



## اثر مسائل اقتصادی و اجتماعی بر روند تغییرات پوشش گیاهی در منطقه حفاظت شده دنا

پژمان آرامشی نیا<sup>۱</sup>، غلامحسین مرادی<sup>۲\*</sup>، مصطفی مرادی<sup>۳</sup> و مصطفی مرادی دشت پاگردی<sup>۴</sup>

<sup>۱</sup>دانش آموخته کارشناسی ارشد، گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و کویر شناسی، دانشگاه یزد، ایران.

<sup>۲</sup>دانشیار گروه محیط زیست، دانشکده منابع طبیعی و کویرشناسی، دانشگاه یزد، ایران.

<sup>۳</sup>دانشیار گروه جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی خاتم الانبیا بهبهان، ایران.

<sup>۴</sup>دانش آموخته دکتری علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ایران.

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۴/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۶/۲۵)

### چکیده

**مقدمه:** اکوسیستم‌های جنگلی به‌خصوص در مناطق حفاظت شده از اهمیت محیط زیستی زیادی برخوردارند. از طرفی پوشش گیاهی منطقه حفاظت شده دنا با مشکلات اقتصادی و اجتماعی زیادی از طرف جوامع محلی ساکن آن روبه‌رو است که همواره از کمیت و کیفیت آن کاسته می‌شود. این تحقیق با هدف بررسی ارتباط تغییرات پوشش گیاهی در طول زمان با مسائل اقتصادی و اجتماعی روستاهای منطقه حفاظت شده دنا انجام گرفت.

**مواد و روش‌ها:** ابتدا ۳۸۴ پرسشنامه در نه روستا توسط روستاییان تکمیل شد. برای به‌دست آوردن حجم نمونه از فرمول کوکران استفاده شد و به‌منظور بررسی روایی پرسشنامه از نظر استادان و متخصصان بهره گرفته شد. برای تعیین پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد برای تجزیه و تحلیل داده‌ها ابتدا با استفاده از روش تحلیلی K-means روستاها از نظر وضعیت اقتصادی و اجتماعی خوشه‌بندی شدند. سپس با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای لندست، تغییرات سطح جنگل‌ها برآورد شد و با آزمون آماری اسپیرمن ارتباط تغییرات پوشش گیاهی روستاها در خوشه‌های مختلف بررسی شد.

**یافته‌ها:** طبق نتایج حاصل از تصاویر ماهواره‌ای، میانگین تغییرات مساحت جنگل‌ها که در سال ۲۰۰۱، ۶۱۸/۳۸ هکتار بود در سال ۲۰۲۱ روند کاهشی پیدا کرد و به ۵۷۸/۳۲ هکتار رسید و برعکس میانگین مساحت زمین‌های کشاورزی که در سال ۲۰۰۱، ۲۴۷/۱۰ هکتار بود، در سال ۲۰۲۱ به مقدار ۲۷۷/۹۶ هکتار رسید. طبق نتایج آزمون اسپیرمن، تغییرات پوشش‌های جنگلی با مسائل اقتصادی روستاهای تحت بررسی ارتباط معناداری دارد ( $P < 0.05$ )؛ از طرف دیگر مسائل اجتماعی روستاها بر تغییرات پوشش‌های گیاهی اثر معنادار ندارد.

**نتیجه‌گیری:** طبق نتایج آزمون اسپیرمن بین مسائل اقتصادی روستاییان و تغییرات پوشش گیاهی ارتباط قوی و معناداری وجود دارد، به‌طوری که مسائل اقتصادی روستاهای خوشه‌بندی شده همانند درآمد از کشاورزی و باغداری، درآمد از دامداری و محصولات جنگلی یا تبدیل کاربری جنگل‌ها و مراتع یا هزینه‌ها در بخش‌های مختلف سبب تخریب گسترده در جنگل‌ها و مراتع در محدوده این روستاها شده است.

**واژه‌های کلیدی:** تخریب منابع طبیعی، تغییرات پوشش گیاهی، جنگل‌های زاگرس، مسائل اجتماعی، وضعیت اقتصادی.

## مقدمه

گیاهان ریز) از نیروهای پیشران در تغییر شرایط زیستگاهی و ترکیب گونه‌ای به حساب می‌آیند که تنوع گونه‌ای زیاد و منحصر به فردی دارند (Ranjbar et al., 2020; AleMohammad et al., 2020). جنگل‌ها در مناطق حفاظت‌شده ارتباط تنگاتنگی با دیگر اکوسیستم‌ها دارند و جزء اساسی اکوسیستم‌های زمینی به شمار می‌روند، از این رو پویایی آنها شاخص مهمی برای ارزیابی سلامت اکوسیستم‌ها به شمار می‌رود (Yuan et al., 2020)، بنابراین کسب اطلاعات پیوسته و دقیق درباره تغییرات پوشش گیاهی به منظور دستیابی به چشم‌اندازهای توسعه پایدار ضروری است. استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و تجزیه و تحلیل نقشه‌های پوشش گیاهی در طول زمان به شناسایی و ارائه راهکارهای مفیدی برای حل مشکلات اجتماعی و اقتصادی خواهد انجامید. علم سنجش از دور از بهترین منابع برای پایش تغییرات سطوح زمین به دلیل کسب اطلاعات دقیق از موقعیت جغرافیای منطقه است (Tabatabaie & Amiri, 2019).

تحقیقات مختلفی درباره ارتباط پوشش گیاهی با مسائل اقتصادی و اجتماعی ذی‌نفعان صورت گرفته است. در پژوهش Taghiabadi & Ilanloo (2020) درباره نقش عوامل اقتصادی و اجتماعی در مدیریت جنگل‌های مناطق ایرانوتورانی، با توجه به پاسخ‌های مصاحبه‌شوندگان مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار به منظور حفاظت از جنگل شامل مقدار موفقیت طرح‌های جنگلداری، تأثیر جنگل در اقتصاد خانوار روستایی، نقش بهره‌برداری سنتی در تخریب جنگل، آموزش جوامع محلی به منظور کاهش تخریب جنگل و غیره بودند. در پژوهش دیگری از Jafari et al. (2020) در جنگل‌های بلوط شهرستان ایلام، نتایج مدل‌های آماری نشان داد که توسعه مناطق انسان‌ساخت، افزایش جمعیت و افزایش سطح فعالیت‌های کشاورزی بیشترین تأثیر را بر تخریب جنگل‌های شهرستان ایلام داشته‌اند.

بررسی روند تغییر پوشش گیاهی در یک منطقه حفاظت‌شده از جنگل‌های آتلانتیک برزیل توسط da

منابع طبیعی به صورت عام و جنگل‌ها به طور خاص بستری مناسب برای حیات موجودات و تحقق اهداف توسعه پایدار به شمار می‌روند (Nazariani et al., 2016). اراضی و سرزمین‌های دارای منابع ژنتیکی ارزشمند که با هدف بازسازی و نگهداری رویشگاه‌های گیاهی و زیستگاه‌های جانوری حفاظت می‌شوند مناطق حفاظت‌شده شناخته می‌شوند (Momeni & ImeniGheshlagh, 2019). مناطق حفاظت‌شده هسته اصلی تلاش‌های جهانی برای حفاظت و جلوگیری از تخریب منابع طبیعی به شمار می‌روند (McCarthy et al., 2021). از طرفی با توجه به اینکه بخش زیادی از ایران را مناطق خشک و نیمه‌خشک در بر گرفته (Asadi et al., 2018)، حفظ منابع گیاهی و مناطق حفاظت‌شده دارای اهمیت بسیار زیادی است.

ارتباط بین جمعیت‌ها و جوامع ساکن در مناطق حفاظت‌شده، سبب شده که جریان زندگی و فعالیت اقتصادی مردم محلی با منطقه پیوند یابد که با هدف حفاظتی این مناطق در تناقض است (Dehdar & Dargahi et al., 2018). دانشمندان هشدار داده‌اند که سطح کنونی تنوع زیستی گیاهی و جانوری تنها در صورتی می‌تواند پایدار بماند که ۵۰ درصد از تمام خشکی‌های زمین تحت حفاظت قرار گیرد (Wilson, 2016). در حالی که دولت‌ها موظف شده‌اند مناطق حفاظت‌شده خود را برای تحقق شاخص کنوانسیون تنوع زیستی بهبود دهند، در سال‌های اخیر تخریب پوشش گیاهی در پارک‌های ملی و مناطق حفاظت‌شده به طور فزاینده‌ای در اثر فشارهای انسانی در حال افزایش است (McCarthy et al., 2021). همچنین با توجه به پژوهش‌های اخیر، بیش از سه‌هزار مورد کوچک‌سازی در مناطق حفاظت‌شده و به طور کلی ۱۳۰ میلیون هکتار کاهش مناطق حفاظت‌شده جهان گزارش شده است (Pack et al., 2016).

