امکان‌سنجی مناطق مناسب برای کشت زیتون در شهرستان لار با استفاده از روش‌های فازی، AHP و ANP

مرضیه مکرم
استادیار ژئومورفولوژی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی داراب، دانشگاه شیراز، ایران
سعید نگهبان*
استادیار بخش جغرافیا، دانشکده اقتصاد، مدیریت و علوم اجتماعی، دانشگاه شیراز، ایران
موسی عباسی
کارشناس ارشد سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی، دانشکده جغرافیا، دانشگاه تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۳/۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۱۳

چکیده
هدف از مطالعات امکان‌سنجی تعیین میزان امکان‌پذیری و اجرایی بودن یک پروژه و ثمربخشی آن است. در این فرآیند با توجه به پتانسیل‌های هر منطقه و وضعیت موجود آن می‌توان وضعیت آن منطقه برای فعالیت مورد نظر را بررسی کرد. این پژوهش سعی دارد که به تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون با استفاده از روش مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره (AHP و ANP) در شهرستان لار، جنوب استان فارس می‌باشد. به‌منظور تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون منطقه مورد مطالعه پارامترهایی از قبیل حداقل دما، جهت، ارتفاع، GDD، بارندگی، رطوبت نسبی، تشعشعات خورشید، میانگین دما و شیب مورد بررسی قرار گرفت. به‌منظور تهیه نقشه پهنه‌بندی برای هر یک از فاکتورهای مؤثر درکشت زیتون از روش میانگین عکس فاصله (IDW) استفاده شد. سپس با استفاده از توابع عضویت، نقشه فازی هر یک از پارامترهای مؤثر در تعیین مناطق مستعد برای کشت زیتون تهیه شد. در ادامه با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و روش فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) وزن هر یک از لایه‌ها مشخص و در نهایت در محیط GIS نقشه تناسب اراضی برای کشت زیتون تهیه گردید. مقایسه نتایج دو روش نشان داد که روش ANP به علت مقایسه داخلی معیارها، دارای دقت بیشتری نسبت به روش AHP می‌باشد.

واژگان کلیدی: **روش فازی، GIS، فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP).**

* نویسنده مسئول: ۰۹۱۹۱۱۳۳۷۵۰ Email: snegahban@shirazu.ac.ir

مقدمه

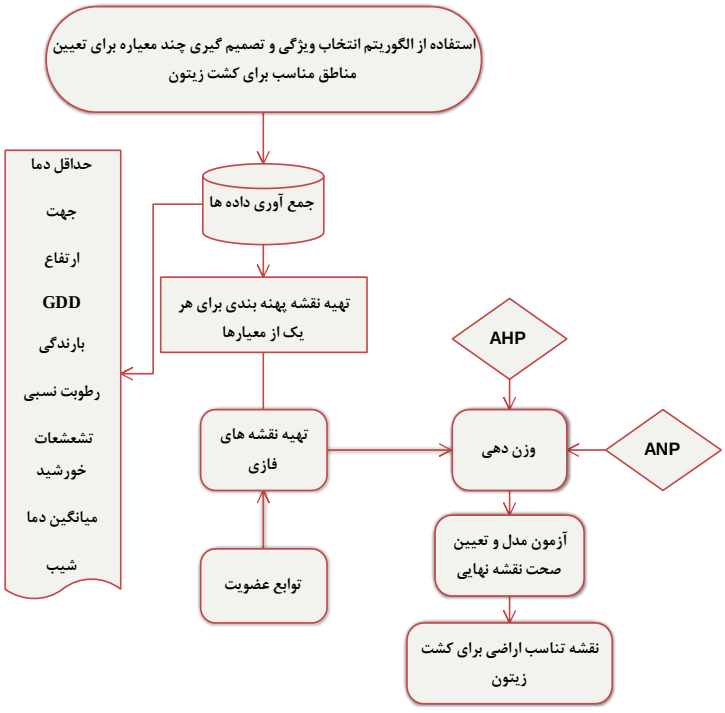
زیتون یکی از درختان میوه همیشه سبز بوده که از دیرباز یکی از منابع تأمین کننده مواد غذایی بشر به شمار می‌آید. زیتون از خانواده چند صدساله از سایر درختان قابل تمایز هستند. زیتون بهترین رشد را در شرایط آب و هوایی مدیترانه‌ای دارد. ویژگی‌های غالب این مناطق داشتن تابستان گرم و زمستان‌های بدون یخبندان می‌باشد. در واقع زیتون درختی نیمه گرمسیری است. متوسط درجه حرارت سالیانه موردنیاز در مناطق زیتون‌کاری در فصل رشد ۲۵–۱۵ درجه سانتی‌گراد بوده و بهینه دمای روز برای رشد ۲۷ سانتی‌گراد می‌باشد. این گیاه تا دمای ۷– درجه سانتی‌گراد نیز از خود مقاومت نشان داده است. دمای بالای ۴۰ درجه سانتی‌گراد بیولوژی گیاه را دچار اختلال می‌کند (محمدی و وکیلی، ۱۳۸۵). کاشت درخت زیتون قدمتی بسیار داشته و پیدایش و منشأ اصلی این گیاه سوریه بوده است؛ اما بعضی از دانشمندان مبدأ کشت این گیاه را یونان قدیم می‌دانند که سپس از آنجا به اروپا منتقل شده است. سابقه کاشت زیتون در ایران خیلی مشخص نیست. عده‌ای بر این باور هستند که برای اولین بار درختان زیتون در کرمان و گرگان کاشت شده است و عده‌ای دیگر معتقدند که زیتون در صدر اسلام توسط اعراب به ایران آورده شده به‌طوری که کشت زیتون در گیلان و طارم بر اساس استاد موجود، سابقه ۹۰۰ ساله دارد (صادقی، ۱۳۸۱). از مناطق مهم زیتون‌کاری در ایران می‌توان به استان‌های گیلان (به‌ویژه شهرهای رودبار و منجیل) خوزستان، فارس، کهکیلویه و بویراحمد و کرمانشاه اشاره کرد. توسعه کشت زیتون مهم‌ترین محصول کشاورزی و اقتصادی جنوب استان فارس است. انتخاب بهترین و مناسب‌ترین اراضی برای ایجاد باغ‌های زیتون از دغدغه‌های اصلی کشاورزان است. با توجه به اهمیت موضوع شهرستان لار در جنوب استان فارس مورد مطالعه و بررسی قرار گرفت.

