قابلیّت کشت اراضی در شهرستان ماهشهر با استفاده از مدل پارامتریک ژئومورفولوژیکی

مریم ایلانلو*
استادیار گروه جغرافیا، واحد ماهشهر، دانشگاه آزاد اسلامی، ماهشهر، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹٤/۱/۲٦ تاریخ پذیرش: ۱۳۹٤/٥/۱٤

چکیده

شناخت و درجه بندی پتانسیل تولید اراضی، می‌تواند به نحوه بهره برداری بهینه از این منابع کمک شایانی بنماید. همچنین با شناسایی مناطق مستعد و نحوه پراکنش آن‌ها در مناطق مختلف، می‌توان پتانسیل تولیدی اراضی را مشخص و با اعمال روش‌های مدیریتی مناسب حداکثر بهره برداری را به عمل آورد. در این مطالعه اطلاعات خاک و اراضی، توپوگرافی(شیب ارتفاع) و داده‌های هواشناسی(متوسط بارندگی) داده‌های زمین شناسی(نوع سنگ) و حساسیت به فرسایش خاک در شهرستان ماهشهر مطالعه شد. برای این منظور لایه‌های فوق با استفاده از اطلاعات موجود، در محیط GIS به صورت بانک اطلاعاتی تهیه و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. پس از تهیه لایه‌ها، با تلفیق نقشه‌های به دست آمده در محیط نرم افزار ArcGis10.2 با استفاده از مدل سلسله مراتبی، مناطق مختلف بر اساس استعدادشان به سه پهنه خوب، متوسط و ضعیف پهنه بندی گردیدند.

واژگان کلیدی: قابلیت اراضی، سیستم اطلاعات جغرافیایی، پهنه بندی، مدل سلسله مراتبی، شهرستان ماهشهر.

مقدمه

بخش اعظم پهنه ایران در زمره مناطق خشک محسوب می‌شود. طی سالیان متمادی در اثر بهره برداری‌های غیر اصولی از توانایی تولید اکوسیستم‌های آن کاسته شده و قسمت عمده پوشش گیاهی رو به تخریب رفته است. باگذشت زمان و با شکل‌گیری جوامع روستائی و شهری و به خدمت در آمدن صنعت سیر تخریب مراتع شدّت یافت و زمین‌های بیشتری زیر کشت محصول‌های زراعی برده شد. بسیاری از زمین‌های دیم سالانه به صورت آیش رها شده و بدون انجام هرگونه عملیات حفظ و ذخیره رطوبت در سال آیش از این زمین‌ها به عنوان چراگاه استفاده می‌شود. این سیستم بهره برداری باعث کاهش حاصل‌خیزی و افزایش روز افزون فرسایش خاک شده است(گریوانی، ۱۳۹۲). فرسایش خاک یک مشکل جهانی است که به طور جدّی منابع آب و خاک کشور را تهدید می‌کند. برای تشکیل یک سانتی‌متر خاک، مدّت زمانی برابر ۳۰۰ سال لازم است. بنابراین جلوگیری از فرسایش خاک برای حفظ ثروت‌های ارزشمند طبیعی، امری حیاتی به شمار می‌رود. نوع بهره برداری از اراضی، عامل بسیار مهمی در فرسایش و تولید رسوب حاصل از اراضی به شمار

* نویسنده مسئول: ۰۹۱۹۹۲۱۰۴۸۳ Email: maryamilanloo@yahoo.com

می‌رود(قنواتی و همکاران، ۱۳۹۲). آگاهی از چگونگی تناسب و انطباق فعالیّت‌های کشاورزی هر منطقه با شرایط آب و هوایی و فاکتورهای خاکی آن لازمه هرگونه فعالیّت کشاورزی است. این موضوع به ویژه در شرایط زراعت دیم از اهمیّت بیشتری برخوردار است. به همین دلیل شناخت روابط متغیرهای اقلیمی و سایر عوامل مؤثر در تولیدات دیم از اهمیّت و ارزش اقتصادی و اجتماعی بالایی برخوردار می‌باشد(دماوندی و همکاران، ۱۳۸۹). بنابراین چنین مواردی، بر لزوم توّجه به برنامه‌ریزی‌هایی برای تعیین قابلیّت اراضی، پیش از بهره‌برداری از آنها را آشکار می‌کند. برنامه‌ریزی کاربری اراضی، ارزیابی سامانمندی از توان زمین و آب برای استفاده‌های مختلف از اراضی با در نظر گرفتن شرایط اقتصادی و اجتماعی، در انتخاب و اجرای بهترین گزینه‌ها برای کاربری اراضی است(قنواتی و همکاران، ۱۳۹۲).

