عنوان:

نقش ترویج در توسعه کشاورزی دقیق

نام و نام خانوادگی: منصوره صرامی
درجه تحصیلی و رشته: کارشناس ترویج وآموزش کشاورزی
محل تحصیل:دانشگاه آزاد تبریز
پست الکترونیک:sarami84@ymail.com
تلفن ثابت و همراه:۰۶۱۱-۳۳۷۵۲۷۰ و۰۹۱۶۳۱۴۷۹۶۳
آدرس و کدپستی ده رقمی:اهواز کیانپارس خ۱۸ غربی. کدپستی ۶۱۵۵۸۸۳۹۷۹

چکیده :

یکی از دستاوردهای صنعت کشاورزی در دهه های اخیر، کشاورزی دقیق می باشد. کشاورزی دقیـق بـه معنـای مـدیریت اختلاف های درون مزرعه ای در کوچکترین واحدهای مدیریتی ممکن مزرعه(۱).فلسفه اساسی کـشاورزی دقیـق بروجـود اختلاف‌ها استوار بوده و اندازه گیری عوامل زراعی و اختلاف ها، پردازش و ارزیابی آنها و در نهایت اعمال دقیق کار ونهاده ها سه اصل اساسی آن به شمار می آیند.(۲) کشاورزی دقیق در تولید محصولات زراعی در عمل از فناوری های پیشرفته ای همچون(GPS[1]،GIS[2]،RS[3])دراتوماتیک کردن عملیات کشاورزی، کاربرد مقادیرمتغیر در مصرف سم،کود و بذر و نیز عمق کاشت متفاوت با توجه به شرایط ویژه هر قسمت از مزرعه گردیده است. نحوه جمع آوری اطلاعات و پردازش آنها در این قسمت به بخش های مختلفی از قبیل جمع آوری داده های آزمـایش خاک،شـرایط مزرعـه (پـستی و بلنـدی)، میـزان رطوبت خاک، میزان محصول و... تعیین می گردد که هر یک بایستی به دقت انجام شود که نتیجـه آن منجـر بـه کـاهش هزینه ها، افزایش میزان محصول و حفظ محیط زیست خواهد شد.(۲۰) یکی از سوالات مطرح در این میان نقش ترویج در توسعه کشاورزی دقیق می‌باشد که در این مقاله (تحقیقی – کتابخانه ای) به بررسی کاربرد فناوریهاو نقش ترویج در ایجـاد آگاهی‌های لازم در نحوه استفاده از این فناوریها در کشاورزی دقیق پرداخته شده است. در انتهـای بحـث پیـشنهادهایی در خصوص حرکت در جهت بهره مندی از کشاورزی دقیق در کشاورزی کشور نیز عرضه گردیده است.

کلمات کلیدی : ترویج کشاورزی دقیق، ماهواره های GIS، GPS، RS .

1. Global positioning system
2. Geographic Information system
3. Remote Sensing

مقدمه :

کشاورزی دقیق با مفهوم مدیریت دقیق مکانی وزمانی از دهه ۲۰۰۰و از سال ۱۹۹۷به صورت کاملاً حرفه ای شکل گرفته است و هم اکنون درصد قابل توجهی از مزارع آمریکا، اروپا وبعضی از کشورهای مانند چین و هندوستان نیز کشاورزی دقیق بکار گرفته شده است. (۳و۲) در طول چند دهه گذشته ارائه ماشینهای بزرگتر و سریعترکشاورزی سبب شده است تا بتوان مزارع فزاینده از نظر وسعت را مدیریت نمود، کشاورزان این توانایی را پیدا کرده اند که مزارع را همانند المانهای یکپارچه و یکنواخت مدیریت نماید.(۲۰) گرایش در طول چند سال گذشته دچار تغییرات زیادی گشته و روش جدیدی در کشاورزی به نام کشاورزی دقیق در حال ظهورو گسترش می باشد. کشاورزی دقیق درگیر مباحثی می شود که مطالعه و مدیریت تغییرات در مزارع از اجزاء اصلی آن می باشد و بر میزان تولید محصول تاثیر می گذارد. هر محلی که به برزگی یک مزرعه باشد دارای تغییرات وسیعی در نوع خاک، قابلیت در دسترس بودن مواد غذایی ودیگر فا کتورهای مهم جهت رشد محصول می باشد که بدون در نظر گرفتن این پارامترها تولید محصول نقصان خواهد یافت. کشاورزی دقیق روشی از مدیریت مزرعه می باشد که به کشاورزان اجازه تولید موثرتر را از طریق استفاده بهینه از منابع، به صورت اقتصادی را می دهد. یکی از اثرات مهم کشاورزی دقیق فایده زیست محیطی بالای آن می باشد که ناشی از استفاده زمانی و مکانی مناسب از تیمارهای شیمیایی گونا گون می باشد.کشاورزی دقیق نگاهی است اجمالی به آینده کشاورزی، آینده ای که در آن مدیریت نهاده های تولید محصولات زراعی نظیر کود های شیمیایی، آهک، علف کش، بذر وغیره براساس ویژگیهای مکانی مزرعه با هدف کاهش ضایعات و افزایش در آمد و حفظ محیط زیست اجرا می گردد.(۱۱)

اهمّیت و ضرورت بررسی کشاورزی دقیق :

