Gonbad Kavous University
Journal of Plant
Ecosystem Conservation
Volume 13, Issue 26
http://pec.gonbad.ac.ir

Assessment of Vegetation Cover Changes in Dena Protected Area Using Remote Sensing

Pezhman Arameshenia[1], Gholamhosein Moradi[2*] , Mostafa Moradi[3],

Mostafa Moradi Dashtpagerdi[4]

[1]MSc Student, Department of Environment Sciences, School of Natural Resources & Desert Studies, Yazd University, Yazd, Iran
[2]Associate Prof., Department of Environment Sciences, Faculty of Natural Resources and Desertology, Yazd University, Iran
[3]Associate Prof. Department of Forestry, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Iran
[4]Ph.D. Graduated, Department of Watershed Management Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, Iran

Received: 2024/04/25; Accepted: 2025/01/22

Abstract

Vegetation in Dena Protected Area has been utilized by local communities for many years, significantly impacting the biodiversity and survival of this valuable region. Remote sensing technology is a modern tool that can effectively monitor changes in land surface cover and forest areas. Therefore, this study aimed to assess the changes in vegetation cover in the Dena Protected Area using remote sensing techniques from 2001 to 2021. Landsat satellite images and the maximum likelihood supervised classification algorithm were employed to analyze changes in vegetation cover across nine selected villages. ENVI 5.3 software was used for image analysis, and ARC GIS 10.5 was utilized to prepare the maps. Results showed a decrease in forest and rangeland cover in all villages except for Hosseinkhani, where forest and rangeland cover increased by 1.96 hectares. Conversely, garden, agricultural, and residential land areas increased in all villages, with the most significant decreases observed in Hosseinkhani and Totandeh (4.78 and 4.59 hectares, respectively). Among the nine villages studied, Rudabad experienced the most significant destruction, with a decrease of 141.26 hectares in rangeland and forest areas and an increase of 129.93 hectares in garden and agricultural lands. The expansion of agricultural and garden lands was identified as a key factor in the destruction of forest and rangeland covers. Therefore, it is recommended that authorities focus on rural household economies and implement strategies to stabilize rural livelihoods or strengthen protection plans to prevent excessive forest utilization and destruction.

Keywords: Changes in forest and rangeland levels, Forests destruction, Remote sensing, Satellite images

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

* Corresponding author: Email: moradi@yazd.ac.ir

دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان"
دوره سیزدهم، شماره بیست و ششم
http://pec.gonbad.ac.ir

علمی-پژوهشی

ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی منطقه حفاظت‌شده دنا با استفاده از سنجش از دور

پژمان آرامشی‌نیا[1]، غلامحسین مرادی[2]*، مصطفی مرادی[3]، مصطفی مرادی دشت پاگردی[4]

[1]دانش‌آموختهٔ کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، دانشکدهٔ منابع طبیعی و کویر شناسی، دانشگاه یزد، یزد
[2]دانشیار گروه محیط زیست، دانشکدهٔ منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، یزد
[3]دانشیار گروه جنگلداری، دانشکدهٔ منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم‌الانبیا بهبهان، بهبهان
[4]دانش‌آموختهٔ دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۲/۰۶؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۳

چکیده

پوشش‌های گیاهی منطقه حفاظت‌شده دنا سال‌ها است که توسط جوامع محلی ساکن مورد بهره‌برداری‌های بی‌رویه قرار می‌گیرد و این مسئله اثر زیادی بر تنوع زیستی و بقاء این منطقه با ارزش گذاشته است. یکی از فناوری‌های نوین که می‌تواند به پایش تغییرات پوشش‌های سطحی زمین بپردازد و تغییرات سطح جنگل را به‌خوبی نشان دهد، فناوری سنجش از دور است. بنابراین هدف تحقیق حاضر ارزیابی تغییرات پوشش گیاهی منطقه حفاظت‌شده دنا با استفاده از سنجش از دور در طی سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۱ است. بدین منظور برای بررسی تغییرات پوشش گیاهی ۹ روستا انتخابی در منطقه حفاظت‌شده دنا، از تصاویر ماهواره‌ای لندست و الگوریتم طبقه‌بندی نظارت‌شده حداکثر شباهت استفاده شد. جهت تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای از نرم‌افزار ENVI 5.3 و برای تهیه نقشه‌ها از ARC GIS 10.5 استفاده شد. نتایج نشان داد که در طول زمان مساحت پوشش جنگلی و مرتعی ۹ روستای مورد مطالعه در منطقه حفاظت‌شده دنا به‌جز روستای حسینخانی (افزایش پوشش گیاهی جنگلی و مرتعی به میزان ۱/۹۶ هکتار) کاسته شده و از طرفی مساحت زمین‌های باغی، کشاورزی و مسکونی در همه روستاها افزایش داشته است و در دو روستای حسینخانی و توتنده به ترتیب به مقدار ۴/۷۸ هکتار و ۴/۵۹ هکتار کاهش یافته است. از میان ۹ روستای مورد مطالعه، روستای رودآباد بیشترین تخریب را داشته و ۱۴۱/۲۶ هکتار از مراتع و پهنه‌های جنگلی اطراف این روستا کاهش یافته و ۱۲۹/۹۳ هکتار مساحت زمین‌های باغی و کشاورزی نیز افزایش یافته است. بر اساس نتایج این تحقیق گسترش زمین‌های کشاورزی و باغی عاملی مهمی در تخریب پوشش‌های جنگلی و مرتعی اطراف روستاییان است که بر این اساس توجه مسئولین به اقتصاد خانوار روستایی امری ضروری است و توصیه می‌شود که راهکارهایی در جهت پایدار کردن معیشت خانوارهای روستایی ارائه شود و یا طرح‌های حفاظتی در این مناطق جهت جلوگیری از برداشت بی‌رویه از جنگل و تخریب آن تقویت شوند.

کلیدواژه‌ها: تخریب جنگل‌ها، تغییرات سطوح جنگلی و مرتعی، تصاویر ماهواره‌ای، علم سنجش از دور

*نویسندهٔ مسئول: moradi@yazd.ac.ir

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

مقدمه

مناطق حفاظت‌شده به‌عنوان هسته اصلی تلاش‌های جهانی برای حفاظت و جلوگیری از تخریب طبیعت به شمار می‌روند (Mccarthy et al., 2020). امروزه در خطر بودن منابع طبیعی حقیقتی اجتناب ناپذر است، مناطق وسیعی از پوشش های گیاهی به‌خصوص جنگل‌ها و مراتع بر اثر عوامل مختلفی از جمله تغییر کاربری جنگل به زمین‌های کشاورزی یا به دلیل بهره‌برداری بی‌رویه از چوب جنگل و ساخت سکونتگاه‌های انسانی از بین می‌روند (سواری، ۱۴۰۲). به عبارتی توسعه بی‌رویه فعالیت‌های اقتصادی انسان از یک طرف و وابستگی معیشتی تعداد از جمعیت رو به رشد جهان به طبیعت از سوی دیگر، روزبه‌روز از تنوع طبیعی اکوسیستم‌ها می‌کاهد و محدودیت‌ها بیشتری را برای زندگی و بقای حیات‌وحش ایجاد می‌کند (حسین زاده و همکاران، ۱۳۹۷). بنابراین مطالعه روند تغییرات پوشش گیاهی به‌خصوص در مناطقی که از نظر تنوع زیستی ارزشمند هستند دارای اهمیت زیادی است.

