ارزیابی اراضی منطقه زرین شهر و مبارکه (اصفهان) برای کشت آبی گندم و خیار گلخانه ای با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

وجیهه شاهرخ[1]، شمس اله ایوبی [2]

1 و 2- فارغ التحصیل مقطع کارشناسی ارشد و استادیار گروه خاکشناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

v_shahrokh36@yahoo.com

چکیده

ارزیابی اراضی عملکرد زمین را برای استفاده‌های مورد نظر قبل از به کارگیری زمین جهت این نوع بهره‌وری‌ها مورد مطالعه قرار میدهد. هدف مطالعه، بررسی تناسب اراضی منطقه زرین‌شهر و مبارکه به روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی برای کاربری‌های مورد مطالعه بود. ابتدا ساختار سلسله مراتبی متشکل از هدف، معیار، زیرمعیار و گزینه ایجاد شد. سپس با استفاده از پرسشنامه و نرم‌افزار Expert Choice، اوزان همه فاکتورها محاسبه شد. با ضرب مقادیر واقعی استاندارد شده همه معیارها و زیرمعیارها در اوزان، وزن نهایی کاربری‌ها مشخص گردید. نتایج نشان داد که در همه واحدهای اراضی اولویت کاربری با گلخانه خیار بود.

کلمات کلیدی: ارزیابی اراضی، فرآیند تحلیل سلسله مراتبی، تناسب اراضی، زرین‌شهر و مبارکه

مقدمه

بشر همواره در اندیشه استفاده بهینه از منابع حیاتی خود بوده و برای نیل به این هدف از زمان های پیش تاکنون پیشرفت های چشمگیری داشته است. برای حفظ و نگهداری منابع باید بین استعداد ذاتی و بهره برداری از آن توازنی برقرار باشد (بازگیر، 1378). ارزیابی اراضی عملکرد زمین را برای استفاده‌های مورد نظر قبل از به کارگیری زمین جهت این نوع بهره‌وری‌ها مورد مطالعه و بررسی قرار می‌دهد (روزیتر، 1996). دنیای اطراف ما مملو از مسائل چند معیاره است و انسان‌ها همیشه مجبور به تصمیم‌گیری در این زمینه‌ها هستند. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی[1] برای اولین بار توسط توماس ال ساعتی[2] در سال 1980 مطرح شد. این تکنیک بر اساس مقایسه‌های زوجی بنا نهاده شده و امکان بررسی سناریوهای مختلف را به مدیران می‌دهد. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی یکی از جامع‌ترین سیستم‌های طراحی شده برای تصمیم‌گیری با معیارهای چندگانه است. همچنین میزان سازگاری و ناسازگاری تصمیم را نشان می‌دهد که از مزایای ممتاز این تکنیک در تصمیم‌گیری چند معیاره است (قدسی پور، 1379). ینگ و همکاران (2007) در منطقه Hunan چین از ترکیب فرآیند تحلیل سلسله مراتبی و سیستم اطلاعات جغرافیایی برای ارزیابی ترکیبی کیفیت اکولوژی - محیط استفاده کردند. در این تحقیق، هر یک از اوزان عناصر ارزیابی به وسیله فرآیند تحلیل سلسله مراتبی پس از برقراری واحدها و شاخص‌های ارزیابی انتخابی، تعیین شد. آنادا و هراس (2007) روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را برای یکی کردن اولویت‌های سهامداری در تعیین انتخاب‌های بهینه کاربری اراضی برای جنگل در استرالیا به کار بردند. بختیاری‌فر و همکاران (2008) با استفاده از آنالیز تصمیم‌گیری چند معیاره مکانی، به ایجاد مدل تغییر کاربری اراضی پرداختند.

