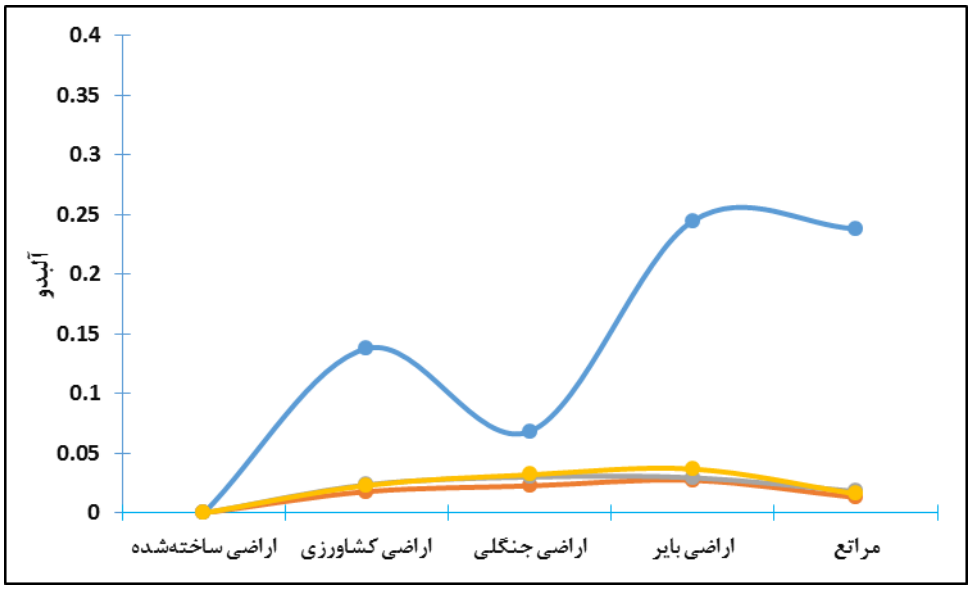
مقادیر آلبیدوی سطحی کاربری‌ها در دو فصل بهار و پاییز تفاوت قابل‌توجهی باهم ندارد و این نکته را می‌توان در مورد همه پوشش‌های اراضی نیز تعمیم داد. اما در فصل زمستان علاوه بر آنکه پوشش اراضی استان دارای مقادیر آلبیدوی سطحی بالاتری از سایر فصول هستند، مقادیر آلبیدوی پوشش‌های موجود نیز بسیار متفاوت است. در ماه‌های فصل زمستان (دسامبر تا ژانویه) اراضی کشاورزی به‌صورت قابل‌توجهی مقادیر آلبدوی سطحی بالاتری نسبت به سایر فصول (روی همین پوشش اراضی) داشته است. اما در این فصل، اراضی با پوشش جنگلی، کمترین میزان آلبیدوی سطحی را به خود اختصاص داده‌اند. میزان آلبیدوی سطحی اراضی جنگلی استان در فصل زمستان نسبت به سایر پوشش‌های اراضی به‌صورت قابل‌توجهی کمتر بوده است و علاوه بر آن از مقادیر آلبیدوی سطحی همین پوشش در سایر فصول نیز کمتر بوده است. مراتع و سپس اراضی بایر در فصل زمستان به‌صورت قابل‌توجهی آلبیدوی سطحی بالاتری از سایر کاربری‌ها و نیز از همین کاربری‌ها در سایر فصول داشته‌اند. این کاربری‌ها یعنی مراتع و اراضی بایر، در فصول بهار، پاییز و تابستان کمترین میزان آلبیدوی سطحی را در مقایسه با سایر کاربری‌ها در همان فصل را داشته‌اند اما در فصل زمستان این دو کاربری واداشت کاملاً متفاوتی در میزان آلبیدوی سطحی اعمال کرده‌اند.



