بسم الله الرحمن الرحيم

GIS

و کاربرد آن در کشاورزی

گردآورنده: هادی احمدی

فهرست مطالب

بخش اول ۱
سیستم اطلاعات جغرافیایی ۱
GIS ۱
تاریخچه GIS (سیستم اطلاعات جغرافیایی) ۲
مفهومGIS ۴
دلایل استفاده ازGIS ۵
محدودیتهای استفاده از روشهای سنتی ۶
مؤلفه های سیستم اطلاعات جغرافیایی ۷
لزوم استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی ۹
کاربرد هایGIS ۱۰
فناوری‌های مرتبط ۱۲
سامانه موقعیت‌یاب جهانی ۱۲
سنجش از دور ۱۳
وب جی آی اس ۱۴
ناوبری ۱۵
ابزارهای مطرحGIS ۱۵
بخش دوم ۱۸
کاربردهای GIS در بخش کشاورزی ۱۸
کشاورزی دقیق ۲۱
نقشه ها در کشاورزی دقیق ۲۴
نمایشگر عملکرد محصول: ۲۶
انواع داده درGIS ۲۶
مثال هایی از کاربرد GIS در کشاورزی ۳۱
تخمین عملکرد یک محصول زراعی با استفاده از سنجش از دور RS وGIS ۳۳
مدلسازی دینامیک عملکرد محصولات زراعی با استفاده ازGIS ۳۴
ارتباط GIS و RS با استرس خشکی ۳۴
تعیین میزان شوری خاک با داده های ماهواره ای ۳۶
مدیریت آفت، بیماری ها و علف های هرز ۳۶
بعضی عناوین تحقیقاتی دیگر در زمینه کاربرد GIS , RS در کشاورزی ۳۸
اساس استفاده از سنجش از دور در آبیاری و زهکشی ۴۲

بخش اول

سیستم اطلاعات جغرافیایی

GIS

تاریخچه GIS (سیستم اطلاعات جغرافیایی)

از زمان اولین تمدن ها، برای نمایش اطلاعات مربوط به سطح زمین از نقشه استفاده میشده است. ناوبران، نقشه برداران زمینی و ارتش از نقشه برای نمایش موقعیت مکانی عوارض جغرافیایی مهم استفاده می‌کرده‌اند. نقشه برداری زمین و تهیه نقشه رکن مهمی در امپراطوری روم باستان بود و با سقوط امپراطوری روم، تهیه نقشه نیز در آن دوران به فراموشی سپرده شد. تا اینکه در قرن هجدهم مجدداً دولتهای اروپایی به اهمیت تهیه نقشه برای طراحی و برنامه ریزی اراضی پی بردند و مؤسسات ملی مسئول تهیه نقشه پوششی کشورها شدند. نقشه های توپوگرافی برای نمایش محدوده اراضی، واحدهای اداری و مرزهای ملی تهیه می گردیدند. از آنجائیکه مطالعه منابع طبیعی گسترش یافت، نقشه های موضوعی نیز برای نمایش اطلاعاتی از قبیل زمین شناسی، ژئومورفولوژی، خاک و پوشش گیاهی مورد استفاده قرار گرفتند. در قرن بیستم گسترش سریع علم و تکنولوژی باعث تقاضای بیشتری برای نمایش سریعتر و دقیقتر حجم های بزرگتری از اطلاعات جغرافیایی شد. امروزه توسعه تکنیک های عکسبرداری هوایی و سنجش از دور، تحولی عظیم در جمع آوری و تهیه داده های جغرافیایی بوجود آورده است که کاربردهای گسترده تری داشته و آنالیزهای پیچیده تری را می‌طلبد. در حال حاضر داده های جغرافیایی سریعتر از آنکه بتوانند تجزیه و تحلیل شوند، جمع‌آوری می گردند.تا قبل از بوجود آمدن کامپیوترها، داده های جغرافیایی به طور سنتی با استفاده از نقشه ها و به صورت نقاط، خطوط و سطوح ترسیم شده برروی کاغذ یا فیلم، نشان داده می شدند. عوارض ارائه شده در نقشه توسط سمبلها و رنگهایی که در لژاند نقشه تشریح می شدند، مشخص گردیده و گاهی نیز با نوشتار همراه بودند. بدین ترتیب نقشه و اطلاعات جانبی مربوط به آن، پایگاه داده های جغرافیایی را تشکیل می داد. نقشه های تماتیک منابع طبیعی بعنوان ابزاری برای ثبت و طبقه بندی مشاهدات مورد استفاده قرار می گرفت. آنالیزها بیشتر بصورت کیفی بوده و با بررسی های بصری بر روی نقشه انجام می شد. آنالیزهای کمی صرفاً با استفاده از

خط کش جهت اندازه گیری فواصل و پلانیمتر برای اندازه گیری مساحت ها انجام می گرفت. ایده استفاده از سیستم های اطلاعات جغرافیایی و نقشه های رقومی که قابلیت هم پوشانی لایه های اطلاعاتی مختلف را داشته باشند، مدتها قبل از اختراع کامپیوتر بیان گردیده است و به اواسط قرن نوزدهم میلادی باز می گردد. ایجاد عملی سیستم GIS و کاربردی شدن این سیستم در زمینه کاربردهای جغرافیائی در دهه های ۱۹۵۰، ۱۹۶۰ و اوایل دهه ۱۹۷۰ انجام شد. اولین سیستم اطلاعات جغرافیایی نخستین بار در کانادا توسط دکتر Tomlinson جهت استفاده از آن در زمینه مدیریت جنگلها طراحی و اجرا گردید. با عرضه نسل های جدید کامپیوتر و کاهش سریع قیمت آن روند توسعه سیستم های GISسرعت بیشتری یافت و تا پایان آن دهه چندین سیستم GIS در آمریکا و کانادا توسعه یافت. در دهه ۱۹۷۰ سیستم های CAD به سمت GIS توسعه یافتند و سیستم های تجاری GIS به بازار ارائه گردیدند. در دهه ۱۹۸۰ مینی کامپیوترها به بازار عرضه گردیدند و توسعه سیستم های پردازش تصاویر و ارتباط آن با GIS و توسعه پایگاههای داده ها بویژه پایگاه داده شیء گرا از ویزگیهای این دهه بود. در دهه ۱۹۹۰ سیستم های اطلاعات جغرافیایی در زمینه های نظیر محاسبات موازی، مدلسازی، تلفیق سنجش از دور وGIS ، پایگاه داده های بسیار بزرگ و سیستم های هوشمند و استنتاجی (Deductive) حرکت کرده و امروزه محققین به دنبال توسعه Web GIS و کاربردی کردن سیستم های خبره و با ساختار پایگاه داده استنتاجی و قیاسی (Inductive)می باشند بطوریکه آیکون های GIS در سالهای آینده حتی بر روی سیستم های عامل نظیر ویندوز نیز نصب خواهند شد.

مفهومGIS

GIS مخفف Geographic Information System به معنی سیستم اطلاعات جغرافیایی می باشد.

سیستمی است متشکل از داده ها، روشها و الگوریتمها، سخت افزار، نرم افزار، نیروی انسانی و شبکه که برای ورود، مدیریت، تحلیل و نمایش "اطلاعات جغرافیایی" مورد استفاده قرار می گیرد.

سیستم اطلاعات جغرافیایی ابزاری قدرتمند برای کار با داده های مکانی می باشد. در GIS داده ها بصورت رقومی نگهداری می شوند لذا از نظر فیزیکی حجم کمتری را نسبت به روش های سنتی (مانند نقشه های کاغذی) اشغال می کنند. در یک GIS با استفاده از توانایی های کامپیوتر مقادیر بسیار عظیمی از داده ها را می توان با سرعت زیاد و هزینه نسبتاً کم نگهداری و بازیابی نمود. قابلیت کار کردن با داده های مکانی و اطلاعات توصیفی مربوط به آنها و ترکیب انواع مختلف داده ها در یک آنالیز و با سرعت زیاد، با روش های دستی سازگار نمی باشد. توانایی اجرای آنالیزهای مکانی پیچیده، مزیت های کمی و کیفی را برای GIS فراهم می کند. انجام پردازش های تکراری با در نظر گرفتن شرایط مختلف برای دستیابی به نتیجه بهینه، تنها توسط کامپیوتر امکان پذیر می باشد که می تواند اینگونه عملیات را با سرعت زیاد و هزینه نسبتا کم انجام دهد. این توانایی تجزیه و تحلیل داده های مکانی است که GIS را از دیگر سیستم های گرافیکی کامپیوتری (computer aided design)مجزا می سازد. امکان انجام آنالیزهای پیچیده با مجموعه داده های مختلف مکانی (spatial) و غیرمکانی (non-spatial) بصورت توأم، مهمترین قابلیت GIS می باشد که نمی توان آن را با روش های دیگر مثل روش های آنالوگ انجام داد. توانایی تجزیه و تحلیل توأم داده های مختلف، امکان ایجاد و استفاده از اطلاعات زمین مرجع را به شکلی کاملاً متفاوت با گذشته را فراهم می سازد. نه تنها امکان ترکیب مجموعه

داده های مختلف وجود دارد بلکه روش های مختلف را نیز می توان با یکدیگر ترکیب نمود مثلاً روش های جمع آوری، رسیدگی و ممیزی و به روز رسانی داده ها را می توان با یکدیگر ترکیب نمود. مثلاً وقتی که تغییری در کاربری یا مالکیت یک قطعه زمین وارد سیستم GIS می شود، این سیستم می تواند دقت تغییرات را کنترل نموده و سپس نقشه و جداول مربوطه را به روز در آورد. بدین ترتیب کاربران GIS می توانند اطلاعات جدیدتر را در اختیار داشته و با توجه به نیازهایشان آن را بکار گیرند.

دلایل استفاده ازGIS

امروزه وجود اطلاعات به روز, به منظور شناخت عوامل طبیعی و انسانی با هدف بهره‌گیری از آن در برنامه ریزی توسعه پایدار, امری بدیهی است. به همین دلیل استفاده از اطلاعات دربعد سیستم GISمی‌تواند در موارد زیر موثر باشد:

۱ – پاسخگوئی به نیاز کاربران در کلیه زمینه ها.

۲ – ساماندهی و افزایش بهره وری از منابع موجود.

۳- بهینه سازی سرمایه گذاری ها و برنامه ریزی ها.

۴ -ابزاری مفید در جهت تصمیم گیری مدیران.

