

آمایش اکولوژیکی مکان در راستای پیشبرد توسعه پایدار کشاورزی.

مطالعه موردی: کاشت پسته در شهرستان نهبندان

مجتبی قدیری معصوم^۱، محمد حجتی پور^{۲*}

^۱استاد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی و عضو قطب علمی توسعه روستایی، دانشگاه تهران

^۲دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، دانشگاه خوارزمی

تاریخ دریافت: ۹۳/۷/۱۴؛ تاریخ پذیرش: ۹۴/۸/۱۹

چکیده

کشاورزی، نقشی اساسی در تمامی ابعاد مکانی - فضایی توسعه دارد. از این رو توسعه کشاورزی پایدار، یکی از اهداف خطیر نظام‌های برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری جوامع به شمار می‌رود. شناخت و ارزیابی توان‌ها و ظرفیت‌های اکولوژیکی نواحی جغرافیایی برای بهره‌برداری از آن در تولید محصولات مختلف کشاورزی با قابلیت‌های ویژه می‌تواند روند دستیابی به توسعه پایدار کشاورزی را تسریع نماید. شهرستان نهبندان در شرق کشور، ناحیه‌ای عمدتاً روستایی است که تکیه جمعیت آن بر فعالیت‌های کشاورزی بیش از سایر بخش‌های اقتصادی است؛ از طرف دیگر، میزان توان فعالیت‌ها و عمده تولیدات کنونی بخش کشاورزی این ناحیه، به‌خوبی جواب‌گوی احتیاجات اقتصادی و زیستی کشاورزان نیست. در برخی روستاها که تاکنون اقدام به کاشت پسته به صورت تجربی و خودجوش انجام شده، بازدهی مناسبی را نشان داده است. هدف این مقاله، توان‌سنجی اکولوژیک کل شهرستان نهبندان برای معرفی محدوده‌های مناسب کاشت پسته در راستای کمک به مدیریت ناحیه‌ی جهت رسیدن به توسعه کشاورزی و رونق اقتصادی است. مقاله حاضر کاربردی است. معیارهای اثرگذار بر کاشت پسته در هر ناحیه جغرافیایی، هفت مورد شناخته شده است که داده‌های مربوط به آن برای شهرستان نهبندان از اسناد، آمار و اطلاعات سازمان‌های مربوط گردآوری شده است. برای تجزیه و تحلیل اطلاعات، اقداماتی چون تشکیل بانک داده در سیستم اطلاعات جغرافیایی، تهیه لایه‌های وکتوری، تبدیل آن به فرمت رستری، فازی‌سازی شیب فایل‌ها و در نهایت اعمال عملگر فازی گاما جهت روی هم‌گذاری و تهیه نقشه نهایی پهنه‌ها صورت گرفته است. نتایج نشان داد که ۵۱ درصد (۱۱۸۶۱ هکتار) از کل اراضی قابل کشت شهرستان نهبندان، که عمدتاً شامل محدوده‌ی مرکزی و پرجمعیت شهرستان می‌شود، مستعد کاشت پسته است و می‌توان بهره اقتصادی مناسبی از آن برای کمک به وضعیت اقتصادی خانوارهای روستایی و توسعه پایدار کشاورزی برد. پیشنهاد این است که نهادهای متولی، جهت کمک به توسعه کشاورزی و اقتصادی بخش عمده‌ی جمعیت نهبندان، به حمایت از کشاورزان علاقمند به کاشت پسته، خصوصاً در بعد پشتیبانی مالی، بر اساس سطح‌بندی انجام شده، بپردازند.

واژه‌های کلیدی: توسعه پایدار کشاورزی، کاشت پسته، سیستم اطلاعات جغرافیایی، منطق فازی، نهبندان.

مقدمه و طرح مسأله

توسعه همه جانبه سرزمین به عوامل بی‌شماری متکی است. از پارامترهای اساسی جهت حصول توسعه کلان و به ویژه توسعه سکونت‌گاه‌های روستایی به عنوان فضاهایی که بخش زیادی از جمعیت را در خود جای داده، توسعه پایدار بخش کشاورزی است. کارکردهای چندجانبه بخش کشاورزی نظیر تأمین

امنیت غذایی جامعه، تأمین مواد اولیه صنعت و کمک به توسعه صنعتی، جذب نیروی کار، ارزآوری، کمک به کاهش مصرف ارز داخل، درآمدزایی برای روستاییان و در نهایت کمک به ثبات اجتماعی و رشد اقتصادی جامعه، سبب اهمیت بی‌بدیل آن در فرآیند توسعه شده است (حجتی پور، ۱۳۹۰: ۳۷؛ Gongn and Lin, 2000: 27)؛ به گونه‌ای که در بسیاری از کشورها به‌ویژه در کشورهای کمتر توسعه‌یافته در مراحل اولیه

توسعه، میناساز تحولات شده است (مطیعی لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۶: ۸۵).

کشاورزی پایدار، رهیافتی در پی حداکثر نمودن بهره‌وری از ظرفیت‌های بخش کشاورزی (اعم از طبیعی و انسانی) و حداقل نمودن پیامدهای مخرب زیست‌محیطی است. بدین‌سان توسعه کشاورزی پایدار باید با اتکا به امکانات و فناوری موجود شکل یابد؛ از نظر فنی مناسب، از نظر اقتصادی توجیه‌پذیر، از نظر اجتماعی قابل قبول و از نظر محیطی مطلوب باشد (کوچکی، ۱۳۷۴: ۹۲؛ طالب و عنبری، ۱۳۸۷: ۲۴۶-۲۴۵). به بیان دیگر جهت استیلای توسعه پایدار کشاورزی، تأکید بر مقوله پایداری در تمامی ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی، ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. در کشور ایران نیز «چرخه چالش‌ها» در بخش کشاورزی نظیر افزایش نیافتن سطح زیر کشت، سه برابر شدن جمعیت کشور طی ۴۰ سال گذشته و کاهش مساحت اراضی مفید، افزایش فشار اکولوژیکی در فضاهای تولید محصولات کشاورزی (نواحی روستایی)، استفاده مکرر از زمین، استفاده نادرست و مخرب از منابع آبی، کاهش راندمان عوامل بنیادی تولید (آب و زمین) و به صرفه نبودن تولید در این بخش، پیری جمعیت بهره‌بردار در بخش کشاورزی و راغب نبودن جوانان به فعالیت در آن، سبب شده تا این بخش مهم اقتصادی به مرور زمان دچار ناپایداری مفرط شود. از این‌رو در راستای حفظ منابع خدادادی و استفاده عقلایی از آن و همچنین ایجاد تغییر مثبت در وضعیت کشاورزان و روستاییان، ضرورت توجه به توسعه پایدار کشاورزی احساس می‌گردد (افراخته و همکاران، ۱۳۹۲: ۶۷-۶۸).

پتانسیل‌های محیط طبیعی (آب و خاک) و کیفیت آن که در واقع درون‌مایه‌های فضایی هر ناحیه نیز قلمداد می‌شود، نقشی بنیادی جهت حصول توسعه پایدار کشاورزی دارد (افتخاری و همکاران، ۱۳۸۸: ۹۰). محدودیت منابع موجود از یک‌سو و افزایش روزافزون جمعیت که نتیجه آن افزایش نیاز غذایی است از سوی دیگر، ایجاب می‌نماید در چارچوب فرآیند توسعه پایدار، نظامات برنامه‌ریزی کاربست‌های

توسعه را با ملاحظات استفاده بهینه از توان‌های محیط و همچنین ارتقای بهره‌وری آن پی‌ریزی نمایند (یزدان‌پناه و همکاران، ۱۳۸۵: ۱۹۴؛ سرمیدیان و همکاران، ۱۳۸۸: ۹۳). بدین‌سان پس از شناخت توانمندی و قابلیت‌های محیطی، یکی از مباحث مهم و اساسی در راستای تحقق توسعه پایدار کشاورزی، چگونگی تخصیص بخشی از فضای جغرافیایی مورد برنامه‌ریزی برای نوعی محصول خاص با توجه به ویژگی‌های کمی و کیفی آن محدود است. تنوع مسایل محیطی و پیچیدگی گسترده آن سبب شده تا امروزه در امر تصمیم‌گیری و فرآیند سیاست‌گذاری جهت استفاده آن، به مداخله و توجه بر تمامی ابعاد محیط طبیعی تأکید گردد (لشکری و کیخسروی، ۱۳۸۸: ۹۷). به عبارت دیگر تأکید بر لزوم استفاده پایدار و متعادل از منابع محیطی با توجه به حجم زیاد اطلاعات و کاربردهای روزافزون آن‌ها در نظام‌های مختلف از یک طرف و ماهیت پویایی و تغییرپذیری برخی از اطلاعات مربوط به آن‌ها از طرف دیگر، انسان را مجبور به استفاده از علوم و فنون جدید، ابزار کمی و روش‌های نوین ساخته است. از این‌رو کاربرد مدل‌های ریاضی و منطقی در قالب مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره به همراه سیستم اطلاعات جغرافیایی و فن سنجش از دور جهت افزایش دقت در امر برنامه‌ریزی و انتخاب بهترین گزینه، رواج گسترده‌ای یافته است (Makowski, 2002: 24; Maji, 1993: 260-263).

