

پهنه‌بندی رویشگاه لاله واژگون در حوزه توف سفید استان چهارمحال و بختیاری به منظور گردشگری و حفاظت

مهديه رحيمي باغ ابريشمی^۱، علی جعفری^{۲*}، پژمان طهماسبی^۳، مژگان عباسی^۴

^۱ دانش آموخته کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد

^{۲،۳} استادیار گروه علوم جنگل، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد

^۴ استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی و علوم زمین، دانشگاه شهرکرد

تاریخ دریافت: ۹۳/۶/۸ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۰/۲

چکیده^۱

اکو توریسم یا گردشگری طبیعی یکی از انواع گردشگری طبیعت مبنا است که بر تعامل با محیط طبیعی تقریباً بکر، حفاظت و آموزش تأکید دارد. لاله‌ی واژگون به عنوان یک گونه‌ی نادر گیاهی و اثر طبیعی ملی، اهمیت ویژه‌ای به لحاظ زیبایی و رونق گردشگری طبیعی دارد؛ اما از طرف دیگر مهم‌ترین رویشگاه این گیاه در دشت لاله‌ی استان چهارمحال و بختیاری به واسطه‌ی گردشگری بدون برنامه‌ریزی در معرض خطر از بین رفتن است. تحقیق حاضر با هدف حفاظت از این جاذبه‌ی گردشگری طبیعی، به ارائه یک پهنه‌بندی حفاظتی - گردشگری از رویشگاه این گونه پرداخته است. این رویشگاه به مساحت تقریبی ۱۲۱۰۰ هکتار در شهرستان کوهرنگ و ۸۵ کیلومتری شمال غرب شهرکرد واقع گردیده است. مراحل انجام این تحقیق شامل شناسایی منابع فیزیکی پایه (شیب، جهت، ارتفاع و خاک) و زیستی (پوشش گیاهی) و تهیه‌ی نقشه‌های مربوط به آن‌ها، وزن دهی به پارامترهای مختلف خاک و پوشش گیاهی با استفاده از روش تحلیل سلسله‌مراتبی و اهمیت آن‌ها در امر حفاظت و گردشگری از دید متخصصین و در نهایت اجرای زون‌بندی بر اساس سناریو نویسی و با استفاده از نرم‌افزار Arc 9.2 GIS بوده است. مطابق نتایج در این حوزه می‌توان سه پهنه‌ی حفاظت کامل (فرق) با مساحت ۶۰۷/۰۹ (۵/۰۲ درصد حوزه)، حفاظت خاک همراه با استفاده‌های سنتی (چرای دام و غیره) با مساحت ۳۲۸۵/۷ (۲۷/۱۵ درصد کل حوزه) و گردشگری در حد ظرفیت برد محیط (تفرج گسترده) با مساحت ۲۴۵۱/۱۵ هکتار (۲۰/۲۶ درصد کل حوزه)، شناسایی نمود. نکته‌ی قابل توجه این است که پهنه‌ی گردشگری متمرکز به گونه‌ای که دارای شرایط مطلوب برای بازکاشت لاله‌ی واژگون نیز باشد در حوزه - توف سفید یافت نشد که نشان از شدت تخریب در گذشته دارد.

واژگان کلیدی: پهنه‌بندی، لاله واژگون، گردشگری طبیعی، چهارمحال و بختیاری

مقدمه و طرح مسأله

در نتیجه رشد جمعیت، شهرنشینی، صنعتی شدن و افزایش تقاضا برای استفاده از منابع طبیعی به شکل‌های مختلف شامل تأمین مواد اولیه‌ی مورد نیاز کارخانه‌ها و صنایع، مصالح ساختمانی، مواد غذایی، گیاهان دارویی و استفاده‌های تفریحی و تفرجی، در نیمه‌ی دوم قرن پیش شاهد تخریب بی‌رویه محیط‌زیست از سوی بشر بوده است (Zhao & Cheng, 2006: 487). اما شاید یکی از مهم‌ترین انواع تقاضاها برای منابع طبیعی استفاده تفریحی و تفرجی از این منابع است که در قالب صنعت گردشگری نمود پیدا می‌کند. امروزه گردشگری به عنوان یک صنعت دوستدار محیط زیست، به عنوان موتور محرکه توسعه‌ی پایدار مطرح است و سرعت رشد گردشگری از سرعت رشد تجارت بین‌المللی، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، فراتر رفته است (شجاعی و دیگران، ۱۳۹۲: ۶۶). اهمیت این صنعت و نقش آن در توسعه‌ی اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی باعث شد تا بسیاری از مدیران و برنامه‌ریزان محلی، منطقه‌ای و ملی برای گسترش آن برنامه‌ریزی و تلاش نمایند (کلانتری و پرچیانلو، ۱۳۸۷: ۶؛ جوزی و مرادی مجد، ۱۳۹۰: ۸ و طاهری دمنه و دیگران، ۱۳۹۰: ۲).

گردشگری که همراه با ایجاد تغییرات شگرف در سیمای سرزمین طبیعی، اوضاع سیاسی، اقتصادی، فرهنگی است، حتی منش و روش زندگی انسان‌ها را دگرگون می‌سازد. بررسی وضعیت نواحی و سرزمین‌هایی که در طول سال و در فصل گردشگری مورد بازدید گردشگران قرار می‌گیرند، نشان می‌دهد که تغییراتی که بر اثر گردشگری در آن نواحی به وجود می‌آید بسیار چشم‌گیرتر و مهم‌تر از تحولاتی است که از ایجاد و گسترش سایر فعالیت‌های اقتصادی انسان ناشی می‌شود (محلای، ۱۳۸۰: ۱۳). با توجه به گستردگی این فعالیت هم از جنبه اقتصادی، اجتماعی، فرهنگی و سیاسی و هم مقیاس‌های متنوع جغرافیایی آن از محلی تا جهانی، اگر همراه با برنامه‌ریزی و آینده‌نگری نباشد، چه بسا موجب تخریب سرمایه‌های انسانی و طبیعی - که علت شکل‌گیری این فعالیت بوده است - شود. یکی از چاره‌اندیشی‌ها در این زمینه، برنامه‌ریزی زمانی و مکانی این فعالیت در مناطقی است که این این پتانسیل را دارد که با عنوان ارزیابی توان اکولوژیکی (مخدوم، ۱۳۷۴: ۱۶) و پهنه‌بندی (مجنونیان، ۱۳۸۲: ۳۹) مطرح است. یکی دیگر از راه‌کارهای پیش‌گیری از انهدام منابع طبیعی و انسانی در مقاصد گردشگری، قائل شدن به تعداد مشخصی از گردشگران در زمان و مکان مشخص است که معمولاً با عنوان ظرفیت برد گردشگری مطرح می‌شود و به روش‌های مختلف قابل برآورد است (طیبیان و دیگران، ۱۳۸۶: ۱۸). راه حل اول یعنی پهنه‌بندی پیش‌نیاز راه حل دوم یعنی اعمال ظرفیت برد در پهنه‌های مناسب گردشگری است. از این‌رو در این تحقیق به عنوان پیش‌نیاز برنامه‌ریزی گردشگری در یکی از مناطق گردشگر پذیر استان چهارمحال و بختیاری، پهنه‌بندی رویشگاه لاله‌ی واژگون مد نظر قرار گرفته است.

پیشینه تحقیق

مطالعات بسیاری هم در زمینه‌ی پهنه‌بندی مقاصد گردشگری از جمله مناطق چهارگانه با مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست به منظور عملی نمودن استفاده‌های چندگانه از منابع موجود در این مناطق و همچنین در زمینه‌ی برآورد ظرفیت برد گردشگری مناطق گردشگر پذیر صورت گرفته است. از جمله دهدار درگاهی و مخدوم (۱۳۸۱) در پژوهشی با هدف پهنه‌بندی پارک ملی گلستان به این نتیجه رسیدند که باید در حدود ۵۰ درصد از کل پارک به زون امن یا حفاظت تنوع زیستی و ۵/۱۲ درصد به تفرج یا همان گردشگری طبیعی اختصاص یابد.