۵ – سرعت و دقت کار.

۶ – تعیین قابلیت‌ها ی توسعه در مناطق و مکانهای مختلف.

محدودیتهای استفاده از روشهای سنتی

استفاده از داده های جغرافیایی به طور سنتی, با استفاده از نقشه های کاغذی معایبی دارد که از جمله این محدودیت ها عبارت‌اند از:

۱ -مقیاس اندازه گیری

۲ -حذف اطلاعات

۳ -هزینه زیاد

۴ -زمان بر بودن

۵ -سرعت پائین

۶ -کمبود عوارض اطلاعاتی و ابزارهای کاری.

ولی آیا امروزه با توجه به حجم عظیم اطلاعاتی, باز هم به کارگیری روش قدیمی پاسخگو است. هر چه داده‌ها گسترده‌تر و بیشتر شوند, آنالیز آنها مشکل‌تر و پیچیده‌تر خواهد شد.

بنابراین مشخصه , GIS سرعت عمل و به روز رسانی اطلاعات, مطابق با فرمت های استاندارد, دسترسی سریع و آسان به اطلاعات در حجم وسیع , تجزیه و تحلیل اطلاعات و کاهش هزینه هاست.

مؤلفه های سیستم اطلاعات جغرافیایی

۱ -ورودی داده ها (Data Input)

مؤلفه ورودی داده ها، آنها را از شکل موجودشان به شکل قابل استفاده در GIS تبدیل می‌کند. داده‌های زمین مرجع، معمولا به شکل نقشه های کاغذی و جداولی از اطلاعات توصیفی فایل های الکترونیک از نقشه ها و اطلاعات توصیفی مربوط به آنها، عکس های هوایی و یا تصادیر ماهواره‌ای می‌باشند. وارد نمودن داده ها ممکن است به راحتی تغییر فرمت یک فایل و یا بسیار پیچیده باشد. ایجاد پایگاه های بزرگ داده ها ممکن است ۵ تا ۱۰ برابر سخت افزار و نرم افزار GIS هزینه در برداشته باشد. به طور کلی مرحله وارد نمودن داده ها بسیار وقت گیر و پر هزینه بوده و ممکن است ماه ها و یا حتی سال ها به طول انجامد. قبل از اینکه مرحله وارد نمودن داده ها آغاز شود، روش های وارد کردن این داده ها و استانداردهای کیفیت باید دقیقا مورد توجه قرار گیرند. روش های مختلف وارد نمودن داده ها باید براساس پردازش هایی که قرار است روی داده ها انجام گیرند، استانداردهای مورد نظر برای دقت و خروجی هایی که قرار است تهیه گردند مورد ارزیابی قرار گیرند.

۲ -مدیریت داده ها (data management)

مدیریت داده ها یکی از مولفه های GIS بوده و شامل توابعی برای ذخیره، نگهداری و بازیابی اطلاعات موجود در پایگاه داده ها می باشد. روش های گوناگونی برای سازماندهی داده ها به صورت فایل هایی که کامپیوتر بتواند آنها را بخواند وجود دارند. ساختار داده ها (data structure)روشی است که داده ها براساس آن سازماندهی می شوند و چگونگی ارتباط فایل ها با یکدیگر (سازماندهی پایگاه داده ها)، تعیین کننده محدودیت های موجود در بازیابی اطلاعات و سرعت عملیات بازیابی می باشند.در هنگام ارزیابی

سازماندهی داده ها باید نیازهای کوتاه مدت و دراز مدت کاربران در نظر گرفته شوند. این ارزیابی باید توسط شخصی انجام گیرد که در روش های طراحی و تجزیه وتحلیل پایگاه داده های GIS متخصص باشد.

۳ -تجزیه و تحلیل و کار با داده ها (data manipulation and analysis)

توابع مربوط به تجزیه و تحلیل و کار با داده ها در یکGIS ، تعیین کننده اطلاعاتی هستند که می‌تواند توسط این سیستم ایجاد شود. لیستی از قابلیت های مورد نیاز به عنوان جزئی از نیازمندی های سیستم باید تعریف شوند. مسئله ای که معمولاً پیش بینی نمی شود این است که ایجاد GIS در یک سازمان تنها باعث اتوماسیون بعضی فعالیت های خاص نمی‌گردد، بلکه ممکن است راه و روشی که سازمان براساس آن کار می کند را نیز تغییر دهد. برای پیش بینی روش تجزیه و تحلیل داده ها در یک GIS نیاز به دخالت کاربران در مشخص نمودن توابع و عملکردهای لازم برای سیستم می باشد.

۴ -خروجی داده ها (data output)

داده های خروجی در GIS های مختلف از لحاظ کیفیت، دقت و سهولت استفاده، بسیار متنوع تر از قابلیت های این سیستم ها می باشند. داده های خروجی ممکن است به اشکالی از قبیل نقشه، جدولی از مقادیر یا نوشتار بوده و بصورت کاغذی (hard-copy) و یا بصورت رقومی (soft-copy) ارائه گردند. توابع خروجی مورد نیاز براساس نیازهای کاربران تعیین می شوند لذا دخالت کاربران در مشخص نمودن خروجی‌های مورد نیاز بسیار مهم می باشد.

لزوم استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی

سیستم اطلاعات جغرافیایی ابزاری قدرتمند برای کار با داده های مکانی می باشد. در GISداده ها بصورت رقومی نگهداری می شوند لذا از نظر فیزیکی حجم کمتری را نسبت به روش های سنتی (مانند نقشه های کاغذی) اشغال می کنند.در یک GIS با استفاده از توانایی های کامپیوتر مقادیر بسیار عظیمی از داده ها را می توان با سرعت زیاد و هزینه نسبتاً کم نگهداری و بازیابی نمود. قابلیت کار کردن با داده های مکانی و اطلاعات توصیفی مربوط به آنها و ترکیب انواع مختلف داده ها در یک آنالیز و با سرعت زیاد، با روش های دستی سازگار نمی باشد.توانایی اجرای آنالیزهای مکانی پیچیده، مزیت های کمی و کیفی را برای GIS فراهم می کند. انجام پردازش های تکراری با در نظر گرفتن شرایط مختلف برای دستیابی به نتیجه بهینه،تنها توسط کامپیوتر امکان پذیر می باشد که می تواند اینگونه عملیات را با سرعت زیاد و هزینه نسبتا کم انجام دهد. این توانایی تجزیه و تحلیل داده های مکانی است که GIS را از دیگر سیستم های گرافیکی کامپیوتری (computer aided design)مجزا می سازد.امکان انجام آنالیزهای پیچیده با مجموعه داده های مختلف مکانی (spatial) و غیرمکانی (non-spatial) بصورت توأم، مهمترین قابلیت GIS می باشد که نمی توان آن را با روش های دیگر مثل روش های آنالوگ انجام داد.توانایی تجزیه و تحلیل توأم داده های مختلف، امکان ایجاد و استفاده از اطلاعات زمین مرجع را به شکلی کاملاً متفاوت با گذشته را فراهم می سازد. نه تنها امکان ترکیب مجموعه داده های مختلف وجود دارد بلکه روش های مختلف را نیز می توان با یکدیگر ترکیب نمود مثلاً روش های جمع آوری، رسیدگی و ممیزی و به روز رسانی داده ها را می توان با یکدیگر ترکیب نمود. مثلاً وقتی که تغییری در کاربری یا مالکیت یک قطعه زمین وارد سیستم GIS می شود، این سیستم می تواند دقت تغییرات را کنترل نموده و سپس نقشه و جداول مربوطه را به روز در آورد. بدین ترتیب کاربران GIS می توانند اطلاعات جدیدتر را در اختیار داشته و با توجه به نیازهایشان آن را بکار گیرند .

کاربرد هایGIS

۱- کاربردهای سیستم اطلاعات جغرافیائی (GIS)در راه آهن

۲ GIS نقش و کاربرد موبایل

۳ – در صنعت خودرو

۴ – بخدمت گیری GISدر مباحث زمین شناسی

۵ – تعیین موقعیت ونمایش بلادرنگ وضعیت یک متحرک در شبکه در حالیکه دچار عیب شده ویا بعلت سانحه متوقف گردیده است ومدیریت ترافیک وسانحه به کمک یک سیستم تلفیق یافته از GIS وGPS

۶ – بررسی موضوع حریم و مدیریت زمین وآنالیز پهنه بندی و شناسایی مناطقی که حریم رعایت نگردیده و مباحث حقوقی و کاداستر

۷ – موقعیت یابی و شناسایی نقاط کور شبکه مخابراتی راه آهن (رادیویی(

۸ – تهیه گراف حرکت قطار و تنظیم برنامه حرکت قطار

۹ – مدیریت بر عملکرد فعالیت نیروی انسانی

۱۰ – مدیریت بر تخصیص منابع انسانی(بخصوص در شرایط بحرانی(

۱۱ – اشتغال زایی جهت ایجاد اطلاعات رقومی و توصیفی و به روز نمودن آنها

۱۲ – استفاده بهینه از فضای فیزیکی و کاهش فضاهای بایگانی و ذخیره نقشه ها

۱۳ – بررسی تغییرات محیطی و سیاسی در راه آهن ایران در مقیاس جهانی

۱۴ – ایجاد نمودن ضوابط استاندارد در اطلاعات

۱۵ – یکسان سازی فرمت اطلاعات که لازمه وجود یک سیستم اطلاعاتی می باشد

۱۶ – ثبت امکانات و تجهیزات در پایانه های بارگیری کشور

۱۷ – مدیریت ماشین آلات تعمیر و نگهداری خط

۱۸ – بررسی پراکندگی نیروی انسانی(متخصصین و افراد باتجربه) درشبکه و موقعیت استقرار آنها

۱۹ – موقعیت دفاتر فروش بلیط و سالن ها و مراکز مرتبط با راه آهن

۲۰ – کمک در امر بازاریابی، فروش و مکان یابی مشتریان

۲۱ – معماری ساختمانها

۲۲ – مدیریت و کنترل استانداردهای ایمنی

۲۳ – موقعیت جسم سانحه دیده

۲۴ – اخذ و ارائه گزارش سوانح

۲۵ – ارائه و بررسی راهکارهای ممکن در جمع آوری سوانح ، کنترل ترافیک ومدیریت خدمات اضطراری پس از وقوع سانحه

۲۶ – ارائه و نمایش اطلاعات توصیفی و مکانی هر نقطه دلخواه بصورت آماری، هیستوگرام، جدول، نقشه و تصاویر و..

