Archive of SID

مکان‌یابی زمین‌های مناسب کاشت بادام‌کوهی با فنون GIS و روش AHP در حوضه آبخیز مورد غفار شهرستان ایذه

چکیده

در این پژوهش باهدف گسترش فضای سبز (درختکاری) در حوضه آبخیز برای جلوگیری از فرسایش و همچنین بازسازی مکان‌های تخریب‌شده، به بررسی مکان‌یابی زمین‌های مناسب کاشت بادامک در حوضه آبخیز مورد غفار شهرستان ایذه واقع در شمال شرقی استان خوزستان در تابستان ۱۳۹۰ پرداخته شد. برای این منظور، ۹ پارامتر تأثیرگذار شامل میانگین بارش سالانه، میانگین دمای سالانه، طبقات ارتفاعی، شیب، جهات شیب، زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی، عمق خاک و بافت خاک به‌عنوان معیارهای مناسب انتخاب شدند و نقشه‌های آن‌ها در GIS تولید شد. از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP برای وزن دهی به نقشه‌ها، استفاده گردید. با ترکیب نقشه‌های معیار در GIS، نقشه‌ی مکان‌یابی در ۴ کلاس تناسب، تولید گردید. نتایج تحقیق نشان داد که ۳۷ درصد عرصه به مساحت ۸۱۴ هکتار برای کاشت بادامک بسیار مناسب است که با جهت‌های جغرافیایی شمالی و جنوبی بوده و بر ارتفاعات بالای منطقه (۱۳۰۰-۱۰۰۰ متر) منطبق است.

واژگان کلیدی: مکان‌یابی، بادامک، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، حوضه آبخیز مورد غفار، روش تصمیم‌گیری چند شاخصه.

جعفر مرشدی[۱]

اسماعیل کوراوند[۲*]

۱. استادیار گروه جغرافیا، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

۲. دانش‌آموخته‌ی کارشناسی ارشد اقلیم‌شناسی در برنامه‌ریزی محیطی، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

* مسئول مکاتبات:

e.koravand@iauahvaz.ac.ir

کد مقاله: ۱۳۹۴۰۴۰۲۵۹

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۰۴/۱۲

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۴/۰۵/۲۵

این مقاله برگرفته از پایان کارشناسی ارشد است.

مقدمه

درخت کیمیای سبزی است که هیچ جایگزینی ندارد. دخالت‌های گوناگون انسانی در حوضه آبخیز مورد غفار که بدون آینده‌نگری و تنها برای گذران زندگی روزمره؛ مانند چرای شدید و بی‌رویه دام، زیر کشت بردن زمین‌های شیب‌دار و تبدیل آن‌ها به دیمزارهای نامناسب و...صورت پذیرفته است، با از بین بردن پوشش گیاهی حوضه آبخیز در بسیاری از مکان‌ها، زمینه را جهت فرسایش سازندهای زمین‌شناسی منطقه، فراهم آورده است (سازمان جهاد کشاورزی خوزستان، ۱۳۸۵) و درستی این جمله‌ی شاتو بریان که می‌گوید: جنگل‌ها قبل از انسان و بیابان‌ها بعد از انسان به وجود آمده‌اند؛ را یادآوری می‌نماید (میربادین، ۱۳۸۴). سرانه جنگل در جهان ۰/۸ هکتار است درحالی‌که این شاخص در کشورمان از حدود ۰/۲ هکتار فراتر نمی‌رود. مطابق نظر کارشناسان جهانی ازجمله FAO، چنانچه سطح جنگل‌های هر کشور کمتر از ۲۵ درصد خاک آن باشد، ازنظر محیط‌زیست انسانی وضعیت بحرانی در آن کشور حاکم می‌شود. در حال حاضر سطح پوشش جنگل در ایران حدود ۷/۵ درصد مساحت کشور است. لذا، گسترش فضای سبز در سرزمین ما، امری ضروری است (هاشم‌پور، ۱۳۸۸).

کاشت بادامک (*Amygdalus Scoparia*)، یک‌راه حل اساسی برای جلوگیری از فرسایش و بازسازی مکان‌های تخریب‌شده در منطقه است که به‌عنوان گونه‌ای یاور و پیش‌آهنگ، می‌تواند بستر مناسب را برای استقرار درختان دیگر مانند بلوط (*Quercus Persica*) و بنه (*Pistacia Atlantica*)، فراهم آورد (اداره کل منابع طبیعی خوزستان، ۱۳۸۲).

www.SID.ir

Archive of SID

مکان‌یابی فعالیتی است که امکان انتخاب مکان مناسب برای کاربری خاص را فراهم می‌آورد. با پیچیده‌تر شدن عوامل مؤثر در مکان‌یابی، به‌ناچار باید به استفاده از روش‌های علمی و مدرن روی آورد. به‌ندرت فرد یا سازمان، بر اساس یک معیار تصمیم می‌گیرد. اکثر تصمیم‌گیری‌ها، چند معیارهاست. عوامل مؤثر در مکان‌یابی یا معیارها، مواردی هستند که بر روی تصمیم تأثیرگذارند که هر یک به شاخص‌هایی که قابل‌اندازه‌گیری هستند، خرد می‌شوند. روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی AHP یک روش تصمیم‌گیری چند معیاری چند شاخصه است که از ساختار سلسله مراتبی یا ساختار شبکه‌ای برای نشان دادن یک مسئله تصمیم‌گیری استفاده می‌کند و سپس اولویت‌بندی برای گزینه‌ها را بر اساس قضاوت تصمیم‌گیرنده در سراسر سیستم انجام می‌دهد و می‌تواند در ارزیابی معیارهای کیفی و کمی مورداستفاده قرار گیرد. به این دلیل که این روش، متغیرهای تصمیم را در سطوح متوالی از اهمیت سازمان‌دهی می‌کند، به آن روش تحلیل سلسله مراتبی گفته می‌شود (فرقانی و همکاران، ۱۳۸۷). این روش را می‌توان به‌عنوان ابزار رسیدن به‌اتفاق آرا مورداستفاده قرارداد که در آن‌یک گروه باید به اتخاذ تصمیم بپردازند (Malczewski, 1999). روش سلسله‌مراتب تحلیلی را می‌توان در یکپارچگی با روندهای تصمیم‌گیری مبتنی بر سامانه اطلاعات جغرافیایی در نظر گرفت (پرهیزکار و همکاران، ۱۳۸۵).

sener و همکاران (۲۰۱۰) با تلفیق GIS و AHP به مکان‌یابی دفن پسماند در ناحیه حوضه آبگیر دریاچه‌ی بیسی هیر (Beysehir Lake) در کانیای ترکیه پرداختند.Elfrengren و همکاران (۲۰۰۷) در فنلاند، به کمک GIS و AHP و با واردکردن عوامل کیفی و کمی و ترکیب آن‌ها در تصمیم‌گیری؛ استراتژی‌های لازم برای جایگزینی صنایع جنگلی را تدوین کردند.

Ananda و همکاران (۲۰۰۶) در استرالیا؛ مکان‌یابی جنگل به روش تصمیم‌گیری چند معیاره MCDM و AHP را انجام داده است.

مرادی مجد (۱۳۸۹) به ارزیابی شرایط رویشگاهی بادام‌کوهی (*Amygdalus scoparia*) در منطقه ابوالحسن دزفول در رشته‌کوه‌های زاگرس در GIS و به روش AHP پرداخته است. امیر کرم و همکاران (۱۳۸۸) ارزیابی و پهنه‌بندی تناسب زمین برای توسعه فیزیکی شهر کرج بر پایه‌ی فاکتورهای طبیعی و روش AHP را انجام داده‌اند. عبد الخانی و همکاران (۱۳۸۸) به کاربرد GIS و AHP در پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش و مقایسه ارجحیت عوامل مؤثر در ایجاد لغزش در حوضه آبخیز منشاد یزد پرداخته‌اند. متکان و همکاران (۱۳۸۷) مکان‌یابی مناطق مناسب جهت دفن پسماند با استفاده ازGIS در شهر تبریز را انجام داده‌اند. آرمان قاضی عسگری و همکاران (۱۳۹۰) در اصفهان به ارائه روشی مناسب جهت مکان‌یابی پارکینگ عمومی مبادرت نمودند. سالاریان و همکاران (۱۳۸۷) به بررسی نیاز رویشگاهی گونه بادامک (*Amygdalus scoparia Spach*) در جنگل‌های زاگرس چهارمحال و بختیاری پرداختند. زبردست (۱۳۸۰) کاربرد AHP در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای را تشریح کرده است. فرج زاده اصل و همکاران (۱۳۸۰) ناحیه بندی اگروکلیمایی استان همدان با استفاده از GIS با تأکید بر گندم دیم را انجام داده‌اند. الوانی نژاد (۱۳۷۸) گونه بادام‌کوهی (*Amygdalus scoparia*) را در استان فارس بررسی کرده است.

در این مقاله با بهره‌برداری از داده‌های اقلیمی و زمینی و تبدیل آن‌ها به نقشه در محیط GIS و مقایسه و وزن دهی به نقشه‌ها با روش AHP؛ زمین‌های مناسب کاشت بادامک در حوضه آبخیز مورد غفار، مکان‌یابی شده است و در قالب نقشه‌ی تناسب مکانی با دارا بودن مختصات جغرافیایی به شکل طول و عرض جغرافیایی و UTM و به‌عبارتی‌دیگر مختصات جغرافیایی متریک مرکاتور جهانی و با کارایی پیاده‌سازی در سرزمین؛ تولید، چاپ و به شکل رقومی و کاغذی ارائه گردیده است.

