

کاربرد GIS و RS در برنامه‌ریزی آمایش سرزمین با تأکید بر زیربخش کشاورزی (مطالعه موردی: استان اصفهان)

علی زنگی آبادی^۱ فرحناز ابوالحسنی^۲

تاریخ دریافت مقاله: ۹۱/۷/۱۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۱/۱۲/۱۲

چکیده

به کارگیری سامانه GIS و RS یکی از جدیدترین روش‌های ارزیابی اراضی و اجرای پروژه‌های آمایش سرزمین است. لذا آشنا نمودن کامل کاربران با قابلیت‌ها و محدودیت‌های ابزار GIS و RS در اجرای برنامه‌های آمایشی و مدیریت اراضی به منظور پرهیز از ارزیابی‌های نادرست ضرورت می‌یابد. این بررسی با هدف ارزیابی مدیریت اراضی کشاورزی با بهره‌گیری از ابزار GIS و RS در استان اصفهان انجام پذیرفت. روش پژوهش «توصیفی و تحلیلی» است که از مدل‌های کمی استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش، شهرستان‌های استان اصفهان را شامل می‌شود؛ و در نهایت به منظور تأمین قسمتی از نیازهای اطلاعاتی بخش کشاورزی، برآورد سطح و تهیه نقشه اراضی کشاورزی استان اصفهان با بهره‌گیری از GIS ترسیم گردیده است. نتایج تحقیق نشان می‌دهد؛ شهرستان‌های استان از لحاظ مساحت اراضی کشاورزی در چهار سطح طبقه‌بندی گردیده‌اند که شهرستان اصفهان در سطح یک و شهرستان‌های نائین، خمینی شهر، خوانسار و لنجان در سطح چهار قرار گرفته‌اند و سایر شهرستان‌ها حد فاصل شهرستان‌های اصفهان و نائین واقع شده‌اند.

واژه‌های کلیدی: تصاویر ماهواره‌ای، سیستم اطلاعات جغرافیایی، اراضی کشاورزی، آمایش سرزمین، اصفهان، RS، GIS

۱- دانشیار جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری دانشگاه اصفهان Dr-adelz@yahoo.com

۲- مدرس دانشگاه جامع علمی کاربردی نقش جهان اصفهان fa.abolhasani@gmail.com

۱- مقدمه

به منظور دستیابی به روند بهره‌برداری بیشینه و پیوسته از قابلیت زمین با ایجاد کمترین تخریب در محیط، برنامه‌ریزی بهره‌گیری از سرزمین یا آمایش سرزمین شکل گرفته است. آمایش سرزمین تنظیم رابطه بین انسان، فضا، فعالیت‌های انسان در فضا به منظور بهره‌برداری منطقی از همه امکانات موجود برای بهبود وضعیت مادی و معنوی اجتماع بر پایه ارزش‌های اعتقادی، با توجه به سوابق فرهنگی و ابزار علم و تجربه در طول زمان می‌باشد (مخدوم، ۱۳۸۲). برخی از دانشمندان برنامه‌ریزی آمایش سرزمین را فرایند اطلاق سرزمین برای کشاورزی، جنگل‌کاری، سکونت، چرا و دیگر کاربری‌های هماهنگ با برنامه‌های اجرایی برای حل مسأله امنیت غذایی و محیط زیست و اجرای کنوانسیون‌های بین‌المللی می‌دانند (Oli, 2001: 25). به طوری که از تنگناهای اساسی دنیای امروز کافی نبودن آب برای مصارف گوناگون اعم از شرب، صنعت، کشاورزی و محیط‌های طبیعی است، عدم دسترسی به آب کافی و مناسب جهت طرح‌های توسعه و کشاورزی سبب گردیده است که مدیریت منابع آب و خاک و لزوم حفاظت از آنها اهمیت ویژه‌ای یابد.

بررسی وضع موجود کشاورزی بیانگر آن است که با وجود پتانسیل افزایش تولید محصولات کشاورزی، به دلیل فقدان یک سیستم مدیریتی صحیح امکان استفاده بهینه از منابع موجود (آب و خاک) میسر نشده است. همچنین داده‌ها و پارامترهای موجود به لحاظ جنبه‌های گوناگون فنی، اجتماعی، زیست-محیطی، اقتصادی و مدیریتی از تنوع و گستردگی بسیار زیادی برخوردار بوده که در تعامل با یکدیگر در خصوص تبادل اطلاعات می‌باشند. (صمدی بهرامی، ۱۳۸۵: ۲).

استفاده از GIS این امکان را فراهم نموده که حجم زیاد اطلاعات با سرعت زیاد و صرف وقت کم مورد تجزیه و تحلیل و پردازش قرار گیرند و سیستم‌های سنجش از دور قابلیت اندازه‌گیری‌های یکنواخت با سرعت زیاد را برای مناطق وسیع به شکل رقومی فراهم می‌نمایند.

تصاویر تفسیر شده و داده‌های زمینی برای بسیاری از

کاربردها یکی از مؤثرترین و اقتصادی‌ترین روش‌ها می‌باشد، که مورد استفاده مدیران و تصمیم‌گیرندگان قرار می‌گیرد، تا با کمک جزئیات به دست آمده تصمیمات لازم را اتخاذ نمایند.

بخش کشاورزی یکی از بخش‌های مهم و توانای اقتصاد کشور بوده و تأمین بیش از یک چهارم تولید ناخالص داخلی، یک چهارم اشتغال، ۸۵ درصد نیاز غذایی و حدود ۲۷ درصد صادرات غیر نفتی و بیش از ۹۰ درصد مواد خام مورد نیاز، مرتبط با بخش کشاورزی است (اسدی، ۱۳۸۲: ۴۹). ایفای نقش حیاتی و استراتژیک بخش کشاورزی در نظام اقتصادی و اجتماعی جامعه مستلزم افزایش تولید، چه در جهت افزایش سطح کشت و چه در جهت بالابردن بهره‌وری و راندمان تولید از یک سو و کاهش ضایعات در زمینه‌های تولید، توزیع و مصرف از سوی دیگر می‌باشد (مهندسین مشاور جامع ایران، ۱۳۸۰: ۱).