در این راستا ضروری است که قبل از هر اقدامی عوامل اقلیمی نواحی مورد نظر شناسایی و در ارتباط با کشت این گیاه اقتصادی مورد ارزیابی گیرد. در این زمینه پژهش‌های زیادی در دنیا و ایران انجام‌گرفته است. هارتمن (۱۹۸۰) برای بررسی رشد گیاه زیتون نیازهای بیولوژیکی گیاه را مورد مطالعه قرار داد. نتایج نشان داد که زیتون برای میوه دهی کامل به فصول رشد گرم و طولانی نیاز دارد. نیوبرگ و وینسه (۲۰۰۳) در پژوهشی که بر روی زیتون انجام دادند به این نتیجه رسیدند که درخت زیتون نسبت به تبخیر و تعرق کمتر از ۵ میلی‌متر در روز حساسیتی نشان نمی‌دهد (پور زیدی و همکاران، ۱۳۹۵). ادهمی (۱۳۷۳) برای کشت زیتون یک منطقه مدیترانه‌ای (گرگان) را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که مناسب‌ترین اقلیم برای گونه فوق اقلیم مرطوب معتدل در سیستم آمبرژه است. طلایی (۱۳۷۳) نقشه درجه حرارت را در تشکیل میوه زیتون مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که تشکیل میوه زیتون در درجه حرارت مداوم ۳۰ درجه در رقم تانزانیا کاملاً متوقف می‌گردد. محمدی و قرشی (۱۳۷۶) پارامترهای اقلیمی را در رشد و میزان فتوسنتز تعدادی از گیاهان زراعی مورد مطالعه قرار دادند. فاتحی (۱۳۸۱) تناسب اراضی برای گیاه زیتون در ۲۳ هکتار از اراضی دالاهو کرمانشاه انجام داد. ارزیابی تناسب اراضی حاشیه رودخانه قزل اوزن (زنجان) برای کشت زیتون توسط سبحانی جهانی و همکاران (۱۳۹۰) انجام شد. با استفاده از روش پارامتریک منطقه مورد مطالعه در سه کلاس S1، S2 و S3

طبقه‌بندی شدند. حجازی زاده و همکاران (۱۳۹۲) مکان‌یابی کشت زیتون با استفاده از پارامترهای اقلیمی و زمینی با استفاده از روش تحلیل سلسله مراتبی را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج نشان داد که کشت زیتون در مناطق شمالی با توجه به اقلیم مناسب نیست. امکان‌سنجی کشت زیتون با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در سامانه اطلاعات جغرافیایی در غرب مازندران توسط پور زیدی و همکاران (۱۳۹۵) انجام شد. نتایج نشان داد که بهترین منطقه برای کشت مناطق مرتفع عباس‌آباد تنکابن بین ارتفاع‌های (۴۰۰–۸۰۰) متر دامنه‌های رو جنوب این منطقه است. مناطق اهمیت بسیار قوی تا فوق‌العاده قوی ۳۹۴۴/۱۲۴ هکتار، اهمیت بسیار قوی ۲۸۳۹۶/۲۶ هکتار، اهمیت قوی تا بسیار قوی ۱۳۲۹۰۶/۷ هکتار، اهمیت قوی ۳۵۳۷۸۸/۲ هکتار را دارا بودند. این نتایج دال بر مستعد بودن منطقه از لحاظ شرایط اقلیمی جهت کشت محصول زیتون بود. این پژوهش سعی دارد که به بررسی و امکان‌سنجی کشت زیتون در شهرستان لارستان واقع در جنوب استان فارس بپردازد.

فرآیند پژوهش

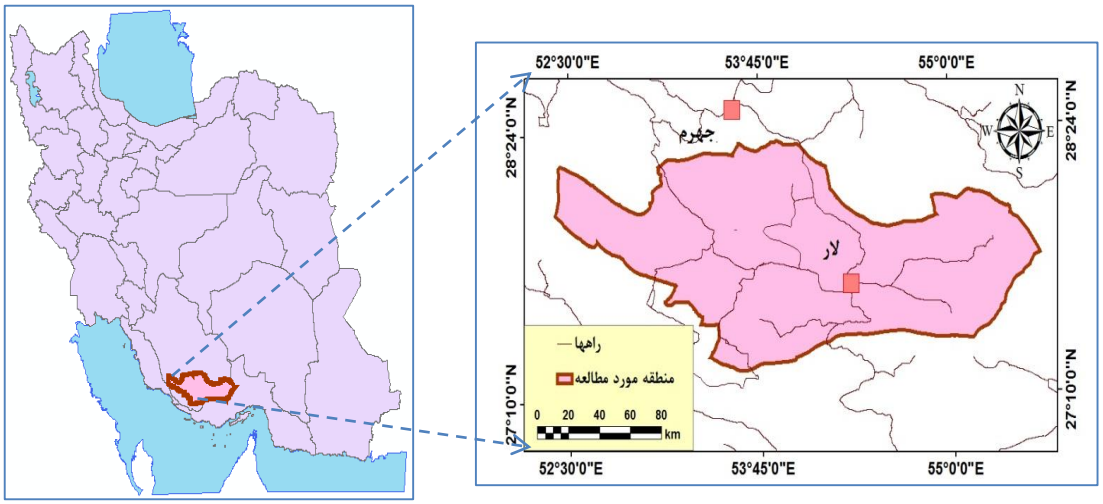
با توجه به اهمیت موضوع هدف از این مطالعه استفاده از روش فازی و مدل‌های تصمیم‌گیری چند معیاره مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و روش فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) به‌منظور شناسی مناطق مناسب برای کشت زیتون در شهرستان لار در جنوب استان فارس می‌باشد. فلوچارت ۱ مراحل انجام این پژوهش را نشان می‌دهد.



شکل ۱: مراحل اجرای مدل به‌منظور تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون

منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شهرستان لار واقع در جنوب استان فارس، در محدوده تقریبی ۲۷ درجه و ۱۸ دقیقه تا ۲۸ درجه و ۱۹ دقیقه طول شرقی جغرافیایی و ۵۲ درجه و ۲۴ دقیقه تا ۵۵ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی (شکل شماره ۲). با توجه به اینکه منطقه مورد مطالعه در اراضی کشاورزی واقع شده است، بنابراین این منطقه برای تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون انتخاب شدند. مساحت منطقه مورد مطالعه ۲۰۳۵۱/۲۳ کیلومتر مربع می‌باشد. بیشترین و کمترین ارتفاع در منطقه مورد مطالعه به ترتیب ۲۶۷۵ و ۲۲۵ متر می‌باشد. منطقه مورد مطالعه از نظر اقلیمی در منطقه‌ای تقریباً خشک و نیمه‌خشک واقع شده و از نظر توپوگرافی و ژئومورفولوژی، حد انتهائی رشته‌کوه‌های زاگرس است که در این منطقه طاقدیس‌ها جهت شرقی- غربی پیدا کرده‌اند. از نظر خاک‌شناسی، دارای تنوع زیادی است بدین‌صورت که بخشی از اراضی شهرستان دارای حاصلخیزی بالائی بوده و بخشی دیگر پوشیده از نمک می‌باشد. با توجه به مقاومت گیاه زیتون در مناطق خشک و نیمه‌خشک، در این پژوهش سعی گردید که مناطق مناسب برای کشت زیتون با توجه به اقلیم و دیگر ویژگی‌های طبیعی منطقه، مورد بررسی قرار گیرد.