مواد و روش‌ها

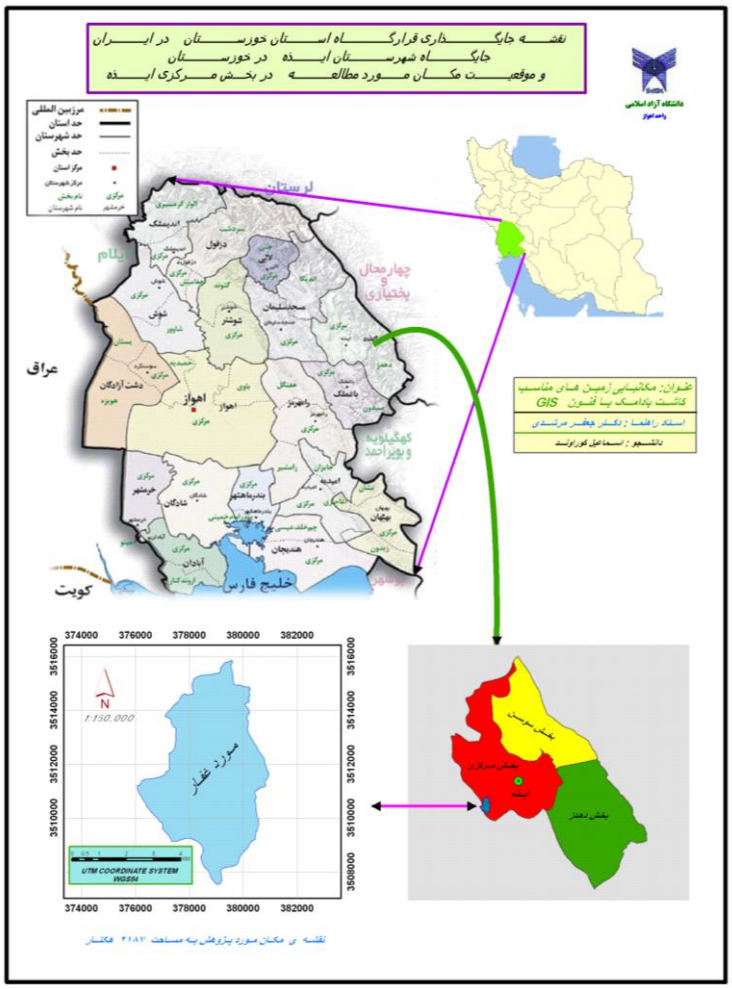
محدوده موردمطالعه به نام حوضه آبخیز مورد غفار با مختصات جغرافیایی ″۳۲ ′۴۱ °۴۹ تا ″۳۵ ′۴۴ °۴۹ طول شرقی از نیمروز گرینویچ و ″۴۷ ′۴۱ °۳۱ تا ″۲۰ ′۴۶ °۳۱ عرض شمالی از مدار استوا و به مساحت ۲۱/۸۷ کیلومترمربع واقع در ۲۰ کیلومتری جنوب غربی شهرستان ایذه و در شمال شرقی استان خوزستان قرار دارد. استان خوزستان نیز در جنوب غربی ایران‌زمین واقع است (شکل ۱).

www.SID.ir

Archive of SID

در راستای انجام این پژوهش، پس از بررسی‌های کتابخانه‌ای و میدانی و انتخاب حوضه‌ی آبخیز مورد غفار برای تحقیق؛ با تهیه، تنظیم توزیع پرسشنامه‌های لازم بین ۷ نفر از کارشناسان خبره و باتجربه برای گزینش معیارها و زیرمعیارها و ارزش‌دهی و رتبه‌بندی آن‌ها با اعمال دیدگاه‌های کارشناسان، نه/۹ معیار تأثیرگذار شامل؛ ارتفاع، شیب، جهت شیب، زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، عمق خاک، بافت خاک، بارش و دما برای شرکت دادن آن‌ها در فرآیند مکان‌یابی کاشت بادامک انتخاب شدند. شکل ۲ نمودار روش کار را نشان می‌دهد. برای تولید و کارتوگرافی نقشه از معیارها بهروش‌های گوناگون زیر اقدام شد:

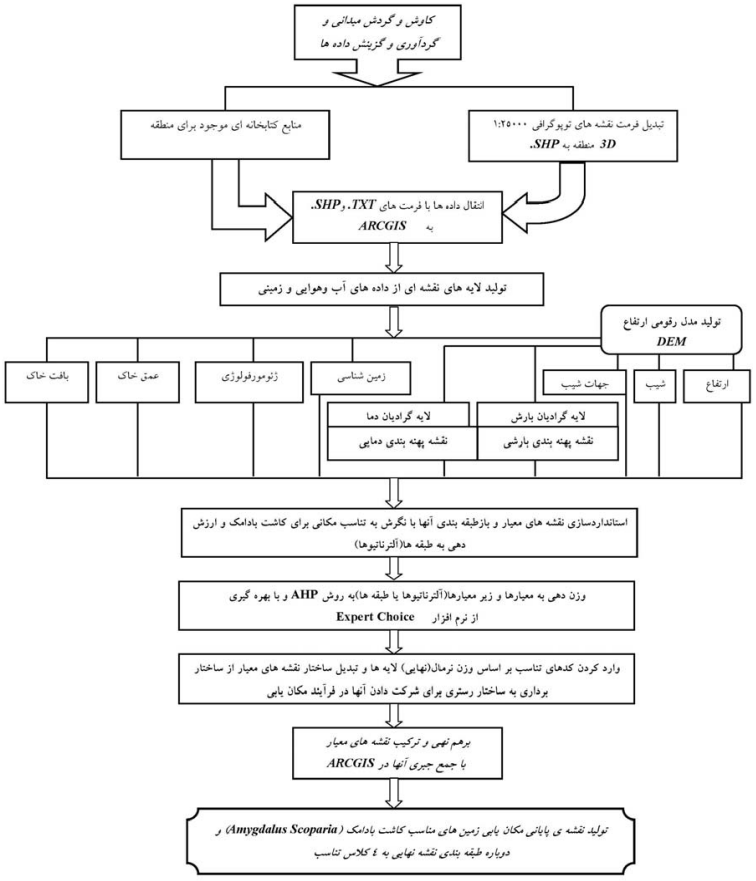
برای تولید و پردازش نقشه‌های معیار طبقه‌های ارتفاعی، شیب و جهت‌های شیب؛ در آغاز مرز حوضه آبخیز روی نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰ رقومی توپوگرافی با قالب DWG در محیط نرم‌افزار AUTOCAD مشخص و ترسیم گردید. سپس مرز و خطوط منحنی‌های میزان و نقاط ارتفاعی به فرمتSHP. تبدیل و در محیط ARCGIS فراخوانده شدند.



شکل ۱: نقشه موقعیت جغرافیایی استان خوزستان در جنوب غرب کشور، شهرستان ایذه در شمال شرق خوزستان و حوضه آبخیز مورد غفار در جنوب غربی ایذه (منبع: نگارنده).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲: نمودار روش پژوهش مکان‌یابی برای کاشت بادامک در حوضه آبخیز مورد غفار شهرستان ایذه (منبع: نگارنده).

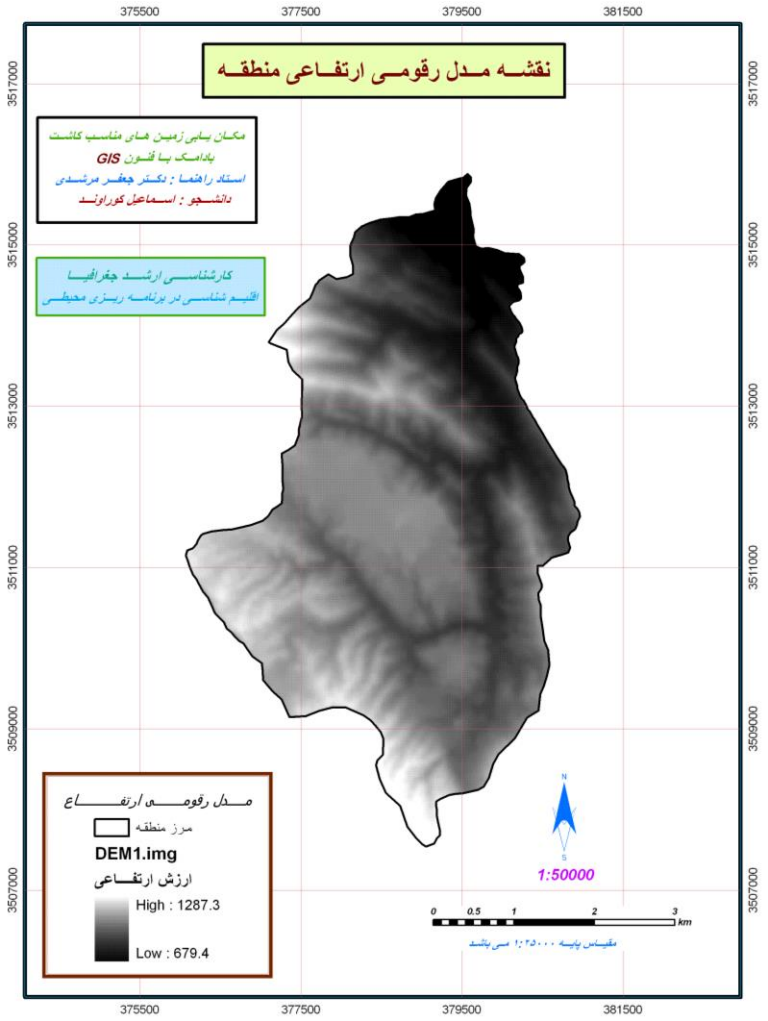
با بهره‌گیری از نقاط ارتفاعی در ARCGIS، نخست مدل رقومی ارتفاع به روش درون‌یابی فضایی، با پیکسل سایز ۲۰ متر برای حوضه آبخیز تهیه شد (شکل ۳).

