

## کاربری اراضی و تحلیل سیمای سرزمینی روستای گل سفید از نظر زیست‌محیطی با استفاده از RS و GIS

سعیده اسکندری<sup>\*</sup>، ایوب مرادی<sup>۲</sup>، جعفر اولادی<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۲. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد جنگل‌داری منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری.

۳. استادیار گروه جنگل‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

(تاریخ دریافت: ۸۹/۷/۲۵ ؛ تاریخ تصویب: ۸۹/۱۲/۲۰)

### چکیده

روستای گل سفید از توابع دهستان مشایخ در بخش حومه مرکزی شهرستان اردل از استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد. در این مطالعه برای معرفی سیمای سرزمین این روستا و شناخت تمامی کاربری‌های انسانی و لکه‌های طبیعی در محدوده مورد مطالعه از تصویر ماهواره QuickBird در نرم‌افزار Google Earth استفاده گردید. سپس نقشه حاصله به نرم افزار ArcGIS 3,1 انتقال داده شده و پس از انجام پردازش‌های لازم در این نرم‌افزار نقشه کاربری اراضی منطقه تهیه شد. به منظور میزان صحت عوارض برداشت شده علاوه بر پلی‌گن‌های برداشت شده اولیه برای تهیه نمونه‌های تعلیمی، یک بار دیگر بازدید صحرائی صورت گرفت و تمامی عوارض برداشت شده کنترل گردیدند. بدین منظور کلیه لایه‌های برداشت شده به دستگاه موقعیت‌یاب GPS انتقال داده شدند و سپس با مراجعه به عرصه، تمامی عوارض کنترل گردیدند. در مرحله بعد برای تحلیل لندسکیپی منطقه مورد مطالعه از نرم‌افزار Frag Stats و متریک‌های NP ، CA ، PERIM ، MNN و SHAPE استفاده شد. نتایج نشان داد، مردم بومی در طول سال‌های متوالی کاربری‌های متفاوتی در منطقه ایجاد کرده‌اند. بستر طبیعی منطقه جنگل بوده است که وجود لکه‌های انسان‌ساز مانند روستا، معدن، کارگاه شن و ماسه و دو مسیر جاده و لوله پتروشیمی مناطق حاشیه‌ای را با خطر زیاد و در حد بحرانی قرار داده است و باعث از بین رفتن تنوع زیستی این منطقه شده است. لذا به منظور جلوگیری از تخریب بیش‌تر منطقه، حفاظت منطقه با مشارکت مردم بومی باید در الویت برنامه‌ها قرار گیرد.

### واژگان کلیدی

کاربری اراضی، تحلیل لندسکیپی، گل سفید، RS ، GIS.

## مقدمه

رشد سریع جمعیت انسانی زیربنای بسیاری از مشکلات زیست محیطی است (اردکانی، ۱۳۸۲، ص ۲۷۰). افزایش روزافزون جمعیت، فشار بر عرصه‌های طبیعی را افزایش داده و بهره‌برداری بی‌رویه و غیر اصولی از اراضی و تغییر کاربری‌ها، باعث عکس‌العمل‌های متفاوت اکوسیستم‌ها شده است (لو، ۲۰۰۷، ص ۸۲۳). فعالیت‌های انسانی مثل تخریب پوشش گیاهی، توسعه کشت غلط و تکنیک‌های نامناسب کشاورزی مکانیسم‌های طبیعی را تغییر می‌دهند (گوباتونی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹، ص ۱۷۱۹). چنانچه بخواهیم محیط زیست طبیعی را حفظ کرده و نیازهای زیست‌محیطی بشر را برآورده سازیم، برنامه‌ریزی محیطی باید بر اساس کلیه تصمیمات مربوط به توسعه زمین قرار گیرد. برنامه‌ریزی زمین نیازهای مربوط به حفاظت و ارتقای کیفیت محیط را با نیاز مردم به توسعه زمین برای تامین الزامات مربوط به کاربری زمین مرتبط می‌سازد (بیسر و هیگینز، ۱۳۸۵، ص ۴۵). تغییر کاربری، موضوعی است که ممکن است در اثر عواملی نظیر خشک‌سالی، آتش‌سوزی، سیلاب، فعالیت‌های آتشفشانی و فعالیت‌های انسانی نظیر چرای دام، گسترش شهرها و اراضی کشاورزی و نحوه مدیریت منابع طبیعی ایجاد شود (یوستین<sup>۲</sup>، ۲۰۰۴، ص ۱۵۳). نتایج تأثیرات تغییرات کاربری زمین روی فرسایش خاک مرکز آپنین نشان می‌دهد، چشم اندازهای کوهستانی از طریق جنگل‌کاری و ترک اراضی احیا می‌شوند (گوباتونی و همکاران، ۲۰۰۹، ص ۱۷۲۳). نتایج مطالعه آنها افزایش فرسایش خاک و گسترش شهرنشینی را از سال ۱۹۵۴ تا ۱۹۸۵ نشان می‌دهد. لذا تنها با عملیات احیای جنگل می‌توان جلوی از دست رفتن خاک را گرفت. فازیو<sup>۳</sup> و همکاران (۲۰۰۹) خط سیر و تعیین ارزش توریسمی چشم انداز جنگلی در کالابریای ایتالیا را با استفاده از GIS بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که یک برنامه کلی در محیط‌های شهری و روستایی با هدف ایجاد منطقه گردشگری بر اساس تنوع زیستی با قطب‌های فرهنگی و علمی، به حفاظت از طبیعت کمک خواهد کرد. در یک مطالعه دیگر تغییرات کاربری اراضی از نظر زیست محیطی در مناطق جنگلی کوهستانی مورد بررسی قرار گرفت. هدف از این مطالعه مشاهده و ثبت تغییرات کاربری اراضی و تأثیر آنها روی محیط زیست بود.

- 1 . Gobattoni
- 2 . Ustine
- 3 . Fazio

نتایج نشان داد که طی سال‌های ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۴ سطح زمین‌های کشاورزی شش درصد کاهش، سطح جنگل‌ها ۸/۱۵ درصد افزایش، سطح علف‌زارها ۳/۵۱ درصد کاهش و سطح خانه‌های مسکونی ۱/۳۶ درصد افزایش داشته است (دوسوس<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹، ص ۲۱۹۴). آهنی و همکاران (۱۳۸۷) تغییرات کاربری اراضی در حوضه آبخیز تنگ سرخ شیراز را با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که طی هفت سال، سطوح جنگلی منطقه مورد مطالعه از ۲۹/۸ به ۲۸/۳ درصد و سطح مراتع از ۳۶/۹ به ۲۶/۸ درصد کاهش یافته است.

آنالیز تغییرات زمانی و مکانی چالش بزرگی در اکولوژی لندسکیپ و مدیریت زیست‌محیطی ارائه می‌دهد (چیسا<sup>۲</sup> و همکاران، ۲۰۰۹، ص ۱۶۹۱). دیدگاه‌های پایه‌ی سیمای سرزمین قرن‌ها در فرهنگ اروپایی وجود داشته است، اما این دیدگاه از دهه ۱۹۸۰ میلادی به صورت علمی - کاربردی جهانگیر شد و آن زمانی بود که این مکتب در آمریکای شمالی رونق گرفت. در دهه ۱۹۹۰ بحث‌های علمی اکولوژی سیمای سرزمین به سرعت افزایش یافتند. بحث‌های مربوط به اکولوژی سیمای سرزمین در مقیاس فضایی مطرح می‌شوند و تمرکز آن بر ایجاد انسجام میان انسان و طبیعت است. کاربرد آن در هر نوع سیمای سرزمین از شهر تا جنگل و مرتع و توندرا قابل اجرا است. کاربرد این اصول، ضمن سادگی می‌تواند منجر به طراحی‌ها و برنامه‌ریزی‌های منسجم، کاهش میزان (انقطاع)<sup>۳</sup> و فروافت سیمای سرزمین شود (درامستاد و همکاران، ۱۳۸۶، صص ۷ و ۸). شبکه اکولوژیکی به عنوان کلید برنامه‌ریزی چشم‌انداز پایدار برای حل قطعه قطعه شدن چشم‌انداز مناطق طبیعی بسیار کاربردی است. در مرحله اول چند مدل اکولوژیکی برای برنامه‌ریزی چشم‌انداز در محیط GIS تعریف می‌شوند و در مرحله دوم مدل‌های مختلف برای حفظ تنوع زیستی چشم‌انداز ترکیب می‌شوند (فیچرا<sup>۴</sup> و همکاران، ۲۰۰۹، ص ۱۷۰۷). متریک‌های لندسکیپی به طور وسیعی در مطالعات مشابه به کار برده شده‌اند (روچینی<sup>۵</sup> و همکاران، ۲۰۰۶، ص ۱۷۰) که به عنوان یک ابزار مهم برای توصیف شکل، اندازه و