پوشش‌های گیاهی طبیعی در مناطق حفاظت‌شده به‌خصوص اکوسیستم‌های جنگلی (مرتع، درختچه،

سی‌سخت استان کهگیلویه و بویراحمد و سمیرم استان اصفهان قرار دارد و مقدار خیلی کمی از آن (۲ درصد) نیز در استان چهارمحال و بختیاری قرار گرفته است (شکل ۱). این منطقه در موقعیت جغرافیایی ۵۲ دقیقه و ۳۲ درجه تا ۱۴ دقیقه و ۳۱ درجه عرض شمالی و ۹ دقیقه و ۵۱ درجه تا ۳۷ دقیقه و ۵۱ درجه طول شرقی واقع شده است. اختلاف ارتفاع زیادی بین پست‌ترین (۱۳۵۸ متر ارتفاع از سطح دریا) و مرتفع‌ترین نقطه آن (۴۰۲۸ متر ارتفاع از سطح دریا) وجود دارد. با توجه به طبقه‌بندی دومارتن، اقلیم منطقه حفاظت‌شده دنا نیمه‌مرطوب و سرد است و کمینه و بیشینه دما ۱۸ و ۳۹ درجه سانتی‌گراد است. میانگین بارندگی منطقه ۶۹۴ میلی‌متر است که بیشتر مناطق مرتفع را شامل می‌شود و از نظر هیدروگرافی این منطقه در حوضه آبخیز کارون بزرگ قرار دارد (Armin, 2021). پوشش گیاهی منطقه حفاظت‌شده دنا با افزایش ارتفاع کاهش می‌یابد، به طوری که در مناطق با شیب ملایم زیر ۲۰۰۰ متر، اغلب پوشش گیاهی منطقه را زمین‌های زراعی، باغی و جنگل‌های بلوط شامل می‌شوند، اما از ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۵۰۰ متر بیشتر منطقه را جنگل‌های بلوط ایرانی (*Quercus brantii* Lindl.) تشکیل می‌دهند، از ارتفاع ۲۵۰۰ متر به بالا جنگل ناپدید شده و فقط گیاهان گونه‌گون (*Astragalus* spp.) ظاهر می‌شود (AleMohammad et al., 2020).

#### شیوه اجرای پژوهش

برای جمع‌آوری داده‌ها در ارتباط با جمعیت خانوارهای منطقه، از مطالعات کتابخانه‌ای و اطلاعات سازمان آمار کشور براساس آخرین سرشماری در سال ۱۳۹۵ استفاده شد. در تحقیق حاضر از روش تحقیق پیمایشی یا عملیاتی استفاده شد که رویکردی تحلیلی توصیفی دارد. ابتدا با استفاده از پرسش‌نامه در سال ۱۴۰۱ اطلاعات آماری شامل اطلاعات اقتصادی و اجتماعی روستاهای توتنده، بیاره، حسینخانی، سرآسیاب کره، نقل، رودآباد، دهشیرین، بن زرد علیا و

(Silva et al. (2021)، حاکی از این بود که تخریب و تکه‌تکه‌شدگی پوشش گیاهی جنگل در داخل پارک به‌وفور دیده می‌شود و دلیل آن تخریب بعضی قسمت‌های منطقه حائل به دلیل فشارهای انسانی است که سبب نفوذ فعالیت‌ها به داخل منطقه شده است. (Lepcha et al. (2022) رابطه محصولات جنگلی غیرچوبی<sup>۱</sup> و شاخص‌های اجتماعی اقتصادی با درآمد خانوار را در جوامع حاشیه جنگل پارک ملی جلد آپرا در هند بررسی کردند و دریافتند که در منطقه تحت بررسی درآمد سالانه خانوار تا حد زیادی توسط محصولات غیرچوبی جنگل تأمین می‌شود.

اکوسیستم‌های جنگلی منطقه حفاظت‌شده دنا دارای پتانسیل خاص اکولوژیک هستند و ذخیره‌گاه بیوسفری باارزشی در جهان به شمار می‌روند. با توجه به پژوهش‌ها در منطقه حفاظت‌شده دنا، مخاطرات اقتصادی و اجتماعی مهمی مانند تأمین سوخت، سرشاخه‌زنی برای تأمین علوفه دام و تبدیل اراضی طبیعی به کشاورزی وجود دارد (Malekhosseini & Dashti, 2017). بنابراین براساس مشکلات و چالش‌های فراروی منطقه حفاظت‌شده دنا، پژوهش حاضر با هدف بررسی ارتباط تغییرات پوشش گیاهی منطقه حفاظت‌شده دنا در طول زمان با مسائل اقتصادی و اجتماعی روستاییان انجام گرفت.

نتایج این پژوهش به دلیل پوشش دادن مسائل اقتصادی و اجتماعی جوامع محلی از جنبه‌های مختلف برای مشخص کردن نواحی تخریب‌یافته یا کاهش‌یافته می‌تواند به برنامه‌ریزان محیطی، ناحیه‌ای، شهری و مدیران محیط زیست به‌منظور بهبود طرح‌ها و برنامه‌های اجرایی خود و همچنین محققان شاخه‌های مختلف علوم کشاورزی و منابع طبیعی کمک کند.

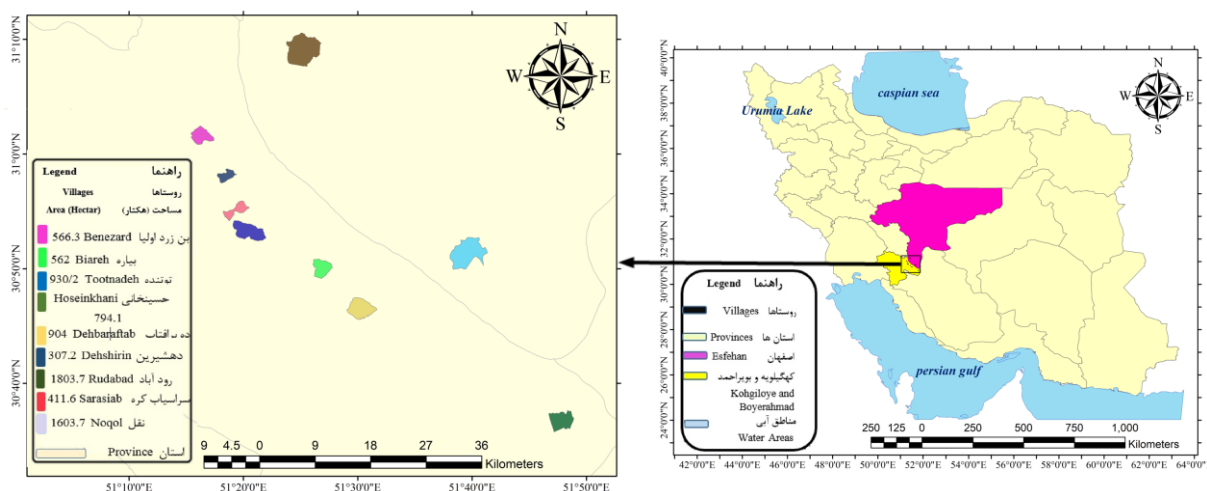
#### مواد و روش‌ها

##### منطقه پژوهش

منطقه حفاظت‌شده دنا حدود ۸۳۲۰۰ هکتار مساحت دارد که بخش اعظمی از آن در شهرستان‌های

نمونه‌گیری تصادفی سیستماتیک استفاده شد. پرسشنامه‌ها دارای دو بخش شامل پرسش‌هایی درباره وضعیت اجتماعی مردم محلی منطقه و پرسش‌هایی درباره وضعیت اقتصادی آنها بود.