فناوری‌های مرتبط

سامانه موقعیت‌یاب جهانی

سامانه موقعیت‌یابی جهانی یا جی‌پی‌اس (به انگلیسی (Global Positioning System : **)با نماد اختصاری** (GPS **منظومه‌ای از ۲۴ ماهواره است که زمین را دور می‌زند و در هر مدار ۴ ماهواره قرار دارد. راکت‌های کوچکی نیز ماهواره‌ها را در مسیر صحیح نگاه می‌دارد. به این ماهواره‌ها نوستار** (NAVSTAR) **نیز گفته می‌شود. جهت شناسایی موقعیت جغرافیایی آن‌ها بین ۱۰ تا ۱۰۰ متر امکان‌پذیر می‌سازد. این ماهواره‌ها از محاسبات ریاضی ساده‌ای برای پخش اطلاعات استفاده می‌کنند که به عنوان طول و عرض و ارتفاع جغرافیایی، توسط گیرنده‌های زمین ترجمه شده‌اند.**

سیستم جی‌پی‌اس بدون وابستگی به گیرنده‌های تلفن یا اینترنت عمل می‌کند، اگر چه با دسترسی به این منابع می‌توان اطلاعات دریافتی از این سیستم موقعیت‌یابی را مناسب تر و کاربردی تر کرد. سیستم جی‌پی‌اس می‌تواند توانایی‌های حیاتی در زمینه موقعیت‌یابی برای کاربران نظامی، مدنی یا کاربران عادی در سراسر جهان فراهم کند.

پروژه جی‌پی‌اس در سال ۱۹۷۳ و توسط ایالات متحده، برای غلبه بر محدودیتهای سیستم‌های موقعیت‌یابی پیشین، شروع شد. وزارت دفاع آمریکا سیستمی را توسعه داد که به شکل پیش‌فرض ۲۴ ماهواره را به کار می‌برد. طراحی و توسعه و پشتیبانی این سیستم بر عهده وزارت دفاع ایالات متحده است.

جی‌پی‌اس در تمام شرایط به‌صورت ۲۴ ساعت در شبانه‌روز و در تمام دنیا قابل استفاده‌است، و هیچ‌گونه بهایی بابت این خدمات اخذ نمی‌شود. ماهواره‌های جی‌پی‌اس، هر روز دو بار در یک مدار دقیق دور زمین می‌گردند و سیگنالهای حاوی اطلاعات را به زمین می‌فرستند.

سیستم‌های مشابهی نیز وجود دارند که در حال استفاده یا طراحی هستند. سیستم روسی گلوناس مهمترین آنهاست که تقریباً هم‌زمان با جی‌پی‌اس تکامل یافته اما از سال ۲۰۰۸ به بهره‌برداری کامل رسیده‌است. اتحادیه اروپا، هند و چین نیز هر یک سیستم‌های مشابهی را در دست توسعه دارند.

سنجش از دور

سنجش از دور دانش و فن جمع‌آوری اطلاعات از اشیای روی سطح زمین، بدون حضور فیزیکی در محل است.

سنجش از دور شامل اندازه‌گیری و ثبت انرژی بازتابی از سطح زمین و جو پیرامون آن از یک نقطه مناسب بالاتر از سطح زمین است. پرتوهای بازتابی که از نوع امواج الکترومغناطیس هستند، می‌توانند دارای منابع گوناگونی همانند پرتوهای خورشیدی، پرتوهای حرارتی اجسام یا حتی پرتوهای مصنوعی باشند. سنجش از دور، دانش بسیار گسترده‌ای است که از جهات مختلف توسط صاحبنظران زیادی از جمله Campbell ، Lillesandو Kiffer و Sabins به معرفی آن پرداخته شده‌است .Campbell با سعی در بیان کلّی از سنجش از دور، این مقوله را چنین تعریف می‌کند: سنجش از دور عبارت است از بدست آوردن اطلاعات از سطح زمین و سطح دریاها با استفاده از تصاویر اخذ شده از فراز آنها، با استفاده از بخش‌هایی از طیف الکترومغناطیس که از سطح زمین تابیده یا بازتابیده شده‌اند. همانطور که در بالا نیز شرح داده شد، سنجش از دور از انرژی الکترومغناطیسی بهره می‌گیرد. قوی‌ترین منبع تولیدکنندهٔ این انرژی، خورشید است که انرژی الکترومغناطیس را در تمام طول موج‌ها تابش می‌کند.

در کنار خورشید که به عنوان منبع طبیعی تولید انرژی الکترومغناطیس در سنجش از دور غیر فعال کاربرد دارد، انرژی الکترومغناطیس می‌تواند بصورت مصنوعی نیز تولید شود که آن را اصطلاحاً سنجش از دور فعال می‌نامند. وقتی انرژی الکترومغناطیس به زمین

می‌رسد، قسمتی از آن بازتابیده و قسمت دیگری جذب می‌شود. انرژی جذب شده معمولاً پس از مدتی بصورت انرژی حرارتی تابش می‌گردد، این تابش عمدتاً در طیف فروسرخ رخ می‌دهد.

سهم بازتاب شده و سهم جذب شده انرژی الکترومغناطیس برای مواد گوناگون متفاوت است. با اندازه‌گیری مقدار انرژی الکترومغناطیس بازتابی یا تابش شده و مقایسه آن با منحنی‌های بازتاب طیفی موادی معین، می‌توان اطلاعاتی را از سطح خشکی‌ها و سطح دریاها بدست آورد.

پرتوهای بازتابیده شده از اجسام روی سطخ زمین، توسط سنجنده‌ها به صورت قابل نمایش و قابل پردازش، ثبت و ذخیره می‌شوند.

وب جی آی اس

تکنولوژی وب به ما اجازه دسترسی به داده های مکانی و توصیفی را در کمترین زمان با کمترین هزینه و در هر مکانی می دهد. با ترم افزار های رومیزی جی آی اس استفاده کننده معمولا نیاز دارد که نرم افزار را بخرد و یاد بگیرد که چگونه از ابزار عمومی نرم افزارهای جی ای اس برای بارگزاری داده ها تغییر، پرسش و پاسخ و دیگر تحلیل ها استفاده کند. در حالیکه با استفاده از وب جی ای اس مس توان در یک مرورگر وب بدون نیاز به نصب نرم افزارهای جی ای اس با داده ها کار کرد و تحلیل های مورد نیاز را بکار برد.

ناوبری

ناوبری دانش هدایت و راهیابی وسایط نقلیه بین دو نقطه‌است. به طور خاص این هدایت بیشتر در مورد هواپیما و کشتی بین دو نقطه بر روی کره زمین است هرچند فضاپیماها نیز از سامانه‌های مشابهی استفاده می‌کنند.

ابزارهای مطرحGIS

نرم‌افزارهای معروف:

در زیر لیست نرم افزار های سیستم اطلاعات مکانی است. فهرست برخی از معروف‌ترین نرم‌افزارهای مطرح در زمینه جی آی اس از این قرار است:

ArcView

Arcgis

ILWIS

CARIS

GRASS

IDRISI

LANDSERF

SAGA

SAMT

Qgis

قویترین پایگاه داده ای که استفاده می شود postgis **است که بر روی پایگاه دادهٔ** postgresql**نصب می شود و امکانات بسیار زیادی در اختیار شما قرار می دهد. ابزارهای توسعه محیط‌های جی‌آی‌اس:**

ArcObjects

MapObjects

Avenue

MapGuide

ابزارهای معروف ارائه خدمات جی‌آی‌اس روی وب:

ArcIMS

MO IMS

MapGuide

بخش دوم

کاربردهای GIS در بخش کشاورزی

درطول سه دهه گذشته یک تکنولوژی قدرتمند طرز نگرش و زندگی مردم را بدون آنکه کسی متوجه شود تغییر داده است نام این تکنولوژی جی ای اس می باشد، همانند بسیاری از تکنولوژی های امروزی بیشتر مردم از جی ای اس بیخبرند در حالی که در ۱۵ سال اخیر این تکنولوژی رشد چشمگیری داشته است و هم اکنون نیز هزاران نفر از آن بهره می برند و تاثیر آن روی زندگی میلیون ها نفر مشهود است تاثیری که به اندازه وسعت تکنولوژی جی ای اس است. به منظور اثبات این ادعا بیایید امور روزمره خود را دنبال کنیم تا ببینیم جی ای اس چگونه از راه هایی که به آن فکر هم نکرده ایم به ما کمک می کند.امروزه فناوری اطلاعات به عنوان علمی که هدف آن تولید،گسترش و حفظ امنیت می باشد توسعه شایانی یافته و کاربرد آن به میزان چشم گیری زندگی بشر را متاثر کرده است یکی از حوزه های تاثیر فناوری اطلاعات بر سایر علوم که اکنون در کشورهای پیشرفته جهان بیش از گذشته خود را نشان می دهد ,حوزه تاثیر فناوری اطلاعات بر کشاورزی است.

امروزه فناوری اطلاعات به عنوان بستری مطمئن و غیرقابل انکار برای گسترش کشاورزی دقیق به شمارمی آید واژه کشاورزی دقیق برای اولین بار در دهه ۸۰ میلادی در ایالت متحده امریکا عنوان گردید ,این تعریف بر پایه تقاضاهایی بنا شده تا مسائل زیست محیطی را که نتیجه فعالیت کشاورزی هم چون استفاده از آفت کش ها وکود بود را حل نماید و علاوه بر آن با افزایش بهره وری از منابع آب وخاک و کاهش ضایعات آن ,ضریب بهینه محصولات کشاورزی را افزایش دهد آزمایشات کشاورزی دقیق براساس مزارع بزرگ آغاز شد. براساس مفاهیم فن آوری اطلاعات مزرعه بزرگ را به واحد های کوچک تقسیم کردند و سپس کشاورزی دقیق به صورت مزرعه داری دقیق شناخته شد.

در طول ده سال گذشته کشاورزی دقیق به همراه توسعه فناوری اطلاعات در جهان خصوصا کشورهای توسعه یافته گسترش زیادی داشته است. از سال ۱۹۹۲ هر دو سال

یک بار کنفرانس بین المللی «کشاورزی دقیق» برگزار می شود امروزه این علم به صورت یک رشته دانشگاهی تدریس می شود وعلاوه بر این ,ماشین ها وتجهیزات مکانیزاسیون کشاورزی دقیق در امریکا ی شمالی وبرخی کشور های اروپایی تولید می شود.