مأخذ: نگارندگان

شکل ۲: موقعیت منطقه مورد مطالعه

داده‌ها و روش‌ها

در این پژوهش به‌منظور تعیین محدوده منطقه مورد مطالعه که در جنوب استان فارس واقع شده است از نقشه‌های توپوگرافی با مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰، نقشه‌های زمین‌شناسی با مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰ و ۱:۲۵۰۰۰۰، تصاویر ماهواره‌ای و مطالعات میدانی استفاده خواهد شد. دیگر موادی در این پژوهش بکار گرفته می‌شود عوامل اقلیمی و توپوگرافی منطقه است که عبارت‌اند از: حداقل دما، جهت، ارتفاع، GDD، بارندگی رطوبت نسبی، تشعشعات خورشید، میانگین دما و شیب است. تجزیه و تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده توسط سیستم اطلاعات جغرافیایی و مدل‌های تصمیم‌گیری (AHP و ANP) انجام می‌گیرد. مراحل انجام پژوهش به شکل زیر است:

۱- تهیه و جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز،

۲- تهیه نقشه پهنه‌بندی هر یک از پارامترهای ورودی با استفاده از روش IDW؛

۳- فازی سازی داده‌های ورودی با استفاده از توابع عضویت؛

۴- تهیه نقشه نهایی با استفاده از روش ANP و AHP؛

۵- مقایسه نتایج با یکدیگر و انتخاب روش برتر.

روش فازی

لطفی زاده (۱۹۶۵) فازی را کلاسی از اشیاء با یک درجه پیوسته از تابع عضویت می‌داند. این تابع درجه‌ای بین ۰ تا ۱ را شامل می‌شود. مفهوم تابع عضویت از اهمیت ویژه‌ای در تئوری مجموعه‌های فازی برخوردار می‌باشد، چرا که تمام اطلاعات مربوط به یک مجموعه فازی به‌وسیله تابع عضویت آن توصیف و در تمام کاربردها و مسائل مربوط به تئوری مجموعه‌های فازی از آن استفاده می‌گردد. تابع عضویت مقدار فازی بودن یک مجموعه فازی را مشخص می‌کند و در واقع به تابعی که میزان درجه عضویت المان‌های مختلف را به یک مجموعه نشان می‌دهد، تابع عضویت گویند. تابع عضویت در مدل فازی به‌صورت معادله ۲ تعریف می‌شود. (Mc Bratney and Odeh, 1997):

$$A = \{x, \mu_A(x)\} \; for \; each \; x \; \varepsilon \; X ..... \} \qquad (۱)$$

μ_A تابع عضویتی است که درجه عضویت x را در مجموعه A تعریف می‌کند. مقداری که این تابع عضویت‌ها اتخاذ می‌کنند بین ۰ تا ۱ است.

در این مطالعه با توجه به وجود انواع توابع عضویت، از تابع عضویت خطی طبق فرمول زیر برای هر یک از فاکتورهای مؤثر در ارزیابی تناسب اراضی برای کشت زیتون استفاده شد (حجازی زاده و همکاران، ۱۳۹۲). به‌منظور تعریف قوانین فازی برای کشت زیتون از جدول ۱ استفاده شد:

جدول ۱: استانداردهای کشت زیتون (حجازی زاده و همکاران، ۱۳۹۲)

پارامتر		حد مجاز
حداقل دما	۴ <	۳- تا ۷-
جهت	جنوبی	شمالی
ارتفاع	<۱۲۰۰	۲۰۰۰ >
GDD	۶۵۰۰ >	<۴۰۰
بارندگی	> ۴۵۰	۱۵۰< میلی‌متر
رطوبت نسبی	۵۵ >	<۳۵
تشعشعات خورشید	۱۵۰۰ >	<۵۰۰
میانگین دما	۲۰ >	۱۶ <
شیب	۸ >	۳۰< درجه

روش فرایند تحلیل سلسله مراتبی (AHP[1])

پارامتر وزن، پارامتر مهمی برای ارتباط دادن فاکتورهای بکار رفته در تناسب اراضی است. به دلیل اینکه هر یک از ویژگی‌های دارای تأثیر متفاوتی روی کشت زیتون هستند، به کمک روش AHP وزن دهی صورت گرفت. AHP روشی است که وزن دهی به پارامترها را آسان می‌کند. AHP بر مقایسه جفتی هر یک از پارامترها تکیه دارد. هر یک از فاکتورها بر اساس درجه اهمیتی که برای تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون دارند طبق جدول ۲ در محدوده‌ای از ۱ تا ۹ قرار می‌گیرند (Saaty & Vargas, 2001).

جدول ۲: مقیاس بنیادی برای مقایسه زوجی (Saaty & Vargas, 2001)

توضیحات	ارزش توصیفی	ارزش عددی
اهمیت برابر	۱	۱
-	ضعیف	۲
یک فاکتور نسبت به دیگری کمی ارجح‌تر است	تقریباً متوسط	۳
-	متوسط	۴
یک فاکتور نسبت به دیگری ارجح‌تر است	اهمیت بالاتر نسبت به دیگری	۵
-	قوی	۶
یک عنصر نسبت به دیگری دارای اهمیت زیاد است	خیلی قوی	۷
-	خیلی خیلی قوی	۸
یک عنصر نسبت به دیگری دارای اهمیت خیلی بیشتری است	کاملاً ارجح‌تر	۹
وقتی پارامتر i با j مقایسه می‌شود و دارای یکی از ارزش‌های بالا است، پارامتر j دارای ارزشی متقابل با ارزش i می‌باشد		عمل متقابل (دوطرفه)

به عبارت دیگر به کمک ماتریس مقایسه زوجی طبق معادلات ۲ و ۳ ارزش و اهمیت هر معیار نسبت به دیگر معیارها را می‌توان مشخص کرد، که i و j و k مقادیر مربوط به ماتریس مورد بررسی می‌باشد.

$$a_{ij} = a_{ik} \cdot a_{kj} \qquad (۲)$$

$$a_{ij} = 1/a_{ji} \qquad (۳)$$

در نهایت طبق معادله زیر وزن‌های تعریف شده برای هر یک از پارامترها در نقشه‌های فازی تهیه شده ضرب شد تا نقشه نهایی مناطق مناسب برای کشت زیتون تهیه گردد.

$$\mu_A = \sum_{j=1}^{k} W_j \times \mu_{A(x)} \qquad x \varepsilon X \qquad (۴)$$

$$\sum_{j=1}^{k} W_j = 1 \qquad W_j > 0 \qquad (۵)$$

[1] Analytical Hierarchy process

روش ANP

تکنیک ANP با چارچوب جامع و فراگیر، تمامی تعاملات و روابط میان سطوح تصمیم‌گیری را که تشکیل یک ساختار شبکه‌ای می‌دهد، می‌تواند در نظر گیرد. خوشه‌ها معرف سطوح تصمیم‌گیری‌اند و کمان‌ها تعاملات میان سطوح تصمیم‌گیری را نشان می‌دهند. جهت کمان‌ها وابستگی را مشخص می‌کند (دری و حمزه‌ای، ۱۳۸۹).