ده برآفتاب علیا توسط سرپرست خانوار تکمیل و جمع‌آوری شد (جدول ۱). برای به دست آوردن نمونه آماری از فرمول کوکران استفاده شد و ۳۸۴ نمونه برای نه روستا به دست آمد. همچنین به دلیل بزرگ بودن جامعه آماری، برای نمونه‌گیری از روش



شکل ۱- نقشه‌های منطقه حفاظت‌شده دنا و روستاهای منتخب در آن

Figure 1. Dena protected area and selected villages in it

جدول ۱- مشخصات جمعیتی و موقعیتی روستاها بررسی شده

Table 1. Demographic and location characteristics of the studied villages

استان، شهرستان Province, county	تعداد نمونه number of samples	جمعیت Population			روستا Village	ردیف row	
		کل all	مرد man	زن woman			خانوار family
کوهگیلویه و بویراحمد، دنا Kohgiloye and Boyerahmad, Dena	34	385	174	211	130	بیاره Biare	1
کوهگیلویه و بویراحمد، بویراحمد Kohgiloye and Boyerahmad, Boyerahmad	52	771	375	396	200	بن زرد علیا Benezardolia	2
کوهگیلویه و بویراحمد، بویراحمد Kohgiloye and Boyerahmad, Boyerahmad	86	1100	543	557	330	ده برآفتاب علیا Dehbaraftab Olia	3
کوهگیلویه و بویراحمد، دنا Kohgiloye and Boyerahmad, Dena	9	123	57	66	33	دهشیرین Dehshirin	4
کوهگیلویه و بویراحمد، بویراحمد Kohgiloye and Boyerahmad, Boyerahmad	11	133	63	70	39	حسین‌خانی Hoseinkhani	5
کوهگیلویه و بویراحمد، دنا Kohgiloye and Boyerahmad, Dena	113	1510	755	755	431	توتنده Tootnadeh	6
کوهگیلویه و بویراحمد، دنا Kohgiloye and Boyerahmad, Dena	9	106	56	50	35	سرآسیاب کره Sarasiab Kareh	7
اصفهان، سمیرم Semiroom, Isfahan	42	499	249	250	161	رودآباد Rudabad	8
اصفهان، سمیرم Semiroom, Isfahan	28	346	174	172	108	نقل Noqol	9

## روش تحلیل

بعد از جمع‌آوری داده‌های مربوط به شاخص‌های اقتصادی از سطح خانوارهای نه روستا، برای خوشه‌بندی دومرحله‌ای K-means، ابتدا میانگین شاخص‌های اقتصادی محاسبه و روش خوشه‌بندی روی میانگین شاخص‌های اقتصادی نه روستا اعمال شد. در روش خوشه‌بندی، همه شاخص‌های اقتصادی در نظر گرفته شد و در نهایت روستاها براساس میانگین سه شاخص کلی دارایی، درآمد و هزینه خوشه‌بندی شدند. همچنین برای آماده‌سازی داده‌های مربوط به شاخص‌های اجتماعی خانوارهای روستاها، هر شاخص به صورت میانگین (برای داده‌های عددی مانند تعداد اعضای خانوار یا غیر عددی که ترتیب در آن اهمیت دارد، مانند سطح تحصیلات) یا به صورت درصد (برای داده‌های غیر عددی که ترتیب در آن اهمیت ندارد، مانند جنسیت) برای هر روستا محاسبه شد و روستاها براساس خوشه‌بندی انجام گرفته روی هر هفت شاخص اجتماعی خوشه‌بندی شدند.

تحلیل خوشه‌ای K-means ابتدا توسط استوارت لویید در سال ۱۹۵۷ به عنوان روشی برای مدولاسیون کد بالس پیشنهاد و در سال ۱۹۷۶ توسط جیمز مک کوبین استفاده شد (Forgy, 1965). روند کار با روش K-means به این صورت است که ابتدا K میانگین یعنی  $(\mu_1^{(0)}, \mu_2^{(0)}, \dots, \mu_k^{(0)})$  که نماینده خوشه‌ها هستند، به صورت تصادفی مقداردهی می‌شوند. در مراحل بعد دو مرحله زیر به تناوب اجرا می‌شوند تا میانگین‌ها به ثبات کافی برسند و واریانس خوشه‌ها نیز تغییر خاصی نکنند.

خوشه  $i$  ام در زمان  $t$  تمام داده‌هایی هستند که از نظر اقلیدسی کمترین فاصله را با میانگین  $\mu_i^t$  یعنی میانگین  $i$  ام در زمان  $t$  دارند. فرمول ریاضی خوشه  $i$  ام در زمان  $t$  برابر خواهد بود با:

$$S_i^t = \{x_p : \|x_p - \mu_i^t\|^2 \leq \|x_p - \mu_j^t\|^2 \forall j, 1 \leq j \leq k\} \quad \text{رابطه ۱}$$

بعد از اینکه خوشه‌های جدید ساخته شد، میانگین‌ها براساس خوشه‌های جدید به صورت زیر

به روزرسانی می‌شوند. در آخر میانگین‌های زمان  $t$   $(\mu_1^T, \mu_2^T, \dots, \mu_k^T)$  خوشه‌ها را نمایندگی خواهند کرد.

$$\sum_{x_j \in S_i^t} x_j \mu_i^{t+1} = \frac{1}{|S_i^t|} \quad \text{رابطه ۲}$$

شاخص‌های اقتصادی به سه دسته کلی هزینه، دارایی و درآمد تقسیم شدند. شاخص‌های اجتماعی در نظر گرفته شده برای خوشه‌بندی روستاها شامل جنسیت، سن، وضعیت تأهل، وضعیت سواد، مقدار تحصیلات، وضعیت اشتغال، تعداد اعضای خانوارند. برای مشخصه وضعیت ازدواج، درصد تأهل برای هر روستا برای خوشه‌بندی در نظر گرفته شد. در مورد مشخصه وضعیت سواد، درصد باسواد بودن و برای مشخصه وضعیت شغلی، درصد شاغل بودن هر روستا محاسبه شد و در خوشه‌بندی مدنظر قرار گرفت.

## بررسی روند تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از سنجش از دور

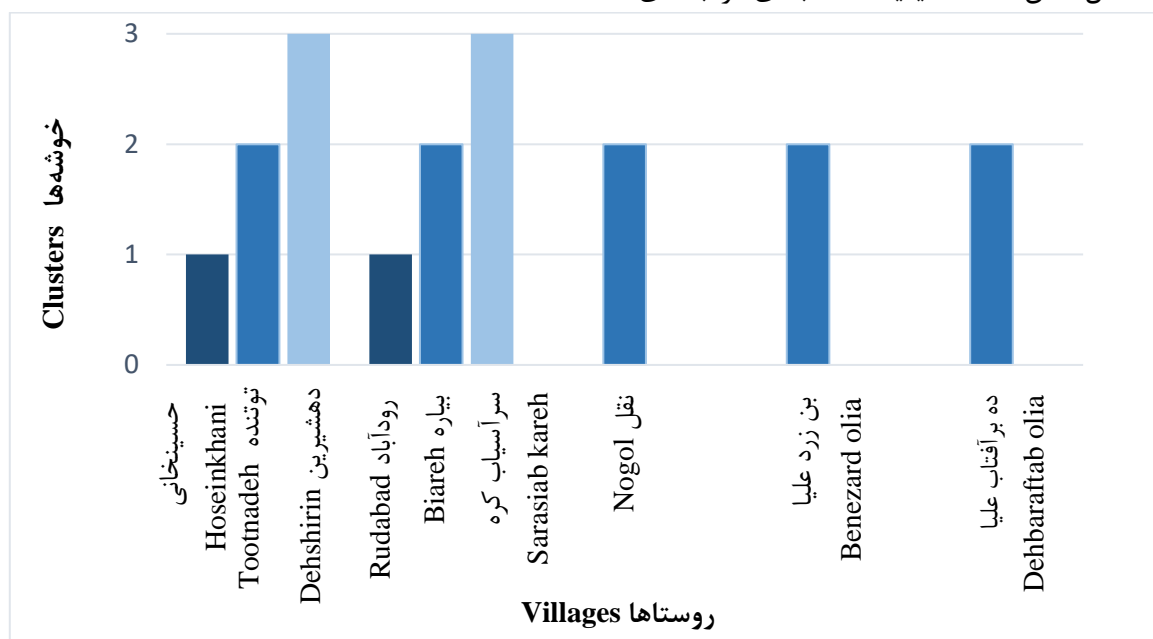
به منظور بررسی تغییرات پوشش گیاهی در طی زمان، ابتدا تصاویر ماهواره‌ای لندست از سایت زمین‌شناسی آمریکا دریافت شد و عملیات پردازش (پیش‌پردازش و تصحیح خطاهای اتمسفریک، پس‌پردازش و پردازش) روی تصاویر ماهواره‌ای به وسیله نرم‌افزار ENVI 5.3 صورت پذیرفت. برای اینکه تغییرات در منطقه مورد نظر به خوبی مشخص شوند یک دامنه ۲۰ ساله از سال ۱۳۸۰ تا ۲۰۰۱ (۲۰۰۱ تا ۱۴۰۰) در نظر گرفته شد. برای سال‌های ۲۰۲۱ و ۲۰۱۳، از تصاویر لندست ۸ با سنجنده OLI و برای سال ۲۰۰۱ از تصاویر لندست هفت سنجنده ETM+ بهره گرفته شد. سپس با کمک نمونه‌های تعلیمی و روش طبقه‌بندی نظارت شده حداکثر شباهت (Maximum Likelihood)، نقشه پوشش کاربری اراضی تهیه و در نهایت جدول تغییرات پوشش‌های گیاهی غالب منطقه شامل جنگل و مرتع، کشاورزی و باغ برای هر روستا در سه زمان ۲۰۰۱، ۲۰۱۳ و ۲۰۲۱ محاسبه شد. شایان ذکر است که نمونه‌های تعلیمی (آموزشی) با پیمایش در منطقه و با کمک GPS برداشت شد؛ همه نمونه‌های آموزشی برداشت شده با GPS از طریق آرشیو

رده خوب (Silhouette Measure= 0/5) قرار می‌گیرد که به این معناست که روستاهای موجود با در نظر گرفتن شاخص‌های دارایی، درآمد و هزینه به صورت خوب به سه خوشه قابلیت تقسیم را دارند. براساس روش دومرحله‌ای K-means، ابتدا میانگین شاخص‌های اقتصادی حساب شده و روش خوشه‌بندی روی میانگین شاخص‌های نه روستا اعمال شد. بنابراین با در نظر گرفتن شاخص‌های اقتصادی، دو روستا در خوشه اول (شامل حسین‌خانی و رودآباد)، پنج روستا در خوشه دوم (شامل توتنده، بیاره، ده برآفتاب، بن زرد علیا و نقل) و دو روستا در خوشه سوم (شامل دهشیرین و سرآسیاب کره) قرار گرفتند (شکل ۲ و جدول ۲).