تلفیق روش‌های مختلف مدیریتی چون مدیریت زمان، مدیریت بحران، مدیریت ریسک با ابزارهای موجود مانند ماهواره، نرم‌افزارها و مدل‌های کامپیوتری می‌تواند نتایج مثبتی را دربرداشته باشد. به این منظور در این پژوهش کاربردهای تصاویر ماهواره‌ای و نرم‌افزارها و مدل‌های کامپیوتری که در علوم مختلف، محافل و مجامع علمی با دو عنوان سنجش از دور^۱ و سیستم اطلاعات جغرافیایی^۲ شناخته شده‌اند و نحوه به کارگیری این فنون در مدیریت اراضی کشاورزی بررسی می‌گردد.

در خصوص سابقه‌ی پژوهش می‌توان گفت که؛ به منظور نمایش نحوه استفاده از داده‌های RS و GIS مدیریت اراضی کشاورزی در آرژانتین تحقیقی اجرا گردید، در این تحقیق با استفاده از اطلاعات هواشناسی، ضریب محصولات کشاورزی، دبی آب مورد استفاده، برنامه‌ریزی توزیع آب، اطلاعات توپوگرافی و رقومی نمودن مرز واحدهای منطقه، نقشه‌های خاکشناسی، طبقه‌بندی توسط نرم افزار انجام گرفت و با

1- Remote Sensing

2- Geographical Information System

فصلنامه پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (ص ۶۵)

کاربرد GIS و RS در برنامه‌ریزی آمایش سرزمین ... / ۶۵

شد و سپس با ترکیب نقشه‌های ET و KC، نقشه تبخیر و تعریق فصلی گیاهان تهیه شد. (Ray, Dadhwal, 2001:230) در سال ۱۳۸۴ پروژه بررسی میزان سطوح زیر کشت شبکه آبیاری زاینده رود با استفاده از RS جهت مشخص نمودن اراضی کشاورزی که به صورت مستقیم و غیر مستقیم از زاینده رود پس از سد مشروب می‌شوند و برآورد سطح آن به منظور استفاده در سیاست و برنامه‌ریزی‌های مختلف به خصوص تأمین منابع آب مورد نیاز اراضی کشاورزی استان اصفهان صورت گرفته است. (جبل عاملی و فاطمی، ۱۳۸۴: ۲).

در این بررسی که با روش تحلیلی انجام می‌شود، با توجه به مشکلات اراضی کشاورزی استان و روند حاکم بر آن به آمایش سرزمین در جهت تعادل بخشی به اراضی کشاورزی استان پرداخته شده است.

هدف کلی از این بررسی معرفی و تبیین سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی در جهت نیل به مدیریت و برنامه‌ریزی‌های دقیق به منظور بهره‌برداری بهینه از منابع آب، خاک، انرژی و سرمایه‌گذاری‌های انجام شده، می‌باشد.

از آنجایی که حصول راندمان بهینه تنها با مدیریت صحیح بهره‌برداری و برنامه‌ریزی دقیق امکانپذیر است، لذا اعمال برنامه‌ریزی مناسب طی بهره‌برداری از اراضی کشاورزی و شبکه‌های آبیاری و زهکشی باعث می‌شود تا از آبیاری بی‌رویه و اتلاف آب، انرژی و سرمایه جلوگیری به عمل آمده، موجب افزایش سطح زیر کشت، توسعه کشاورزی و نهایتاً افزایش راندمان تولید گردد. با توجه به خصوصیات اراضی کشاورزی از جمله گستردگی سطح پوشش، اجرای پروژه در جبهه‌های کاری مختلف، اولویت اجرایی بخش‌های مختلف و ...، استفاده از ابزارهای کمکی و فناوری‌های نوین برای اعمال مدیریت مطلوب امری اجتناب ناپذیر می‌باشد.

۲- ویژگی سنجش از دور (RS)

ماهواره‌های تحقیقاتی منابع زمینی به عنوان یکی از ابزارهای

ترکیب اطلاعات جغرافیایی لایه‌های مختلف و واحدهای خاک توسط نرم افزار، ARC/INFO شاخص‌های مذکور به دست آمده و در مدیریت اراضی کشاورزی منطقه مورد استفاده قرار گرفت (Menenti, Azzali, 1995:81)

با استفاده از نرم افزار ARC/INFO/GIS نقشه سیستم کانال‌های شبکه پانتا در حوضه بانها در ایالت بیهار هندوستان تهیه شد. همچنین داده‌های مربوط به خاک، بارندگی و پتانسیل آب‌های زیرزمینی، همچنین کانال‌های اصلی و شاخه‌های فرعی آنها کدگذاری شده است در این تحقیق از مدل تعادل آب و خاک برای برنج و بقیه محصولات استفاده شده است. (Sarangi, Brownee, 2001)

Amor, Guptal & Loof (2002) از ترکیب مدل‌های شبیه‌سازی گیاه و سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی جهت انجام تحلیل‌های مربوط به استفاده از آب از جمله ارزیابی راندمان کاربرد آب در بعد زمانی و مکانی در حوضه آبریز رودخانه Laoag کشور فیلیپین استفاده نمودند. سه محصول برنج، ذرت و بادام زمینی در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت و محدودیت‌های آب برای هر گیاه در فصول مختلف شبیه‌سازی و تحلیل‌های مربوط برای تعیین پتانسیل تولید محصول منطقه تعیین شد (Amor, Guptal, 2002:205).