- 1 . Drosos
- 2 . Chiesa
- 3 . Patchiness
- 4 . Fichera
- 5 . Rocchini

مشخصات فیزیونومی مکانی لندسکیپ شناخته شده‌اند (وو<sup>۱</sup> و همکاران، ۱۹۹۷، ص ۳۱). چیسا و همکاران (۲۰۰۹)، پویایی لندسکیپ در یک محیط روستایی متروکه در کوهستان‌های آپنین را بررسی کردند. ابتدا نقش‌های کاربری اراضی تهیه شده و سپس تغییرات پوشش زمین و ساختار لندسکیپ در سه دوره زمانی (در فاصله سال‌های ۱۹۵۴، ۱۹۸۵ و ۱۹۹۹) از طریق شکل، اندازه و جداسازی لکه‌ها بر اساس متریک‌های CA، MPS، PSSD و LPI بررسی شد. نتایج نشان داد که جنگل‌کاری‌ها ۲۳/۹ درصد افزایش و مراتع و زمین‌های باز ۲۹/۹ درصد کاهش پیدا کرده است. به علاوه پیوستگی جنگل‌ها و جنگل‌کاری‌های سوزنی‌برگ افزایش و قطعه قطعه شدن و پراکندگی آنها کاهش یافت. شهرسازی پراکنده و پراکندگی زیربناهایی مثل جاده و ساختمان‌ها نیز افزایش پیدا کرده است. توجه به ساختار یک اکوسیستم از لحاظ حساسیت و انعطاف‌پذیری در تعیین شیوه مدیریتی سرزمین بسیار مهم است (عبدی، ۱۳۸۷، ص ۷). لذا اعمال مدیریت صحیح و داشتن ابزار مناسب در این زمینه، در برنامه‌ریزی کاربری سرزمین اهمیت ویژه‌ای دارد. یکی از ابزارهای مهم مدیریت در منابع طبیعی و محیط زیست، داشتن نقشه‌های بهنگام می‌باشد. روش‌های میدانی و هم‌چنین به کارگیری عکس‌های هوایی از ابزارهای مهم تعیین و تهیه نقشه‌های مختلف می‌باشند، اما اجرای این روش‌ها در سطوح وسیع مستلزم صرف زمان و هزینه بسیار زیاد می‌باشد. در مقابل داده‌های ماهواره‌ای به عنوان یک راهکار مطرح شده‌اند. فن‌آوری سنجش از دور به کمک داده‌های چند طیفی، بهنگام و وسیع می‌تواند به طور فزاینده‌ای در تهیه نقشه‌ها و معرفی سیمای سرزمین، به همراه مشخصه‌های توصیفی کمک نموده و اطلاعات وسیعی را در اختیار ما قرار دهد. از جمله کاربردهایی که سنجش از دور به عنوان یک علم جدید در آن نقشی به سزایی یافته، بررسی تغییرات شرایط محیطی در دوره‌های زمانی مختلف است (شجاعیان و همکاران، ۱۳۸۵، ص ۱). در همین راستا و با توجه به اهمیت زیست محیطی، چشم انداز منحصر به فرد و وجود کریدور مهم رودخانه کارون در روستای گل سفید، از توابع استان چهارمحال و بختیاری، در این پژوهش به تعیین کاربری اراضی و تحلیل سیمای سرزمینی این روستا با استفاده از فن‌آوری‌های سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی پرداخته شده است. تا با انجام این مهم هم برنامه‌ریزی منطقه‌ای برای کارهای حفاظتی منطقه انجام گیرد و هم توسعه کاربری‌های آن با توجه به ملاحظات زیست محیطی صورت گیرد. زیرا تنها با اعمال

مدیریت صحیح کاربری زمین می‌تواند از تخریب بیش‌تر منطقه در اثر دخالت‌های انسانی، چرای بی‌رویه دام و توسعه کشاورزی جلوگیری کرده و به حفظ تنوع زیستی آن در آینده امیدوار بود.

## مواد و روش‌ها

### معرفی سیمای سرزمین روستای گل سفید

روستای گل سفید از توابع دهستان مشایخ در بخش حومه مرکزی شهرستان اردل از استان چهارمحال و بختیاری می‌باشد. روستای گل سفید بین مدار ۳۱ درجه و ۵۰ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۵۵ دقیقه عرض‌های شمالی و ۵۰ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۵۰ درجه و ۴۰ دقیقه طول‌های شرقی قرار گرفته است. نزدیک‌ترین شهر به روستا، شهر ناغان می‌باشد که در فاصله ۳۵ کیلومتری شمال شرق روستا قرار دارد. فاصله روستا تا مرکز استان برابر ۱۰۵ کیلومتر از مسیر جاده ناغان می‌باشد. شکل ۱ تصویر ماهواره‌ای روستای گل سفید می‌باشد که چشم‌اندازی از این روستا را در دل منطقه حفاظت شده هلن نشان می‌دهد.



شکل ۱: چشم‌اندازی از روستای گل سفید در تصویر ماهواره‌ای

### روش انجام پژوهش

تهیه نقشه کاربری اراضی منطقه با تصاویر ماهواره‌ای و نرم افزار ArcGIS 3,1

در این مطالعه برای معرفی سیمای سرزمین روستای گل سفید از تصویر سنجنده ETM+ ماهواره LANDSAT استفاده گردید، بدین صورت که ابتدا با مراجعه به عرصه

و برداشت پلی‌گن‌هایی از تمامی عوارض موجود در عرصه توسط دستگاه GPS نقشه واقعیت زمینی تهیه گردید. سپس در داخل همین پلی‌گن‌های برداشت شده بر روی تصویر مذکور نمونه‌های تعلیمی تهیه شد. عمل طبقه‌بندی تصویر با استفاده از این نمونه‌های تعلیمی و با تعداد کلاسه‌های برابر با عوارض برداشت شده توسط دستگاه GPS توسط الگوریتم‌های مختلف صورت گرفت، اما به دلیل نیمه خشک بودن منطقه و مشکلات مذکور، نقشه حاصل شده با واقعیت زمینی از شباهت و دقت بسیار پایینی برخوردار بود. برای رفع این مشکل و برای تهیه و شناخت تمامی کاربری‌های انسانی و لکه‌های طبیعی در محدوده مورد مطالعه از تصویر ماهواره QuickBird در نرم‌افزار Google Earth استفاده گردید. سپس نقشه حاصله به نرم‌افزار ArcGIS 3,1 انتقال داده شده و پس از انجام پردازش‌های لازم در این نرم‌افزار نقشه کاربری اراضی منطقه تهیه شد.

### ارزیابی صحت عوارض برداشت شده

به منظور میزان صحت عوارض برداشت شده علاوه بر پلی‌گن‌های برداشت شده اولیه برای تهیه نمونه‌های تعلیمی که در بالا ذکر گردید، یک بار دیگر بازدید صحرایی صورت گرفت و تمامی عوارض برداشت شده کنترل گردیدند. بدین منظور کلیه لایه‌های برداشت شده به دستگاه موقعیت‌یاب GPS انتقال داده شدند و سپس با مراجعه به عرصه تمامی عوارض کنترل گردیدند. کلیه لایه‌های خطی از جمله آبراهه‌ها به خوبی با لایه برداشت شده همخوانی داشتند. لایه‌های پلی‌گنی هم دقیقاً با لایه تهیه شده همخوانی داشتند. فقط در مورد جاهایی که کشاورزی به صورت زیر اشکوب در مناطق جنگلی صورت گرفته بود، مرز این پلی‌گن‌ها در بعضی جاها با مرز واقعی آن در طبیعت ۲-۰/۵ متر اختلاف داشت. این خطا همانطور که ذکر گردید به علت وجود پوشش درختان جنگلی می‌باشد که از مشخص شدن دقیق این مرزها جلوگیری می‌کنند.