جعفری و انق (۱۳۸۴) به پهنه‌بندی منطقه‌ی حفاظت شده گنو پرداختند که بر اساس یافته‌های آن‌ها، در منطقه‌ی مطالعاتی، شش پهنه شناسایی شد که پهنه‌های حفاظتی و تفرجی به ترتیب با ۵۴ و ۴۱ درصد، بیش‌ترین مساحت از منطقه را به خود اختصاص داده‌اند. دهدار درگاهی و همکاران (۱۳۸۶) در تحقیق دیگری به پهنه‌بندی منطقه شکار ممنوع دیلمان و درفک با استفاده از GIS پرداختند که در نتیجه ۷۷/۵ درصد آن منطقه را برای حفاظت و ۸/۸۴ درصد را برای گردشگری تعیین نمودند. نجمی‌زاده و یآوری (۱۳۸۴) توان زیست‌محیطی پارک ملی خبر در استان کرمان را برای زون بندی و برنامه‌ریزی به کمک GIS ارزیابی نمودند. در این پژوهش منابع اکولوژیکی و اقتصادی-اجتماعی محدوده‌ی پارک ملی خبر شناسایی شده و پس از تجزیه و تحلیل سیستمی به کمک نرم افزار GIS، نقشه‌ی پایه زون بندی شکل گرفت. بر اساس یافته‌های این تحقیق ۳۵ درصد از مساحت منطقه به حفاظت رویشگاه‌های گیاهی دارای ارزش حفاظتی و ۴۸ درصد به زیستگاه‌های جانوری تعلق گرفت. شیخ و همکاران (۱۳۹۱) به پهنه‌بندی منطقه‌ی حفاظت شده قیصری پرداختند و نتیجه گرفتند که ۴۴/۲۶ درصد این منطقه باید به حفاظت، ۲۳/۷۸ درصد به گردشگری و مابقی به سایر زون‌ها اختصاص یابد. همچنین در سطح وسیع‌تر تحقیقاتی در زمینه پهنه‌بندی و تعیین مناطق مستعد توسعه‌ی گردشگری طبیعی در استان‌ها و شهرستان‌های مختلف از جمله کهگیلویه و بویراحمد (شایان و پارسایی، ۱۳۸۶)، زنجان (امیر احمدی و مظفری، ۱۳۹۱)، لرستان (جعفری و دیگران، ۱۳۹۱) و شهرستان خوانسار (سلطانی و نوری، ۱۳۸۹) انجام شده است که همگی حکایت از وجود پتانسیل‌های مناسب گردشگری طبیعی در کشور دارند.

بحث ظرفیت برد و کاربرد آن به ویژه در برنامه‌ریزی گردشگری طبیعی در ایران سابقه‌ای کم‌تر از یک دهه داشته است و تعداد مقاله‌های چاپ شده در این زمینه انگشت‌شمار هستند. در ابتدا انواع ظرفیت برد بر اساس فعالیت‌های تفرجی گوناگون و نیز نوع تفرجگاه‌ها و قابلیت آن‌ها مورد بررسی قرار گرفته است (نهرلی و رضایی، ۱۳۸۱). طیبیان و همکاران (۱۳۸۶) با ارائه‌ی یک بحث مفصل درباره‌ی مفاهیم، مؤلفه‌ها و چارچوب روش‌شناختی برآورد کمی ظرفیت برد و نیز جایگاه آن در برنامه‌ریزی

راهبردی توسعه‌ی گردشگری، یک روش کمی را برای محاسبه سه نوع ظرفیت برد فیزیکی، واقعی و مؤثر در دره‌ی عباس‌آباد- گنجانمه همدان به کار بردند. محققان دیگر نیز با پیروی از آن‌ها به محاسبه‌ی ظرفیت برد گردشگری معبد آناهیتای کنگاور (فرویدی و شورچه، ۱۳۸۶) و بعضی مناطق کویری ایران (حسن‌پور و همکاران، ۱۳۹۰) را برآورد نموده‌اند. بعضی از محققان به ارزیابی ظرفیت برد اجتماعی-روانی گردشگری در منطقه‌ی گردشگری تخت سلیمان پرداخته‌اند (صنایع گلدوز و مخدوم، ۱۳۸۸). اما محاسبه‌ی ظرفیت برد در مناطق حفاظت شده کشور به ندرت مورد توجه قرار گرفته است (پرورش و دیگران، ۱۳۸۹).

مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

گردشگری طبیعی یکی از انواع گردشگری طبیعت مبنا است که بر تعامل با محیط طبیعی تقریباً بکر، حفاظت و آموزش تأکید دارد (زاهدی، ۱۳۸۲: ۶۱). به عبارت دیگر اکوتوریسم کوتاه شده عبارت Ecological Tourism است که در زبان فارسی طبیعت‌گردی نام گرفته و گرایشی نو در صنعت جهانگردی است. مطابق تعریف، اکوتوریسم یا گردشگری بر مبنای طبیعت، مسافرت به محیط‌های طبیعی است که همراه با مسئولیت‌پذیری باشد و حفاظت و حمایت منابع طبیعی و بهبود سطح زندگی مردم محلی را به دنبال داشته باشد (سلطانی و نوری، ۱۳۸۹: ۶۸۷).

همچنین سازمان جهانی گردشگری در یک تعریف رسمی گردشگری طبیعی را یک سفر مسئولانه به نواحی طبیعی که با حفظ محیط‌زیست و رفاه محلی همراه است می‌داند و چهار هدف زیر را به عنوان اهداف اصلی بر می‌شمرد:

- کم‌ترین اثر مخرب بر محیط‌زیست
- کم‌ترین اثر مخرب بر فرهنگ‌های بومی و حداکثر احترام به آن‌ها
- بالا بردن منافع اقتصادی برای جامعه محلی میزبان
- حداکثر رضایت برای گردشگران (UNWTO, 2002).

با توجه به تعریف فوق از گردشگری طبیعی، مناطق چهارگانه با مدیریت سازمان حفاظت محیط‌زیست شامل پارک‌های ملی، آثار طبیعی ملی، پناهگاه‌های حیات‌وحش و مناطق حفاظت شده از مقاصد اصلی گردشگری طبیعی هستند. در ماتریس اهداف این‌گونه مناطق گردشگری در کنار اهداف دیگری مانند حفاظت تنوع زیستی، آموزش، پژوهش و بهره‌برداری‌های سنتی از منابع موجود آن‌ها قرار گرفته است (مجنونیان، ۱۳۸۲: ۹۸).

آثار طبیعی ملی مطابق تعریف عبارتند از پدیده‌های نمونه یا مجموعه‌های گیاهی و جانوری نادر یا اشکال و مناظر کم‌نظیر، ویژه و غیر قابل جایگزین که از جهات علمی، تاریخی یا طبیعی دارای ارزش

حفاظتی می‌باشند (مجنونیان، ۱۳۷۹: ۲۹). لاله‌ی واژگون با نام علمی *Fritillaria imperialis* L. یک سرده گیاهی از راسته‌ی سوسن‌سانان و از جمله آثار طبیعی ملی کشور است. عمر این گیاه بسیار کوتاه (۳ هفته) است که گل‌دهی آن از اوایل اردیبهشت آغاز می‌شود و در فصل بارش پایان می‌یابد (حسینی و دیگران، ۱۳۸۸: ۲۵۵).