روش ANP بر اساس تحلیل مغز انسان برای مسائل پیچیده و به‌منظور اصلاح روش AHP ارائه شده است. (ولی سامانی و دلاور، ۱۳۸۹) در این روش برای مدل کردن مسئله شبکه‌ای که گره‌های موجود در این شبکه معادل هدف [۵]، معیارها[۶] و گزینه‌ها[۷] است، رسم می‌شود. بردارهای جهت‌داری که این گره‌ها را به هم وصل می‌کنند، نشان‌دهنده جهت اثر گره‌ها بر یکدیگر است. (صادق عمل نیک و همکاران، ۱۳۸۹) فرآیند تجزیه و تحلیل شبکه‌ای مسئله تصمیم‌گیری را با به‌کارگیری دیدگاه سیستمی توأم با بازخورد[۸] مدل‌سازی می‌کند (شفابخش و همکاران، ۱۳۹۱).

در مرحله مدل‌سازی، هدف تصمیم‌گیری، شاخص‌های تصمیم‌گیری و گزینه ممکن مشخص می‌شود. از طریق مقایسه زوجی می‌توان وزن نسبی معیارها و زیرمعیارها را مشخص کرد. مقایسه زوجی عناصر در هر سطح با توجه به اهمیت نسبی آن نسبت به معیار کنترل، شبیه روش AHP انجام می‌شود. در چنین مقایسه‌هایی، یک معیار نسبی از ۱ تا ۹ جهت مقایسه دو عامل به کار می‌رود. در مرحله بعد وزن‌های داخلی شاخص‌ها و زیرشاخص‌ها که در مرحله مدل‌سازی مشخص شده بودند، محاسبه می‌شود. در این مرحله وابستگی‌های درونی و بازخوردی مدنظر می‌باشند؛ نکته مهم در قضاوت‌ها و مقایسه‌های زوجی، کنترل سازگاری [۹] آن‌هاست. این مهم به‌ویژه در تصمیم‌گیری‌های کلان، اهمیت فراوانی دارد، زیرا افراد ممکن است در قضاوت‌های خود به‌صورت ضد و نقیض عمل کنند. (سعیدی و نجفی، ۱۳۸۹) در حالت کلی میزان ناسازگاری کمتر از ۰/۱ در ماتریس‌های مقایسات زوجی قابل قبول می‌باشد. (قدسی پور، ۱۳۸۹) نسبت سازگاری (CR) هر ماتریس محاسبه می‌گردد که در آن CI شاخص سازگاری ماتریس مقایسه زوجی بوده و با استفاده از بزرگ‌ترین مقدار بردار ویژه [۱۰]، (λmax) و بعد آن (n)، برآورد می‌گردد. (ولی سامانی و دلاور، ۱۳۸۹) نرخ ناسازگاری[۱۱] توسط نرم‌افزار برای هر ماتریس مقایسه زوجی محاسبه و ارائه می‌شود که اگر از ۰/۱ فراتر رود آن قضاوت ناسازگار است و در نحوه قضاوت باید تجدیدنظر شود (سعیدی و نجفی، ۱۳۸۹).

سوپر ماتریس برای تجزیه و تحلیل وابستگی‌های داخلی میان اجزای سیستم، به کار می‌رود. اجزای سوپر ماتریس از ماتریس‌های مقایسات زوجی وابستگی‌های درونی حاصل‌شده و در آن جایگذاری می‌شوند. هر ارزش غیر صفر در ستون سوپر ماتریس، نشانگر اهمیت نسبی وزن حاصل‌شده از ماتریس‌های مقایسات زوجی وابستگی‌های درونی می‌باشد. (فرجی سبک‌بار و همکاران، ۱۳۹۰) و (ملکی و همکاران، ۱۳۸۹) یک سوپر ماتریس در حقیقت یک ماتریس جزء بندی شده است که در آن هر بخش از ماتریس، رابطه میان ۲ گره (سطح تصمیم‌گیری) را در کل مسئله تصمیم‌گیری نشان می‌دهد. فرم استاندارد یک سوپر ماتریس که توسط (Saaty, 1996) معرفی شده است، در جدول ۳ قابل مشاهده است که C بیانگر گره‌ها و e بیانگر عناصر درون گره‌ها است. بردارهای W درون ماتریس نیز بردارهای وزنی حاصل از

مقایسات زوجی عناصر گره‌ها با یکدیگر است (دری و حمزه‌ای، ۱۳۸۹).

جدول ۳: ساختار کلی سوپر ماتریس (Saaty, 1996)

		C_1				C_2				...	C_N			
		e_{11}	e_{12}	...	e_{1N}	e_{21}	e_{22}	...	e_{2N}	...	e_{N1}	e_{N2}	...	e_{NN}
C_1	e_{11}	W_{11}				W_{12}				...	W_{1N}			
	e_{12}													
	...													
	e_{1N}													
C_2	e_{21}	W_{21}				W_{22}				...	W_{2N}			
	e_{22}													
	...													
	e_{2N}													
...		...				...				...	...			
C_N	e_{N1}	W_{N1}				W_{N2}				...	W_{NN}			
	e_{N2}													
	...													
	e_{NN}													

ارتباط بین ماتریس مقیاس معیارها و مقادیر ویژه عددی در معادله زیر نشان داده‌شده است:

$$AW = \lambda_{max} w \qquad (۶)$$

A ماتریس مقایسه دودویی معیارها؛

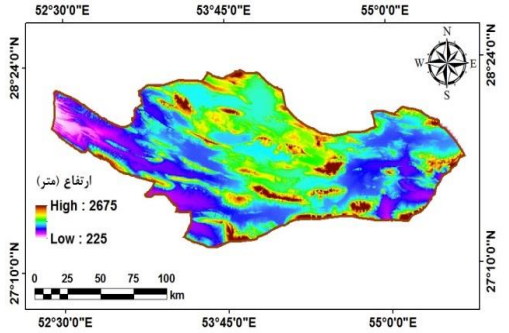
W بردار ویژه؛

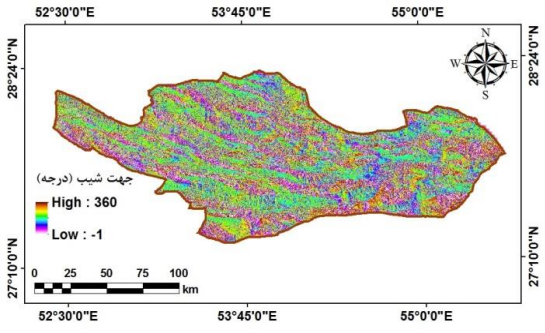
λmax بزرگ‌ترین مقدار ویژه عددی.