### تحلیل لندسکیپی منطقه با نرم‌افزار Frag Stats

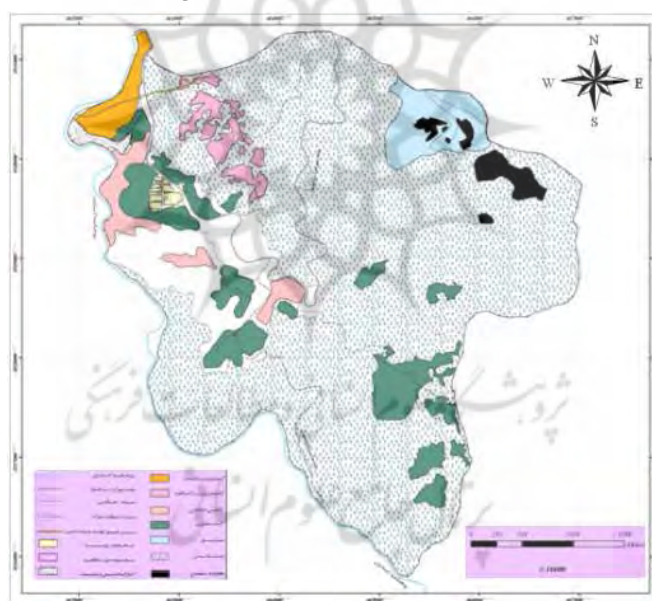
برای استفاده از نرم‌افزار Frag Stats جهت تحلیل‌های لندسکیپی لازم است که فرمت نقشه‌های فراخوانی شده Grid باشد. لذا ابتدا فرمت نقشه کاربری اراضی تهیه شده روستای گل سفید به Grid تبدیل شده و در مسیر دلخواه ذخیره شد. سپس تنظیمات مربوط به پارامترهای مورد نظر بر اساس هدف پژوهش در پنجره Set Run Parameter

برای نقشه کاربری اراضی روستای مورد نظر انجام پذیرفت و محاسبات داده‌های خروجی با توجه به هدف پروژه برای سه سطح لندسکیپ متریک، کلاس متریک و پیسج متریک انجام گردید. نظر به اینکه هدف از انجام تحلیل‌های لندسکیپی در این پژوهش تعیین بستر، تعداد، اندازه، فاصله و شکل لکه‌ها با استفاده از نرم‌افزار Frag Stats بود، از متریک‌های NP (تعداد لکه‌ها در هر کلاسه کاربری)، CA (متوسط مساحت هر لکه در کلاسه به هکتار)، PERIM (متوسط محیط هر لکه در کلاسه به متر)، MNN (متوسط نزدیک‌ترین فاصله همسایگی دو لکه مشابه در سیمای سرزمین به متر) و SHAPE (نسبت محیط به مساحت هر لکه از هر کلاسه) برای نیل به اهداف مذکور استفاده گردید. سپس با توجه به تعریف بستر (بستر به کاربری‌ای اطلاق می‌شود که در سیمای سرزمین یک منطقه، بیش‌ترین مساحت را به خود اختصاص داده باشد و نقش غالب را در پویایی منظر ایفا کند) بستر روستای گل سفید تعیین گردید.

## نتایج

### نقشه کاربری اراضی محدوده روستای گل سفید

مساحت محدوده مطالعاتی روستای گل سفید ۱۴۸۱/۲۶ هکتار می‌باشد که تمامی کاربری‌ها و عوارض طبیعی آن به صورت زیر می‌باشد (شکل ۲):



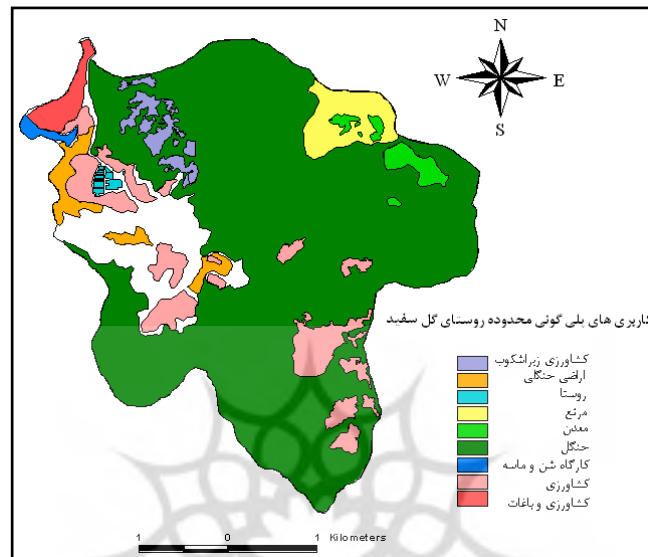
شکل ۲: نقشه کاربری اراضی محدوده مورد مطالعه روستای گل سفید

### تحلیل لندسکیپی محدوده روستای گل سفید

عناصر لکه‌ها، گذرگاه‌ها و بستر سیمای سرزمین محدوده روستای گل سفید به شرح زیر  
ارایه می‌گردد:

#### الف- کاربری‌های پلی‌گونی (لکه‌ها)

محدوده روستای گل سفید دارای ۹ کاربری پلی‌گونی است (شکل ۳) که اطلاعات هر یک  
از کلاسه‌های کاربری و لکه‌های مربوط به آن‌ها به شرح زیر می‌باشد:



شکل ۳: کاربری‌های پلی‌گونی (لکه) محدوده روستای گل سفید

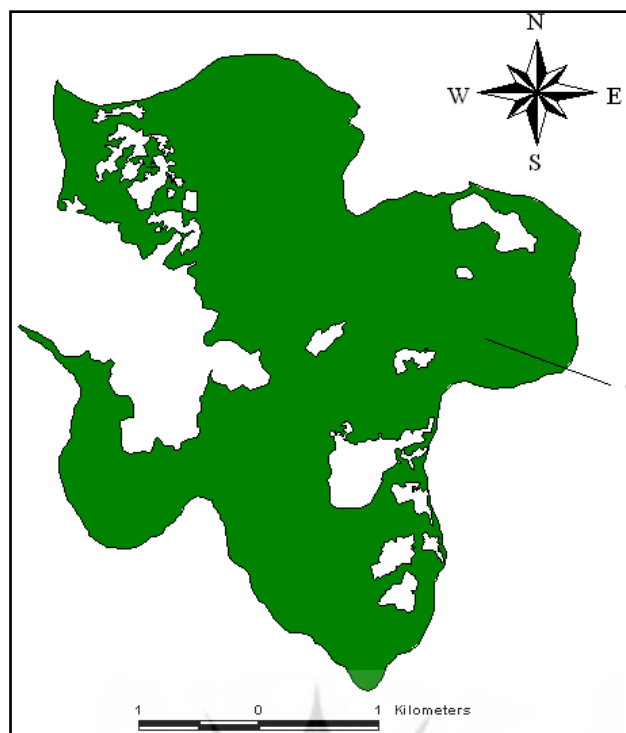
### جنگل

این کاربری شامل کل جنگل‌های محدوده مطالعاتی می‌باشد که بزرگ‌ترین کلاسه کاربری بوده و شامل یک لکه بزرگ است (شکل ۴). مساحت کل آن برابر ۱۱۵۷/۵۸ هکتار و محیط کل آن برابر ۶۲۰۷۹/۵۵ متر می‌باشد. اطلاعات تنها لکه این کاربری که همه کلاسه را شامل می‌شود، در جدول زیر آمده است:

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله لکه‌ها
۱	۱۱۵۷/۵۸	۶۲۰۷۹/۵۵	۵۲/۶۲	-

جدول ۱: اطلاعات محیطی لکه جنگل در روستای گل سفید





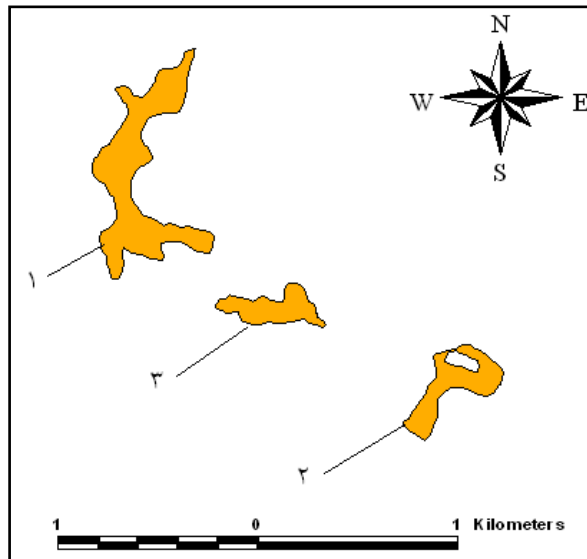
شکل ۵: کاربری جنگل و موقعیت آن در روستای گل سفید