زمانی Google earth کنترل و صحت‌سنجی شدند و همه نمونه‌های مشکوک حذف شدند که در نهایت ۱۹۰ نمونه تعلیمی به دست آمد. همچنین صحت‌سنجی بصری با کمک تصاویر رنگی کاذب<sup>۱</sup> در حین عملیات کنترل شد و از سلامت نوع کاربری نمونه معرفی شده اطمینان حاصل شد.

## نتایج

خوشه‌بندی روستاها براساس شاخص‌های اقتصادی پیش از خوشه‌بندی به منظور بررسی قابلیت تفکیک داده‌های اقتصادی خانوارهای روستاییان به سه دسته، داده‌های اقتصادی به مدل دومرحله‌ای وارد شدند و نتیجه مدل نشان داد که کیفیت دسته‌بندی در ابتدای



شکل ۲- نمودار خوشه‌بندی روستاهای بررسی شده از نظر شاخص‌های اقتصادی

Figure 2. Clustering diagram of the studied villages in terms of economic parameters

است. همچنین خوشه دوم نمایانگر وضع اقتصادی متوسط و خوشه سوم نمایانگر وضع اقتصادی ضعیف است و بر این اساس روستاهای رودآباد و حسین‌خانی دارای وضع اقتصادی خوب، روستاهای توتنده، بیاره، ده برآفتاب علیا، بن زرد علیا و نقل دارای وضع اقتصادی متوسط و روستاهای سرآسیاب کره و دهشیرین دارای وضعیت اقتصادی ضعیف‌اند (جدول ۲).

برای تشخیص اینکه هر یک از سه خوشه به چه معنای کیفی هستند، میانگین همه شاخص‌های اقتصادی برای هر خوشه محاسبه شد. بنابراین خوشه اول را می‌توان خوشه‌ای در نظر گرفت که شاخص‌های اقتصادی بهتری نسبت به دو خوشه دیگر دارد، زیرا میانگین‌های وضعیت اقتصادی آن از بقیه خوشه‌ها بیشتر

1. Red/Blue/Green

جدول ۲- میانگین شاخص‌های اقتصادی برای هر خوشه (تومان)

Table 2. Average economic parameters for each cluster (Toman)

خوشه ۳ Cluster 3	خوشه ۲ Cluster 2	خوشه ۱ Cluster 1	مشخصه اقتصادی Economic parameter
6,811,111.1	12,886,467.2	28,823,928.6	پس‌انداز نقدی (تومان) Cash savings (Toman)
1,722,222.2	6,920,046.7	12,550,297.6	جوواهرات (تومان) Jewelry (Toman)
239.4	262.9	252.8	مسکن اول (مترمربع) First housing (m <sup>2</sup> )
0	11.6	41.2	مسکن دوم Additional housing (m <sup>2</sup> )
12.2	3.14	24.9	واحد تجاری (مترمربع) Commercial property (m <sup>2</sup> )
23.8	16.8	122.0	زمین شهری (مترمربع) Urban property (m <sup>2</sup> )
5,455.5	6,621.0	7,878.6	زمین کشاورزی (مترمربع) Agricultural property (m <sup>2</sup> )
Low کم	Medium متوسط	High بالا	وضعیت با توجه به دارایی (تومان) Status with respect to assets
542,777.7	3,202,537.2	1,132,690.4	هزینه خوراکی (تومان) Food cost (Toman)
866,666.6	106,792.9	305,357.1	هزینه وام (تومان) Loan cost (Toman)
77,777.7	16,857.5	38,452.3	هزینه اجاره مسکن (تومان) Housing rent cost (Toman)
493,888.8	328,624.8	888,452.3	هزینه آموزش (تومان) Education fee (Toman)
376,666.6	279,024.4	436,882.7	هزینه لوازم خانگی Household appliances cost (Toman)
607,777.7	705,674.0	1,080,142.8	هزینه پوشاک (تومان) The cost of clothing (Toman)
121,166.6	176,095.3	418,178.5	هزینه قبوض (تومان) Bill cost (Toman)
822,222.2	595,077.5	1,717,976.1	هزینه سفر (تومان) Travel cost (Toman)
161,111.1	43,806.3	479,190.4	هزینه فعالیت‌های فوق برنامه (تومان) Extracurricular activities cost (Toman)
515,000.0	379,306.5	1,378,571.4	هزینه حمل و نقل (تومان) Transportation cost (Toman)
192,222.2	430,805.3	588,416.6	هزینه پزشکی Medical cost (Toman)
Low کم	Medium متوسط	High بالا	وضعیت با توجه به هزینه Status with respect to costs
6,872,222.2	7,274,184.9	18,342,857.1	درآمد از محصولات دامی (تومان) Income from livestock products (Toman)
11,866,666.7	11,924,780.1	15,915,476.1	درآمد از محصولات کشاورزی (تومان) Income from agricultural products (Toman)
5,366,666.7	15,252,739.2	47,142,857.1	درآمد از محصولات باغی (تومان) Income from garden products (Toman)
6,472,222.2	3,080,467.1	2,234,142.9	درآمد از محصولات جنگلی (تومان) Income from forest products (Toman)
750,000.0	114,323.9	294,047.6	دریافتی نهاد حمایتی (تومان) Receipt from the sponsoring institution (toman)
3,188,888.9	8,412,527.6	31,534,523.9	درآمد از فعالیت تجاری (تومان) Income from business activity (Toman)
165,000.0	155,387.3	181,178.5	یارانه هر خانوار Subsidy for each household (Toman)
Low پایین	Medium متوسط	High بالا	وضعیت با توجه به درآمد Status according to income
Poor ضعیف	Fair متوسط	Good خوب	وضعیت اقتصادی با توجه به همه مشخصه‌ها Economic situation according to all parameters

روستاهای خوشه سوم نسبت به روستاهای خوشه اول و دوم از سواد عمومی خواندن و نوشتن کمتری برخوردارند، ولی سطح تحصیلات بالاتری نسبت به دیگر روستاها دارند. شایان ذکر است که شاخص‌های اجتماعی در سه خوشه مثل شاخص‌های اقتصادی کمی نیستند و بیشتر کیفی هستند که به صورت قراردادی برای آنها عددی (کد) در خوشه‌بندی لحاظ شد (جدول ۳).