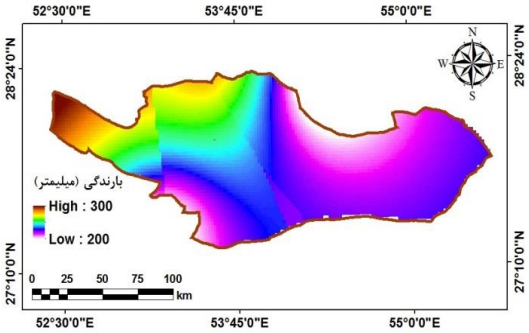
نتایج

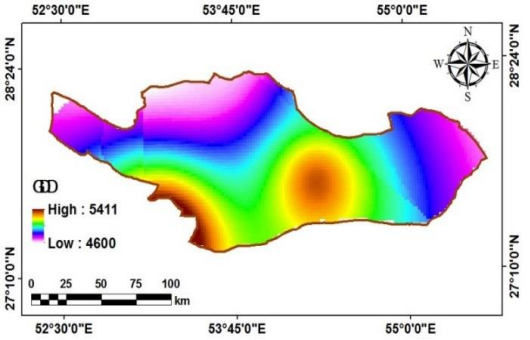
تهیه نقشه پهنه‌بندی با استفاده از روش IDW

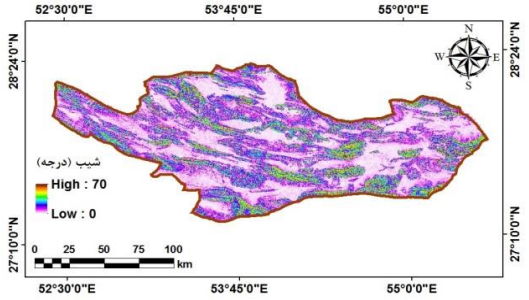
از لایه‌های اقلیمی و توپوگرافی که شامل حداقل دما، جهت، ارتفاع، GDD، بارندگی، رطوبت نسبی، تشعشعات خورشید، میانگین دما و شیب می‌باشد، به‌منظور تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون استفاده شد. نقشه پهنه‌بندی هر یک از لایه‌ها با استفاده از روش IDW در محیط GIS تهیه شد. نقشه مربوط به هر یک از داده‌ها در شکل ۳ نشان داده‌شده است:

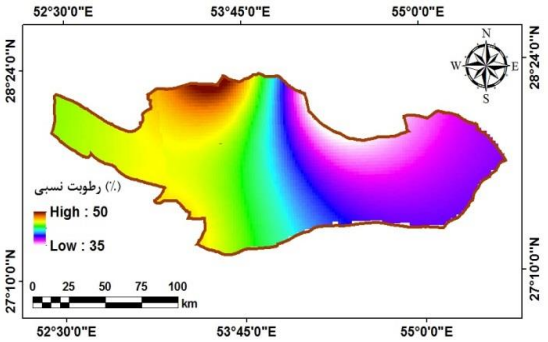

52°30'0"E
53°45'0"E
55°0'0"E
28°24'0"N
27°10'0"N
ارتفاع (متر)
High : 2675
Low : 225
0 25 50 75 100
km

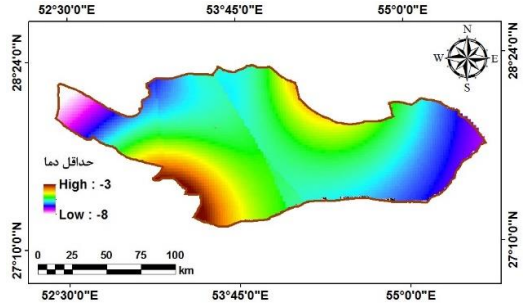

52°30'0"E
53°45'0"E
55°0'0"E
28°24'0"N
27°10'0"N
جهت شیب (درجه)
High : 360
Low : -1
0 25 50 75 100
km

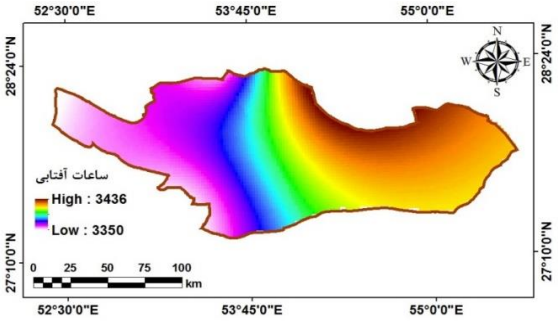

52°30'0"E
53°45'0"E
55°0'0"E
28°24'0"N
27°10'0"N
بارندگی (میلیمتر)
High : 300
Low : 200
0 25 50 75 100
km

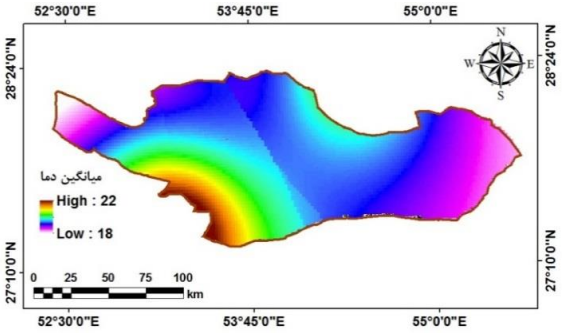

52°30'0"E
53°45'0"E
55°0'0"E
28°24'0"N
27°10'0"N
High : 5411
Low : 4600
0 25 50 75 100
km


52°30'0"E
53°45'0"E
55°0'0"E
28°24'0"N
27°10'0"N
شیب (درجه)
High : 70
Low : 0
0 25 50 75 100
km


52°30'0"E
53°45'0"E
55°0'0"E
28°24'0"N
27°10'0"N
(٪) رطوبت نسبی
High : 50
Low : 35
0 25 50 75 100
km


52°30'0"E
53°45'0"E
55°0'0"E
28°24'0"N
27°10'0"N
حداقل دما
High : -3
Low : -8
0 25 50 75 100
km


52°30'0"E
53°45'0"E
55°0'0"E
28°24'0"N
27°10'0"N
ساعات آفتابی
High : 3436
Low : 3350
0 25 50 75 100
km