سپس در محیط ArcMap؛ مدل رقومی ارتفاع، باز کلاسه‌بندی شد و نقشه‌های؛ طبقات ارتفاعی، شیب به درصد و جهت‌های جغرافیایی شیب، به شکل رستری و برداری، تولید شدند و برای شرکت دادن آن‌ها در فرآیند مکان‌یابی، نقشه‌های فوق با اعمال دیدگاه کارشناسی، در چهار/۴ کلاس باز طبقه‌بندی شدند (شکل ۴).

تهیه و پردازش نقشه‌های معیار زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی، عمق خاک و بافت خاک‌های حوضه آبخیز مورد غفار، با بهره‌گیری از منابع کتابخانه‌ای و فایل‌های رقومی مربوط به مطالعات گذشته‌ی سازمان جهاد کشاورزی خوزستان که بر اساس بررسی‌های میدانی و آزمایشگاهی و تفسیر عکس‌های هوایی در مقیاس ۱:۲۰۰۰۰ انجام پذیرفته است؛ گردآوری، خلاصه‌سازی و در پایان به نقشه‌های موردنیاز در GIS تبدیل شدند و بانک اطلاعات نقشه‌های؛ سازندهای زمین‌شناسی، واحدهای ژئومورفولوژی، بافت خاک و عمق خاک‌های حوضه آبخیز مورد غفار، ویرایش و تکمیل گردید و در ۴ گروه، طبقه‌بندی دوباره شدند (شکل ۵).

www.SID.ir

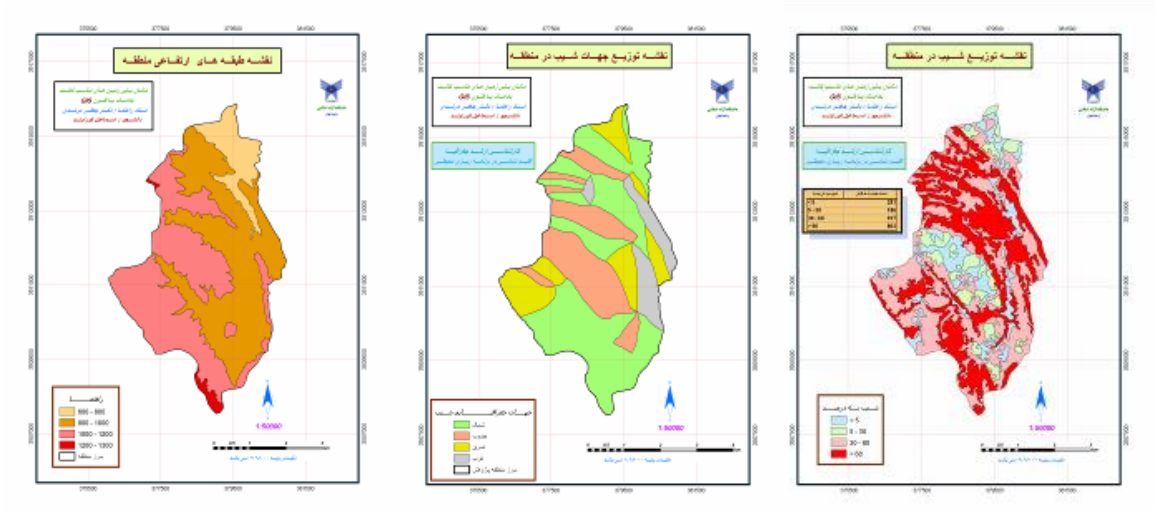
Archive of SID



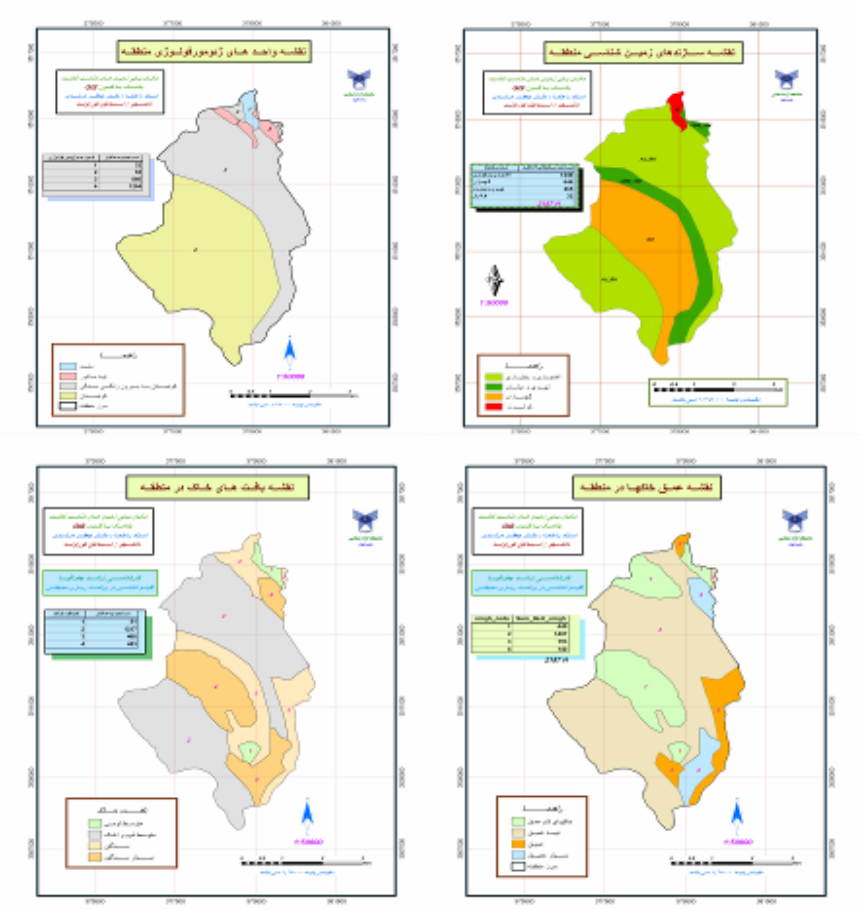
شکل ۳: نقشه تصویر مدل رقومی ارتفاعی حوضه آبخیز مورد غفار (منبع: نگارنده).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤: نقشه‌های باز طبقه‌بندی‌شده شیب، جهت‌های شیب و طبقه‌های ارتفاعی در حوضه آبخیز مورد غفار (منبع: نگارنده).

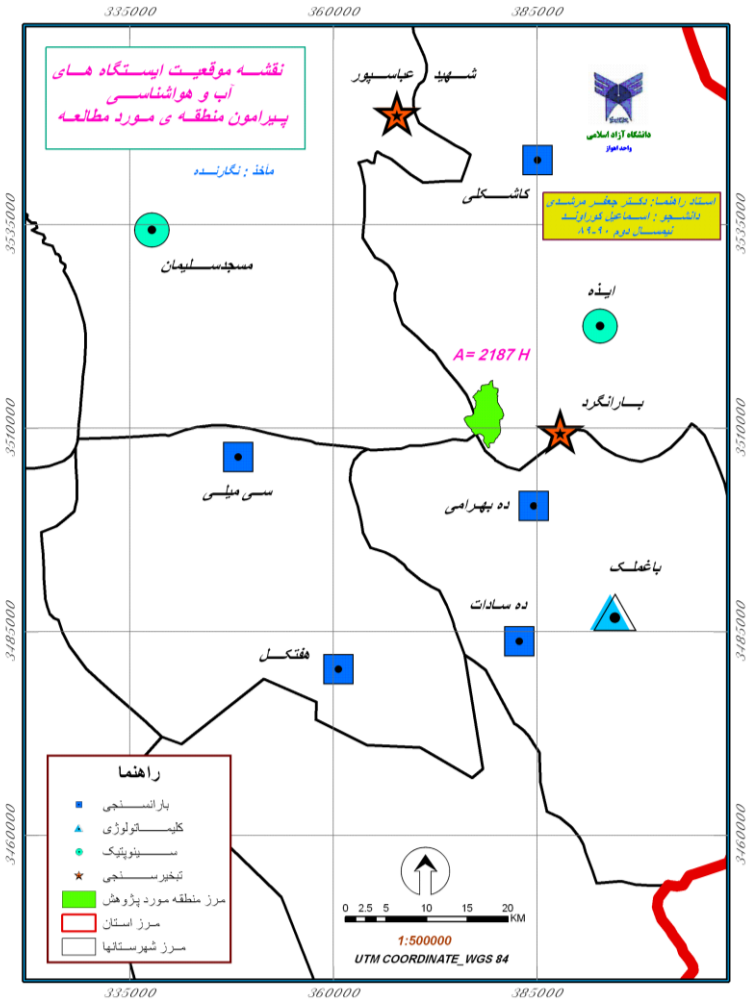


شکل ٥: نقشه‌های باز طبقه‌بندی‌شده سازندهای زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی، عمق خاک و بافت خاک‌ها در حوضه آبخیز مورد غفار (منبع: نگارنده).

www.SID.ir

Archive of SID

برای تولید نقشه‌های معیار طبقه‌های بارش و گروه‌های دما در حوضه آبخیز مورد غفار، در آغاز داده‌های مربوط به ۱۰ ایستگاه آب و هواشناسی گزینش‌شده‌ی پیرامون منطقه در دوره‌ی زمانی ۳۰ ساله (۲۰۰۵-۱۹۷۵) از مراجع و منابع موردنظر؛ گردآوری و به هنگام شدند و در محیط نرم‌افزار اکسل، وارد گردیدند و با فرمتDBF.، در محیط GIS فراخوانی و تبدیل به لایه نقشه‌ای نقطه‌ای شدند (شکل ۶).