در پروژه‌ای با استفاده از نرم افزار Arcview بخش‌های هشت گانه آبیاری دره ریوگراند به منظور انجام مدیریت روزانه در قسمت مهندسی کشاورزی دانشگاه تگزاس تهیه شده، این سیستم قابلیت نمایش هر بخش و تحلیل داده‌های استفاده شده در مدیریت روزانه را دارد همچنین این سیستم توانایی نمایش توزیع استفاده آب در مزرعه در طول هفته، ماه، سال و یا دوره مورد نظر را دارا می‌باشد.

با استفاده از فناوری RS و GIS در سال ۲۰۰۱ تبخیر و تعرق، واقع در گجرات هندوستان را برآورد کرده‌اند. در این تحقیق ضریب گیاهی KC گیاهان موجود در محدوده پروژه محصولات مختلف کشت شده بر اساس شاخص گیاهی به دست آمده از سنجش از دور، برآورد گردیده است. نقشه تبخیر و تعرق گیاه مرجع از داده‌های نقطه‌ای هواشناسی استخراج

اطلاعات مورد نیاز جهت برنامه‌ریزی کشاورزی میسر می‌سازد (Ayala & Becerra1, 1996 : 2).

برطبق تعاریفی که از سوی بورو ارائه شده، GIS مجموعه‌ای از ابزارها برای جمع‌آوری، ذخیره‌سازی، بازیافت ارادی، تبدیل و نمایش داده‌های مکانی از جهان واقعی به مجموعه مقاصد ویژه است. (هایوود، ۱۳۸۱: ۱۲) چهار جزء اصلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی شامل؛ نیروی متخصص، کامپیوتر (سخت افزار و نرم افزار)، داده‌ها و روش‌ها می‌باشد. الف) نیروی متخصص: نیروی متخصص وظیفه طراحی و پیاده‌سازی و همچنین به هنگام سازی داده‌ها و اطلاعات را بر عهده دارد.

ب) کامپیوتر: شامل سخت افزار و نرم‌افزار مناسب است، که جهت ذخیره‌سازی، به هنگام سازی و تجزیه و تحلیل و پردازش داده‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

ج) داده: منظور از داده، داده‌های مکانی و داده‌های توصیفی می‌باشد.

داده‌های توصیفی عبارتند از: مشخصات و توضیحات مربوط به عوارض مکانی نظیر هندسه خطوط، نشیب و فراز، ایستگاه‌ها، ریل، قطعه، ناحیه، ابنیه فنی و ...

داده‌های مکانی شامل کیلومتر، موقیعت عوارضی چون ریل، ایستگاه، پل، ترانشه و ...

منابع تأمین کننده داده‌های مکانی عبارتند از:

- اسناد، مدارک و نقشه‌های موجود.

- سیستم تعیین موقعیت جهانی GPS

- نقشه‌برداری زمینی.

- عکس‌های هوایی (تکنیک فتوگرامتری).

- تصاویر ماهواره‌ای (سنجش از دور).

د) روش‌ها: شیوه‌های صحیح به کارگیری اطلاعات در جهت رسیدن به اهداف ویژه دریک سیستم اطلاعات جغرافیایی است. به عبارت دیگر متناسب با شرایط پروژه اهداف، فرضیات و... از بین روش‌های متعدد تحلیل در GIS یک یا چند روش انتخاب و مورد استفاده قرار می‌گیرد.

پیشرفته جهت ثبت تغییرات سریع سطح زمین مورد استفاده قرار می‌گیرند و جدیدترین تغییرات و دگرگونی‌ها را در کوتاه‌ترین زمان ممکن از طریق سنجنده‌های خود ثبت می‌کنند. وسعت دامنه طیفی برداشت و قابلیت ورود و تجزیه و تحلیل داده‌های سنجش از دور در سیستم کامپیوتری امکانات مفیدی را جهت تشخیص بهتر پدیده‌ها و منابع موجود ایجاد می‌نمایند و دقت نتایج خروجی را در حد مطلوب افزایش می‌دهند. همچنین یکی از منابع تأمین کننده داده‌های مکانی تصاویر اخذ شده به وسیله ماهواره موسوم به فن سنجش از دور می‌باشد.

براساس تعریف هارپر سنجش از دور، سنجیدن اشیاء از یک فاصله دور، یعنی تشخیص و اندازه‌گیری ویژگی‌های یک جسم بدون تماس بالفعل با آن جسم است. داده‌های ماهواره‌ای محصول ثبت انرژی الکترومغناطیسی ارسال شده از پدیده‌ها و اشیاء سطح زمین در باندهای مختلف طیفی هستند که توسط سنجنده دریافت و پس از طی مراحل به صورت ارزش‌های عددی (ارزش‌های اطلاعاتی) بر روی نوارهای مغناطیسی ضبط شده و سپس به منظور تشکیل تصویر و نمایش آن به صورت دو بعدی تبدیل می‌گردد. فناوری سنجش از دور با بهره‌گیری از داده‌های رقومی ماهواره-ای، ابزار قدرتمندی می‌باشد که قادر است بازتاب طبیعی محصولات کشاورزی را از بازتاب طیفی سایر پدیده‌ها تفکیک نماید که همین ویژگی این امکان را فراهم می‌آورد که بتوان با سرعت بیشتر توزیع و پراکنش اراضی کشاورزی را بر حسب نوع در هر منطقه جغرافیایی خاص به دست آورد. (جبل عاملی و فاطمی، ۱۳۸۳: ۲).

۳- ویژگی اصلی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS)

سیستم اطلاعات جغرافیایی تکنولوژی است که شامل توصیف، ذخیره، پردازش و تحلیل اطلاعات فضایی بوده و محصولات خروجی، به صورت نقشه و جدول به منظور نتیجه‌گیری برای برنامه‌ریزی جهت توسعه کشاورزی می‌باشد.