بررسی روابط بین گیاهان و عوامل محیطی زنده و غیرزنده همواره به‌عنوان یک مسئله اساسی در مطالعات بوم‌شناسی مورد توجه بوده است (Guisan & Zimmermann, 2000; Moradi Behbahani et al., 2017؛ میرداودی و همکاران، ۱۳۹۷). ازآنجایی‌که گیاهان به‌صورت بلندمدت تحت تأثیر کلیه مخاطرات و عوامل محیطی (مانند انواع خشک‌سالی، آتش‌سوزی، تغییرات اقلیمی و غیره) قرار می‌گیرند و با ایجاد سازگاری‌های مختلف در خود با این شرایط سازگاری پیدا می‌کنند (ناصری کریموند و همکاران، ۱۳۹۵). بنابراین می‌توان از آن‌ها به‌عنوان شاخص یا ابزاری جهت قضاوت درباره وضعیت بوم‌شناختی و کیفیت زیستگاه به‌ویژه در مناطق حفاظت‌شده استفاده کرد (ویس کرمی و همکاران، ۱۳۹۵؛ Mirzaei and Moradi, 2017). پوشش گیاهی به‌عنوان یک عامل دینامیک و مؤثر بر شرایط زیستی اکوسیستم‌های طبیعی باید دائماً از لحاظ کمی و کیفی مورد بررسی قرار گیرد؛ زیرا کسب اطلاعات دقیق در مورد میزان تغییرات پوشش‌های گیاهی و کاربری اراضی جهت تعیین راهکارهای جامع به‌منظور مدیریت مناسب آن‌ها لازم و ضروری است. در همین راستا، فنون نوین سنجش از دور به دلیل سرعت و دقت بالا و با استفاده از تصاویر چند زمانه و یا چند طیفی، اطلاعات مؤثری برای درک و پایش الگوهای پوشش‌های سطحی زمین مانند گیاهان ارائه می‌دهند (ممبنی و اصغری، ۱۳۹۷). طباطبایی و امیری (۱۳۹۸) با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست در جنگل‌های مانگرو به این نتیجه رسیدند که وسعت سطوح جنگلی در طول زمان افزایش داشته است. مطالعه اصغری سراسکانرود و همکاران (۱۴۰۲)، در رابطه با تغییرات پوشش‌های جنگلی نیز به این نتیجه رسیدند که در سال ۱۹۹۵سطح پوشش‌های جنگلی منطقه مطالعاتی ۳۴۲۸۳ هکتار بوده است که در سال ۲۰۲۲ سطح پوشش‌های جنگلی به ۳۲۵۲۲ هکتار رسیده است و مساحت این پهنه‌های جنگلی به میزان ۴ درصد کاهش یافته است. چنین مطالعاتی نه‌تنها در رابطه با سطوح جنگلی بلکه در رابطه با دیگر پوشش‌های گیاهی نیز کاربرد دارد (میرمحمد صادقی و همکاران، ۱۳۹۸). تغییرات پوشش گیاهی با کمک سنجش از دور همواره در سراسر دنیا مورد استفاده قرار گرفته است. به‌عنوان مثال مطالعات در مکزیک نشان‌دهنده روند کاهشی اراضی جنگلی بوده است (Quintero et al., 2016). همچنین طبق مطالعه‌ای در جنگل‌های مانگرو بعد از اعمال قوانین حفاظتی در این جنگل‌ها، وسعت آن‌ها افزایش پیدا کرد (Rafikul Islam et al., 2021). درحالی‌که در جنگل‌های مانگرو بنگلادش تا سال ۲۰۲۰ این جنگل‌ها روند کاهشی داشته‌اند (Faruque et al., 2022). در تحقیق دیگری از الهرات و همکاران (Alharth et al., 2020) نتایج نشان داد که تغییرات سریع و ناموزونی بین سه کلاس پوشش زمین (شهر، پوشش گیاهی و پوشش کویری) به وجود آمده است. ژائو و همکاران (Guo et al., 2022) در تحقیقی به بررسی تغییرات سطوح جنگلی چین از سال‌های ۲۰۰۰ تا ۲۰۱۶ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست پرداختند و نتایج نشان داد که بیشترین تغییرات زیادی در سطوح جنگلی در سمت شرقی رخ داده است. پوروانتو و همکاران (Purwanto et al., 2023) به بررسی تغییرات پوشش‌های زمینی جنگل‌های حفاظت‌شده با استفاده از سنجش از دور پرداختند که نتایج نشان داد وجود فعالیت‌های اقتصادی جوامع و توسعه گردشگری موجب الگوی جنگل‌زدایی شدیدی در این مناطق شده است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

اکوسیستم‌های جنگلی به‌خصوص در مناطق حفاظت‌شده، از اهمیت زیست‌محیطی بالایی برخوردار هستند و خدمات مختلف اکوسیستمی مانند: حفاظت از آب و خاک، تنظیم اقلیم، ایجاد زیستگاه‌های طبیعی، کاهش آلاینده‌ها و تأمین مواد غذایی را ارائه می‌دهند (Diaz et al., 2019). امروزه پوشش‌های گیاهی به‌خصوص جنگل‌ها در ایران شاهد تغییر کمی و کیفی است که مجموعه‌ای از عوامل اقتصادی و اجتماعی مسبب آن است. یکی از مهم‌ترین اکوسیستم‌های جنگلی ایران جنگل‌های زاگرس هستند که تحت تأثیر این عوامل قرار دارند و چالش‌های زیادی در مدیریت این جنگل‌های وجود دارد. از جمله این چالش‌ها می‌توان به بهره‌برداری‌های غیراصولی و منفعت‌طلبانه، طرح‌های جنگل‌کاری اشتباه و سیاست‌گذاری‌ها غلط در امور جنگل (نظریانی و همکاران ۱۳۹۶)، مرگ‌ومیر درختان (پرنیان و همکاران، ۱۳۹۸)، چرای بی‌رویه (Moradi et al., 2021) و اقدامات توسعه‌ای (Behmanesh et al., 2024) اشاره کرد. یکی از فناوری‌های نوین که می‌تواند به بررسی و پایش تغییرات پوشش سطحی زمین بپردازد و تغییرات در سطح جنگل‌ها را به‌خوبی نشان دهد، علم سنجش از دور است (جعفریان و همکاران، ۱۳۹۹). بنابراین پژوهش حاضر با هدف استفاده از علم سنجش از دور جهت بررسی تغییرات پوشش-های گیاهی منطقه حفاظت‌شده دنا در طی سال‌های ۲۰۰۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱ انجام شده است تا وضعیت تخریب یا عدم تخریب مناطق حفاظت‌شده در این سال‌ها مورد بررسی قرار گیرد و مهم‌ترین وجه تمایز آن با تحقیقات دیگری که در این زمینه انجام شده است، استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و فناوری‌های نوین همانند سنجش از دور در جهت بررسی پوشش‌های گیاهی زراعی و باغی و پوشش‌های گیاهی طبیعی همانند جنگل‌ها است که به دلیل گسترش زمین‌های زراعی و باغی توسط روستاییان تحت‌فشار فزاینده‌ای قرار گرفته‌اند.

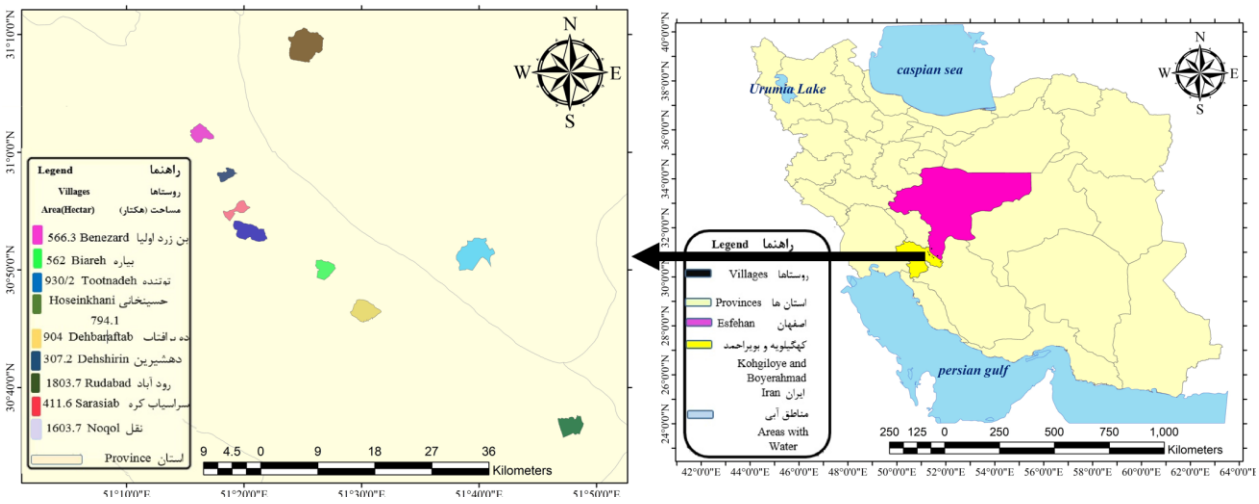
مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه

پژوهش حاضر در منطقه حفاظت‌شده دنا (ذخیرگان زیست‌کره) انجام شده است. این منطقه دارای مساحت ۲۰۵۳۹۸ هکتار است و در موقعیت جغرافیایی E ′۳۶ °۵۱- ′۵۰°۲۶ و N ′۳۱°۲۷ -′۴۵ °۳۰ در استان کهگیلویه و بویراحمد قرار گرفته است و دارای اقلیم نیمه مرطوب و سرد با میانگین بارندگی ۶۹۴ میلی‌متر و حداکثر و حداقل دمای ۳۹ درجه و ۱۸ است (حقیقت و نوذری، ۱۴۰۰). اختلاف ارتفاع زیای بین پست‌ترین (۱۳۵۸ متر ارتفاع از سطح دریا) و مرتفع‌ترین نقطه آن (۴۰۲۸ ارتفاع از سطح دریا) وجود دارد. به‌صورت کلی منطقه حفاظت‌شده دنا کوهستانی است که مناطق پست‌تر در پایه‌های آن در شمال به رودخانه ماربر و در جنوب و جنوب غرب به رودخانه بشار و خرسان متصل می گردند (قربانیا خبیری و ارمین، ۱۳۹۹). منطقه حفاظت‌شده دنا دارای ۱۲۰۰ گونه گیاهی با ۵۰ گونه اندمیک است که اکثر گونه‌های گیاهی آن دارویی هستند و در صنعت داروسازی مورد استفاده قرار می‌گیرند. حداکثر پراکنش گونه‌های گیاهی مربوط به جنگل‌های گونه بلوط است که نقش مهمی در تعدیل آب و هوایی و حفاظت زیست‌محیطی منطقه دارند. در این منطقه، در مناطق با شیب ملایم زیر ۲۰۰۰ متر، اغلب پوشش گیاهی منطقه را زمین‌های زراعی و باغی شامل می‌شوند، اما از ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر بیشتر منطقه را جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii*) تشکیل می‌دهند، از ارتفاع ۲۵۰۰ متر به بالا جنگل ناپدید می‌شود و فقط گیاهان گونه گون (*Astragalus*) رویش دارد (آل محمد و همکاران، ۱۳۹۹).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]