لاله‌ی واژگون که با نام‌های لاله سرنگون و اشک مریم نیز شناخته می‌شود به ۱۲۰ سانتیمتر ارتفاع نیز می‌رسد (Rahman et al., 2002; Badfar et al., 2012: 36; Akhtar et al., 2003: 117) و در ارتفاعات بیش از ۱۵۰۰ متری از سطح دریا دیده می‌شود. این گیاه سازگاری زیادی با دامنه‌های سنگلاخی و صخره‌ای دارد و در آفتاب و سایه رشد می‌کند (Mohammadi et al., 2008: 396; Badfar et al., 2012: 36). شرایط خاک مرطوب و غنی با بافت متوسط رویشگاه این گیاه است و نسبت به سرما مقاوم است (Helsper et al., 2006: 1). میانگین دمای سالانه‌ی مناسب برای رویش لاله‌ی واژگون ۱۸ تا ۲۰ درجه سانتی‌گراد و بارش ۶۰۰ تا ۷۵۰ میلی‌متر است. مشهورترین دشت لاله ایران در استان چهارمحال و بختیاری قرار دارد که مقایسه عکس‌های گرفته شده در سال‌های گذشته با سال‌های اخیر به روشنی نشان دهنده‌ی روند از بین رفتن محیط زیست طبیعی این گونه گیاهی منحصر به فرد و بومی ایران است (Mohammadi et al., 2008: 396). در پژوهش حاضر با هدف حفاظت از ارزش‌های زیستی منطقه‌ی مورد مطالعه و تداوم رونق گردشگری و با این فرض که هم مناطق دارای ارزش حفاظتی و هم مناطق دارای شرایط برای بازکاشت و گسترش رویشگاه لاله‌ی واژگون وجود دارد، پهنه‌بندی مورد توجه قرار گرفت تا از این طریق عرصه‌هایی که امکان گردشگری پایدار و بدون وارد آمدن آسیب به این رویشگاه وجود دارد، شناسایی شده و راهی برای گسترش رویشگاه طبیعی این گیاه و کاهش خطر نابودی آن هموار گردد. در مدیریت و برنامه‌ریزی رویشگاه لاله‌ی واژگون ضروری است که در ارتباط با پوشش گیاهی همراه آن، شرایط خاک و شکل زمین (شیب، جهت و ارتفاع) منطقه اطلاعاتی حاصل شود (اسلام‌زاده و دیگران، ۱۳۸۸: ۲۵۷). لذا معیارهای اصلی مورد بررسی در این تحقیق پوشش گیاهی و خاک تعیین شدند.

روش تحقیق

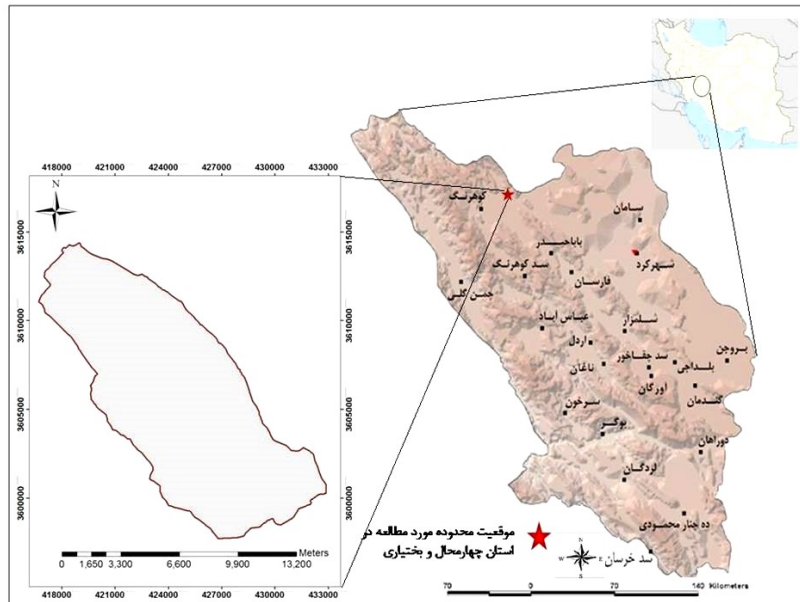
روش انجام این تحقیق ترکیبی از مطالعات میدانی و تهیه نقشه‌های لازم با استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در هفت گام به شرح شکل ۱ و طی مراحل زیر بوده است:



شکل ۱- نمودار مراحل انجام پژوهش

محدوده و قلمرو پژوهش

حوزهی آبخیز توف سفید با مساحت حدود ۱۲۰۰۰ هکتار در فاصلهی تقریبی ۸۵ کیلومتری شمال غرب شهرکرد در شهرستان کوهرنگ استان چهارمحال و بختیاری قرار گرفته است. گسترهی آن بین مختصات جغرافیایی ۴۰° و ۶° و ۵۰° تا ۰۳° و ۱۷° و ۵۰° طول شرقی و ۳۳° و ۳۰° و ۳۲° تا ۴۹° و ۳۹° و ۳۲° عرض شمالی واقع شده است (شکل ۲). حداکثر ارتفاع این محدوده واقع در قسمت شمال حوزه با ارتفاع ۳۹۰۳ و حداقل ارتفاع واقع در قسمت جنوب حوزه با ارتفاع ۲۱۹۹ متر از سطح دریا است. اقلیم این منطقه بر اساس طبقه بندی کوپن و داده های نزدیک ترین ایستگاه هواشناسی یعنی کوهرنگ از نوع معتدل سرد با تابستان خنک و خشک (میانگین بارندگی درازمدت ۱۳۸۹/۶ میلی متر و میانگین دمای سالانه ۹/۵ درجه سانتی گراد) است. خاک محدوده در اکثر مناطق مرطوب با بافت متوسط است. پوشش گیاهی غالب در کل حوزهی مورد نظر از نوع گونه های گون و دافنه است. از گونه های نادر همراه با لاله واژگون می توان به بن سرخ، موسیر و ترشک اشاره نمود (شرکت مشاور دشت سبز فلات، ۱۳۸۳: ۱۵).

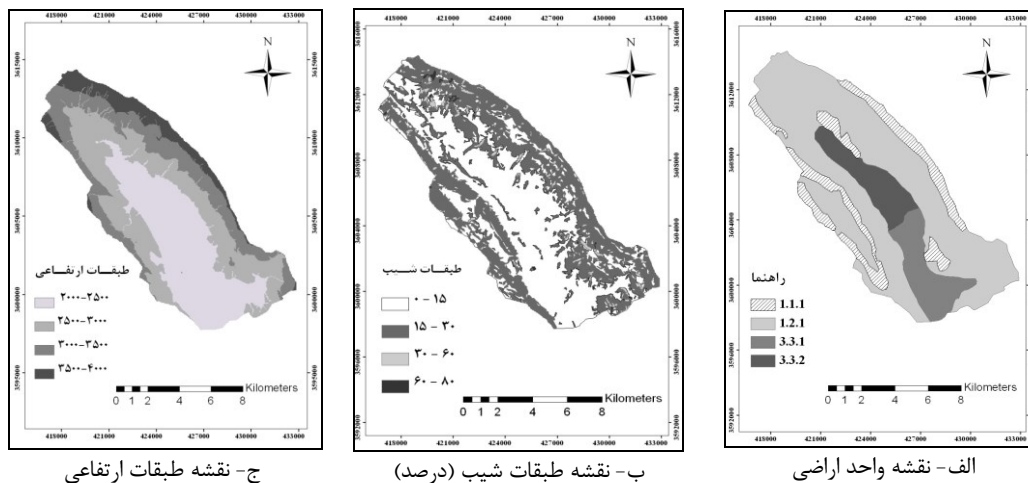


شکل ۲- موقعیت و مرز حوزه آبخیز توف سفید در کشور

بحث اصلی

تهیه نقشه‌های پایه : برای تعیین واحدهای همگن در پهنه‌بندی حوزه، از نقشه‌های مدل رقومی ارتفاع (DEM)، شیب و جهت جغرافیایی استفاده گردید. بدین منظور با استفاده از نقشه DEM موجود از حوزهی مورد مطالعه (شرکت مشاور دشت سبز فلات، ۱۳۸۳: ۴۲) و به کمک نرم‌افزار Arc GIS 9.3 نقشه‌های شیب، طبقات ارتفاعی و جهت شیب تهیه گردید.