پسته، یکی از محصولات کشاورزی است که در دنیا با نام ایران درآمیخته و این کشور به عنوان اولین و مهم‌ترین صادرکننده پسته دنیا شهرت دارد؛ به‌طوری‌که در میان کالاهای صادراتی غیر نفتی، سهم بسزایی دارد (سالنامه آمار و بازرگانی، ۱۳۸۲). از سوی دیگر این محصول به عنوان یکی از گران‌بهارترین محصولات کشاورزی (طلای سبز) و دارویی جهان، از جمله گیاهانی است که با توجه به مقاومت زیاد در برابر خشکی و شوری، نقش زیادی در وضعیت اجتماعی و اقتصادی مناطق خشک و نیمه‌خشک ایفا می‌کند (پناهی و همکاران، ۱۳۸۰: ۱). سازگاری اکولوژیکی این محصول

مختاران شهرستان بیرجند در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی» دریافتند که بر اساس روش AHP، بخش عمده دشت مختاران برای کشت پسته با محدودیت متوسط، کم و بدون محدودیت است، اما در روش تاپسیس بیشتر مناطق این دشت با محدودیت متوسط، نسبتاً شدید و محدودیت شدید تشخیص داده شده است. تطبیق موقعیت جغرافیایی پهنه‌های تعیین شده از دو روش مزبور نیز مؤید یکسان نبودن موقعیت این پهنه‌ها به ویژه در نواحی بودن محدودیت برای کشت پسته در دشت مورد مطالعه است. با توجه به این که روش AHP نسبت به روش تاپسیس، نواحی بیشتری را مستعد کشت پسته در دشت مختاران معرفی کرده و همچنین نواحی مستعد معرفی شده در آن، با وضع موجود کشت پسته در این منطقه انطباق بیشتری دارد، می‌توان گفت کارآیی بیشتری در راستای مکان‌یابی نواحی مستعد کشت محصولات کشاورزی دارد.

حسینی و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی به پهنه‌بندی آگروکلیماتیک آفتابگردان در شمال دریاچه ارومیه پرداخته‌اند. نتایج نشان داد که در هر دو مدل AHP و هم‌پوشانی وزن‌دار، بیشترین مساحت به منطقه ۲، یعنی منطقه مناسب برای کاشت آفتابگردان که قسمت‌های شمال‌شرق و شرق محدوده مورد مطالعه (شهرستان‌های خوی، قره ضیاءالدین، پلدشت و شوط) را شامل می‌شود، اختصاص یافته است و مناطق بسیار مناسب برای کشت در هر دو مدل، شهرستان‌های قره ضیاءالدین و پلدشت تشخیص داده شده است.

مظفری و صفرپور (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان «مدل اکولوژیکی پهنه‌بندی مراتع استان کردستان با تأکید بر عناصر اقلیمی دما و بارش» نشان دادند که استفاده از لایه‌های مختلف اطلاعاتی منطبق بر نیازهای اکولوژی گیاهان مرتعی، روشی بهینه برای ارائه یک طبقه‌بندی مناسب از مراتع می‌تواند باشد. از مجموع ۲۹۰۴۶۴۲/۷ هکتار مساحت استان کردستان، ۳۷۸۲۴۸/۲ هکتار به مرتع خوب با توان درجه ۱، ۴۰۲۸۹۱/۳ هکتار به مرتع متوسط با توان درجه ۲ و

با مناطق گرم و نیمه‌گرمسیری که دارای کمترین میزان خطر یخبندان‌های شدید زمستانه است (میرموسوی و اکبری، ۱۳۸۹: ۱۲۱)، سبب شده که در استان خراسان جنوبی به عنوان یکی از مناطق شرقی کشور، گرایش به کشت پسته در نواحی مختلف آن پدید آید. حال از دید برنامه‌ریزی، این سؤال کلیدی مطرح است که «چه مکان‌هایی در منطقه خراسان جنوبی برای کشت و گسترش پسته‌کاری مناسب است که هم دارای بیشترین تبعات مثبت اقتصادی در بخش کشاورزی و سکونت‌گاه‌های روستایی بوده، هم دارای کمترین میزان آسیب‌رسانی و تخریب منابع طبیعی باشد؟».

شهرستان نهبندان از توابع استان خراسان جنوبی، یکی از واحدهای جغرافیایی است که در چند سال اخیر گرایش به کشت پسته در آن رو به افزایش نهاده است؛ در صورتی که این شهرستان با جمعیتی حدود ۶۸ درصد روستائین و اقتصادی که عمدتاً بر پایه بخش کشاورزی بوده (مرکز آمار ایران، ۱۳۸۵؛ حجتی پور، ۱۳۹۰: ۳۸)، به لحاظ سطح توسعه در میان ۳۳۶ شهرستان کل کشور با ضریب ۰/۰۷۰۲ در مرتبه ۳۲۴ قرار دارد (زیاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲). در این تحقیق تلاش شده است با بهره‌گیری از منطق فازی^۱ در سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) به لحاظ اکولوژیکی، توان‌سنجی از شهرستان نهبندان صورت گیرد و نواحی مستعد کشت پسته برای کمک به حصول توسعه پایدار کشاورزی در این واحد جغرافیایی معرفی گردد.

پیشینه تحقیق

به دلیل اهمیت و جایگاه توان‌سنجی و استعدادیابی نواحی برای گسترش کشت محصولات زراعی و باغی در امر توسعه پایدار کشاورزی، تاکنون مطالعات پرمیانه‌ای در نواحی مختلف جغرافیایی ایران صورت گرفته است. فال‌سلیمان و همکاران (۱۳۹۲) در تحقیقی با عنوان «مقایسه کارآیی روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه AHP و تاپسیس به منظور تعیین نواحی مستعد کشت محصول پسته در دشت

مورد مطالعه از جمله نواحی ای است که تا به حال کمتر مورد توجه برنامه‌ریزان و محققان جهت امر مطالعه قرار گرفته است. از سوی دیگر تجارب محلی، افق گرایش شدید به سوی کشت پسته در منطقه را نشان می‌دهد. از این‌رو تحقیق پیش رو ضرورت و تمایز خاصی دارد.

مفاهیم، دیدگاه‌ها و مبانی نظری

سامان‌دهی و نیل به بهزیستی زندگی جوامع انسانی، از اهداف غایی سیاست‌ها و برنامه‌های ملی و بین‌المللی است که از آن با عنوان توسعه یاد می‌شود (United Nations Population Fund, 2002: 31). توسعه را می‌توان فرآیند و جریانی رو به جلو دانست که ابعاد گسترده و زیادی دارد. به عبارتی هم جنبه‌های نرم‌افزاری حیات انسان نظیر تفکرات، سیاست‌ها و برنامه‌ها را شامل می‌شود و هم زمینه‌های سخت‌افزاری مانند فعالیت‌های انسان در عرصه زیستی را (Lehmann, 1979: 9-32). بدین‌سان کشاورزی و مسایل مطروحه درباره آن را که نوعی کنش عرصه‌ای انسان در راستای تأمین غذا و نیازهای اقتصادی است، می‌توان از زمینه‌های بنیادین در جهت نیل به توسعه کلان و همه‌جانبه به شمار آورد. مقوله توسعه کشاورزی در بعد تئوریک و عمل، به دهه‌های ۱۹۵۰ و ۱۹۶۰ میلادی بازمی‌گردد (شکوری، ۱۳۸۸: ۱۷).

توسعه کشاورزی، رهیافتی پویا در جهت افزایش محصولات کشاورزی و تغییرات بهینه در زندگی کشاورزان ذکر شده است (افتخاری و همکاران، ۱۳۸۸: ۸۸) که آرمان اصلی آن، رسیدگی و ارائه خدمات متنوع به زارعان گوناگون اعم از کوچک، متوسط و بزرگ است. به طور جامع‌تر توسعه کشاورزی، پروسه‌ای است که ضمن انجام اقدامات گسترده در راستای فراهم‌سازی زمینه‌های افزایش تولید و بهره‌وری کشاورزی، بهبود فعالیت‌های پس از تولید را نیز در برمی‌گیرد (طالب و عنبری، ۱۳۸۷: ۲۴۵-۲۴۶).

در دهه‌های اخیر یکی از موارد مؤکد در توسعه کشاورزی، مقوله «پایداری» است که جایگاه خاصی در

۴۱۱۸۹۷/۱ هکتار به مرتع فقیر با توان درجه ۳ اختصاص دارد. عینی و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیق خود با عنوان «پهنه‌بندی پتانسیل‌های توپوکلیمایی کشت گندم دیم در استان کرمانشاه»، با به کارگیری عناصر اقلیمی و عوامل فیزیکی زمین یعنی ارتفاع و شیب دریافتند که در حرکت از شرق به غرب استان، مناطق مساعد کشت گندم دیم مساعد می‌شود و این روند مشابه پراکندگی بارش سالانه در استان است. افزون بر این از بین پارامترهای مورد مطالعه در این تحقیق، نقش بارش سالانه از همه مهم‌تر است. همچنین از طریق انطباق لایه‌های مؤثر در فرایند کشت گندم دیم در محیط، امکان شناخت میزان مطلوبیت مناطق مساعد برای کشت این گیاه ارزشمند وجود دارد.