شکل۱- نقشه‌های منطقه حفاظت‌شده دنا و روستاهای منتخب در آن (پژوهش‌های تحقیق)

روش تحقیق

در این پژوهش جهت بررسی میزان تغییرات پوشش‌های گیاهی از تصاویر ماهواره‌ای لندست استفاده شد و عملیات پردازش بر روی تصاویر ماهواره‌ای به‌وسیله نرم‌افزار ENVI 5.3 صورت پذیرفت. در مراحل بعد با کمک ۱۹۰ نمونه تعلیمی و الگوریتم طبقه‌بندی نظارت‌شده حداکثر شباهت نقشه پوشش اراضی تهیه شد و در نهایت تغییرات کاربری‌های غالب منطقه شامل جنگل و مرتع، کشاورزی و باغ و مسکونی برای هر روستا در سه زمان ۲۰۰۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱ برآورد شد (Ghoochani et al., 2023). با توجه به اینکه روستاهای موردنظر در مناطق سردسیری قرار دارند و فصل رویش درختان و برداشت محصولات کشاورزی از ماه فروردین (آوریل)، اردیبهشت (ماه می) تا خردادماه (ژوئن) است، بنابراین تصاویر در این ماه‌ها برداشت شدند که حداکثر سبزینگی وجود دارد. در تحقیق حاضر تمامی نمونه‌های آموزشی (تعلیمی) برای سال‌های مورد مطالعه، با پیمایش در منطقه و با کمک GPS برداشت شدند. بعد از تهیه نقاط تعلیمی و اجرا کردن طبقه‌بندی نظارت‌شده، نقشه‌های پوشش اراضی در سه کلاس (کاربری) شامل منطقه مسکونی، جنگل و زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها تهیه شدند و مساحت هر یک از این کلاس‌ها برای هر کدام از روستاها در دوره‌های موردنظر برآورد شد. در آخرین مرحله نیز ارزیابی صحت برای درستی طبقه‌بندی صورت گرفت. بعد از فراخوانی نمونه‌های آموزشی و به کمک بارزسازی تصاویر، ماتریس خطا[1] برای دوره‌های آماری تشکیل شد و ضریب کاپا برای هر کدام از نقشه‌های کاربری مربوط به هر روستا برای سه دوره آماری ۲۰۰۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱ برآورد گردید (میرزایی و همکاران، ۱۳۹۹).

جدول ۱- مشخصات تصاویر ماهواره‌ای مورد استفاده در تحقیق

ماهواره	نام سنجنده	تاریخ میلادی	مسیر	ردیف	تاریخ شمسی	تفکیک مکانی
لندست۷	ETM+	۲۰۰۰/۵/۸ ۲۰۰۱/۵/۲۷ ۲۰۰۲/۶/۱۵	۱۶۳	۳۹	۱۳۸۰	۳۰ متر
لندست ۸	OLI	۲۰۱۳/۴/۱۸ ۲۰۱۳/۵/۲۰	۱۶۳	۳۹	۱۳۹۲	۳۰ متر
لندست ۸	OLI	۲۰۲۱/۵/۱۰	۱۶۳	۳۹	۱۴۰۰	۳۰ متر

[1] Confusion Matrix Using Truth Ground ROIs

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

الگوریتم طبقه‌بندی نظارت‌شده حداکثر شباهت[1]

الگوریتم طبقه‌بندی نظارت‌شده حداکثر شباهت پایه و اساس آن بر پیکسل[2]استوار است. این طبقه‌بندی برای پیکسل موردنظر خوشه‌ای را در نظر می‌گیرد که بیشترین احتمال تعلق پیکسل به آن کلاس یا خوشه وجود داشته باشد. فرمول ریاضی این نوع طبقه‌بندی به‌صورت رابطه زیر است.

رابطه ۱

$$x \in wi \; if \; p(wi\,x) > p(wj\,x) \;\; for\; all\; j \neq i$$

مفهوم این رابطه به این صورت است که پیکسل x به خوشه‌ای تعلق می‌پذیرد اگر if احتمال متعلق بودن این پیکسل به خوشه موردنظر یعنی $p(wi\,x)$ بزرگ‌تر ($>$) از احتمال تعلق آن به خوشه‌های دیگر یعنی $p(wj\,x)$ باشد. برای برآورد این احتمالات از قانون بیز استفاده می‌شود که رابطه آن در زیر آمده است.

رابطه ۲

$$P(wi\,x) = p(x)\,P(x\,wi)\,p(wi) /$$

$P(wi\,x)$، احتمال پسین یا ثانویه است که پایه همه تصمیم‌گیری‌ها در این روش طبقه‌بندی است و به معنی احتمال پیدا کردن پیکسلی از خوشه wi در جایگاه x است. احتمال اولیه با پیشین با $p(wi)$ به معنی احتمال حضور یک خوشه را در تصویر نشان می‌دهد (میهن پرست و تراهی ۱۳۹۹).

به دلیل اینکه طبقه‌بندی نظارت‌شده به یک سری داده‌های که از قبل تهیه شده‌اند نیاز دارد که این داده‌ها و مشاهدات میدانی و به‌عبارتی‌دیگر شناخت قبلی از منطقه، اساس طبقه‌بندی نظارت‌شده را تشکیل می‌دهد که این داده‌ها به‌عنوان نقاط تعلیمی شناخته می‌شوند و برای هر یک از طبقات انتخاب‌شده به کار می‌روند (جعفری و همکاران، ۱۳۹۹). بنابراین در این تحقیق قبل از طبقه‌بندی پوشش اراضی هر کدام از روستاها به روش طبقه‌بندی نظارت‌شده حداکثر احتمال شباهت، نمونه‌های آموزشی به روش مشاهدات میدانی، GPS و سامانه گوگل ارث (نزدیک به تاریخ که تصاویر اخذ شدند) جمع‌آوری شدند. به‌طورکلی منطقه مورد مطالعه دارای سه کاربری غالب جنگل‌های بلوط، زمین‌های زراعی و منطقه مسکونی است (جدول۲).

جدول ۲- نمونه‌های انتخاب‌شده برای تهیه نقشه کاربری اراضی روستاها

ردیف	توضیح طبقه	تشریح کاربری اراضی
۱	مسکونی	شامل مکان‌های ساخته‌شده توسط انسان (خانه‌ها، جاده‌ها، مکان‌های تفریحی و ...)
۲	زراعی (کشاورزی) و باغ	شامل کلیه زمین‌های کشاورزی، باغی و سطوح زیر کشت دیم و غیر دیم
۳	جنگل	شامل همه اراضی طبیعی (مرتع، درختچه، بوته‌ها، درختان بلوط، علف‌ها و ...)