سازمان خوار و بار جهانی (FAO) در سال ۱۹۸۷ به منظور بهینه سازی استفاده از زمین، آب و سایر منابع، مدلی را تحت عنوان "پهنه بندی اکولوژیکی کشاورزی(A.E.Z) ارایه و پس از پژوهش‌ها و آزمایش‌های فراوان در سال ۱۹۸۳ آن را برای کلیّه کشورها توصیه کرد. چارچوب ارزیابی در این سیستم، ایجاد پهنه‌هایی با پتانسیل فیزیکی مشابه از نظر ویژگی‌های اقلیمی و خاک برای محصولات کشاورزی می‌باشد. متعاقب تدوین و توسعه چارچوب تناسب اراضی توسط فائو در ایران، افراد مختلفی سعی کردند تا با ترجمه و انجام برخی پژوهش‌های کاربردی به عملیاتی کردن این روش‌ها مبادرت نمایند. "انتشار نشریه راهنمای ارزیابی اراضی برای دیمکاری" توسط گروه مترجمین پروژه برنامه‌ریزی استفاده از سرزمین" ارایه روش ارزیابی کیفی تناسب اراضی برای نباتات زراعی و باغی'' و "معرفی معیارهای لازم برای تعیین شاخص نیازهای اساسی گیاهان بر مبنای شاخص‌های تعیین شده توسط سایز و همکاران " از جمله این تلاش‌ها می‌باشد.

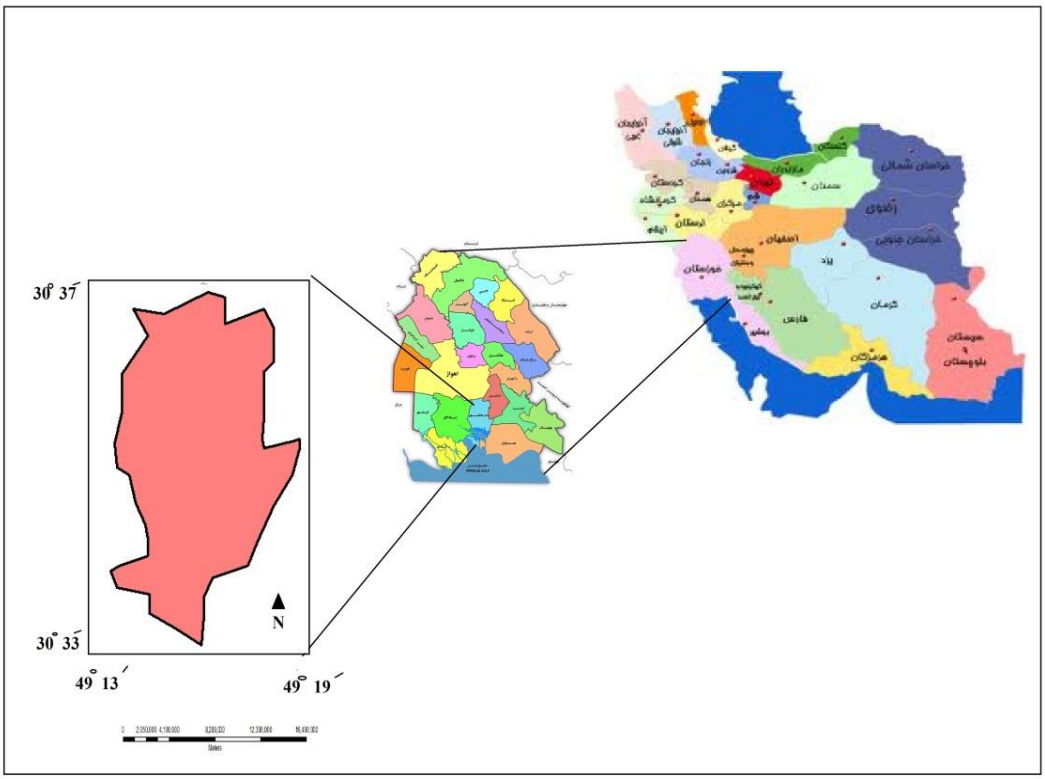
با بهره گیری از روش پیشنهادی فائو مطالعات متعددی در سطح دنیا برای ارزیابی کیفی و کمّی تناسب اراضی دیم صورت گرفته است. یکی از این روش‌ها روش سلسله مراتبی است که توسط پژوهشگران مختلف مورد استفاده قرار گرفته است(گریوانی، ۱۳۹۲).

در این پژوهش تلاش شده است تا به بررسی مدل پارامترایک ژئومورفولوژیکی که برای تعیین قابلیّت کشت اراضی آبی شهرستان ماهشهر استفاده شده است، پرداخته شود.

منطقه مورد مطالعه

شهرستان ماهشهر با ۷۳۰۴ کیلومتر مربع مساحت، ۸/۶۵ در صد کل مساحت استان خوزستان را به خود اختصاص داده است. این شهرستان در محدوده جغرافیایی از ۴۹° تا ۴۹,۳° طول جغرافیایی و از ۳۰,۵° تا ۳۱° عرض جغرافیایی در جنوب‌غربی استان خوزستان در کنار خور موسی قرار دارد و از طرف شمال به اهواز و رامهرمز، از شرق به بهبهان، از غرب به خرمشهر و از جنوب به خلیج فارس محدود می‌شود. امتداد بندر ماهشهر تا جنوب رأس القطب کشیده شده است و تشکیل یک خلیج پهناور را می‌دهد که طول بین دو رأس خلیج در هر واحد ۵۵ کیلومتر می‌باشد. ماهشهر در سرزمین