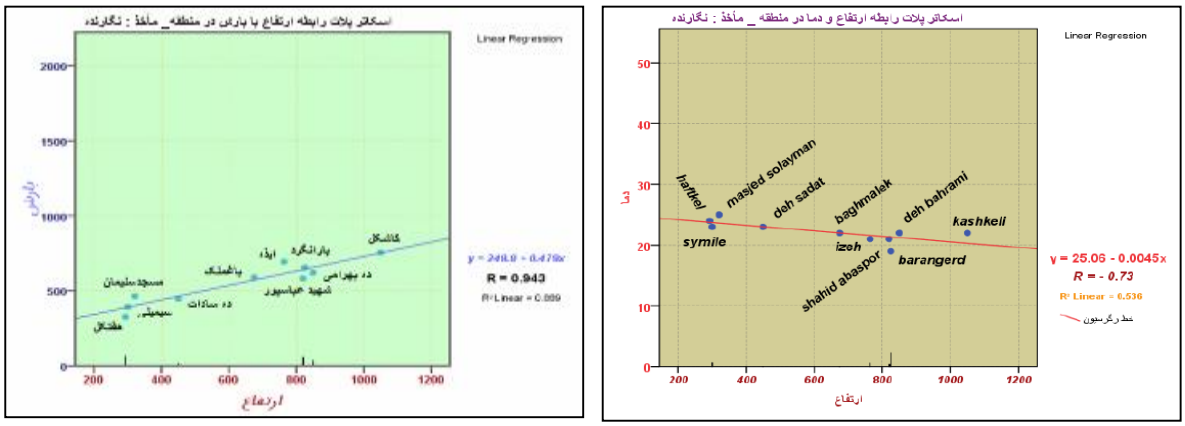


شکل ٦: نقشه‌ی پراکنش ایستگاه‌های آب و هواشناسی پیرامون حوضه آبخیز مورد غفار (منبع: نگارنده).

با نگرش به کوهستانی بودن منطقه؛ نخست با بهره‌گیری از نرم‌افزار آماری SPSS ویرایش هفدهم، ضریب همبستگی پیرسون عناصر اقلیمی بارش و دما به‌عنوان متغیرهای وابسته در رابطه با عامل اقلیمی ارتفاع به‌عنوان متغیر مستقل، محاسبه گردید و نمودار پراکندگی روابط پارامترهای اقلیمی بالا ترسیم شد و معادله‌های رگرسیونی آن‌ها با روش کمترین مربعات محاسبه گردید (شکل ۷).

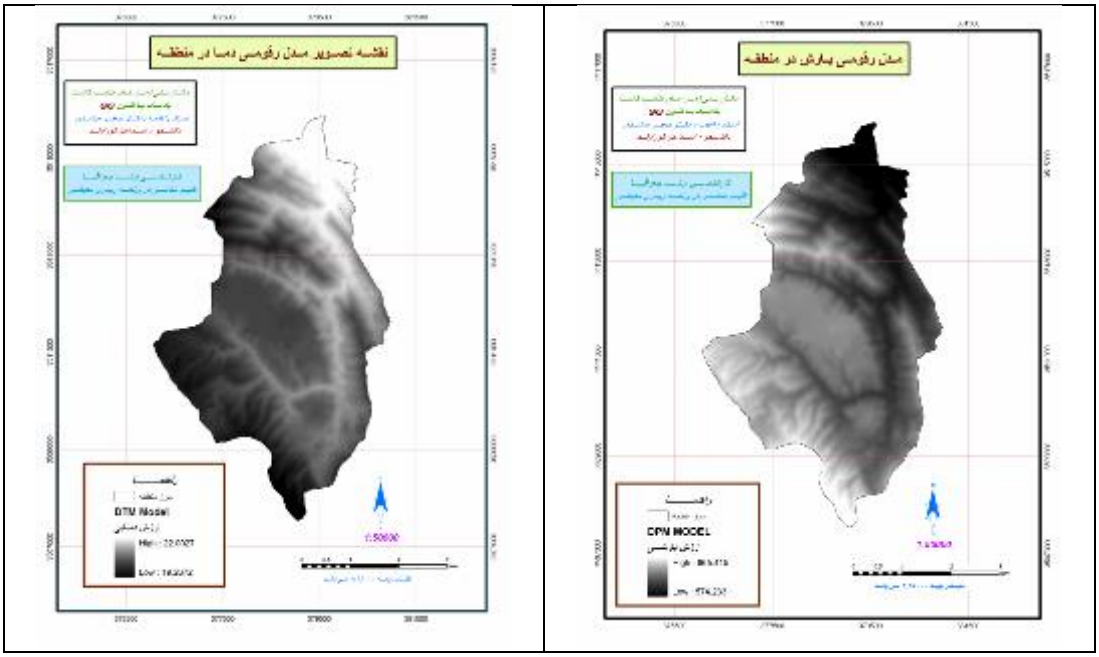
www.SID.ir

Archive of SID



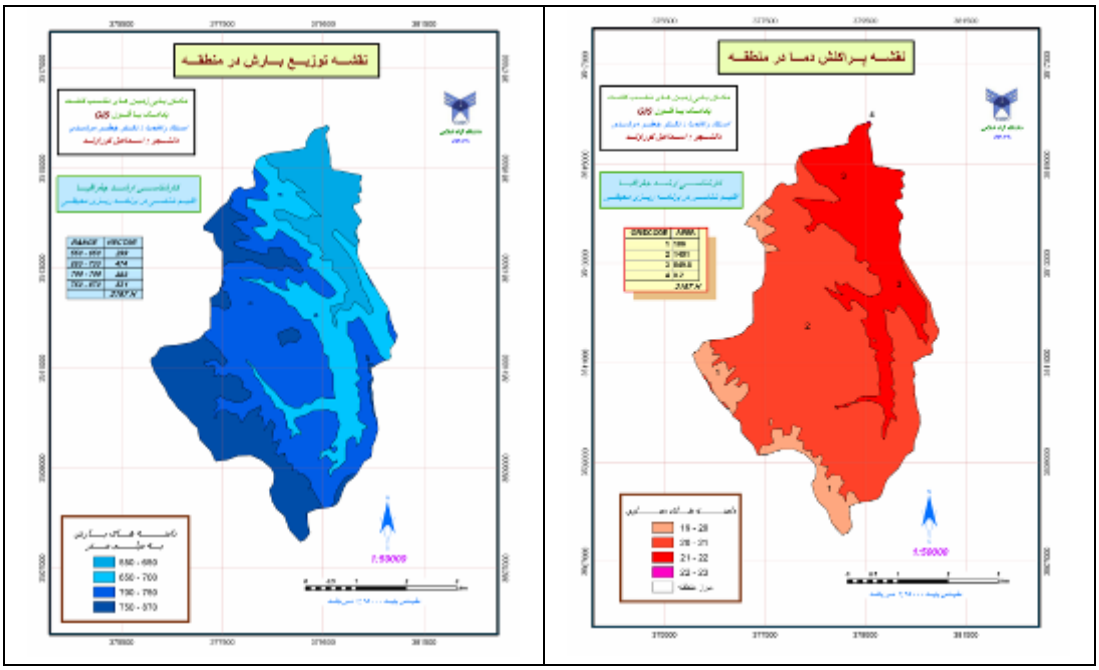
شکل ۷: نمودارهای پراکندگی روابط ارتفاع با بارش و دما در حوضه آبخیز مورد غفار (منبع: نگارنده).