اهمیت و ضرورت کشاورزی دقیق در تحقق کشاورزی پایدار می باشد که در قالب کاهش استفاده از نهاده هایی چون کودهای شیمیایی و سموم، آفت کش ها، افزایش کارایی کودها و در نتیجه افزایش بازدهی نهاده ها ، جلوگیری از فرسایش خاک قابل دستیابی می باشد که با استفاده از سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) و کنترل از راه دور (RS) اطلاعات و یافته های علمی بدست آمده را جهت مدیریت هر چه دقیق تر مزرعه بکار می برند.کشاورزی دقیق، جدیدترین فناوری در عرصه کشاورزی می باشدکه بر مبنای کشاورزی پایدار وتولیدغذای سالم و پاک، استوار می باشدوبراساس سه اصل افزایش عملکرد،افزایش بهره اقتصادی و کاهش اثرات سوءزیست محیطی دنبال می‌شود.مهمترین محور کشاورزی دقیق، مزرعه وزمین زراعی در نقاط مختلف آن می‌باشد، به

طوری که بتوان زمین زراعی را آسیب شناسی نموده ودر جهت اصلاح آن متناسب با شرایط نقـاط مختلـف زمـین گـام برداشت.(۷)در کشاورزی دقیق جهت کاشت محصول، مقدار نهاده (بذر، سموم، آب) با توجـه بـه نـوع خـاک (از لحـاظ بافت، ساختمان و حاصلخیزی آن) و مو قعیت تو پوگرافی هر نقطه از مزرعه تعیین می شود که با کشاورزی متداول کـه در آن مقدار نهاده جهت تمام نقاط مزرعه به یک میزان مورد استفاده قرار می گیرد، کاملا متفاوت است .(۱۴) با استفاده از سیستم موقعیت یاب جهانی GPSوسایر دستگاههای جدید، مزرعه را به واحدهای کوچکتری تبدیل کرده وبرای هـر واحد خصوصیات و ویژگیهای آن را تعریف و براساس یافته ها واطلاعات علمی بدست آمده به مـدیریت آن واحـد مـی پردازند .(۷) به طور مثال، در مزرعه ای که نوع خاک کاملا یکسان نیست و ممکن است درصدی از خاک مزرعه رسـی، شنی، ویا لومی باشد، مقدار بذر مورد استفاده در بخش رسی جهت کاشت محصول باید بیشتر در نظر گرفتـه شـود ؛چـرا که این نوع خاکها قا بلیت نگهداری آب بیشتر در زمان رشد محصول را دارند، ولی درزمین های شـنی ایـن مطلـب بـر عکس می باشد و همچنین کودهای شیمیایی در زمین های شنی به سرعت از دسترس ریشه گیاه خارج می‌شود.

اهداف بررسی کشاورزی دقیق :

۱. افزایش تولید محصول ودر نتیجه، تولید بیشتر مواد غذایی با توجه به افزایش جمعیت .
۲. مصرف بهینه منابع محدود مانند :آب، بذر، کود و...
۳. کاهش آلودگی زیست محیطی (که استفاده بی رویه از کودهای نیتراته، به خصوص در زمین های شنی که به سرعت کودهای شیمیایی از دسترس گیاه خارج می شوند، یکی از دلایل اصلی شوری آبهای زیرزمینی میباشد.)
۴. استفاده از قابلیت های ماشین های هوشمند .
۵. بهبود عملکرد مدیریت مزرعه .(۴)

مو ضوعات قابل بررسی در کشاورزی دقیق :

۱. سیستم ها مکان یابی GPS.
۲. سیستم های پهنه بندی اطلاعات جغرافیایی GIS.
۳. سیستم سنجش از راه دور RS.
۴. پیامد ها و اثرات کشاورزی دقیق.

تکنولوژیها ی GIS، GPS، RS در حالت ترکیبی می توانند برای کشاورزی دقیق ومدیریت محصولات خاص به کار روند . فنون کشاورزی دقیق برای افزایش محصولات، کاهش هزینه های تولید وتقلیل اثرات منفی روی محیط زیست به کار می رود .(۱۲)

GPS(سیستم مکان یابی جهانی) :سیستم مکان یابی جهانی است که از علائم ماهواره ها برای تشخیص موقعیت بر روی زمین استفاده می کند. متداول ترین و مهم ترین سیستم مکان یابی، در کشاورزی دقیق می باشد. در حقیقت این سیستم با کمک به کشاورزان در شناسایی ضبط دقیق موقعیت مکانی یک تراکتور،کمباین و یا خودروی بازرسی مزرعه میتواند به عنوان پایه و اساس کشاورزی دقیق محسوب می گردد(۸) ونیز آنها را قادر ساخته است تا نقشه مزارع خود را تهیه نمایند به حدی که به وسیله این نقشه ها می تواند ابعاد ۱۰cmرا مرور نماید.(۱۷)

معرفی GPS : این سیستم موقعیت یای جهانی از یک شبکه ی ۲۴ ماهوارهای که در مدار زمین قرار گرفته توسط وزارت دفاع آمریکا پشتیبانی می گردد.ماهواره های GPS هر روز و با سرعت ثابت در حرکت می باشند و در هر ۲۴ ساعت دو بار دور زمین می گردنند وسیگنا لهای حاوی اطلاعات را به زمین می فرستد . ماهوارهای GPS توسط انرژی خورشید تغذیه می شوند ومجهز به باطریهای قابل شارژاتوماتیک برای زمانهای بارندگی ویا خورشید گرفتگی می باشند . GPS در تمام شرایط به صورت ۲۴ ساعته در تمام دنیا قابل استفاده می باشند(۲۱). فناوری GPS یک ابزار ضروری برای مدیریت منابع کشاورزی دقیق می باشد . GPS یک سیستم هدایت رادیویی ماهواره ای با پایه متصل به زمین و سیستم تعیین محلی است که کاربر را قادر به تعیین دقیق مکانها در سطح زمین می نماید. دستگاههای ساده و ارزان GPS با دقت ۱۰ تا ۲۰ متر و نوع سطح بالای آن در کشاورزی دقیق با دقت در حد سانتی متر کار می کنند.(۹)