### نتایج تغییرات پوشش گیاهی

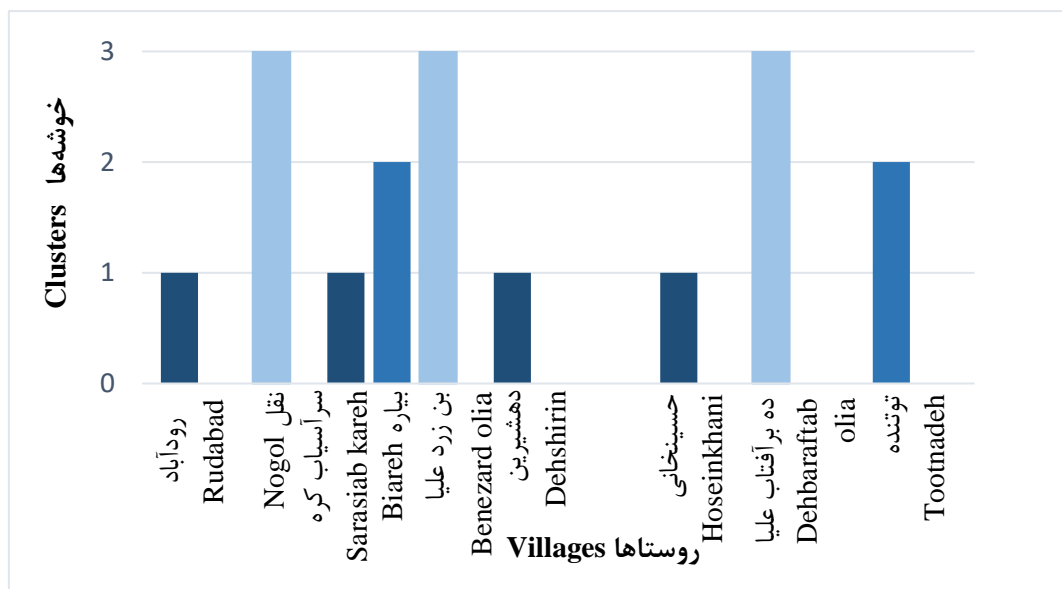
نتایج مربوط به میانگین تغییرات پوشش گیاهی (به هکتار) روستاها در خوشه‌بندی‌های اقتصادی و اجتماعی در جدول‌های ۴ و ۵ آورده شده است. بیشترین مقدار تخریب پوشش‌های گیاهی جنگلی و مرتع در نه روستا مربوط به روستای رودآباد در خوشه اول است که در این دوره ۲۰ ساله، پوشش‌های جنگلی و مرتع از ۱۳۷۴/۸۳ هکتار در سال ۲۰۰۱ به ۱۲۳۳/۵۷ هکتار رسیده است، یعنی مقدار کاهش ۱۴۱/۲۶ هکتار است، اما پوشش‌های جنگلی و مرتعی محدوده روستای حسین‌خانی در این دامنه، رشد ۲/۱۸ هکتاری داشته است.

### خوشه‌بندی روستاها براساس شاخص‌های اجتماعی

طبق نتایج خوشه‌بندی اعمال‌شده روی هفت شاخص اجتماعی، روستاهای بررسی‌شده در سه خوشه قرار می‌گیرند؛ خوشه اول شامل روستاهای رودآباد، سرآسیاب کره، دهشیرین و حسین‌خانی؛ خوشه دوم شامل روستاهای بیاره و توتنده؛ و خوشه سوم شامل روستاهای ده برآفتاب علیا، بن زرد علیا و توتنده است (شکل ۳ و جدول ۳).

برای تشخیص معنای کیفی هر خوشه، میانگین همه شاخص‌های اجتماعی هر خوشه در جدول ۳ محاسبه شد. روستاهای خوشه اول قرار (رودآباد، سرآسیاب کره، دهشیرین و حسین‌خانی) در مقایسه با روستاهای دیگر، بیشترین مقدار تأهل (۷۸/۱۳) را دارا هستند و درصد شاغلان ۷۸/۰۸ است که از خوشه دوم کمتر و از خوشه سوم بیشتر است. همچنین روستاهای خوشه اول سواد خواندن و نوشتن بیشتری نسبت به روستاهای دیگر دارند (جدول ۳).

روستاهای خوشه دوم بیشترین مقدار اشتغال (۹۱/۶۰) را دارا هستند و افراد پاسخ‌دهنده بیشترین میانگین مقدار سن (با میانگین ۵۱ سال) را دارند.



شکل ۳- نمودار خوشه‌بندی روستاهای بررسی‌شده از نظر شاخص‌های اجتماعی

Figure 3. Clustering diagram of the studied villages in terms of social parameters

جدول ۳- شاخص‌های اجتماعی در خوشه‌های مختلف

خوشه ۳	خوشه ۲	خوشه ۱	شاخص‌های اجتماعی	ردیف
Cluster 3	Cluster 2	Cluster 1	Social parameters	
98.59	96.90	87.38	جنسیت مرد (درصد) Male gender (%)	
44.73	51.26	49.60	سن (میانگین) Age (average)	
71.08	70.06	78.13	وضعیت تأهل (درصد افراد متأهل) Marital Status (Married %)	
27.99	53.76	55.87	تحصیلات خواندن و نوشتن (بله به درصد) Basic education (Yes %)	
1.74	1.51	1.59	سطح تحصیلات (06) Educational level (0 to 6)	
61.40	91.60	78.08	وضعیت اشتغال (درصد شاغلان) Employment status (percent of employed)	
3.43	3.49	3.85	میانگین تعداد اعضای خانواده Average number of family members	

جدول ۴- میانگین تغییرات پوشش گیاهی (به هکتار) روستاهای بررسی‌شده در خوشه‌بندی اقتصادی

Table 4. The average of vegetation cover changes (in hectares) of study villages in economic clustering

کشاورزی و باغ			جنگل و مرتع			روستا	خوشه
Agriculther and Garden			Forest and Pasture			Village	Cluster
2021	2013	2001	2021	2013	2001		
538.22	465.64	408.29	1233.57	1312.19	1374.83	رودآباد Rudabad	1
401.71	402.73	406.49	384.25	384.47	382.29	حسین‌خانی Hoseinkhani	1
939.32	868.37	814.78	808.91	848.33	878.56	میانگین تغییرات خوشه اول	
282.07	316.35	286.66	599.66	575.28	620.78	توتنده Toohnadeh	2
130.98	136.42	129.92	418.69	418.04	428.03	بیاره Beiare	2
388.02	373.37	367.21	481.47	500.74	520.56	ده بر آفتاب Dehbaraftabolia	2
512.68	537.93	434.69	1081.15	1057.94	1164.13	نقل Noqol	2
117.01	108.59	84.82	423.95	433.04	464.56	بن زرد علیا Benezardolia	2
286.14	294.42	260.66	600.98	597.01	639.61	میانگین تغییرات خوشه دوم	
80.86	78.91	75.46	224.57	226.93	230.44	دهشیرین Dehshirin	3
50.24	38.04	30.44	357.59	371.35	379.81	سرآسیاب کره Saasiab kareh	3
65.55	58.47	52.95	291.08	299.14	305.12	میانگین تغییرات خوشه سوم	

جدول ۵- میانگین تغییرات پوشش گیاهی (به هکتار) روستاهای بررسی شده در خوشه‌بندی اجتماعی  
Table 5. The average of vegetation cover changes (in hectares) of study villages in social clustering

کشاورزی و باغ Agriculther and Garden			جنگل و مرتع Forest and Pasture			روستا Village	خوشه Cluster
2021	2013	2001	2021	2013	2001		
50.24	38.04	30.44	357.59	371.35	379.81	سرآسیاب کره Sarasiabe kareh	1
538.22	465.64	408.29	1233.57	1312.19	1374.83	رودآباد Rudabad	1
80.86	78.91	75.46	224.57	226.93	230.44	دهشیرین dehshirin	1
401.71	402.73	406.49	384.25	384.47	382.29	حسین‌خانی Hoseinkhani	1
267.75	246.33	230.17	549.99	573.73	591.84	میانگین تغییرات خوشه اول	
130.98	136.42	129.92	418.69	418.04	428.03	بیاره Beiare	2
282.07	316.35	286.66	599.66	575.28	620.78	توتنده Toohnadeh	2
206.5	226.38	208.29	509.175	496.66	524.40	میانگین تغییرات خوشه دوم	
388.02	373.37	367.21	481.47	500.74	520.56	ده بر آفتاب علیا Dehbaraftab olia	3
117.01	108.59	84.82	423.95	433.04	464.56	بن زرد علیا Benezard eolia	3
80.86	78.91	75.46	224.57	226.93	230.44	نقل Noqol	3
98.95	93.75	80.14	324.26	386.90	405.18	میانگین تغییرات خوشه سوم	

بخش‌های مختلف تأثیر معناداری بر کمیت و کیفیت پوشش گیاهی دارند. همچنین با توجه به نتایج ضریب همبستگی بین دو متغیر تغییرات پوشش گیاهی و شاخص‌های اقتصادی ارتباط قوی (۰/۷۱۰-) وجود دارد (جدول ۶). از طرفی نتایج بررسی ارتباط مسائل اجتماعی در نه روستای بررسی شده در منطقه حفاظت‌شده دنا با مقدار تغییرات پوشش گیاهی با استفاده از آزمون اسپیرمن نشان داد که در سطح احتمال ۹۵ درصد، بین شاخص‌های اجتماعی روستاها و تغییرات پوشش گیاهی ارتباط معناداری وجود ندارد (جدول ۶).