با نگرش به کارآمدی بالای سامانه اطلاعات جغرافیایی ARCGIS؛ در محیط ArcMap و ابزار Spatial Analyst آن، با به‌کارگیری مدل رقومی ارتفاع و معادله‌های گرادیان بارش و دما در رابطه‌ی با ارتفاع، نخست مدل رقومی بارش برای حوضه آبخیز مورد غفار با اعمال معادله‌ی $۰/٤۷۹*DEM+۲٤۸/۸$ و سپس مدل رقومی دما از معادله‌ی $-۰/۰۰٤٥*DEM+۲٥/۰٦$، تولید گردید و سرانجام نقشه‌های معیار طبقات بارش و دما هرکدام در ۴ طبقه برای منطقه و به‌منظور شرکت دادن آن‌ها در فرآیند AHP در راستای مکان‌یابی زمین‌های مناسب کاشت بادام‌کوهی، پردازش و تهیه شدند (شکل ۸).



www.SID.ir

Archive of SID

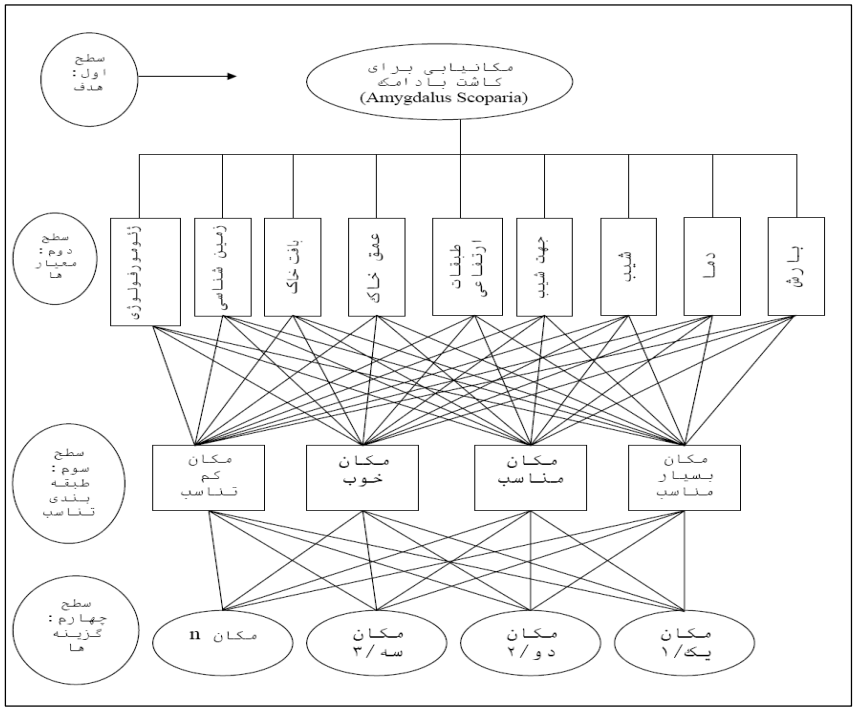


شکل ۸: نقشه تصویر مدل‌های رقومی بارش و دما و نقشه‌های تولیدی از آن‌ها (پراکنش بارندگی و دما) در حوضه آبخیز مورد غفار شهرستان ایذه (منبع: نگارنده).

برای مکان‌یابی و وزن دهی به معیارها و زیرمعیارها (آلترناتیوها) از روش AHP که توسط ریاضیدان و پژوهشگر امریکایی به نام توماس. ال. ساتی (Thomas L.saaty) و بر اساس تحلیل انسان درباره‌ی مسائل پیچیده، در دهه ۱۹۷۰، نوآوری و پیشنهاد گردیده است، به شرح پی‌نوشت استفاده شد: بر پایه اصل تجزیه در AHP؛ نخست نمودار سلسله مراتبی؛ هدف، معیارها و آلترناتیوها ایجاد شد (شکل ۹).

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹: نمودار سلسله مراتبی مکان‌یابی زمین‌های مناسب کاشت بادامک در حوضه آبخیز مورد غفار شهرستان ایذه (منبع: نگارنده).

در گام دوم و بنا بر اصل قضاوت مقایسه‌ای، به مقایسه‌های دوبه‌دو از عناصر (معیارها) پرداخته شد. برای مقایسه زوجی معیارها، درروش AHP، معمولاً مقیاس فاصله‌ای (نقطه‌ای) ۱ تا ۹ مورداستفاده قرار می‌گیرد. عددهای ۲ و ۴ و ۶ و ۸ ارزش بینابینی دارند (جدول ۱).

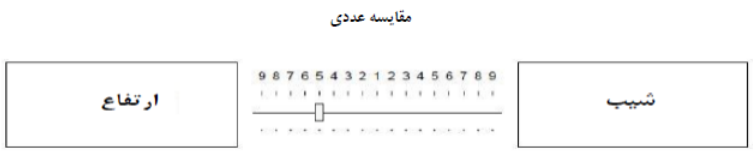
جدول ۱: مقیاسی برای مقایسه دوبه‌دو (منبع: Satty, 1980).

شدت اهمیت	تعریف
۱	اهمیت برابر
۲	اهمیت برابر تا اهمیت متوسط
۳	اهمیت متوسط
۴	اهمیت متوسط تا اهمیت قوی
۵	اهمیت قوی
۶	از اهمیت قوی تا اهمیت خیلی قوی
۷	اهمیت خیلی قوی
۸	از اهمیت خیلی قوی تا اهمیت فوق‌العاده قوی
۹	اهمیت فوق‌العاده قوی

مقایسه‌های دوبه‌دو از معیارها وآلترناتیوها و وزن دهی به آن‌ها، در محیط نرم‌افزار Expert Choice که به‌وسیله‌ی ساتی و فورمن نوشته‌شده است، انجام شد (شکل ۱۰).

www.SID.ir

Archive of SID



	ارتفاع	شیب	جهت شیب	زمین شناسی	ژئومرفولوژی	عمق خاک	بافت خاک	بارش	دما
ارتفاع		۵	۳	۵	۳	۳	۳	۱	۳
شیب			۳	۳	۳	۱	۱	۵	۳
جهت شیب				۱	۱	۱	۱	۵	۳
زمین شناسی					۳	۳	۳	۳	۱
ژئومرفولوژی						۳	۳	۳	۱
عمق خاک							۱	۳	۳
بافت خاک								۴	۳
بارش									۳
دما	۰/۰۹= نرخ سازگاری								

شکل ۱۰: ماتریس مقایسه دوبه‌دو و دستیابی به نرخ سازگاری ۰/۰۹ در نرم‌افزار EC (منبع: نگارنده).

اعداد قرمز ماتریس، معکوس هستند.

نرخ سازگاری یا نسبت پایندگی که سازگاری مقایسه‌های جفت‌جفتی عناصر را بیان می‌کند و باید زیر ۰/۱ باشد، از رابطه‌ی شماره ۱ محاسبه می‌گردد:

رابطه‌ی ۱:
$$CR = \frac{CI}{RI}$$

با بهره‌گیری از رابطه‌ی شماره ۲، شاخص پایندگی یا شاخص سازگاری به دست می‌آید:

رابطه‌ی ۲:
$$CI = \frac{\lambda - n}{n - ۱}$$

n تعداد معیارها و λ (ضریب لاندا) میانگین ارزش بردار پایندگی است. λ برای هر سطر، از تقسیم بردار مجموع وزنی بر وزن معیار مربوطه به دست می‌آید و سپس از میانگین آن‌ها، بردار ویژه برای گنجانیدن در رابطه‌ی شماره ۲ محاسبه می‌شود. RI بیانگر شاخص تصادفی برای تعداد معیارهای گوناگون است (جدول ۲).

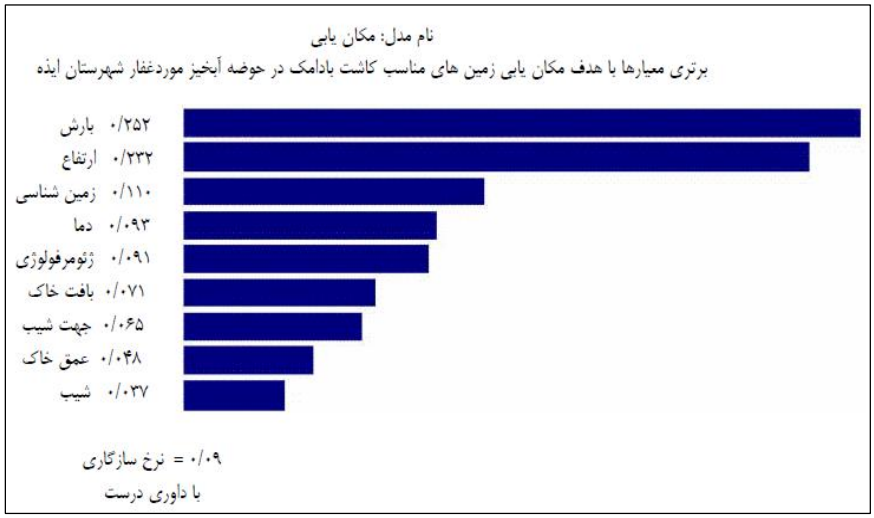
جدول ۲: شاخص‌های پایندگی تصادفی RI برای n=1,2,3,...,10 (منبع: Saaty, 1980).

تعداد معیار n	۱	۲	۳	٤	٥	٦	۷	۸	۹	۱۰
RI	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۸	۰/۹۰	۱/۱۲	۱/۲۴	۱/۳۲	۱/۴۱	۱/۴۵	۱/۴۹

نرخ سازگاری برای معیارها ۰/۰۹ به دست آمد و چون زیر ۰/۱ بود با پذیرش آن؛ وزن معیارها درEC محاسبه شد (شکل ۱۱).

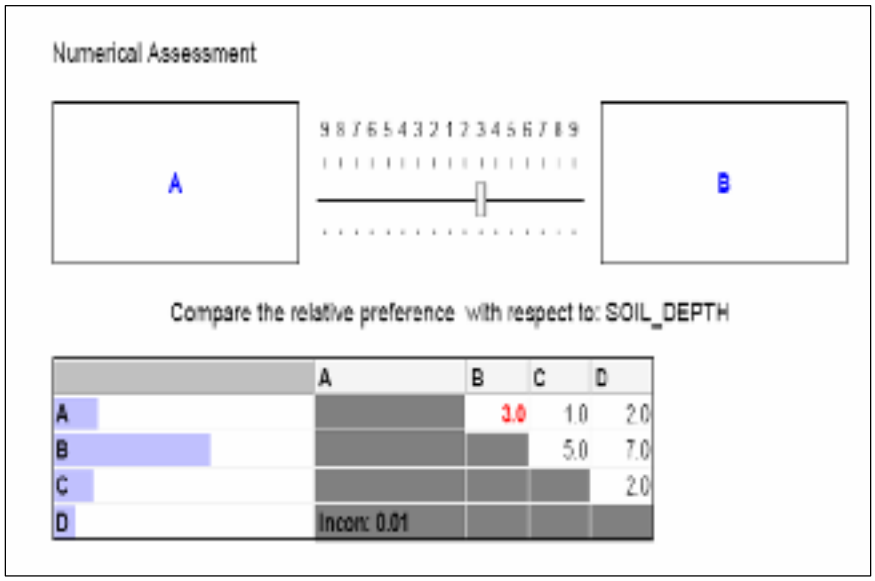
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۱۱: نمودار وزن معیارها درExpert Choice (منبع: نگارنده).