### اراضی جنگلی

اراضی جنگلی شامل قسمت‌هایی از جنگل می‌باشد که به علت نزدیک بودن به روستا به شدت تخریب یافته‌اند، اما به دلیل عواملی از جمله شیب‌دار بودن و یا نداشتن خاک خوب برای استفاده کشاورزی مناسب نبوده و به حال خود رها شده‌اند که در این قسمت‌ها هنوز پوشش بسیار تنکی از درختان جنگلی به صورت پراکنده باقی مانده‌اند. کاربری اراضی جنگلی شامل سه لکه می‌باشد (شکل ۵). مساحت کل آن برابر ۳۶/۵۵ هکتار و محیط کل آن برابر ۸۹۶۱/۹۹ متر می‌باشد. اطلاعات لکه‌های این کاربری، در جدول زیر آمده است:

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله با لکه بعدی (متر)
۱	۲۲/۴۹	۴۷۳۲/۷۴	۲۱۰/۳۶	۱۲۶۰ (بین ۱ - ۲)
۲	۸/۱۱	۲۵۱۷/۴۱	۳۱۰/۳۳	۶۴۰ (بین ۲ - ۳)
۳	۵/۹۵	۱۷۱۱/۸۴	۲۸۷/۳۵	-

جدول ۲- اطلاعات محیطی لکه اراضی جنگلی در روستای گل سفید



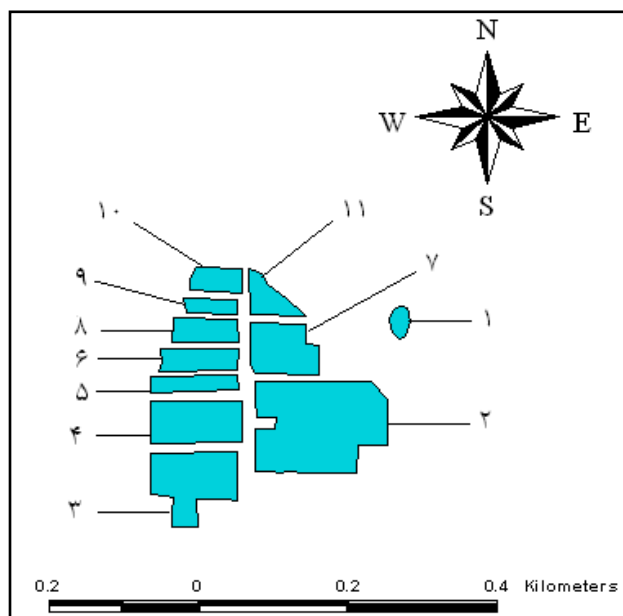
شکل ۵: کاربری اراضی جنگلی و موقعیت لکه‌های آن در روستای گل سفید

### روستا

این محدوده شامل مساحت اشغال شده توسط تمامی خانه‌های روستایی و سایر عوارض انسان ساخت در محدوده روستا می‌باشد که شامل ۱۱ لکه می‌باشد (شکل ۶). مساحت کل آن برابر ۵/۲۲ هکتار و محیط کل آن برابر ۳۲۷۲/۶۱ متر می‌باشد. اطلاعات لکه‌های این کاربری، در جدول زیر آمده است:

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله با لکه بعدی (متر)
۱	۰/۰۶	۱۰۰/۶۹	۱۵۸۸/۹۲	۸۷ (بین ۱ - ۲)
۲	۱/۵۸	۶۰۴/۱۸	۳۸۱/۳۴	۱۴ (بین ۲ - ۳)
۳	۱/۰۷	۴۵۳/۱۳	۴۲۰/۵۹	۷ (بین ۳ - ۴)
۴	۰/۶۳	۳۵۲/۴۳	۵۶۶/۱۲	۷ (بین ۴ - ۵)
۵	۰/۳۱	۳۰۲/۰۹	۹۵۳/۳۵	۴ (بین ۵ - ۶)
۶	۰/۲۵	۲۵۱/۷۴	۹۹۳/۰۸	۹ (بین ۶ - ۷)
۷	۰/۴۴	۳۰۲/۰۹	۶۸۰/۹۶	۹ (بین ۷ - ۸)
۸	۰/۳۱	۳۰۲/۰۹	۹۵۳/۳۵	۴ (بین ۸ - ۹)
۹	۰/۱۹	۲۰۱/۳۹	۱۰۵۹/۲۸	۶ (بین ۹ - ۱۰)
۱۰	۰/۱۹	۲۰۱/۳۹	۱۰۵۹/۲۸	۵ (بین ۱۰ - ۱۱)
۱۱	۰/۱۹	۲۰۱/۳۹	۱۰۵۹/۲۸	-

جدول ۳: اطلاعات محیطی لکه مسکونی در روستای گل سفید



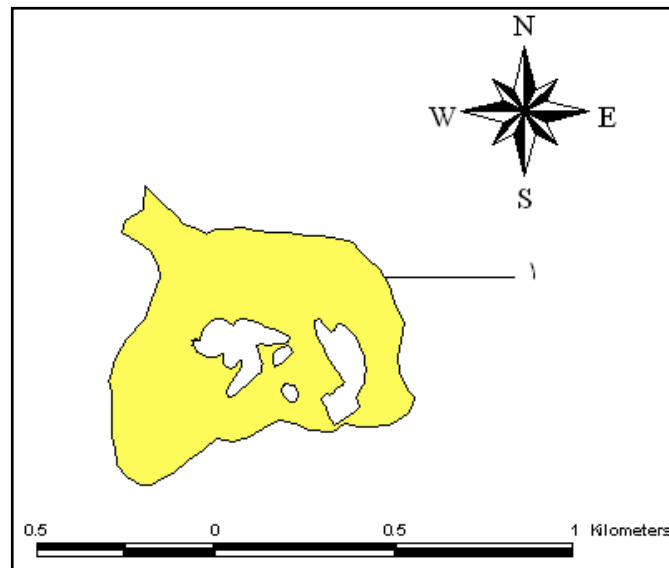
شکل ۶: کاربری مسکونی روستای گل سفید و موقعیت لکه‌های آن

### مرتع

در ضلع شمال شرقی محدوده مورد مطالعه در ارتفاعات بالا و بالادست جنگل، مساحتی حدود ۵۴/۲۴ هکتار را مرتع تشکیل می‌دهد که در داخل این محدوده نیز یک معدن در حال فعالیت می‌باشد که بخشی از آن در داخل مرتع و بخشی دیگر نیز در داخل جنگل قرار دارد. کاربری مرتع شامل ۱ لکه می‌باشد (شکل ۷). مساحت آن برابر ۵۴/۲۴ هکتار و محیط کل آن برابر ۸۰۵۵/۷۴ متر می‌باشد. اطلاعات تنها لکه این کاربری که همه کلاسه را شامل می‌شود، در جدول زیر آمده است:

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله با لکه بعدی (متر)
۱	۵۴/۲۴	۸۰۵۵/۷۴	۱۴۸/۴۹	-

جدول ۴: اطلاعات محیطی لکه مرتع در روستای گل سفید



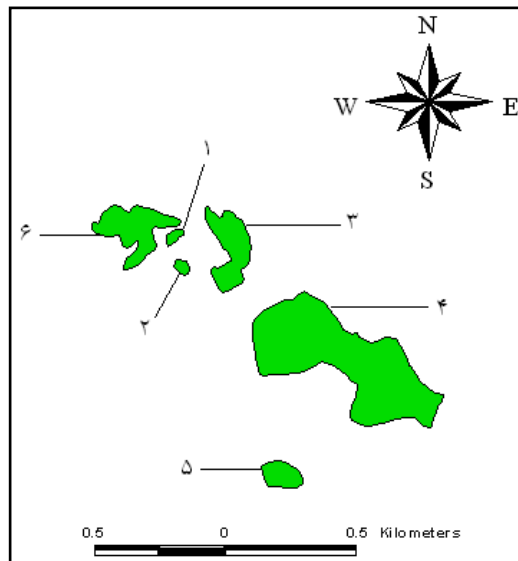
شکل ۷: کاربری مرتع و موقعیت آن در روستای گل سفید

### معدن

معدن در ضلع شمال شرقی محدوده مورد مطالعه قرار گرفته، این کاربری شامل شش لکه می‌باشد (شکل ۸). مساحت کل آن برابر ۲۵/۷۷ هکتار و محیط کل آن برابر ۶۱۹۲/۸۳ متر می‌باشد. اطلاعات لکه‌های این کاربری، در جدول زیر آمده است:

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله با لکه بعدی (متر)
۱	۰/۲۵	۲۵۱/۷۴	۹۹۳/۰۸	۹۲ (بین ۱ - ۲)
۲	۰/۲۵	۲۰۱/۳۹	۷۹۴/۴۶	۱۰۵ (بین ۲ - ۳)
۳	۳/۱۶	۱۱۵۸/۰۱	۳۶۵/۴۵	۲۰۰ (بین ۳ - ۴)
۴	۱۷/۱۷	۲۶۶۸/۴۶	۱۵۵/۳۷	۳۲۶ (بین ۴ - ۵)
۵	۱/۱۴	۵۰۳/۴۸	۴۴۱/۳۶	۴۲۶ (بین ۵ - ۶)
۶	۳/۸۰	۱۴۰۹/۷۵	۳۷۰/۷۵	-