پست ساحلی قرار دارد که عمق آب در ساحل خلیج فارس با این سرزمین کم بوده و از محل راس در امتداد جنوب‌شرقی خط کناره ۱۱۰ کیلومتری دارد و تا حدود ۲۰ کیلومتر شمال‌غرب بوشهر امتداد یافته است. در این قسمت به جزء کوه بنک که در نزدیکی کرانه است و ارتفاع آن تقریبا" ۳۶۰۰ متر می‌باشد مابقی مناطق، همه پست و کم ارتفاع می‌باشند. به علّت ارتفاع کم نقاط ساحلی ارتفاع امواج جزر و مدگاه به ۳ متر می‌رسد و به همین دلیل اراضی مجاور آن دستخوش پیش آمدگی اب بوده و با مشکلات ساختمانی و کشاورزی رو به رو بوده است. همچنین شیب زمین از سمت شمال‌شرقی به جنوب‌غربی می‌باشد.



شکل ۱: نقشه منطقه مورد مطالعه

روش پژوهش

روش به کار رفته برای ارزیابی و پهنه بندی قابلیّت کشاورزی در منطقهٔ مورد مطالعه، روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی است که یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم گیری با معیارهای چندگانه است. در این روش، افزون بر امکان فرموله کردن مسایل به صورت سلسله مراتبی، امکان در نظر گرفتن معیارهای مختلف کمّی و کیفی درباره‌ی موضوع یا مسئله‌ی مورد نظر نیز وجود دارد(قنواتی و همکاران، ۱۳۹۲).

فرایند تحلیل سلسله مراتبی[1] یکی از معروف‌ترین فنون تصمیم‌گیری چند شاخصه است که اوّلین بار توسط توماس ال ساعتی، عراقی الاصل در دهه ۱۹۷۰ ابداع شد. این روش در هنگامی که عمل تصمیم‌گیری با چند گزینه رقیب و معیار تصمیم‌گیری روبروست می‌تواند استفاده گردد. معیارهای مطرح شده می‌توانند کمّی و کیفی باشند. اساس این روش تصمیم‌گیری بر مقایس‌های زوجی نهفته است. تصمیم‌گیری با فراهم آوردن درخت سلسله مراتب تصمیم آغاز می‌شود. درخت سلسله مراتب تصمیم عوامل مورد مقایسه و گزینه‌های رقیب مورد ارزیابی در تصمیم را نشان می‌دهد. سپس یک سری مقایس‌های زوجی انجام می‌گیرد. این مقایس‌ها وزن هر یک از فاکتورها را در راستای گزینه‌های رقیب مشخص می‌سازد. در نهایت منطق AHP به گونه‌ای ماتریس‌های حاصل از مقایس‌های زوجی را با هم‌دیگر تلفیق می‌سازد که تصمیم بهینه حاصل آید.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی با شناسایی عناصر تصمیم‌گیری شروع می‌شود. این عناصر شامل هدف، معیارها و گزینه‌های احتمالی است که در اولویت بندی به کار گرفته می‌شوند. در این‌جا به منظور از گزینه‌های احتمالی مواردی هستند که از قبل تعیین شده باشد و باید اولویت بندی برای آنها انجام شود. فرآیند شناسایی عناصر و تعیین ارتباط بین آنها منجر به ایجاد یک ساختار سلسله مراتبی می‌شود. سلسله مراتبی بودن ساختار به این دلیل است که عناصر تصمیم-گیری را می‌توان در سطوح مختلف خلاصه کرد.

فرایند تحلیل سلسله مراتبی را می‌توان در چهار مرحله ترسیم و اجرا می‌شود:

- ترسیم و تشریح درخت سلسله مراتبی؛
- مقایسه زوجی عناصر سلسله مراتبی؛
- محاسبه وزن های اهمیت نسبی معیارها؛
- سازگاری سیستم.

تعیین معیارها و یا فاکتورهای تصمیم گیری: هدف تعیین قابلیّت اراضی برای کشت در منطقه مورد مطالعه است. با توّجه به کمبود منابع اطلاعاتی، فقط معیارهای زیر که قابلیّت تهیّه لایه‌های اطلاعاتی از آنها میسر شده، به عنوان معیارهای تصمیم گیری انتخاب شد:

شیب، ارتفاع، خاک، حساسیت به فرسایش، لایه زمین شناسی، بارش، کاربری اراضی، لایه‌های ژئومورفولوژی.

[1]- Analytical Hierarchy Process

شکل ۲: درخت سلسله مراتبی تعیین قابلیّت کشاورزی

درخت سلسله مراتبی دارای سه سطح اصلی هدف، معیارها و گزینه‌ها است که سطح معیار آن قابل تقسیم به زیر معیارهای متعدد می‌باشد:

– **هدف:** به پرسش اصلی پژوهش یا مشکی که قصد داریم آن را حل نماییم هدف گفته می‌شود. هدف بالاترین سطح درخت سلسله مراتبی است و تنها یک پارامتر دارد که انتخاب آن وظیفه بالاترین سطح تصمیم‌گیری پروژه می‌باشد.