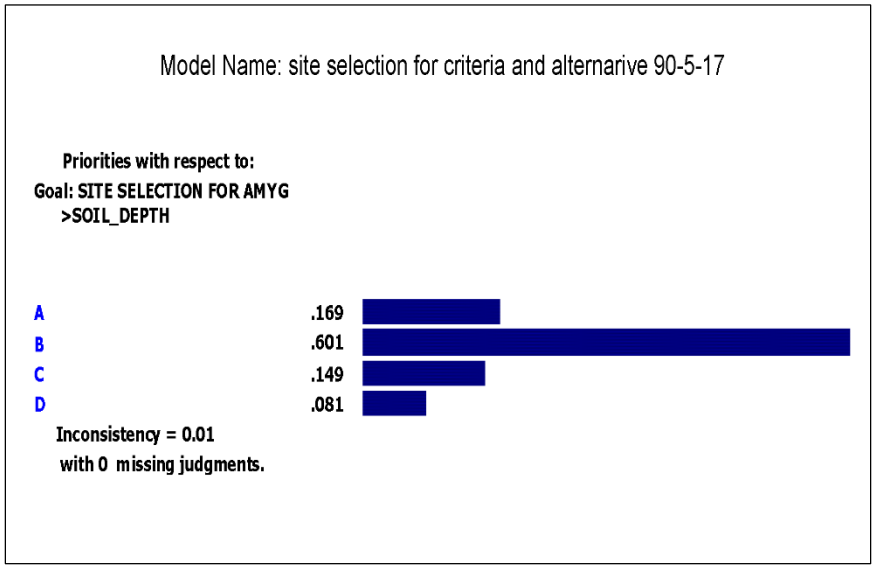
در EC، بر اساس طبقه‌بندی تناسب هر نقشه‌ی معیار، آلترناتیوهای A، B، C و D برای نقشه‌های معیار، ایجاد گردید و مقایسات مربوط به آن‌ها انجام شد و پس از پذیرفتن نرخ‌های سازگاری هرکدام از طبقات تناسب معیارها مانند آلترناتیوهای عمق خاک، وزن‌های آنان، محاسبه گردید (شکل ۱۲ و ۱۳).



شکل ۱۲: ماتریس مقایسه دوبه‌دو و نرخ سازگاری برای آلترناتیوهای معیار عمق خاک در نرم‌افزار EC (منبع: نگارنده).

www.SID.ir

Archive of SID

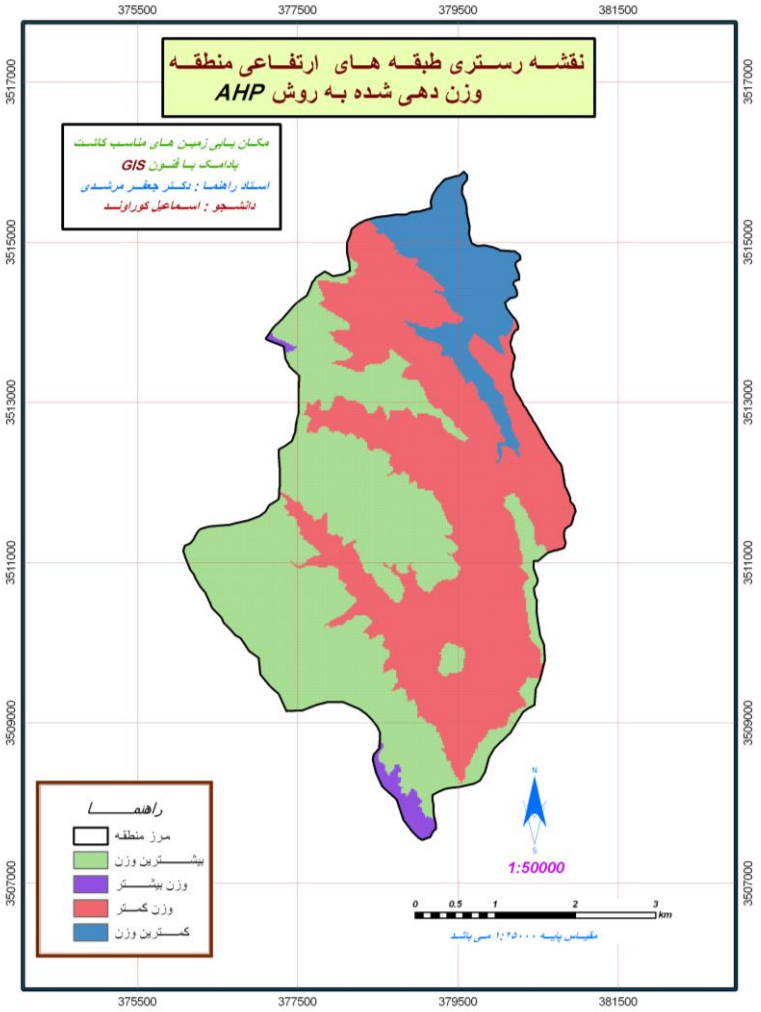


شکل ۱۳: نمودار وزن آلترناتیوهای معیار عمق خاک در نرم‌افزار EC (منبع: نگارنده).

اکنون؛ وزن‌های هر معیار (پارامتر) را در آلترناتیوهای آن ضرب کرده و سپس جمع تمامی این اعداد را به دست می‌آوریم و تک‌تک این اعداد را بر مجموع آن‌ها تقسیم می‌کنیم تا وزن‌های نرمال به دست آید. وزن‌های نرمال به‌دست‌آمده، باید در محیط GIS وارد بانک اطلاعات توصیفی نقشه‌های معیار شوند. به بیانی دیگر، وزن نهایی هر گزینه در یک فرآیند سلسله مراتبی از مجموع حاصل‌ضرب اهمیت معیارها در وزن گزینه‌ها، به دست می‌آید (قدسی پور، ۱۳۸۹). در محیط ArcMap؛ فیلدی ایجاد شد و کدهای ارزشی ۱ تا ۴ (برابر با وزن‌های هر گروه) در آن نوشته شد و آنگاه تمام نقشه‌ها مانند نقشه هیپسومتری (شکل ۱۴)، با پیکسل سایز ۲۰ متر به ساختار رستری تبدیل شدند؛ زیرا همپوشانی و مقایسه‌ی نقشه‌ها (لایه‌ها) در ArcMap باهدف مکان‌یابی، تنها در ساختار هماهنگ و همگن رستری با سلول سایزهای برابر، امکان‌پذیر می‌باشد.

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ١٤: نقشه رستری هیپسومتری (طبقات ارتفاعی) حوضه آبخیز مورد غفار وزن دهی شده با روش AHP (منبع: نگارنده).

نتایج

برونداد ترکیب نقشه‌های معیار نه/۹ گانه‌ی؛ میانگین بارش سالانه، میانگین دمای سالانه، طبقات ارتفاعی، شیب، جهات شیب، زمین‌شناسی، ژئومرفولوژی، عمق خاک و بافت خاک از روش جمع جبری آن‌ها در محیط ArcMap؛ نقشه رستری مکان‌یابی می‌باشد که در چهار/۴ کلاس تناسب شامل؛ بسیار مناسب، مناسب، خوب و کم تناسب، باز طبقه‌بندی شد و به‌عنوان نقشه پایانی مکان‌یابی زمین‌های مناسب کاشت بادامک در شکل ۱۵ ارائه گردید.