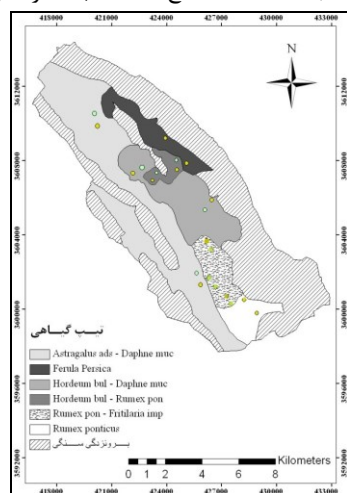
همچنین محدوده‌ی تیپ‌های گیاهی در ابتدا بر روی نقشه توپوگرافی با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ در بازدید صحرایی مشخص شده، سپس در منطقه‌ی مورد مطالعه این مرزها به کمک اطلاعات مربوط به مختصات مرزی تیپ‌های گیاهی که از GPS استخراج شدند، تصحیح شده و در نهایت نقشه تیپ‌بندی گیاهی در محیط GIS تهیه شد. مشخصات مربوط به عمق خاک نیز از اطلاعات مربوط به ویژگی‌های واحدهای اراضی در منطقه‌ی مورد مطالعه استخراج شدند. سپس این اطلاعات به نقشه‌ی واحدهای شکل زمین که از تلفیق سه نقشه طبقات ارتفاعی، شیب و جهت شیب با استفاده از دستور Intersect در نرم‌افزار ARCGIS؛ تهیه شده بود وارد شده و نقشه‌ی نهایی در مورد پارامترهای خاک در منطقه مورد مطالعه به دست آمد (شکل ۳).



ج- نقشه طبقات ارتفاعی

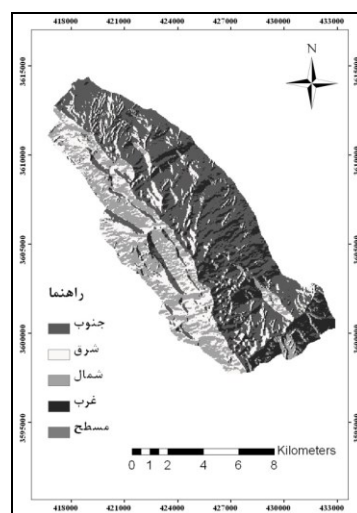
ب- نقشه طبقات شیب (درصد)

الف- نقشه واحد اراضی



د- نقشه تیپ‌های گیاهی و محل‌های نمونه برداری خاک و

پوشش گیاهی



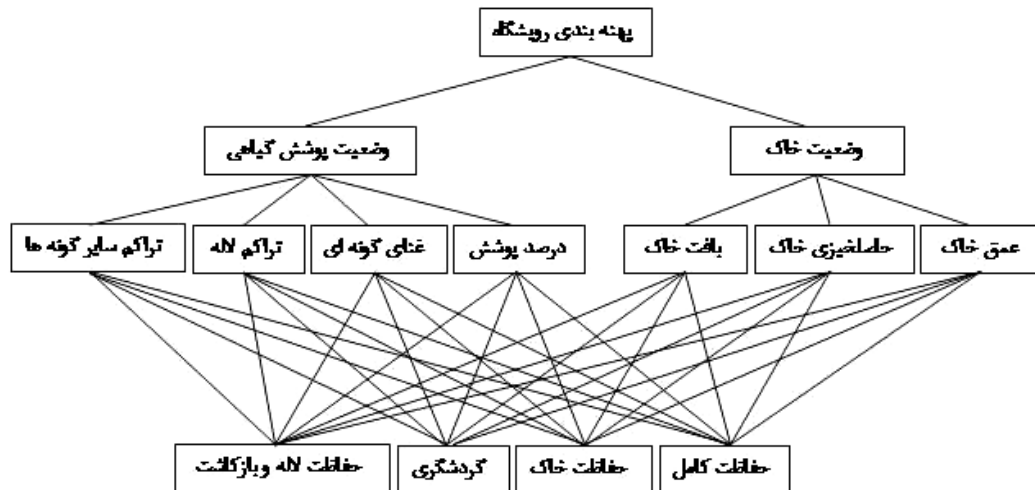
ه- نقشه جهات جغرافیایی

شکل ۳- نقشه‌های منبع پایه مورد استفاده در پهنه‌بندی منطقه‌ی مورد مطالعه

جمع‌آوری داده‌های زمینی: بر اساس تیپ‌های گیاهی، در هر تیپ تعداد سه خط برداشت ۳۰۰ متری در نظر گرفته شده و در هر امتداد به فواصل ۶۰ متری پلات‌های ۴ مترمربعی جای‌گذاری شد. با فاصله ۵ متر از این پلات در امتداد قطر آن نیز در ۴ طرف، واحد نمونه‌برداری جای‌گذاری گردید (تعداد ۷۵ پلات در هر تیپ گیاهی) که جمعاً ۴۵۰ پلات در منطقه‌ی مورد مطالعه مستقر شد. در هر

پلات خصوصیات درصد پوشش گیاهی کل، تعداد گونه‌های نادر و تراکم گونه لاله واژگون برداشت گردید. همچنین با نمونه برداری از خاک، (تعداد دو نمونه از هر تیپ گیاهی) و انتقال به آزمایشگاه خاک‌شناسی، خصوصیات فیزیکی (بافت و عمق) و میزان درصد ماده آلی برای بررسی شرایط رویشگاهی در محدوده‌ی تیپ‌های گیاهی مشخص گردید.

اجرای پهنه‌بندی در حوزه‌ی مورد مطالعه: برای این کار ابتدا بر اساس روش تحلیل سلسله‌مراتبی (قدسی‌پور، ۱۳۸۱: ۱۲) نمودار سلسله‌مراتبی تصمیم ساخته شد (شکل ۴) و با استفاده از نظرات هفت نفر کارشناس اداره‌ی کل منابع طبیعی استان، پنج نفر کارشناس سازمان گردشگری استان و سه نفر متخصص دانشگاهی، وزن هر یک از زیر معیارها برای انجام پهنه‌بندی به دست آمد. در این روش، معیارها دو به دو با هم مقایسه شده و با توجه به نظرات که می‌توانند شامل پاسخ‌هایی کاملاً مرجح، ارجحیت خیلی قوی، ارجحیت قوی، کمی مرجح و ارجحیت یکسان باشد، به ترتیب عددی بین ۱ تا ۹ انتساب داده می‌شود. در تحقیق حاضر برای محاسبه‌ی وزن پارامترها، در ماتریس‌های مقایسه‌ی زوجی از روش میانگین حسابی استفاده شده است. بدین منظور مجموع هر ستون در ماتریس مقایسه‌ی زوجی به دست آمده و سپس هر کدام از مقادیر امتیازها به مجموع ستون مربوطه تقسیم شده تا به این صورت ماتریس نرمالیزه به دست آید. آن‌گاه در ماتریس نرمال شده میانگین مربوط به هر ردیف، به دست آمده و این مقدار معادل وزن نهایی آن پارامتر مربوط است. همچنین نرخ ناسازگاری در ماتریس‌های ذکر شده نیز مطابق زیر محاسبه شد.



شکل ۴- سلسله مراتبی تصمیم‌گیری در خصوص تعیین وزن معیارهای مؤثر در پهنه‌بندی

محاسبات نرخ ناسازگاری در ماتریس‌ها: ماتریس سازگار ماتریسی است که مقدار وزن هر عنصر در آن برابر مقدار نرمالیزه هر عنصر می‌باشد. در چنین ماتریسی مقدار ناسازگاری صفر است. بدین ترتیب در صورتی که نرخ ناسازگاری برای ماتریس نزدیک به صفر باشد، در مقایسات زوجی سازگاری وجود دارد. معمولاً بیش‌ترین مقدار قابل قبول در این مورد ۰/۱ بوده که نرخ ناسازگاری با آن مقایسه می‌شود (آرمان و دیگران، ۱۳۹۱: ۹۰).

۱- بزرگ‌ترین مقدار ویژه (λ_{Max}) مربوط به هر ماتریس: با توجه به تعداد معیارهای فرعی ماتریس مقایسه زوجی مربوط به عوامل پوشش گیاهی یک ماتریس 4×4 و ماتریس مقایسه زوجی عوامل خاک 3×3 است که مقادیر λ_{Max} در ارتباط با هر یک مطابق آرمان و همکاران (۱۳۹۱) به دست آمده است.