(Md Bilal, Anwar Sadat & Mesbah Uddin, 1999:57)

GIS پشتیبانی مناسب و درخور را برای اداره کردن تمام

سیستم، داده‌های متفاوتی مورد نیاز است.

در مدیریت اراضی مهمترین داده‌های مورد نیاز جهت ورود به سیستم عبارتند از: داده‌های فیزیکی، داده‌های هیدرولیکی، اطلاعات هواشناسی از قبیل مقدار بارندگی، درجه حرارت، تابش خورشید و...، داده‌ها و اطلاعات خاکشناسی و محصولات زراعی و... بعد از جمع‌آوری اطلاعات مذکور، نرم افزارهای مناسب جهت ورود و تجزیه و تحلیل اطلاعات نیاز می‌باشد. به منظور ورود داده‌ها به سیستم اطلاعات جغرافیایی اغلب از نرم‌افزارهایی چون Arc GIS, ArcView, ArcInfo استفاده می‌شود. به علاوه تجزیه و تحلیل تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از نرم‌افزارهایی مانند IDRISI, ILWIS صورت گرفته که فایل خروجی آن قابل ورود به نرم افزارهای GIS می‌باشد. داده‌های توصیفی یا هندسی اغلب به صورت نقشه‌های ۱:۵۰۰۰۰۰ یا ۱:۲۵۰۰۰ می‌باشد. نقشه‌های رقومی در محیط AutoCAD بوده و نیاز به تصحیح و انتقال به محیط GIS دارد.

علاوه بر آن تصاویر ماهواره‌ای با استفاده از فایل راهنمای آن و نقشه‌های CAD موجود زمین جهت تفکیک مسیرهای رودخانه و آبراهه‌ها، تشخیص مزارع در حال کشت و وضعیت موجود شوری، مناطق ماندابی و ... مورد استفاده قرار می‌گیرد و اطلاعات آن به محیط GIS منتقل می‌گردد. بعد از ورود داده‌های مکانی هندسی به محیط که به صورت لایه لایه وارد می‌گردند داده‌های توصیفی نیز به محیط GIS وارد می‌شوند و جهت تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار می‌گیرند. به علاوه نرم‌افزارهای کاربردی در سیستم اطلاعات جغرافیایی قابلیت نوشتن یک زیر برنامه با استفاده از زبان VBScript، در محیط ArcGIS را دارا می‌باشند. (کیانی و موسوی‌زاده، ۱۳۸۴: ۶۵۳)

۶- کاربرد GIS و RS در آمایش سرزمین جهت برآورد

سطح و تهیه نقشه اراضی کشاورزی استان اصفهان

«آمایش» استفاده بهینه و عقلانی و پی بردن به «ارزش‌های فضا» به منظور «کارکردهای مؤثر اقتصادی و اجتماعی»

از دیگر خصوصیات بارز GIS قابلیت به روز رسانی اطلاعات، ارزیابی و تجزیه و تحلیل اطلاعات براساس شرایط و ضوابط تعریف شده و ارائه بروندادها به صورت نقشه‌های تفصیلی و قابل تعامل همراه با قابلیت‌های گرافیکی متعدد می‌باشد.

۴- دلایل کاربرد سنجش از دور در کشاورزی

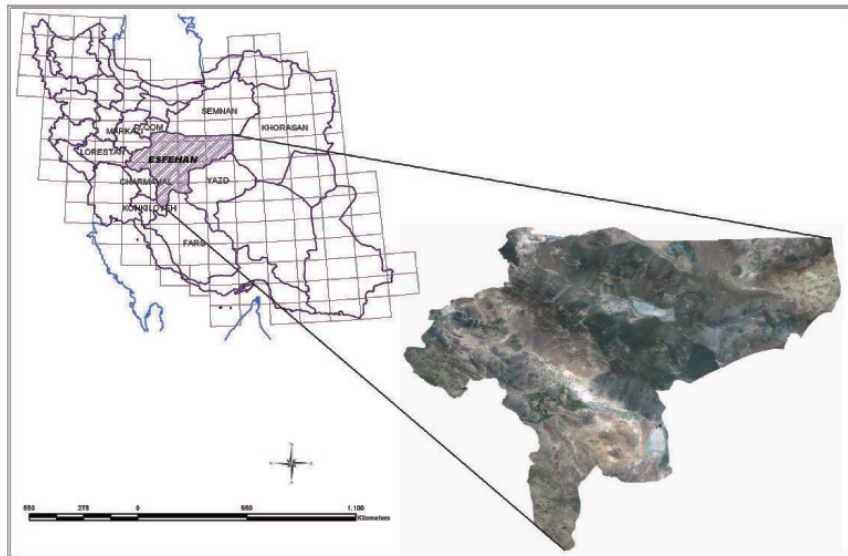
فن سنجش از دور شامل تفسیر چشمی تصاویر است که معمولاً از طیف‌های چند بانده و با قدرت تفکیک بالا استفاده می‌شود. بیشترین تصاویری که در کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرند تصاویر SPOT, LANDSAT, IKONOS و بعضی مواقع اطلاعات داده‌های NOAA در هواشناسی می‌باشد. نقشه‌های تهیه شده از این تصاویر در مقیاس یک میلیونیم تا بیست و پنج هزارم بوده و باید تصاویر یکنواخت و بدون ایر باشند. از مهمترین کاربردهای RS در کشاورزی عبارت است از:

- شناسایی و تخمین محصولات اراضی و تراکم آنها.
- ارزیابی شرایط محصول.
- پیش بینی و تخمین میزان محصول.
- تهیه و مشاهده نقشه زمین‌های کشاورزی.
- مشخص نمودن شرایط و ارزیابی کارایی مراتع، علفزارها و چراگاه‌ها.
- بررسی طرح‌ها و وضعیت ساختاری خاک.
- بررسی منابع آب جهت کشاورزی.
- نظارت و کنترل شوری و زهکش‌ها.