یافته‌ها

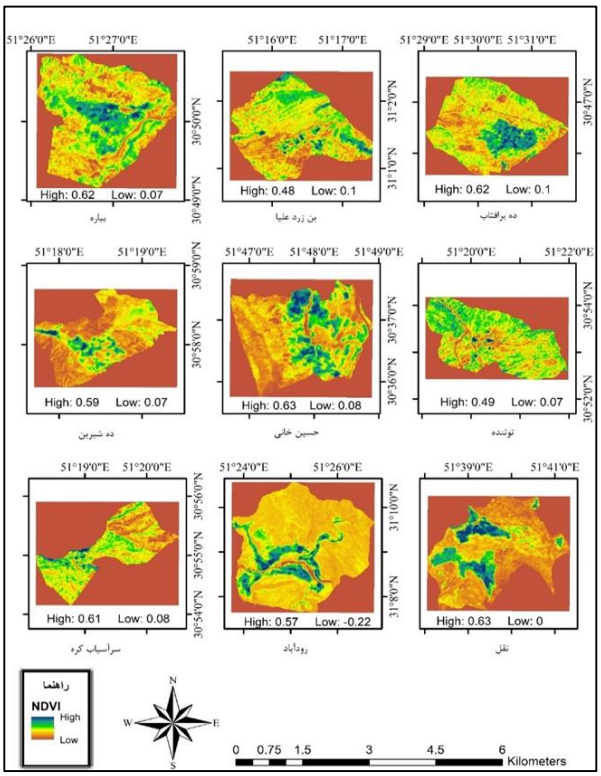
نتایج شاخص نرمال شده تفاوت پوشش گیاهی (NDVI) نشان داده است که پوشش گیاهی کشاورزی و باغی در نزدیکی روستاهای ده برافتاب، نقل، بیاره و رودآباد در طول دوره مورد بررسی (۲۰۰۱ تا ۲۰۲۱) نسبت به بقیه روستاها غنی‌تر است و برعکس پوشش مرتعی و جنگلی اطراف این روستاها کاهش زیادی دارد که طبق نتایج تصاویر ماهواره‌ای بیشترین تخریب و روند کاهشی در مراتع و جنگل‌ها بعد از روستای رودآباد (تخریب بیش ۱۴۰ هکتار از مراتع و جنگل‌ها) مربوط به روستای نقل (۱۰۶/۱۹ هکتار) است که بیشترین درصد شاخص با میزان ۹۸ درصد را دارد. همچنین این شاخص در سایر روستاهایی مثل توتنده، بن زرد علیا و دهشیرین باندگان و سرآسیاب رشد زیادی را نداشته است (شکل ۲ و جدول ۳ و ۴).

[1]Maximum Likehood Classifier (MLC)

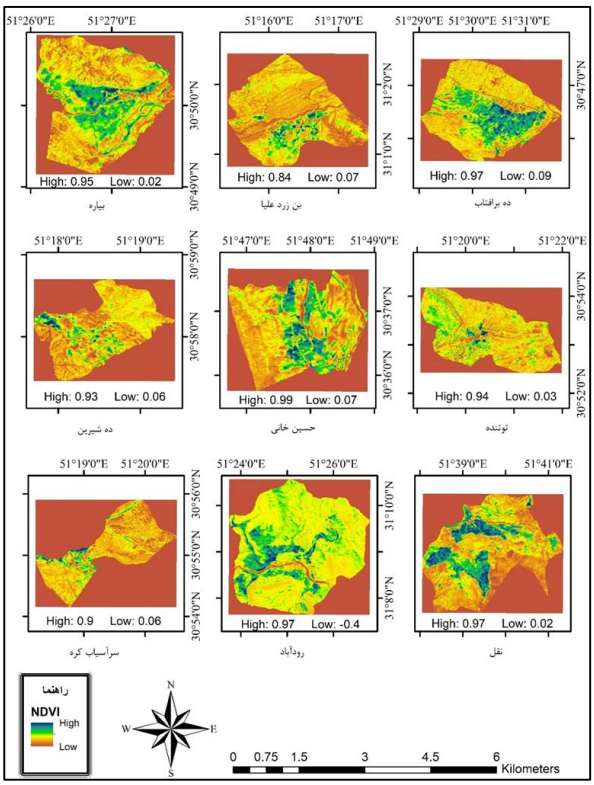
[2]Pixel

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

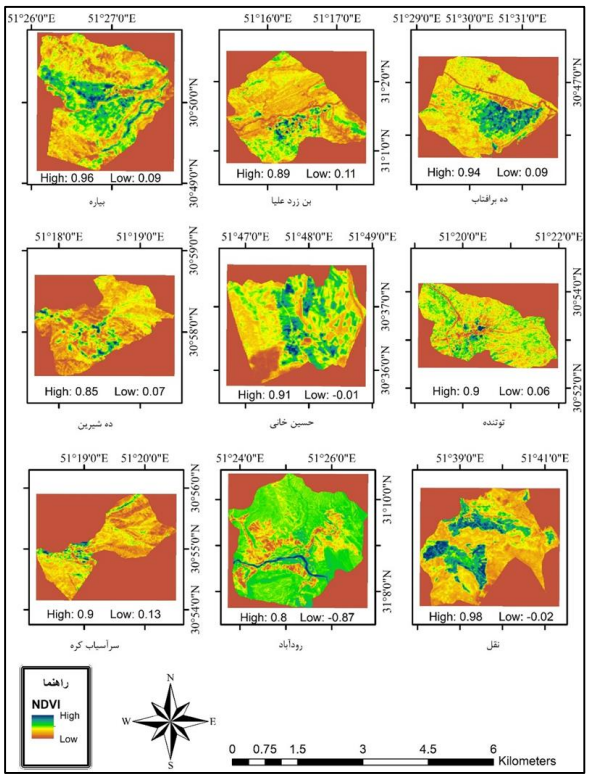
[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]



۲۰۰۱



۲۰۱۳



۲۰۲۱

شکل ۲- نتایج درصد شیب و شاخص NDVI تغییرات پوشش گیاهی و مسکونی روستاهای منطقه حفاظت‌شده دنا

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

نتایج مربوط به شاخص در جدول ۳ نشان داده شده است. با توجه به نتایج، روستایی نقل بالاترین میزان شاخص NDVI را در سال ۲۰۲۱ دارد. حداکثر میزان این شاخص در ابتدای دوره ۰/۶۳ بوده درحالی‌که در انتهایی دوره به ۰/۹۸ رسیده است (جدول ۳).

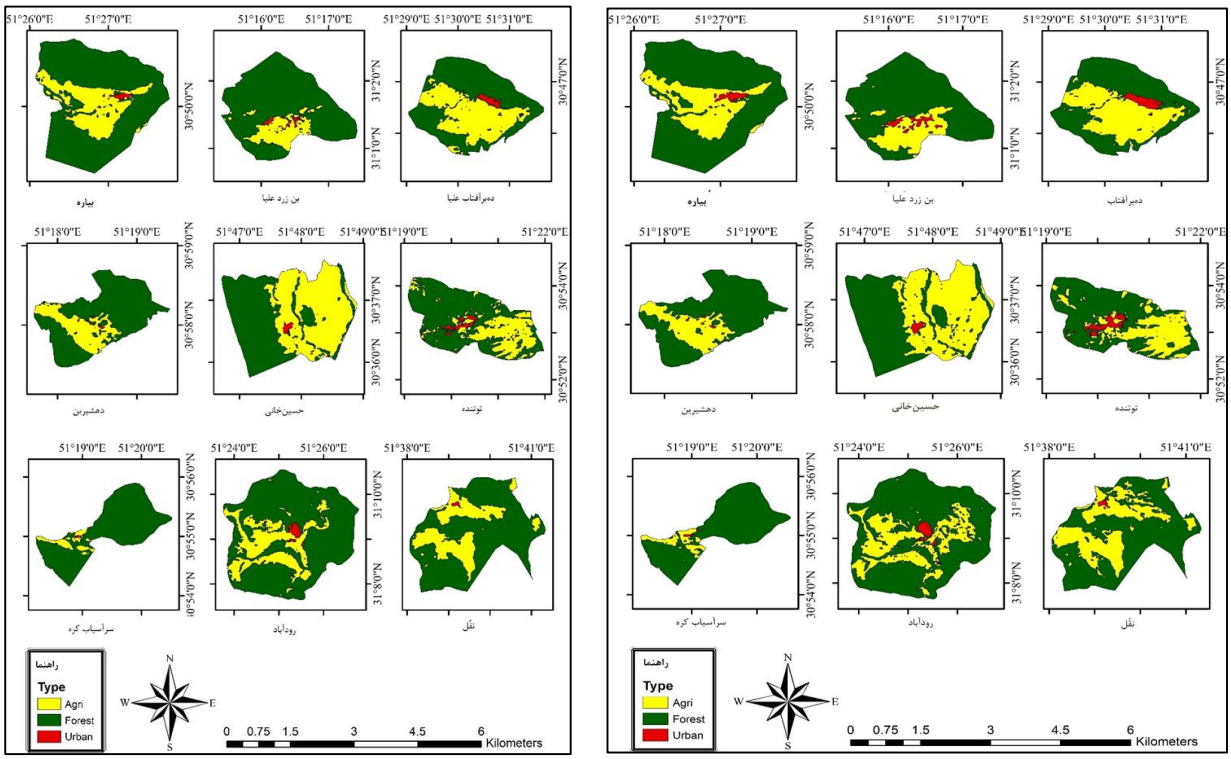
جدول ۳- تغییرات شاخص NDVI در طول زمان برای ۹ روستای مورد مطالعه