۲- شاخص ناسازگاری (I.I) در هر ماتریس: در این جا از فرمول مربوط استفاده شده که در آن n تعداد سطر یا ستون ماتریس مقایسه زوجی است.

$$I.I = \frac{\lambda_{Max} - n}{n}$$

۳- نرخ ناسازگاری (I.R) در هر ماتریس: این مقدار برای هر ماتریس به قرار زیر محاسبه شده است.

$$I.R = \frac{I.I}{I.I.R_{n \times n}}$$

سپس بر اساس وزن داده شده به هر یک از معیارهای پوشش گیاهی و خاک بر اساس چهار سناریو (جدول ۱) و به کمک سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی، منطقه‌ی مورد مطالعه طی مراحل زیر با هدف گردشگری و حفاظت پهنه‌بندی گردید:

۱- محاسبه مقدار هر یک از معیارهای خاک و پوشش گیاهی بر اساس شاخص‌های مربوطه و استانداردسازی این مقدار در دامنه‌ی صفر تا یک (این کار با تقسیم هر مقدار بر بیش‌ترین مقدار موجود انجام شد).

۲- ضرب کردن وزن مربوط به هر یک از معیارهای پوشش گیاهی و خاک (به دست آمده از ماتریس مقایسه زوجی) در مقادیر مربوط آن‌ها که از مرحله قبل به دست آمده است.

۳- به دست آوردن مجموع حاصل ضرب فوق برای معیارهای خاک و پوشش گیاهی و تبدیل به مقیاس کردن مقادیر بین صفر تا یک.

۴- پهنه‌بندی بر اساس نقشه واحدهای همگن و امتیاز پوشش گیاهی و خاک که در مراحل قبل به دست آمد و مبنا قرار دادن چهار سناریو زیر مطابق جدول ۲:

الف- خاک ضعیف (۰-۰/۵)، پوشش گیاهی ضعیف (۰-۰/۵): سناریو ۱ (حفاظت کامل)

ب- خاک خوب (۰/۵-۱)، پوشش گیاهی ضعیف (۰-۰/۵): سناریو ۲ (حفاظت و بازکاشت لاله واژگون)

- ج- خاک ضعیف (۰-۰/۵)، پوشش گیاهی خوب (۰/۵-۱): سناریو ۳ (حفاظت خاک همراه با استفاده-های سنتی موجود)
- د- خاک خوب (۰/۵-۱)، پوشش گیاهی خوب (۰/۵-۱): سناریو ۴ (گردشگری در حد ظرفیت برد منطقه)

جدول ۱- معیارهای اصلی و فرعی مورد استفاده برای پهنه‌بندی رویشگاه لاله‌ی واژگون

معیارهای اصلی	معیارهای فرعی
پوشش گیاهی	درصد تاج پوشش کل گونه‌ها، غنای گونه‌ای، تنوع گونه‌ای، تعداد گونه‌های نادر
خاک	بافت خاک، عمق خاک و درصد ماده آلی خاک (حاصلخیزی)

جدول ۲- سناریوهای مدیریتی مورد استفاده برای پهنه‌بندی در حوزه‌ی آبخیز توف سفید

پوشش گیاهی	خاک		۰/۵ - ۱	
	۰ - ۰/۵	۰/۵ - ۱	سناریو ۲	سناریو ۱
۰ - ۰/۵	حفاظت کامل (فرق)	حفاظت خاک همراه با استفاده سنتی موجود (چرای دام در حد ظرفیت برد منطقه)	سناریو ۲	سناریو ۱
۰/۵ - ۱	حفاظت خاک همراه با استفاده سنتی موجود (چرای دام در حد ظرفیت برد منطقه)	حفاظت خاک همراه با استفاده سنتی موجود (چرای دام در حد ظرفیت برد منطقه)	سناریو ۴	سناریو ۳

نتایج

الف) نتایج مربوط به تیپ‌های گیاهی و بافت خاک: با توجه به تیپ‌بندی انجام گرفته در منطقه‌ی مورد مطالعه تعداد شش تیپ گیاهی با مساحت قابل توجه شناسایی شدند. این تیپ‌ها شامل: تیپ گیاهی گون گزی- دافنه با مساحت ۳۵۶۹/۵ هکتار، کما با مساحت ۵۷۹ هکتار، جو وحشی- دافنه به مساحت ۸۱۵/۶ هکتار، جو وحشی- ترشک به مساحت ۳۵۰ هکتار، ترشک به مساحت ۴۷۵/۲ هکتار و ترشک- لاله‌ی واژگون به مساحت ۵۶۲/۲۵ هکتار است.

همچنین با توجه به نتایج آزمایش‌ها خاک مربوط به نمونه‌های خاک جمع‌آوری شده از تیپ‌های گیاهی مورد مطالعه، در این حوزه سه تیپ کلی بافت خاک وجود دارد که نتایج آن به همراه نوع تیپ گیاهی موجود، در جدول شماره‌ی ۳ ذکر شده است. بدین ترتیب بر اساس نتایج حاصل از تعیین بافت خاک در آزمایشگاه و تطبیق آن با نقشه تیپ‌های گیاهی، نوع بافت خاک در چهار نوع تیپ گیاهی

مشابهت دارند. همچنین تیپ‌های گیاهی جو وحشی - دافنه و گون گزی - دافنه در قسمت‌های مختلف خود دارای بافت خاک متفاوت می‌باشند و به عبارت دیگر در بخش‌هایی با یکدیگر هم‌پوشانی دارند (این دو تیپ در حوزه‌ی مورد مطالعه در کنار هم قرار دارند). وضعیت مشابه بافت خاک سطحی در تیپ‌های گیاهی نشان دهنده‌ی شرایط فرسایش‌پذیری یکسان است.

جدول ۳- اطلاعات خاک در نظر گرفته شده در تیپ‌های گیاهی حوزه توف سفید

تیپ‌های گیاهی	بافت خاک در عمق ۰-۱۰ سانتی‌متری	عمق خاک	درصد ماده آلی	فرسایش‌پذیری
کما و جو وحشی - ترشک	رسی	۵۰-۷۰	۲/۲۹	زیاد
گون گزی - دافنه، ترشک، ترشک- لاله واژگون و بخشی از تیپ جو وحشی - دافنه	رسی - سیلتی	۸۰-۹۰	۱/۷۴	نسبتاً زیاد
جو وحشی - دافنه و گون گزی - دافنه در بخش‌هایی از آنها	لومی - رسی - سیلتی	۹۰-۱۰۰	۱/۷	متوسط

ب) نتایج مربوط به وزن دهی معیارها

در جدول ۴ نتایج وزن دهی به روش ماتریس مقایسه زوجی ارائه شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود از بین معیارهای مربوط به پوشش گیاهی، غنای گونه‌ای بیش‌ترین وزن و درصد کل پوشش گیاهی کم‌ترین وزن را دارند. همچنین در مورد خاک، بافت بیش‌ترین و حاصلخیزی کم‌ترین وزن را به خود اختصاص داده‌اند.

جدول ۴- وزن‌های محاسبه شده برای معیارهای پوشش گیاهی و خاک به روش ماتریس مقایسه زوجی

معیارهای پوشش گیاهی	وزن معیار	معیارهای خاک	وزن معیار
غنای گونه‌ای	۰/۵	بافت خاک	۰/۷
تنوع گونه‌ای	۰/۲۷۲	عمق خاک	۰/۱۹۴
تعداد گونه‌های نادر	۰/۱۷۵	حاصلخیزی خاک	۰/۱۱۵
درصد کل پوشش	۰/۰۵۴		

ج) نتایج مربوط به ناسازگاری ماتریس‌ها

۱- بزرگ‌ترین مقدار ویژه (λ_{Max})

- ماتریس معیارهای پوشش گیاهی: $\lambda_{Max} = 4.3$

- ماتریس معیارهای خاک: $\lambda_{Max} = 3.25$

۲- شاخص ناسازگاری (I.I)

- ماتریس مقایسه زوجی معیارهای پوشش گیاهی:

$$I.I = \frac{4.3-4}{3} \quad I.I = 0.03$$

- ماتریس مقایسه زوجی معیارهای خاک:

$$I.I = \frac{3.256-3}{2} \quad I.I = 0.04$$

۳- نرخ ناسازگاری (I.R)

- ماتریس معیارهای پوشش گیاهی:

$$I.R = \frac{0.43}{0.9} \quad I.R = 0.5$$

- ماتریس معیارهای خاک:

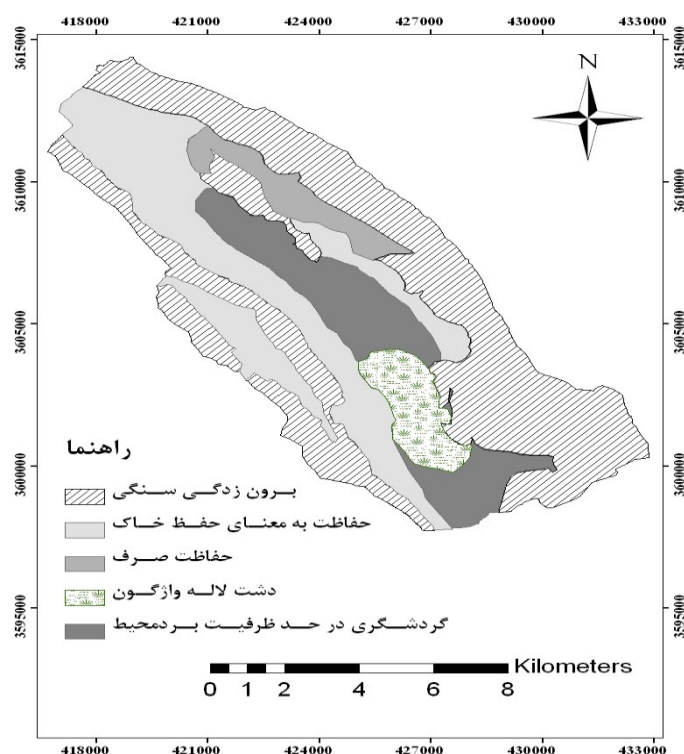
$$I.R = \frac{0.129}{0.58} \quad I.R = 0.22$$

همان‌طور که نتایج نشان می‌دهند در تحقیق حاضر مقادیر نرخ ناسازگاری برای هیچ یک از ماتریس‌های مقایسات زوجی مربوط به معیارهای خاک و پوشش گیاهی بیشتر از ۰/۱ یعنی حداکثر مقدار قابل قبول نرخ ناسازگاری محاسبه نشد که نشان می‌دهد در ماتریس‌های مورد نظر ناسازگاری وجود نداشته و به عبارت دیگر امتیازدهی کارشناسان به میزان زیادی از درستی برخوردار بوده است.

د) نتایج مربوط به اجرای پهنه‌بندی

پس از انجام محاسبات مربوطه با توجه به آنچه در بخش روش شرح داده شد، نقشه‌ی پهنه‌بندی نهایی حوزه‌ی توف سفید استخراج گردید و پهنه‌های مناسب برای گردشگری و همچنین نواحی دارای ارزش حفاظتی شناسایی شدند (شکل ۴). منطقه‌ی مورد مطالعه دارای سه پهنه شامل: ۱- حساس‌ترین منطقه از نظر خاک و با اهمیت کم به لحاظ پوشش گیاهی و ناحیه کاملاً ممنوع برای گردشگری (حفاظت و قرق کامل)، ۳- پهنه با حساسیت کم‌تر نسبت به پهنه‌ی قبلی و با اهمیت بالای پوشش گیاهی و ناحیه‌ی ممنوع برای گردشگری به دلیل حفاظت از ارزش‌های خاک (حفاظت خاک) و ۴- پهنه‌ی با حساسیت یا اهمیت متوسط و ناحیه مناسب برای گردشگری با اعمال محدودیت بر حسب

ظرفیت برد آن (گردشگری محدود) است. مساحت و درصد مربوط به هر ناحیه ارائه شده است (جدول ۵). همچنین بر اساس نتایج تحقیق در حوزه‌ی مورد مطالعه، پهنه‌ی ۲ که همان ناحیه مناسب برای باز کاشت لاله واژگون است، وجود نداشته و به عبارت دیگر این شرایط در منطقه یافت نشده است.



شکل ۴- نقشه زون بندی نهایی حوزه‌ی توف سفید به همراه محل دشت لاله‌های واژگون در آن

جدول ۵- مساحت هر یک از پهنه‌های حفاظتی و گردشگری موجود در حوزه‌ی توف سفید

پهنه	مساحت (هکتار)	درصد از کل حوزه
حفاظت و قرق کامل	۶۰۷/۰۹	۵
حفاظت خاک (همراه با چرای دام در حد ظرفیت برد)	۳۲۸۵/۷	۲۷/۶
گردشگری محدود در حد ظرفیت برد (معادل تفرج گسترده)	۲۴۵۱/۱۵	۲۰
سایر مناطق	۵۸۰۷/۳۷۳	۴۷/۰۷
کل حوزه	۱۲۳۳۶/۶	۱۰۰

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

با وجود آمارهای جهانی در رابطه با افزایش علاقه‌مندی مردم به محیط زیست و بالا رفتن سطح آگاهی آنان نسبت به حفظ منابع طبیعی، در کشور ما آن‌گونه که باید به این موضوع پرداخته نشده است. این در حالی است که ایران، به دلیل تنوع اقلیمی و جغرافیایی زیستی از توان و فرصت مناسبی برای توسعه اکوتوریسم برخوردار است (کلانتری و پرچیانلو، ۱۳۸۷: ۶۰-۱۹). وجود این توان و فرصت را می‌توان از وجود یک یا دو پهنه گردشگری در تمامی مطالعات پهنه‌بندی انجام شده از پارک‌های ملی و مناطق حفاظت شده‌ی کشور (دهدار درگاهی و مخدوم، ۱۳۸۱؛ جعفری و انق، ۱۳۸۴؛ دهدار درگاهی و دیگران، ۱۳۸۶؛ نجمی‌زاده و یآوری، ۱۳۸۹؛ شیخ و دیگران، ۱۳۹۱؛ فراشی و شریعتی، ۱۳۹۲) یا مطالعاتی که صرفاً با هدف توسعه گردشگری انجام شده است (شایان و پارسایی، ۱۳۸۶؛ سلطانی و نوری، ۱۳۸۹؛ امیر احمدی و مظفری، ۱۳۹۱؛ جعفری و دیگران، ۱۳۹۱)، مشاهده کرد که معمولاً این پهنه‌ها درصد مناسبی از کل محدوده‌ی آن منطقه را نیز به خود اختصاص می‌دهند.

اگرچه حفاظت تنوع زیستی هدف اول پارک‌های ملی و مناطق حفاظت شده است و این تناسب را می‌توان در نسبت پهنه‌های مختلف نیز مشاهده نمود، ولی این تناسب در پهنه‌بندی آثار طبیعی ملی معمولاً برهم می‌خورد و گردشگری هدف غالب می‌گردد. این در حالی است که آثار طبیعی ملی نسبت به پارک‌های ملی و مناطق حفاظت شده اولاً از وسعت بسیار کم‌تری برخوردار هستند و ثانیاً با توجه به این که معمولاً ذخیره‌گاه ژنتیکی یک گونه‌ی گیاهی یا جانوری هستند، حساسیت بالاتری دارند. حال اگر عامل تهدید دیگری غیر از گردشگری مانند چرای دام یا برداشت بی‌رویه، نیز همراه آن وجود داشته باشد سرنوشت گونه‌ای که انتخاب و جلب گردشگر در آن منطقه به خاطر آن بوده است، به کلی مورد تهدید قرار می‌گیرد. این موضوع را در مورد منطقه‌ی مورد مطالعه و گونه گیاهی لاله‌ی واژگون به وضوح می‌توان مشاهده نمود. حوزه‌ی آبخیز توف سفید در استان چهارمحال و بختیاری به‌واسطه‌ی وجود دشت لاله‌ی واژگون به عنوان یک اثر طبیعی ملی بی‌نظیر، دارای جاذبه‌های گردشگری در سطح ملی است و بنابراین در محدوده‌ی زمانی کمی حدود یک ماه (اردیبهشت) بسیار بیش‌تر از حد ظرفیت برد خود، مورد استفاده گردشگری قرار می‌گیرد. وجود گونه‌های گیاهی موسیر^۱ و بن‌سرخ^۲ به عنوان گونه‌های همراه لاله‌ی واژگون همچنین باعث جلب بسیاری از افراد محلی و سایر سودجویان غیر بومی برای برداشت و مصرف محلی یا فروش و کسب منافع اقتصادی به‌صورت همزمان با ورود گردشگران می‌شود. این منطقه همچنین جزو مراتع ییلاقی عشایر بختیاری بوده و بلافاصله بعد از تحمل فشار بیش از حد ظرفیت گردشگری، مورد فشار چرای دام نیز قرار می‌گیرد. از این‌رو حفظ پایداری و استمرار