اطلاعات تصاویر ماهواره‌ای می‌توانند در تهیه نقشه‌های مربوط به کمیت و وضعیت محصول در زمین در شرایط آب و هوایی متفاوت به عنوان یک ابزار قوی در مدیریت به کار روند. سیستم RS و ارتباط آن با کشاورزی می‌تواند در کشورهای در حال توسعه الگوهای کشاورزی را بهبود بخشیده و متدولوژی‌ها را توسعه دهد. (کریمیان وافخمی، ۱۳۸۵: ۴)

۵- کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در کشاورزی

در علوم مختلف بسته به تعریف مسأله و اهداف تهیه



نقشه ۱: نمایش فضایی موقعیت استان اصفهان

۶-۲- اطلاعات مورد استفاده

- داده‌های رقومی تصاویر ماهواره‌ی لندست پوشش دهنده استان اصفهان (ETM+) مربوط به سال ۲۰۰۲ تعداد ۱۲ فریم.
- اطلاعات نقشه‌های کاربری و پوشش استان اصفهان.
- اطلاعات نقشه‌های توپوگرافی در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰ و ۱:۵۰۰۰۰.

۶-۳- مراحل اجرایی

- ۱- کلیه امور پردازش مقدماتی ۲- تحلیل داده‌های پردازش شده
- ۳- خروجی از تحلیل داده‌های پردازش شده شامل نقشه‌های موضوعی ۴- ویرایش نتایج طبقه‌بندی، ویرایش نتایج، ارزیابی میزان دقت و ارایه، نتایج نهایی.

۶-۳-۱- ورود داده‌ها^۳

تصاویر مورد استفاده در فرمت Geotif می‌باشد در اولین قدم باندهای مختلف به نرم افزار معرفی شده و هر تصویر به صورت یکپارچه و به فرمت ENVI ذخیره گردیده است. در این مرحله پس از وارد کردن باندهای مختلف یک تصویر، تبدیل فرمت و ایجاد یک تصویر یکپارچه، تصاویر از لحاظ رادیومتریکی بررسی شده و وجود یا عدم وجود

است و لذا تقسیم کار سرزمین از جنبه‌های مهم آن شمرده می‌شود.

در برنامه‌ریزی آمایش سرزمین تشخیص مناطق مختلف سرزمین اهمیت اساسی دارد؛ زیرا پایه و مبنای برنامه شناخته می‌شود (وحیدی، ۱۳۷۳: ۷۵).

لذا در عصر حاضر کاربرد RS و GIS در تولید اطلاعات صحیح و به هنگام، مورد نیاز برنامه‌ریزی و سیاستگذاری- های هر بخش به اثبات رسیده و مورد توجه مدیران و برنامه‌ریزان قرار گرفته است. در همین راستا به منظور تأمین قسمتی از نیازهای اطلاعاتی بخش کشاورزی، برآورد سطح و تهیه نقشه اراضی کشاورزی استان اصفهان تهیه گردیده است.

۶-۱- محدوده مورد مطالعه^۱

استان اصفهان در عرض جغرافیایی ۴۲° و ۳۰° الی ۳۰° و ۳۴° و طول جغرافیایی ۳۷° الی ۴۹° و ۲۹° قرار گرفته و از شمال به استان‌های سمنان و قم، از غرب به استان‌های مرکزی، لرستان و چهارمحال و بختیاری، از شرق به استان‌های خراسان رضوی، یزد و از جنوب به استان‌های فارس و کهگیلویه و بویراحمد محدود می‌باشد.

2- Raster Thematic Maps

3- Data Importing

۱- نمونه مورد بررسی: مأخذ سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان، مدیریت طرح و برنامه، واحد سنجش از دور سال ۱۳۸۳

را نیز بالا برد. برای داشتن یک موزاییک یکدست باید از لحاظ بصری نیز آنها را با یکدیگر همسان‌سازی نمود و در نهایت موزاییکی یکنواخت داشت، برای این کار یکی از تصاویر که از لحاظ بصری مناسب تشخیص داده شده به عنوان مبنا قرار گرفته و بر اساس این تصویر مبنا از طریق انجام تطبیق هیستوگرامها^۳ و عملیات‌های طیفی تا حد ممکن خصوصیات طیفی تصاویر دیگر تنظیم گردید. سیستم مختصات کلیه تصاویر با تبدیل سیستم مختصات Reprojection به سیستم مختصات جغرافیایی تبدیل گردیده و پس از آماده‌سازی، تصاویر در کنار یکدیگر قرار داده شده‌اند و موزاییک با استفاده از ترکیب رنگی ۳-۴-۵ تولید شده است.

۶-۳-۴- تحلیل داده‌ها

پس از آماده‌سازی داده‌ها، تصاویر آماده ورود به مهم‌ترین بخش اجرا یعنی تحلیل داده‌ها می‌شود. در این مرحله ابتدا بازدیدهای زمینی برای جمع‌آوری داده‌های تمرینی^۴ از مناطق مختلف صورت می‌گیرد و طبقه‌بندی تصاویر بر اساس داده‌های زمینی تمرینی انجام می‌شود و در نهایت نقشه‌های رستری موضوعی تولید می‌گردد. آخرین مرحله تحلیل داده‌ها ارزیابی دقت نتایج است که با استفاده از داده‌های معلوم زمینی صورت می‌گیرد.

۶-۳-۵- طبقه‌بندی^۵

طبقه‌بندی تصاویر ماهواره‌ای یکی از راه‌های استخراج اطلاعات از این تصاویر است. با استفاده از داده‌های طیفی اخذ شده توسط سنجنده نوع پوشش مربوط به پیکسل مشخص می‌گردد. به طور معمول داده‌های رقومی هر پیکسل، به الگوریتم معرفی شده و الگوریتم، پیکسل مورد نظر را در یکی از کلاس‌های پوششی محسوب می‌نماید. روش‌های طبقه‌بندی بر اساس یک سری معیارهای شباهت، پیکسل‌ها را طبقه‌بندی می‌کند. برحسب اینکه معیارهای شباهت با استفاده

خطاهای دستگاهی و اتمسفری و همچنین وجود ابر در تصاویر ارزیابی شده و خصوصیات ثبت گردید.