فیضی‌زاده و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی با عنوان «پهنه‌بندی قابلیت کشت گندم دیم در سطح استان آذربایجان شرقی» دریافتند که پارامترهای اقلیمی بارش و دما از شاخص‌های مؤثر در فرآیند کشت گندم دیم محسوب می‌شود. همچنین توابع تحلیلی GIS با ارائه امکانات مناسب برای ارزیابی چندمعیاره و اعمال نسبت اهمیت هر یک از عوامل در مدل‌های ارزیابی، امکان شناسایی هرچه بهتر مناطق مستعد برای کشت محصولات کشاورزی را فراهم می‌آورد. بر اساس مدل‌سازی شریط لازم برای رشد گندم دیم متناسب با معیارهای مربوط به شرایط اقلیمی، خاک‌شناسی و توپوگرافی سطح استان آذربایجان شرقی، مناطق بسیار مناسب برای کشت گندم ۱ درصد، اراضی مناسب ۹۴/۱۲ درصد و اراضی متوسط نیز ۱۲/۳۷ درصد است.

از دیگر تحقیقاتی که در زمینه مطالعه پیش رو صورت گرفته است، می‌توان به تحقیقاتی همچون امیدواری (۱۳۸۴)، سبحانی (۱۳۸۴)، یزدان‌پناه و همکاران (۱۳۸۵)، محمدی و همکاران (۱۳۸۶)، چهارزی (۱۳۸۹)، عظیمی حسینی و بهبهانی (۱۳۹۰) و صیدی شاهیوندی و همکاران (۱۳۹۲) اشاره کرد. در مجموع وجه تمایز این تحقیق با مطالعات گذشته این است که هم روش مورد استفاده و به ویژه محدوده

۱۳). از این رو می‌توان گفت که کشاورزی هنگامی پایدار است که از نظر اقتصادی باعث رشد و ترقی مناسب شود، به لحاظ اجتماعی عادلانه، به لحاظ فرهنگی مناسب، از حیث زیست‌محیطی بادوام و در کل بر مبنای یک رویکرد کل‌نگر و علمی، برنامه‌ریزی و انجام شود (UNDP, 1994: 21؛ هاشمی‌داران، ۱۳۸۴: ۵۶). فائو برای توسعه پایدار کشاورزی و روستایی، معیارهایی همچون تأمین نیازهای غذایی اساسی نسل حاضر و آینده از نظر کمی و کیفی و در عین حال تأمین تولیدات کشاورزی دیگر؛ ایجاد مشاغل دائمی، درآمد کافی و شرایط مناسب زندگی و کار برای کسانی که در فرایند تولیدات کشاورزی اشتغال دارند؛ حفظ و در صورت امکان، ارتقای ظرفیت تولیدی منابع طبیعی پایه و منابع تجدید شونده، بدون ایجاد اختلال در عملکرد چرخه‌های اساسی بوم‌شناختی و تعادل‌های طبیعی و تخریب جنبه‌های اجتماعی - فرهنگی جوامع روستایی با ایجاد آلودگی زیست‌محیطی و کاهش آسیب‌پذیری بخش کشاورزی نسبت به عوامل طبیعی و اقتصادی - اجتماعی و دیگر تهدیدها و تقویت خودتکایی را بر می‌شمرد (Munssing and shearer, 1995).

بدین‌سان توجه به ظرفیت‌های محیط از حیث اقتصادی، اجتماعی و به ویژه زیست‌محیطی در امر استحصال، برپایی و پایایی کشاورزی در نواحی مختلف جغرافیایی، ضرورتی بنیادین و اصلی اساسی به شمار می‌رود؛ زیرا بهره‌برداری بهینه و اصولی از منابع طبیعی سرزمین و سامان‌دهی کاربری اراضی بر اساس توان اکولوژیکی آن، نقش مهمی در مدیریت محیط و جلوگیری از تخریب محیط‌زیست در راستای توسعه پایدار دارد (مطیعی‌لنگرودی و همکاران، ۱۳۹۱: ۱۰۱). از این رو است که استعدادیابی منابع (اعم از انسانی و طبیعی) همواره از اهداف توسعه کشاورزی پایدار است تا بتوان بیشترین بازده را از حداقل منابع به‌دست آورد (عظیمی‌حسینی و بهبهانی، ۱۳۹۰: ۸۵). از آنجا که بیشتر پدیده‌های محیط‌زیستی، ماهیت مکانی - زمانی دارند، می‌توان از سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) در بررسی این پدیده‌ها استفاده کرد

امر توسعه دارد. این مقوله به عنوان وجه وصفی توسعه، وضعیتی است که مطلوب بودن و امکانات موجود در طول زمان کاهش نمی‌یابد و از کلمه (Sus Sustainere) یعنی از پایین و Teneres یعنی نگه داشتن) به معنای زنده نگه‌داشتن گرفته شده است که بر حمایت یا دوام بلندمدت تأکید می‌کند (زاهدی و نجفی، ۱۳۸۴: ۷۹). پایداری، نگه‌داری بدون اضمحلال، پشتیبان و تکیه‌گاه زندگی است (Gane, 2007: 132). بدین‌سان توسعه پایدار کشاورزی این‌گونه تعریف شده است: «فرآیند توسعه سیاست‌ها و عملیاتی است که توانایی مردم را برای تولید غذا و پوشاک تضمین کرده، وضعیت اقتصادی و تجاری کشاورزی و ارزش‌های اجتماعی را حفظ می‌کند، بی آن که سبب تخریب منابع طبیعی شود». هدف کشاورزی پایدار، اعمال مدیریت موفق بر منابع پایه کشاورزی یا به عبارتی تطابق زیست‌محیطی است، تا بتواند نیازهای متغیر انسانی را در حال و آینده برطرف کند و درآمد خانوار را در بلندمدت ارتقا بخشد، در صورتی که اقتصادی‌ترین و سودمندترین نحوه استفاده از انرژی و تبدیل آن به تولیدات کشاورزی، سبب تخریب حاصلخیزی خاک و کیفیت محیط‌زیست نشود (حسینی و شریعتی، ۱۳۸۲: ۲۶۱؛ مطیعی‌لنگرودی و شمسایی، ۱۳۸۸: ۵۷).

بنا به نظر لوکرتز^۱ (۱۹۸۹)، اصطلاح کشاورزی پایدار به مجموعه‌ای از خطومشی‌ها برای مقابله با مشکلات موجود بر سر راه توسعه کشاورزی اطلاق می‌شود. چنین مشکلاتی شامل افت حاصلخیزی خاک بر اثر فرسایش روزافزون و پیامدهای آن نظیر از دست رفتن مواد غذایی مورد نیاز گیاه، آلودگی آب‌های سطحی و زیرزمینی به آلاینده‌هایی نظیر حشره‌کش‌ها، کودها و رسوبات، نقصان منابع تجدیدناشدنی، کمی درآمد کشاورزی به دلیل بالا بودن هزینه‌های تولید و نازل بودن قیمت فروش محصولات است. به علاوه واژه پایدار تلویحاً مبین بعد زمانی است و توانایی یک نظام کشاورزی از نظر ادامه حیات در درازمدت را در بردارد (هاشمی‌نیا و قهرمان، ۱۳۷۸: ۱۰؛ ادواردز، ۱۳۷۹: ۱۰).

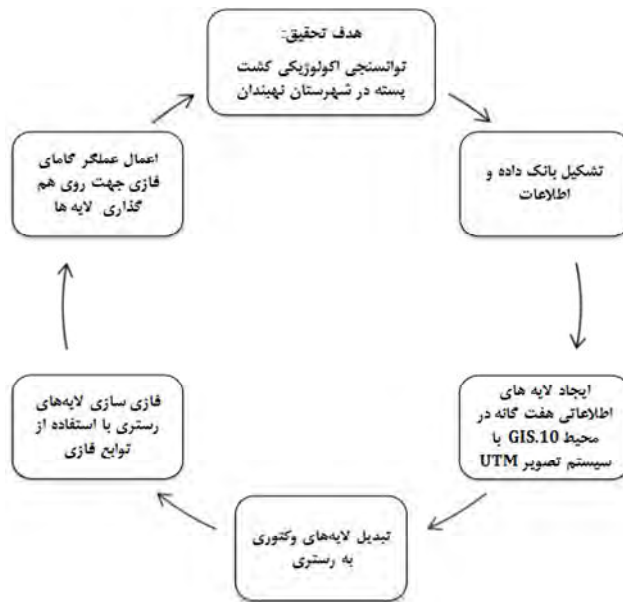
و مدل‌هایی را ایجاد کرد که به واسطه آن بتوان در موارد مختلف برنامه‌ریزی، مدیریت و در نهایت تصمیم‌گیری به منظور استیلای مناسب توسعه پایدار نمود. سامانه اطلاعات جغرافیایی (GIS) با داشتن خصوصیتی مانند قابلیت اخذ و تبادل از منابع مختلف، سازمان‌دهی، دریافت و نمایش به‌هنگام اطلاعات، تجزیه و تحلیل داده‌های گوناگون و امکان ارائه خدمات چندمنظوره، به عنوان ابزاری کارآمد در برنامه‌ریزی‌های محیط‌زیستی به ویژه ارزیابی‌های چندعامله مطرح است (کرم، ۱۳۸۴: ۹۶). در سیستم اطلاعات جغرافیایی برای تلفیق داده‌ها برای مدل‌سازی، مکان‌یابی و تعیین تناسب اراضی از طریق ارزش‌گذاری پهنه سرزمینی، از روش‌های زیادی همچون منطق بولین، منطق روی‌هم‌گذاری، منطق احتمالات، ضریب همبستگی، شبکه‌های عصبی مصنوعی و منطق فازی استفاده می‌شود. منطق فازی به عنوان نظریه‌ای که قادر است بسیاری از مفاهیم متغیرها و سیستم‌هایی را که نادقیق و مبهم‌اند، صورت‌بندی ریاضی بخشیده، زمینه را برای استدلال، کنترل و تصمیم‌گیری در شرایط عدم اطمینان فراهم آورد (پوراحمد و همکاران، ۱۳۸۶: ۳۴)، در مطالعات جغرافیایی و به ویژه مباحث مکان‌یابی از توجه روزافزونی برخوردار شده است.