شکل ۳- مقادیر میانگین فضایی آلبدوی (گریدهای ۰.۱۲ درجه قوسی داده‌های ERA۵)، سطوح پوشش اراضی به تفکیک فصول ۴ گانه در سطح استان لرستان

به‌طورکلی ازلحاظ میزان انحراف معیار فضایی، تفاوت معنی‌داری بین مقادیر انحراف معیار فضایی آلبدوی سطحی پوشش‌های اراضی مختلف در فصول بهار، تابستان، و پاییز دیده نشد اما در مورد فصل زمستان، میزان تغییرپذیری فضایی آلبدوی سطحی در سطح پوشش‌های مختلف استان لرستان، اولاً به‌صورت قابل‌توجهی بالاتر از سایر فصول بوده است و دوما، الگوی رفتاری آن نیز همانند میانگین فضایی آلبدوی سطحی کاربری‌ها بوده است یعنی دو کاربری مراتع و اراضی بایر دارای بیشترین میزان انحراف معیار فضایی در آلبدوی سطحی فصل زمستان بوده‌اند درحالی‌که اراضی جنگلی ازلحاظ این شاخص مجدداً در حالت کمینه نسبت به سایر کاربری‌ها قرارگرفته است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]



شکل ۴- مقادیر انحراف معیار فضایی آلبدوی(گریدهای ۰.۱۲ درجه قوسی داده‌های ERA۵)، سطوح پوشش اراضی به تفکیک فصول ۴ گانه در سطح استان لرستان

در این بخش برای بررسی وجود اختلاف معنی‌دار در میزان آلبدوی سطحی هرکدام از پوشش‌های اراضی تشخیص داده‌شده، به تفکیک فصول ۴ گانه، از آزمون تحلیل واریانس دوطرفه در سطح اطمینان ۰/۹۵ (p_value=۰،۰۵) استفاده شد که نتایج آن در جدول (۴) ارائه‌شده است. نتایج حاصل از بررسی آنالیز واریانس دوطرفه جهت آشکارسازی وجود تفاوت معنی‌دار بین میزان آلبدوی سطحی به تفکیک پوشش های اراضی ۵ گانه آشکارشده بیانگر آن بود که اولاً بین سه فصل تابستان، بهار و پاییز تفاوت معنی‌داری ازلحاظ میزان آلبدوی سطوح پوشش اراضی دیده نشد اما همه این فصول با فصل زمستان در میزان آلبدوی سطحی ثبت‌شده سطوح پوشش اراضی تفاوت معنی‌داری را نشان دادند(Sig=۰،۱۵)

جدول (۴) نتایج آنالیز واریانس دوطرفه پیکسل‌های دمایی تفکیک‌شده کاربری‌های ۵ گانه در فصل گرم و سرد در سطح اطمینان ۰/۹۵ (P_value=۰،۰۵)

	میزان متوسط آلبدوی سطحی	ضریب تغییرپذیری آلبدوی سطحی	تعداد پیکسل‌ها	درجه آزادی	F	Sig.
سه فصل دیگر سال	۰.۲۳	۰.۰۲	۲۸۰۰۰	۴	۵.۲۶	۰/۴۵
فصل زمستان	۰.۳۱	۰.۱۵	۲۸۰۰۰	۴	۱.۶	۰.۰۰۱۲

نتایج حاصل از اجرای تست آنالیز واریانس بیانگر آن بود که تنها مقادیر آلبدوی سطحی پوشش اراضی در فصل زمستان، با مقادیر آلبدوی سطحی سایر فصول تفاوت معنی‌داری را نشان داده بود (Sig=۰،۰۲)، در حالی که بین مقادیر