۶-۳-۲- تصحیح هندسی^۱

تصحیح هندسی تصاویر به منظور کاهش خطاهای هندسی تصویر و همچنین انتساب یک سیستم مختصات زمینی به پیکسل‌های آن انجام می‌پذیرد. این امر با ایجاد یک رابطه ریاضی میان مختصات تصویری و مختصات زمینی ممکن می‌گردد.

$$X = f(x, y)$$

$$Y = f(x, y)$$

x و y مختصات تصویری و X و Y مختصات زمینی می‌-

باشند. به منظور یافتن پارامترهای این معادلات از چند نقطه با مختصات معلوم در دو سیستم استفاده شده و معادلات برای آنها نوشته شدند. این نقاط معلوم زمینی، به نقاط کنترل معروف هستند. پس از حل دستگاه معادلات پارامترها به دست آمده و می‌توان با داشتن مختصات تصویری هر نقطه، مختصات زمینی آن را به دست آورد. حداقل تعداد نقاط کنترل برای تصاویر ۲۵ عدد می‌باشد که در کل تصویر توزیعی یکنواخت دارند. تصاویر تصحیح شده در مرحله بعد برای ایجاد موزاییک تصویری استان مورد استفاده قرار گرفتند. سیستم مختصات تمامی تصاویر در سیستم UTM قاج‌های ۴۰ و ۳۹ می‌باشند.

۶-۳-۳- ایجاد موزاییک تصویری^۲

تصویر حاصل از کنار هم چیدن تصاویر مجزای موزاییک تصویری گویند. موزاییک تصویری به طور معمول برای مناطقی تهیه می‌شود که مساحتی بیش از یک تصویر را شامل گردد. بررسی عوارض گسترده و پراکنده در موزاییک آسان تر است و همچنین پراکندگی پدیده‌های طبیعی با دید جامع تر بررسی می‌شود.

با استفاده از موزاییک تصویری می‌توان یک دید کلی از منطقه داشت که این دید کلی به همراه یک ترکیب رنگی مناسب می‌تواند علاوه بر ایجاد سهولت در بررسی عوارض، دقت کار

3- Histogram Matching

4- Training Data

5- Classification

1- Geometric Correction

2- Image Mosaic

طبقه‌بندی را از روی تصویر به کمک تفسیر بصری می‌توان به دست آورد. در این مرحله از منطقه در مقیاس‌های مختلف تصویر تهیه شده و با استفاده از نقشه و تصاویر ماهواره‌ای و گیرنده دستی GPS محل، مورد بازدید قرار می‌گیرد و مشاهدات ثبت می‌گردد، در نهایت بررسی‌ها و برداشت‌های صحرائی وارد رایانه شده و سپس بر نقشه‌های تولید شده اعمال می‌گردد.

جدول ۱: مساحت اراضی زیر کشت به تفکیک شهرستان

| ردیف | نام شهرستان | سطح اراضی کشاورزی برآورد شده (هکتار) | درصد سطح زیر کشت در شهرستان‌ها |
|------|--------------------|--------------------------------------|--------------------------------|
| ۱ | اصفهان | ۸۶۸۹۳ | ۵/۶۳ |
| ۲ | آران بیدگل | ۱۴۸۸۹ | ۲/۴۹ |
| ۳ | اردستان | ۱۶۳۸۸ | ۱/۵ |
| ۴ | برخورومیمه | ۳۸۳۳۱ | ۵/۴۳ |
| ۵ | تیران و کرون | ۱۴۸۵۱ | ۸/۴۸ |
| ۶ | چادگان | ۳۰۳۶۱ | ۲۲/۳۳ |
| ۷ | خمینی شهر | ۵۷۸۱ | ۳۲/۷۴ |
| ۸ | خوانسار | ۷۳۵۷ | ۷/۷۳ |
| ۹ | سمیرم | ۵۱۵۲۸ | ۹/۷۷۲ |
| ۱۰ | شهرضا و سمیرم سفلی | ۳۷۰۵۶ | ۸/۴۶۴ |
| ۱۱ | فریدن | ۴۷۹۴۷ | ۲۵/۴ |
| ۱۲ | فریدونشهر | ۱۷۷۸۵ | ۸/۳۱ |
| ۱۳ | فلاورجان | ۱۸۶۹۲ | ۴۵/۱۴ |
| ۱۴ | کاشان | ۱۷۱۴۸ | ۳/۸۳ |
| ۱۵ | گلپایگان | ۲۳۴۷۲ | ۱۴/۲۵۲ |
| ۱۶ | لنجان | ۱۰۳۲۸ | ۸/۸۱ |
| ۱۷ | مبارکه | ۲۴۶۷۹ | ۲۲/۰۸ |
| ۱۸ | نایین | ۴۵۳۷ | ۰/۱۳ |
| ۱۹ | نجف آباد | ۱۲۴۸۹ | ۵/۵۶۴ |
| ۲۰ | نطنز | ۱۵۳۳۱ | ۴/۴۸ |
| | جمع | ۴۹۵۸۴۲ | |