روش تحقیق

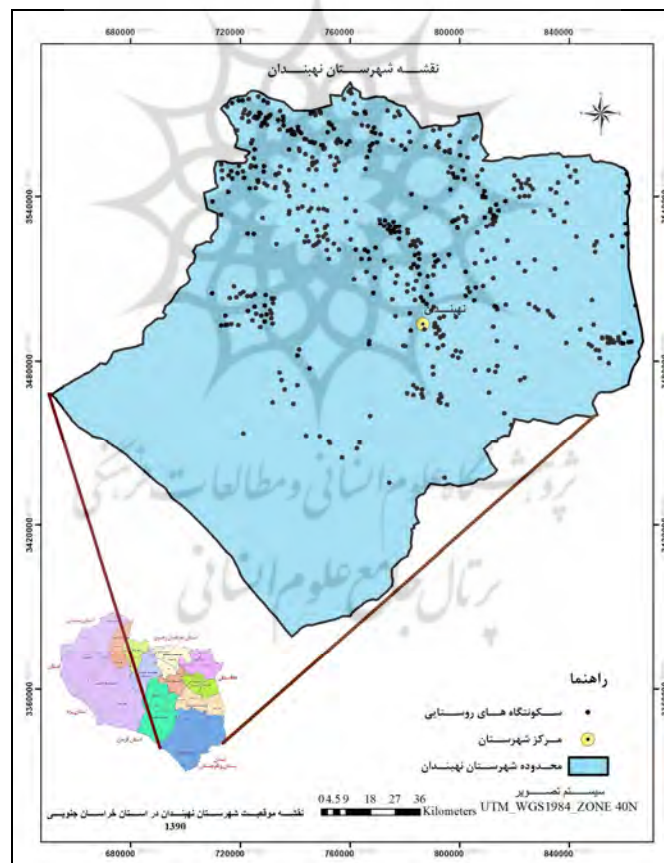
مقاله حاضر، کاربردی و دارای ماهیتی توصیفی-تحلیلی است. به لحاظ نحوه انجام کار، ابتدا با استفاده از مطالعات اسنادی، چارچوب نظری تحقیق تدوین و تبیین شده است. سپس با بهره‌گیری از دانش متخصصان علوم زراعی و باغداری سازمان جهاد کشاورزی، تعداد مؤلفه‌های اساسی جهت کاشت پسته

شناسایی شد. مؤلفه‌های تعیین‌شده شامل عمق خاک، درجه سختی آب، متوسط حداقل و حداکثر دمای سالانه، شیب، ارتفاع و نوع کاربری اراضی بوده است. پس از شناخت عوامل تعیین‌کننده مکان کشت پسته، بانک اطلاعات و داده‌های مورد نیاز از ناحیه نهبندان به کمک اسناد و اطلاعات مراکز همچون سازمان جهاد کشاورزی، اداره منابع طبیعی، سایت سازمان هواشناسی کشور و شرکت آب منطقه‌ای خراسان جنوبی تهیه شده است. پس از رقومی‌سازی داده‌ها و آماده‌سازی لایه‌های وکتوری در محیط ARC GIS 10 در قالب سیستم تصویر UTM و دیتوم WGS.1984 (ZONE 40N)، لایه‌های مورد نظر به فرمت رستری تبدیل شده است.

هفت لایه رستری کشت پسته مربوط به ناحیه نهبندان، به کمک عملگر Fuzzy Membership در جعبه ابزار Arc Toolbox در زیرگروه ابزاری Spatial Analyst با استفاده از توابع مربوطه که منطبق بر نظر کارشناسی و متغیر زبانی متخصص جهت کشت پسته بوده، فازی‌سازی شده است. برای روی‌هم‌گذاری^۱ لایه‌های فازی‌شده و استنتاج پهنه‌های متناسب کشت پسته، به کمک عملگر Fuzzy Overlay از عملگر گامای فازی ۰/۹ به عنوان عملگر مطلوب گاما استفاده شده است. در نهایت نقشه پهنه‌بندی توان اکولوژیک ناحیه نهبندان برای انجام کشت پسته به دست آمد که با ضرب مقدار Cellsize نقشه خروجی در تعداد پیکسل‌های هر کدام از پنج طبقه مورد نظر (محدودیت شدید، محدودیت نسبتاً شدید، محدودیت متوسط، محدودیت کم و بدون محدودیت)، مساحت پهنه‌ها در سطح شهرستان نهبندان به هکتار محاسبه شده است. مدل کلی انجام تحقیق به شرح شکل (۱) بوده است.



شکل ۱: چرخه توانسنجی اکولوژیکی کشت پسته در شهرستان نهبندان (روش انجام تحقیق)



شکل ۲: نقشه شهرستان نهبندان و موقعیت آن در استان خراسان جنوبی

جغرافیایی ۵۸ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۶۰ درجه و ۵۲ دقیقه شرقی واقع شده که جنوبی ترین شهرستان استان خراسان جنوبی است (شکل ۲). این شهرستان

محدوده و قلمرو پژوهش

شهرستان نهبندان بین عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ۳۱ دقیقه تا ۳۲ درجه و ۲۰ دقیقه شمالی و طول

از شرق به کشور افغانستان با مرزی حدود ۶۰ کیلومتر، از شمال به شهرستان سرپیشه، از غرب به شهرستان بیرجند، از جنوب غربی به استان کرمان و جنوب شرقی به استان سیستان و بلوچستان محدود می‌شود. فعالیت اقتصادی عمده در این محدوده، زراعت و باغداری و در درجه بعدی فعالیت‌های دامداری است. این شهرستان با سطح زیر کشت ۸۷۲۰ هکتار محصولات زراعی و ۱۵۷۹ هکتار از محصولات باغی، به ترتیب ۷/۹ و ۲/۷ درصد از سطح زیر کشت استان خراسان جنوبی را دارد (استانداری خراسان جنوبی، ۱۳۸۹: ۲۴).

بحث اصلی

بر اساس مطالعات و نظرسنجی از متخصصان و کارشناسان مربوط مشخص شد که هفت عامل شامل عمق خاک، درجه سختی آب، متوسط حداقل دمای سالیانه، متوسط حداکثر دمای سالیانه، شیب، ارتفاع و نوع کاربری اراضی، در تعیین مکان کشت پسته و راندمان تولید این محصول اقتصادی اثرگذار است (جدول ۱). عمق خاک به عنوان یکی از معیارهای اثرگذار با میزان بیشتر از دویست سانتی‌متر، جزء خاک‌های بدون محدودیت و یا خیلی مناسب ارزیابی شده است و از طرفی نیز طبق گفته کارشناسان،

خاک‌های با عمق کمتر از پنجاه سانتی‌متر برای کشت پسته، دارای محدودیت شدید و یا نامناسب است. مطلوب‌ترین و مناسب‌ترین میزان درجه سختی آب (EC) برای کشت پسته کمتر از ۰/۷ میکرومhos و نامناسب‌ترین میزان آن مربوط به رقم بالای ۱۰ میکرومhos است. مناسب‌ترین حداقل دمای سالیانه برای کشت محصول یادشده، کمتر از ۶/۵ درجه سانتی‌گراد و نامناسب‌ترین دمای حداقل سالیانه بین ۱۴-۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد اظهار شده است. به لحاظ حداکثر دمای سالیانه نیز اظهارات حاکی است که دمای بین ۲۸-۳۲ درجه سانتی‌گراد، مناسب‌ترین و دمای ۱۴-۱۶/۵ درجه سانتی‌گراد، نامناسب‌ترین دما برای تولید کشت پسته است. شیب مناسب و بدون محدودیت برای کشت پسته بین صفر تا دو درصد و شیب نامناسب و دارای محدودیت بسیار شدید، بالای هفده درصد یاد شده است. از حیث ارتفاعی نیز ارتفاع بین ۶۰۰ تا ۱۲۰۰ متر دارای بالاترین میزان مطلوبیت و ارتفاع بیش از ۲۴۰۰ متر، فاقد صرفه و به نوعی نامناسب برای کشت پسته تلقی می‌شود. مناسب‌ترین زمین‌ها به لحاظ کاربری در وهله اول، اراضی‌ای است که پیشتر در آن فعالیت زراعی و باغی صورت پذیرفته و نامناسب‌ترین نوع آن، زمین‌های شور و نمناک است.