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

آلبدوی سطحی پوشش اراضی در سه فصل بهار، پاییز و زمستان، تفاوت معنی داری آشکار نگردید. اما برای بررسی و آگاهی از اینکه تفاوت آشکارشده مربوط به کدام گروه‌ها است، از آزمون تعقیب شفه استفاده شد که نتایج آن در جدول (۵) گزارش‌شده است. بر اساس نتایج این تست تعقیبی که درواقع آزمون مکمل آنالیز واریانس به شمار می‌رود، در فصل زمستان، دوطبقه پوشش مراتع و اراضی بایر ازلحاظ میزان آلبدوی سطحی تفاوت معنی‌داری باهم نداشته‌اند، اما این دوطبقه با اراضی شهری و مسکونی، اراضی جنگلی، اراضی کشاورزی، ازلحاظ میزان آلبدوی سطحی، به‌صورت معنی‌داری دارای آلبدوی سطحی بالاتری بوده‌اند. از طرف دیگر اراضی جنگلی نیز در فصل زمستان به‌صورت معنی‌داری میزان آلبدوی سطحی پایین‌تری نسبت به سایر پوشش‌ها، داشته است.

جدول (۵) تست تعقیب شفه برای آشکارسازی تفاوت معنی دار بین واداشت های آلبدوی سطحی طبقات ۵ گانه پوشش اراضی سطح استان

پیکسل‌های گروه مقایسه شونده	پیکسل‌های گروه‌های مورد مقایسه	Sig.	سطح اطمینان ۹۵	
			Lower Bound	Upper Bound
اراضی ساخته‌شده	اراضی کشاورزی	۰.۲۷	-۸۹,۳۱۹	٤۰,۳۱۹
	اراضی جنگلی	۰.۰۱	-۱۰۸,۳۱۹	۲۱,۳۱۹
	اراضی بایر	۰.۰۱۱	-۱۲٥,۳۱۹	٤,۳۱۹
	مراتع	۰.۰۱۱	-۱۳۰,۸۱۹	-۱,۱۸۱
اراضی کشاورزی	اراضی جنگلی	۰.۰۱	-٤۰,۳۱۹	۸۹,۳۱۹
	اراضی بایر	۰.۰۱۲	-۸۳,۸۱۹	٤٥,۸۱۹
	مراتع	۰.۰۱۴	-۱۰٦,۳۱۹	۲۳,۳۱۹
اراضی جنگلی	اراضی بایر	۰.۰۰۲	-۲۱,۳۱۹	۱۰۸,۳۱۹
	مراتع	۰.۰۰۲	-۸۷,۳۱۹	٤۲,۳۱۹
اراضی بایر	مراتع	۰.۱۷۴	-٤,۳۱۹	۱۲٥,۳۱۹

طبقات پوشش اراضی یا شاید بتوان گفت کاربری اراضی یکی از مهم‌ترین شکل‌دهندگان و تعیین‌کنندگان اقلیم نزدیک سطح زمین است. نقش پوشش اراضی در بودجه تابشی دریافتی، تأثیر قابل‌توجهی در تعین دمای سطح زمین، رطوبت خاک، فازهای فنولوژیک گیاه، تنوع زیستی سطح، دارد. محصول طبقات پوشش اراضی سنجنده مادیس با فراهم کردن یک طبقه‌بندی بسیار مناسب و ارزشمند از پوشش ارضی سطح زمین با رزلوشن فضایی ۱ کیلومتر و ۵۰۰ متر، در مقیاس سالانه و در یک دوره ۲۰ ساله این امکان را فراهم کرده است که بتوان در مطالعات نسبتاً متوسط مقیاس و کلان‌مقیاس با دقت مناسبی اثرات و واداشت‌های اقلیمی و هواشناختی پوشش اراضی را آشکار کرد. هدف اساسی این تحقیق نیز در این راستا این بود که با استفاده از داده‌های پوشش اراضی سنجنده مادیس برای استان لرستان، بتوان تا حدی اثرات و واداشت‌های پوشش اراضی استان را در میزان آلبیدوی سطحی در سطح استان به تفکیک ۴ فصل سال، بررسی کرد. داده‌های مربوط به میزان آلبیدوی سطحی نیز از مجموعه داده‌های باز تحلیل ERA٥ ، در پایگاه