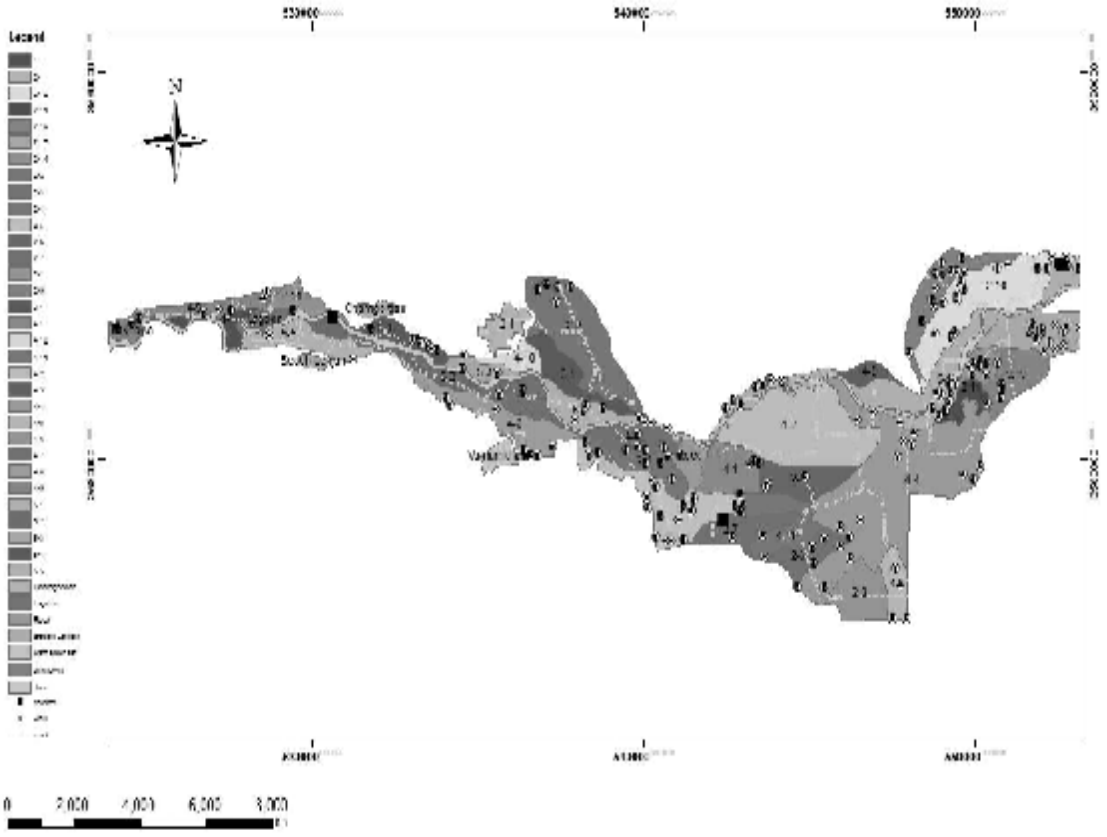
[1]- AHP (Analytical Hierarchy Process)
[2]- Saaty

از آنجایی که در ایران مطالعات کمی با استفاده از روش فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در ارزیابی اراضی انجام شده است، این پژوهش با این هدف برای کاربریهای گندم و خیار گلخانه ای در منطقه زرین شهر و مبارکه انجام شد.

مواد و روشها

موقعیت و وسعت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در جنوب غرب اصفهان، مابین منطقه سده لنجان و فلاورجان به وسعت حدود 11600 هکتار، در طول جغرافیایی 51 درجه و 22 دقیقه و عرض جغرافیایی 32 درجه و 37 دقیقه واقع شده است. منطقه از نظر اکولوژیکی جزو مناطق خشک بوده و دارای آب و هوای معتدل می باشد. متوسط بارندگی سالانه در آن 160 میلیمتر، میانگین رطوبت نسبی 28%، متوسط درجه حرارت 13/5 درجه سانتیگراد و تعداد روزهای یخبندان 93 روز می باشد.
بر اساس نقشه خاک موجود، تعداد 32 واحد نقشه خاک در منطقه مطالعاتی موجود است (شکل1). خاک‌ها در 4 سری خاک خمینی‌شهر (Fine, Mixed, Semiactive, Thermic, Typic Haplocalcids)، گلشهر (Clayey, Carbonatic, Thermic, Typic Calcigypsids)، زاینده‌رود (Coarse- Loamy, Mixed, Active, Thermic, Typic Torriorthents) و لنجان (Fine Loamy, Mixed, Active, Thermic, Fluentic Haplocambids) قرار می‌گیرند.



شکل 1- موقعیت جغرافیایی منطقه مورد مطالعه

فرآیند تحلیل سلسله مراتبی

اساس تکنیک AHP تشکیل درخت سلسله‌مراتبی تصمیم‌گیری است. هر مسئله تصمیم‌گیری را می‌توان در قالب یک درخت طراحی کرد که سطح اول این درخت، هدف تصمیم‌گیرنده را نشان می‌دهد و معمولاً اولویت‌گذاری گزینه‌های رقیب برای دسترسی به این هدف است. سطح یا سطوح میانی نشان‌دهنده معیارهای مورد نظر برنامه‌ریزان برای دسترسی به هدف در سطح یک است و سطح آخر آن، گزینه‌های در دسترس برای دستیابی به هدف را نشان می‌دهد (ساعتی، 1980).