جدول ۵: اطلاعات محیطی لکه مرتع در روستای گل سفید



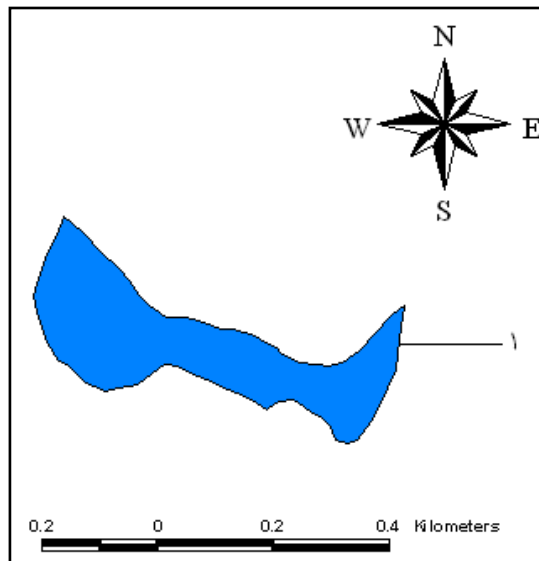
شکل ۸: کاربری معدن و موقعیت لکه‌های آن در روستای گل سفید

### کارگاه شن و ماسه

این محدوده در ضلع شمال غربی روستا و در حاشیه رودخانه کارون قرار گرفته است. این کاربری شامل ۱ لکه می‌باشد (شکل ۹). مساحت کل آن برابر ۷/۹۸ هکتار و محیط کل آن برابر ۲۳۱۶/۰۲ متر می‌باشد. اطلاعات تنها لکه این کاربری که همه کلاسه را شامل می‌شود، در جدول زیر آمده است:

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله با لکه بعدی (متر)
۱	۷/۹۸	۲۳۱۶/۰۲	۲۹۰/۰۴	-

جدول ۶: اطلاعات محیطی لکه کارگاه شن و ماسه در روستای گل سفید



شکل ۹: کاربری کارگاه شن و ماسه و موقعیت آن

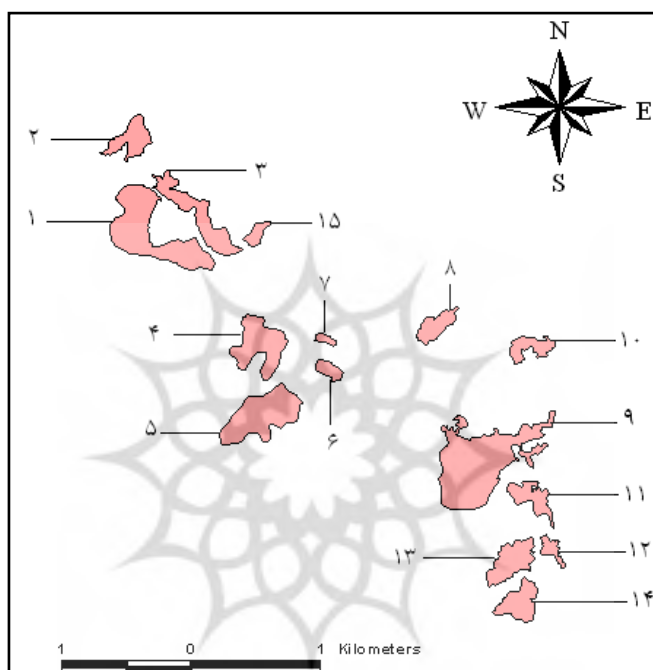
### کشاورزی

این محدوده شامل زمین‌های کشاورزی می‌باشد، در واقع این زمین‌ها هم حاصل تخریب جنگل‌های منطقه می‌باشد، اما با این تفاوت که در این قسمت‌ها جنگل کاملاً تخریب یافته و تبدیل به زمین کشاورزی شده‌اند. این کاربری شامل ۱۵ لکه می‌باشد (شکل ۱۰). مساحت کل آن برابر ۱۳۷/۳ هکتار و محیط کل آن برابر ۲۹۱۰۱/۲۸ متر می‌باشد. اطلاعات لکه‌های این کاربری، در جدول زیر آمده است:

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله با لکه بعدی (متر)
۱	۲۲/۵۶	۳۵۲۴/۳۸	۱۵۶/۲۱	۲۳۲ (بین ۱ - ۲)
۲	۶/۵۲	۱۶۶۱/۴۹	۲۵۴/۵۳	۲۰۸ (بین ۲ - ۳)
۳	۱۰/۸۳	۳۰۷۱/۲۵	۲۸۳/۴۰	۶۰۸ (بین ۳ - ۴)
۴	۱۲/۱۶	۲۳۶۶/۳۷	۱۹۴/۴۷	۶۲ (بین ۴ - ۵)
۵	۱۶/۶۶	۲۵۶۷/۷۶	۱۵۴/۰۵	۲۴۰ (بین ۵ - ۶)
۶	۲/۲۱	۷۵۵/۲۲	۳۴۰/۴۸	۸۴ (بین ۶ - ۷)

۶۸۸ (بین ۷ - ۸)	۵۱۴/۰۶	۵۵۳/۸۳	۱/۰۷	۷
۷۰۰ (بین ۸ - ۹)	۲۸۳/۷۳	۱۲۵۸/۷۰	۴/۴۳	۸
۵۰۳ (بین ۹ - ۱۰)	۱۶۱/۰۴	۵۲۸۶/۵۷	۳۲/۸۲	۹
۹۵۶ (بین ۱۰ - ۱۱)	۳۴۵/۴۱	۱۵۱۰/۴۵	۴/۳۷	۱۰
۴۱ (بین ۱۱ - ۱۲)	۳۲۷/۱۳	۱۷۶۲/۱۹	۵/۳۸	۱۱
۳۸ (بین ۱۲ - ۱۳)	۴۹۶/۵۴	۱۰۰۶/۹۶	۲/۰۲	۱۲
۳۶ (بین ۱۳ - ۱۴)	۱۹۳/۹۲	۱۵۶۰/۷۹	۸/۰۴	۱۳
۱۷۰۲ (بین ۱۴ - ۱۵)	۲۲۱/۱۳	۱۳۵۹/۴۰	۶/۱۴	۱۴
-	۴۰۹/۲۶	۸۵۵/۹۲	۲/۰۹	۱۵

جدول ۷: اطلاعات محیطی لکه کشاورزی در روستای گل سفید

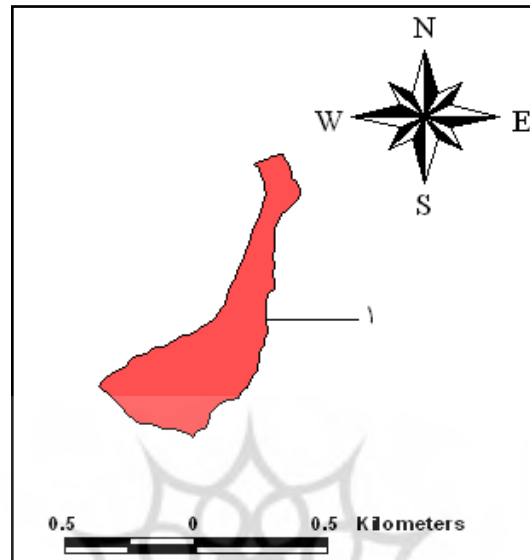


شکل ۱۰: کاربری کشاورزی و موقعیت لکه‌های آن در روستای گل سفید

### کشاورزی و باغات

این کاربری در قسمت شمال غربی روستا و در حاشیه رودخانه کارون قرار گرفته است که بیش‌تر باغ‌های میوه می‌باشد که در آنها هم کشاورزی هم صورت می‌گیرد. در این

قسمت چون در بعضی قسمت‌های باغ هم کشاورزی به صورت زیراشکوب (یونجه و شبدر) صورت می‌گیرد، بنابراین به نام محدوده کشاورزی و باغات تفکیک گردید (شکل ۱۱). این کاربری شامل یک لکه می‌باشد. مساحت کل آن برابر ۲۴/۹۶ هکتار و محیط کل آن برابر ۳۷۷۶/۱۲ متر می‌باشد. اطلاعات تنها لکه این کاربری که همه کلاسه را شامل می‌شود، در جدول زیر آمده است:



شکل ۱۱: کاربری کشاورزی و باغات و موقعیت آن در روستای گل سفید

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله با لکه بعدی (متر)
۱	۲۴/۹۶	۳۷۷۶/۱۲	۱۵۱/۲۳	-

جدول ۸: اطلاعات محیطی لکه کشاورزی و باغات در روستای گل سفید

### کشاورزی زیراشکوب

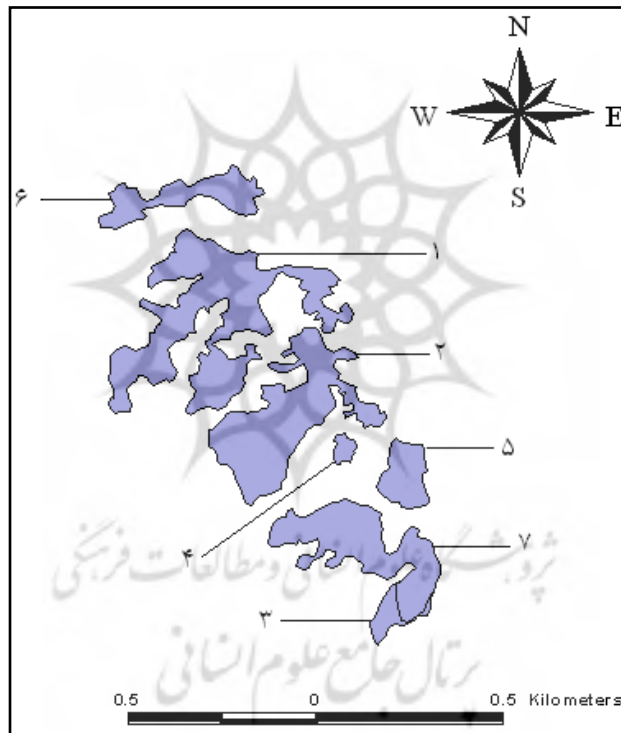
در مناطق جنگلی روستاییان بعضی از قسمت‌های جنگل را برای تهیه زمین‌های کشاورزی تخریب می‌کنند و بعضی از پایه‌های مسن درختان را به صورت پراکنده باقی می‌گذارند که درصد تاج پوشش تنکی را بر روی زمین‌های کشت تشکیل می‌دهند. این قسمت‌ها به عنوان کشاورزی زیراشکوب جدا شدند. در واقع، منظور زمین‌های کشاورزی



است که در داخل آنها هنوز تک‌پایه‌های درختان جنگلی به صورت پراکنده باقی مانده‌اند. این کاربری شامل هفت لکه می‌باشد (شکل ۱۲). مساحت کل آن برابر ۳۱/۶۶ هکتار و محیط کل آن برابر ۱۲۴۳۶/۰۱ متر می‌باشد. اطلاعات لکه‌های این کاربری، در جدول زیر آمده است:

شماره لکه	مساحت (هکتار)	محیط (متر)	شکل (نسبت محیط به مساحت)	فاصله با لکه بعدی (متر)
۱	۱۱/۸۵	۴۶۳۲/۰۵	۱۵۶/۲۱	۸ (بین ۱ - ۲)
۲	۸/۰۴	۲۵۶۷/۷۶	۲۵۴/۵۳	۴۷۹ (بین ۲ - ۳)
۳	۰/۶۹	۶۰۴/۱۷	۲۸۳/۴۰	۳۹۰ (بین ۳ - ۴)
۴	۰/۳۸	۳۰۲/۰۹	۱۹۴/۴۷	۱۴۲ (بین ۴ - ۵)
۵	۱/۹۶	۶۵۴/۵۲	۱۵۴/۰۵	۶۱۱ (بین ۵ - ۶)
۶	۲/۷۲	۱۳۵۹/۴۰	۳۴۰/۴۸	۷۶۰ (بین ۶ - ۷)
۷	۶/۰۲	۲۳۱۶/۰۲	۵۱۴/۰۶	-

جدول ۱۲: اطلاعات محیطی لکه کشاورزی زیراشکوب در روستای گل سفید



شکل ۱۲: کاربری کشاورزی زیر اشکوب و موقعیت لکه‌های آن در روستای گل سفید

## ب- کاربری‌های خطی (گذرگاه‌ها یا کریدورها)

محدوده روستای گل سفید دارای هفت کاربری یا عوارض خطی است (شکل ۱۳) که شامل موارد زیر می‌باشد:



شکل ۱۳: کاربری‌های خطی محدوده روستای گل سفید

## رودخانه کارون

رودخانه کارون یکی از رودخانه‌های دائمی، مهم و پر آب در کشور است که در این محدوده هم از ضلع جنوبی روستای گل سفید عبور می‌کند. طولانی‌ترین کاربری خطی پیوسته این محدوده می‌باشد و طول تقریبی آن ۹/۴۳۸ کیلومتر می‌باشد. رودخانه کارون در راستای ضلع غربی محدوده مورد مطالعه امتداد می‌یابد.

## جاده اصلی شهرکرد-اهواز

دومین کاربری خطی طولانی و پیوسته محدوده روستای گل سفید جاده اصلی شهرکرد - اهواز است که ۸/۲۵۴ کیلومتر طول دارد. این کاربری از شمال به مرکز محدوده کشیده

شده است.

### جاده آسفالته

طول این عارضه خطی ۳/۶۰۲ کیلومتر بوده و از جنوب محدوده به طرف مرکز آن کشیده شده است.

### جاده خاکی

در مجموع ۱۰/۱۳۷ کیلومتر طول دارد که به صورت منقطع در محدوده پراکنده شده است.

### جاده خاکی معدن

طول این کاربری ۳/۱۶۳ کیلومتر بوده که دسترسی به معدن را امکان پذیر می کند و در شمال شرقی محدوده (جایی که کاربری معدن واقع شده است)، قرار دارد.

### مسیر مالرو

این کاربری خطی ۱/۴۱۸ کیلومتر طول دارد و در میان کاربری جاده خاکی واقع شده است.

### مسیر عبور لوله پتروشیمی

این مسیر محل عبور لوله اصلی گاز می باشد که در ضلع شمالی روستا و از داخل جنگل عبور می کند. طول این کاربری ۱/۳۶۷ کیلومتر بوده که در شمال غربی محدوده واقع شده و مسیر عبور لوله پتروشیمی را نشان می دهد.

### ج- زمینه (بستر)

با توجه به داده های مربوط به سطح کاربری های پلی گونی، کاربری جنگل با وسعت حدود ۱۱۵۷/۵۸ هکتار به عنوان بستر محدوده روستای گل سفید، شناخته می شود. همان طور که در شکل ۲ نیز مشاهده می گردد، تمام عوارض (کاربری ها)، در دل این کاربری جای گرفته اند.

## نتیجه

امروزه قطعه قطعه شدن چشم انداز به عنوان یکی از مهم‌ترین مسایل تنوع بیولوژیکی شناخته شده است. این مسأله سطح محیط زیست طبیعی را کاهش و پراکندگی و انقطاع آن را افزایش می‌دهد. در تحلیل مذکور ابتدا تعیین کاربری در روستای گل سفید صورت گرفت. تعیین کاربری نشان داد که مردم بومی در طول سال‌های متعددی لکه‌ها یا کاربری‌های متفاوتی را در منطقه ایجاد کرده‌اند. این کاربری‌ها به صورت ناهمگون و نامناسب گسترش پیدا کرده‌اند.

با توجه به نتایج به دست آمده، لکه جنگل به دلیل وسعت بالا به عنوان بستر در منطقه وجود دارد. به وجود آمدن لکه‌های مختلف در درون این لکه باعث در خطر قرار گرفتن زیستگاه داخلی شده است، به طوری که برخی از گونه‌های حساس گیاهی مانند آلوی وحشی در منطقه بسیار کم شده‌اند.

آهنی و همکاران (۱۳۸۷) نیز در تحقیق خود به این نتیجه رسیدند که طی ۷ سال، سطوح جنگلی منطقه مورد مطالعه‌شان از ۲۹،۸ به ۲۸،۳ درصد کاهش یافته است. این در حالی است که نتایج تأثیرات تغییرات کاربری زمین روی فرسایش خاک مرکز آیین نشان می‌دهد، چشم‌اندازهای کوهستانی از طریق جنگل‌کاری و ترک اراضی احیا می‌شوند (گوباتونی<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۹، ص ۱۷۲۳).