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

کوپرنیکس با شبکه‌بندی فضایی ۰/۱۲۵ درجه قوسی برای استان لرستان فراهم گردید. نتایج این تحقیق بیانگر آن بود اولاً پوشش اراضی در فصول پاییز، بهار و تابستان، واداشت و تأثیر معنی‌داری در میزان آلبیدوی سطحی در سطح استان اعمال نکرده‌اند و تفاوت معنی‌داری در میزان آلبیدوی سطحی استان در این سه فصل دیده نشد و علاوه بر آن در این سه فصل، بین پوشش‌های اراضی مختلف استان نیز تفاوت معنی‌داری دیده نشد. میزان آلبیدوی دو فصل بهار و پاییز در حالت کمینه قرار داشت و بسیار به آلبیدوی سطحی جهانی که حدود ۰.۲ است، نزدیک بود. در این دو فصل یعنی بهار و پاییز پوشش اراضی واداشت متفاوت و منحصربه‌فردی روی میزان آلبیدوی سطحی اعمال نکرده بودند یا به عبارت صریح‌تر می‌توان گفت که در فصول بهار و پاییز نوع پوشش اراضی تغییر معنی‌داری در میزان آلبیدوی سطحی ایجاد نکرده بود. اما در فصل تابستان اولاً میزان آلبیدوی سطحی به‌صورت ناچیزی بالاتر از دو فصل بهار و پاییز بود و دوما در این فصل میزان آلبیدوی دو پوشش اراضی کشاورزی و اراضی شهری و مسکونی، بالاتر از سایر پوشش‌ها بود است هرچند که تفاوت معنی‌داری دیده نشد. بنابراین در فصل تابستان نیز به‌راحتی نمی‌توان واداشت یا سیگنچر پوشش اراضی را در میزان آلبیدوی سطحی بازیابی کرد. اما در فصل زمستان شرایط کاملاً متفاوتی مشاهده گردید. در این فصل اولاً میزان آلبیدوی سطحی در سطح همه پوشش های اراضی استان (به جز طبقه اراضی جنگلی) به‌صورت قابل‌توجهی نسبت به سایر فصول افزایش پیداکرده بود. بیشترین میزان تغییر در آلبیدو مربوط به دو پوشش مراتع و اراضی بایر بود که در فصل زمستان میزان آلبیدوی این دو پوشش به مقدار عددی ۰.۳۶ تا ۰.۳۸ رسیده است. نتایج آزمون تحلیل تفاوت آنالیز واریانس اثبات کرد که واداشت‌ها یا اثرات کاربری اراضی در میزان آلبیدوی سطحی، تنها در فصل زمستان قابل بازیابی و شناسایی است. از طرف دیگر نتایج تست تعقیبی شفه نشان داد که در فصل زمستان نیز دو کاربری اراضی بایر و مراتع استان به‌صورت قابل‌توجهی نسبت به سایر پوشش‌ها، مقادیر آلبیدوی بالاتری داشته‌اند. میزان آلبیدوی بالای این دو پوشش اراضی یعنی مراتع را که مساحتی در حدود ۵۵ درصد از کل استان را به خود اختصاص داده است می‌توان در موقعیت جغرافیایی و ساختار توپوگرافیک این پوشش اراضی ردیابی کرد. همان‌طور که نقشه توزیع فضایی طبقات پوشش اراضی سنجنده MODIS برای استان نشان داد، عموماً اراضی مرتعی استان در بخش شمالی و شرقی استان یعنی شهرستان‌های ازنا، الیگودرز، نورآباد، و شمال خرم‌آباد که عموماً بخش‌های پر ارتفاع استان هستند، دیده می‌شوند که در زمستان این عامل ارتفاع باعث می‌شود، که بخش‌های زیادی از این منطقه پوشیده از برف شده و میزان آلبیدوی سطحی را به‌صورت قابل‌توجهی افزایش دهد. از طرف دیگر خود مرتفع‌تر بودن این پوشش نسبت به سایر پوشش‌های دیگر به‌ویژه در بخش‌های شرقی و جنوب شرق استان، باعث افزایش آلبیدوی سطحی در زمستان شده است که این مسئله در تحقیق کفایت مطلق و همکاران (۱۳۹۹) نیز دیده‌شده است. ایشان در مقیاس کشوری نشان دادند که میزان آلبیدو با ساختار ارتفاعی کشور یک رابطه خطی معنی‌دار دارد به‌طوری‌که ابتدا با افزایش ارتفاع (از سطح زمین تا ۱۰۰۰ متری) سپیدایی کاهش‌یافته و سپس با افزایش ارتفاع (بالاتر از ۱۴۰۰ متری) به سبب کاهش دما و پوشش برفی بر سپیدایی افزوده شده است. اما از طرف دیگر همین مسئله در مورد اراضی جنگلی استان به‌صورت معکوسی نقش خود را ایفا کرده است. اراضی جنگلی استان همان‌طور که در نقشه توزیع فضایی پوشش اراضی استان دیده شد، عموماً در بخش‌های شرق و جنوب شرق یعنی شهرستان‌های کوهدشت، پلدختر، جنوب خرم‌آباد و به‌صورت تنک و محدود در جنوب الیگودرز دیده می‌شود، که این نواحی عموماً نواحی پست و کم ارتفاع