1- *Allium hirtifolium*

2- *Allium jesdanum*

بهره‌وری گردشگران از این جاذبه‌ی گردشگری و جوامع محلی از گونه‌های دارویی و مرتعی آن لزوم یک برنامه‌ریزی مکانی و زمانی دقیق و نظارت بر اجرای آن را ضروری می‌سازد. تحقیق حاضر تلاشی در این زمینه بوده که نشان داد ۲۷/۱۵ درصد حوزه‌ی مورد نظر برای بهره‌وری سنتی چرای دام و ۲۰/۲۶ درصد آن برای استفاده گردشگری توان لازم را دارد به شرطی که تناوب زمانی و مکانی و ظرفیت برد اکولوژیک آن برای چرای دام و گردشگری رعایت شود. ۵ درصد حوزه نیز به دلیل ارزش حفاظت ژنتیکی لاله‌ی واژگون و جلوگیری از فرسایش خاک باید مورد حفاظت کامل و قرق قرار گیرد و از ورود گردشگر و دام در امان بماند.

از اقدامات حفاظتی دیگری که می‌توان برای نجات این گونه‌ی گیاهی انجام داد، مطالعه و تعیین نیازهای اکولوژیک آن برای کشت و توسعه در محل‌های مشابه رویشگاه طبیعی آن یا احیای رویشگاه‌هایی که قبلاً وجود داشته و اکنون از بین رفته است، می‌باشد. تعیین نیازهای اکولوژیک در مورد گونه‌ی گیاهی سوسن چلچراغ که یکی دیگر از آثار طبیعی ملی کشور است، انجام شده است (سعیدی فرد و همکاران، ۱۳۸۷). اما این مطالعه امکان توسعه‌ی کشت آن گونه‌ی گیاهی را بررسی نکرده است. در مورد لاله‌ی واژگون نیز اسلام زاده و همکاران (۱۳۸۸ و ۱۳۸۹) و حسینی و همکاران (۱۳۸۸) ویژگی‌های رویشگاهی این گونه را با جزئیات بیشتر و در مقیاس مناسب انجام داده‌اند. اگرچه در مطالعه حاضر به واسطه‌ی محدود در نظر گرفتن عوامل مورد استفاده در زون‌بندی و مقیاس مطالعه، محل‌های مناسب برای کشت و توسعه لاله‌ی واژگون یافت نشد ولی با توجه به نیازهای اکولوژیک آن که توسط اسلام‌زاده و همکاران (۱۳۸۸ و ۱۳۸۹) و حسینی و همکاران (۱۳۸۸) مشخص شده، قطعاً محل‌های مناسب برای این کار در محدوده‌ی مورد مطالعه نیز وجود دارد که شناسایی آن‌ها نیازمند مطالعات دقیق‌تر و در مقیاس مناسب است. بدین ترتیب در صورتی که وزن سایر معیارهای مؤثر در رویش لاله‌ی واژگون از جمله شیب زمین، جهت دامنه و ارتفاع نیز در فرایند پهنه‌بندی منطقه مورد مطالعه استفاده شود، می‌توان به نتایج متفاوتی دست یافت و چه بسا مناطقی را در محدوده یافت که شرایط مناسب را برای کشت لاله‌ی واژگون داشته باشد. در پژوهش حاضر بیش‌تر به عوامل پوشش گیاهی و خاک توجه شده، است زیرا این معیارها در حوزه‌ی توف سفید در معرض تغییر و تخریب شدید دام و انسان قرار دارند و هدف، شناسایی راهکارهای حفاظتی بیش‌تر در ارتباط با این عوامل بوده است.

منابع

- ۱- آرمان، محمدحسین، جمشید صالحی صدقیانی، سارا مزدهی و علی نظری. ۱۳۹۱. محاسبه‌ی میزان ناسازگاری ساختار سلسله‌مراتبی و ماتریس‌های مقایسات زوجی در فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی فازی، فصل‌نامه مطالعات مدیریت صنعتی، دوره‌ی ۱۰، شماره ۲۷، صص ۸۹-۱۱۲.
- ۲- اسلام‌زاده، نیلوفر، سیدمحسن حسینی، حمیدرضا مرادی و فرود آذری دهکردی. ۱۳۸۸. معرفی رویشگاه‌های جدید برای لاله‌ی واژگون با استفاده از GIS، مجله‌ی علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره‌ی ۱۱، شماره ۱، صص ۲۵۱-۲۶۱.
- ۳- اسلام‌زاده، نیلوفر؛ سید محسن حسینی و حمیدرضا مرادی. ۱۳۸۹. مطالعه‌ی رویشگاه لاله‌ی واژگون با استفاده از جدول النبرگ، فصل‌نامه‌ی علوم و فنون منابع طبیعی، دوره‌ی ۵، شماره‌ی ۱، صص ۸۳-۹۶.
- ۴- امیر احمدی، ابوالقاسم و حسن مظفری. ۱۳۹۱. تحلیل پهنه‌های مناسب توسعه اکوتوریسم در استان زنجان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)، فصل‌نامه تحقیقات جغرافیایی، دوره ۲۷، شماره ۳، صص ۱۳۶-۱۵۰.
- ۵- پرورش، حسین؛ الیاس پرورش و ماریا محمدی‌زاده. ۱۳۸۹. تعیین ظرفیت برد فیزیکی، ظرفیت برد واقعی و ظرفیت برد مؤثر جهت مجتمع اقامتی چاهو در منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی گنو، مرکز گردشگری علمی - فرهنگی دانشجویان ایران www.ISTTA.ir.
- ۶- جعفری، حمیدرضا و احمدانق. ۱۳۸۴. زون‌بندی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی گنو با استفاده از GIS، مجله‌ی محیط‌شناسی، دوره‌ی ۳۱، شماره ۳۸، صص ۳۷-۴۷.
- ۷- جعفری، علی، نبی‌اله یارعلی و لیلا باقری. ۱۳۹۱. شناسایی و تعیین اولویت مناطق مستعد توسعه‌ی اکوتوریسم در استان لرستان به روش شبکه‌ها، فصل‌نامه‌ی آمایش و توسعه‌ی پایدار، شماره ۴، صص ۹-۱۹.
- ۸- جوزی، سیدعلی و نسرین مرادی مجد. ۱۳۹۰. ارزیابی توان اکولوژیکی منطقه بوالحسن دزفول به منظور استقرار کاربری گردشگری به روش SMITH، فصل‌نامه محیط زیست و توسعه. دوره ۲، شماره ۳، صص ۷-۱۴.
- ۹- حسن‌پور، محمود، زینب احمدی و حسن الیاسی. ۱۳۹۰. تعیین ظرفیت پذیرش گردشگری در مناطق کویری و بیابانی ایران (نمونه‌ی موردی: شهداد، مرنجاب- بندریگ و مصر- فرحزاد)، فصل‌نامه‌ی مطالعات گردشگری، شماره‌ی ۱۴، صص ۱۷۷-۱۹۷.
- ۱۰- حسینی، سیدمحسن، حمیدرضا مرادی و فرود آذری دهکردی. ۱۳۸۸. معرفی رویشگاه جدید برای لاله واژگون با استفاده از GIS، مجله‌ی علوم و تکنولوژی محیط‌زیست، دوره ۱۱، شماره ۴۰، صص ۲۵۱-۲۶۱.
- ۱۱- دهدار درگاهی، محمد و مجید مخدوم. ۱۳۸۱. زون‌بندی پارک ملی گلستان، مجله محیط‌شناسی، شماره ۲۹، صص ۷۱-۷۷.
- ۱۲- دهدار درگاهی، محمد؛ محمود کرمی و نعمت‌الله خراسانی. ۱۳۸۶. زون‌بندی منطقه‌ی شکار ممنوع دیلمان و درفک با استفاده از GIS، مجله محیط‌شناسی، شماره ۴۳، صص ۵۱-۶۰.
- ۱۳- زاهدی، شمس‌السادات. ۱۳۸۲. اکوتوریسم و پایداری، فصل‌نامه‌ی مدرس علوم انسانی، دوره ۱۱، شماره ۱، صص ۶۱-۶۸.