مأخذ: سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان ۱۳۸۵

۶-۴- ارزیابی دقت

دقت نتایج طبقه‌بندی برای کلاس‌های مورد نظر، با

از اطلاعات داخل تصاویر و یا به کمک اطلاعات جانبی تعریف شوند الگوریتم را طبقه‌بندی نظارت نشده و یا نظارت شده گویند. در این بررسی هر فریم به صورت جداگانه طبقه‌بندی گردیده، از آنجا که هر فریم دارای عوارض گوناگون است، تعداد کلاس‌های در نظر گرفته شده برای طبقه‌بندی در هر فریم نیز متفاوت می‌باشد. کلاس‌های عمده‌ای که در طبقه‌بندی استفاده شدند عبارتند از: پوشش گیاهی کشاورزی، زمین برداشت شده، زمین آیش، جنگل و پوشش درختی، پوشش گیاهی طبیعی (مرتعی...) خاک، زمین شوره‌زار، رخنمون سنگی، باتلاق، آب، ابر و نامعلوم. روش طبقه‌بندی با توجه به اطلاعات موجود، قابلیت‌های نرم‌افزاری و مقیاس کار، روش بیشترین شباهت^۱ انتخاب شده است. پس از انجام طبقه‌بندی، کلاس‌های پوشش گیاهی کشاورزی، زمین آیش، زمین برداشت شده جدا گردیده‌اند و به فرمت برداری تبدیل شده‌اند.

ویرایش داده‌های برداری ساده‌تر و دقیق‌تر است بنابراین فایل‌های برداری به محیط Arcview وارد شده و به همراه یک پس زمینه تصویری از منطقه، مورد ویرایش قرار گرفته‌اند.

۶-۳-۶- عملیات میدانی^۲

عملیات میدانی معمولاً برای چند منظور انجام می‌شود

که مهمترین آنها عبارتند از:

- جمع‌آوری اطلاعات واقعیت زمینی برای انجام طبقه‌بندی نظارت شده .

- جمع‌آوری اطلاعات واقعیت زمینی برای ارزیابی دقت نتایج طبقه‌بندی .

- تکمیل اطلاعات در مواردی که کمبود اطلاعات وجود دارد.

- نقاط مبهم و مشکوک بر روی تصویر که به روش‌های معمول، تشخیص عارضه و شناسایی آن ممکن نیست.

بخشی از عملیات میدانی به منظور انجام طبقه‌بندی نظارت شده صورت می‌گیرد و داده‌های مورد نیاز فراهم می‌شوند.

از آنجا که مناطق کشاورزی دارای الگوی مشخص می‌باشند، با آشنایی به منطقه حجم قابل توجهی از داده‌های مورد نیاز

1- Maximum Likelihood

2- Field work

نقشه‌ها اعمال می‌گردد.

در این مرحله نقشه‌ها به صورت باینری (۲ کلاس کشاورزی و غیره) درآمده و طی یک فرآیند تبدیل بردار به رستر (V to R) به صورت رستری تبدیل می‌گردد، این تبدیل به این علت می‌باشد که ایجاد ماتریس ابهام براساس داده‌های رستری است.

برای ایجاد واقعیت زمینی از نتایج بازدید زمینی به همراه داده‌هایی که از تصاویر و نقشه‌های دیگر استخراج شده استفاده می‌شود. داده‌ها به صورت نقشه‌های رستری تبدیل گردیده و از لحاظ نوع کلاس مربوط به پیکسل‌ها با نقشه‌های اصلی مطابقت داده می‌شوند. پس از اتمام تمامی مراحل ویرایش و پردازشی، آمار و ارقام مربوطه از نقشه‌ها استخراج می‌گردد. نهایتاً با توجه به مراحل صورت گرفته در تحلیل تصاویر ماهواره‌ای و کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی در تولید نقشه‌های نهایی، مساحت زیر کشت هر شهرستان، اعم از زیر کشت، برداشت شده، آیش و محصولات دائمی محاسبه شده است.

۷- نتیجه‌گیری

با توجه به نقشه ۳؛ شهرستان‌های استان از لحاظ مساحت اراضی کشاورزی در چهار سطح طبقه بندی گردیده‌اند که شهرستان اصفهان در سطح یک و شهرستان‌های نائین، خمینی شهر، خوانسار و لنجان در سطح چهار قرار گرفته‌اند. سایر شهرستان‌ها حد فاصل شهرستان‌های اصفهان و نائین واقع شده‌اند.

شهرستان‌های فلاورجان و مبارکه با ۴۵/۱۴ و ۲۲/۰۸ درصد اراضی زیرکشت در سطح سه قرار دارند، شهرستان‌های فریدن و چادگان با ۲۵/۴ و ۲۲/۳۳ درصد اراضی زیرکشت در سطح دو قرار گرفته‌اند، این در حالی است که شهرستان خمینی شهر با ۵۷/۸۱ هکتار اراضی کشاورزی برآورد شده و قرارگرفتن در سطح چهار طبقه‌بندی با ۳۲/۷۴ درصد سطح زیر کشت دارای بالاترین اراضی زیر کشت و شهرستان نائین با ۰/۱۳ درصد پائین‌ترین سطح زیر کشت را در بین

شهرستان‌های استان را دارا می‌باشند. شهرستان اصفهان با قرار گرفتن در سطح یک با ۸۶۸۹۳ هکتار اراضی کشاورزی برآورد شده دارای تنها ۵/۶۳ درصد سطح زیر کشت استان است. محدودیت منابع جهت کشاورزی لزوم به کارگیری روش‌های مدیریتی صحیح و یافتن راه‌حل‌های مناسب جهت مواجهه با کمبود آن را مطرح می‌نماید. پردازش حجم بالای اطلاعات مربوط به عوامل مختلف آب و خاک و ارتباط آنها با یکدیگر با استفاده از فناوری‌های نوین که امکان تهیه بانک‌های اطلاعاتی و مدیریتی قوی را فراهم می‌نمایند، راحت‌تر و سریع‌تر گشته است.

پردازش‌های سریع توسط سیستم‌های GIS و افزایش دقت موجود در داده‌های تصاویر ماهواره‌ای، به کمک اطلاعات جمع‌آوری شده از محل و اطلاعات تجربی آمده و ارائه راهکارها را مناسب‌تر می‌نماید.