کشاورزی دقیق

کشاورزی دقیق از مراحل اولیه کشاورزی است. حتی قبل ازکاشت وارد عمل می شود. این اطلاعات مربوط به شرایط خاک واقلیم و نوع بذر, کود ها وآفت کش های یک محصول خاص در منطقه مشخص و به صورت یک جا ودسته بندی شده به کشاورز آموزش داده می شود و وی کاملا آگاهانه به اجرای نتایج تحقیقات علمی سایرین می پردازد, این گردش اطلاعات از آنجائیکه نیاز به حفظ اطلاعات و اشاعه گسترده آن به منظوردسترسی همگانی دارد جز در چرخه IT امکان پذیر نیست. این سیستم قادر است مدیریت مزرعه را در شرایط خاص و بحرانی با در دسترس قرار دادن اطلاعات قابل اعتماد یاری و در حل مشکلات به آنها کمک کند. دیده بانی محصول که امروزه کاربرد گسترده ای یافته در روش کشاورزی با استفاده از سیستم های GIS و GPS صورت می پذیرد به این صورت که با استفاده از GPS محل مورد نظر در مزرعه را که مد نظر است مشخص می کنند واطلاعات مربوط به آن را با مقایسه سایر داده ها در GPS مورد تجزیه و تحلیل قرار می دهند .

در کشاورزی دقیق مرسوم حتی می توان اطلاعات مختلف یک مزرعه با یک محصول را از لحاظ تنوع خاک و یا حالت های آب دهی متفاوت بررسی و نتایج آن را ثبت کرد و با پردازش آن و تهیه نرم افزار مربوط به آن از منابع موجود استفاده لازم را به عمل آورد و با چرخش اطلاعات نرم افزاری این اطلاعات را به مزارع رساند و صاحبان مزارع را از نتایج این تجربیات آگاه کرد. در روش های مدرن کشاورزی حتی مراحل کاشت را هم با ماشین آلات مکانیزه و با استفاده از رایانه انجام می دهند به طوری که حتی آبیاری را به

صورت برنامه ریزی شده وتوسط پردازش گر قابل کنترل, از اتاق نگهبانی مزرعه هدایت می کنند.

ارزیابی تخریب خاک و بررسی اثرات فعالیتهای بشری بر اراضی، پایه هر نوع آمایش سرزمین (طراحی استفاده از اراضی) می باشد. اعتماد عمومی بایستی به وسیله کاربرد ابزار و تکنولوژی های پیشرفته در برنامه ریزی و مدیریت اراضی، بخصوص اراضی کشاورزی تامین گردد. طبقه بندی نواحی کشاورزی با توجه به سطوح مختلف حساسیت به تخریب و قابلیت تولیدی آنها بایستی بر اساس مطالعات مشخصات شیمیایی خاکها و تشریح آنها بعلاوه خواص فیزیکی، مرفولوژی، خصوصیات هیدرولوژیکی، کاربریهای واقعی و پتانسیل، انجام گیرد. سیستم اطلاعات جغرافیایی، تامین کننده سریهای مناسب داده ها برپایه خصوصیات منطقه می باشد که با توجه به در بر داشتن اطلاعات مرتبطی از موسسات عمومی و تحقیقاتی (خاک، آب، هوا، پوشش گیاهی، جانوری، کاربردهای شهری وصنعتی، میراث فرهنگی، شرایط اقتصادی_اجتماعی و غیره) ابزار کاربردی و موثر دراین نوع بررسی ها می باشد. مرحله بعد شامل ارزیابی شرایط واقعی منابع و خطرات تخریب آنها با اهداف طراحی اندازه گیری هایی می باشد که توانایی جلوگیری یا حداقل محدود نمودن هر نوع اثرات منفی که می تواند از کاربریهای مختلف بروز نماید را داراست.

تکنولوژی GIS به کشاورزان ، تعاونی کشاورزی و فروشندگان کودهای کشاورزی کمک می کند و این امکان را می دهد تا کشاورزان را در انتخاب کود مناسب جهت رشد بهتر محصول یاری رسانند از جمله راههایی که تکنولوژی GIS به فروشندگان و به کشاورزان کمک می کند محاسبه محصول برداشتی به وسیله ی تحلیل میزان حاصلخیزی و رتبه بندی خاک است. GIS نقشه هایی را در اختیار کشاورزان قرار می دهد که میزان کوددهی مناسب به یک مزرعه را به آنها نشان می دهد. این کار در سطوح متفاوت کوددهی به نقاط مختلف یک مزرعه جهت اعمال میزان مناسب کوددهی صورت

می گیرید .GIS اطلاعات کوددهی مزرعه با توجه به نقشه آن مزرعه را به ابزار مخصوصی می دهد که این ابزار درختان میوه به وسیله آب فراهم شده توسط یک حوزه ی آبیاری رشد کردند،حوزه ای که تامین کننده ی نیازهای جامعه ی کشاورزی و کشاورزان است و از هزاران مایل کانال آب رسانی نگهداری می کند.

روستاها و مناطق کشاورزی کشور به عنوان کانون تولید غذای کافی و سالم نقش به سزایی در تامین مواد غذایی جمعیت کشور و تحقق اهداف خودکفایی در تولیدات کشاورزی به عهده دارند. تلاش در جهت توسعه پایدار و عمران روستایی علاوه بر تحقق موارد فوق، فواید قابل توجهی از قبیل افزایش تولید، اشتغالزایی، مدیریت و کنترل مهاجرت به شهرها و پیامدهای نامطلوب آن، کم کردن اثرات منفی روش های تولید بر محیط زیست و تامین سلامت مناطق روستایی و شهری و ارتقای شاخصهای اقتصادی و زیست محیطی در سطح محلی، منطقه ای، ملی و بین المللی را به دنبال دارد. برنامه ریزی های مبتنی بر ابزارهای بسیار قدرتمند IT و جنبه هایی از آن مثل سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) علاوه بر برنامه ریزی هدفمند و موثر در استفاده و حفاظت از منابع کشاورزی و طبیعی در مناطق روستایی که در بسیاری از موارد با سایر بخش های صنعتی ، فصل مشترک و اثرات متقابل فراوان دارند، ضمن فراهم کردن موجبات رویکردهای نوین در برنامه ریزی ها و نزدیک کردن فضای اطلاعاتی و تصمیم گیری سیاست گذاران و درگیر کردن بخش های خصوصی ودولتی در این زمینه، بهینه سازی و صرفه جویی های اقتصادی و اکولوژیک بسیار زیادی به دنبال خواهد داشت. این گونه برنامه ریزیها، دولتمردان را در ارائه خدمات اثر بخش تر و کاراتر به روستاییان و شهروندان یاری می رساند و طبعا منجر به افزایش بهره وری در حوزه های متعدد می گردد. این طرز تفکر به نوبه خود ابعاد نوینی در رابطه با نیاز به تغییر ابزارهای برنامه ریزی و نیز حمایتهای مالی دولت برای سرمایه گذاری در جهت کاربرد هرچه بیشتر این تکنولوژی و تجاری

شدن آن از طریق نمود گسترده در فعالیتهای اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی ایجاد می کند.

بسیاری از سازمانهای مربوط به کشاورزی و کاربری اراضی، هم اکنون از تکنیک های GIS بهره می گیرند. به عنوان نمونه، داده های مربوط به کاربری اراضی و هواشناسی حاصل از ماهواره ها، اندازه گیری های زمینی و اطلاعات مربوط به محصول سال قبل، همه با هم برای پیش بینی میزان یک یا چند نوع محصول دریک منطقه می توانند تجزیه و تحلیل شوند.

در ایران به کار گیری سرویس های اینترنتی به منظور انجام آموزش وآشنایی با خدمات و راه های کشاورزی دقیق بسیار پائین است و همگان دسترسی به آن ندارند و از طرفی استفاده از روش های مکانیزاسیون کشاورزی چندان گسترده نیست.

نقشه ها در کشاورزی دقیق

نقشه های الکترونیکی (Electronic maps) **توسط سیستم سنجش از راه دور (ماهواره ها و رادارها) از مزارع مختلف تهیه می شوند. این نقشه ها که مقدار اختلافات را در نقاط مختلف مزرعه نشان می دهند به حافظه ماشین های جدید که باتکنولوژی دقیق کار می کنند و تحت عنوان ماشین های پخش متغیر** (Variable Rate Applications) **می باشند سپرده می شوند تا این ماشین ها مقدار ورودی ها را براساس اطلاعات نقشه، به تناسب مقدار مورد نیاز اعمال کنند. علاوه بر نقشه های الکترونیکی، حسگرها نیز برای نشان دادن اختلافات درون مزرعه ای در نقاط مختلف آن کاربرد بسزایی دارند .**

علی رغم اینکه در نگاه اول کاربرد کشاورزی دقیق مدیریت پیچیده ای را می طلبد و از طرفی توجیه اقتصادی چنین سیستمی با تردید هایی مواجه است امّا به نظر می رسد با چالشهای موجود در جهان امروز، نسلهای آینده ناگزیر به روی آوردن به چنین شیوه هایی

خواهندبود. هرچند که در حال حاضر نیز این نوع سیستم مدیریت مزرعه درکشورهای پیشرفته بویژه امریکا در حال تبدیل به سیستم رایج کشاورزی می باشد. سهولت دسترسی به ابزارها و تکنولوژی پیشرفته در این کشورها و همچنین سطح وسیع اغلب مزارع از دیگر عوامل روی آوردن این کشورها به این نوع سیستم کشاورزی است.

از جمله محدودیت های حاکم بر تکنولوژی دقیق در کشاورزی هزینه ی نسبتا بالای آن ، لزوم تصحیح اولیه ی داده ها و نقشه های آن با واقعیت ها ،عدم بیان علت ها (بلکه فقط معلولها و واقعیت های موجود را نشان می دهد)می باشد. بخاطر این محدودیت ها کشاورز باید ابتدا به ارزیابی اقتصادی بکارگیری آن بپردازد و از همه مهم تر توصیه شده است که کشاورز باید به محاسبه و برآورد اختلاف داخل مزرعه ای خود اقدام کند و سپس اگر اختلاف درون مزرعه ای خود، از حدی بالاتر بود از تکنولوژی دقیق استفاده کند. لازم است این نکته را متذکر شویم که اختلاف درون مزرعه ای می تواند اختلاف در پستی و بلندی ،مقدار عنصر خاصی در خاک ،حاصلخیزی خاک ،عمق خاک زراعی و غیره باشد.