هدف این مطالعه تعیین اولویت کاربری در هر واحد اراضی در منطقه زرین‌شهر و مبارکه اصفهان، گزینه های مورد نظر گندم و خیار گلخانه ای می باشد. در این مطالعه بر اساس هدف مورد بررسی 7 معیار انتخاب گردید که به شرح زیر می‌باشند: تناسب خاک، تناسب اقلیم، سودآوری ناخالص، فاصله تا بازار فروش، دسترسی به شبکه آب، عواقب زیست محیطی فیزیکی و عواقب زیست محیطی شیمیایی.

بدین ترتیب ساختار سلسله مراتبی در قالب پرسشنامه‌ای مدون شد و توسط گروه‌های تصمیم‌ساز تکمیل شد. پرسشنامه تدوین شده شامل مقایسات زوجی معیارهای مؤثر در تعیین اولویت کاربری از دیدگاه کارشناسان و اساتید، در هر سطح از ساختار خوشه‌ای است. پس از تکمیل و دریافت پرسشنامه‌های مربوطه، مرحله آنالیز پرسشنامه‌ها آغاز شد. بدین منظور از نرم‌افزار Expert Choice 2000 استفاده شد. به‌ترتیب معیارها با توجه به هدف و گزینه‌ها با توجه به هر کدام از معیارها مورد مقایسه قرار گرفته و وزن نسبی هر معیار برآورد گردید. در حالت کلی اگر نرخ ناسازگاری کمتر از 0/1 باشد، ناسازگاری نسبتاً قابل قبول است، در غیر این صورت بازنگری در قضاوت ضروری به نظر می‌رسد. بعد از مقایسه زوجی و محاسبه وزن‌های نسبی گزینه‌ها و معیارها، لازم است تا وزن نهایی هر گزینه محاسبه شود. بدین منظور از عمل تلفیق استفاده می‌نماییم (ساعتی، 1980). پس از محاسبه اوزان به وسیله نرم‌افزار مذکور، اقدام به ضرب کردن این اوزان در مقادیر واقعی به دست آمده از طریق آزمایشات گردید. جهت انجام این کار از نرم‌افزار ILWIS استفاده شد.

جهت محاسبه شاخص تناسب خاک از خصوصیات خاک و زمین برای هر کاربری با توجه به دستورالعمل سایس و روش پارامتریک استفاده شد. این خصوصیات شامل شیب، وضعیت رطوبتی خاک، ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک با توجه به نیازهای هر محصول در هر واحد اراضی می باشند (سایس و همکاران، 1991). خصوصیات اقلیمی حداکثر در چهار گروه نزولات جوی، حرارت، رطوبت نسبی و تابش خورشیدی قرار می گیرند. درجات خصوصیات اقلیمی به وسیله روش پارامتریک و با استفاده از معادله ریشه دوم تلفیق گردید و شاخص اقلیمی محاسبه شد. با توجه به میزان تولید برآورد شده (تولیدی که از رابطه رگرسیونی برای هر محصول محاسبه می شود) و در نظر گرفتن هزینه ها و قیمت یک واحد تولید، میزان سود ناخالص هر محصول در هر واحد اراضی محاسبه شد. دسترسی به شبکه آب و فاصله تا بازار فروش به ترتیب توسط نزدیکی به رودخانه و چاه های آب و بازارهای بزرگ و عمده در منطقه محاسبه گردیدند. عواقب زیست محیطی فیزیکی با اندازه گیری وزن مخصوص ظاهری، هدررفت عمقی آب آبیاری و میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در هر واحد و کاربری به دست آمد. عواقب زیست محیطی شیمیایی با استفاده از شوری، غلظت فسفر و کادمیم در نمونه های خاک سطحی هر واحد اراضی محاسبه شد.

نتایج و بحث

با استفاده از پزسشنامه های تکمیل شده و نرم افزار مذکور معیارهای بررسی شده شامل تناسب خاک، تناسب اقلیم، سودآوری ناخالص، فاصله تا بازار فروش، دسترسی به شبکه آب، عواقب زیست محیطی فیزیکی و عواقب زیست محیطی

شیمیایی به ترتیب دارای وزن 0/228، 0/338، 0/042، 0/024، 0/159، 0/119 و 0/09 می باشند. با توجه به نظر کارشناسان مجرب معیار تناسب اقلیم با 0/338 بیشترین نسبت و معیار فاصله تا بازار فروش با مقدار 0/024 کمترین نسبت را به خود اختصاص داده است. نرخ ناسازگاری محاسبه شده 0/09 است که این مقدار چون از 0/1 کمتر است، قابل قبول می‌باشد (ساعتی، 1990).

اوزان به دست آمده برای زیرمعیارها به این شرح می باشند: رودخانه (0/75)، چاه (0/24)، افزایش وزن مخصوص ظاهری (0/2)، کاهش میانگین وزنی قطر خاکدانه (0/15)، هدررفت عمقی آب آبیاری (0/65)، افزایش شوری خاک (0/23)، افزایش غلظت فسفر خاک (0/17)، افزایش غلظت کادمیم خاک (0/58).