اجزای اصلی GPS : شامل : ۱- بخش فضایی ۲- بخش کنترل ۳- بخش کاربر

۱.بخش فضایی : متشکل از ۲۴ ماهواره (ناوستار)می باشد .هر ماهواره ناوستار مجهز به فرستنده ها و گیرنده های رادیویی برای ارسال و دریافت امواج رادیویی می باشد.این ماهواره ها مجهز به ساعت های اتمی می باشند،این ساعت ها فوق العاده دقیق، اجزای بسیار حساسی می باشند که استفاده از ماهواره ها را در پهنه بندی و ناوبری امکان پذیر می سازند. برای اینکه سیستم به طور رضا یت بخشی عمل نماید، هر ماهواره تنها به یک ساعت اتمی نیاز دارد ولی برای اجتناب از خطر از کار افتادگی و یا کاهش دقت هر ساعت ؛وزارت دفاع آمریکا، ۴عدد ساعت که ۲ تای آنها از جنس سزیم و ۲تای دیگر از جنس روبیدیوم را برروی هر ماهواره قرار داده اند. (۸)

۲.بخش کنترل :ماهواره ها توسط چندین پایگاه که به طور استراتژیک در سراسر جهان قرار گرفته است ردیابی و نظارت می گردند که به این شبکه ایستگاههای نظارتی معمولا بخش کنترل GPS اتلاق می گردد.یک دستگاه کنترل و نظارت اصلی در پایگاه هوایی فالکن واقع در شهر کلرادو اسپیرینگ ایالت کلرادوامریکا قرار دارد .ایستگاههای نظارتی، علائم امواج رادیویی را که به طور پیوسته از ماهوارها فرستاده می شود را سنجش نموده و پس از تقویت، اطلاعات را به ایستگاه اصلی کنترل و نظارت باز پخش می نماید. ایستگاه اصلی کنترل و نظارت از این اطلاعات به منظور محاسبه مدارهای دقیق ماهواره ها وبه روز نمودن علائم استفاده می نمایند. (۸)

۳.بخش کاربر : واحدها یا گیرندهای GPSکه افراد نظامی و غیر نظامی برای تعیین موقعیت مکانی یک شخص یا وسیله نقلیه استفاده می نمایند، بخش کاربر را تشکیل می دهد. گیرندهای غیر نظامی نیازی به اخذ مجوز کار ندارند زیرا علائم رادیویی را ارسال یا انتقال نمی دهند، بلکه تنها علائم را دریافت می کند. همچنین هیچگونه کارمزد یا هزینه مستقیمی برای استفاده از علائم ماهواره های GPS وجود ندارد .(۸)

طریقه کار GPS: GPS براساس مقایسه زمان ارسال ودریافت سیگنال توسط یک ماهواره کار می کند اختلاف زمان مشخص می کند که گیرنده GPS چقدر از ماهواره دورمی باشد. با اندازه گیری مسافت از چند ماهواره گیرنده GPSمی تواند موقعیت کاربر را مشخص نموده، وحتی روی نقشه الکترونیکی نمایش داد. یک گیرنده GPS بایستی حداقل سیگنالهای ۳ماهواره را برای تعیین دقیق۲ موقعیت (طول وعرض جغرافیایی)یک شی دریافت نماید و سیگنالهای ۴ ماهواره یا بیشتر می تواند ۳ موقعیت (طول، عرض، ارتفاع)را نشان دهد. ماهواره ها در نقاط مشخصی قرار گرفته و گیرنده های GPSدرروی زمین و منطقه مختلفی قرار گرفته اند .امواج رادیویی با سرعت نور حرکت می کند. با ضرب زمان حرکت سیگنال از ماهواره تا گیرنده GPSدر۳۰۰۰۰۰کیلومتر بر ثانیه فاصله ی بین ماهواره وگیرنده مشخص می شود .اگر ما از محل ۴ماهواره اطلاع داشته باشیم و مقدار فاصله آنها را از گیرنده مشخص گردد،در یک فضای ۳بعدی می توان محل مورد نظر را محاسبه نمود.

نکته مهمی که می باید مورد توجه قرار گیرد این است که ارتفاعی را که GPS به ما می‌دهد با ارتفاع موجود در نقشه ها واطلس ها متفاوت می باشد، ارتفاع GPS نسبت به سطح مبنای به نام بیضوی است در حالی که ارتفاع موجود در نقشه ها ارتفاع اورتومتریک می باشد که از سطح آزاد دریاها محاسبه می گردد. (۲۱)

کاربرد هایGPS در کشاورزی دقیق: در چندین مورد از کاربردهای GPS شامل تعیین حدود مزرعه، دیده بانی محصول زراعی و نمونه برداری از خا ک می توان از تجهیزات مشابهی استفاده نمود، این تجهیزات شامل یک گیرنده