اهمیت دسترسی سریع به اطلاعات دقیق و به هنگام در بهره‌برداری ایجاب می‌کند که کلیه اطلاعات متنوع و ناهماهنگ، با بهره‌گیری از این فناوری‌ها نظیر سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی در قالب یک بانک اطلاعاتی به صورت یکپارچه و منسجم درآید. همچنین به منظور دستیابی به مدیریت مطلوب نیاز است مسایل و پارامترها در کلیه شاخه‌های مدیریتی تأثیرگذار در نظر گرفته شود: منظور رسیدن به هدف حداکثر بهره‌برداری و افزایش بهره‌وری و کاهش تلفات و خسارات است.

به منظور جلوگیری از مفقود شدن اطلاعات به دست آمده در مطالعات، توصیه می‌شود بانک اطلاعاتی جامع مورد نیاز سیستم مدیریت یکپارچه، در حین انجام مطالعات تهیه شده و با نتایج حین اجرا و بهره‌برداری نیز به هنگام گردند. این اطلاعات می‌تواند شامل مشخصات فنی و سایر پارامترها جهت مدیریت اراضی کشاورزی باشند. همچنین این امر کاهش هزینه‌ها و جلوگیری از اتلاف زمان را در بر دارد و از اثرات سوء طرح‌ها بر محیط زیست کاسته و راه را جهت رسیدن به توسعه پایدار زیست محیطی و کشاورزی پویا هموار می‌نماید.

فصلنامه پژوهشی اطلاعات جغرافیایی (س)

کاربرد GIS و RS در برنامه‌ریزی آمایش سرزمین ... / ۷۳

برای برنامه‌ریزی آموزش عالی؛ فصلنامه پژوهش و برنامه‌ریزی

در آموزش عالی؛ شماره ۳ و ۴.

11- Ayala, R & Becerra, A. (1996); GIS System as a decision support tool for agricultural planning in arid zones of Spain, Universidad de Almeria.

12- Amor, V.M., Das Gupta, A., Loof, R. (2002); Application of GIS and crop growth models in estimating water productivity. Journal of agricultural water management.

13- Fipps, G. & Leigh, E. (2000); GIS- Based management system for irrigation districts. Proceedings of international conference on challenges facing irrigation and drainage in the new millennium, USCID, Fort Collins, U.S.A., June 20-24.

14- Menenti, M., Azzali, S., d'Urso (1995); Management of irrigation schemes in arid countries. In: Use of Remote sensing techniques in irrigation and drainage, ed. Vida.

15- Md Bilal Hossain, Anwar Sadat & A.F.M. Mesbah Uddin (1999); Local level agricultural planning using GIS, Bangladesh University.

16- Oli, p.p. (2001); Spatial data for land use planning in Nepal, International conference on spatial information for sustainable development, Nairobi, Kenya.

17- Ray, S.S. & Dadhwal V.K. (2001); Estimation of crop evapotranspiration of irrigation command area using RS and GIS. Journal of agricultural water management.

18- Sarangi, A., Rao, N.H., Brownee, Sh.M., Singh, A.K. (2001); Use of (GIS) Tool in watershed hydrology and irrigation water management

19- [http:// www.GIS.development.net](http://www.GIS.development.net)

منابع و مأخذ

۱- اسدی، شمس؛ (۱۳۸۲)؛ برخی از تنگناهای توسعه کشاورزی در ایران؛ ماهنامه جهاد؛ شماره ۲۵۹؛ تهران.

۲- جبل‌عاملی و فاطمی؛ مجید و سیدرحمان؛ (۱۳۸۳)؛ برآورد سطح و تهیه نقشه اراضی کشاورزی استان اصفهان با استفاده از فناوری سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی؛ سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان.

۳- جبل‌عاملی و فاطمی؛ مجید و سیدرحمان؛ (۱۳۸۴)؛ پیشنهاد طرح برآورد میزان سطوح زیرکشت شبکه آبیاری زاینده رود با استفاده از فناوری سنجش از دور، سازمان جهاد کشاورزی استان اصفهان.

۴- صمدی بهرامی، رقیه؛ (۱۳۸۵)؛ مدیریت تحویل آب در شبکه‌های آبیاری و زهکشی با استفاده از GIS؛ همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز؛ دانشکده مهندسی علوم آب.

۵- کریمیان و افخمی؛ آرزو و مهران؛ (۱۳۸۵)؛ کشاورزی صحیح با بهره‌گیری از تکنولوژی GIS گامی در جهت توسعه پایدار زیست محیطی، همایش ملی مدیریت شبکه‌های آبیاری و زهکشی دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده مهندسی علوم آب.

۶- کیانی و موسوی‌زاده؛ قاسمعلی و محمدحسن؛ (۱۳۸۴)؛ استفاده از سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی در مدیریت پروژه طرح‌های آبیاری و زهکشی؛ نخستین کنفرانس ملی تجربه‌های ساخت شبکه‌های آبیاری و زهکشی؛ گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران.

۷- مخدوم، مجید؛ (۱۳۸۲)؛ شالوده آمایش سرزمین چاپ پنجم با تجدید نظر؛ انتشارت دانشگاه تهران؛ شماره ۲۲۰.

۸- مهندسین مشاور جامع ایران؛ (۱۳۸۰)؛ طرح جامع توسعه کشاورزی استان اصفهان، جلد سیزدهم؛ مؤسسه پژوهش‌های برنامه‌ریزی و اقتصادی کشاورزی تهران.

۹- هایوود، یان، کورنلیوس، سارا، کارورراستویو؛ (۱۳۸۱)؛ مقدمه‌ای بر سیستم اطلاعات جغرافیایی، مترجم: تجویدی، گیتی، سازمان نقشه‌برداری کشور.

۱۰- وحیدی، پریدخت؛ (۱۳۷۳)؛ آمایش سرزمین، راهنمایی