وزن نسبی معیارها نسبت به گزینه گندم به این شرح می باشند: تناسب خاک، تناسب اقلیم، سودآوری ناخالص، فاصله تا بازار فروش، دسترسی به شبکه آب، عواقب محیطی فیزیکی و عواقب محیطی شیمیایی به ترتیب دارای وزن 0/31، 0/34، 0/09، 0/15، 0/21، 0/17 و 0/14 می باشند. وزن نسبی معیارها نسبت به گزینه خیار به این شرح می باشند: تناسب خاک (0/45)، تناسب اقلیم (0/46)، سودآوری ناخالص (0/66)، فاصله تا بازار فروش (0/68)، دسترسی به شبکه آب (0/37)، عواقب محیطی فیزیکی (0/08) و عواقب محیطی شیمیایی (0/13).

وزن نسبی زیرمعیارها نسبت به گزینه گندم به این شرح می باشند: افزایش وزن مخصوص ظاهری (0/18)، کاهش میانگین وزنی قطر خاکدانه (0/18)، هدررفت عمقی آب آبیاری (0/17)، افزایش شوری خاک (0/13)، افزایش غلظت فسفر خاک (0/11)، افزایش غلظت کادمیم خاک (0/15). وزن نسبی زیرمعیارهای افزایش وزن مخصوص ظاهری، کاهش میانگین وزنی قطر خاکدانه، هدررفت عمقی آب آبیاری، افزایش شوری خاک، افزایش غلظت فسفر خاک و افزایش غلظت کادمیم خاک نسبت به گزینه خیار به ترتیب 0/09، 0/08، 0/08، 0/16، 0/14 و 0/12 می باشند.

در نهایت هر یک از این اوزان را در مقادیر واقعی استاندارد شده آنها ضرب کرده و سپس تمامی معیارها با هم جمع گردیدند. به این ترتیب ارزیابی اراضی برای دو کاربری در هریک از واحدهای اراضی انجام و بهترین کاربری مشخص شد. نتایج نشان دادند که در همه واحدهای اراضی، مناسب‌ترین کاربری گلخانه است. عامل مهمی که باعث برتری قابل توجه گلخانه نسبت به گندم می‌شود، فاکتور مثبت سودآوری ناخالص (0/66) است. تناسب اقلیم نیز که بالاترین وزن را در بین معیارهای مورد بررسی دارد، در گلخانه بیشترین میزان واقعی (1) را داراست زیرا در فضای گلخانه اقلیم تحت کنترل می‌باشد و همچنین در این کاربری نسبت به کاربری دیگر اهمیت زیادتری (0/46) دارد. معیار تناسب خاک نیز که در بین معیارهای مورد بررسی وزن بالایی دارد (0/228) در کاربری گلخانه از اهمیت بیشتری (0/45) نسبت به کشت گندم برخوردار است. در پژوهش انجام گرفته این نتیجه به دست آمد که ارزیابی اراضی با استفاده از تکنیک فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در مقایسه با روش ارزیابی رایج، از جامعیت بیشتری برخوردار است زیرا در این تکنیک از فاکتورهای مختلفی جهت ارزیابی استفاده می‌گردد.

منابع

بازگیر م، 1378. شناسایی و رده‌بندی خاک‌ها و ارزیابی کیفی و کمّی تناسب اراضی منطقه تالاندشت استان کرمانشاه برای گندم، جو و نخود دیم. پایان‌نامه کارشناسی ارشد خاکشناسی، دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان.

قدسی پور ح، 1379. فرآیند تحلیل سلسله مراتبی.انتشارات مرکز نشر دانشگاه صنعتی امیرکبیر (پلی تکنیک تهران).

Anada J and Herath G, 2007. Multi-attribute preference modeling and regional land-use planning. Ecological Economics 65: 325-335.

Bakhtiarifar M, Bakhtiarifar M, Mesgari M and Karimi M, 2008. Changing Land uses, using Spatial Multi-Criteria Decision Analyses. Dept. of GIS Eng., K.N. Toosi University of Technology.

Rossiter DG, 1996. A theoretical framework for land evaluation. Geoderma 72: 165- 190.

Saaty, TL, 1980. The Analytic Hierarchy Process. McGraw-Hill International, New York.

Sys C, Vanranst E and Debaveye J, 1991. Land Evaluation. Part II. Methods in Land Evaluation. International Training Center for Post Graduate Soil Scientists. Ghent Univ. Ghent, Belgium.

Zhu X and Dale AP, 2001. JavaAHP: a web-based decision analysis tool for natural resource and environmental management. Environmental Modelling & Software 16: 251-262.