

# سنجش از دور و کاربرد آن در کشاورزی

با افزایش جمعیت در جهان، نیاز انسان به مواد غذایی به طور محسوس افزایش می یابد و انسان به طور مداوم برای شناخت سریع منابع زمینی تلاش می کند که تأمین کننده اصلی مواد غذایی به حساب می آید. سنجش از دور عبارتست از علم و هنر کسب اطلاعات از پدیده ها یا اجسام بدون تماس با آنها.

## مقدمه

در طول چند دهه اخیر، ورود فن آوری ماهواره به عرصه علوم زمین، تحوّل بزرگی در زمینه حل مجهولات علمی بشر که (در گذشته بسیار پیچیده و غیرممکن بود) به وجود آمده است. علوم نقشه برداری در پی تعیین شکل و ابعاد زمین و تعیین موقعیت نقاط واقع بر روی آن نیز از این مشکل برکنار بوده است. با توجه به پیشرفت های تکنولوژی، GPS (سیستم موقعیت جهانی)، سنجش از دور و استفاده از این ابزار مهم در دنیا برای آگاهی از روشهای مختلف تعیین موقعیت از ضروریات بود. دقت بالای این سیستم و جهانی بودن آن، دلیلی بر استفاده این سیستم در کلیه عملیات نقشه برداری، و عکاسی و... می باشد.

وزارت پست و تلگراف و تلفن واگذار شد و هم‌اکنون در سعادت‌آباد تهران مشغول به فعالیت است.

### کاربردهای سنجش از دور در کشاورزی

امروزه کشاورزان از توانایی‌هایی شامل اطلاعات گرفته شده از ماهواره، انتقال اطلاعات موقعیتی و یاتامین اطلاعات از منابع مختلف استفاده می‌کنند. بعضی از این منابع، شامل حسگرهای (سن‌سور) موجود بر روی تراکتور کمباین و دیگر ابزار می‌باشد. با دریافت اطلاعات از حسگرهای (سن‌سور) موجود بر روی هواپیماها می‌توان از آن‌ها به منظور مراقبت از محصولات و همچنین دریافت و تجزیه اطلاعات ماهواره‌ای استفاده نمود. در این مبحث، اهمیت GPS (سیستم موقعیت جهانی) نباید نادیده گرفته شود. GPS امکان استفاده از یک سری ماهواره‌های نظامی را که می‌تواند یک پدیده یا جایی که ابزار کشاورزی داخل آن است را با یک مقیاس از مکان واقعی آن در داخل مزرعه تشخیص دهد. این تشخیص دارای فوایدی است که می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- 1) موقعیت نمونه‌های خاک و نتایج آزمایشگاهی می‌تواند با نقشه‌های خاک یا اطلاعات عملکرد قبلی مقایسه گردد.
- 2) کودها و آفت‌کشهای موردنیاز برای تکمیل خصوصیات خاک در نظر گرفته می‌شود.
- 3) تنظیم عمق و نوع شخم می‌تواند بر حسب یافته‌هایی از شرایط مختلف در سطح مزرعه انجام شود.
- 4) کشاورز می‌تواند اطلاعات مربوط به عملکرد را به هنگام بازرسی از مزرعه، نظارت و ثبت نماید.
- 5) تعیین مراحل مختلف رشد گیاه شامل مراحل گیاهچه‌ای، پنجه‌دهی، ساقه‌دهی، گلدهی، دانه‌دهی، رسیدگی فیزیولوژیک و زمان برداشت امکان‌پذیر است.
- 6) بررسی پوشش گیاهی و تراکم آن در مواقع و میزان مراتع قابل استفاده برای دامها.
- 7) تعیین پیشروی کویرها و از بین رفتن اراضی کشاورزی.
- 8) تعیین نوع آب و هوای مناطق مختلف.