#### بررسی ارتباط تغییرات پوشش گیاهی در خوشه‌های مختلف

بررسی ارتباط مسائل اقتصادی نه روستا در منطقه حفاظت‌شده دنا با مقدار تغییرات پوشش گیاهی (پوشش‌های جنگلی و مرتع و همچنین پوشش‌های کشاورزی و باغ) با استفاده از آزمون اسپیرمن نشان داد که در سطح احتمال ۹۵ درصد، بین مسائل اقتصادی روستاها و پوشش‌های گیاهی ارتباط معناداری وجود دارد (جدول ۶)، به عبارتی مسائل اقتصادی خانوارهای روستاهای موجود در خوشه‌های اقتصادی (سه خوشه تحت بررسی) در

جدول ۶- نتایج همبستگی اسپیرمن بین پوشش گیاهی و متغیرهای اقتصادی و اجتماعی در منطقه بررسی شده

Table 6. Spearman correlation results between vegetation and economic and social variables in the study area

پوشش گیاهی vegetation	ضریب همبستگی Correlation coefficient	ضریب اسپیرمن مسائل اقتصادی Economic issues coefficient
-0.710		
0.032	سطح معناداری Significance level (2-tailed)	
9	تعداد روستاها Number of villages (n)	
-0.232	ضریب همبستگی Correlation coefficient	ضریب اسپیرمن مسائل اجتماعی Social issues coefficient
0.549	سطح معناداری Significance level (2-tailed)	
9	تعداد روستاها Number of villages (n)	

## بحث

نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که مسائل اقتصادی روستاییان خوشه‌بندی‌شده در منطقه حفاظت‌شده دنا ارتباط قوی با تغییرات پوشش گیاهی دارند. روستاهای این منطقه درآمد خود را بیشتر از طریق تبدیل کاربری پوشش‌های گیاهی جنگلی و مرتعی به انواع کاربری کشاورزی، باغی یا فعالیت‌های دامداری و برداشت از جنگل و تجارت محصولات خود کسب می‌کنند. میانگین مساحت جنگل و مرتع در روستاهای رودآباد و حسین‌خانی (خوشه اول از نظر اقتصادی) در طول زمان (۲۰۰۱ تا ۲۰۲۱) از ۸۷۸/۵۶ هکتار در سال ۲۰۰۱ به ۸۰۸/۹۱ هکتار در سال ۲۰۲۱ رسید، اما برعکس میانگین مساحت کاربری باغ و کشاورزی از ۸۱۴/۷۸ هکتار در سال ۲۰۰۱ به ۹۳۹/۳۲ هکتار رسید. برای خوشه دوم (توتونده، بیاره، ده برآفتاب علیا، بن زرد علیا و نقل) مساحت جنگل و مرتع از ۶۳۹/۶۱ هکتار در سال ۲۰۰۱ به ۶۰۰/۹۸ هکتار رسید و همانند خوشه اول مساحت زمین‌های باغی و کشاورزی آنها افزوده شد و از ۲۶۰/۶۶ هکتار در سال ۲۰۰۱ به ۲۸۶/۱۴ هکتار در سال ۲۰۲۱ رسید. برای روستاهای خوشه سوم (سرآسیاب کره و دهشیرین) نیز روند کاهشی در مساحت جنگل‌ها و روند افزایشی برای پوشش گیاهی وجود دارد. این نتایج مبین کاهش پهنه‌های جنگلی و مرتعی در این دامنه ۲۰ ساله است که در هر سه خوشه این تغییرات وجود دارد.

با توجه به درآمدهای سه روستا مشخص می‌شود که خوشه اول درآمدهای بیشتری نسبت به دو خوشه دیگر دارد که علت این درآمدها، گسترش مساحت زمین‌های کشاورزی و باغی (طبق نتایج تصاویر ماهواره‌ای) در طی این ۲۰ سال است؛ به طوری که روستای رودآباد در خوشه اول (از نظر اقتصادی)، از همه روستاها افزایش سطح زمین کشاورزی و باغی بیشتری دارد و همچنین بیشترین تخریب را ایجاد کرده است و میانگین درآمد حاصل از کشاورزی، باغداری و فعالیت حاصل از فروش محصولات

کشاورزی و باغی و دامی آن نسبت به روستاهای دو خوشه دیگر (خوشه‌های دوم و سوم) در سطح بالاتری قرار دارد، بنابراین این روستا در خوشه اول به سبب مسائل اقتصادی (نداشتن منبعی با درآمدزایی زیاد به جز کسب درآمد از زمین‌های زراعی، باغی و فعالیت دامداری و غیره)، به پیشروی خود و تبدیل و تخریب پوشش‌های جنگلی و مراتع (۱۳۷۴/۸۳ در سال ۲۰۰۱ به ۱۲۳۳/۵۷ هکتار در سال ۲۰۲۱) در طول این ۲۰ سال ادامه داده است که نتیجه آن کاهش ۱۴۱/۲۶ هکتاری سطح جنگل‌ها و مراتع و افزایش ۱۲۹/۹۲ هکتاری زمین‌های باغی و کشاورزی نسبت به سال ۲۰۰۱ است. پژوهشی در مناطق جنگلی پارک ملی نیجوم هند کاهش ۴۲ درصدی پوشش‌های جنگلی پارک ملی نیجوم تحت تأثیر مسائل اقتصادی جوامع محلی را نشان داده است (Islam et al., 2021). در خوشه اول روستای حسین‌خانی مساحت پوشش‌های گیاهی جنگلی و مرتعی آن در طول دوره پژوهش روند افزایشی داشته و از طرفی کشاورزی و باغداری آن کاهش یافته است، بنابراین نتیجه‌گیری می‌شود که بهبود وضعیت معیشت روستاها و حفاظت از پوشش‌های جنگلی موجب افزایش رشد این پهنه‌های طبیعی می‌شود؛ نتایج تحقیقات (Sabzghabaei et al., 2023) و (Rayegani & Goshtasb, 2019) نیز این موضوع را تأیید می‌کند که در قسمت‌هایی که پوشش‌های گیاهی جنگلی تحت حفاظت قرار گرفتند، رشد آنها در طول زمان افزایش یافت. شایان ذکر است که از نظر وضعیت اجتماعی نیز روستاهای رودآباد و حسین‌خانی در خوشه اول قرار دارند و شاغلان آنها ۷۸/۰۸ درصد هستند و نیز بیشترین تأهل را با ۷۸/۱۳ درصد در بین سه خوشه دارا هستند، ولی با توجه به نتایج آزمون اسپیرمن، مسائل اجتماعی با تغییر و تحولات پوشش گیاهی ارتباط معناداری ندارد.

بررسی ارتباط تغییرات پوشش‌های گیاهی با روستاهای خوشه‌بندی‌شده از نظر اقتصادی با کمک

کاربری باغ و زمین‌های زراعی افزایش یافت (اما نه به مقدار خوشه‌های اول و دوم) و از ۵۲/۹۵ هکتار در سال ۲۰۰۱ به ۶۵/۵۵ هکتار در سال ۲۰۲۱ رسید؛ یعنی افزایشی ۱۲/۶ هکتاری داشت. براساس تحقیقات (Etemad et al., 2013) و (Ghanbari et al., 2022) مردم محلی وابستگی زیادی به پوشش‌های جنگلی به دلیل ارزش اقتصادی دارند و منبع پردرآمدی برای آنها محسوب می‌شود، به طوری که خانوارها بیشترین درآمد سالانه خود را از محصولات جنگلی، کشاورزی و دامداری به دست می‌آورند. در تحقیقی توسط (Henareh et al., 2024) تأثیر دخالت‌های انسانی در تخریب پوشش‌های جنگلی به خوبی نشان داده شد. براساس تحقیقی دیگر، عوامل اقتصادی و اجتماعی مانند بهره‌برداری، تغییر کاربری جنگل و مرتع یا دامداری و برداشت چوب از جنگل تأثیر بسزایی در تخریب جنگل دارند (Ildoromi et al., 2016).