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

استان هستند و لذا در اینجا نیز نقش توپوگرافیک احتمالاً در این کاهش قابل‌توجه آلبیدو در سطح این پوشش، مؤثر بوده است.

نتیجه گیری

طبقات پوشش اراضی یا شاید بتوان گفت کاربری اراضی یکی از مهم‌ترین شکل‌دهندگان و تعیین‌کنندگان اقلیم نزدیک سطح زمین است. در این تحقیق مشاهده گردید به طور کلی ۵ طبقه پوشش اراضی عمده در سطح استان قابل تفکیک است که در بین آن ها اراضی مرتعی و جنگلی ۸۵ درصد از کل پوشش اراضی استان را به خود اختصاص داده است. از طرف دیگر در این تحقیق دیده شد که میانگین فضایی آلبدوی سطحی استان در فصول بهار، پاییز و زمستان حدود ۰.۲ است که به مقدار جهانی این مولفه بسیار نزدیک است اما در فصل زمستان مقدار متوسط این شاخص در سطح استان به ۰.۳ میرسد که افزایش قابل توجهی را نشان میدهد. طبقات ۵ گانه پوشش اراضی در سطح استان در فصل زمستان واداشت آلبیدویی منحصر به فرد خود را داشته اند که قابل تفکیک و تمایز از هم بوده است اما در فصل بهار، تابستان و پاییز، تمایز معنی داری واداشت های آلبیدویی این پوشش های اراضی آشکار نگردید.

منابع

اسلام بنیاد، امیر؛ طه حاجی قادری. ۱۳۸۶. تهیه نقشه جنگل‌های طبیعی استان زنجان با استفاده از داده‌های سنجنده ETM+ ماهواره لندست ۷. *علوم آب‌وخاک (علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی)*، **۴۲**: ۶۲۷ -۶۳۸.

ادب، حامد؛ ابوالقاسم امیراحمدی، آزاده عتباتی. ۱۳۹۳. ارتباط پوشش گیاهی با دما و آلبدوی سطحی در دوره گرم سال با استفاده از داده های مودیس در شمال ایران. *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، **۴۶**: ۴۱۹-۴۳۴.

حجازی زاده، زهرا؛ نسرین بزمی، علیرضا رحیمی، میثم طولابی نژاد، عاطفه بساک.۱۳۹۶. مدل‌سازی فضایی زمانیِ آلبدو در گستره‌ی ایران‌زمین . *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، **۱۷**: ۱-۱۷.