– **معیارها:** به ملاک‌های متضمن هدف و سازنده آن معیار می‌شود. معیارها در واقع وسیله اندازه گیری آن می‌باشد. هر اندازه معیارها بیشتر اجزای هدف را پوشش دهند و بیشتر بیان کننده هدف باشند، احتمال گرفتن نتیجه دقیق‌تر افزایش خواهد یافت.

معیارها دومین سطح درخت سلسله مراتبی پس از هدف می‌باشند. در این سطح می‌توانیم به ضرورت به تعداد مورد نیاز معیار در سطح افقی ترسیم و تنظیم نماییم. معیارهای قابل تقسیم به زیر معیارها و زیر معیارها قایل تقسیم به زیر معیارهای بعدی می‌باشند. این وضعیت می‌تواند بسته به ضرورت تا زیر معیار در سطح عمودی و افقی افزایش نماید.

ارزش گذاری لایه‌های اطلاعاتی:

در فرایند تحلیل سلسله مراتبی عوامل به‌صورت زوجی با یک‌دیگر مقایسه شده و بیش‌ترین وزن به لایه‌ای تعلّق می‌گیرد که حداکثر تأثیر را در تعیین هدف دارد. به‌عبارت‌دیگر معیار وزن‌دهی به واحدهای اطلاعاتی نیز بر اساس بیش‌ترین نقشی

است که عوامل در داخل لایه ایفاء می‌کنند(لوپز و زینک[۲]، ۱۹۹۱). در وزن‌دهی معیارها از قضاوت‌های شفاهی که به‌صورت مقایسه‌ای بین فاکتورها صورت می‌گیرد، استفاده می‌شود. این قضاوت‌ها توسط ساعتی(۱۹۸۰)، به مقادیر کمی بین ۱ تا ۹ تبدیل‌شده که در جدول ۱ ارایه شده است.

در گام بعدی پس از ایجاد درخت سلسله مراتبی برای معیارها و زیر معیارها پرسش‌نامه‌ای تهیه شد و نظرهای تعدادی از کارشناسان مرتبط در این زمینه جهت تعیین درجه اهمیّت معیارها و زیر معیارها نسبت به یک‌دیگر به صورت ماتریس‌های مقایسه زوجی و بر اساس جدول ترجیحا" ۱ هر معیار و زیر معیار در دامنه ۱تا ۹ اخذ شد.

جدول۱: میزان برتری یا ارجحیت (قضاوت شفاهی) در روش AHP

ارجحیت بسیار قوی (کاملاً قوی)	Extremely preferred	۹
ارجحیت خیلی قوی	Very strongly preferred	۷
ارجحیت قوی	Strongly preferred	۵
ارجحیت متوسط	Moderately preferred	۳
ارجحیت یکسان (بدون تفاوت)	Equally preferred	۲
ترجیحات بین فواصل	-	۲،۴،۶،۸

در گام بعدی پس از ایجاد درخت سلسله مراتبی برای معیارها و زیر معیارها پرسش‌نامه‌ای تهیّه شد و نظرهای تعدادی از کارشناسان مرتبط در این زمینه جهت تعیین درجه اهمیّت معیارها و زیر معیارها نسبت به یک‌دیگر به صورت ماتریس‌های مقایسه زوجی و بر اساس ۱ جدول ترجیحا هر معیار و زیر معیار در دامنه ۱ تا ۹ اخذ شد.

2 -Lopez and Zink

جدول ۲: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب وزن هر یک از عوامل مؤثر در قابلیّت کشت اراضی

عامل	شیب	حساسیت فرسایش	خاک	کاربری اراضی	لایه زمین شناسی	ژئومورفولوژی	بارش	ارتفاع
شیب	۱	۲	۲	۳	۳	۴	۴	۹
حساسیت به فرسایش	۱,۲	۱	۲	۳	۳	۳	۴	۹
خاک	۱,۲	۱,۲	۱	۲	۲	۳	۳	۸
کاربری اراضی	۱,۳	۱,۳	۱,۲	۱	۲	۲	۳	۸
لایه زمین شناسی	۱,۳	۱,۳	۱,۲	۱,۲	۱	۲	۲	۷
لایه ژئومورفولوژی	۱,۴	۱,۳	۱,۳	۱,۲	۱,۲	۱	۲	۶
بارش	۱,۴	۱,۴	۱,۳	۱,۳	۱,۲	۱,۲	۱	۵
ارتفاع	۱,۵	۱,۴	۱,۴	۱,۳	۱,۳	۱,۲	۱,۲	۵
جمع	**۳,۸۰۵**	**۵,۶۰۱**	**۷,۵۹۵**	**۱۱,۴۳۵**	**۱۳,۳**	**۱۷,۰۷**	**۲۰,۷۸**	**۶۸**

نرمالیزه کردن:

قبل از ارایه داده‌ها به نقشه‌ها، داده‌ها باید نرمال گردند، زیرا وارد کردن داده‌ها به‌صورت خام باعث کاهش سرعت و دقّت می‌شوند. همچنین از آنجایی‌که هر کدام از پارامترها تقسیم بندی‌های مربوط به خودشان را دارند، لذا برای یکسان کردن دامنه تغییرات آن‌ها عمل نرمال سازی داده‌ها صورت می‌گیرد، در این پژوهش برای عمل نرمال سازی از رابطه ۱ استفاده شد.