ردیف	روستاها	شاخص NDVI					
		۲۰۰۱		۲۰۱۳		۲۰۲۱	
		پایین	بالا	پایین	بالا	پایین	بالا
۱	بیاره	۰/۰۷	۰/۶۲	۰/۰۲	۰/۹۵	۰/۰۹	۰/۰۹۶
۲	بن زرد علیا	۰/۱	۰/۴۸	۰/۰۷	۰/۴۸	۰/۱۱	۰/۸۹
۳	ده برافتاب علیا	۰/۱	۰/۶۲	۰/۰۹	۰/۹۷	۰/۹	۰/۰۹۴
۴	دهشیرین	۰/۰۷	۰/۰۵۹	۰/۶	۰/۰۹۳	۰/۰۷	۰/۰۸۵
۵	حسینخانی	۰/۰۸	۰/۰۶۳	۰/۰۷	۰/۹۹	-۰/۰۱	۰/۹۱
۶	توتنده	۰/۰۷	۰/۴۹	۰/۰۳	۰/۹۴	۰/۰۶	۰/۹۰
۷	سرآسیاب کره	۰/۰۸	۰/۶۱	۰/۶	۰/۰۹	۰/۱۳	۰/۹۰
۸	رودآباد	-۰/۲۲	۰/۵۷	-۰/۴	۰/۹۷	-۰/۸۷	۰/۸۰
۹	نقل	۰	۰/۶۳	۰/۰۲	۰/۹۷	۰/۰۲	۰/۹۸

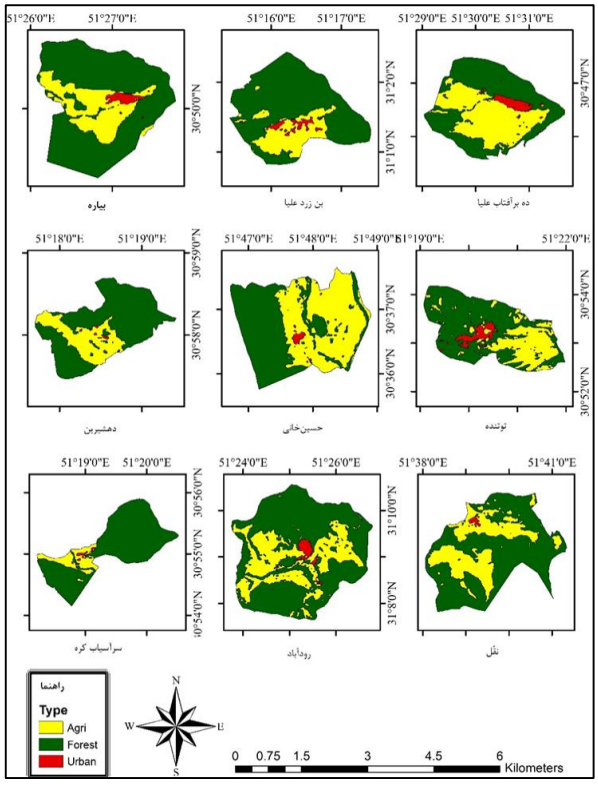
نتایج نقشه‌های تغییرات پوشش گیاهی (جنگل، باغ و کشاورزی) و مسکونی در نه روستای مورد بررسی در شکل‌های ۳ نشان داده شده است. با توجه به نتایج، در سال ۲۰۰۱ بیشتر پوشش منطقه را جنگل‌ها و زمین‌های کشاورزی به خود اختصاص داده‌اند که به ترتیب با رنگ سبز و زرد مشخص شده است (شکل۳).

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]



۲۰۰۱ ۲۰۱۳



۲۰۲۱

شکل ۳- نقشه‌های تغییرات پوشش گیاهی و مسکونی در روستاهای مورد مطالعه در سال‌های ۲۰۰۱ ، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

نتایج مربوط به تغییرات کاربری اراضی در نه روستا در سه زمان ۲۰۰۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱ در جدول ۴ نشان داده شده است. با توجه به این نتایج، بیشترین روند کاهشی در مورد کاربری جنگلی و مرتعی، در روستای رودآباد با میزان ۱۴۱/۲۶ هکتار رخ داده است. علاوه بر این بیشترین روند افزایشی برای کاربری باغی و کشاورزی مربوط به روستای رودآباد با مقدار ۱۲۹/۹۳ هکتار است. لازم به ذکر است که مساحت سطوح جنگلی در روستای حسینخانی بر به میزان ۱/۹۶ هکتار در طول دوره ۲۰ ساله افزایش داشته است و از طرف دیگر مساحت کاربری کشاورزی و باغ هم به میزان ۴/۷۸ هکتار کاهش یافته است (جدول ۴).

جدول۴- نتایج تغییرات کاربری اراضی (به هکتار) ۹ روستا در منطقه حفاظت‌شده دنا در سال ۲۰۰۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱

ردیف	روستا	جنگل و مرتع (هکتار)			باغ و کشاورزی (هکتار)			مسکونی (هکتار)			مساحت کل (هکتار)		
		۲۰۰۱	۲۰۱۳	۲۰۲۱	۲۰۰۱	۲۰۱۳	۲۰۲۱	۲۰۰۱	۲۰۱۳	۲۰۲۱	۲۰۰۱	۲۰۱۳	۲۰۲۱
۱	بیاره	۴۲۸/۰۳	۴۱۸/۰۴	۴۱۸/۶۹	۱۲۹/۹۲	۱۳۶/۴۲	۱۳۰/۹۸	۱۱/۴	۷/۶۰	۱۲/۳۹	۵۶۸/۹۹	۵۶۲/۰۶	۵۶۲/۰۶
۲	بن زرد علیا	۴۶۴/۵۶	۴۳۳/۰۴	۴۲۳/۹۵	۸۴/۸۲	۱۰۸/۵۹	۱۱۷/۱۵	۶/۹۵	۱۴/۶۹	۱۴/۸۲	۵۵۶/۳۲	۵۵۶/۳۳	۵۵۵/۷۸
۳	ده برآفتاب	۵۲۰/۵۶	۵۰۰/۷۴	۴۸۱/۴۷	۳۶۷/۲۱	۳۷۳/۳۷	۳۸۸/۰۲	۱۶/۱۶	۲۹/۸۲	۳۴/۴۵	۹۰۳/۹۳	۹۰۳/۹۳	۹۰۳/۹۴
۴	دهشیرین	۲۳۰/۴۴	۲۲۶/۹۳	۲۲۴/۵۷	۷۵/۴۶	۷۸/۹۰	۸۰/۸۶	۱/۲۸	۱/۳۵۱	۱/۷۵	۳۰۷/۱۸	۳۰۷/۱۸	۳۰۷/۱۸
۵	حسینخانی	۳۸۲/۲۹	۳۸۴/۴۷	۳۸۴/۲۵	۴۰۶/۴۹	۴۰۲/۷۳	۴۰۱/۷۱	۵/۳۱	۶/۸۸	۸/۱۱	۷۹۴/۰۹	۷۹۴/۰۸	۷۹۴/۰۷
۶	توتنده	۶۲۰/۷۸	۵۷۵/۲۸	۵۹۹/۶۶	۲۸۶/۶۶	۳۱۶/۳۵	۲۸۲/۰۷	۲۲/۷۱	۳۸/۵۲	۴۸/۴۲	۹۳۰/۱۵	۹۳۰/۱۵	۹۳۰/۱۵
۷	سرآسیاب	۳۷۹/۸۱	۳۷۱/۳۵	۳۵۷/۵۹	۳۰/۴۴	۳۸/۰۴	۵۰/۲۴	۱/۳۲	۲/۱۸	۳/۷۴	۴۱۱/۵۸	۴۱۱/۵۷	۴۱۱/۵۷
۸	رودآباد	۱۳۷۴/۸۳	۱۳۱۲/۱۹	۱۲۳۳/۵۷	۴۰۸/۲۹	۴۶۵/۶۴	۵۳۸/۲۲	۲۰/۶۱	۲۵/۸۹	۳۱/۹۳	۱۰۸۳/۷۳	۱۸۰۳/۷۲	۱۸۰۳/۷۲
۹	نُقل	۱۱۶۴/۱۳	۱۰۵۷/۹۴	۱۰۸۱/۱۵	۴۳۴/۶۹	۵۳۷/۹۳	۵۱۲/۶۸	۴/۸۳	۷/۷۸	۹/۸۳	۱۶۰۳/۶۵	۱۶۰۳/۶۵	۱۶۰۳/۶۶

نتایج حاصل از ضریب کاپا برای نه روستای منتخب در منطقه حفاظت‌شده دنا در سال ۲۰۰۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱ در جدول ۵ نشان داده شده است. با توجه نتایج، در سال ۲۰۰۱، بالاترین دقت نقشه مربوط به روستاهای بیاره و بن زرد علیا با مقدار ۹۶ درصد است و کمترین دقت نقشه مربوط به روستای توتنده با مقدار ۸۳ درصد است. در سال ۲۰۱۳ نیز بالاترین دقت نقشه مربوط به روستای بیاره با مقدار ۹۷ درصد و کمترین دقت نقشه در این سال مربوط به روستای توتنده با مقدار ۸۴ درصد است. همچنین در سال ۲۰۲۱ بیشترین دقت نقشه مربوط به روستای بیاره با مقدار ۹۸ درصد و کمترین دقت نقشه مربوط به روستای توتنده با مقدار ۸۵ درصد است.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