مسئله مهم این است که روستاهایی با وضعیت اقتصادی ضعیف (فقیرتر) انتخاب معیشتی کمتری دارند و به دلیل اینکه از طریق فعالیت‌های باغداری، کشاورزی و دامداری و تجاری درآمد کمتری از دو خوشه دیگر (دوم و سوم) دارند، به محصولات جنگلی به منظور تأمین نیازهای معیشتی وابسته‌اند، به طوری که درآمد این خوشه از منابع جنگلی بیش از شش میلیون یعنی ۶۴۷۲۲۲۲/۲ تومان است. ولی خوشه مرفه‌تر (سوم) ۲۲۳۴۱۴۲/۸ تومان و خوشه متوسط (دوم) ۳۰۸۰۴۶۷/۹ تومان درآمد از محصولات جنگل کسب کرده‌اند که دلیل این موضوع این است که در روستاهای خوشه‌های دوم و سوم، درآمد از راه تبدیل کاربری جنگل و مراتع به زمین‌های کشاورزی، دامداری و باغداری بیشتر است. شایان ذکر است که قرار گرفتن رودخانه‌ها و منابع آبی فراوان در اراضی روستاهای طبقات اقتصادی مرفه‌تر و همچنین رطوبت بیشتر خاک که تأثیر مهمی در استقرار پوشش گیاهی دارد (Mohammadi et al., 2017)، موجب ترغیب

آزمون اسپیرمن ارتباط معناداری بین خوشه‌بندی اقتصادی روستاها و تغییرات پوشش‌های گیاهی نشان داد؛ به معنای اینکه در طی این دوره ۲۰ ساله تغییر و تحول در پوشش‌های گیاهی (به خصوص کاهش چشمگیر پوشش‌های گیاهی مرتعی و جنگلی و افزایش پوشش‌های گیاهی زراعی و باغی منطقه) متأثر از مسائل اقتصادی خانوار روستایی است. مسائل اقتصادی خانوار روستایی همانند درآمدها (از زمین‌های کشاورزی و باغ‌ها و دام‌ها و فروش محصولات تجاری، محصولات جنگلی و دیگر منابع درآمد روستاییان) یا هزینه‌ها (اجاره مسکن و دیگر هزینه‌های خانوار)، دارایی‌ها و املاک و غیره هستند که روستاها براساس این مسائل، پوشش‌های گیاهی خود را تغییر داده‌اند. در خوشه دوم (از نظر خوشه‌بندی اقتصادی)، در همه روستاها سطح جنگل و مرتع در طی ۲۰ سال کاهش داشته و بیشترین کاهش در مساحت جنگل و مرتع در روستای نقل رخ داده است. در این روستا در سال ۲۰۰۱ مساحت جنگل و مرتع ۱۱۶۴/۱۳ هکتار بود که در سال ۲۰۲۱ به ۱۰۸۱/۱۵ هکتار رسید؛ یعنی ۸۲/۹۸ هکتار تخریب جنگل در ۲۰ سال رخ داد. از طرفی مساحت کشاورزی و باغ برای این روستا در سال ۲۰۰۱ برابر با ۴۳۴/۶۹ هکتار بود که در سال ۲۰۲۱ به ۵۱۲/۶۸ هکتار رسید، یعنی افزایشی ۷۷/۹۹ هکتاری داشته است که بیشترین افزایش را در میان روستاهای خوشه دوم دارد.

روستاهای خوشه سوم (روستاهای دهشیرین و سرآسیاب کره) نیز به سبب مسائل اقتصادی و کسب درآمد به جنگل‌ها هجوم آورده و تخریب‌های زیادی را در این مناطق سبب شده‌اند، به طوری که طبق نتایج تصاویر ماهواره‌ای، میانگین مساحت کاربری جنگل و مرتع برای این روستاها در سال ۲۰۰۱، ۳۰۵/۱۲ هکتار بود که در سال ۲۰۲۱ به ۲۹۱/۰۸ هکتار رسید؛ یعنی ۱۴/۰۴ هکتار از مراتع و جنگل‌های این روستاها در این ۲۰ سال تخریب شد و همانند دیگر خوشه‌ها (خوشه‌های اول و دوم از نظر اقتصادی) میانگین

مردم محلی در فرایند تکمیل پرسشنامه از دیگر محدودیت‌های این پژوهش بود.

### نتیجه‌گیری

نتایج تحقیق حاضر بر ضرورت توجه به مسائل اقتصادی جوامع محلی در تغییر پوشش‌های گیاهی تأکید دارد. بنابراین نتایج این تحقیق مبین تخریب سطوح جنگل‌های اطراف روستاهای تحت بررسی (ضعیف، متوسط و قوی) در طی این دوره ۲۰ ساله تحت تأثیر مسائل اقتصادی است. به‌طور کلی، مشکلاتی مانند هزینه‌های سنگین خانوار، نبود نظارت بر حریم مناطق حفاظت‌شده، وابستگی به منابع جنگلی و کمبود منابع درآمدی جایگزین دیگر، بحران‌های جدی برای پوشش‌های گیاهی منطقه حفاظت‌شده دنا ایجاد کرده است، بنابراین شناخت کامل ظرفیت‌های اقتصادی و اجتماعی جوامع محلی و تلاش برای بهبود و رفع نیازمندی‌های جوامع محلی، نقش بسزایی در کاهش تخریب‌ها در مناطق حفاظت‌شده و پارک‌های ملی در نزدیکی این جوامع دارد. بنابراین با اجرای این طرح‌ها و برنامه‌های مدیریتی، زمینه‌های لازم برای دستیابی به توسعه پایدار و برقرار شدن تعادل اکولوژیکی، اقتصادی و اجتماعی فراهم می‌شود.

### سپاسگزاری

نویسندگان کمال تشکر و قدردانی را از مردم روستاهای یادشده بابت همکاری در تکمیل پرسشنامه‌ها به عمل می‌آورند.

روستاییان به گسترش کشاورزی و باغداری در این مناطق شده است؛ در نتیجه در خوشه‌های قوی و متوسط، وابستگی به محصولات جنگلی کمتر بوده و بیشتر تمرکز بر تبدیل کاربری مراتع است. تحقیق (Dagm et al., و Pirmohammadi et al., 2020) 2016 نشان داد که کشاورزی و باغداری خانوار به‌منظور کاهش وابستگی مردم محلی به منابع جنگلی مؤثر است و مسئولان باید زمین و اعتبارات مناسب برای رونق کشاورزی و دامداری روستاییان ارائه دهند، اما در تحقیق حاضر نتایج نشان داد که روستاییان (مرفه، فقیر یا متوسط) به‌طور میانگین مساحت زمین‌های کشاورزی و باغی خود را با کاهش مراتع و اراضی جنگلی و مرتعی گسترش داده‌اند.

با توجه به نتایج تحقیق حاضر لزوم تعرض نکردن به اراضی جنگل و مرتع برای رونق کشاورزی بسیار مهم است. در این زمینه باید از روش‌های نو برای افزایش درآمد از کشاورزی، باغداری و دامداری استفاده شود یا قوانین جدی‌تری توسط مسئولان در خصوص حفظ مراتع و جنگل‌ها و برخورد با تغییر کاربری‌های غیراصولی مراتع و جنگل‌ها اتخاذ شود. افزون بر این حفاظت مناطق طبیعی سبب افزایش کیفیت ساختار پوشش گیاهی و تعادل آن می‌شود (Ghanbari et al., 2018). از مهم‌ترین محدودیت‌های تحقیق حاضر، کوهستانی بودن منطقه حفاظت‌شده دنا و مسیرهای طولانی بود که دسترسی به بعضی از روستاهای آن را سخت می‌کرد، بنابراین برای آماربرداری و تکمیل پرسشنامه در نه روستای یادشده زمان زیادی صرف شد. همچنین همکاری نکردن

### References

- AleMohammad, S., Yavari, A.R., Malek Mohammadi, B., Salehi, E., & Amiri, M.J. (2020). Participatory Mapping of Community Use Zone in Dena District Adjacent to Dena Preserved Area. *Research Geography and Environmental Sustainability*, 10(1), 53-68. (In Persian). DOI: 10.22126/ges.2020.4750.2158
- Asadi, F., Etemad, V., Moradi, Gh., & Sepahvand, A. (2018). Effect of different irrigation and shade treatments on seedling production of *Celtis caucasica* Willd. *Iranian Journal of Forest*, 10(1), 67-77. (In Persian)