لذا برای حفاظت بیش‌تر این منطقه نیز جنگل‌کاری و قرق برخی از مناطق آسیب دیده ضروری است. از طرف دیگر، بزرگ بودن لکه جنگل باعث عدم تخریب گونه مقاومی مانند بلوط ایرانی شده است. در این لکه به علت وسعت زیاد، تنوع گونه و زیستگاه نسبت به سایر لکه‌ها بیش‌تر است. البته وجود چند لکه کوچک می‌تواند به عنوان جاپا برای گونه‌های حیوانی و گیاهی محسوب شود، اما متأسفانه تعداد این لکه‌های کوچک در درون جنگل بسیار بیش‌تر از حد معمول و مفید است. وجود این لکه بزرگ باعث افزایش غنای گونه‌ای می‌شود، اما برای حفظ و افزایش غنای مذکور می‌بایست ۲ تا ۴ لکه بزرگ دیگر در کنار آن به وجود آورد که منطقه حفاظت شده هلن با جنگل‌های آن می‌تواند گزینه مناسبی باشد. هم‌چنین چون این لکه به جنگل کوه هلن نزدیک است،

احتمال سکنا‌گزینی بالایی دارد. از آنجایی که شکل این لکه به صورت گنجره‌ای می‌باشد، احتمال حضور گونه حاشیه‌ای بالا است. سه لکه کاربری اراضی جنگلی نیز بازمانده تخریب شده همان بستر یا جنگل است که به صورت لکه‌هایی با گونه‌های حاشیه‌ای و اصلی زیاد می‌باشند. این تقسیم بستر به لکه‌های کوچک‌تر نشان‌دهنده تخریب زیستگاه اصلی است. لکه شماره ۳ این کاربری دارای دورافتادگی از بستر می‌باشد و این خود احتمال انقراض گونه را بالا می‌برد. ولی لکه شماره ۲ به علت نزدیکی به بستر احتمال سکنا‌گزینی مجدد را دارد. شکل هر سه لکه چه از نظر کنگره‌ای بودن و چه از نظر موقعیت نسبت به بستر برای سکنا‌گزینی مجدد مناسب است، به خصوص اگر با حفاظت توسط مردم بومی و جنگل‌کاری همراه شوند.

به طوری که نتایج تحقیق چیسا و همکاران (۲۰۰۹) در یک منطقه روستایی متروکه نشان می‌دهد جنگل‌کاری ها ۲۳،۹ درصد افزایش یافته است. هم‌چنین پیوستگی جنگل‌ها افزایش و قطعه قطعه شدن و پراکندگی آنها کاهش یافته است. در اینجا کاهش تعداد لکه‌های جنگل مربوط به بهم آمیختگی چندین لکه کوچک به لکه‌های بزرگ، ولی کم‌تر می‌باشد. از طرف دیگر، وقتی فعالیت‌های کشاورزی، چرای دام و برداشت جنگل در نتیجه مهاجرت ساکنین روستا کاهش یابد، اراضی باز به وسیله بوته‌زارها، مراتع و به دنبال آن جنگل‌ها پوشیده می‌شوند به طوری که حاشیه جنگل مناطق باز را احاطه کرده و در طول زمان متراکم‌تر می‌شود. این تغییرات پوشش جنگلی در مناطق دیگر مانند مرکز آمریکا با شیوه جنگلداری سنتی که مهاجرت رخ داده بود هم مشاهده شده است (روچینی و همکاران، ۲۰۰۶، ص ۱۷۵ و پیرونی و همکاران، ۲۰۰۰، ص ۵۱۲).

لکه مرتع در حاشیه لکه اصلی، یعنی جنگل قرار گرفته است و نمونه یک اکوسیستم بینابینی است که در آن معمولاً گونه‌های حاشیه‌ای، مقاوم و اکوتیپی حضور دارند. وجود چند لکه معدن که توسط انسان تغییر کاربری داده‌اند، می‌تواند باعث تخریب در آن باشد. به خصوص اینکه این تغییرات در مرکز لکه رخ داده است و تاثیر مستقیم بر روی گونه‌های حساس و اندمیک دارد. نتایج تحقیق مشابه دیگری نیز نشان می‌دهد که طی یک دوره زمانی معین مراتع در اثر فعالیت‌های انسانی کاهش پیدا کرده و سطح آنها به ۲۹،۹ درصد کاهش پیدا کرده است (چیسا و همکاران، ۲۰۰۹، ص ۱۶۹۴).

وجود کاربرهای انسان ساختی مانند جاده و روستا که در فضای عرف گل سفید گسترده شده است، باعث بروز مشکل تخریب و پراکندگی آنها در سطح منطقه شده است

که این خود می‌تواند عامل مهم برای نابودی منابع طبیعی منطقه شود. کاربری روستا از نظر تحلیل سیمای سرزمین یک لکه اکوسیستمی نیست و به علت نزدیکی به اکثر لکه‌ها می‌تواند عامل مستقیمی برای تخریب باشد. این لکه دارای کم‌ترین فاصله با لکه کشاورزی است که می‌تواند باعث گسترش اراضی کشاورزی به دورن بستر شود. کاربری معدن نیز از جمله کاربری‌های انسانی است که در دو لکه بزرگ اکوسیستمی این منطقه، یعنی جنگل و مرتع گسترده شده است و گسترش آن باعث ناامن شدن محیط برای گونه‌های جانوری و تخریب هر بیش‌تر گونه‌های گیاهی می‌شود. کارگاه شن و ماسه نیز همانند کاربری معدن از جمله تغییرات انسانی است که می‌تواند عاملی برای تخریب باشد. این لکه از آنجایی که در مجاورت کریدور مهم منطقه، یعنی رودخانه کارون قرار گرفته است می‌تواند در جا به جایی گونه‌ها تأثیر منفی داشته باشد. شکل، موقعیت و فاصله لکه همگی گواه این مطلب است که این لکه تأثیر مستقیم بر کریدور رودخانه کارون دارد.

لکه‌های دیگری که می‌توانند در آینده نزدیک منطقه گل سفید را در حد بحرانی قرار دهند، مجموعه کاربری‌های کشاورزی (کشاورزی و کشاورزی زیر اشکوب) هستند که توسعه آن مستقیماً به منابع طبیعی اطراف لطمه وارد می‌کند. کاربری کشاورزی بیش‌ترین تغییرات را نسبت به بستر دارد. تعداد زیاد لکه‌ها و پراکنش گسترده و نامنظم آنها مهم‌ترین عامل برای تخریب در بستر است. تقسیم شدن این لکه‌ها باعث کاهش جمعیت گونه‌ها شده و در مواردی زیستگاه برخی گونه‌های جانوری و گیاهی را از بین برده است. شکل نامنظم و نامشخص این لکه‌ها باعث عدم سکناگزینی مجدد و هم‌چنین کنش متقابل می‌شود. در مجموع، این لکه‌ها به علت مهم و حیاتی بودن برای انسان، دشواری‌های فراوانی برای تغییر دارند. کشاورزی زیر اشکوب نیز با داشتن تعداد بالای لکه‌ها و شکل نامنظم عامل مهمی برای تخریب و تغییر کاربری است. مخرب‌ترین نوع کاربری در این منطقه همین کاربری کشاورزی زیر اشکوب است، زیرا به صورت مستقیم باعث تخریب جنگل می‌شود. این مجموعه در گوشه بستر قرار گرفته است که می‌تواند باعث جدا شدن بخشی از بستر شود.

متأسفانه طی مشاهدات حاصل از بازدیدهای میدانی، وسعت این کاربری‌ها توسط ساکنان منطقه رو به افزایش است، به طوری که فواصل کم این لکه‌ها خود نشانه مهم دیگری برای گسترش روز افزون این کاربری است.

این نتایج با نتایج مطالعه مشابه دیگری در جنگل‌های ایتالیا توسط دروسس و

همکاران (۲۰۰۹) انجام گرفته متفاوت است. به طوری که نتایج مطالعه آنها نشان می‌دهد که طی سال‌های ۱۹۴۵ تا ۱۹۹۴ سطح زمین‌های کشاورزی ۶ درصد کاهش، سطح جنگل‌ها ۸،۱۵ درصد افزایش، سطح علفزارها ۳،۵۱ درصد کاهش و سطح خانه‌های مسکونی ۱،۳۶ درصد افزایش داشته است. این مسأله را می‌توان چنین توجیه کرد که افزایش اراضی جنگلی در نتیجه کاهش زمین‌های کشاورزی بوده است. کاهش اراضی کشاورزی نیز به این دلیل بوده که کشاورزان در بخش‌های دیگر مانند مسافرخانه‌ها به عنوان منشی و دفتردار و شغل‌های وابسته به گردشگری مشغول کار شدند، چرا که منطقه مورد مطالعه توریستی بوده و کنار دریا واقع شده است. به همین دلیل، املاک مسکونی نیز افزایش و علفزارها نیز کاهش پیدا کرده است.