درخشی، جعفر؛ بهروز سبحانی، صیاد اصغری. ۱۳۹۹. ارزیابی روند تغییرات کاربری اراضی و تأثیر آن بر آلبیدوی سطحی و دمای سطح زمین در حوضه آبخیز اهر چای. *جغرافیا و آمایش شهری منطقه‌ای*، **۱۰**(۳۷): ۱۲۳-۱۴۲.

درویشی، شادمان؛ مصطفی رشید پور، کریم سلیمانی. ۱۳۹۸. بررسی ارتباط تغییرات کاربری اراضی با دمای سطح زمین با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای مطالعه موردی شهرستان مریوان. *جغرافیا و توسعه*، **۱۷**(۵۴): ۱۴۳-۱۶۲.

رحیمی، جابر؛ جواد بزرافشان، علی رحیمی. ۱۳۹۰. بررسی تغییرات روزهای بارشی تحت تأثیر خرد اقلیم شهری در کلان‌شهر تهران. *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، *۱* (۷۷): ۹۳-۱۰۸.

رنجبرسعادت آبادی، عباس؛ عباسعلی علی اکبری بیدختی، علیرضا صادقی حسینی. ۱۳۸۴. آثار جزیره گرمایی و شهرنشینی روی وضع هوا و اقلیم محلی در کلان‌شهرها تهران بر اساس داده‌های مهرآباد و ورامین. *محیط‌شناسی*، **۲**(۳۹): ۵۹-۶۸.

روشنی، احمد؛ هوشنگ قایمی، زهرا حجازی زاده. ۱۳۹۳. تغییرات زمانی و مکانی درازمدت تابش خالص در گستره ایران. *جغرافیا و مخاطرات محیطی*، **۵**(۱۰): ۵۵-۷۲.

ساسان پور، فرزانه؛ پرویز ضیائیان، مریم بهادری. ۱۳۹۲. بررسی رابطه کاربری و پوشش اراضی و جزایر حرارتی شهر تهران. *جغرافی*، **۲**(۳۲): ۲۵۶-۲۷۰.

شعبانی، مرتضی؛ شادمان درویشی، کریم سلیمانی. ۱۳۹۸. بررسی آثار تغییرات کاربری اراضی بر الگوهای زمانی - مکانی دمای سطح زمین و جزایر حرارتی؛ مطالعهٔ موردی :شهرستان سقز. *جغرافیا و برنامه‌ریزی محیطی*، **۳۰**(۷۳): ۳۵-۵۳.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

شمسی پور، علی‌اکبر؛ قاسم عزیزی، مصطفی کریمی احمدآباد، معصومه مقبل. ۱۳۹۳. مطالعه الگوی دمای سطوح فیزیکی در شرایط جوی متفاوت. *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، **۱**(۲): ۵۹-۷۶.

صفر راد، طاهر؛ مهران منصوری نیا، هیرش انتظامی. ۱۳۹۸. بیلان تابش و کاربری اراضی شهری نمونه موردی :شهر کرمانشاه. *نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، **۱۹** (۵۳): ۲۱۷-۲۳۱.

غفاریان مالمیری، حمیدرضا؛ فهیمه عربی علی‌آباد. ۱۳۹۹. برآورد آلبیدوی سطح زمین در کاربری‌ها مختلف اراضی در دشت یزد اردکان. *مطالعات علوم محیط زیست*، **۵**: ۲۳۹۴- ۲۴۰۳.

کاویانی، محمدرضا. ۱۳۸۰. *میکروکلیماتولوژی*. انتشارات سمت، تهران.

کفایت مطلق، امیدرضا؛ محمود خسروی، سید ابوالفضل مسعودیان. ۱۳۹۹. واکاوی میانگین بلندمدت سپیدایی سرخ فام ایران زمین. *پژوهش‌های جغرافیای طبیعی*، **۵۲**: ۸۵-۹۴.