اهمیت کشاورزی دقیق و تکنولوژی آن با توجه به محدودیت منابع و افزایش روزافزون جمعیت بسیار روشن است امّا آنچه باید مورد بحث قرار گیرد و در مورد آن تحقیق و بررسی جدی صورت گیرد، سیاست های کلان و برنامه ریزی های بلند مدّت و کوتاه مدّت کشور در ارتباط با این تکنولوژی است. انتقال بطئی وتدریجی این تکنولوژی ، تناسب سازی بکارگیری آن با وضعیت خاص کشور ، اعمال برنامه هایی جهت بکارگیری آن در مناطق خاص کشور به صورت آزمایشی و احداث مراکز تحقیقاتی در کنار این مناطق، تلاش در جهت تطبیق تکنولوژی موجود در کشور چه داخلی و چه وارداتی با این تکنولوژی، شکل های مختلفی هستند که در این ارتباط می توانند مدنظرقرار گیرند. که برای این منظور داشتن برنامه مدون و سیاست مشخص با پشتوانه ی اجرائی بالا ، لازم به نظر میرسد.

نکته ی قابل توجه آن است که نبایستی این تصور وجود داشته باشد که کشاورزی دقیق تنها بر پایه ی نقشه های عملکرد محصول و ماشین های کودپاش پخش متغیر استوار است بلکه تکنولوژی کشاورزی دقیق کلیه ی عملیات مربوط به تولید محصول و در بعد وسیعتر تمام عملیات اداری در مزرعه را تحت پوشش قرار می دهد.

نمایشگر عملکرد محصول:

در حال حاضر نمایشگرهای عملکر محصول جهت نصب روی مدل های جدید کمباین ها که توسط تولید کننده های مختلف به بازار آمده است مورد استفاده قرار می گیرد.این نمایشگرها میزان عملکرد محصول را براساس زمان یا مسافت نشان می دهند(به طورمثال میزان عملکرد در هر ثانیه یا هر متر)

انواع داده در GIS

دو نوع داده در GIS قابل تفکیک است:

الف) ساختار برداری (وکتوری) : در این ساختار موقعیت هر نقطه به طور دقیق با یک جفت مختصات (x,y) در یک سامانه مختصات معین ارائه می گردد، ضمن آنکه روابط همسایگی (توپولوژی) را نیز می توان به آن افزود.

ب) ساختار رستری: روش تشریح و ارائه موقعیت مکانی پدیده ها با ساختار رستری برخلاف روش برداری به جای نقطه بر اساس سطح استوار است. کوچکترین جزء در این ساختار سلول می باشد که معمولاً به شکل مربع و به صورت ستون و ردیف هایی در یک ماتریس همسان ارائه می گردد. بین سلول های یک داده رستری هیچ گونه ارتباط منطقی وجود ندارد. هر سلول تنها می تواند دارای یک ارزش باشد که نماینگر یک ویژگی نظیر ارتفاع، نوع خاک و پوشش گیاهی خواهد بود (درویش صفت، ۱۳۸۰)

مهمترین قابلیت های GIS را باید امکان تحلیل پیچیده داده های مکانی و غیر مکانی دانست. GIS کاربر را قادر به نمایش و تحلیل نقشه و داده های جدولی به طور همزان می سازد و از طریق یکی از آنها، دیگری را بازیابی می نماید. همچنین می تواند به کمک توابع تحلیل خود اطلاعات بیشماری را از روی داده های موجود استخراج نماید و به مدل سازی و پیش بینی بپردازد (مدیری، ۱۳۷۸)

سیستم های اطلاعات جغرافیایی (Geographical Information System) در اوایل دهه ۱۹۶۰ برای اولین بار در کانادا مطرح شد و در دهه ۸۰ جنبه جهانی یافت. هم اکنون مؤسسات بزرگ و حتی شرکت های کوچک که شمار کارکنان آنها از تعداد انگشتان دست تجاوز نمی کند با سیستم های اطلاعات جغرافیایی کار می کنند. اکثر کشورهای پیشرفته اقدام به ایجاد سیستم های اطلاعات جغرافیایی ملی و فراگیر نموده‌اند تا بتوانند اطلاعات و داده های مهمی را در اختیار ادارات و شرکت های دولتی و خصوصی قرار دهند. بدین طریق آنها از دوباره کاری ها در امر جمع آوری داده‌ها و رقومی کردن نقشه‌ها جلوگیری می کنند (مدیری، ۱۳۷۸). به طورکلی از یک سیستم اطلاعات جغرافیایی برای جمع‌آوری، ذخیره و تجزیه و تحلیل داده هایی استفاده می شود که موقعیت جغرافیایی آنها یک مشخصه اصلی و مهم محسوب می شود. به عبارت دیگر این سیستم برای جمع آوری و تجزیه و تحلیل کلیه اطلاعاتی که به نحوی با موقعیت جغرافیایی در ارتباط هستند به کار برده می شود. در سیستم های جغرافیایی برای هر پدیدهٔ جغرافیایی دو مسئله مد نظر است:

پدیده چیست ؟ و در کجا قرار دارد ؟

از آنجا که حجم داده های جغرافیایی بسیار زیاد است، لذا قدرت سیستم های اطلاعات جغرافیایی، یک عامل حیاتی در آنالیز این داده ها محسوب می شود .

GIS هرگز نمی تواند به تنهایی وجود داشته باشد بلکه نیاز به وجود سازمان منسجمی از نیروی انسانی، تجهیزات و تسهیلات می باشد تا مسئولیت پیاده سازی و نگهداری GIS را بعهده بگیرد. خروجی اطلاعات در GIS به شکل نقشه یا جدول می باشد (بی نام، ۱۳۷۵). کشاورزی از چنان اهمیت بنیادی برخوردار است که همواره بیشتر از دیگر منابع طبیعی مورد توجه بوده است و کشورهای توسعه یافته، دارای سرویس های ملی منظمی برای تهیه گزارش های آماری در رابطه با کشاورزان، شرایط رشد گیاهان، تولید محصول سالانه و پیش بینی عرضه و تقاضا در بازارهای ملی و بین المللی محصولات کشاورزی می باشد.

یکی از مهمترین توانایی های GIS توانایی روی هم گذاری (Overlay) نقشه های مختلف یک منطقه برای رسیدن به یک نقشه کامل قابل استفاده برای کاربردهای مورد نظراست. به طوریکه برای تهیه نقشه کاربردی یک منطقه که به طور جامع شامل اطلاعات خاکشناسی، پوشش گیاهی، هیدرولوژی و توپوگرافی می باشد، ابتدا چهار نقشه مربوطه را جداگانه تهیه نموده و با نرم افزارهای GIS این چهار نقشه را روی هم گذاری (Overlay) می کنیم تا یک نقشه جامع از منطقه مورد نظر حاصل آید. به طور کلی می توان گفت در عملیات روی هم گذاری، برخورداری تمامی نقشه های ورودی از سامانه مختصات یکسان و همچنین صحت مکانی بالای پدیده ها مهم می باشد، بعلاوه در داده های رستری اندازه سلول تمامی نقشه های ورودی هم با هم برابر باشند. سنجش از دور عبارت است از علم و هنر کسب اطلاعات در مورد اجسام، اراضی یا پدیده های مختلف، به کمک جمع آوری اطلاعات از آن‌ها، البته بدون تماس با پدیده های تحت بررسی و به طور خلاصه «علم و هنر کسب اطلاعات از پدیده‌ها یا اجسام بدون تماس با آن‌ها» است (زبیری و مجد، ۱۳۷۸)

هر سیستم سنجش از دور که از تابش الکترومغناطیسی استفاده می کند، چهار قسمت اساسی دارد: منبع، برهم کنش (اثر متقابل) تشعشعات با سطح زمین، برهم کنش تشعشعات با جو زمین و سنجنده .

منبع

تابش الکترومغناطیسی می تواند طبیعی باشد، مانند نور بازتابیده خورشید یا گرمای گسیل شده از زمین، یا مصنوعی باشد، مانند رادار میکروموج.

بر هم کنش با سطح زمین

مقدار و مشخصه های تابش و بازتابیده از سطح زمین به مشخصه‌های اشیای روی سطح زمین بستگی دارد.

سنجنده

تابش الکترومغناطیسی که با سطح و جو زمین بر هم کنش می کند به وسیله سنجنده ای مانند تابش سنج یا دوربین عکاسی ثبت می شود یا به عبارتی هر وسیله‌ای که اشعه الکترومغناطیسی منعکس شده از پدیده‌های مختلف یا سایر انرژی‌های ساطع شده (مثل مادون قرمز حرارتی) را جمع آوری نموده و به شکلی مناسب، برای کسب اطلاعات از محیط اطراف ارائه دهد سنجنده (Sensor) نامیده می شود (دالکی و قادری، ۱۳۷۳.(

سکوها

در سنجش از دور سکو (Platform) به محلی اطلاق می گردد که سنجنده در آن قرار می گیرد. سکوها به طور کلی شامل سکوهای زیرزمینی، سکوهای هوائی و سکوهای فضائی هستند. بازتابش نور از گیاهان در شرایط مختلف متفاوت می باشد.