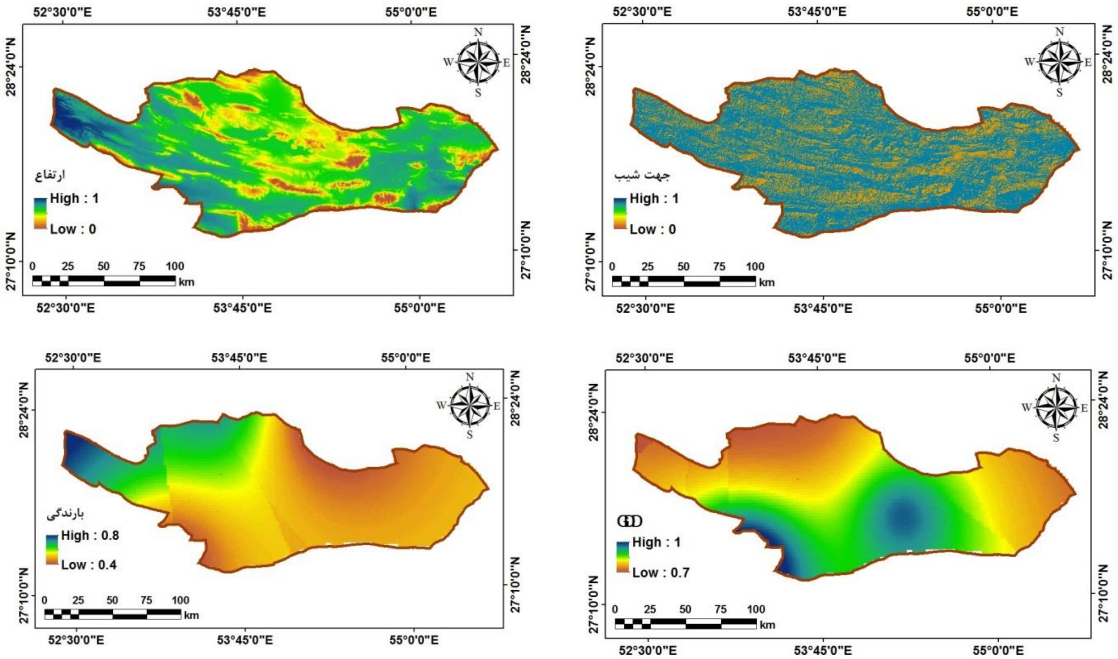


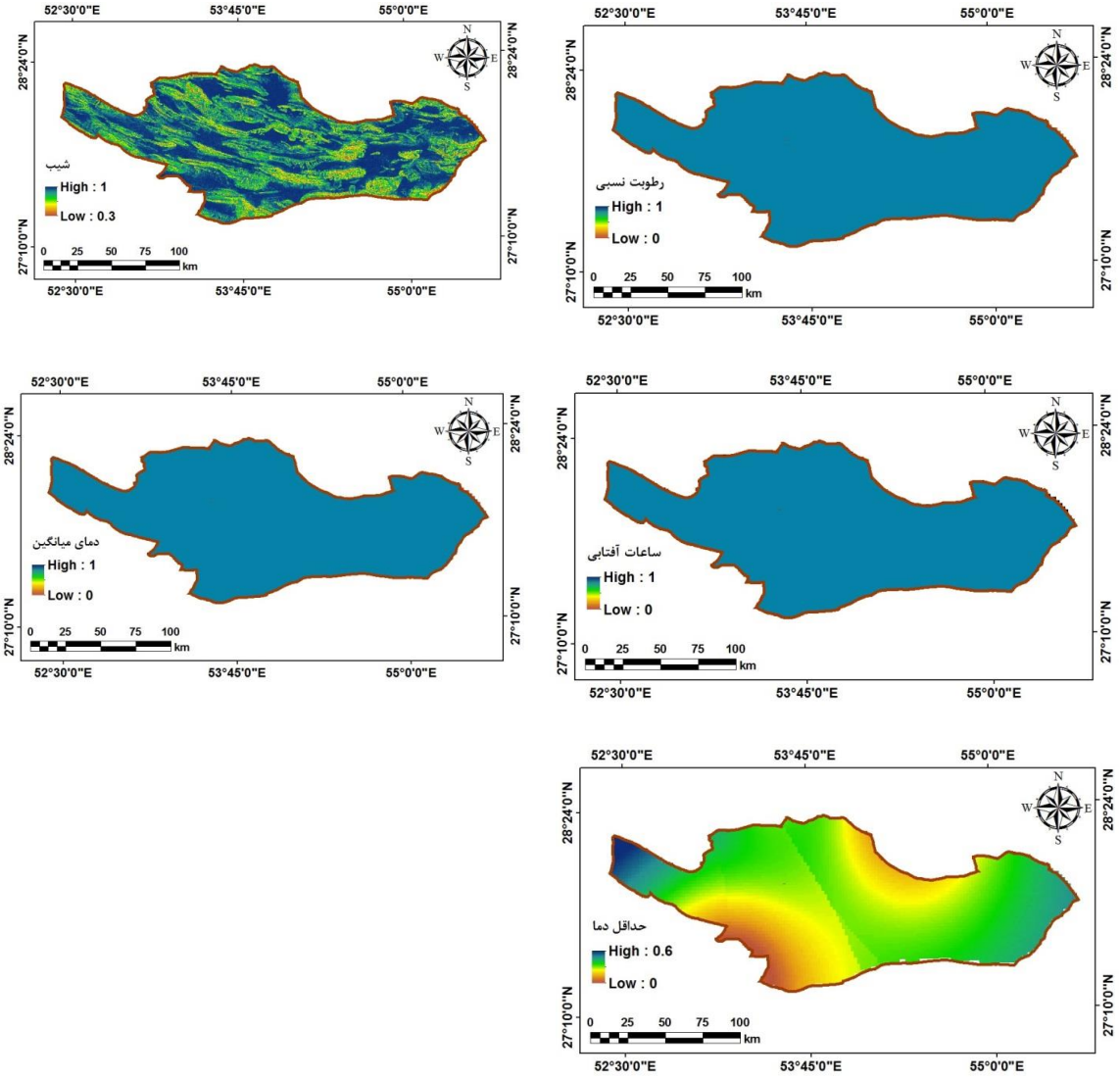
مأخذ: نگارندگان

شکل ۳: نقشه پهنه‌بندی هر یک از فاکتورهای اقلیمی و توپوگرافی مؤثر در کشت زیتون در شهرستان لار در جنوب استان فارس

همگن‌سازی هر یک از نقشه‌ها با استفاده از روش فازی

با استفاده از استانداردهای مختلف برای پیش‌بینی تناسب اراضی برای کشت زیتون در مطالعات مختلف از جمله حجازی زاده و همکاران (۱۳۹۲) در جدول ۱، قوانین فازی برای هر یک از پارامترها تعریف شد. به‌طوری‌که با در نظر گرفتن حد مجاز هر یک از پارامترها و اختصاص دادن عدد صفر به مقادیر بیشتر از آن و عدم وجود این عناصر عدد ۱ و مقادیر بین صفر و حد مجاز، محدوده‌ای بین صفر تا یک در نظر گرفته شد (شکل ۴).



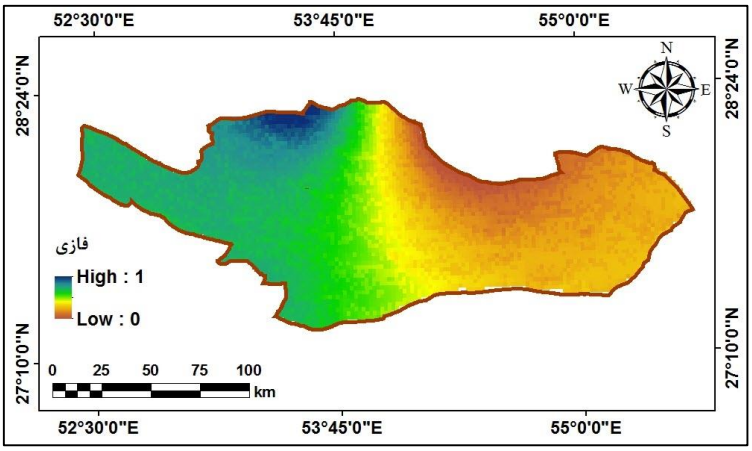


مأخذ: نگارندگان

شکل ۴: نقشه فازی هر یک از پارامترهای مؤثر در تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون

استفاده از روش AHP و ANP برای تهیه نقشه نهایی

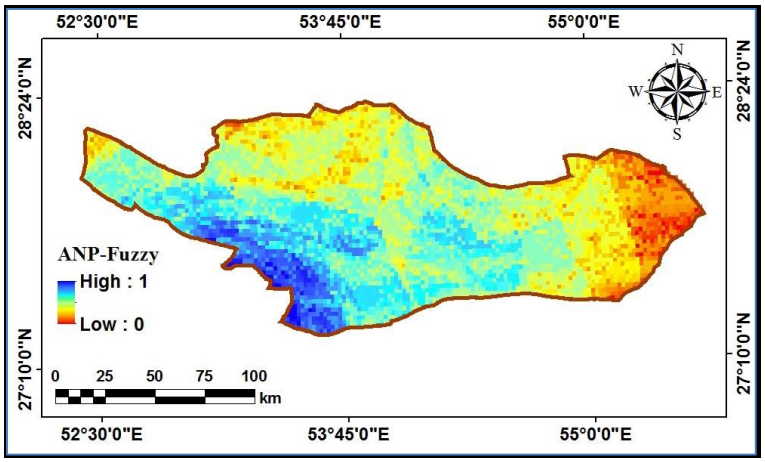
در نهایت با وزن دهی به لایه‌ها با استفاده از روش AHP نقشه نهایی نواحی مناسب برای کشت زیتون تهیه شد. نتایج حاصل از مقایسه پارامترهای اقلیمی و توپوگرافی نشان داد که بارش سالیانه و میزان تشعشعات خورشیدی دارای بیشترین وزن و شیب دارای کمترین تأثیر برای کشت زیتون در منطقه مورد مطالعه می‌باشد. نتایج حاصل از روش AHP در شکل ۵ نشان داده شده است. طبق شکل مشخص می‌شود که نواحی غربی و شمالی مناسب‌تر برای کشت زیتون در منطقه مورد مطالعه می‌باشد.



مأخذ: نگارندگان

شکل ۵: نتایج حاصل از روش AHP برای تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون

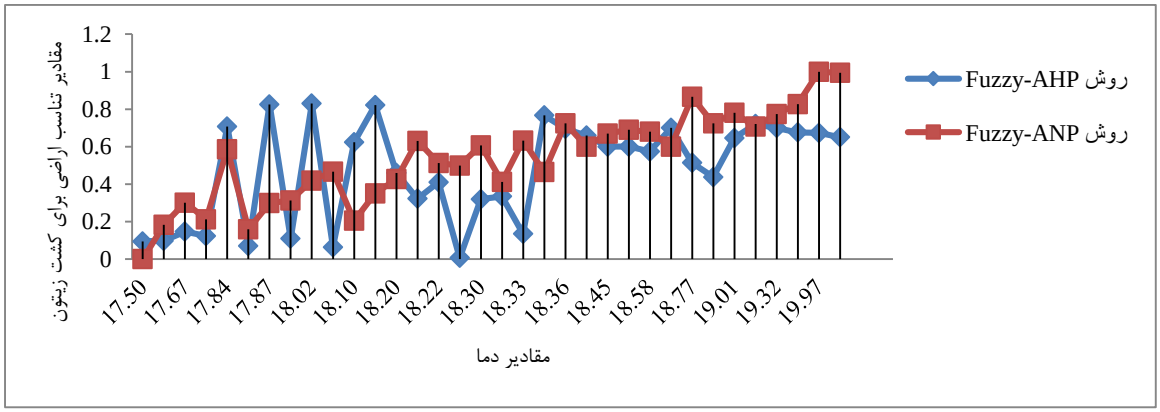
در نهایت از روش ANP برای تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون استفاده شد. در این قسمت پس از تهیه نقشه‌های وزن‌دار شده با استفاده از روش Index Overlay و از طریق ابزار Raster Calculator باهم جمع شدند. در نهایت کلیه لایه‌های اطلاعاتی با یکدیگر ترکیب شدند و نقشه‌های نهایی حاصل از روش ANP به دست آمد. نقشه نهایی با استفاده از روش ANP در شکل ۶ نشان داده شده است:



مأخذ: نگارندگان

شکل ۶: نتایج حاصل از روش ANP برای تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون

با توجه به نتایج حاصل از روش ANP مشخص شد که تنها بخش‌هایی از جنوب و جنوب غرب منطقه برای کشت زیتون مناسب می‌باشد. به‌منظور مقایسه دو روش و انتخاب روش برتر به‌منظور تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون از ۳۰ نقطه به‌صورت تصادفی استفاده شد و مقادیر هر یک از روش‌ها با مقادیر دما مقایسه گردید. نتایج در شکل ۷ نشان داده‌شده است.



مأخذ: نگارندگان

شکل ۷: مقایسه دو روش ANP و AHP با مقادیر دما

با توجه به نتایج نمودار بالا مشخص می‌شود که با افزایش دما مقادیر تناسب اراضی برای کشت زیتون در هر دو روش افزایش می‌یابد. باید توجه داشت که روش ANP نسبت به روش AHP به دلیل خطای کمتر دقیق‌تر می‌باشد. در واقع در روش ANP علاوه بر مقایسه بیرونی، مقایسه درونی بین معیارها برای وزن دهی صورت می‌گیرد که این امر باعث دقت بیشتر این روش شده است (Kangas et al. 2003).

نتیجه‌گیری

در این مطالعه بررسی مناطق مناسب برای کشت زیتون با استفاده از روش AHP و ANP فازی در محیط GIS انجام شد. برای این منظور ابتدا با استفاده از روش مدل میانگین عکس فاصله (IDW) نقشه پهنه‌بندی هر یک از پارامترها تعیین شد. سپس با استفاده از توابع عضویت نقشه فازی هر یک از پارامترهای مؤثر در تعیین مناطق مستعد برای کشت زیتون تهیه شد. در ادامه با استفاده از مدل تحلیل سلسله مراتبی (AHP) و فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP) وزن هر یک از لایه‌ها مشخص و در نهایت در محیط GIS نقشه تناسب اراضی برای کشت زیتون تهیه گردید. نتایج نشان داد که روش ANP به دلیل مقایسه پارامترها به‌صورت درونی و بیرونی دارای دقت بالاتری نسبت به روش AHP برای تعیین مناطق مناسب برای کشت زیتون می‌باشد (Kangas et al. 2003). روش ANP، روش جامع و قدرتمندی برای تصمیم‌گیری دقیق محسوب می‌شود. فرآیند تحلیل شبکه‌ای به علت امکان مطالعه روابط داخلی، خارجی، روابط متقابل عناصر و متغیرها دارای انعطاف‌پذیری، کاربرد معیارهای کمی و کیفی، قابلیت سازگاری در قضاوت‌ها، امکان مقایسه دودویی متغیرها در تصمیم‌گیری‌ها و امکان اولویت‌بندی نهایی گزینه‌های پیشنهادی می‌تواند به مشکلات حاکم بر نوع روابط سلسله مراتبی و از بالا به پایین یا از پایین به بالا و بدون در نظرگیری مفهوم بازخورد، غلبه کرده و چارچوب بسیار مناسبی برای تحلیل موضوع‌های مختلف کشاورزی و منابع طبیعی باشد (احمدی زاده و کریم زاده مطلق، ۱۳۹۳).