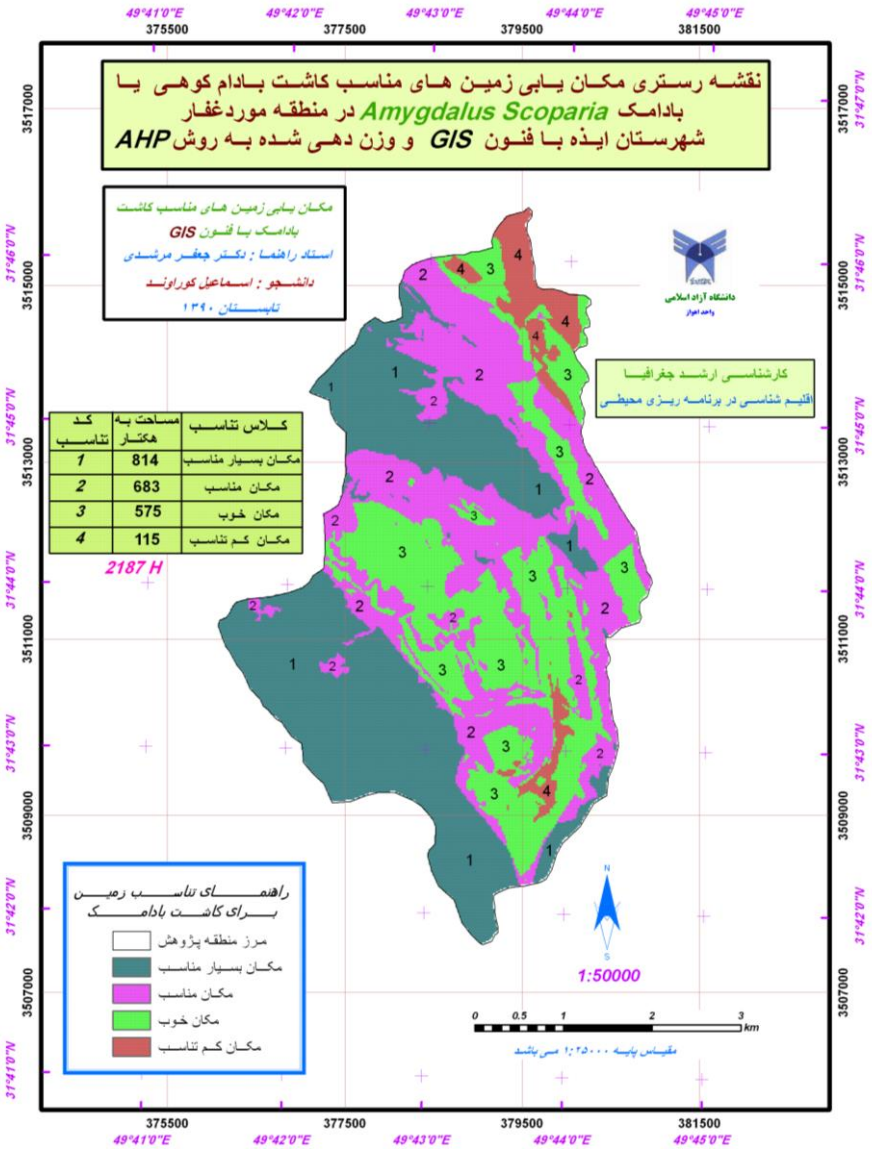
یافته‌های این پژوهش نشان داد از ۲۱۸۷ هکتار مساحت کل عرصه، ۸۱۴ هکتار آن برابر با ۳۷ درصد محدوده آبخیز موردمطالعه برای کاشت بادامک (بادام‌کوهی) بسیار مناسب می‌باشد که بر ارتفاعات بالای حوضه یعنی دامنه ارتفاعی ۱۳۰۰–۱۰۰۰ متر منطبق است و ساختار ژئومرفولوژی آن کوهستانی متشکل از سازندهای زمین‌شناسی بختیاری و آغاجاری بوده و شیب این نواحی بزرگ‌تر از ۳۰ درصد است که این شیب بالا محدودیت دسترسی انسان و دام را فراهم آورده و کاهش اثرات تخریبی در حوضه‌ی آبخیز را به دنبال دارد.

www.SID.ir

Archive of SID

خاک‌های این قسمت، نیمه عمیق با بافت متوسط لوم و آهک می‌باشد. همچنین بیشینه‌ی بارش حوضه آبخیز مورد غفار با رنج ۸۷۰-۷۰۰ میلی‌متر، در مکان‌های بسیار مناسب برای کاشت بادامک، رخ می‌دهد که کمینه دمایی با دامنه‌ی ۲۱-۱۹ درجه سانتی‌گراد را نیز به خود اختصاص داده است. نتایج این تحقیق بیانگر آن است که رابطه‌ی مستقیمی بین عامل اقلیمی ارتفاع و عنصر اقلیمی بارش در حوضه وجود دارد. همچنین در حوضه، پدیده افتاهنگ یا کاهش محیطی دما با افزایش ارتفاع که آن را شیب تغییرات عمودی دما می‌نامند، حاکم است. نتایج این مطالعه نشان داد که ۶۸ درصد مساحت حوضه آبخیز مورد غفار به میزان ۱۴۹۷ هکتار برابر با ۱۴۹۷۰۰ مترمربع باکلاس‌های تناسب؛ بسیار مناسب و مناسب برای کاشت بادام‌کوهی، پتانسیل و قابلیت جنگل‌کاری با گونه‌ی بادامک را دارد.

در جدول ۳ مساحت‌های کلاس‌های تناسب به هکتار و درصد بیان گردیده است. ویژگی‌های هر کلاس تناسب از نقشه نهایی مکان‌یابی که در شکل ۱۵ نشان داده‌شده است، استخراج گردید و در جدول ۴ نوشته شد.



شکل ۱۵: نقشه رستری مکان‌یابی زمین‌های مناسب برای کاشت بادامک با فنون GIS و به روش AHP (منبع: نگارنده).

www.SID.ir

Archive of SID

ازآنجایی‌که تمامی گوشه‌های پلی گون‌های ترسیم‌شده‌ی کلاس‌های تناسب در نقشه رقومی نهایی مکان‌یابی (شکل ۱۵) با ساختار وکتوری و یا رستری دارای مختصات جغرافیایی در قالب درجه، دقیقه و ثانیه و همچنین x و y کارتزین شبکه جهانی مرکاتور (UTM و DMS) می‌باشند، این ویژگی را دارند که مختصات آن‌ها وارد ابزار سیستم موقعیت‌یاب جهانی GPS شوند و سپس با استفاده از گزینه سودمند **رفتن به** مکان (نقطه) این سامانه، روی زمین پیاده‌سازی گردند. به گفتمانی جغرافیایی، از موقعیت مجرد به مکان تبدیل‌شده و هویت مکانی یابند.

جدول ۳: پراکنش زمین‌های مناسب کاشت بادامک با فنون GIS و به روش AHP در حوضه آبخیز مورد غفار شهرستان ایذه (منبع: نگارنده).

کلاس تناسب	مساحت به هکتار	مساحت به درصد
مکان بسیار مناسب	۸۱۴	٪۳۷
مکان مناسب	۶۸۳	٪۳۱
مکان خوب	۵۷۵	٪۲۶
مکان کم تناسب	۱۱۵	٪۶
جمع کل	۲۱۸۷	٪۱۰۰

جدول ٤: ویژگی کلاس‌های تناسب زمین برای کاشت بادامک در حوضه آبخیز مورد غفار شهرستان ایذه (منبع: نگارنده).

کلاس تناسب / معیار	۱) بسیار مناسب	۲) مناسب	۳) خوب	۲) کم تناسب
ارتفاع	۱۰۰۰–۱۳۰۰	۸۰۰–۱۰۰۰	۶۰۰–۱۲۰۰	۶۰۰–۸۰۰
شیب	>٪۳۰	>٪۳۰	<٪۳۰	<٪۳۰
جهت شیب	شمالی–جنوبی–شرقی	شمالی–جنوبی–شرقی	جنوبی–شمالی–شرقی–غربی	شمالی– شرقی
زمین‌شناسی	بختیاری–آغاجاری–میشان	گچساران –بختیاری– میشان	گچساران – آغاجاری – میشان	کواترنر–لهبری
ژئومرفولوژی	کوهستان	کوهستان	کوهستان و تپه‌ماهور	دشت و تپه‌ماهور
عمق خاک	نیمه عمیق	کم‌عمق و نیمه عمیق	کم‌عمق و عمیق و بسیار عمیق	کم‌عمق و عمیق
بافت خاک	متوسط لوم و آهک	متوسط لوم و آهک	سنگین و بسیار سنگین	متوسط لومی و سنگین
بارش	۷۰۰–۸۷۰	۶۵۰–۷۵۰	۵۵۰–۷۵۰	۵۵۰–۶۵۰
دما	۱۹–۲۱	۲۰–۲۲	۲۰–۲۲	۲۱–۲۳

* در جدول ۴؛ ارتفاع به متر، شیب به درصد؛ جهت‌های جغرافیایی شیب و سازندهای زمین‌شناسی و رخساره‌های ژئومرفولوژیکی به ترتیب اهمیت؛ میانگین بارش سالانه به میلی‌متر و میانگین دمای سالانه به درجه سانتی‌گراد آمده است (منبع: نگارنده).

بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد که در مکان‌یابی کاشت بادامک عنصر اقلیمی بارش و عامل اقلیمی ارتفاع در درجه اول و دوم اهمیت قرار دارند. صفات کلاس‌های ۴ گانه در جدول شماره ۴ آورده شده است. یکی از عوامل مهم در استقرار گونه‌های گیاهی، جهت‌های جغرافیایی است، جهت‌های شمالی و شرقی ازنظر رطوبت شرایط مناسب‌تر و دامنه‌های غربی و جنوبی ازنظر نور شرایط مساعدتری را فراهم می‌کنند (سالاریان و همکاران، ۱۳۸۷). شیب‌های شمالی، شمال غربی و غرب مناسب‌ترین جهت‌ها در ارزیابی شرایط رویشگاهی بادام‌کوهی است (مرادی مجد، ۱۳۸۹).

www.SID.ir

Archive of SID

در این پژوهش روشن شد که شیب‌های شمالی، جنوبی و شرقی برای کاشت بادامک بسیار مناسب و مناسب هستند و شیب‌های غربی نیز در کلاس خوب برای کاشت بادامک قرار می‌گیرد زیرا شیب‌های شمالی و شرقی شرایط رطوبتی مناسبی را برای استقرار بادام‌کوهی فراهم می‌آورند و جهت‌های جغرافیایی جنوبی و غربی ازنظر شرایط نور به ترتیب اهمیت، محیط را برای استقرار گیاه آماده می‌سازند چون بادام‌کوهی گونه‌ای نورپسند می‌باشد.