رابطه ۱:

$$x_i=(z_i- z_(i\ ) (min))/(z_i (max)- z_i (min)$$

که در آن z_i برابر با وزن پیکسل مورد نظرم (z_(i) (min) برابر با کمترین وزن فاکتور مورد نظر، z_i (max) برابر با بیشترین وزن فاکتور مورد نظر مورد نظر و x_i برابر با وزن نرمال شده فاکتور مورد نظر است(نصیری زاده ۱۳۹۳).

پس از وزن دهی باید وزن‌ها را نرمالیزه کرد. به منظور نرمالیزه کردن، می‌توان از روش‌های مختلفی استفاده کرد؛ در این مدل، از تقسیم هر وزن، بر مجموع وزن‌های همان ستون استفاده شده است(نصری زاده، ۱۳۹۳).

جدول۳: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب وزن هر یک از عوامل موثر در تعیین قابلیت کشت اراضی (سطح ۲)

عامل	شیب	حساسیت فرسایش	خاک	کاربری اراضی	لایه زمین شناسی	ژئومورفولوژی	بارش	ارتفاع	میانگین
شیب	۰,۲۶۲	۰,۳۵۷	۰,۲۶۳	۰,۲۶۲	۰,۲۲۵	۰,۲۳۴	۰,۱۹۲	۰,۱۸۸	**۰,۲۳٤**
حساسیت به فرسایش	۰,۱۳۱	۰,۱۷۸	۰,۲۶۳	۰,۲۶۲	۰,۲۲۵	۰,۱۷۵	۰,۱۹۲	۰,۱۵۰	**۰,۱۳٤**
خاک	۰,۱۳۱	۰,۰۸۹	۰,۱۳۱	۰,۱۷۴	۰,۱۵۰	۰,۱۷۵	۰,۱۴۴	۰,۱۵۰	**۰,۱۲۸**
کاربری اراضی	۰,۰۸۶	۰,۰۵۸	۰,۰۶۵	۰,۰۸۷	۰,۱۵۰	۰,۱۱۷	۰,۱۴۴	۰,۱۱۲	**۰,۱۰۷**
لایه زمین شناسی	۰,۰۸۶	۰,۰۵۸	۰,۰۶۵	۰,۰۴۳	۰,۰۷۵	۰,۱۱۷	۰,۰۹۶	۰,۱۱۲	**۰,۱۰۷**
لایه ژئومورفولوژی	۰,۰۶۵	۰,۰۵۸	۰,۰۴۳	۰,۰۴۳	۰,۰۳۷	۰,۰۵۸	۰,۰۹۶	۰,۰۷۵	**۰,۱۱٤**
بارش	۰,۰۶۵	۰,۰۴۴	۰,۰۴۳	۰,۰۲۸	۰,۰۳۷	۰,۰۲۹	۰,۰۴۸	۰,۰۷۵	**۰,٦۸**
ارتفاع	۰,۰۵۲	۰,۰۴۴	۰,۰۳۲	۰,۰۲۸	۰,۰۲۴	۰,۰۲۹	۰,۰۲۴	۰,۰۳۷	**۰,۰٦۳**
جمع	۰,۰۲۹	۰,۰۲۲	۰,۰۱۶	۰,۰۰۱	۰,۰۱۰	۰,۰۰۹	۰,۰۰۹	۰,۰۳۷	**۰,۰٦۲**

تعیین سازگاری سیستم:

پس از به دست آوردن وزن نسبی معیارها و زیر معیارها از ضرب کردن معیارها در زیرمعیارها وزن نهایی به دست می‌آید. در ادامه با وارد کردن وزن نهایی به جداول اطلاعاتی معیارهای تعیین قابلیّت کشت نقشه‌های اطلاعاتی را از این جداول تولید می‌کنیم. پس از مشخص شدن وزن معیارها و زیرمعیارها سازگاری در قضاوت‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد. چنانچه که شاخص سازگاری کمتر یا مساوی ۰,۱ باشد، سازگاری در قضاوت‌ها مورد قبول است و گرنه باید در قضاوت‌ها تجدید نظر شود.

جدول ٤: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب عامل شیب در تعیین قابلیّت کشت

معیار	وزن	زیرمعیار	وزن	شاخص سازگاری
شیب	۰,۲۳۴	۲-۰	۰,۳۴۱	۰,۰۱
		۵-۲	۰,۲۰۱	
		۹-۵	۰,۱۵۱	
		۹-۱۲	۰,۱۱۴	
		<۱۲	۰,۱۱۴	

شیب: فایل توزیع شیب منطقه نیز در ARC/MAP 10.2 با استفاده از لایه رقومی DEM منطقه تهیّه شد. در ابتدا لایه مزبور از حالت رستری استفاده از نرم افزار ARC/MAP 10.2 به لایه وکتور تبدیل شد. منطقه مورد مطالعه به دلیل این‌که بخشی از جلگه خوزستان می‌باشد، دارای شیب چندان زیادی نیست. هر چه شیب بیشتر باشد فرصت نفوذ آب به زمین نیز کمتر می‌شود و برعکس.