منابع

۱- ادهمی مجرد، محمدحسین. (۱۳۷۳): بررسی اقلیم متناسب با رویشگاه زیتون، سازمان کشاورزی گرگان و گنبد، انتشارات فجر رایانه.

۲- حجازی زاده زهرا، سلیقه محمد، بلیانی یدا...، حسینی سید مصطفی، ماهوتچی محمدحسن، (۱۳۹۲): مکان‌یابی کشت زیتون با استفاده از پارامترهای اقلیمی و زمینی به روش تحلیل سلسله مراتبی مطالعه موردی استان فارس. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی سال سیزدهم. شماره ۳۰. ۱۷۱-۱۹۰ صفحه.

۳- دری، ب؛ و حمزه‌ای، ا. (۱۳۸۹): تعیین استراتژی پاسخ به ریسک در مدیریت ریسک به‌وسیله تکنیک ANP (مطالعه موردی: پروژه توسعه میدان نفتی آزادگان شمالی)، مدیریت صنعتی دوره ۲، شماره ۴، صص ۹۲-۷۵.

۴- سبحانی جهانی، افسانه؛ محمد امیر دلاور؛ کامران افتخاری و عباسعلی دماوندی. (۱۳۹۰): ارزیابی تناسب اراضی حاشیه رودخانه قزل اوزن (زنجان) برای کشت زیتون، اولین کنگره ملی علوم و فناوری‌های نوین کشاورزی، زنجان، دانشگاه زنجان.

۵- سعیدی، ح؛ و نجفی، ا. (۱۳۸۹): کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در تعیین اولویت خروج دام از جنگل و سامان‌دهی جنگل‌نشینان مجلهٔ جنگل ایران، انجمن جنگلبانی ایران، سال دوم، شماره ۴، صص ۳۲۱-۳۰۹.

۶- سید سعید رضا احمدی‌زاده؛ زینب کریم‌زاده مطلق. (۱۳۹۳): ارزیابی قابلیت‌های توسعه استان خراسان جنوبی با استفاده از فرایند تحلیل شبکه‌ای (ANP). ویژه‌نامه پژوهش‌های محیط‌زیست، سال ۱، صص ۱۱ تا ۲۲.

۷- شفابخش، غ. علیزاده، ح؛ و اکبری، م. (۱۳۹۱): شناسایی و اولویت‌بندی نقاط حادثه‌خیز با روش فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، فصل‌نامه مطالعات مدیریت ترافیک، شماره ۲۴.

۸- صادق عمل‌نیک، م. انصاری‌نژاد، ا. انصاری‌نژاد، ص؛ و میری، س. (۱۳۸۹): یافتن روابط علی و معلولی و رتبه‌بندی عوامل بحرانی موفقیت و شکست پروژه‌های پیاده‌سازی سیستم‌های اطلاعاتی به کمک ترکیب روش‌های ANP و DEMATEL فازی گروهی، نشریه تخصصی مهندسی صنایع، دوره ۴۴، شماره ۲، صص ۲۱۲-۱۹۵.

۹- طلایی علی‌رضا، (۱۳۷۳): نقشه درجه حرارت در تشکیل میوه زیتون، سازمان کشاورزی گرگان و گنبد، انتشارات فجر رایانه.

۱۰- علی‌محمد پورزیدی، کیا بزرگمهر، سید یاسر حکیم دوست. (۱۳۹۵): امکان‌سنجی کشت زیتون با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در سامانه اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: غرب مازندران). مطالعات برنامه‌ریزی سکونتگاه‌های انسانی، دوره ۱۱، شماره ۳۵، تابستان ۱۳۹۵، صص ۱۱۵-۱۰۱.

۱۱- فاتحی، ش. (۱۳۸۴): مطالعات تفصیلی دقیق خاکشناسی و طبقه‌بندی اراضی ایستگاه تحقیقات زیتون سرپل ذهاب (دالاهو) استان کرمانشاه. ناشر مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان کرمانشاه..

۱۲- فرجی سبک‌بار، ح. نصیری، ح. حمزه، م. طالبی، س؛ و رفیعی، ی. (۱۳۸۹): سنجش میزان پایداری نواحی روستایی بر مبنای مدل تحلیل شبکه، با استفاده از تکنیک به ردا، مطالعه موردی نواحی روستایی شهرستان فسا، پژوهش‌های جغرافیای انسانی، شماره ۷۲، صص ۱۵۶- ۱۳۵.

۱۳- قدسی پور، س. (۱۳۸۹): فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر، چاپ هشتم.

۱۴- محمدی، مهدی، قرشی، رضا. (۱۳۷۶): شبیه‌سازی فاکتورهای رشد گیاهان زراعی بر اساس پارامترهای اقلیمی، مجله نیوار، شماره ۷۶.

۱۵- ملکی، م. محقر، ف؛ و کریمی دستجردی، د. (۱۳۸۹): تدوین و ارزیابی استراتژی‌های سازمانی با به‌کارگیری مدل‌های SWOT و فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP)، مدیریت فرهنگ‌سازمانی سال هشتم، شماره ۲۱، صص ۱۷۶- ۱۵۹.

۱۶- ولی سامانی، ج؛ و دلاور، م. (۱۳۸۹): کاربرد فرآیند تحلیل شبکه‌ای (ANP) در اولویت‌بندی ساخت گاه‌های پرورش میگو، تحقیقات منابع آب ایران، سال ششم، شماره ۲، صص ۵۶-۴۶.

۱۷- محمدی، حسین؛ وکیلی، دانش. (۱۳۸۵): زیتون، کاشت، داشت، برداشت و فرآوری. انتشارات ندای سبز شمال. ۲۱۶ ص.

۱۸- صادقی، سید حسین. (۱۳۸۱): کاشت، داشت و برداشت زیتون. آموزش کشاورزی وابسته به دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی وزارت جهاد کشاورزی.

19- Saaty, T. L. (1996): Decision Making With Dependence and Feedback: The Analytical Network Process, RWS Publications, Pittsburgh.

20- Hartman, H.T, Optize, K, W and Abeutel, J. (1980): Olive Production in California, Agricultural Science Publications, Leaflet.
21- Mc Bratney, A.B. I.O.A. Odeh, (1997): Application of Fuzzy Sets in Soil Science: Fuzzy Logic. Fuzzy Measurements and Fuzzy Decisions. Georama, 77; 85-113.
22- Saaty, T.L. and Vargas, L.G. (2001): Models, Methods, Concepts & Applications of The Analytic Hierarchy Process–Kluwer Academic Publishers.
23- Kangas, J; Kurtila, M. Kajanus, M. & Kangas, A. (2003): Evaluating The Management Strategies of a Forestland Estate-the S-O-S Approach. Journal of Environmental Management, 69: 349–358.