جدول۵- نتایج حاصل از ضریب کاپا برای ۹ روستای مورد مطالعه در سال ۲۰۰۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱

ردیف	نام روستا	سال ۲۰۰۱		سال۲۰۱۳		۲۰۲۱	
		ضریب کاپا	دقت نقشه (٪)	ضریب کاپا	دقت نقشه (٪)	ضریب کاپا	دقت نقشه (٪)
۱	بیاره	۰/۹۰	۹۶	۰/۹۱	۹۷	۰/۹۲	۹۸
۲	بن زرد علیا	۰/۹۳	۹۶	۰/۹۲	۹۵	۰/۹۴	۹۶
۳	ده برافتاب علیا	۰/۹۲	۹۵	۰/۹۳	۹۴	۰/۹۵	۹۷
۴	ده شیرین بادنگان	۰/۷۷	۸۹	۰/۷۹	۸۹	۰/۸۴	۸۸
۵	حسینخانی	۰/۸۸	۹۰	۰/۸۷	۹۳	۰/۸۹	۹۴
۶	توتنده	۰/۷۳	۸۳	۰/۷۵	۸۴	۰/۷۶	۸۵
۷	سرآسیاب کره	۰/۸۵	۹۳	۰/۸۵	۹۱	۰/۸۸	۹۲
۸	رودآباد	۰/۷۸	۹۳	۰/۷۶	۹۱	۰/۷۹	۹۴
۹	نُقل	۰/۸۳	۹۴	۰/۷۸	۹۱	۰/۸۱	۹۴

بحث و نتیجه‌گیری

در این پژوهش مشخص شد که در ۸ روستای مورد مطالعه به‌جز روستای حسینخانی در منطقه حفاظت‌شده دنا، سطح جنگل‌ها و مراتع در آن‌ها کاهش یافته است و برعکس بر سطح زمین‌های کشاورزی، باغی و کاربری مسکونی افزوده شده است. در واقع پوشش‌های جنگلی و مراتع در این بازه ۲۰ ساله از سوی روستاییان به مقدار زیادی تخریب شده‌اند و سایر کاربری‌ها همانند کشاورزی و مسکونی گسترش پیدا کرده‌اند؛ به‌عنوان نمونه در سال ۲۰۰۱، مساحت پهنه‌های جنگلی روستای رودآباد ۱۳۷۴/۸۳ هکتار بوده است که مساحت آن در سال ۲۰۲۱ به ۱۲۳۳/۵۷ هکتار رسیده است، یعنی۱۴۱/۲۶ هکتار از سطح جنگل و مرتع اطراف روستای رودآباد در طول این ۲۰ سال کم شده است؛ این در حالی است که مساحت زمین‌های کشاورزی و باغی این روستا از ۴۰۸/۲۹ هکتار در سال ۲۰۰۱ به ۵۳۸/۲۲ هکتار در سال ۲۰۲۱ رسیده است، یعنی به مقدار ۱۲۹/۹۳ هکتار تا سال ۲۰۲۱ افزایش یافته است. همچنین در روستای نقل ۸۲/۹۵ هکتار از سطح جنگل‌ها و مراتع در طی این ۲۰ سال کاهش یافته‌اند و از طرف دیگر زمین‌های باغی و کشاورزی ۷۷/۹۹ هکتار افزایش یافته است. برای بقیه روستاها (به‌جز روستای حسینخانی) به همین صورت است و نتایج زوال پوشش‌های مرتعی و جنگلی را در اطراف مناطق روستایی به علت تغییر کاربری جنگل و مرتع نشان می‌دهد. مطالعاتی در سال‌های اخیر توسط شمسی پور و ربانی (۱۳۹۸) و شریف و همکاران (۱۴۰۲) انجام گرفته است که نتایج این تحقیقات یک تغییرات کاهشی برای اکوسیستم‌های جنگلی و رشد زیادی برای زمین‌های کشاورزی را نشان داده‌اند. نتایج تحقیق تقی پور و همکاران (۱۳۹۹) نیز نشان‌دهنده یک تغییر گسترده در سطح کاربری جنگل و تبدیل آن به سایر کاربری‌ها در بازه ۳۴ ساله (۱۳۹۸-۱۳۶۴) است و بنابراین این نتایج تائید کننده تعرض به اراضی جنگلی است. طبق نتایج حاصل از پژوهش حاضر از میان ۹ روستا فقط در روستای حسینخانی مساحت جنگل و مرتع از سال ۲۰۰۱ که ۳۸۲/۲۹ هکتار بوده است به ۳۸۴/۲۵ در ۲۰۲۱ افزایش یافته است و مساحت کشاورزی طبق نتایج در این بازه زمانی کاهش یافته است؛ بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود اقدامات حفاظتی برای پوشش‌های گیاهی و بهبود وضعیت معیشتی، عامل تأثیرگذاری در حفظ این منابع ارزشمند و روند کاهشی در تخریب و تبدیل جنگل‌ها و مراتع طبیعی این روستا است؛ در تحقیقات سبزقبایی و همکاران (۱۴۰۱)، والژرویک و همکاران (Valjarević et al, 2018) نیز به نتایجی مشابه دست پیدا کردند به‌طوری‌که پوشش‌های گیاهی حفاظتی منطقه مطالعاتی در بازه زمانی موردنظر به‌خصوص پوشش‌های جنگلی رشد چشمگیری داشته‌اند و جنگل‌ها احیا شده‌اند. نتایج شاخص NDVI در منطقه مطالعاتی تحقیق حاضر برای روستاهای بیاره، رودآباد، ده برافتاب علیا و نقل یک روند افزایشی چشمگیری را برای پوشش گیاهی زراعی و باغی

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

به‌خصوص در نزدیکی روستاها و روند کاهشی قابل‌ملاحظه‌ای را برای سطوح مرتعی و جنگلی اطراف این روستاها نسبت به بقیه روستاها نشان داده است. بالاترین میزان رشد شاخص برای پوشش گیاهی مربوط به روستای نقل است که از ۶۳ درصد در ابتدای دوره (۲۰۰۱) به ۹۸ درصد در انتهای دوره (۲۰۲۱) رسیده است و در طول بازه ۲۰ ساله بعد از روستای رودآباد بیشترین تخریب را در جنگل‌ها و مراتع داشته است، روستای نقل ۱۰۶/۱۹ هکتار از جنگل و مراتع اطراف خود را تخریب کرده است و ۷۷/۹۹ هکتار به زمین‌های کشاورزی خود افزوده است. در واقع این روستاها جهت افزایش زمین‌های کشاورزی خود پوشش‌های جنگلی و مرتعی اطراف خود را در طی این دوره کاهش داده‌اند به‌طوری‌که طبق نتایج این پژوهش روستای رودآباد بیش از ۱۴۰ هکتار از پوشش‌های جنگلی و مرتعی اطراف خود را در طی این ۲۰ سال کاهش داده است و بیش از ۱۲۹ هکتار به زمین‌های کشاورزی خود افزوده است.

نتایج تصاویر ماهواره‌ای روند افزایشی را برای زمین‌های کشاورزی و مناطق مسکونی و روند کاهشی برای پهنه‌های جنگلی نشان می‌دهد، بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود از مهم‌ترین عوامل در تخریب جنگل‌ها و مراتع در مناطق حفاظت‌شده دنا، مسائل اقتصادی و اجتماعی خانوارهای روستایی ساکن این مناطق است. بسیاری از پژوهشگران از جمله ایلدرمی و همکاران (۱۳۹۴)، باباذکری و همکاران (۱۳۹۵)، درویشی و همکاران (۱۳۹۸) در تحقیقات خود به این نتایج دست پیدا کرده‌اند که در واقع این روندهای سریع تخریب به‌خصوص در پوشش‌های جنگلی، توسط عوامل اقتصادی- اجتماعی وابسته به انسان است. چنین وضعیتی نه‌تنها در ایران بلکه در دیگر نقاط دنیا نیز مرسوم بوده و نتیجه آن کاهش سطح جنگلی و مرتعی و افزایش سطوح کشاورزی بوده است و علت آن نیز مسائل اقتصادی بوده است (Lossou et al 2019 ; Lepcha et al., 2021; Rafikul Islam et al., 2021طاهری و همکاران، ۱۳۹۷). جوامع محلی ساکن منطقه حفاظت‌شده با دنا مسائل اجتماعی و اقتصادی بی‌شماری مواجه هستند که باعث شروع روند تغییرات و تخریب‌های گسترده‌ای در سطوح پوشش‌های گیاهی اطراف خود شده‌اند. در این میان گسترش زمین‌های کشاورزی و باغی در روستاهای مورد بررسی در منطقه حفاظت‌شده دنا بر اساس تصاویر ماهواره‌ای، نمونه‌ای از این تغییرات است؛ این تغییر و تحولات در این عرصه‌های طبیعی، فرسایش خاک و مشکلات زیست‌محیطی دیگری را پدید می‌آورد؛ در تحقیقی که توسط زرافشار و همکاران (۱۳۹۸)، انجام شد به‌خوبی این مطلب تأکید شده است که حفظ جنگل‌های بلوط ایرانی در اکوسیستم ارزشمند زاگرس می‌تواند سبب حفظ کیفیت خاک شود؛ بنابراین وجود یک برنامه مؤثر جهت پایدار کردن معیشت خانوار و مشارکت دادن جوامع محلی در حفظ جنگل‌ها و مراتع ضروری است.