مزیدی، احمد؛ مهدی نارنگی فرد. ۱۳۹۵. تأثیر توسعه شهری و تغییرات کاربری بر عناصر آب و هوایی شهر شیراز و فسا. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، **۱۶**(۴۰): ۱۵۴-۱۳۱.

ملک پور، پیمان؛ محمد طالعی. ۱۳۹۰. مدل‌سازی ارتباط کاربری-پوشش اراضی و حرارت سطح زمین، با استفاده از داده‌های سنجنده ASTER. *محیط‌شناسی*، **۲**(۵۸): ۲۹-۴۲.

منشی زاده، رحمت‌الله؛ فرهاد خوشحال. ۱۳۸۳. تأثیر توریسم در تغییر کاربری اراضی در شهرستان لاهیجان (با تأکید بر اراضی روستایی. *تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی*، **۵**، ۸۹ -۱۰۶.

نادری زاده شورابه، سامان؛ سعید حمزه، مجید کیاورز، سیدکریم افشاری پور. ۱۳۹۷. بررسی تغییرات زمانی – مکانی کاربری اراضی گسترش شهری و تأثیر آن بر دمای سطح زمین، مطالعه موردی شهر گرگان. *پژوهش‌های جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری*، **۳**(۶): ۵۴۵-۵۶۸.

Cess, R. D. ۱۷۹۹. Biosphere-Albedo feedback and Climate Modeling. *Atmospheric Sciences*. **۳۵**: ۱۷٦٥-۱۷٦۸.

Chiacchio, M., F. Solmon, F. Giorgi, P. Stackhouse Jr, and M. Wild. ۲۰۱٥.Evaluation of the radiation budget with a regional climate model over Europe and inspection of dimming and brightening, J. Geophys. Res. *Atmos*., **۱۲۰**: ۱۹٥۱° ۱۹۷۱.

Coakley, J. A. ۲۰۰۳. Reflectance and albedo, surface. *Encyclopedia of Atmospheric Sciences*. ۱۹۱٤-۱۹۲۳.

Colwell, J. E. ۱۷۹٤. Vegetation Canopy Reflectance. *Remote Sensing of Environment*. **۳**: ۱۷٥-۱۸۳.

Dickinson, R. E. ۱۹۸۳. Land surface processes and climate-surface albedos and energy balance. *Advances in Geophysics*. **۲٥**: ۳۰٥-۳٥۳.

Foley, J. A., R. Defries, G.P. Asner, C. Barford, G. Bonan, S.R. Carpenter, F.S. Chapin, M.T. Coe, G.C. Daily, H.K. Gibbs, J.H. Helkowski, T. Holloway, E.A. Howard, C.J. Kucharik, C. Monfreda, J.A. Patz, I.C. Prentice, N. Ramankutty, and P.K. Snyder. Global consequences of land use. *Science*. **۳۰۹**:٥۷۰-٥۷٤.

He, T. ۲۰۱۲. Estimating land surface albedo from satellite data. Doctor of Philosophy dissertation, Faculty of the Graduate School of the University of Maryland. *College Park*. **٥٤**

Hurtt, G. C., L. P. Chini, , S. Frolking, R. A Betts, J. Feddema, G. Fischer, J.P. Fisk, K. Hibbard, R.A. Houghton, A. Janetos, C.D. Jones, G. Kindermann, T. Kinoshita, K. Goldewijk, K. Riahi, E. Shevliakova, S. Smith, E. Stehfest, A. Thomson, P. Thornton, D.P. Vuuren, and Y.P. Wang. Harmonization of land-use scenarios for the period ۱٥۰۰–۲۱۰۰: ٦۰۰ years of global gridded annual land-use transitions, wood harvest, and resulting secondary lands. *Climatic Change*. **۱۰۹**: ۱۱۷-۱٦۱.
doi: ۱۰ ۱۰۰۷/s ۱۰٥۸٤-۰۱۱-۰۱٥۳-۲m ۲۰۰۱۱.