جدول ۱: مولفه‌های اکولوژیکی اثرگذار در مکان کشت پسته

محدودیت یا نامناسب	محدودیت نسبتاً شدید	محدودیت متوسط	محدودیت کم یا مناسب	بدون محدودیت یا خیلی مناسب	کلاس معیار
<۵۰	۵۰-۱۰۰	۱۰۰-۱۵۰	۱۵۰-۲۰۰	>۲۰۰	عمق خاک (cm)
>۱۰	۶-۱۰	۲-۶	۰/۷-۲	<۰/۷	EC آب (DS/M)
۱۶/۵-۱۴	۱۱/۵-۱۴	۹-۱۱/۵	۶/۵-۹	<۶/۵	متوسط حداقل دمای سالانه (سانتی‌گراد)
<۱۶	۲۰-۱۶	۲۴-۲۰	۲۸-۲۴	۳۲-۲۸	متوسط حداکثر دمای سالانه (سانتی‌گراد)
>۱۷	۱۲-۱۷	۵-۱۲	۲-۵	۲-۰	شیب (درصد)
>۲۴۰۰	۱۹۰۰-۲۴۰۰	۱۶۰۰-۱۹۰۰	۱۲۰۰-۱۶۰۰	۱۲۰۰-۶۰۰	ارتفاع (متر)
زمین شور و نمناک	ارضی سنگی و صخره‌ای	جنگل و زمین بایر	مراتع	زمین کشاورزی	کاربری اراضی

مأخذ: جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی، ۱۳۹۰

حداقل دمای سالانه ۱۳/۵ درجه سانتی‌گراد بوده که در این میان تیرماه با متوسط دمای ۳۸/۶ درجه سانتی‌گراد و دی ماه با متوسط حداقل دمای ۱/۵ درجه، سانتی‌گراد به ترتیب گرمترین و سردترین ماه‌های سال محسوب می‌شود. همچنین بیشترین اختلاف بین متوسط حداکثر و حداقل دمای ماهانه مربوط به مهر ماه با ۱۷ درجه سانتی‌گراد است.

منابع آب: در شهرستان نهبندان، عمده‌ی منابع در دسترس، به دو دسته تقسیم می‌شود که به طور کلی دارای میانگین سختی آب بین ۴ تا ۶ میکرومهموس بر سانتی‌متر (میکانیک و همکاران، ۱۳۹۳) بوده است:

(۱) آب‌های سطحی: در شهرستان نهبندان به علت بارش کم و تبخیر شدید در منطقه، همواره آب اهمیتی خاص و حیاتی دارد. محدوده شهرستان نهبندان در محدوده حوضه‌های آبریز هامون هیرمند و دشت لوت واقع است. محدوده شرق منطقه، در زیر حوضه هامون-هیرمند و قسمت‌های غرب شهرستان در زیرحوضه آبریز کویر لوت واقع است؛ (۲) آب‌های زیرزمینی: آب‌های زیرزمینی و سفره‌های مربوط به آن در مناطق پایکوهی و پهنه‌های دشتی نهبندان، جهت تأمین منابع آب کشاورزی و شرب سکونتگاه‌های شهرستان دارای اهمیت است.

وضعیت منابع خاک: شهرستان نهبندان از لحاظ خاکشناسی دارای طیف‌های مختلف شامل خاک‌های لیتوسل آهکی در ناحیه خاک‌های بیابانی سیروزم توام با ریگوسل، بیابانی و سیروزم توام با خاک‌های شور، بیابانی توام با تپه‌های شنی و خاک سیروزم است. خاک‌های لیتوسل در ناحیه بیابانی بیش از ۶۰ درصد محدوده شهرستان را شامل می‌شود. این نوع خاک‌ها در مناطق وسیعی از شهرستان گسترده شده است. خاک‌های سیروزم توام با ریگوسل حدود ۱۰ درصد محدوده شهرستان را خصوصاً در محدوده بخش شوسف و قسمت‌هایی غربی و جنوب شرقی بخش مرکزی در بر گرفته است. همچنین، خاک‌های این منطقه به لحاظ برخورداری از مواد آلی و ازت، تاحدودی فقیر است. میزان کربن آلی و ازت کل خاک در تمام لایه‌ها بسیار کم است. از نظر میزان فسفر،

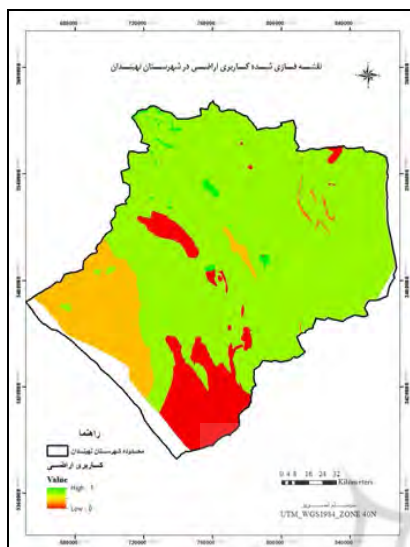
توپوگرافی، ارتفاع و شیب: شهرستان نهبندان از لحاظ فیزیوگرافی و ژئومورفولوژیکی به دو واحد طبیعی کوهستانی و سرزمین‌های هموار تقسیم می‌شود. واحد دشت، خود از نظر طبیعی و توپوگرافیکی به پهنه‌های آبرفتی دامنه‌ای و پادگانه‌ای، مخروط افکنه‌ها و پهنه‌های ماسه‌ای، شنی و رسی تقسیم می‌شود. شهرستان نهبندان به اقتضای موقعیت طبیعی آن و مجاورت با کویر، دشتی نسبتاً وسیع واقع شده است. از نظر ناهمواری این شهرستان در شمال مشتمل بر ارتفاعاتی است که قلیل آن به ۲۵۰۰ متر می‌رسد. کوه سرخ - کوه بیدمشک - کوه بوبک از جمله این ارتفاعات است. در بخش غربی شهرستان نیز شاهکوه که بلندترین نقطه آن ۳۷۳۲ متر ارتفاع دارد، واقع گردیده است. بقیه سطح شهرستان مشتمل بر دشت‌های هموار نظیر سرچاهشو، سهل آباد، چاهداسی، دهسلم و نهبندان است که ارتفاع این دشت‌ها حدود ۱۰۰۰ متر از سطح دریا است؛ بطور کلی جهت شیب در شهرستان نهبندان از جنوب و جنوب غربی بوده به طوری که در قسمت شرقی و جنوب شرقی به دشت سیستان و در جنوب و جنوب غربی به بیابان لوت منتهی می‌گردد.

در جهت جنوب غربی - جنوب شرقی ارتفاعات شرق دشت سهل آباد (کوه آتشکده با ۲۱۵۹ متر) واقع شده که در نهایت به کوه بهاران می‌پیوندد. یک رشته ارتفاعات در جهت شمال غرب - جنوب شرق (کوه سناجان با ۲۰۱۲ متر) است که در غرب دشت سهل آباد واقع گردیده و به ارتفاعات کوه هاری که بلندترین نقطه متر ارتفاع دارد، می‌پیوندد. شهرستان نهبندان از شمال به کوه‌های کم ارتفاع بهاران محدود می‌شود این کوه‌ها در شمال دشت سهل آباد و چاهدراز واقع گردیده و مشجرتترین کوه‌های شهرستان هستند.

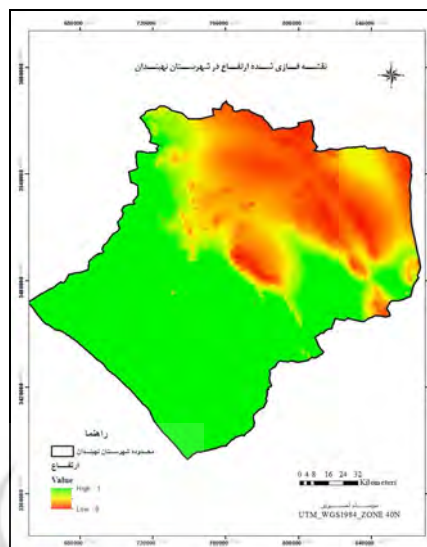
دما: بررسی وضعیت دما در شهرستان نهبندان طی دوره آماری ۱۰ ساله (۹۳-۱۳۴۴) نشان می‌دهد میانگین دمای سالیانه برای کل ناحیه ۱۹/۴ درجه سانتی‌گراد است. در طی دوره آماری بررسی شده حداکثر دمای سالانه ۲۷ درجه سانتی‌گراد و میانگین

مقدار آن در لایه‌های زیرین اغلب کم و فقط در لایه سطحی مقدار آن متوسط است، در واقع از میزان فسفر قابل جذب با افزایش عمق خاک کاسته می‌شود. میزان پتاسیم قابل جذب خاک‌ها بیانگر این است که

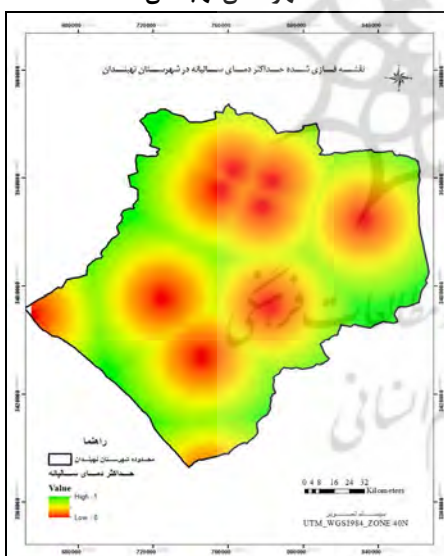
اغلب در لایه سطحی خاک‌ها میزان پتاسیم قابل جذب، متوسط و در لایه‌های زیری خاک، کم تا متوسط است (مهندسین مشاور ویسان، جلد اول، ۱۳۸۶: ۱۲۴-۱۱۱).