GPS،یک دستگاه ثبت داده ها (رایانه قابل حمل و نقل)و نرم افزاری برای ایجاد و نمایش نقشه. به طور معمول،گیرنده GPSبا آنتن برروی یک خودرو ATV[۴]ویا وسیله نقلیه مشابهی سوار می گردد. برای استفاده ازاین تجهیزات به منظور تعیین حدود مزرعه، کشاورز در طول حدود مرزی مزرعه رانندگی می نماید، در حالیکه گیرنده GPSدر حال کار بوده ورایانه همراه داده ها را ثبت می نماید. برخی از نرم افزارهای جمع آوری داده ها، در حال رانندگی در اطراف مزرعه، نقشهای از حدود مزرعه را برروی صفحه نمایش رایانه ترسیم می نماید. نمایش تصویری داده های اطلا عاتی در حال جمع آوری به کاربر امکان می دهد تا کارکرد صحیح سیستم را تحت کنترل داشته باشدو دقت نتایج را ارزیابی نماید. چنانچه تصویری غیر عادی در طول حدود مرزی کشتزار دریافت گردد،کاربر می تواند عبور دیگری را در اطراف مزرعه برای رفع مشکل انجام دهد . کاربرد دیگری از GPS مشابه نقشه برداری از مزرعه، دیده بانی از محصول می باشد با همان تجهیزات مورد استفاده در نقشه برداری حدود مرزعه ویا با حمل دستگاهها به صورت پیاده، کشاورز می تواند سطوحی از مزرعه که دارای مقادیر زیادی علف هرز، مشکل آفات ویا کمبود مواد غذایی می باشد را تشخیص دهد . با ثبت موقعیت های مکانی مشکل دار به کمک GPS، و نرم افزارهای مناسب، کشاورز می تواند به همان مو قعیت ها برگشته وبه کمک مواد شیمایی مناسب، مشکل را رفع نماید،برای مثال ساده ترین روش برای درمان سطوح کوچک آلوده به علف هرز،ممکن است سمپاشی علفهای هرز با یک سمپاش دستی ویا پشتی باشد .اگرچه، برای کشتزارهای برزگ با تعداد فراوانی نقاط آلوده به علف هرز، استفاده از سمپاش کوچک سوار بر ATVیا تراکتور با بکارگیری حداقل یک شیر قطع ووصل برای کنترل خروجی سمپاش در حال حرکت ممکن است عملی تر باشد. به منظور بازگشت به مناطق مشکل داری که قبلاتشخیص داده شده اند ودرمان کامل آنها، معمولا گیرنده GPSرا همراه با رایانه و نرم افزار مناسب برای نمایش هم زمان مو قعیت موجود وسیله نقلیه و موقعیت مناطق مشکل دار می‌توان مورد استفاده قرار داد آنگاه با تعقیب تصویر رایانه ای، کشاورز می تواند به مناطق بازدید شده مراجعت نموده و مواد شیمایی مورد نظر را پخش نماید. با نمایش نقشه ای از کلیه مناطق مشکل دار بر روی صفحه رایانه، کشاورزمی تواند به سادگی نزدیک ترین منطقه بعدی را برای درمان انتخا ب نموده وبه روشی موثر و کارآمد در کشتزار پیشروی نماید. (۸)

GIS (سیستم اطلاعات جغرافیایی):

مجموعه ای است که با بهره گیری کامل از امکانات علمی و پیشرفته علوم نقشه برداری و جغرافیایی، امکان تعیین موقعیت مکان و شناسایی عوارض و پدیدهای جغرافیایی و برقراری ارتباط میان آنها را میسر ساخته و بدین ترتیب نقش مهمی در مدیریت و برنامه ریزی پروژه های مرتبط با زمین خواهد داشت.(۱۵)سیستم اطلاعات جغرافیایی GISبستری برای ذخیره،

4.ATV: All train vehicle

نگهداری، مدیریت و تجزیه و تحلیل اطلاعات جغرافیایی می باشد وجهت کـار همزمـان بـا داده هـایی کـه وابـستگی مکـانی (جغرافیایی) و توصیفی دارند،طراحی شده است.سیستم اطلاعات جغرافیاییGISیک سیستم مبنا می باشد که بـه عنـوان یـک مجموعه متشکل از سخت افزار، نرم افزار، اطلاعات جغرافیایی، نیروی انسانی و مدلهای پردازش داده، به منظور تولیـد، ذخیـره سازی، نمایش یا بازیابی پردازش، به همگام سازی و... اطلاعات جغرافیایی مربوط بـه عـوارض و پدیـده هـای مختلـف، مـورد استفاده قرار می گیرد. (۲۱)

اجزای اصلی GIS: یکی از موثر ترین راه های حفاظت، نظـم دهـی، دسترسـی آسـان وکوچـک کـردن حجـم اطلاعـات، بکارگیری نرم افزارهای سیستم اطلاعات جغرافیاییGIS می باشد. سیستم اطلاعات جغرافیای قادر است کلیه داده ها و اطـلا عات مکانی و توصیفی را به طور مثال شبکه های آبیاری را دریک محیط کامپیوتری یکپارچه نماید و به صورت آسان در اختیار کاربران قرار دهد.درمحیط های نرم افزاری GIS امکان ایجاد لایه های مختلف اطلاعاتی شامل تصاویر، اعداد و ارقام و متن نوشتاری فراهم می باشد و می توان بعد از ورود اطلاعات، برحسب نیاز بخشی از اطلاعات مورد نیاز را فرا خواند . ازجمله لایـه های اطلاعاتی که می توان در نرم افزار GISقرار داد این لایه ها می باشند که می توانند شرح تفصیلی وقایع، اقدامات انجام شده، روش حل مشکلات، توصیه ها ی لازم برای راهبری شبکه باشد. کاربر می تواند برحسب نیاز خود اطلاعات یک لایه یـا اطاعات لایه های مختلف را به طور همزمان مورد استفاده ویا نقد وبررسی قرار دهد.(۱۵)