### روش وصول اطلاعات ماهواره گیرنده و مصرف کننده

ماهواره، ابتدا اطلاعات و داده‌ها را به پنج ایستگاه کنترل که در مناطق کلرادو سیرنیک، کوآجالین، دیه‌گوآرسیا، آتشن و هاوایی قرار دارند، ارسال می‌کند. در واقع، این سیگنال‌ها ماهواره راداری می‌کنند. پس این ایستگاهها اطلاعات خود را به ایستگاه کنترل ماهواره ارسال می‌کنند که این ایستگاه در شهر کلرادو قرار دارد و وظایف آن عبارت‌اند از: پرورش داده‌ها، ردگیری ماهواره‌ها و آماده کردن اطلاعات برای ارسال به ماهواره و نظارت بر کنترل روزانه ماهواره‌ها. پس این داده‌ها به سرآنتن زمینی دیگر ارسال می‌شود که توسط این آنتن، اطلاعات کنترل شده به ماهواره ارسال می‌شود و ماهواره بارگیری اطلاعاتی می‌شود.

به‌طور کلی، تعیین موقعیت بر مبنای فضا از دهه ۶۰ میلادی توسط ناسا با سیستم دایر آغاز شد. اما به‌دلیل وقت‌گیر بودن و دقت پایین در سال ۱۹۷۴، وزارت دفاع آمریکا (DOD) برای مقاصد احتیاجات نظامی خود به یک سیستم دقیق جامع و جهانی تعیین موقعیت اعلام نیاز کرد. از این به بعد سیستم تعیین موقعیت GPS به وجود آمد و در سال ۱۹۸۳ با پرتاب اولین ماهواره GPS (سیستم موقعیت جهانی)، گامی موثر در تاریخ نقشه‌برداری برداشته شد.

### تاریخچه سنجش از دور در ایران

در ایران، فعالیت سنجش از دور از سال ۱۳۵۴ به صورت طرح ماهواره «در سازمان برنامه و بودجه شروع و با مشارکت آمریکایی‌ها، یکی از اولین ایستگاههای گیرنده زمینی در مردآباد کرج افتتاح شد. این ایستگاه، چند ماه قبل از انقلاب اسلامی شروع به کار کرد که با خروج متخصصان بیگانه عملاً از کار افتاد.

این ایستگاه، پس از سالها از سازمان برنامه و بودجه جدا شده و به سازمان صدا و سیما پیوست؛ ولی باتصویب مجلس شورای اسلامی به

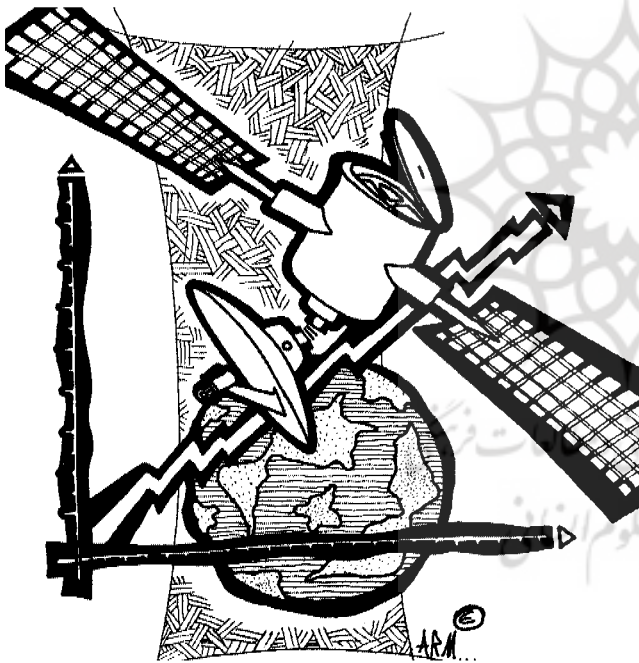
در ایران، فعالیت سنجش از دور از سال ۱۳۵۴ به صورت طرح ماهواره «در سازمان برنامه و بودجه شروع و با مشارکت آمریکایی‌ها، یکی از اولین ایستگاههای گیرنده زمینی در مردآباد کرج افتتاح شد.