Jacobs, J. M., D.A Myers, M.C. Anderson, And G.R. Diak. ۲۰۰۰. GOES surface insolation to estimate wetlands evapotranspiration. *Hydrology*. **۲٦٦**: ٥۳-٦٥.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]

Jackson, R.D., M.S. Moran, L.W. Gay, and L.H. Raymond. ۱۹۷۸.Evaluating Evaporation from Field Crops Using Airborne Radiometry Ground- Based Meteorological Data. *Irrigation Science*. ۹: ۸۱-۹۰.

Loranty, Michael M., J.Goetz,J. Scott, and Beck. Pieter S.A. ۲۰۱۱. Tundra Vegetation Effects on Pan-Arctic Albedo. *Environmental Research Letters*. ٦: ۱-۷.

Lu, L., X.H. Shen, and L. J. Zou.۲۰۰٦. Land cover change in Ningbo and its surrounding area of Zhejiang Province, ۱۹۸۷– ۲۰۰۰. *Zhejiang University: Science*.۷: ٦۳۳–٦٤۰.

Mishraa , A. K., V. P. Singh, and S. K. Jain.۲۰۱۰. Impact of global warming and climate change on social development. *Comparative SocialWelfare*.. ۲٦: ۲۳۹–۲٦۰.

Perez, R., R. Seals, And A. Zelenka. ۱۹۹۷. Comparing satellite remote sensing and ground network measurements for the production of site/time specific irradiance data. *Solar Energy*.٦۰: ۸۹-۹٦.

Turner, B. L., E. F. Lambin, and A. Reenberg.۲۰۰۷. The emergence of land change science for global environmental change and sustainability, *Proceedings of the National Academy of Sciences oftheUnited States ofAmerica*. ۱۰٤: ۲۰٦٦٦–۲۰٦۷۱.

Wang, R., M. Cai, CH. Ren, B. Bechtel, Y. Xu, And E. Ng. ۲۰۱۹. Detecting multitemporal land cover change and land surface temperature in Pearl River Delta by adopting local climate zone. *Urban Climate*. ۲۸: ۱-۱٦.

Wang, x., G. weidong, Q. bo, Y.E. Liu, S. jiannig and D. aijun. ۲۰۱۷. Quantifying the contribution of land use change to surface temperature in the lower reaches of the Yangtze River. *Atmospheic chemistry and physics*. ۱۷: ٤۹۸۹–٤۹۹٦.

Wang, Y., Ch, B, Hu, S.W. Myint, C.h. Feng, C.h. Chow, And P.F. Passy, P.F. ۲۰۱۸. Patterns of land change and their potential impacts on land surface temperature change in Yangon, Myanmar. *Science of The Total Environment*. ٦٤۳: ۷۳۸-۷٥۰.

Ying-ying, Li., H. Zhang, Wolfgang, Kainz. ۲۰۱٤. Monitoring patterns of urban heat islands of the fast-growing Shanghai metropolis, China: Using time-series of Landsat TM/ETM+ data. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. ۱۹: ۱۲۷–۱۳۸.

Ying, Qu., L.Shunlin, L.Qiang, X. Li, Y. Feng, L. Suhong. ۲۰۱٦. Estimating Arctic sea-ice shortwave albedo from MODIS data.۲۰۱٦. *Remote Sensing of Environment*. ۱۸٦:۳۲° ٤٦.
doi: ۱۰,۱۱۲٦/science. ۱۱۱۱۷۷۲, ۲۰۰٥.

Zhao, S., C. Peng, H. Jiang, D. Tian, X. Lei, and X. Zhou.۲۰۰٦. Land use change in Asia and the ecological consequences. *Ecological Research*. ۲۱: ۸۹۰–۸۹٦.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.24237892.1401.9.2.8.6]