جدول ۵: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب عامل حساسیت به فرسایش در تعیین قابلیّت کشت

معیار	وزن	زیرمعیار	وزن	شاخص سازگاری
حساسیت به فرسایش	۰.۱۳۴	زیاد	۰,۲۳۴	۰,۰۱
		متوسط تا زیاد	۰.۱۷۸	
		متوسط	۰,۱۴۶	
		متوسط تا کم	۰,۱۲۱	
		کم	۰,۰۸۵	

حساسیت به فرسایش:

نقشه‌ی حساسیت به فرسایش منطقه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و نقشه‌ی زمین شناسی در محیط ARC GIS تهیّه شد. در امتیاز دهی به این لایه، تلاش بر این است که مناطق حساس به فرسایش مد نظر قرار گیرند تا حد امکان از تغییر سیمای آن جلوگیری به عمل آمده و از فرسایش بیشتر منطقه کاسته شود(قنواتی و همکاران، ۱۳۹۲).

جدول ٦: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب عامل کاربری اراضی در تعیین قابلیّت کشت

معیار	وزن	زیر معیار	وزن	شاخص سازگاری
کاربری اراضی	0.107	بایر	۰,۱۳	۰,۰
		کشاورزی آبی	۰,۱۷	
		مرتع متوسط	۰,۱۹	
		مرتع خوب	۰,۲۲	
		کشاورزی دیم	۰,۲۷	

کاربری اراضی:

کاربری فعلی اراضی، یکی از لایه های مهم در تعیین قابلیّت منطقه شمرده می‌شود. تغییر کاربری کشاورزی فعلی منطقه، به دلیل مالکیّت خصوصی منطقه امکان‌پذیر نیست و نیز تغییر کاربری زمین‌های مرتعی، اگر بر اساس اصول تعیین قابلیّت انجام نگیرد، به تخریب خاک و فرسایش در منطقه منجر می‌شود. این لایه از تصاویر ماهوارهای تهیّه شد.

لایه اطلاعاتی کاربری اراضی همان‌طور که ذکر شد با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای(ETM) مربوط به سال ۲۰۰۲ تهیه گردید.

جدول ۷: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب عامل خاک در تعیین قابلیّت کشت

معیار	وزن	زیرمعیار	وزن	شاخص سازگاری
خاک	0.127	خاک رسوبی بافت ریز	۰,۴۱۹	۰,۰۱
		خاک رسوبی بافت درشت	۰,۲۰۲	
		خاک های های سیروزم	۰,۱۵۰	
		خاک های رسی	۰,۸۱	
		خاک های خیلی شور	۰,۰۹	

خاک: برای جداسازی این لایه از نقشه‌ی خاک‌های کشور استفاده شده است. خاک‌های رسوبی با بافت ریز، از دسته خاک‌های جوان فاقد افق‌های مشخص محسوب می‌شوند، این خاک که بخش کوچکی از منطقه را پوشش می‌دهد از بهترین کلاس‌ها شمرده می‌شوند. خاک‌های درشت بافت، دارای خلل و فرج بالایی هستند. خاک‌های شور و خیلی شور به دلیل عدم قابلیّت کشت در آن‌ها امتیاز پایینی برای این نوع خاک‌ها اعمال شده است.

جدول ۸: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب عامل ژئومورفولوژی در تعیین قابلیّت کشت

معیار	وزن	زیرمعیار	وزن	شاخص سازگاری
ژئومورفولوژی	0.114	مسیل‌ها و آب‌ها	۰,۱۱۳	۰,۰۱
		تپه ماهورها	۰,۱۴۵	
		دشت آبرفتی	۰,۱۶۸	

ژئومورفولوژی منطقه: این لایه با استفاده از تصاویر ماهواره‌ی و نقشه‌ی توپوگرافی و بازدید میدانی تهیّه شد. سپس لایه‌های رقومی تولید شده در محیط ARC GIS کلاسه بندی شدند(قنواتی و همکاران، ۱۳۹۲). بیشترین امتیاز به دشت‌های آبرفتی و کمترین امتیاز به آب اختصاص داده شد.

جدول ۹: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب عامل زمین شناسی در تعیین قابلیّت کشت

معیار	وزن	زیرمعیار	وزن	شاخص سازگاری
لایه زمین شناسی	0.107	آبرفت‌های جدید	۰,۳۶۸	۰,۰۲
		آبرفت‌های قدیمی	۰,۲۱۱	
		زمین‌های مردابی و باتلاقی	۰,۱۰۶	

نقشه زمین شناسی: این لایه از نقشه های زمین شناسی ۱:۱۰۰۰۰۰ سازمان زمین شناسی کشور استخراج شد. تمامی سازندهای زمین شناسی در منطقه مورد متعلق به نهشته های کواترنری می باشند و تنوع چندانی ندارند.