در منطقه زاگرس به دلیل مشکلات اجتماعی و حضور مداوم انسان و دام در جنگل، افزایش شیب محدودیت دسترسی را برای تخریب اراضی به وجود می‌آورد (سالاریان و همکاران، ۱۳۸۷). در این بررسی هم روشن شد که کلاس‌های بسیار مناسب و مناسب برای بادام‌کاری، دارای شیب بزرگ‌تر از ۳۰ درصد هستند.

خاک اغلب رویشگاه‌های طبیعی بادام، سبک و کم‌وبیش آهکی با نفوذپذیری خوب است. بادام بر روی خاک‌های با منشأ آهکی مستقر می‌شود (الوانی نژاد، ۱۳۷۸). در این پژوهش نیز مشخص گردید که خاک کلاس‌های بسیار مناسب و مناسب برای بادام‌کاری، دارای بافت متوسط لوم و آهک در سازندهای زمین‌شناسی بختیاری، آغاجاری و گچساران می‌باشد (سازمان جهاد کشاورزی خوزستان، ۱۳۸۵) و این به دلیل نفوذپذیری خوب این خاک‌ها و آهک‌دوست بودن گونه بادامک است.

امکان به‌کارگیری همزمان معیارها و آلترناتیوهای کمّی و کیفی درروش AHP (فرقانی و همکاران، ۱۳۸۷)، آن را در کنار GIS به ابزاری قوی برای تحلیل مسائل مکان‌یابی تبدیل کرده است، آن‌گونه که در این تحقیق نیز به یاری روش AHP معیارهای کیفی جهت‌های شیب، سازندهای زمین‌شناسی، رخساره‌های ژئومرفولوژیکی، عمق خاک و بافت خاک‌های حوضه آبخیز، همراه با معیارهای کمّی ارتفاع، شیب، میزان بارندگی و دما، در پروسه مکان‌یابی در GIS به کار گرفته شدند. به بیانی دیگر در AHP (فرآیند تحلیل سلسله مراتبی)، با کمّی سازی معیارهای کیفی به یاری مقیاس ۹ نقطه‌ای (فاصله‌ای)؛ امکان شرکت دادن معیارهای کیفی در فرآیند مکان‌یابی زمین‌های مناسب برای کاشت بادام‌کوهی فراهم گردید.

بررسی سازگاری در قضاوت‌ها و امکان رتبه‌بندی نهایی گزینه‌ها (زبردست،۱۳۸۰) و واردکردن وزن‌های پایانی در GIS (عظیمی حسینی و همکاران، ۱۳۸۰)؛ از مزایای ویژه AHP هستند که در مکان‌یابی گره‌گشا بوده و در این پژوهش نیز با بهره‌گیری از قابلیت‌های روش AHP در کنار GIS، تولید و ارائه نقشه پایانی مکان‌یابی زمین‌های مناسب برای کاشت بادامک (شکل ۱۵)، امکان‌پذیر شد.

سپاسگزاری

از همکاران بسیار خوبم در اداره کل منابع طبیعی و آبخیزداری استان خوزستان؛ آقایان حمید میر علایی، فریدون کازرونی، هوشنگ طهماسبی، عباس معظم زاده و به‌ویژه مهندس حسین یازرلو کارشناس محترم جنگل که درروند انجام این پژوهش به من یاری رساندند، صمیمانه سپاسگزاری می‌کنم.

منابع

اداره کل منابع طبیعی استان خوزستان، ۱۳۸۲. گزارش نهایی تهیه نقشه پوشش گیاهی خوزستان در GIS، ۷۷ ص.

الوانی نژاد، س.، ۱۳۷۸. بررسی عوامل مؤثر بر پراکنش گونه بادام‌کوهی در دو منطقه مختلف استان فارس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد جنگلداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۴۴ ص.

زبردست، ا.، ۱۳۸۰. کاربرد فرایند تحلیل سلسله مراتبی در برنامه‌ریزی شهری و منطقه‌ای، نشریه هنرهای زیبا، شماره ۱۰، زمستان ۱۳۸۰، گروه آموزشی شهرسازی، دانشکده هنرهای زیبا، دانشگاه تهران، صفحات ۲۱-۱۳.

www.SID.ir

Archive of SID

سازمان جهاد کشاورزی خوزستان.،۱۳۸۵. مطالعات تفصیلی-اجرایی آبخیزداری حوضه مورد غفار هلایجان ایذه، مدیریت آبخیزداری، مهندسین مشاور شرکت خدمات مهندسی آب‌وخاک کشور، مدیریت مطالعات کرخه

سالاریان، ع.، متاجی، ا. و ایران‌منش، ی.، ۱۳۸۷. بررسی نیاز رویشگاهی گونه بادامک *Spach* (*Amygdalus scoparia*) در جنگل‌های زاگرس (مطالعه موردی: رویشگاه کره بس، استان چهارمحال و بختیاری)، فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، جلد ۱۶، شماره ۴، صفحات ۵۴۲-۵۲۸.

عبد الخانی، ع. و جمالی، ع. ا.، ۱۳۸۸. کاربرد GIS و فرایند تحلیل سلسله مراتبی در پهنه‌بندی خطر زمین‌لغزش و مقایسه ارجحیت عوامل مؤثر در ایجاد لغزش، مطالعه موردی: حوضه آبخیز منشاد یزد، همایش ژئوماتیک ۱۳۸۸، گروه علوم و مهندسی آبخیزداری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد میبد، صفحات ۹-۱.

عظیمی حسینی، م.، نظری فر، ه. و مومنی، ر.، ۱۳۸۹. کاربرد GIS در مکان‌یابی، چاپ اول، مهرگان قلم، صفحات ۲۶۹-۶۱.

فرج زاده اصل، م. و تکلوبیغش، ع.، ۱۳۸۰. ناحیه بندی اگروکلیمایی استان همدان با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی با تأکید بر گندم دیم، پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۴۱، اسفند ۱۳۸۰، مقاله، صفحات ۱۰۵-۹۳.

فرقانی، ع.، شریف یزدی، م. و آخوندی، ع.، ۱۳۸۷. مکان‌یابی مراکز صنعتی و خدماتی، چاپ اول، جهاد دانشگاهی صنعتی شریف، صفحات ۱۴۶-۶۸.

قاضی عسکری نایینی، آ. و ورشو ساز، م.، (۱۳۸٦). ارائه روشی مناسب جهت مکان‌یابی پارکینگ عمومی، دانشکده مهندسی نقشه‌برداری دانشگاه خواجه‌نصیرالدین طوسی (مقاله)، ۱۱-۱.

قدسی پور، س.ح.، ۱۳۸۹. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، چاپ هشتم، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، صفحات ۵۸-۱۵۲.

کرم، ا.، محمدی، ا.، ۱۳۸۸. ارزیابی و پهنه‌بندی تناسب زمین برای توسعه فیزیکی شهر کرج و اراضی پیرامونی بر پایه فاکتورهای طبیعی و روش تحلیل سلسله مراتبی AHP، فصلنامه جغرافیای طبیعی، سال اول، شماره ۴، صفحات ۷۴-۵۹.

مالچفسکی، ی.، ۱۳۸۵. سامانه اطلاعات جغرافیایی و تحلیل تصمیم چند معیاری، ترجمه پرهیزکار، اکبر؛ غفاری گیلانده، عطا؛ چاپ اول، سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، صفحات ۴۲۹-۳۰۶

متکان، ع.، شکیبا، ع.، پورعلی، س.ح.، و نظم فر، ح.، ۱۳۸۷. مکان‌یابی مناطق مناسب جهت دفن پسماند با استفاده از GIS، (ناحیه موردمطالعه: شهر تبریز)، گروه سنجش‌ازدور و GIS، دانشکده علوم زمین، دانشگاه شهید بهشتی؛ علوم محیطی، سال ششم، شماره دوم، زمستان ۱۳۸۷، صفحات ۱۳۲-۱۲۱.

مرادی مجد، ن.، جوزی، س.ع.، ۱۳۸۹. ارزیابی شرایط رویشگاهی بادام‌کوهی(Amygdalus Scoparia) در منطقه ابوالحسن دزفول، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی علوم محیط‌زیست، گرایش ارزیابی و آمایش سرزمین، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات خوزستان، صفحات ۳۵-۷.

میربادین، ع.، ۱۳۸٤. اصول پرورش جنگل، چاپ اول، موسسه آموزش عالی علمی – کاربردی جهاد کشاورزی، صفحه ۶۴.

هاشم‌پور، ف.،۱۳۸۸. روش‌های جنگل‌کاری دیم در مناطق خشک و نیمه‌خشک، چاپ اول، آییژ، مقدمه، صفحات ۱۳۷- ۱۳۵.

Annad, J. and Herath, G., 2006. Reconciling Value Conflicts in Regional Forest Planning in Australia: A Decision Theoretic Approach. Poster paper prepared For Presentation at the international association of agricultural economistst conference,Gold Coast, Australia Agust 12.18.

Elfrengren, K. and Korpela, J., 2007. AHP_Bsed Expert Analysis of Forest in Dustry strategis international journal of industrial and system engineering. Volume 2, number 4, pp. 370-392.

Malczewski, J., 1999. GIS and Multicriteria Decision Analysis, John Wiley & Sons Publication, London.

Saaty, T., 1980.The analytical hierarchical process: planning, priority setting resource allocation. NEW YORK. Mc Graw – Hill.

Sener, S., 2010. Combining AHP with GIS Landfill site selection: A case study in the lake Beysehir catchment area (Konya, Turkey), Suleyman Demirel University, Department of Geological Engineering 32260, Turkey 1 July 2010. pp. 2037-2046**.**

www.SID.ir