از مهم‌ترین نتایج تحقیق حاضر، افزایش قابل‌توجه مساحت کاربری مسکونی را در این بازه ۲۰ ساله برای ۹ روستای مورد مطالعه است؛ به‌طوری‌که مساحت کاربری مسکونی روستای توتنده از ۲۲/۷۱ هکتار به ۴۸/۴۲ هکتار در سال ۲۰۲۱ رسیده و یک افزایش بیش از ۱۰۰ درصدی را شامل می‌شود؛ که این افزایش وسعت با تغییر کاربری پوشش‌های جنگلی و مرتعی همراه بوده است و مساحت زمین‌های جنگلی اطراف این روستا نسبت به سال ۲۰۰۱ به مقدار ۲۱/۱۲ هکتار کاسته شده است؛ تحقیقاتی که توسط فروتن و اسلام زاده (۱۴۰۰)، در سال‌های اخیر انجام گرفته است؛ اثبات‌کننده این موضوع هست که تخریب پوشش‌های گیاهی و مرتعی در طول زمان به دلیل گسترش مناطق مسکونی و انسان‌ساخت، تغییر کاربری پوشش‌های گیاهی، مرتعی و تبدیل آن‌ها به زمین کشاورزی است. در واقع هرکجا سکونتگاه‌های انسانی گسترش یافته‌اند؛ هم‌زمان تخریب‌های گسترده‌ای در پهنه‌های طبیعی صورت گرفته است.

نتیجه‌گیری کلی

مطالعه حاضر نشان داد که حتی مناطق حفاظت‌شده نیز از اثر افزایش جمعیت، وجود مشکلات و مسائل اقتصادی- اجتماعی و تغییر کاربری اراضی در امان نیستند. چنین وضعیتی می‌تواند در آینده مخاطرات جدی را در رابطه با منطقه حفاظت‌شده دنا که مأمن بسیاری از حیات‌وحش نادر و پوشش گیاهی منحصربه‌فرد است، به وجود آورد. از محدودیت‌های تحقیق حاضر همکاری نکردن بعضی از مردم محلی در فرایند تکمیل پرسشنامه بوده است. در واقع مردم

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

محلی به سبب برداشت اشتباه که منافع آن‌ها در خطر باشد مایل به همکاری نبودند؛ ولی برای جلب مشارکت آن‌ها سعی شد با دلایل منطقی هدف از تحقیق برای آن‌ها شرح داده شود. با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود که مسئولین تصمیمات فوری را در رابطه با حفاظت از عرصه‌های ملی در این منطقه در دستور کار قرار دهند تا شاهد کاهش عرصه‌های ملی نباشیم. همچنین پیشنهاد می‌شود به تأمین معیشت روستاییان توجه جدی شود و سعی گردد گازرسانی به روستاهای دورافتاده در دستور کار ادارات مرتبط قرار گیرد تا از برداشت بی‌رویه چوب و تخریب جنگل‌ها و مراتع جلوگیری شود.

منابع

اصغری سراسکانرود، ص.، شریفی، ح. ۱۴۰۲. آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی و پهنه‌های جنگلی با استفاده از سنجش از دور (مطالعه موردی: شهرستان آستار)، نشریه علمی مدیریت اراضی، ۱۱ (۲): ۲۴۲-۱۹۱.

ایلدرمی، ع.، قاسمی، ف.، بهمنی، ن. ۱۳۹۴. بررسی نقش عوامل اقتصادی-اجتماعی در تخریب زیست بوم جنگلهای زاگرس (منطقه کاکارضا لرستان، دو فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، جلد ۱۳(۲):۱۴۹-۱۴۰.

آل محمد، س.، یاوری، ا.، ملک محمدی، ب.، صالحی، ا.، امیری، م. ۱۳۹۹. نقشه‌سازی مشارکتی پهنه استفاده مردمی دهستان دنا در مجاورت منطقه حفاظت‌شده دنا، جغرافیا و پایداری محیط، مجله پژوهش‌نامه جغرافیای،۱۰(۳۴): ۶۸-۵۳.

باباذکری، ف.، نوری پو، م.، شریفی، ز.۱۳۹۵. شناسایی و اولویت‌بندی عوامل مؤثر در تخریب مراتع و جنگل‌ها (مطالعه موردی: بخش مرکزی شهرستان دنا)، نشریه تحقیقات اکوسیستمهای جنگلی، ۳ (۲) :۴۳ -۶۶.

پرنیان کلایه، س.، مرادی م.، سفیدی، ک.، بصیری، ر. ۱۳۹۸. برآورد حجم خشکه‌دار و نرخ مرگ‌ومیر درختان بلوط ایرانی در ارتباط با برخی عوامل محیطی در جنگل‌های بلوط زاگرس (پژوهش موردی: تنگ علمدار، بهبهان). مجله جنگل ایران، ۱۱(۴): ۵۳۲-۵۱۹.

تقی پور، ص.، قدس خواه دریایی، م.، حیدری، ا. ۱۳۹۹. بررسی تغییرات پوشش جنگل و مرتع زیست‌بوم ارسباران طی ۳۴ سال با کاربرد تکنیک سنجش از دور، نشریه حفاظت زیست بوم گیاهان، ۸ (۱۷) : ۱۵۶-۱۳۹.

طاهری، ف.، رهنما، محمدرحیم.، خوارزمی، ا، ع.، خاکپور، ب. ۱۳۹۷. بررسی و پیش‌بینی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از داده‌های ماهواره‌ای چندزمانهٔ شهر شاندیز (طی سال‌های ۱۳۷۹-۱۳۹۴)، نشریه جغرافیا و توسعه، ۱۶(۵۰): ۱۴۲-۱۲۷.

جعفری، م.، حسینی، ا.، حسین زاده، ج. ۱۳۹۹. نقشه پراکنش مکانی تخریب در جنگلهای زاگرس شهرستان ایلام. مجله علمی پژوهشی بوم شناسی جنگلهای ایران، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، ۴(۱۰): ۴-۱.

جعفریان، ن.، میرزایی، ج.، کرمی، ا. ۱۳۹۹. روند تغییرات کاربری اراضی در منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، نشریه علمی تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۸(۱): ۳۰-۱۴.

حسین زاده. ا.، حجاریان، م.، خضری داشسکن، س. س.، خیاطی‌نژاد، س. ۱۳۹۷. شناسایی و رتبه‌بندی عوامل تخریب جنگل‌های مانگرو با استفاده از روش Promethean a، مجله علوم و فنون دریایی، (۱۷)۳: ۱۲-۱.

حقیقت، ر.، نوذری، ه. ۱۴۰۰. مطالعه کیفیت آب رودخانه بشار در منطقه حفاظت شده دنا، اکوبیولوژی تالاب (تالاب)، ۱۳(۴۸)، ۸۴-۶۹.

درویشی، ی.، سارلی، ر.، خداداد، م. ۱۳۹۸. سنجش تغییرات پوشش گیاهی استان خراسان رضوی طی دوره ۲۰۰۵-۲۰۱۵ (منطقه مورد مطالعه: شهرستان خوشاب)، توسعه پایدار محیط جغرافیایی، ۱(۲): ۸۵-۹۴.

زرافشار، م.، متینی زاده، م.، روستا، م.، بردبار، ک.، کوچ یحیی، ن.، صابر، م. ۱۳۹۸. اثر تخریب جنگل و تغییر کاربری اراضی بر برخی شاخص‌های زیستی خاک (مطالعه موردی: جنگل بلوط ایرانی در استان فارس)، حفاظت زیست بوم گیاهان، ۷(۱۵) :۳۳۲-۳۱۹.

سبزقبایی، غ.، احسان دوست، م. ج.، دشتی، س. س.، میر، ع.،

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

هدایت زاده، ف. ۱۴۰۱. استفاده از سنجش از دور در ارزیابی و آشکارسازی تغییرات پوشش گیاهی (مطالعه موردی: منطقه حفاظت شده ماله گاله (مله گاله))، علوم و تکنولوژی محیط زیست، ۲۴(۱۰): ۱۱۹-۱۰۵.

سواری، م.، ۱۴۰۲. بررسی چالش‌های مشارکت دامداران در طرح‌ها و پروژه‌های حفاظت از مراتع (مطالعه موردی: منطقه سارال در غرب ایران)، تحقیقات حمایت و حفاظت جنگلها و مراتع ایران، ۲۱(۲)، ۲۲۴-۲۰۷.