کاربردهای GIS در کشاورزی دقیق: یکی از مسائل مهم تشخیص منـاطق اسـتراتژیک کـشاورزی و مـدیریت و بهـره برداری ازاین زمینها می باشد که درحال حاضر بسیاری از سازمانهای مسئول کشاورزی و بهره بـرداری از زمـین بـا اسـتفاده از GISبه بررسی و تحلیل اطلاعات بهره برداری از زمین به همراه اطلاعات هواشناسی، وضعیت برداشت محصولات مختلـف را برای یک منطقه مشخص می کنند وهمچنین پیوند مدلهای پیش بینی کننده برداشت و قیمت محـصولات در GISوسـیله ی پر قدرتی را در اختیار مدیران مسول برای گرفتن تصمیم و جهت گیری در مقابـل حـوادث آینـده قـرار مـی‌دهـد.(۱۵) کـاربرد تواناییهای تحلیلیGISو پارامترهای متغیری که می توانند تولیدات کشاورزی را تحت تـاثیر قـرار دهنـد،می تواننـد ارزشـیابی گردند.این پارامتر ها شامل تغییر پذیری تولید، پارامترهای فیزیکی تولید، ویژگیهای فیزیکـی و شـیمیایی خـاک و تغییرپـذیری محصول (ارتفاع، تنش آبی، تنش تغذیه ای و...)،فاکتورهای غیرعادی (مانند علفهای هرز، حشرات ؛هجوم بیماریهـا و خـسارات باد واختلاف در فعالیتهای کشاورزی، میزان بذر مصرفی، کود، کاربرد حشره کشها، الگوهای آبیاری) می باشد.(۱۴)داده های مر بوط به مکان های خاص مانند مشخصات خاک، داده های باروری و تغذیه، مشخصه توپوگرافی و زهکشی،داده های مربوط به بازده، داده های حسگرهای سوار شده روی دروگرهاو شاخصهای رشد دریافتی از دوگر،که از منابع مختلف جمع آوری و ذخیـره

شده و براساس داده های فضایی مدیریت می شوند،همه در میان GISقرارگرفته یا از طریق یک منبع خارجی به آن متصل می شوند. قدرت تحلیلی GISدر داده های مربوط به شناسایی نقشه های زمین (مناطق با تولید بیشتریاکمتر،نسبتهای میان تولید و توپوگرافی یا ویژگیهای مانند تمرکز تغذیه ای یا زهکشی) بکار برده می شود.(۱۳)

دلایل استفاده از GIS: امروزه وجود اطلاعات به روز به منظور شناخت عوامل طبیعی و انسانی با هدف بهره گیری از آن در برنامه ریزی توسعه پایدار، امری بدیهی است . به همین دلیل استفاده از اطلاعات در بعد سیستم GISمی تواند در مواردزیر موثر باشد :

۱. پاسخگویی به نیاز کاربران درکلیه زمینه ها .
۲. ساماندهی وافزایش بهره وری از منابع موجود.
۳. بهینه سازی سرمایه گذاریها و برنامه ریزی ها .
۴. ابزار مفید در جهت تصمیم گیری مدیران .
۵. سرعت ودقت در کار .
۶. تعیین قابلیت های توسعه در مناطق و مکانهای مختلف .(۲۱)

RS(سیستم سنجش ازراه دور):

سنجش از دور علم وهنر بدست آوردن اطلاعات درباره یک شی، منطقه یا یک پدیده از طریق تجزیه و تحلیل داده های حاصل از ابزاری است که، تماس فیزیکی با شی، منطقه ویا پدیده تحت بررسی نمی باشد. الگوی مکانی موجود در تصاویر دورسنجی شده به صورت متغیرهای جغرافیایی مانند آب، صخره، خاک، گیاهان و...تعبیر می شود. (۱۹)امروزه استفاده از اطلاعات ماهواره ای به تکنولوژی سنجش از دور به عنوان ابزاری کارآمد در اکثر کشورهای جهان جهت بررسی،شناسایی و مدیریت منابع زمینی در کشاورزی دقیق به صورت گسترده مطرح می باشد.از جمله مواردی که اطلاعات ماهواره ای می تواند به عنوان تامین کننده نیازهای اطلاعاتی پایه و به هنگام، برای استفاده در برنامه ریزهای منابع زمینی مورد توجه قرارمی گیرد شامل تهیه نقشه های کاربری اراضی، پوشش گیاهی منطقه، تشخیص میزان آلودگی آب، برآورد اراضی آبیاری، برآورد سطح زیر کشت محصولات عمده کشاورزی است که با استفاده از تفسیر عکس های هوایی می توان نوع اطلاعات برای مدیریت محصول در مراحل مختلف کاشت، داشت و برداشت را بدست آورد.هنگامی که کشاورزان ویا دامداران، وضعیت و شرایط مزرعه ها یا چراگاههایشان را بدون تماس مستقیم مشاهده

می کنند یک نمومه از "دریافت از راه دور "می باشد .مشاهده رنگ برگها یا روی هم رفته صورت ظاهری گیاه می تواند شرایط وضعیت گیاه را تعیین نماید.(۱۶)