- ۱۴- سعیدی فرد، مرتضی، سیدمحسن حسینی، حمیدرضا مرادی و محمدنقی پاداشت دهکایی. ۱۳۸۷. ارزیابی اکولوژیک روبشگاه سوسن چلچراغ در گیلان جهت تعیین نیازهای اکولوژیک گونه، مجله‌ی علوم محیطی، دوره ۵، شماره ۴، صص ۶۵-۷۶.
- ۱۵- سلطانی، زهرا و سید هدایت‌الله نوری. ۱۳۸۹. ارزیابی توان محیطی شهرستان خوانسار به منظور توسعه‌ی توریسم (با استفاده از GIS)، فصل‌نامه‌ی تحقیقات جغرافیایی، دوره ۴، شماره ۹۹، صص ۷۷-۱۰۰.
- ۱۶- شایان، سیاوش و اسماعیل پارسایی. ۱۳۸۶. امکان‌سنجی نواحی مستعد توسعه‌ی اکوتوریسم در استان کهگیلویه و بویراحمد، فصل‌نامه‌ی مدرس علوم انسانی (ویژه‌نامه جغرافیا)، شماره ۵۳، صص ۱۵۳-۱۸۱.
- ۱۷- شجاعی، مسلم؛ مژگان تراب احمدی و مهشید منزوی. ۱۳۹۲. ارزیابی توانمندی پهنه‌های مستعد توسعه طبیعت گردی (مورد مطالعه: استان قم). مجله آمایش جغرافیایی فضا، سال ۳، شماره ۹، صص: ۶۵-۸۲.
- ۱۸- شرکت مشاور دشت سبز فلات. ۱۳۸۳. مطالعات تفصیلی- اجرایی حوزه آبخیز توف سفید و بنو استکی. اداره‌ی کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان چهارمحال و بختیاری.
- ۱۹- شیخ، آرمان؛ علی جعفری و نبی‌الله یارعلی. ۱۳۹۱. زون‌بندی منطقه‌ی حفاظت‌شده‌ی قیصری بر اساس مدل‌های اکولوژیکی حفاظت و تفرج و نظرات کارشناسی، فصل‌نامه‌ی آمایش و توسعه پایدار، شماره ۵، صص ۸۷-۹۶.
- ۲۰- صنایع گلدوز، ساناز و مجید مخدوم فرخنده. ۱۳۸۸. برآورد ظرفیت برد اجتماعی-روانی گردشگری در مکان‌های مقدس و پرانرژی (مطالعه‌ی موردی: تخت سلیمان ایران)، محیط‌شناسی، شماره ۵۱، صص ۳۷-۴۴.
- ۲۱- طاهری‌دمنه، محسن؛ سکینه فرمانی و رضا مستوفی‌الممالکی. ۱۳۹۰. بررسی چالش‌های موجود در صنعت گردشگری شهر شیراز در ارتباط با محدودیت مراکز اقامتی. مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای. دوره ۲، شماره ۸، صص ۱۱۷-۱۳۲.
- ۲۲- طیبیان، منوچهر؛ احد ستوده؛ کامران شایسته و رضا چلبیانلو. ۱۳۸۶. جستاری بر مفاهیم و روش‌های برآورد کمی ظرفیت برد و ارائه‌ی یک نمونه‌ی کاربردی بر پایه تجربه‌ی برنامه‌ریزی راهبردی توسعه‌ی گردشگری عباس‌آباد - گنج‌نامه همدان، نشریه‌ی هنرهای زیبا، شماره‌ی ۲۹، صص ۱۷-۲۸.
- ۲۳- فراشی، آریتا و میترا شریعتی. ۱۳۹۲. زون‌بندی حفاظتی پارک ملی کلاه قاضی با رویکرد ارزیابی چندمعیاره، فصل‌نامه‌ی علوم و مهندسی محیط‌زیست، شماره‌ی ۵۷، صص ۷۵-۸۴.
- ۲۴- فرهودی، رحمت‌الله و محمود شورچه. ۱۳۸۶. برآورد ظرفیت برد گردشگری معبد آناهیتای شهر کنگاور، فصل‌نامه‌ی مطالعات جهانگردی، شماره ۷، صص ۱۹-۴۳.
- ۲۵- قدسی‌پور، حسن. ۱۳۸۱. مباحثی در تصمیم‌گیری چندمعیاره. چاپ سوم، تهران، انتشارات دانشگاه امیرکبیر.
- ۲۶- کلانتری، محسن و رقیه پرچیانلو. ۱۳۸۷. جاذبه‌های بوم‌گردی در مناطق حفاظت‌شده‌ی استان زنجان. زنجان. انتشارات آذر کلک.
- ۲۷- مجنونیان، هنریک. ۱۳۷۹. مناطق حفاظت‌شده‌ی ایران (مبانی و تدابیر حفاظت از پارک‌ها و مناطق). تهران. انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست.

- ۲۸- مجنونیان، هنریک. ۱۳۸۲. راهنمای طرح‌ریزی پارک‌های ملی. انتشارات سازمان حفاظت محیط‌زیست.
- ۲۹- مخدوم، مجید. ۱۳۷۴. شالوده‌ی آمایش سرزمین. چاپ دوم، تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳۰- محلاتی، صلاح‌الدین. ۱۳۸۰. درآمدی بر جهانگردی. تهران، انتشارات دانشگاه شهید بهشتی.
- ۳۱- نجمی‌زاده، سعیده و احمدرضا یآوری. ۱۳۸۴. ارزیابی توان محیط‌زیستی پارک ملی خبر برای زون‌بندی و برنامه‌ریزی به کمک GIS. فصل‌نامه‌ی محیط‌شناسی، دوره‌ی ۳۱، شماره ۳۸، ۴۷-۵۸.
- ۳۲- نهرلی، داوود و سحر رضایی. ۱۳۸۱. بررسی و معرفی ظرفیت برد تفرجگاهی، مجله‌ی محیط‌شناسی، شماره ۲۹، صص ۱۰۱-۱۱۲.
- 33- Akhtar M., Rahman A., Igbal M., Sener B. and Erdogan, I . 2003. New class of steroidal alkaloids from *Fritillaria imperialis*. *Phytochemistry Journal*, 63: 115-122.
- 34- Badfar, S., Shiran B., Kohgard M., Mommenni H., and Hafizi, A .2012. Assessment of genetic diversity and structure of Imperial Crown (*Fritillaria imperialis* L.) populations in the Zagros region of Iran using AFLP, ISSR and RAPD markers and implications for its conservation. *Biochemical systematics and Ecology Journal*, 42: 35-48.
- 35- Helsper, J., Bucking, M., Muresan, S., Blaas, J., and Wietsma, W. 2006. Identification of the Volatile Component (s) Causing the Characteristic Foxy Odor in Various Cultivars of *Fritillaria imperialis* L. (Liliaceae). *Journal of Agricultural and food chemistry*, 17: 1-5.
- 36- Mohammadi-Dehcheshmeh M., Khalighi, A., Naderi, A., Sardari, M., and Ebrahimie, E. 2008. A reliable explant for direct bulblet regeneration of endangered wild populations of *Fritillaria imperialis* L., *Acta Physiologiae Plantarum*, 30: 395-399.
- 37- Rahman, A., Akhtar, M.N., Choudhary, M.I., Tsuda, Y., Sener, B., Khalid, A., and Parvez, M. 2002. New Steroidal Alkaloids from *Fritillaria imperialis* and Their Cholinesterase Inhibiting Activities. *Chemical and Pharmaceutical Bulletin*, 50(8):1013-1016.
- 38- UNWTO. 2002. The British ecotourism market. World Tourism Organisation. Available at: <http://pub.unwto.org/>
- 39- Zhao, C., and Cheng N.G. 2006. GIS-assisted modelling of the spatial distribution of Qinghai spruce (*Picea crassifolia*) in the Qilian Mountains, northwestern China based on biophysical parameters. *Ecological Modelling*, 191: 478-500.