اثر رطوبت بر انعکاس گیاهان

تغییرات انعکاس گیاهان دارای طرح انعکاس یکسانی هستند، به طوریکه همگی در محدوده مرئی انعکاس کمی دارند و بعد از آن انعکاسشان شدیداً زیاد می شود. در بخش مرئی انعکاس خیلی کم است چون نور توسط رنگدانه ها و کلروفیل گیاهان جذب می گردد. در گیاهان بیشتر بازتابش در محدوده مرئی از نور سبز هستند و به همین علت است که گیاهان به رنگ سبز دیده می شوند، در طول موج مادون قرمز نزدیک، به طور ناگهانی انعکاس زیاد شده و ثابت می ماند و به تدریج بازتاب کمتر می شود (بعد از طول موج مادون قرمز نزدیک) و بعد از آن در محدوده مادون قرمز میانی جذب زیاد و بازتابش کم می شود. در محدوده مادون قرمز نزدیک بافت و ساختمان درون سلولی تعیین کننده میزان بازتاب ها است. در حالت تنش خشکی در سه طول موج ۹/۱، ۶/۲ و ۴/۱ به جای افت بازتابش، افزایش بازتاب داریم و در حالت مرگ گیاه یا خشک شدن گیاه، فعالیت بافتی متوقف شده و در نتیجه بازتاب در ناحیه مادون قرمز نزدیک خیلی کم می شود و اگر خشک شدن گیاه با تغییر رنگ حاصل شود در منطقه مرئی تغییرات ایجاد می شود. انعکاس گیاه در محدوده مادون قرمز میانی، نسبتاً کم است. به خصوص در طول موج‌های ۹/۱، ۶/۲ و ۴/۱ میکرومتر، اُفت شدید انعکاس به چشم می خورد. انرژی الکترومغناطیسی در طول موج‌های یاد شده، شدیداً به وسیله مولکول های آب درون گیاه جذب می شوند (باندهای جذب آب). ضمناً حالت کاهش رطوبت به میزان کمتر از ۴۰ ٪ به طور طبیعی در پائیز اتفاق می‌افتد و در این حالت کلروفیل گیاه نیز در حال از بین رفتن می باشد و بنابراین انعکاس در بخش مرئی نیز افزایش می یابد (مدیری، ۱۳۷۸)

جذب رنگدانه در طول موج های مرئی تابش الکترومغناطیسی گیاهان عالی دارای چهار رنگدانه اصلی هستند، کلروفیل a، کلروفیل b، کاروتن و گزانتوفیل، که همه آنها نور مرئی را برای فرایند فتوسنتزی جذب می کنند. کلروفیل a و b، که رنگدانه های مهم تری

هستند، بخشی از نور آبی و سرخ را جذب می کنند. رنگدانه های کارتنوئیدی، کاروتن و گزانتوفیل، هر دو نور آبی و سبز را در تعدادی از طول موج ها جذب می کنند. تفاوت های عمده در بازتابندگی متوسط نور سبز و بازتابندگی شدید تابش فرو سرخِ نزدیک، تفاوت های عمده در بازتابندگی برگ در میان گونه‌های گیاهی مختلف، به طور مستقیم به ضخامت برگ بستگی دارد که به نوبه خود بر میزان رنگدانه و ساختار فیزیولوژیکی برگ مؤثر است. برای مثال، برگ ضخیم ساقه گندم، بیشترِ تابشِ رسیده به آن را جذب می کند و تنها بخش اندکی از تابش خود را عبور می دهد، در حالی که برگ نازک کاهو تمایل زیادی به عبور تابش نشان می دهد و بخش اندکی را جذب می کند. مساحت برگ های درون سایه انداز گیاهی را می توان به وسیله شاخص سطح برگ ثابت کرد و شاخص سطح برگ بنا به تعریف عبارت است از مساحت واحد برگ بر مساحت واحد سطح زمین (Yong & Su, 2000).

تأثیر سن گیاه

همچنان که سن گیاه بیشتر شده و زمان برداشت محصول نزدیک تر می شود، بازتابندی فروسرخ نزدیک برگ کاهش چندانی نمی یابد. اما از بین رفتن رنگدانه های گیاهی، باعث افزایش بازتاب طول موج های آبی و سرخ می شود. در نتیجه، رابطه ای مثبت بین بازتابندگی دو راستایی در هر طول موج و شاخص سطح برگ گیاهان مسن وجود دارد.(Yong & Su, 2000)

مثال هایی از کاربرد GIS در کشاورزی برای درک اهمیت آن:

خریداران بزرگ محصولات کشاورزی برای تصمیم گیری در مورد اینکه چه هنگام نسبت به خرید کالا اقدام نماید، تا اندازه ای از داده های ماهواره ای برای پیش بینی وضعیت محصولات استفاده می کنند. دانستن این مسئله که مقدار محصول، بیشتر یا کمتر از حد معمول خواهد بود، در صورتی که به موقع مشخص شود بسیار با ارزش است.

حتی اگر سطح دقت موجود در اطلاعات بسیار کم و کلی باشد. بعضی کمپانی ها مانند (Earth Satellite Corporation) این نوع گزارش های مربوط به وضعیت محصولات را به طور تجاری در اختیار می گذارد مثلا کمپانی (Agriculture Canada) از تصاویر ماهواره ای برای تعیین وضعیت محصول گندم در کانادا استفاده می کند (مدیری، ۱۳۷۸). بعنوان مثال هنگام خشکسالی چمنزارها در سال ۱۹۸۸، این سیستم به طور هفتگی گزارش های مربوط به ارزیابی محصولات را ارائه نمود و پس از آن داده های فوق برای نمایش شدت خشکسالی بکار رفتند. دپارتمان منابع آب کالیفرنیا به منظور پیش بینی آب مورد نیاز جهت آبیاری، با استفاده از تصاویر ماهواره ای مساحت زمین های زراعی را تخمین زده است. این دپارتمان از این تخمین ها برای تعیین میزان آب مخازن و نیز میزان آب مورد نیاز در شبکه آبیاری استفاده می کند. دقت مورد درخواست از تصاویر ماهواره ای، مانند سایر منابع داده های جغرافیایی، بستگی به کاربرد مورد نظر دارد. مسئله اساسی سطح دقت مورد نیاز برای اخذ تصمیمات صحیح می باشد. این موضوع ثابت شده است که دقت مکانی داده های حاصل از سیستم های سنجش از دور ماهواره ای برای طیف گسترده ای از نیازهای اطلاعات عملی کافی می باشد.

فرض کنید کشورمان قصد وارد کردن گندم از خارج کشور را دارد، با توجه به اینکه قیمت گندم در بازارهای جهانی در زمان های مختلف متفاوت است پس ما ابتدا باید روش هایی را اتخاذ کنیم تا در ارزان ترین زمان گندم مورد نیازمان را خریداری کنیم، ولی این کار مستلزم دانستن میزان گندم مورد نیاز کشور است که از سالی به سال دیگر متفاوت است، زیرا با توجه به اینکه قسمت قابل توجهی از گندم کشورمان از کشت دیم آن حاصل می شود و میزان عملکرد کشت دیم با توجه به تغییرات وضعیت جوی متفاوت است، هرساله نیازمان به واردات گندم نیز تغییر می کند. حال این مشکلی است که کشور ما با آن مواجه است، زیرا مجبور است تا گزارش نهایی میزان تولید گندم داخلی صبر کند و

بعد گندم مورد نیاز را وارد کند که این زمان مصادف با گران شدن گندم در بازار جهانی است، زیرا تقاضای برای خرید گندم زیاد است در نتیجه قیمت ها بالاست و کشور مجبور است هزینهٔ گزافی را به علت عدم توان پیش بینی گندم مورد نیازش پرداخت کند. حال اگر ما بتوانیم نقشه زمین های دیم تحت کشت گندم را تهیه کنیم و بر اساس میزان بارندگی پائیز و سایر مسائل جوی مدلی برای عملکرد در نقاط مختلف تهیه کنیم، خیلی زود میزان تولید داخلی تا حد نسبتاً دقیقی مشخص می شود (با توجه به اینکه تولید گندم آبی تقریباً ثابت است و یا به راحتی با توجه به سطح زیر کشت قابل برآورد است) و می‌توان در زمانی مناسب گندم را با قیمت پائین تر خرید که این کار با استفاده از تکنولوژی سنجش از دور و GIS عملی است که چگونگی انجام آن از حوصله این بحث خارج است (سفیدگری، ۱۳۹۱).

تخمین عملکرد یک محصول زراعی با استفاده از سنجش از دور RS وGIS

ابزار سنجش از دور نه تنها توانایی تشخیص طبقه بندی کشت محصولات زراعی را در یک منطقه دارد بلکه توانایی تشخیص سطح زیر کشت و تخمین عملکرد را نیز داراست. با توجه به اینکه اطلاعات به روز یکی از نیازات پایه ای و اساسی برای تصمیم گیری و مدیریت می باشد، بنابراین مدیریت و تصمیم گیری برای تحویل محصولات غذایی برای فروش، نیاز به اطلاعات به هنگام شده سطح زیرکشت محصولات زراعی و عملکرد آنها می باشد. در این رابطه در کشور هند پروژه‌ای تحت عنوان " تعیین سطح زیر کشت محصولات زراعی و تخمین تولید " با استفاده از داده های ماهواره ای برای پیش بینی سطح زیر کشت و عملکرد محصولات مختلف قبل از برداشت در دست اجراست و این در تصمیم گیری های اقتصادی بسیار مهم است که این اطلاعات قبل از برداشت در دست دولت باشد . این مطالعه روی برنج و خردل و سیب زمینی انجام شد و نشان دادکه این تکنیک نه فقط برای پیش‌بینی عملکرد، بلکه برای نظارت برشرایط محصولات تحت کشت

مفید می باشد. این اطلاعات همچنین برای پیاده کردن یک سیستم کشاورزی پایدار در منطقه مفید می باشد(Kundu et al., 2000)

مدلسازی دینامیک عملکرد محصولات زراعی با استفاده ازGIS

با توجه به اینکه سیستم GIS دارای بانک اطلاعاتی قوی می باشد که توانایی به روز رسانی اطلاعات را آسان می کند، می توان با ارتباط آن به سیستم های مدلسازی زراعی و وارد کردن متغیرهایی از قبیل شرایط خاک، توپوگرافی و متغیرهای اقلیمی که دائماً در حال تغییر هستند، یک شبیه سازی دقیقی برای عملکرد گیاهان زراعی انجام داد که برای پیشگویی عملکرد در منطقه با توجه به شرایط همان سال بسیار مفید خواهد بود. (Priya & Shibasaki, 2000) در بررسی خصوصیات بازتابش طیفی گوجه فرنگی در تاریخ های کشت مختلف با استفاده از سنجش از دور RS و GIS مشاهده شد که هرچه گوجه فرنگی دیرتر کاشته شود در یک زمان مشابه بازتابش کمتر می گردد و میزان آن در ۹۰-۸۰ روز بعد از نشاءکاری در همه تاریخ های کشت، کاهش نشان داد که به علت زرد شدن و ریزش برگها در کانوپی گوجه فرنگی بود.(Kundu et al., 2000)