نقش طیف های الکتر مغناطیسی در سنجش از دور: هنگامی که انرژی الکترومغناطیسی ناشی ازخورشید به گیاهان می رسد،سه چیز می تواند اتفاق بیافتد که بسته به طول موج انرژی ومشخصات خاص گیاهان انرژی می تواند : منعکس شود، جذب شود ویا عبور داده شود.انرژی منعکس شده از برگها بر می‌گرددو بلافاصله توسط چشم انسان تشخیص داده می شود. (مانند رنگ سبز گیاهان)یک گیاه سبز به نظر می رسد، به این دلیل که کلروفیل موجود در برگها مقدار زیادی از انرژی در طول موج های قابل رویت(400nmتا حدود 700nm) را جذب می کنند و رنگ سبز منعکس می شود . نور آفتاب ممکن است برگردانده ویا جذب نشود بلکه توسط برگها به زمین منتقل گردد. کنش متقابل بین منعکس شدن، جذب شدن و عبور دادن انرژی توسط سجنش از راه دور تشخیص داده می‌شود. تفاوت در رنگ برگها، بافت ها،شکلها یا حتی چگونگی اتصال برگها به گیاهان ؛تعیین می کند که چه مقدار از انرژی برگرداننده می شود، جذب می شود ویا عبور داده می شود. رابطه بین انرژی منعکس شده، جذب شده و منتقل شده برای تشخیص علائم طیفی گیاهان بکار می رود که این علائم طیفی منحصر به گونه گیاه می باشد.سنجش از راه دور در شناسایی مناطق تحت فشار در مزرعه از طریق تاکید بر علائم طیفی نشان دهنده سلامتی گیاهان، استفاده می شود .علائم طیفی گیاهان تحت فشاردر شکل علائم طیفی تغییر یافته گیاهان سالم ظاهر می‌شوند که با تفسیر مقدار برگردانده شده در طول موج های گوناگون انرژی می‌توان سلامتی محصول را ارزیابی نمود.(۱۶)

اصول تخمین تولید زراعی از طریق RS: اصولاً تخمین تولید زراعی برحسب بررسی سه عامل از طریق تکنیک سنجش از راه دور امکان پذیر می باشد:

۱.تشخیص گونه های گیاهی.

۲.برآورد سطح زیر کشت .

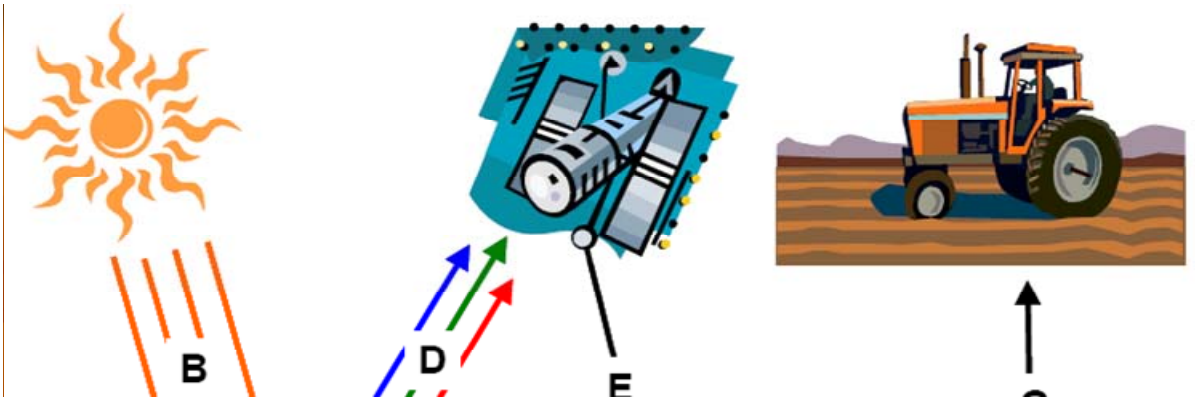
۳.برآورد میزان محصول .

درارتباط با تشخیص گونه باید به بازتاب متفاوت نور منعکس شده از سطح گیاه اشاره نمود. می دانیم که اگر ما به یک مزرعه برنج ویا مزرعه سیب زمینی نگاه کنیم دو رنگ سبزمتفاوت را مشاهده می کنیم که خود معیاری برای تفکیک و تشخیص گیاهان از هم محسوب می شود. از طرفی عملکرد مطلوب به داشتن محصول سالم بستگی دارد. سنجش از راه دور در برآورد میزان بیماری گیاهان بسیار دقیق عمل می کند. با مشاهده معمولی می توان سلامت گیاه را تشخیص

داد اما این تشخیص هنگامی صورت می گیرد که بیماری پیشرفت بسیاری کرده است. درعکس برداری با مادون قرمز کاذب (با استفاده از سنجنده های پیشرفته) می توان این شرایط را خیلی قبل از امکان دیدن آن با چشم غیر مسلح (زمانی که هنوز فرصت مداوا از دست نرفته) تشخیص نماید. با کمک عکس برداری ماهوارهای می توان گسترش بیماری را در مقیاس بزرگ در سراسر مزارع کشور تعیین نمود وشاید به این طریق بتوان بیماری را قبل از آنکه از حیطه کنترل خارج شود متوقف نمود.اطلاعات ماهواره ای درامورکشاورزی با در نظر گرفتن تکرارپذیر بودن اطلاعات و بهره گیری از باندهای مختلف حائز اهمیت می باشدو از طرفی آمار و اطلاعات زمانی کارایی خود را خواهند داشت که به هنگام باشند،لذاآماری که مدتی از زمان آن گذشته باشد نمی تواند در تصمیم گیریهای مربوط به پدیده های دینامیک (در حال تغییر)نقشی ایفا نماید . بنابراین نیاز به آمار به هنگام و دسترسی به آن در اسرع وقت ما را بر آن می دارد که از تکنیک های پیشرفته استفاده نماییم که یکی از آنها استفاده از اطلاعات ماهواره ای است که با تلفیق سایر اطلاعات جانبی و بررسی تقویم زراعی هر منطقه بتوان بهترین نتیجه را از اطلاعات ماهواره ای استخراج نمود.(۵)