کاربرد مواد شیمیایی و کودها با نسبت صحیح برای زارعان از اهمیت اقتصادی و محیطی زیادی برخوردار است. تنظیم شرایط محیطی برای کاربرد غلف کشتها در فاصله ۱۰۰ فوتی (۳۰ متری) از جریان آب موردنیاز می‌باشد که با استفاده از GPS در طول یک نقشه دیجیتالی زهکشی، کشاورز می‌تواند از این آفت کشتها با یک روش سالمتر استفاده کند. در واقع، ابزار می‌تواند به گونه‌ای برنامه‌ریزی شوند تا موقعی که به یک محدوده نقشه زهکشی رسیدند به طور اتوماتیک خاموش شوند که این مقدار با توجه به شرایط خاک به طور متنوع از یک سطح تا سطح دیگر در مزرعه تعیین می‌شود. این عمل سبب کاهش هزینه و کاربرد بهتر مواد می‌شود.

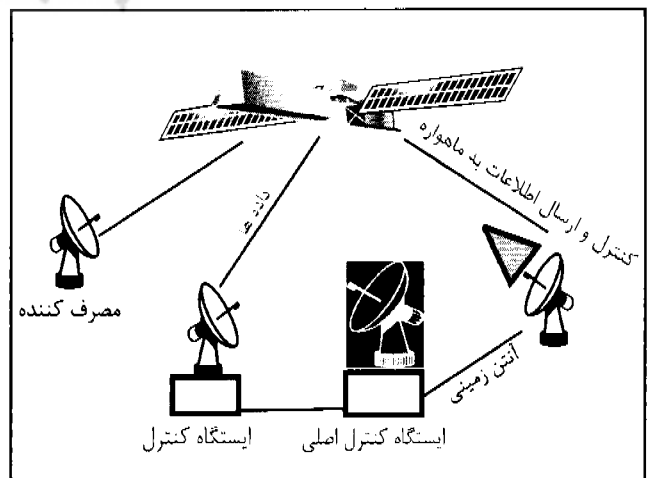
### فن آوری سنجش از دور در تخمین میزان نیتروژن و PH خاک

نباید تصور کرد که سنجش از دور، همان گرفتن اطلاعات از ماهواره‌هاست؛ بلکه تراکتور و دیگر ادوات کشاورزی در کاربرد حسگرهای هدفدار کشاورزی، نقش بزرگی داشته و خواهند داشت. محققان دانشگاه پردویک سیستم ماشینی برای اندازه‌گیری سریع نیتروژن و PH خاک با استفاده از ترانزیستورهای مؤثر بر میدان ویژه



### نقش GPS در تنظیم میزان بذریاشی و مواد شیمیایی

برای افزایش عملکرد محصولات، میزان بذریاشی یا تراکم می‌بایست با شرایط خاک نظیر موادآلی و رطوبتی موجود در خاک متناسب باشد. معمولاً کشاورزان در خاک شنی نسبت به خاک لومی سیلنتی به دلیل تأثیر خصوصیات خاک، بذری کمتری می‌کارند. تراکم پایین گیاهان معمولاً باعث تولید خوشه‌های بزرگتری می‌شود که در نهایت تعداد بذرها برداشت شده به ازای هر بوته، دستیابی به حداکثر عملکرد را تعیین خواهد کرد. با توجه به تنوع خاک در داخل مزرعه، کشاورز می‌تواند در حین بازرسی از مزرعه، میزان بذریاشی را متناسب با شرایط خاک تنظیم نماید. این عمل توسط یک نقشه رایانه خاک از مزرعه که بر روی یک رایانه نصب شده به همراه یک سیستم GPS انجام می‌گیرد.