ارتباط GIS و RS با استرس خشکی

با توسعه RS و رسیدن درجه تفکیک طیفی ۱۰ نانومتر یا کوچکتر، بررسی دقیق تر صفات مختلف فیزیکی گیاه ممکن شد. پاسخ های محصولات زراعی به استرس های محیطی از قبیل کمبود مواد غذایی، خشکی، یخبندان و آفات نیز ممکن است به خوبیِ خصوصیات کمی، قابل تشخیص و طبقه بندی باشد. آزمایشی با استفاده از آنالیز تصاویر ماهوارهای کانوپی برنج در دوره تنش خشکی در فاز رویشی انجام شد. اطلاعات مربوط به خصوصیات طیفی آن از انعکاس طیفی با درجه تفکیک طیفی بالا استخراج شدند. همبستگی بین سطوح کمبود آب و تغییرات در پارامترهای طیفی مطالعه شدند و پتانسیل کاربرد این روابط برای تخمین قدرت و وضعیت کمبود آب ارزیابی شد. برای ارزیابی خصوصیات

طیفی کانوپی در شرایط تنش خشکی از داده های Hyperspectral تعداد باند طیفی باریک زیاد زمین مرجع در بالای کانوپی برنج در سطوح مختلف کمبود آب بررسی شد. زمان اندازه گیری در مرحله ۸ تا ۹ برگی در فاز رویشی (پوشش گیاهی ۷۰٪) و شش روز پس از تیمار استرس با یک اسپکترودیامتر قابل حمل در ظهر خورشیدی (۱۰ سطح تیمار استرس در سه سطح تکرار) بود. آزمایشات نشان داده است که انعکاس طیفی به استرس خشکی حساس است و باند های مختلف پاسخ های گوناگونی به تنش خشکی دارند. در این میان انعکاس ۸ طول موج رابطه خطی معنی داری با سطوح استرس داشت و انعکاس ۲۲۴۵ نانومتر بالاترین همبستگی (۸۰٪) را داشت اما به خوبی طول موج ۲۱۱۳/۵ نانومتر نبود.(Yong & Su, 2000)

تجزیه و تحلیل کمی (شیوه ای برای استخراج اطلاعات مفید از تصاویر ماهوارهای)

برای تعیین یا براورد مشخصات کمی از یک پدیده مثلاً میزان شوری آب، درجه حرارت آب، میزان وزن بیوماس زیر توده یک توده مرتعی، تعیین پارامترهای کمی در جنگل (تعداد درختان در واحد سطح) و ... روش کار به طور کلی به این صورت است که ابتدا تعدادی پلات در منطقه می گیریم (با رعایت اصول آماری و نمونه برداری تخصصی از نقاطی که گویای تغییرات کلی منطقه باشند) سپس مختصات محل پلات ها را با استفاده از GPSتعیین و روی تصویر ماهوارهای تطابق داده شده قرار می دهیم، بعد تجزیه و تحلیل آماری انجام می دهیم تا ببینیم آیا رابطه ای بین پارامتری که در سطح زمین اندازه گیری کردیم و DNهای تصاویر ماهواره ای مربوط به آنها وجود دارد، یعنی ما می توانیم با داشتن این رابطه ها و DN ها صفت مورد مطالعه را در نقاط مختلف تعیین کنیم .(Munkhtuya & Oyuntulkhnur, 2000)

تعیین میزان شوری خاک با داده های ماهواره ای (درویش صفت ،۱۳۸۰) مراحل کار:

۱-انتخاب محلی که پوشش گیاهی بسیار کمی داشته داشته باشد (نزدیک دریاچه حوض سلطان قم)

۲- نمونه برداری خاک از منطقه ای که تصویر ماهواره ای آن نیز در دسترس بود به طور تصادفی ۳۰ نمونه با فواصل ۳۰*۳۰ متر (مشابه با درجه تفکیک زمینی ماهواره یا GRE

۳- تعیین میزان شوری خاک در آزمایشگاه

۴- تعیین رابطه رگرسیونی بین میزان شوری و میزان بازتابش ثبت شده در تصاویر ماهواره ای (Y=aX+b) که Y پارامتر شوری و X برابر DN تصاویر ماهواره ای می باشد و از این رابطه و با داشتن تصاویر ماهواره ای منطقه (DN) ، میزان شوری تعیین می شود. مثال های دیگر رسیدن از DN به شاخص های گیاهی چون LAI, LDW, , YIELD و ... است.

مدیریت آفت، بیماری ها و علف های هرز

در مدیریت سنتی آفات و بیماری های گیاهی، تفاوت هایی که در مقیاس کوچک در مزارع وجود دارند، نادیده گرفته می شود. در مدیریت مکان ویژه، در مزارع با استفاده از فناوری های مربوط به کشاورزی دقیق نظیرGPS ، GISو سنجش از دور جمعیت آفات، بیماری ها و علف های هرز در نقاط مختلف مزرعه در مقیاس کوچک مورد شناسایی و ارزیابی قرار گرفته و نقشه تراکم جمعیت هر کدام تهیه می شود. در این نقشه و در نقاطی که جمعیت آفت بالاتر از حد آستانه است مشخص می شود و کشاورز می تواند فقط در این نقاط ویژه آفت یا بیماری را کنترل نماید (ویز و همکاران، ۱۹۹۶)

در تحقیقات متعددی که در مورد مدیریت مکان ویژه آفات مختلف انجام شده، به این نکته تأکید شده است که برای گیاهان با ارزش اقتصادی کم در طی فصل زراعی چنانچه نیاز به کاربرد یکبار آفت کش باشد، مدیریت مکان ویژه آفت مقرون به صرفه نیست.

بیماری های گیاهان زراعی اغلب بر روی میزان تعرق، رنگ برگ، مورفولوژی و تراکم گیاهی اثر می گذارند. با استفاده سیستم سنجش از دور می توان گیاهان سالم و بیمار را از طریق تمرکز بر روی برگ های آنها شناسایی کرد (لمب و همکاران، ۲۰۰۲)

بعضی عناوین تحقیقاتی دیگر در زمینه کاربرد GIS , RS در کشاورزی

۱- مدلسازی رشد برنج با استفاده از خصوصیات طیف بازتابشی آن (Yong & Su, 2000)

۲- .تعیین میزان همبستگی بین میزان روغن و ارزش DN (Digital Number) یا شدت باز تابش نور از گیاه

۳- تخمین سطح زیر کشت و عملکرد محصولات زراعی با استفاده از تکنولوژی سنجش از دور (Priya & Shibasaki, 2000)

۴- ارزیابی پتانسیل اقتصادی تولید یک محصول زراعی با استفاده از تکنولوژیGIS

۵- تصمیم گیری پایدار در مورد کاربری اراضی در مناطق شهری و حومه با استفاده ازتکنولوژی GIS و مدلسازی.(Yong & Su, 2000)

مرادی و احمدی پور (۱۳۸۶) به منظور تعیین ارتباط بین فاکتورهای خاک و پارامترهای پوشش گیاهی در بخشی از مراتع حوزه «واز» در مساحتی معادل ۲۲۹۶ هکتار، واقع در استان مازندران تحقیقی انجام دادند. برای این منظور ۲۵ واحد کاری از هم پوشانی نقشه های شیب، جهت و ارتفاع با استفاده ازGIS ، به عنوان پایه و مبنای نمونه برداری پوشش گیاهی و خاک تعیین شد. فاکتورهای خاک از قبیل ازت، ماده آلی، pH، EC، بافت و ساختمان تعیین و پارامترهای پوشش گیاهی (تاج پوشش و تراکم) برای تعدادی از گونه های مرتعی مشخص شد. سپس با استفاده از روشهای آماری همبستگی بین فاکتورهای خاک با درصد پوشش تاجی و تراکم گونه ها بررسی شد. نتایج بیانگر آن است که تاثیر فاکتورهای خاک روی گونه های گیاهی یکسان نیست. از بین این فاکتورهای مطالعه شدهPh، EC و رس بترتیب بیشترین اثر را روی پوشش تاجی و EC ، رس، نیتروژن و pH بیشترین تاثیر را روی تراکم اغلب گونه ها در منطقه داشته است. البته میزان این تاثیر بسته به نوع پوشش متفاوت است. همچنین با توجه به نتایج مشخص شد که هر گونه گیاهی در شرایط خاصی قادر به رشد و ادامه حیات می باشد که از شرایط رشد گونه های دیگر متفاوت است.

اکبری و همکاران (۱۳۸۸) جهت بررسی افت سطح آب های زیرزمینی، دشت مشهد که یکی از مهم ترین و بزرگ ترین دشت های استان خراسان رضوی می باشد، انتخاب گردید. به منظور انجام این پژوهش، آمار ۷۰ چاه مشاهده ای در طی ۲ دوره ۱۰ ساله (۷۶-۱۳۶۶ و ۸۷-۱۳۷۷) مورد بررسی قرار گرفت. در ابتدا داده های آماری جمع آوری و مرتب سازی شدند. پس از ورود داده ها به سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS) ، با استفاده از نقشه های زمین شناسی، توپوگرافی و حد کوه - دشت، با روش درون یابی، نقشه های خطوط هم پتانسیل و پهنه بندی افت سطح آب زیرزمینی تهیه گردید. هیدروگراف های تراز آب نیز در محیط نرم افزاری Excel ترسیم شدند. نتایج به دست

آمده از نقشه های هم پهنه افت، نشان داد که سطح آب زیرزمینی در بخش های مرکزی و غربی آبخوان تا ۳۰ متر کاهش داشته است. تمرکز چاه های برداشت با دبی های بالا در این منطقه، بر اساس نقشه هم پهنه بهره برداری، بیانگر مطلب بالا می باشد. هیدروگراف های تراز آب زیرزمینی نشان می دهند که در طی۲۰ سال به میزان ۱۲/۱ متر، یعنی به طور متوسط هر ساله ۶۰ سانتی متر سطح آب کاهش یافته است. از مهم ترین عوامل افت آب زیرزمینی در دشت مشهد می توان به پدیده خشکسالی، برداشت بی رویه، ازدیاد جمعیت، افزایش سطح زیر کشت و تعداد زیاد چاه های برداشت اشاره نمود.

اساس کاربرد GIS در آبیاری و زهکشی

داده ها و پارامتر های موجود در شبکه های آبیاری و زهکشی بواسطۀ وجود جنبه های مختلف فنی، مدیریتی، اجتماعی و اقتصادی، از گستردگی بسیار زیادی برخوردار است. بطوریکه حجم اطلاعات کاغذی مربوط به یک شبکه از مرحلۀ مطالعاتی تا بهره برداری می تواند فضای مفید زیادی را از محیط اداری اشغال نماید. یکی ازموثرترین راه های حفاظت، نظم دهی، دسترسی آسان و کوچک کردن حجم اطلاعات، بکار گیری نرم افزار های سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) می باشد .