کاربری کشاورزی و باغات در منطقه با توجه به کشیده شدن در امتداد رودخانه کارون که کریدور مهم منطقه است و هم چنین داشتن شکل مناسب می‌تواند بستر مناسبی برای برخی از گونه‌های مهاجر جانوری باشد. اما این در صورتی امکان دارد که مردم بومی منطقه به عنوان کاربران اصلی اصول حفاظت از تنوع زیستی را رعایت کنند.

در مورد کاربری‌های خطی با توجه به نتایج به دست آمده، اغلب آنها انسان ساخت هستند. جاده اصلی شهرکرد- اهواز چون از شرق وارد و از مرکز منطقه عبور کرده و از غرب خارج می‌شود، می‌تواند مانعی برای حرکت گونه‌ها باشد. جاده آسفالتی نیز اثر مشابهی در منطقه دارد. این در حالی است که جاده‌های خاکی تاحدی کم‌تر از جاده‌های آسفالتی از حرکت گونه‌ها جلوگیری می‌کنند. مهم‌ترین اثر جاده معدن نیز به مانند خود معدن تخریب دو لکه مرتع و جنگل است. در بین تمام این مسیرها، تنها جاده مالرو مسیری کاملاً سازگار با محیط است. در بین کاربری‌های خطی، مخرب‌ترین کاربری این روستا مسیر عبور لوله پتروشیمی است که متأسفانه تخریب فراوانی ایجاد کرده، اما با گذشت چند سال گونه‌های پیشگام و مقاوم مستقر شده‌اند. از طرف دیگر، رودخانه کارون تنها کاربری خطی طبیعی منطقه است که به عنوان مهم‌ترین کریدور منطقه وجود دارد که باعث اتصال زیستگاه‌های بالادست و پایین دست می‌شود. البته قابل ذکر است که این رودخانه گونه‌های اصلی کنار خود را از دست داده است.

در پایان با توجه به این که تغییرات در محیط‌های طبیعی همگی می‌بایست بر مبنای یک دوره زمانی صورت بگیرد، لازم است که در این منطقه نیز بعد از گذشت چند سال، کار تحلیل سیمای سرزمین صورت گیرد تا تغییرات موثر در کاربری‌ها نمایان گردد.

نتیجه‌گیری نهایی تحلیل لندسکیپی منطقه گل سفید را می‌توان به این صورت بیان کرد که در گذشته کل محدوده را جنگل پوشانده بوده و به تدریج با دخالت‌های انسانی، تغییر کاربری رخ داده و کاربری‌های دیگر شکل گرفته‌اند. بایستی توجه کرد که داشتن بستر جنگل، مزیتی برای حفاظت و توسعه تنوع زیستی منطقه است، زیرا جنگل به عنوان عالی-ترین اکوسیستم طبیعی خاستگاه بسیاری از گونه‌های گیاهی و جانوری است، اما وجود لکه‌های انسان‌ساز مانند روستا، معدن، کارگاه شن و ماسه و دو مسیر جاده و لوله پتروشیمی مناطق حاشیه‌ای را با خطر زیاد و در حد بحرانی قرار داده و از وسعت بستر جنگل می‌کاهد. بنابراین مدیریت بهینه کاربری‌ها برای حفظ محیط زیست منطقه ضروری است. در این میان توجه اصلی باید بر روی حذف برخی لکه‌ها و همچنین جایگزین کردن برخی دیگر از کاربری‌ها انجام گیرد، زیرا هدف از برنامه‌ریزی کاربری سرزمین در شرایط فعلی، مکان‌یابی برای توسعه نمی‌باشد، بلکه هدف هماهنگ‌سازی توسعه، کاهش تضاد کاربری‌ها و بهینه‌سازی توسعه می‌باشد. خوشبختانه در این منطقه کربدوره‌های مهمی از جمله رودخانه کارون وجود دارد که می‌بایست برنامه‌های مناسب گردشگری برای توسعه و استفاده بیش‌تر از آنها در جهت حفاظت و احیای تنوع زیستی منطقه به خصوص حیات وحش در نظر گرفته شود. چنانکه فازپو و همکاران (۲۰۰۹) به این نتیجه رسیدند که یک برنامه کلی در محیط‌های شهری و روستایی با هدف ایجاد منطقه گردشگری بر اساس تنوع زیستی با قطب‌های فرهنگی و علمی، به حفاظت از طبیعت کمک خواهد کرد.



## منابع و مأخذ

۱. آهنی، حسین. خرد، مهرزاد؛ رستگار مقدم، مرضیه؛ فلاح شمسی؛ سید رشید و قربانی، اردوان. (۱۳۸۷)، «ارزیابی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای: مطالعه موردی: حوضه آبخیز تنگ سرخ شیراز»، مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی روز جهانی محیط‌زیست، دانشکده محیط زیست تهران.
۲. اردکانی، م. (۱۳۸۲)، *اکولوژی*. چاپ سوم، شماره ۹۲۴۲، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۳. بییر، آن، آر؛ و هیگینز، کترین (۱۳۸۵)، *برنامه‌ریزی محیطی برای توسعه زمین*، چاپ دوم، ترجمه سید حسین بحرینی و کیوان کریمی، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۴. درامستاد، ونج. ا؛ اولسون، جیمز؛ د. و فرمان، ریچارد. ت. ت (۱۳۸۶)، *اصول اکولوژی سیمای سرزمین*، چاپ اول، ترجمه فرود آذری دهکردی، تهران، انتشارات اتحاد-ادبستان.
۵. شجاعیان، علی؛ رنگزن، کاظم؛ ضایبان فیروزآبادی، پرویز، (۱۳۸۵)، *ارایه مدلی جدید در آشکارسازی تغییرات کاربری اراضی با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای*، مجموعه مقالات همایش ملی ژئوماتیک، سازمان نقشه‌برداری کشور.
۶. عبدی، امید؛ شیروانی، زینب (۱۳۸۷)، *مدلسازی برنامه‌ریزی کاربری سرزمین مناطق جنگلی و کوهستانی زاگرس با استفاده از GIS*، مجموعه مقالات دومین کنفرانس ملی روز جهانی محیط‌زیست. دانشکده محیط زیست تهران.
7. Chiesa, S. D., Pelorosso, R. Leone A. & Berger, U., (2009), "*Landscape dynamics in an abandoned rural area of the central Apennine mountains (Italy)*", XXXIII CIOSTA - CIGR V Conference 2009, Reggio Calabria (Italy). 1699- 1695.
8. Drosos V. C., Ciannoulas V. J., Liampas S. – A. G., & Giovannopoulos R., (2009), "*Environmentally Land Use Changes in Mediterranean Mountainous Forest Area*", XXXIII CIOSTA - CIGR V Conference 2009, Reggio Calabria (Italy), 2191-2195.
9. Fazio, S.D., Laudari, L. & Modica, G., (2009), "*Heritage itineraries and tourism valorization of the forestry landscape in the Serra san Bruno district (Calabria, Italy)*", XXXIII CIOSTA - CIGR V Conference 2009, Reggio Calabria (Italy), 1697-1701.
10. Fichera C. R., Laudari L. & Modica G., (2009), "*Ecological networks as a key in sustainable landscape planning to solve landscape fragmentation*", XXXIII CIOSTA - CIGR V Conference 2009, Reggio Calabria (Italy), 1707- 1711.

11. Gobattoni, F. Pelorosso, R. & Leone, A., (2009), "Assessing the effects of land use changes on soil erosion: a case study in Central Apennine (Italy)". XXXIII CIOSTA - CIGR V Conference 2009, Reggio Calabria (Italy), 1719- 1723.
12. Lu. D. and Weng. Q., (2007), "A survey of image classification methods and techniques for improving classification performance", International Journal of Remote Sensing. 28, 5, 823– 870.
13. Peroni P., Ferri F. and Avena G. C., (2000), "Temporal and spatial changes in a mountainous area of central Italy", Journal of Vegetation Science 11, 505-514.
14. Rocchini D., Perry G., L.W., Salerno M., Maccherini S. and Chiarucci A., (2006), "Landscape change and the dynamics of open formations in a natural reserve". Landscape and Urban Planning 77, 167–177.
15. Ustine. S. L., (2004), "Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring", 3rd Ed, Vol. 4, 522p. John wiley & sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
16. Wu, J., Gao, W. and Tueller, P.T., (1997), "Effects of changing spatial scale on the results of statistical analyses with landscape data: a case study: Geogr", Inf. Sci. 3, 30–41.