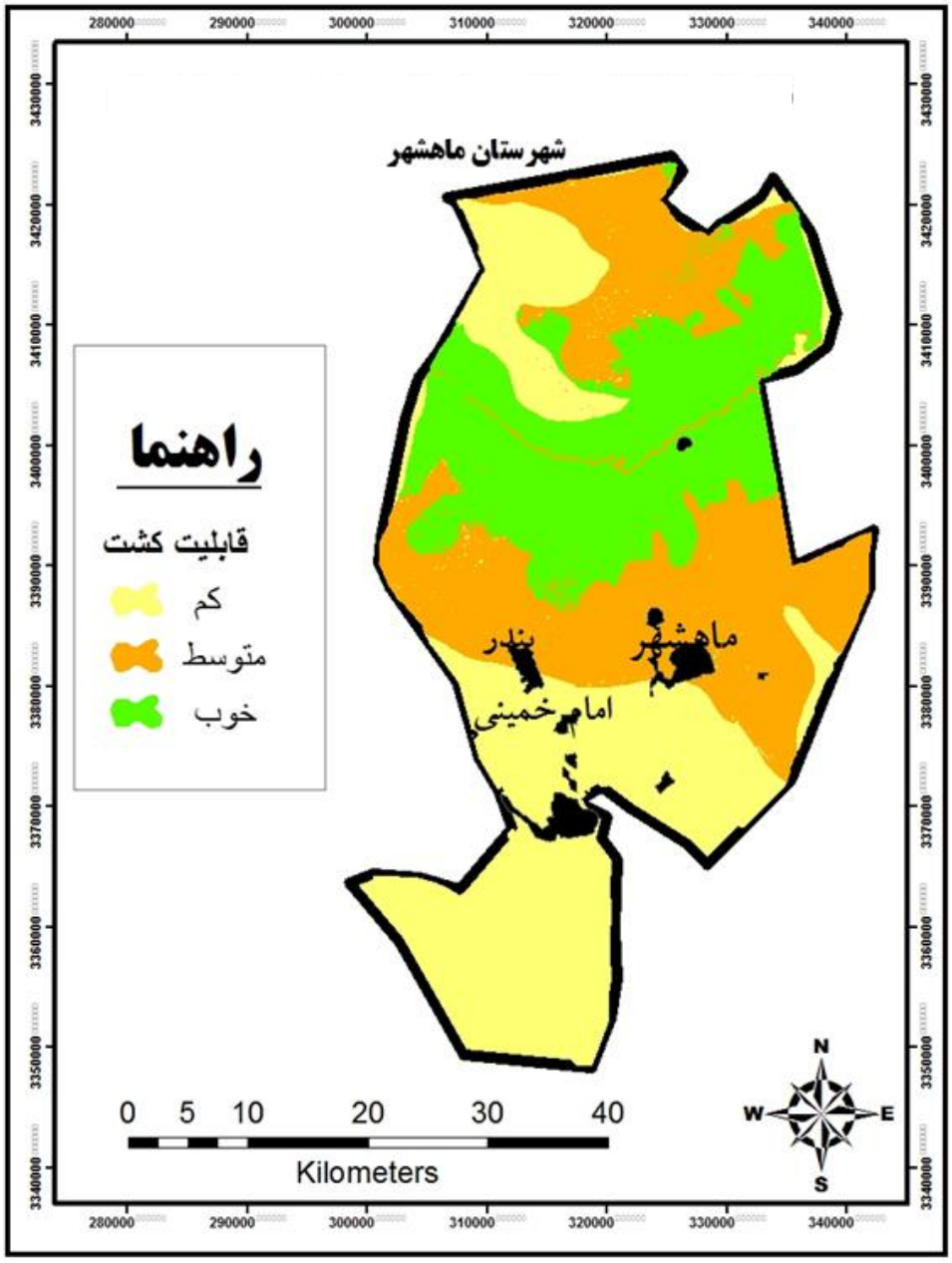
جدول ۱۰: ماتریس و مقادیر میانگین حسابی محاسبه شده ضریب عامل ارتفاع در تعیین قابلیّت کشت

معیار	وزن	زیرمعیار	وزن	شاخص سازگاری
ارتفاع	0.063	۰–۵	۰,۱۰۸	۰,۰۳
		۵–۱۰	۰,۱۶۳	
		۱۰–۱۵	۰,۲۳۰	
		۱۵–۲۵	۰,۳۵۷	

لایه ارتفاع: برای تهیه لایه طبقه‌های ارتفاعی منطقه ابتدا محدوده مورد مطالعه و اطراف آن‌را از نقشه‌های ۱:۲۵۰۰۰۰ سازمان جغرافیایی ارتش با استفاده از نرم افزار ARC/MAP 10.2 رقومی کرده وسپس خطوط ارتفاعی آن تفکیک گردیده‌اند. به این ترتیب فایل رقومی ارتفاعی محدوده منطقه و مسیر رودخانه‌های منطقه تهیّه شده که در شکل ۵ – ۱ نشان داده شده است، در مرحله بعد فایل رقومی تهیه شده را که ماهیّت بردار (Vector) دارد به کمک نرم افزار ARC/MAP 10.2 به ساختار رستری (Raster) تبدیل گردید. با توّجه به ارتفاع منطقه که از صفر تا ۲۵ متر می‌باشد منطقه به چهار طبقه ارتفاعی طبقه بندی و هر کلاس امتیاز دهی شد.