کاربرد های RSدر کشاورزی دقیق : چندین سیستم دریافت از راه دور وجود داردکه در کشاورزی کاربرد دارند اما رایج ترین آنها در کشاورزی دقیق، سیستم سنجش از راه دور RSمی باشد که از تصاویر دریافت شده از ماهواره های RSمی تواند در تشخیص کمبود مواد مغذی، بیماری، کمبودیا مازاد آب، هجوم علف های هرز، صدمه حشرات، خسارت طوفان و تگرگ، خسارت باد،آسیب علف کش ها و توده های گیاه ؛مفید می باشند.اطلاعات " سنجش از راه دور "می توانند به عنوان معیاری اساسی در کاربرد میران متغییر کودهاو آفت کش ها استفاده شوند. اطلاعات تصاویر گرفته شده از راه دور به کشاورز این اجازه را می دهد که برای هر قسمت از مزرعه عملکرد موثر را انجام دهد.دامداران از طریق سنجش از راه دور برای تشخیص زمین های چرا عمده و وسیع و یا زمین های که مورد هجوم علف های هرز قرار گرفته اند، استفاده می‌کنند . موسسه هایی که وام در اختیار کشاورزان قرار می دهند با استفاده از داده های دریافت شده از راه دور ارزش زمین های وابسته(همجوار)را بوسیله مقایسه تصاویر آرشیو آنها با محوطه آبی اطراف آنها ارزیابی می کنند. (۱۶)

فرایند دریافت از راه دورRS:



این شکل نشان می دهد که یک ماهواره چگونه بوسیله سنجش از راه دور مراحل کشاورزی را کنترل و نظارت می کند،که شامل:

(A)خورشید،(B)انرژی الکترو مغناطیسی،(C)را به گیاهان می فرستد.یک بخشی از انرژی الکترومغناطیسی توسط برگها برگردانده می شود.(D)حسگرماهواره انرژی منعکس شده را تشخیص می دهد،(E) سپس داده ها به ایستگاه زمینی فرستاده می شود،(F) داده ها آنالیزمی شوند،(G)وبر روی نقشه مزرعه نمایش داده می‌شوند.(۱۶)

مطالعاتی که می توان درزمینه کشاورزی انجام داد:

۱. تشخیص نوع محصول.
۲. نظارت بر مراحل نمو محصول(کاشت تا برداشت).
۳. مطالعه شرایط رشد گیاهان زراعی.
۴. اندازه گیری سطح زیر کشت (جمع سطوح کشت شده، درو شده).
۵. اندازه گیری و پیش بینی عملکرد محصولات کشاورزی .
۶. تشخیص مناطق آفت زده.(۵)

نتیجه گیری :

هدف اساسی این فناوری، تحقق کشاورزی پایدار است که در قالب کاهش استفاده از نهاده هایی چون کودهای شیمیایی ودر نتیجه کاهش آلوگی زیست محیطی به ویژه آلودگی های آبهای زیرزمینی قابل دستیابی است.(۶) از طرفی

غیر یکنواختی پارامترهای مهم خاک و گیاه در داخل یک مزرعه نیز این فناوری را بیش از پیش مـورد توجـه قـرار داده است. سیستم های سنجش از راه دور GPS،GIS،RS به کمک این فناوری آمده اند تا بتوان با حداقل خطـا، مطـابق نیازدرمناسب ترین زمان و مکان، نهاه هارا به درستی اعمال نمود. اما موانـع و مـشکلاتی نیـز پـیش رو مـی باشـد کـه مشکلاتی از قبیل :هزینه های بالا، انتقال فناوری و دانش فنی مورد نیاز به کـشاورزان،یکپارچه سـازی اراضـی، توجیـه اقتصادی و سود آوری، امکانات و تجهیزات ماهواره ای از جمله موانع مو جود می باشد. بـا ترکیبـی مناسـب از سیـستم های سنجش از راه دور و سیستم مکان یابی جهانی و نیز کاربرد حسگرهایی که بتوانند با حداکثر دقت پارامترهای خاک را اندازه گیری نمایند می توان عوامل محدود کننده این فناوری را به حداقل رسانده ودر کشورهای در حـال توسـعه ای چون ایران شاهد تحقق این فناوری بود.(۱۴) از طرفی تجربه کشورهای مختلف جهان نشان می دهد که رسیدن به این فناوری یک فرایند وقت گیر و گام به گام است که با مطالعات و آزمایشهای و انجام پروژه های کاربردی و مفصل قابـل حصول می‌باشد از طرفی بررسی و مطالعه دقیق تغییر پذیری مکانی و زمانی عوامل نیز دز مرحله اول به عنـوان تجربـه کشورهای صاحب این فناوری ضروری به نظر می‌رسد.۰ (۱۰)در نتیجه می توان طی مراحل شناسایی و تشخیص سطح تغییر پذیری مزارع ایران، مدیریت تغییرات و ارزیابی عملی فناوری مذکور را برای محصولات محوری چون گندم و برنج در ایران متصور بود. (۱۴)

پیشنهادها :

- به وجود آمدن سیستم های مختلف علمی شامل دانشمندان کشاورزی در سنجش‌های مختلف آن (مهندسان، سازندگان و اقتصاددانان) به منظور مطالعه دور نمای کلی کشاورزی دقیق.
- تشکیل تعاونی های کشاورزی جهت تهیه تجهیزات، چراکه بسیاری از لوازم مورد این فناوری گران می باشند
- تلاش جهت ادغام اراضی کشاورزی بادخالت مکانیسم های صحیح.
- ترویج وآگاهی دادن به کشاورزان نسبت به مزایای استفاده از کشاورزی دقیق از جمله کاهش میزان مـصرف کـود، آب، حشره کش ها و آفت کش ها .
- تصاویر با وضوح بالاتر و مشاهده ی مزارع می تواند کمک بیشتری به بهبود دقت و درستی اطلاعات بدست آمده داشته باشد.