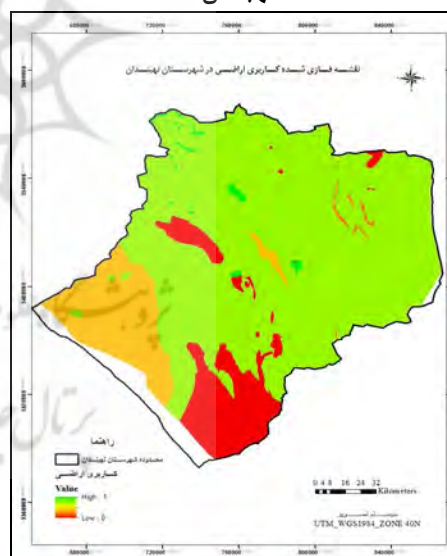
شکل ۴: نقشه فازی شده طبقات درجه سختی آب در شهرستان نهبندان



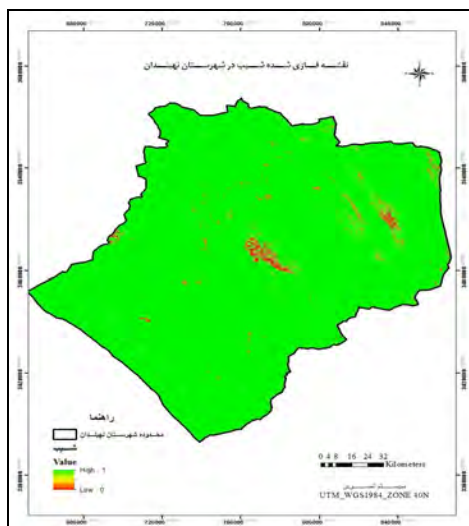
شکل ۳: نقشه فازی شده طبقات ارتفاعی در شهرستان نهبندان



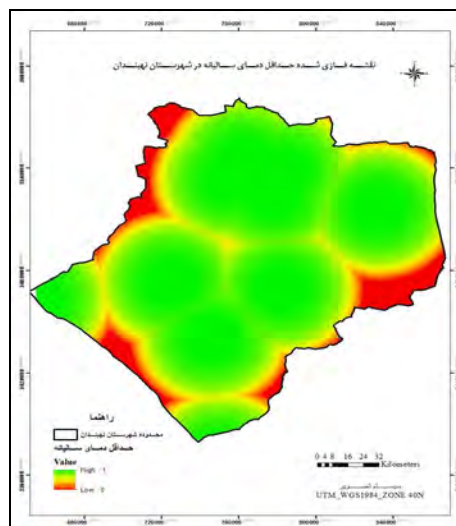
شکل ۶: نقشه فازی شده طبقات حداکثر دمای سالیانه در شهرستان نهبندان



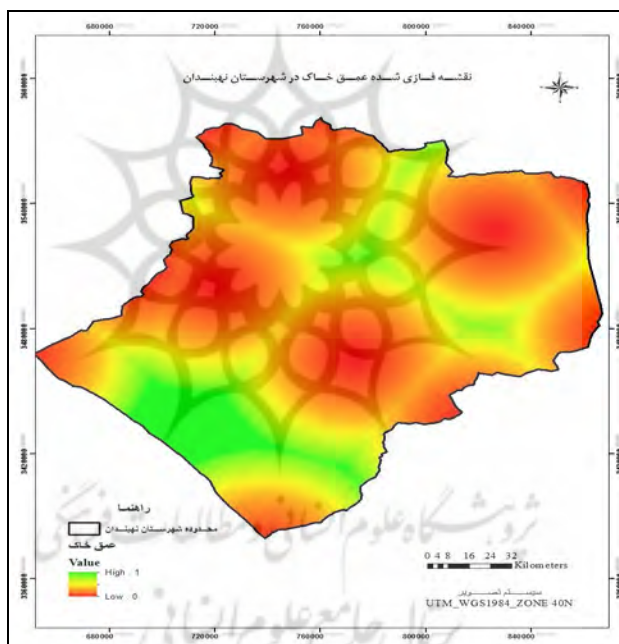
شکل ۵: نقشه فازی شده طبقات کاربری اراضی در شهرستان نهبندان



شکل ۸: نقشه فازی شده طبقه شیب در شهرستان نهبندان



شکل ۷: نقشه فازی شده طبقه حداقل دمای سالیانه در شهرستان نهبندان



شکل ۹: نقشه فازی شده طبقه عمق خاک در شهرستان نهبندان

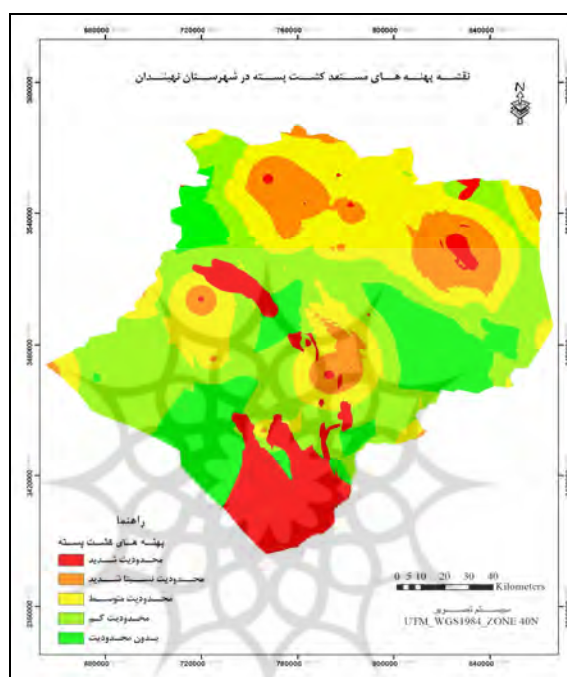
برابر با ۶۲۰۱ هکتار در پهنه با محدودیت متوسط جای می‌گیرد. ۱۸ درصد یعنی برابر با ۴۲۲۶ هکتار این ناحیه برای کشت پسته بسیار مناسب یا به بیان دیگر، بدون محدودیت است. بنا بر محاسبات صورت گرفته، پهنه‌های دارای محدودیت شدید و نسبتاً شدید در شهرستان نهبندان به ترتیب برابر با ۱۲ درصد (۲۷۱۴ هکتار) و ۱۱ درصد (۲۶۷۳ هکتار) ارزیابی شده است.

با ترکیب و روی هم گذاری لایه‌های فازی به کمک عملگر گام، نقشه پهنه‌بندی زیر برای کشت محصول پسته در شهرستان نهبندان تولید شده است (شکل ۱۰). بر اساس تجزیه و تحلیل داده‌های نقشه نهایی می‌توان گفت (جدول ۲) از مجموع مساحت ۲۳۴۴۹ هکتاری شهرستان نهبندان، بیشترین درصد اراضی این ناحیه جهت کشت پسته یعنی ۳۳ درصد (۷۶۳۵ هکتار) در پهنه با محدودیت کم قرار می‌گیرد. در مراتب بعدی، ۲۶ درصد از اراضی شهرستان نهبندان

جدول ۲: مساحت پهنه‌های کشت پسته در شهرستان نهبندان با روش فازی

درصد	مساحت (هکتار)	نوع پهنه
۱۲	۲۷۱۴	محدودیت شدید
۱۱	۲۶۷۳	محدودیت نسبتاً شدید
۲۶	۶۲۰۱	محدودیت متوسط
۳۳	۷۶۳۵	محدودیت کم
۱۸	۴۲۲۶	بدون محدودیت
۱۰۰	۲۳۴۴۹	جمع کل

منبع: محاسبات تحقیق، ۱۳۹۲



شکل ۱۰: نقشه پهنه‌بندی توان اکولوژیک شهرستان نهبندان برای کشت پسته بر مبنای گامای فازی

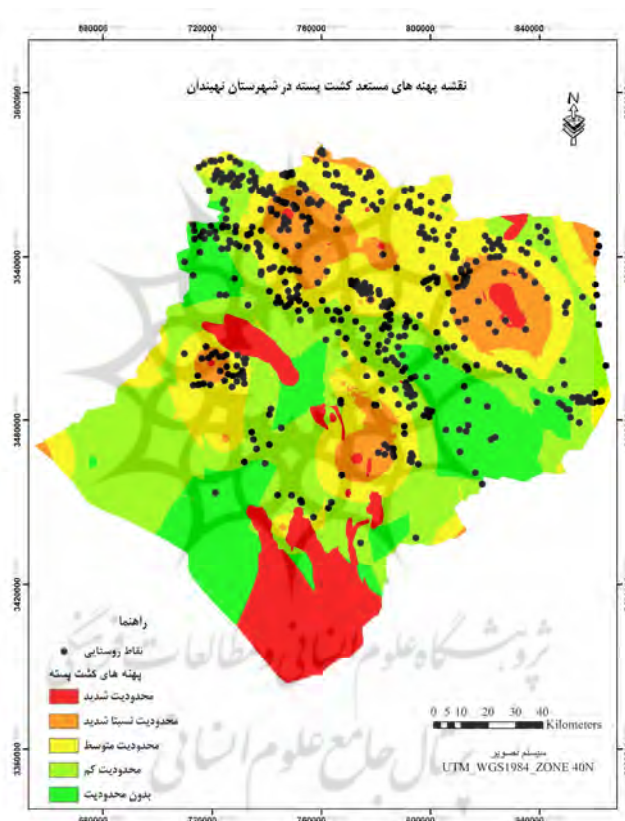
نتیجه‌گیری

شهرستان نهبندان به عنوان یکی از نواحی شرقی ایران که هم با تعدد بسیار زیاد سکونت‌گاه‌های روستایی در مقابل سکونت‌گاه شهری یعنی نسبت ۳۶۹ آبادی به ۲ نقطه شهری مواجه است و هم اکثریت جمعیت ساکن آن (بیش از ۶۸ درصد)، روستایی هستند (فال‌سلیمان و حجتی‌پور، ۱۳۹۱: ۱۱)، لزوم تفوق در امر توسعه پایدار کشاورزی، اهمیتی دوچندان دارد. از این‌رو در تحقیق حاضر سعی شد با بهره‌گیری از سیستم اطلاعات جغرافیایی و منطق فازی با یک چندجانبه‌نگری به ارزیابی توان‌سنجی اکولوژیکی شهرستان نهبندان برای کشت محصول اقتصادی و پربازده پسته پرداخته شود. همچنین مقایسه این تحقیق با مطالعاتی که در گذشته

توسعه پایدار به‌عنوان رویکرد جدید برنامه‌ریزی و سیاست‌گذاری توسعه در بخش کشاورزی نیز اهمیت و جایگاه بی‌بدیلی دارد؛ به گونه‌ای که بر اساس ماهیت و ویژگی‌های سرزمینی برخی کشورها همچون ایران، از آن به‌عنوان شالوده توسعه فضاهای روستایی یاد می‌شود. برای نیل به توسعه پایدار کشاورزی در نواحی جغرافیایی باید اهم فعالیت‌های این بخش اقتصادی در چارچوب توان‌ها و ظرفیت‌های محیط‌زیستی، اجتماعی و اقتصادی این فضاها باشد. بدین‌سان مطالعات توان‌سنجی و امکان‌سنجی محصولات کشاورزی را می‌توان اقدامی لازم و اساسی در این زمینه به شمار آورد.