در نهایت، لایه‌های تهیه شده در محیطARC GIS توسط مدل پیشنهادی که در زیر نشان داده شده است در وزن‌های به دست آمده از تحلیل سلسله مراتبی ضرب شده و پهنه‌های دارای قابلیّت کشاورزی مشخص شدند.

تعیین قابلیّت کشاورزی= (لایه زمین شناسی* وزن کارشناسی+ لایه زمین شناسی* وزن به دست آمده) +(لایه کاربری * وزن کارشناسی+ لایه کاربری اراضی* وزن به دست آمده)+ (لایه خاک* وزن کارشناسی+ لایه خاک* وزن به دست آمده)+ (لایه ارتفاع* وزن کارشناسی+ لایه ارتفاع* وزن به دست آمده)+ (لایه شیب* وزن کارشناسی+ لایه شیب* وزن به دست آمده)* (لایه حساسیت به فرسایش* وزن کارشناسی+ لایه لایه حساسیت به فرسایش* وزن به دست آمده)+ (لایه بارش* وزن کارشناسی+ لایه بارش* وزن به دست آمده)+ (لایه ژئومورفولوژی* وزن کارشناسی+ لایه ژئومورفولوژی* وزن به دست آمده).



شکل ۲: نقشه قابلیت اراضی برای کشت براساس مدل پارامتریک شهرستان ماهشهر

نتیجه گیری

با توّجه به نتایج به دست آمده از مدل که در جدول شماره ۹ نمایش داده شده است. ۱۷۶۶۱۴ پیکسل خروجی در اراضی کلاس خیلی خوب (اراضی با محدودیت‌های کم بر ای زراعت) قرار دارد. این کلاس از نظر ژئومورفولوژیکی در دشت‌های آبرفتی با خاک رسوبی ریز دانه و با غلظت شوری کم قرار گرفته‌اند که عمدتا" در قسمت‌های شمالی و در

اطراف رودخانه جراحی واقع شده است. ۲۲۷۰۲۲ پیکسل خروجی از اراضی مورد مطالعه نیز در محدوده‌ی اراضی کلاس با کشت متوسط قرار گرفته‌اند.

در حدود ۳۵۶۸۹۵ پیکسل خروجی نیز در محدوده‌ی اراضی کلاس خیلی ضعیف شامل اراضی غیر قابل کشت قرار دارند. که این اراضی از نظر ژئومورفولوژیکی شامل مناطق باتلاقی و هورها و زمین‌های شور و نمکی می‌باشند. به طور کلی بیش از ۷۰٪ اراضی منطقه دارای قابلیت کشت ضعیفی می باشند.

جدول ۹: کلاس‌های قابلیّت برای کشت در منطقه‌ی مورد مطالعه با توّجه به مدل پارامتریک

کلاس‌های اراضی	تعداد پیکسل خروجی
کم	۳۵۶۸۹۵
متوسط	۲۲۷۰۲۲
خوب	۱۷۶۶۱۴

سپاسگزاری و تشکر:

این پژوهش مستخرج از طرح پژوهشی می‌باشد که کلیّه اعتبار مالی طرح پژوهشی آن، توسط معاونت پژوهش و فناوری دانشگاه آزاد اسلامی واحد ماهشهر تأمین شده است.

منابع

۱- ایلانلو مریم، (۱۳۸۹): مدل‌سازی و پهنه بندی خطر وقوع حرکات توده‌ای در حوضه آبخیز سد کرج. نشریه جغرافیای طبیعی.

۲- دماوندی عباسعلی، طاهری مهدی، اسماعیلی محمد، خلفی جعفر، (۱۳۸۹): پهنه بندی مناطق مناسب کشت گندم دیم در استان زنجان با استفاده از.GIS فن آوری‌های نوین کشاورزی (ویژه زراعت و باغبانی)، سال چهارم، شماره اول، بهار.

۳- گریوانی گل محمد، (۱۳۹۲): تعیین مدل مناسب زراعت دیم غلات در استان خراسان شمالی با استفاده از قابلیّت‌های RS و GIS. نشریه پژوهش‌های زراعی ایران جلد ۱۱، شماره ۱، بهار.

۴- قنواتی، عزت ا...، کرم امیر، ضیائیان پرویز، منصوریان سمیرمی، بهشتی جاوید ابراهیم، (۱۳۹۲): مقایسه‌ی مدل ارزیابی اراضی ایرانی فائو و مدل پارامتریک ژئومورفولوژیکی برای تعیین قابلیّت اراضی برای کشت آبی، پژوهش‌های ژئومورفولوژی کمی، شماره ۴، بهار.

۵- نصری زداه، لیلا، ۱۳۹۳، قابلیّت سنجی وقوع زمین لغزش در جادّه کرج – چالوس، پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته جغرافیایی طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکز.