

نقش جی پی اس (GPS) در کشاورزی مدرن

هادی رنجبر^{۱،۲*}، وحید ملاصادقی^{۱،۲*} و سمانه الیاسی^{۱،۲*}

۱ کارشناس ارشد رشته اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

۲ عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد اردبیل

* نویسنده مسئول

چکیده

توسعه و پیاده سازی کشاورزی صحیح یا کشاورزی سایت خاص با تلفیق سیستم تعیین موقعیت جهانی (GPS) سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) ممکن شده است. این فن آوری ها اتصال مجموعه ای از داده ها در زمان واقعی را با اطلاعات دقیق موقعیتی قادر ساخته و منجر به دستکاری کارآمد و تجزیه و تحلیل مقادیر زیادی از داده های جغرافیایی می شود. برنامه های کاربردی مبتنی بر GPS در یک کشاورزی صحیح و دقیق برای برنامه ریزی کشاورزی، نقشه برداری زمین، نمونه برداری خاک، هدایت تراکتور، پایش محصول، نرخ متغیر برنامه ها و نقشه برداری کردن محصول مورد استفاده قرار می گیرند. به کشاورزان امکان کار در شرایط دیدبانی (میدان دید) کمتر مانند باران، گرد و غبار، مه و تاریکی را می دهد. در گذشته ارتباط بین تولید و برداشت محصول با توجه به متنوع بودن زمین مشکل بود. این امر توانایی کشاورزان برای توسعه موثرترین روش های درمان خاک/گیاه به منظور بالا بردن محصولات آن ها را محدود کرده بود. امروزه برنامه های جامع و دقیق تری از آفت کش ها، علف کش ها، کودهای شیمیایی و کنترل بهتر از پراکندگی این مواد شیمیایی از طریق کاهش هزینه ها، تولید یک عملکرد بالاتر، و ایجاد یک مزرعه سازگارتر با محیط زیست امکان پذیر است. استفاده از اطلاعات فناوری های نوین مانند GPS می تواند همچون سیستم جامعی تعریف و طراحی شود که عملیات تولید کشاورزی را از طریق بکارگیری اطلاعات محصول، فناوری پیشرفته و مدیریت عملیات بهینه نماید.

واژگان کلیدی: GPS، کشاورزی

مقدمه

سیستم مکان یابی جهانی Global Positioning System یک سیستم مکان یابی با استفاده از ماهواره های مرجع است. اولین ماهواره جی پی اس در سال ۱۹۷۸ در مدار زمین قرار گرفت و در سال های بعد تعداد این ماهواره ها به ۲۴ عدد رسید و امروزه بیشتر هم شده است. به مجموع این ماهواره ها NAVSTAR نیز گفته می شود. این سیستم در ابتدا توسط ایالات متحده آمریکا و به قصد استفاده نظامی ساخته شد و ماهواره های آن در مدار زمین قرار گرفتند ولی در سال ۱۹۸۰ استفاده از آن برای عموم آزاد شد. سیستم های مکان یابی دیگری نیز وجود دارند ولی جی پی اس تنها سیستمی است که امروزه می تواند موقعیت شما را با دقت بالایی بر روی زمین و در هر زمان و مکانی مشخص کند. خدمات این مجموعه در هر شرایط آب و هوایی و در تمام ساعات شبانه روز در دسترس است.

**ماهواره های جی پی اس**

۲۴ عدد ماهواره جی پی اس در مدارهایی با فاصله ۲۴۰۰۰ هزار مایل از سطح دریا گردش می کنند. هر ماهواره دقیقاً طی ۱۲ ساعت یک دور کامل بدور زمین می گردد. سرعت هر یک ۷۰۰۰ مایل بر ساعت است. این ماهواره ها نیروی خود را از خورشید تأمین می کنند. همچنین باتری هایی نیز برای زمانهای خورشید گرفتگی و یا مواقعی که در سایه زمین حرکت می کنند به همراه دارند. راکت های کوچکی نیز ماهواره ها را در مسیر صحیح نگاه می دارد. به این ماهواره ها NAVSTAR نیز گفته می شود. در اینجا به برخی مشخصه های جالب این سیستم اشاره می کنیم:

* اولین ماهواره جی پی اس در سال ۱۹۷۸ یعنی حدود ۳۵ سال پیش در مدار زمین قرار گرفت.

* در سال ۱۹۹۴ شبکه ۲۴ عددی NAVSTAR تکمیل گردید.

* عمر هر ماهواره حدود ۱۰ سال است که پس از آن جایگزین می گردد.

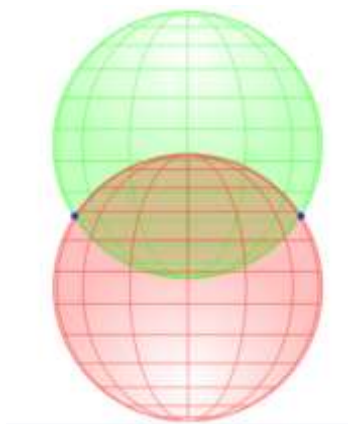
* هر ماهواره حدود ۱۰۰۰ کیلوگرم وزن دارد و طول باتری های خورشیدی آن ۵٫۵ متر است.

* انرژی مصرفی هر ماهواره، کمتر از ۵۰ وات است.

جی پی اس چگونه کار می کند

سامانه GPS متشکل از ۲۴ ماهواره مدارگرد و ۵ ایستگاه زمینی می باشد. این ۲۴ ماهواره در ۶ مدار به ارتفاع تقریباً ۲۰۰۰۰ کیلومتری از سطح زمین هر ۱۲ ساعت یکبار به دور زمین می گردند. ۵ ایستگاه زمینی وظیفه کنترل ماهواره ها و اصلاح ساعت آنها را به عهده دارند. هر یک از ماهواره ها دائماً پیامهایی حاوی اطلاعات زیر به زمین مخابره می کنند :

- زمان ارسال پیام
 - محل دقیق ماهواره روی مدار
 - اطلاعات کلی در مورد شناسه ماهواره، سلامت سیستم و مدار تقریبی ماهواره های دیگر
- دستگاه گیرنده جی.پی.اس از روی این اطلاعات و سرعت دریافت امواج رادیویی (سرعت نور) و مقایسه آن با زمان دریافت پیام فاصله خود را از ماهواره ارسال کننده محاسبه می کند. در صورتیکه دستگاه گیرنده پیامهایی از چهار ماهواره مختلف دریافت نماید قادر خواهد بود با استفاده از فرمولهای هندسی محل نسبتاً دقیق خود را بر روی زمین محاسبه کند. می توان برای یافتن موقعیت، کره هایی به مرکز آن ماهواره ها و به شعاع فاصله آن ماهواره ها از دستگاه گیرنده رسم نمود. آنگاه محل قرار گرفتن دستگاه گیرنده در محل تلاقی سطح مقطع این چهار ماهواره خواهد بود. (برای درک بهتر به شکل زیر توجه کنید)



امروزه از سیستم GPS و سیستم اطلاعات جغرافیایی GIS برای وسعت دادن و آماده کردن یک کشاورزی صحیح استفاده می شود که از این طریق می توان در مواردی همچون برنامه ریزی کشاورزی، نقشه برداری از زمین، نمونه برداری از خاک، هدایت کردن تراکتورها، پایش محصولات، نرخ متغیر برنامه ها و نقشه برداری کردن محصول نام برد. همچنین GPS به کشاورزان در مواردی خاص از قبیل باران، گرد و غبار و مه و تاریکی این کمک را می کند که دید بهتری در این شرایط داشته باشند. این شیوه کشاورزی صحیح، موقعیتی را برای کشاورزان مخصوصاً از نظر درآمد مالی بیشتر، فراهم آورده است. بعضی از کشاورزان فکر می کنند که این سیستم تلفیقی، برای مزارع بزرگ و سرمایه گذاری های بزرگ به کار می رود در صورتیکه این سیستم حتی در مزارع کوچک و از طرفی با روشهای ارزانتر قابل استفاده می باشد. کشاورزانی که از این سیستم استفاده می کنند حتی به غیر از دریافت اطلاعاتی چون بهبود زمین و استفاده از آب، می توانند از این سیستم برای ترکیب کودهای شیمیایی، اصلاح کننده های خاک و تعیین موارد اقتصادی کشاورزان از قبیل هجوم علف های هرز و آفت ها و همینطور حفاظت از منابع طبیعی برای آیندگان نیز استفاده کنند و منافع زیادی در این زمینه ها به دست آورند. مشاورانی هستند که در زمینه جمع آوری اطلاعات از طریق GPS برای پیدا کردن مکان های دقیق آفت و حشرات و هجوم علف های هرز به کشاورزان کمک می کنند. حتی در این زمینه می توان برای سم پاشی محیط کشاورزی کمک گرفت و برای مکانهایی که نیاز به سم پاشی می باشد استفاده کرد و کمک به هزینه های اضافی در صنعت کشاورزی کرد. این سیستم به بهینه استفاده از کودهای شیمیایی کمک موثری کرده است زیرا کودهای شیمیایی ضرر فراوانی بر محیط زیست ایجاد می کند و با استفاده از GPS می توان از مقدار مناسبی که زمین کشاورزی به کود نیاز دارد استفاده کرد. وجود جی پی اس در صنعت کشاورزی باعث پیشرفت زمین های کشاورزی می شود در واقع با دستگاههای جی پی اس می توان ماشین آلات کشاورزی را ردیابی کرد و حتی می توان از امکان پایش بینی آب و هوا برای جلوگیری از بذرپاشی و سم

پاشی در شرایط بد آب و هوا استفاده کرد در این مقاله شما با کاربرد جی پی اس در کشاورزی آشنا می شوید و متوجه می شوید که این فناوری چه کمکی به صنعت کشاورزی می کند و چگونه باعث بهره وری بیشتر زمین های کشاورزی می شود. آنچه که در ذهن ما از فناوری جی پی اس تداعی شده است تنها مربوط به نقشه کشی با جی پی اس گرمین و ردیابی آنلاین خودرو می باشد اما شما باید بدانید که این فناوری تنها به این استفاده ها ختم نمی شود بلکه امروزه با استفاده از فناوری جی پی اس می توان زمین های کشاورزی را بارور تر کرد به این صورت که از روش های سنتی در کشت و برداشت زمین های کشاورزی دست کشید و به صورت پیشرفته از فناوری جی پی اس استفاده کرد.

مزایای عمومی سیستم GPS

۱. دقت بسیار زیاد در موقعیت یابی
۲. داشتن پوشش جهانی
۳. دارا بودن زمان بندی دقیق
۴. نداشتن هیچگونه هزینه برای استفاده کنندگان
۵. تعیین سرعت در سه محور مختصات (طول، عرض، ارتفاع)
۶. قابلیت دسترسی همیشگی
۷. قابلیت کاربردی در هر شرایط آب و هوایی
۸. عدم محدودیت در بکارگیری همگانی
۹. دقت نسبی IPPM برای طولهای کوتاه از ۱ تا ۱۰۰ کیلومتر
۱۰. تعیین سرعت در سه محور زمان، تعیین فاصله سمت و مختصات نقطه مبدا/مقصد
۱۱. توانایی دید همزمان با یک گیرنده



کاربرد جی پی اس در کشاورزی

ردیابی کردن آنلاین

شما با استفاده از ردیاب خودرو می توانید تمامی ماشین آلات کشاورزی چون تراکتور، کمپاین، بذرپاش و را ردیابی کنید و نصب این دستگاه باعث می شود که شما از موقعیت دقیق ماشین مطلع شوید و همین امر باعث جلوگیری از سرقت ماشین ها می شود زیرا تمامی ماشین های کشاورزی دارای قیمت های بالایی می باشد به طوری که برخی از آنها چون کمپاین را یک کشاورز نمی تواند بخرد و بعضی اوقات می بینیم که حتی کشاورز ماشین آلات کشاورزی را از شرکت های اجاره دهنده خودرو اجاره می کند پس حفظ مراقبت از ماشین ها مهم است. و در عین حال چنانچه ماشین به سرقت رود جای نگرانی نیست زیرا شما ریز

حرکات ماشین را دارید و با مجهز کردن ماشین به ردیاب خودرو می توانید مدارک را به ماموران پلیس تحویل دهید و ماشین را پس بگیرید.

پیش بینی آب و هوا

مسئله برای تمام شرکت های خدماتی پیش بینی آب و هوا مهم است چون باید بررسی شود که آیا در این شرایط آب و هوا می توان خدمت رسانی را انجام داد. حال شما می توانید از همین ویژگی در ردیاب خودرو برای کشاورزی استفاده کنید. زیرا اگر شما در شرایط جوی خوب آب و هوایی بذر بپاشید مسلماً محصول بهتری را برداشت خواهید کرد پس مطلع بودن از وضعیت آب و هوایی برای کشاورزان مهم است که این ویژگی از کاربرد جی پی اس در کشاورزی می باشد.

نقشه برداری از زمین کشاورزی

یکی دیگر از فواید استفاده از ردیاب جی پی اس در زمینه نقشه کشی زمین می باشد که نقشه برداری از زمین باعث می شود از میزان مسافت زمین مطلع بود و به صورت دقیق طول و عرض زمین کشاورزی خود را بدانید و حتی با استفاده از نقشه کشی که توسط جی پی اس گارمین صورت می گیرد می توانید محل آفت کش ها را به سم پاش ها اطلاع دهید. تا بتوانید با استفاده از هواپیماهای بذر پاش و بدون نیاز به نیروی کار زمین کشاورزی مورد نظر سم پاشی شود. شما برای استفاده از ردیاب جی پی اس و ردیابی ماشین آلات کشاورزی خود می توانید از ردیاب خودرو مدل TS 700 و ردیاب آهنربایی شرکت پیام جی پی اس استفاده کنید تا از میزان سوخت مصرفی ماشین، ریز حرکات و توقف ها و همچنین موقعیت جغرافیایی ماشین مطلع شوید.

نمونه‌ای از کاربرد GPS در کشاورزی (زراعت):

۱. موقعیت نمونه‌های خاک و نتایج آزمایشگاهی می‌تواند با نقشه‌های خاک یا اطلاعات عملکرد قبلی مقایسه شود.
۲. میزان مصرف کودها و آفت‌کش‌ها بر اساس اطلاعات بدست آمده از نمونه‌های آنالیز خاک در هر نقطه‌ای از زمین می‌تواند بصورت جداگانه تجویز شده تا از مصرف زیاد کود و آفت‌کش‌ها اجتناب گردد. با اتصال GPS به پهباد (Drone) می‌توان این عملیات سم پاشی یا محلول پاشی را بطور کاملاً اتوماتیک و خودکار و بصورت نقطه‌ای با حداقل مصرف آب و سم انجام داد.
۳. تنظیمات شخم می‌تواند بر حسب یافته‌هایی از شرایط مختلف در عرض مزرعه ایجاد شوند.
۴. با توجه به پراکنش علف‌های هرز (تراکم و گونه) در سطح مزرعه، مدیریت علف‌های هرز و انتخاب نوع علف‌کش بصورت دقیق بوده و به جای سم‌پاشی کل زمین، صرفاً عملیات لکه برداری انجام می‌شود.
۵. کشاورز می‌تواند با استفاده از اطلاعات بدست آمده، شناسنامه زمین خود را تهیه کرده تا در آینده با توجه به نمودار و شناسنامه زمین خود و اطلاعات عملکرد محصول، بهترین مدیریت را برای بیشترین عملکرد ایجاد کند.
۶. برداشت دقیق‌تر محصول با حداقل تلفات با اتصال GPS به ماشین برداشت
۷. مدیریت ماشین آلات کشاورزی با استفاده از حسگرهای متصل به GPS بدون دخالت نیروی انسانی با استفاده از برنامه از پیش تعیین شده.



داخل کابین یک ماشین کاشت مجهز به سیستم GPS



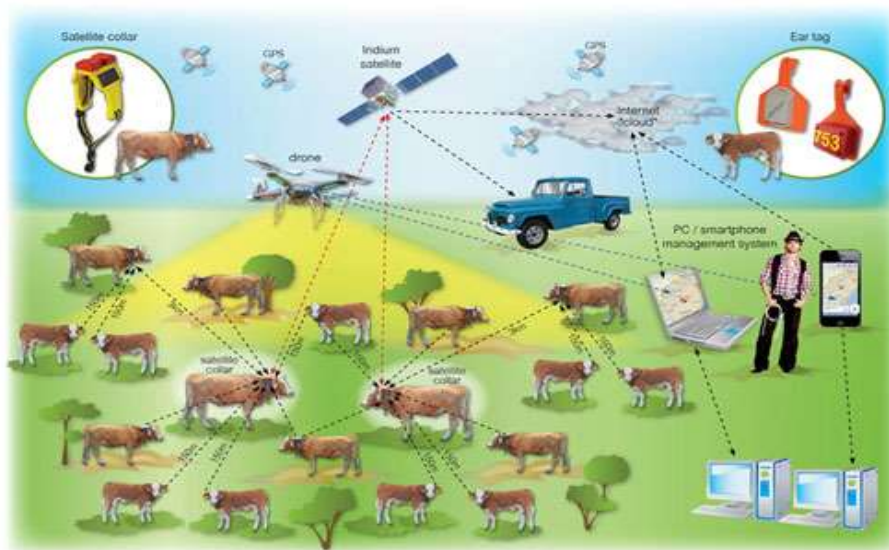
ارتباط پهباد با ماهواره های GPS جهت سم/کود پاشی نقطه ای



نمای شماتیک نحوه اسکن زمین توسط پهباد با کمک GPS

نمونه‌ای از کاربرد GPS در دامداری:

۱. تعیین موقعیت دقیق هر دام بویژه در دام‌های چرا آزاد در منطقه یا مراتع.
۲. جلوگیری از گم شدن یا سرقت دام و یافتن دام بصورت نقطه‌ای.
۳. ردیابی حیوانات وحشی و در خطر انقراض.
۴. رفتار شناسی چرا و مدیریت استفاده از مراتع در دامپروری مدرن.



نمای شماتیک ارتباط دام‌ها با GPS و تبادل اطلاعات با کاربر

منابع مورد استفاده

ایمانی چگنی، س. ۱۳۹۶. کاربرد gps در ماشینهای کشاورزی.

<http://afra-tech.ir/News.aspx?id=37>

<http://arashaedi.com/new-agricultural-technologies-2/>

<http://www.farjadsystem.com/gps/>

<http://www.space.com/19794-navstar.html>

https://en.wikipedia.org/wiki/Global_Positioning_System

The role of GPS in modern agriculture

Hadi Ranjbar¹, Vahid Mollasadeghi^{1*} and Samaneh Elyasi¹

¹Young Researchers and Elite Club, Ardabil Branch, Islamic Azad University, Ardabil, Iran

*Corresponding author: Vahidmollasadeghi@gmail.com

Abstract

Development and implementation of accurate agriculture or a specific site agriculture have become possible by combination with global positioning system (GPS) of geographical information systems (GIS). These technologies enable the data connection in real time with exact positioning information and manipulate and analyze the great amount of geographical data efficiently. The applied programs based on GPS in an accurate and precise agriculture are used for agricultural programming, land surveying, soil sampling, tractor guidance, product monitoring, program variable rates, and product mapping. Production and harvesting relationship was difficult for land varieties in the past. This matter limited farmers to develop the most effective soil/plant treatment methods to increase their products, today, more comprehensive and precise programs have been possible for pesticides, herbicides, chemical fertilizers and better control of the dispersal of these chemicals by reducing costs, producing a higher yield, and creating a more environmentally friendly farm. The comprehensive systems can be defined and designed using modern technologies such as GPS which optimize agricultural production operations through using product information, product, developed technology, and operations management.

Keywords: GPS, agriculture