۱۱۸۶۱ هکتار یعنی ۵۱ درصد از کل اراضی شهرستان نهبندان مستعد کشت پسته است و می‌توان بهره اقتصادی مناسبی از آن برد. همچنین تطبیق وضعیت توزیع فضایی سکونتگاه‌هایی روستایی شهرستان با پهنه‌های استعداد کاشت پسته نیز نتیجه می‌دهد که عمدتاً روستاهای مستقر در محدوده‌ی شمال غرب شهرستان و روستاهای محدوده‌ی کمر بند شمال غرب-مرکز و جنوب شرق شهرستان، در طبقات بدون محدودیت و محدودیت کم برای کاشت پسته استقرار یافته‌اند.

صورت گرفته است، دارای این تفاوت اساسی بوده که اولاً تاکنون در ناحیه نهبندان، استعدادیابی کشت پسته مورد توجه نبوده و دیگر اینکه، رویکرد فازی در تحلیل توانمندی‌های نواحی از جمله رویکردهایی است که تاکنون دارای ایرادات کمتری بوده است. یافته‌ها مؤید این واقعیت بوده است که از مجموع کل ناحیه نهبندان، مساحتی حدود ۷۶۳۵ هکتار (۳۳ درصد) از اراضی دارای محدودیت کم و ۴۲۲۶ هکتار (۱۸ درصد) از اراضی برای کشت پسته کاملاً مناسب و بدون محدودیت است. به بیان دیگر می‌توان گفت



شکل ۱۱: توزیع فضایی سکونتگاه‌هایی روستایی شهرستان نهبندان نسبت به پهنه‌های استعداد کشت پسته

محدودیت و یا با محدودیت کم بوده، بنا براین می‌توان دریافت که ترویج و توسعه کشت محصول پسته، کمک شایانی به رفع محرومیت در روستاهای یاد شده نماید. در حقیقت، با توجه به ظرفیت‌های بالقوه شهرستان نهبندان برای تولید محصولاتی همچون

با عنایت به اینکه از یک سو محصول پسته در مناطق دارای آب و هوا و موقعیت جغرافیایی مشابه نهبندان، در زمره‌ی تولیدات کشاورزی پربازده به شمار می‌رود و از سوی دیگر، بیشترین تعداد و تراکم نقاط روستایی شهرستان در محدوده‌هایی است که امکان کاشت و بهره‌بری از این محصول اقتصادی فاقد

۴. افراخته، حسن. محمد حجی‌پور. مریم گرزین و بهناز نجاتی. ۱۳۹۲. جایگاه توسعه پایدار کشاورزی در برنامه‌های توسعه ایران (مطالعه موردی: برنامه‌های پنج‌ساله پس از انقلاب)، فصلنامه سیاست‌های راهبردی و کلان، دوره ۱، شماره ۱، صص ۶۵-۹۵.
۵. امیدواری، محمود. ۱۳۸۴. مکان‌یابی مناطق مستعد کشت زیتون استان لرستان با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی. پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد علوم باغبانی. دانشگاه همدان، دانشکده کشاورزی، گروه علوم باغی.
۶. پناهی، بهمن. علی اسماعیل‌پور. فرزاد فرهود. منصور مؤذن‌پور کرمانی و حسین فریورمیهن. ۱۳۸۰. پسته (۱): اصول آماده‌سازی زمین و کاشت. دفتر خدمات و تکنولوژی آموزشی وزارت جهاد کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی.
۷. پوراحمد، احمد. کیومرث حبیبی. سجادمحمد زهرایی و سعید نظری عدلی. ۱۳۸۶. استفاده از الگوریتم‌های فازی و GIS برای مکان‌یابی تجهیزات شهری (مطالعه موردی: محل دفن زباله شهر بابلسر)، مجله محیط-شناسی، شماره ۴۲، صص ۳۱-۴۲.
۸. جهاد کشاورزی استان خراسان جنوبی. ۱۳۹۰. کارشناسان امور زراعی و باغی.
۹. چهارزی، الیاس. ۱۳۸۹. پهنه‌بندی نواحی مستعد کشت انگور به روش AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: بخش مرکزی کاشمر). پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی. استاد راهنما: دکتر مفید شاطری. دانشگاه بیرجند، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا
۱۰. حجی‌پور، محمد. ۱۳۹۰. بررسی اثرات اقتصادی و اجتماعی شرکت‌های سهامی زراعی (مطالعه موردی: شرکت سهامی زراعی سهل‌آباد در شهرستان نهبندان). پایان‌نامه کارشناسی ارشد جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی. استاد راهنما: دکتر محمود فال سلیمان. دانشگاه بیرجند، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا.
۱۱. حسینی، فرج‌اله. محمدرضا شریعتی. ۱۳۸۲. نیازهای آموزشی مروجان سازمان کشاورزی سمنان به کشاورزی پایدار. مجله جهاد، شماره ۲۵۸، صص ۲۵-۳۱.
۱۲. حسینی، میرکامل. مجید زاهدی. محمدحسین فتحی و خلیل ولسی‌زاده کامران. ۱۳۹۲. پهنه‌بندی آگروکلیماتیک آفتابگردان در شمال دریاچه ارومیه. پسته که دارای بازده اقتصادی زیادی است، وضعیت عقب‌ماندگی سطح توسعه این شهرستان در کل کشور (زیاری و همکاران، ۱۳۹۰: ۱۲) و سطح زیرکشت ۱۰۰۵ هکتاری پسته در شهرستان نهبندان (مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان نهبندان، ۱۳۹۲) می‌توان گفت تاکنون توجه چندانی از سوی نظام برنامه‌ریزی و مدیریت اقتصاد و توسعه فضا در ناحیه نهبندان بر مقوله مهم و بنیادین کشاورزی نشده است. در واقع به نوعی ظرفیت‌های اکولوژیکی‌ای که بایستی مناسب‌سازی تحول و رشد اقبال جامعه، به ویژه روستاییان بوده باشد که زندگی‌شان در ارتباط مستقیم و تنگاتنگ با محیط طبیعی بوده و از طرفی فقیرترین و کم‌برخوردارترین اقشار ناحیه هستند، به فعلیت لازم نرسیده و رها مانده است. از این‌رو نمی‌توان انتظار داشت پویایی و دگرش لازم در راستای حصول توسعه پایدار کشاورزی و همچنین تحول تبعی مناسب در جامعه روستایی نهبندان پدیدار گردد. از این‌رو پیشنهاد می‌شود دستگاه‌های محلی و نهادهای متولی توسعه ناحیه نهبندان، مطالعات امکان‌سنجی و توان‌سنجی محصولات کشاورزی و پررونق به لحاظ اقتصادی را مورد تسری، تشویق و حمایت همه‌جانبه قرار دهند؛ همچنین در حمایت از کشاورزان علاقه‌مند به کاشت پسته، میکرو نواحی شناخته شده در این تحقیق دارای اولویت باشد.

منابع

۱. ادواردز، کلیو آرتور. ۱۳۷۹. کشاورزی پایدار. ترجمه و تدوین عوض کوچکی، محمدحسینی و ابوالحسن هاشمی دزفولی. مشهد، انتشارات دانشگاه مشهد.
۲. استانداری خراسان جنوبی. ۱۳۸۹. سند توسعه راهبردی شهرستان نهبندان. معاونت برنامه‌ریزی استانداری.
۳. افتخاری، عبدالرضا رکن‌الدین. مهدی پورطاهری. منوچهر فرج‌زاده و ساربان وکیل‌حیدری. (۱۳۸۸). نقش توانمندسازی در توسعه کشاورزی. مجله پژوهش‌های جغرافیایی انسانی، شماره ۶۹، صص ۸۷-۱۰۳.