- da Silva, R.G., dos Santos, A.R., Pelúzio, J.B.E., Fiedler, N.C., Juvanhol, R.C., de Souza, K.B., & Figueira Branco, E.R. (2021). Vegetation trends in a protected area of the Brazilian Atlantic forest. *Ecological Engineering*, 162, 106180. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2021.106180>
- Dagm, F., Wubalem, T., & Abdella, G. (2016). Economic contribution to local livelihoods and households dependency on dry land forest products in Hammer District, Southeastern Ethiopia. *International Journal of Forestry Research*, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2016/5474680>
- Dehdar Dargahi, M., Mohammadi Limani, S., & Muradpanah, H. (2018). The role of protected areas in the livelihood of local beneficiaries (Case study: Melosan Protected Area). *Journal of Work and Society*, 217, 28-37. (In Persian)
- Etemad, V., Nimiranian, M., Zubiri, M., Majnounian, B., & Moradi, G. (2013). Qualitative and Quantitative Variation of Forest Stands after one Period of Forest Management Plan (Case study: Namkhane District Kheyroud Forest). *Journal of forest and wood products (Iranian Journal of Natural Resources)*, 66(3), 243-253. (In Persian). DOI: 10.22059/jfwp.2013.36110
- Forgy, E.W. (1965). "Cluster Analysis of Multivariate Data: Efficiency versus interpretability of classifications. *Biometrics*, 21, 768-769.
- Ghanbari, S., Moradi, G.H., & Nasiri, V. (2018). Quantitative characteristics and structure of tree species in two different conservation situations in Arasbaran forests. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 26(3), 355-367. (In Persian). DOI: 10.22092/ijfpr.2018.117739
- Ghanbari, S., Weiss, G., Liu, J., Eastin, I., Fathizadeh, O., & Moradi, G. (2022). Potential and Opportunities of Wild Edible Forest Fruits for Rural Household's Economy in Arasbaran, Iran. *Forests*, 2022, 13(3), 453. <https://doi.org/10.3390/f13030453>
- Gurbannia Kheybari, V., & Armin, M. (2021). Evaluation the potential of landscape ecotourism of Dena Protected Area using V-Wert method. *Journal of Natural Environment*, 73(4), 745-758. (In Persian). DOI: 10.22059/jne.2021.307353.2042
- Henareh, J., Bordbar, S.K., Pourhashemi, M., & Ghasempour, S. (2024). Investigating the structure of degraded oak forest stands in Northern Zagros Forests (Case study: Piranshahr and Sardasht forests of West Azarbaijan province). *Forest Research and Development*, 9(4), 535-552. (In Persian). DOI: 10.30466/jfrd.2023.54794.1678
- Ildoromi, A., Ghasemi, F., & Bahmani, N. (2016). Investigation the role of Socio-Economic factors on the degradation of Zagros forests (Kakareza Lorestan). *Iranian Journal of Forest and Range Protection Research*, 13(2), 140-149. (In Persian). DOI: 10.22092/ijfrpr.2016.106021
- Islam, Md. R., Khan, Md. N.I., Khan, Md. Z., & Roy, B.A. (2021). A three decade assessment of forest cover changes in Nijhum dwip national park using remote sensing and GIS. *Environmental Challenges*, 4, 100162. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100162>
- Jafari, M., Hosseini, A., & Hosseinzadeh, J. (2020). Spatial distribution map of degradation in Zagros forests of Ilam city. *Ecology of Iranian Forest*, 8(15), 1-9. (In Persian). DOI: 10.52547/ifej.8.15.1.
- Lepcha, D.L., Shukla, G., Moonis, M., Vineeta, A., Bhat, J., Kumar, M., & Chakravarty, S. (2022). Seasonal Relation of NTFPs and SocioEconomic Indicators to the household income of the forest-fringe communities of Jaldapara National Park. *Acta Ecologica Sinica*, 42(3), 180-187. <https://doi.org/10.1016/j.chnaes.2021.03.002>
- Malekhosseini, S.F., & Dashti, S. (2017). Evaluation and ranking of environmental Risks in Dena Protected Area using Analytical Hierarchy Process (AHP). *Journal of Natural Environment*, 70(2), 439-452. (In Persian). DOI: 10.22059/jne.2017.137299.1052
- McCarthy, C., Banfill, J., & Hoshino, B. (2021). National Parks, Protected Areas and Biodiversity Conservation In North Korea: Opportunities For International Collaboration. *Journal of AsiaPacific Biodiversity*, 14, 290298. <https://doi.org/10.1016/j.japb.2021.05.006>

Mohammadi, M., Mirzaei, J., Moradi, M., & Naji, H.R. (2017). Soil physicochemical properties of Tamarisk (*Tamarix ramosissima* Ledeb.) sites in Ilam province. *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 25(3), 419-430. (In Persian). DOI: 10.22092/ijfpr.2017.112876

Momeni, M., & Imani Gheshlagh, S. (2019). The role of protected areas in the development of ecotourism (Case Study of Miankaleh Wildlife Refuge Using SWOT Model). *Geography and Human Relationships*, 2(1), 369-387. (In Persian)

Nazariani, N., Fallah, A., Lotfalian, M., & Imani Rastabi, M. (2016). Forest dwellers livelihood dependence on forest resources (Case study: Namjoo watershed of Kouhdasht County). *Iranian Journal of Forest and Poplar Research*, 25(1), 95-105. (In Persian). DOI: 10.22092/ijfpr.2017.109779

Pack, S.M., Ferreira, M.N., Krithivasan R., Murrow, J., Bernard, E., & Masica, M.B. (2016). Protected area downgrading, downsizing, and degazettement (PADDD) in the Amazon. *Biological Conservation* 197, 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2016.02.004>

Pirmohammadi, Z., Mahdavi, A., Hemmat, M.A., Celavazi, M., & Soltani, A. (2020). Investigation on the forest role in livelihood of rural and nomadic households in Kouhdasht City. *Iranian Journal of Forest*, 12(2), 189-202. (In Persian)

Ranjbar, A., Valia, A., Makarramb, M., & Taripanahc, F. (2020). Analyzing of the spatio-temporal changes of vegetation and its response to environmental factors in north of Fars province, Iran. *Iranian Journal of Remote Sensing and GIS*, 11(4), 61-82. (In Persian). DOI: 10.52547/gisj.11.4.61

Rayegani, B., & Goshtasb, H. (2019). Vegetation change detection using multi-temporal remotely sensed data during recent three decades by artificial intelligence technique (Case study: protected area of Bashgol). *Plant Ecosystem Conservation*, 7(14), 253-274.

Sabzghabaei, Gh.R., Ehsandoost, M.J., Dashti, S., Mir, A., & Hedayatzadeh, F. (2023). The use of remote sensing and detecting changes in the evaluation of vegetation (case study: Maleh Galle (Mleh Galle) protected area). *Journal of Environmental Science and Technology*, 24(10), 105-119. (In Persian)

Tabatabaie, T., & Amiri, F. (2019). Multi-Temporal Assessment of Mangrove Forests Change in the Coastal Areas of Bushehr Region Based on Landsat Satellite Imagery. *Iranian Journal of Applied Ecology*, 8(3), 45-62. (In Persian). DOI: 10.47176/ijae.8.3.9762

Taghiabadi, M., & Ilanloo, M. (2020). Investigating the role of economic and social factors in forest management in iran and turanian regions (a case study of Khadam Garden in Yazd province). *Quarterly of Geography and Regional Planning*, 10(2-3), 961-978. (In Persian)

Wilson E.O. (2016). *Half-Earth: Our Planet's Fight for Life*. Liveright.



## The effect of socioeconomic factors on vegetation cover changes in Dena protected area

P. Arameshenia<sup>1</sup>, Gh. Moradi<sup>2\*</sup>, M. Moradi<sup>3</sup> and M. Moradi Dashtpagerdi<sup>4</sup>

<sup>1</sup>MSc Graduated, Dept. of Environment Sciences, School of Natural Resources & Desert Studies, Yazd University, Yazd, Iran.

<sup>2</sup>Associate Prof., Dept. of Environment Sciences, Faculty of Natural Resources and Desertology, Yazd University, Iran.

<sup>3</sup>Associate Prof. Dept. of Forestry, Faculty of Natural Resources, Behbahan Khatam Alanbia University of Technology, Iran.

<sup>4</sup>Ph.D. Graduated, Dept. of Watershed Management Engineering, Faculty of Natural Resources, Tarbiat Modares University, Noor, Mazandaran, Iran

### Abstract

**Introduction:** Forest ecosystems, especially in protected areas, have high environmental importance. On the other hand, the vegetation of Dena protected area is facing many socioeconomic problems from the local communities, which is always caused decreasing in quantity and quality. Therefore, this research aims to investigate the relationship between vegetation changes over time and the economic and social factors of the villages in Dena protected area.

**Materials and methods:** To carry out this research, 384 questionnaires were completed by the villagers in nine villages. To obtain the sample size, Cochran's formula was used, and the opinions of professors and experts were used to check the validity of the questionnaire. Cronbach's alpha method was also used to determine the reliability of the questionnaire. In order to analyze the data, the villages were clustered economically and socially based on the K-means algorithm. Afterward, the changes in forest surface were estimated using Landsat satellite images, and then the relationship between vegetation cover changes in the villages of different clusters was investigated using Spearman's test.

**Results:** According to the results of satellite images, the average change in the area of forests, which was 618.38 hectares in 2001, has decreased to 578.32 hectares in 2021, and on the other hand, the average area of agricultural land, which was 247.10 hectares in 2001, increased to 277.96 hectares in 2021. According to the results of Spearman's test, the changes in forest cover have a significant relationship with the economic issues of the studied villages ( $P < 0.05$ ), on the other hand, the social issues of the villages do not have a significant effect on the changes in vegetation cover.

**Conclusion:** According to the results of the Spearman test, there is a strong and significant relationship between the economic problems of the villagers and changes in vegetation. Economic factors in the clustered villages, such as income from agriculture and horticulture, income from livestock farming and forest products, land-use conversion of forests and rangelands, and various sectoral expenses, have led to extensive degradation of forests and rangelands in the vicinity of these villages.

**Keywords:** Destruction of natural resources, Economic situation, Social issues, Vegetation changes, Zagros forests.