- جهت تجزیه و تحلیل مسیر تغییرات باید تصاویر ماهواره ای جاری با تصاویر ماهواره ای گذشته را بیشتر مـورد مطالعـه قرار داد.

منابع :

۱. آرونوف،اِستان(۱۳۷۵). سیستم اطلاعات جغرافیایی(GIS).(ترجمه:مدیریت سیستم های اطلاعات جغرافیایی سلزمان نقشه برداری کشور). ناشر: سازمان نقشه برداری کشور.

۲. البوزهر، احمد (۱۳۸۴). مبانی کشاورزی دقیق و زمینه های کاربرد آن در کشاورزی کشور .مجله سنبله، سال۱۸،شماره ۱۴۷.

۳. بی نام (۱۳۸۴). کشاورزی دقیق – تکنولوژی نوین در مدیریت مزرعه .شبکه علمی کشاورزی و منابع طبیعی ایران.

۴. حسین آبادی، محسن (۱۳۸۷). کشاورزی دقیق چیست ؟ مجله کشاورزی، سال ۲۹، شماره ۳۴۳، ص۴۲.

۵. دانایی،محمود(۱۳۷۸).مقدمه ای بر سنجش از راه دور و کاربردهای آن در کشاورزی ومنابع طبیعی.موسسه توسعه روستایی ایران.

۶. صادقی پورمروی،مهدی(۱۳۸۷).کشاورزی دقیق. مجله کشاورزی و صنعت، سال۱۰، شماره ۱۰۵،ص۲۱-۱۸.

۷. نظر زاده، ص.مستوفی، م .میرزایی،ح(۱۳۸۶) .تهیه نقشه عملکرد محصول مزرعه به عنوان مهمترین گام در کشاورزی دقیق. [Available on Line]: http://www.confank.um.ac.ir

۸. مورگان،مارک،اس،دن (۱۳۸۲). راهنمای کشاورزی دقیق . (ترجمه :دکتر محمد لغوی).ناشر سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی .

۹. Milla, k.A& Lorenzo,A.&Brown, C. (2005).GIS,GPS and Remote Sensing Technologies in Extension. Services: Where to Start, What to Know. [Availableon Line]:http://www.joe.org/joe/2005june/a6.shtml.

۱۰. Mishra,A.,Sundaramoorthi.,K.,Chidambara, R .and Balaji, D.(2003). Operationalization of precision farming in India . In proceedings of Map India Congress, India.

۱۱. Shanwad , U.K.,Patil, V.C. and Gowda ,H.H.(2004).Orecisiin farming :dreams and realities for India agriculture, In proceedings of Map India Congress, India .

۱۲. Zhang, N.,Runquist,E., Schrock, M.,Havlin, J.Kluitenburg,G.,&Redulla,C. (1999).Making GIS a versatile analytical tool for research in precision farming. Computers and Electronics in Agriculture, 22,221-231.

۱۳. Zhang, N., Wang , M.,&Wang,n. (2002).Precision agriculture- A worldwide overview.comouters and Electronics in Agriculture, 36, 113-132.

۱۴. www.agri-eng.com

۱۵. www.gis.behfar.blogsky.com

۱۶. www.ag.ndsu.edu./pubs/ageng/gis/ae1262.gif

۱۷. www.Royan.cjb.com

۱۸. www.mohandesiekeshavarzi.blofa.com

۱۹. http://civilica.com/peper.NCEA02-177.html

۲۰. www.ict.moe.org.ir

۲۱. www.ea-agrijahad.ir

۲۲. www.yekom.com/servic-gis-f.htm

The Role of Extension in Developing Precison Agriculture

Mansourhe Sarami

Abstract

Precise agriculture is one of industrial achievements in agricultural sector in the recent decades. Precision agriculture means managing inter-field differences and vagueness possibly in a small managerial farm unit[i]. Principal philosophy of precision agriculture is based on existing differences and measuring crop elements and variations, their processing and assessing and eventually, applying work and inputs precisely, are considered as three basic principles[ii]. It involves in crop production while employing advanced technologies such as Global Positioning System(GPS),Geographic Information System (GIS), and Remote Sensing (RS) in introducing automatic farming operations, applying variable values in consuming poisons ,fertilizers and seeds as well as varying planting depth proportional to special conditions of each part of field. Information collecting and processing in this section is to be divided into different parts like collecting soil testing, data field conditions (morphological features), soil humidity level, crop yield, etc. Each of which should be performed accurately whose outcomes would result in decreasing expenditures, increasing crop yield, and protecting environment. Role of extension in developing precision agriculture is one of questions raised. This paper (research-library) is dealing with considering technology application and role of extension to provide needed information to make use of these technologies in precision agriculture. At the end, some useful recommendations have also been offered on further movement to benefit precision agriculture in the country.

Key words: Extension, Precision Agriculture, GIS, GPS, RS satellites

[i] Global positioning system
[ii] Geographical Information System