- های مرزی در راستای سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ با تأکید بر امنیت (مطالعه موردی: شهرستان نهبندان در استان خراسان جنوبی). اولین همایش ملی شهرهای مرزی و امنیت: چالش‌ها و رهیافت‌ها، زاهدان.
۲۴. فال‌سلیمان، محمود. محمد حجی‌پور و حجت‌اله صادقی. ۱۳۹۲. مقایسه کارآیی روش‌های تصمیم‌گیری چندشاخصه AHP و تاپسیس به منظور تعیین نواحی مستعد کشت محصول پسته در دشت مختاران شهرستان بیرجند در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، دوره ۱۳، شماره ۳۱، صص ۱۳۳-۱۵۵.
۲۵. فیضی‌زاده، بختیار، حسین ابدالی، مجید رضایی بنفشه و غلامحسین محمدی. ۱۳۹۱. پهنه‌بندی قابلیت کشت گندم دیم در سطح استان آذربایجان شرقی با استفاده از تحلیل‌های مکانی. نشریه زراعت، دوره ۲۵، شماره ۳، صص ۷۵-۹۱.
۲۶. کرم، عبدالامیر. ۱۳۸۴. تحلیل تناسب زمین برای توسعه کالبدی در محور شمال‌غرب شیراز با استفاده از رویکرد چندمعیاری MCE در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی. مجله پژوهش‌های جغرافیایی، شماره ۵۴، صص ۹۴-۱۰۶.
۲۷. کوچکی، عوض. ۱۳۷۴. کشاورزی و توسعه پایدار. نشریه اقتصاد کشاورزی و توسعه، توسعه پایدار کشاورزی، مجموعه مقالات، شماره ویژه، صص ۸۹-۱۱۱.
۲۸. لشکری، حسن. قاسم کیخسروی. ۱۳۸۸. مکان‌یابی محل‌های مناسب کشت پسته در شهرستان سبزوار به روش استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی همراه با مدل‌های بولین، نسبت‌دهی و روش مقایسه زوجی. مجله جغرافیا و برنامه‌ریزی، شماره ۲۷، صص ۹۵-۱۳۹.
۲۹. محمدی، حسین. مهدی کاظمی و نفیسه گودرزی. ۱۳۸۶. کاربرد GIS در امکان‌سنجی کشت زیتون در استان اصفهان. فصلنامه پژوهش و سازندگی در زراعت و باغبانی، شماره ۷۴، صص ۱۲۳-۱۳۳.
۳۰. مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان نهبندان. ۱۳۹۲. آمار و اطلاعات کشاورزی شهرستان نهبندان. مشاهده شده در سایت:
<http://nehbandan.kj-agrijahad.ir/index.php?limitstart=85>
۳۱. مرکز آمار ایران. ۱۳۸۵. سرشماری عمومی نفوس و مسکن خراسان جنوبی.
- نشریه جغرافیا و برنامه‌ریزی، دوره ۱۷، شماره ۴۵، صص ۴۳-۶۷.
۱۳. زاهدی، شمس‌السادات. غلامعلی نجفی. ۱۳۸۴. مسایل پایداری کشاورزی در ایران. مجله جامعه‌شناسی ایران، شماره ۲، صص ۷۳-۱۰۶.
۱۴. زیاری، کرمت‌الله. اکبر محمدی و خلیل عطار. ۱۳۹۰. بررسی درجه توسعه‌یافتگی شهرستان‌های کشور و رابطه آن با نرخ رشد شهرنشینی. مجله برنامه‌ریزی فضایی، سال اول، شماره سوم، صص ۱-۱۶.
۱۵. سالنامه آمار و بازرگانی. ۱۳۸۲. اطلس ملی ایران. تهران، انتشارات سازمان برنامه و بودجه.
۱۶. سبجانی، بهروز. ۱۳۸۴. پهنه‌بندی آگروکلیماتیک استان اربیل با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای در محیط GIS. پایان‌نامه دکتری اقلیم‌شناسی.. دانشگاه تبریز، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، گروه جغرافیا.
۱۷. سرمدیان، فریدون. محمدصادق عسگری. مارال خدادادی و علی‌اکبر نوروزی. ۱۳۸۸. پهنه‌بندی اکولوژیکی کشاورزی با سنجش از دور و سامانه اطلاعات جغرافیایی در منطقه تاکستان. مجله تحقیقات آب و خاک ایران، دوره ۲، شماره ۴۰، صص ۹۳-۱۰۴.
۱۸. شکوری، علی. ۱۳۸۸. سیاست‌های توسعه کشاورزی در ایران. تهران، سمت.
۱۹. صیدی شاه‌یوندی، مسلم. شهریار خالدی. علیرضا شکیبیا و بابک میرباقری. ۱۳۹۲. پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی ذرت دانه‌ای در استان لرستان با استفاده از تکنیک‌های سیستم اطلاعات جغرافیایی. فصلنامه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال سیزدهم، شماره ۲۹، صص ۱۹۵-۲۱۴.
۲۰. طالب، مهدی. موسی عنبری. ۱۳۸۷. جامعه‌شناسی روستایی. تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۲۱. عظیمی‌حسینی، محمد. سیدمحمودرضا بهبهانی. ۱۳۹۰. استعدادیابی و پهنه‌بندی مناطق مستعد کشت زیتون با استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی و روش الگوریتم ژنتیک. مجله مدیریت آب و آبیاری، دوره ۱، شماره ۲، صص ۸۵-۹۶.
۲۲. عینی، حسن. سلیمان صادقی و سید رضا حسین‌زاده. ۱۳۹۱. پهنه‌بندی پتانسیل‌های توپوکلیمایی کشت گندم دیم در استان کرمانشاه. نشریه جغرافیا و توسعه ناحیه‌ای، دوره ۱۰، شماره ۱۹، صص ۲۱-۴۵.
۲۳. فال‌سلیمان، محمود. محمدحجی‌پور. ۱۳۹۱. تحلیل چالش‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی شهرستان-

۴۰. هاشمی‌نیا، مجید. نوذر قهرمان. ۱۳۷۸. زراعت دیم راهبردی نوین برای پایداری. مشهد، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
۴۱. یزدان‌پناه، حجت‌اله. غلامعلی کمالی. زهرا حجازی‌زاده و پرویز ضیاییان. ۱۳۸۵. مکان‌گزینی اراضی مستعد کشت بادام در استان آذربایجان شرقی. فصلنامه جغرافیا و توسعه، پاییز و زمستان، شماره ۸. صص ۱۹۳-۲۰۳.
42. Gane, M. 2007. Forest strategic Management and Sustainable Development for Forest Sector, Nether land.
43. Gongn, Jianhua. and Lin, Hui. 2000. Sustainable development for agricultural region in China: case studies, Forest Ecology and Management 128, pp. 27-38.
44. Lehmann, A.D. 1979. Development Theory: Four Critical Studies. London, Frank Cass.
45. Maji, A.K., Krishna, N.D. and Challa, R. 1993. Geography information system in analysis and interpretation of soil resources data for land use planning, Journal of the Indian soil sci. 46(2):260-273.
46. Makowski, 2002. Mlti object decision support including sensitivity analysis, Encylopedia of life support, EOLSS publishers.
47. Munssing he, M., and Shearer, W. 1995. Defining and Measuring sustainability, the United Nations University/ The word bank.
48. UNDP. 1994. Sustainable Human Development and Agriculture. New York. NY. USA.
49. United Nations Population Fund. 2002. Indicators for Population and Reproductive Health Programmes, Technical and Policy Division, October 2002.
۳۲. مطیعی لنگرودی، سیدحسین، ابراهیم شمسایی. ۱۳۸۶. توسعه روستایی مبتنی بر تداوم و پایداری کشاورزی (مطالعه موردی: بخش سجاسرود زنجان). فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۸۶، صص ۸۵-۱۰۴.
۳۳. ----- ۱۳۸۸. توسعه و کشاورزی پایدار (از دیدگاه اقتصاد روستایی). تهران، انتشارات دانشگاه تهران.
۳۴. مطیعی لنگرودی، سیدحسین. حسین نصیری. علی عزیزی و ابوالفضل مصطفایی. ۱۳۹۱. مدل‌سازی توان اکولوژیک سرزمین از منظر کاربری‌های کشاورزی و مرتع‌داری با استفاده از روش Fuzzy AHP در محیط GIS (مطالعه موردی: شهرستان مرودشت). فصلنامه آمایش سرزمین، شماره ۶، صص ۱۰۱-۱۲۴.
۳۵. مظفری، غلامعلی. فرشاد صفریپور. ۱۳۹۲. مدل اکولوژیکی پهنه‌بندی مراتع استان کردستان با تأکید بر عناصر اقلیمی دما و بارش. نشریه جغرافیا و پایداری محیط، دوره ۳، شماره ۶، صص ۲۳-۳۹.
۳۶. مهندسین مشاور ویسان. ۱۳۸۶. مطالعات مرحله اول شرکت سهامی زراعی سهل‌آباد، جلد اول: مطالعات محیطی و پایه، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت ترویج و نظام بهره‌برداری: تهران.
۳۷. میروسوی، سیدحسین. حمید اکبری. ۱۳۸۹. امکان‌سنجی اقلیمی کشت زیتون در استان کرمانشاه. فصلنامه چشم‌انداز جغرافیایی، سال چهارم، شماره ۱۰، صص ۱۲۱-۱۴۲.
۳۸. میکائیکی، جواد. محمد حجی‌پور. حجت‌اله صادقی. محمدرضا سرمد. ۱۳۹۳. محیط‌شناسی جغرافیایی و انتظامی استان خراسان جنوبی. طرح پژوهشی، دفتر تحقیقات کاربردی نیروی انتظامی استان خراسان جنوبی.
۳۹. هاشمی‌داران، حسن. ۱۳۸۴. کشاورزی پایدار راهگاه توسعه پایدار. تهران، انتشارات پرسمان.