سیستم های اطلاعات جغرافیایی قادر است کلیۀ داده ها و اطلاعات مکانی و توصیفی شبکه های آبیاری را در یک محیط کامپیوتری یکپارچه نماید و به صورت آسان در اختیار کاربران قرار دهد. در محیط های نرم افزاری (GIS) امکان ایجاد لایه های مختلف اطلاعاتی شامل:« تصاویر »، « اعداد وارقام » و « متن نوشتاری » فراهم می باشد و می توان بعد از ورود اطلاعات، بر حسب نیاز، بخشی از اطلاعات مورد نیاز را فرا خواند.

از جملۀ لایه های اطلاعاتی که می توان در نرم افزار های GIS قرار داد تصاویر یا طرح های گرافیکی از شبکه های آبیاری و زهکشی می باشد که عمدتاً شامل نقشه ها و موقعیت های شماتیکی می باشد که از آن جمله می توان به مواردی همچون نقشۀ کانال ها، زهکش ها، نقشۀ شماتیکی مزارع، نوع محصولات کشت شده، نقشۀ طبقه بندی اراضی و ... اشاره کرد. قسمت های زیادی از اطلاعات شبکه ها شامل آمار و ارقام می باشد که هر بخش از آنها می توانند لایه ای از اطلاعات را در محیط نرم افزاری GIS به خود اختصاص دهند که شامل اطلاعات کانال ها، زهکش ها، چاه ها، عملکرد محصولات زراعی، راندمان آبیاری، وضعیت آبگیر ها و ده ها پارامتر دیگر می باشد(احسانی و صادقی، ۱۳۸۳)

بخش آخر شامل اطلاعات تفضیلی یا نوشتاری شبکه های آبیاری و زهکشی می باشد که می توان آنها را نیز در لایه های مختلف اطلاعاتی در نرم افزار های GIS قرار داد.

این لایه ها می تواند شرح تفضیلی وقایع، اقدامات انجام شده، روش حل مشکلات، توصیه های لازم برای راهبری شبکه باشد. کاربر می تواند بر حسب نیاز خود اطلاعات یک لایه یا اطلاعات لایه های مختلف را بطور همزمان مورد استفاده و یا نقد و بررسی قرار دهد .

اساس استفاده از سنجش از دور در آبیاری و زهکشی

کاربرد فن سنجش از دور (RS) در مطالعات مختلف مرتبط با آبیاری و زهکشی دارای سه مبنای عمده به شرح زیر می باشد. لازم است هر یک از موارد زیر به صورت جداگانه یا با هم برای کاربرد هایی که در بخش بعد ذکر می شوند برداشت گردند (بی نام، ۱۳۷۸)

الف- روندیابی فعالیت های آبیاری و زهکشی در سطوح وسیع

ب- شناسایی نوع و میزان عملکرد محصولات و خطرات شوری اراضی

ج - تهیهٔ نقشهٔ مزارع، مرز واحد ها و جنبه های حقوقی

برای دستهٔ الف، برداشت تصاویر تکراری مورد نیاز است، دستهٔ دوم بر مبنای تصاویر چند طیفی که برای پایش منابع زمینی پیش بینی شده است استوار است و جهت تهیهٔ موارد دستهٔ (ج) بایستی تصاویر با دقت بالا تهیه شوند تا شناسایی عوارض زمینی کوچک نیز امکان پذیر باشند. شایان ذکر است که تصاویر ماهواره ای همیشه ورودی سیستم های اطلاعات جغرافیایی را تشکیل می دهند، بدین معنی که پس از برداشت تصاویر ماهواره ای، آنها در GIS ذخیره، پردازش و مورد استفاده قرار خواهند گرفت.

کاربرد GIS و RS در آبیاری و زهکشی

- تهیهٔ نقشه های کاربری اراضی
- به روز کردن نقشه های موجود
- مطالعات کشاورزی، زمین شناسی، منابع آب سطحی
- بررسی آلودگی آب

متعادل کردن ورودی ها و خروجی ها در یک مزرعه اساس موفقیت و سوددهی آن است. توانایی یک سیستم اطلاعات جغرافیایی برای تحلیل و نمایش محیطهای کشاورزی برای کسانی که در کشاورزی فعالیت دارند بسیار سودمند است. از موبایل جی آی اس در مزرعه تا تحلیل علمی داده های تولید در اداره مدیر مزرعه، GIS نقش رو به فزونی در تولید کشاورزی در سراسر دنیا با کمک به کشاورزان برای افزایش تولید، کاهش هزینه ها و مدیریت بهینه تر زمین دارد.

شرکتهای تجاری کشاورزی با استفاده از نقشه های محصولات، اقدام به کشت می کنند.

نقشه های محصولات که بوسیله داده های میدانی و تصاویر ماهواره ای (یا عکسهای هوایی) تهیه می شوند، پایه و اساسی برای کشاورزان و شرکتهای کشاورزی همچون شرکتهای تولید بذر و کود و سموم است. ذرت، سویا، برنج و پنبه که در کمربند غلات و دلتای می سی سی پی در ایالات متحده کشت می شوند، هرساله با استفاده از مطالعات میدانی و تصاویر ماهواره ای ارزیابی شده و نقشه ای به تفکیک محصولات مختلف در این نواحی تهیه می شود که به نام لایه داده زمینهای زراعی (Cropland Data Layer) نامیده می شود و از سایت سازمان کشاورزی ایالات متحده بخش خدمات آماری ملی کشاورزی قابل دانلود است. از سال ۱۹۹۶ که کار تهیه این داده ها با همکاری مرکز خدمات آماری ملی کشاورزی سازمان کشاورزی ایالات متحده آغاز شده، کاملا روشن شده که برای طیف گسترده ای از کاربران GIS مفید و همچنین مورد توجه است. در بین کاربران این لایه ها

می توان به موارد زیر اشاره کرد: ادارات فدرال، دولتهای محلی و ایالتی، انجمنهای تولیدکنندگان کشاورزی، شرکتهای بیمه محصولات، شرکتهای تولید نهاده های زراعی، شرکتهای تولید کود شیمیایی، دانشگاهها و دیگر شرکتها در زمینه GIS و سنجش از دور.

تمام بخش های صنعت کشاورزی از فن آوری سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS برای به اشتراک گذاری داده ها، افزایش بازده، پیش بینی نتایج، و بهبود شیوه های کسب و کار استفاده می کنند. با استفاده از فن آوری GIS در فعالیت های کشاورزی، قادر هستیم منابع و مسئولیت ها را به شکلی موثرتر مدیریت کرده ، و پورتال هایی را طراحی کنیم که مقادیر زیادی از اطلاعات کشاورزی و نقشه های پویا را انتشار داده، و از جوامع کشاورزی حمایت می کنند.

۱. تولید کنندگان با استفاده از GIS می توانند مزارع خود را با انبوهی از اطلاعات گزارش ها و نقشه هایی که به آنها چشم انداز منحصر به فردی از فعالیت های آن ها می دهد بهتر مدیریت کنند. قابلیت های تحلیلی قوی GIS مجموعه ای از گزینه ها را برای مشاهده شرایط کشاورزی، و همچنین اندازه گیری و نظارت بر اثرات شیوه های مدیریت مزرعه ارائه می دهد. تکنولوژی سنجش از دور هنگامی که با تکنولوژی GIS همراه شده و مورد استفاده قرار گیرد می تواند به دقت ورودی ها را کنترل و تعیین کرده، در هزینه ها صرفه جویی نموده و میزان آسیب به خاک را کاهش دهد. علاوه بر این، مدیران بخش کشاورزی از GIS برای ارائه برنامه های کاربردی به دولت استفاده می کنند، تا در نتیجه آن فرآیندهای چند مرحله ای و وقت گیر ساده تر شده و با سهولت بیشتری انجام پذیرد.

۲. فن آوری GIS با فراهم آوردن موارد زیر از افراد مشغول به کار در بخش کشاورزی پشتیبانی می کند:

حمایت تحلیلی بیشتر از کشاورزی دقیق

درک بهتر از عوامل خطر

درآمد بالاتر و بازیابی هزینه بهتر

بهره وری بیشتر از طریق اتوماسیون وظیفه

دسترسی بیشتر به خدمات دولتی و اطلاعات

پشتیبانی دقیق تر برای تصمیم گیری

بینش دقیق تر برای سیاست گذاری

گزارش آسان تر برای برنامه های دولت و پیروی از مقررات

مدیریت بهتر منابع

کاربرد جی.آی.اس (GIS) در مدیریت دقیق مزارع

نظارت بر روند بازار، بهبود بازده، و پیش بینی آب و هوا از جمله مسئولیت های بسیاری هستند که برای کاهش خطر خسارات و افزایش سودآوری مورد نیازند. اکنون دیگر سالنامه کشاورزی با تجزیه و تحلیل های جغرافیایی و مدل های پیش بینی جایگزین شده است. با در اختیار داشتن این ابزارها، کشاورزان در حال حاضر توانایی تجسم زمین ها، محصولات و شیوه های مدیریتی را به شکل بی سابقه ای برای مدیریت دقیق از کسب و کار خود دارند.

امروزه، دسترسی به داده های مکانی به عمل ضروری برای هر مزرعه تبدیل شده است. سازمان های دولتی مانند وزارت کشاورزی ایالات متحده (USDA) و اتحادیه اروپا میزبان وب سایت هایی است که اطلاعات ارزشمندی را برای کمک به کشاورزان در درک بهتر

زمین های خود و تصمیم گیری آگاهانه تر ارائه می کند. این داده ها بر روی اینترنت قابل دسترسی است و در ایجاد نقشه های هوشمند برای اتخاذ شیوه های بهتر کسب و کار مزارع استفاده می شود.

در نقشه یک منطقه کشاورزی، یک لایه ممکن است نشان دهنده مرزهای یک قطعه زمین، لایه دوم، نوع خاک، لایه دیگر، عملکرد محصول، لایه بعدی، آبیاری و لایه بعدی بازده محصول یا بهسازی خاک یا هر چیز دیگری باشد. GIS به عنوان مثال، می تواند نشان دهد، چگونه روابط بین نوع خاک، کود و آب بر بازده محصول در هر هکتار مربع از زمین تاثیر می گذارد. نقشه ای که چگونگی تاثیر تنوع خاک را بر بازده محصول به تصویر می کشد راه حل های دقیقی را برای مدیریت خاک نشان خواهد داد.