شـــمســـی پور، ع، ا.، ربانی، ف. ۱۳۹۸. ارزیابی روند تغییرات پو شش ارا ضی در شهر ستان دامغان با ا ستفاده از داده های ســـنجش از دور، توســـعه پایدار محیط جغرافیایی، ۱(۳): ۲۲-۳۲.

شریف، م, عبدالهی، ع.، حیدری، س.، کیانی، ا. ۱۴۰۲. پایش پنجاه سال تغییرات اکو سی ستم جنگل‌های کران رودی شهر ستان گتوند با ا ستفاده از ت صاویر سنجش از دور، تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۳۱(۳)، ۲۰۳-۲۲۴.

طباطبایی، ط، امیری، ف. ۱۳۹۸. ارزیابی چندزمانه تغییرات جنگل های مانگرو در مناطق ساحلی بو شهر با ا ستفاده از ت صاویر ماهواره لند ست، بوم شنا سی کاربردی، ۸(۳): ۴۵-۶۲.

فروتن، س.، اسلام زاده، ن. ۱۴۰۰. بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی جنگلی و مرتعی استان مازندران با استفاده از تصاویر ماهواره ای، حفاظت زیست بوم گیاهان،۹(۱۹): ۱۹۷-۲۱۵

قربان نیا خیبری، و.، آرمین, م. ۱۳۹۹. ارزیابی پتانسیل طبیعت‌گردی سیمای منظر منطقه حفاظت شده دنا با استفاده از روش کمی تنوع. نشریه محیط زیست طبیعی،۷۳(۴): ۷۵۸-۷۴۵.

میرداوودی، ح.، عصری، ی.، حسین زاده، ج.، محمدپور، م. ۱۳۹۷. جامعه شناسی گیاهی منطقه حفاظت شده پارک دالاب در استان ایلام، فصلنامه علمی- پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۶(۴): ۵۴۱-۵۳۰.

ممبنی، م.، عسگری، ح، ر. ۱۳۹۷. پایش، بررسی و پیش‌بینی روند تغییرات مکانی کاربری اراضی/پوشش زمین با استفاده از مدل زنجیره‌ای مارکوف، فصلنامه علمی- پژوهشی اطلاعات جغرافیایی « سپهر»، ۲۷(۱۰۵): ۴۵-۳۷.

میرزایی، ج.، جعفریان، ن.، کرمی، ا. ۱۳۹۹. روند تغییرات کاربری اراضی در منطقه حفاظت شده مانشت و قلارنگ با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای، تحقیقات حمایت و حفاظت جنگل‌ها و مراتع ایران، ۱۸(۱): ۳۰-۱۴.

میهن پرست، ا.، تراهی، ع، ا. ۱۳۹۹. ارزیابی قابلیت الگوریتم های طبقه بندی نظارت شده در تهیه نقشه پوشش گیاهی (مطالعه موردی: آبیک)، نشریه کاربرد سنجش از دور در برنامه‌ریزی، ۱۱(۱): ۸۹ـ ۹۹.

میرمحمد صادقی، ا.، نبویان پور، م.، یزدانی، س.، محمدی فرد، ش. ۱۳۹۸. ارزیابی روند آشکارسازی تغییرات پوشش گیاهی و پهنه های آبی تالاب چغاخور و سولگان، نشریه علوم و مهندسی آب، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز، ۸(۲۰): ۲۱-۷.

ناصری کریموند، ص.، پور سرتیپ، ل.، مرادی م.، سوسنی، ج. ۱۳۹۵. اثر متغیرهای اقلیمی (دما و بارندگی) بر رویش سالیانه بلوط ایرانی (*Quercus brantti* Lindl)، پژوهش و توسعه جنگل، ۲(۱): ۷۱-۶۳.

نظریانی، ن.، فلاح، ا.، لطفعلیان، م.، ایمانی راستابی، م. ۱۳۹۶. وابستگی‌های معیشتی جنگل نشینان به منابع جنگلی (مطالعه موردی: سامان عرفی نامجوی شهرستان کوهدشت). نشریه تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۲۵(۱): ۱۰۵-۹۵.

ویس کرمی, ز.، پیله ور، ب.، ویس کرمی، غ. ۱۳۹۵. شناسایی جوامع گیاهی جنگل پرک لرستان با استفاده از روش‌های کمی، نشریه پژوهش‌های علوم و فناوری چوب و جنگل، ۲۳(۱): ۶۹-۹۶

Alharth, A., El-Sheikh, M.A., Elhag, M., A. Alatar, A., A. Abad, G., Abdel-Salam, E. M., A. Arif, I., A. Baeshen, A., M. Enid, E. 2020. Remote sensing of 10 years changes in the vegetation cover of the northwestern coastal land of Red Sea, Saudi Arabia. Saudi Journal of Biological Sciences, 27: 3169-3179.

Behmanesh S., Moradi M., Pourrezaei J., Basiri R. 2024. Does road construction have beneficial effects on vegetation biodiversity and tree regeneration in arid woodlands?.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]

Land Degradation and Development, 35(7): 2508-2517.

Díaz, J., Settele, E, S., Brondízio, H, T., Ngo, M., Guèze, J., Agard, A., Arneth, P., Balvanera, K, A., et al. 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES secretariat, Bonn, German: 56 p.

.Faruque, Md, J., Vekerdy, Z., Yeasir Md, H., Ziaul Islam, K., Young, B., Ahmed, M, T., Monir, M, U., Shovon, S, M., Kakon, J, F., Kundu, P. 2022. Monitoring of land use and land cover changes by using remote sensing and gis techniques at human-induced mangrove forests areas in bangladesh. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 25: 200699.

Ghoochani, O. M., Eskandari Damaneh, H., Eskandari Damaneh, H., Ghanian, M., Cotton, M. 2023. Why Do Farmers Over-Extract Groundwater Resources? Assessing (Un)sustainable Behaviors Using an Integrated Agent-Centered Framework. Environments, 10(12): 216. https://doi.org/10.3390/environments10120216.

Guisan, A., Zimmermann, N.E. 2000. Predictive habitat distribution models in ecology. Ecological Modelling, 135(2-3): 147-186.

Guo, J., Gong, P., Dronova, I., & Zhu, Z. 2022. Forest cover change in china from 2000 to 2016. International Journal of Remote Sensing, 43(2): 593–606.

Lepcha, L. D., Shukla G., Moonis M., Vineeta, Bhat J. A., Kumar M., Chakravarty, S. 2021. Seasonal relation of ntfps and socio-economic indicators to the household income of the forest-fringe communities of jaldapara national park. Acta Ecologica Sinica, 42(3): 180-187.

Lossou, E., Owusu-Prempeh, N., Agyemang, G. 2019. Monitoring land cover changes in the tropical high forests using multi-temporal remote sensing and spatial analysis techniques. Remote Sensing Applications: Society and Environment, 16: 100264.

Mccarthy, C., Banfill, J., Hoshino, B. 2021. National parks, protected areas and biodiversity conservation in north korea: opportunities for international collaboration. Journal of Asia-Pacific Biodiversity, 14(3): 290-298.

Mirzaei J., Moradi M. 2017. Biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi in Amygdalus scoparia Spach plantations and a natural stand. Journal of Forestry Research 28 (6): 1209-1217.

Moradi Behbahani S., Moradi M., Basiri R., Mirzaei J. 2017. Sand mining disturbances and their effects on the diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in a riparian forest of Iran. Journal of Arid Land, 9: 837-849.

Moradi M., Jorfi MR., Basiri R., Yusef Naanaei S., Heydari M. 2021. Beneficial effects of livestock exclusion on tree regeneration, understory plant diversity, and soil properties in semi-arid forests in Iran. Land Degradation & Development, 33(2): 324-332.

Purwanto, L, S., Akhsani, F, A., Yanariza, Sofiana, E, I., Ferdiansah, M, R. 2023. Land cover change assessment using random forest and ca markow from remote sensing images in the protected frost of south malang indonesia. Remote Sensing Applications: Socity and Environment, 32: 101061.

Quintero, G. V., Moreno, R.S., García, M. P., Guerrero, F. V., Alvarez, C.P., Alvarez, A.P. 2016. Detection and projection of forest changes by using the markov chain model and cellular automata. Sustainability, 8(236): 1-13.

Rafikul Islam, Md., Nabiul Islam Khan, Md., Zulfikar Khan, Md., Roy, B. 2021. A three decade assessment of forest cover changes in nijhum dwip national park using remote sensing and GIS. Environmental Challenges, 4:1-13.

Valjarević, A., Djekić, T., Stevanović, V., Ivanović, R., Jandziković, B. 2018. Gis numerical and remote sensing analyses of forest changes in the toplica region for the period of 1953–2013, Applied Geography, 92: 131-139.

[Downloaded from pec.gonbad.ac.ir on 2026-11-25]

[DOI: 10.22034/pec.13.26.104]