بونی را اختراع کرده‌اند. این سیستم شامل یک نمونه بردار غلطکی، ثبات رایانه‌ای و ایستگاه تجزیه خودکار است که تحت کنترل رایانه کار می‌کند. این سیستم بر روی یک وسیله سوار شده و به یک دریافت کننده GPS متصل می‌باشد. این دریافت کننده به منظور ترسیم موقعیت‌های مزرعه در هر اندازه‌گیری سوار شده است.

### ارزیابی استعداد اراضی

یکی از کاربردهای تصاویر هوایی و ماهواره‌ای، ارزیابی استعداد اراضی می‌باشد. در بسیاری از برنامه‌های توسعه اراضی کشاورزی که نواحی مختلفی را پوشش می‌دهند، ابتدا باید شواهد لازم برای

## تخمین میزان محصولات قبل از برداشت

با استفاده از سیستم سنجش از دور می توان روشهای تخمینی مناسبی برای پشتیبانی مدیریت منابع کشاورزی ارائه نمود. توانایی پیش بینی دقیق برداشت محصول می تواند تولید کشاورزی منطقه را افزایش داده و همچنین داده های محیطی مفیدی برای استفاده از منابع آبی، کودهای شیمیایی و حیوانی فراهم نماید. تعیین مشخصات دقیق محصول به یک کار محرایی دقیق و زمانبر و داده های ماهواره ای نیاز دارد. مدل سازی برداشت محصول بر اساس داده های هواشناسی کشاورزی نیز کاملاً به تاریخچه برداشت و اطلاعات هواشناسی بستگی دارد. در این شرایط باید تلاشهای متعددی به طور موازی انجام شوند. اقتصاددانان می توانند مجموعه ای از داده ها را فراهم کنند که قیمت فروش محصولات را مشخص می سازند. دانشمندان علوم کشاورزی نیز پارامترهای دیگری نظیر تاریخ کاشت و برداشت و عملیات آبیاری را ثبت می نمایند. متخصصان سنجش از دور، مدل های رقومی رشد محصول را بر اساس مشاهدات ماهواره ای ثبت می کنند تا بتوانند نوع محصولات را شناسایی کرده و برداشت را در آخر فصل پیش بینی کنند. یک سیستم اطلاعات جغرافیایی وسیله مناسبی برای اینگونه تجربه های تحلیلی می باشد.

## منابع

- 1) زبیری، محمود و علیرضا مجد (۱۳۷۸). آشنایی با فن سنجش از دور و کاربرد در منابع طبیعی، انتشارات دانشگاه تهران.
- 2) جانز، رضا. (۱۳۷۴). اصول سنجش از دور تهران موسسه انتشارات امید.
- 3) ربیعی، علیرزاده. (۱۳۷۲). سنجش از دور، تهران انتشارات سمت.
- 4) صالح آبادی، عباسعلی. (۱۳۷۶). مجموعه مقالاتی درباره GPS و کاربرد آن، تهران سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح.
- 5) دالکی، احمد و مرتضی قادری (۱۳۶۳). چشمی در آسمان (آشنایی با سنجش از دور) تهران مرکز نشر دانشگاهی.
- 6) طاهرکیا، حسن (۱۳۷۵). اصول و کاربرد سنجش از دور؛ انتشارات جهاد دانشگاهی دانشگاه تهران.
- 7) میرشجاعی، محبی (۱۳۶۳). کاربرد اطلاعات ماهواره ای در بررسی مقدماتی حوزه آبخیز کویر نمک؛ نشریه شماره RS/SAP/0045 مرکز سنجش از دور ایران.
- 8) جاسپرینگ، (۱۳۷۹). جغرافیای کشاورزی، ترجمه سیاوش دهقانان، عوض کوچکی و علی کلاهی اهری. مشهد دانشگاه فردوسی مشهد.
- 9) جفری استار (۱۳۷۵). مقدمه ای بر سیستم های اطلاعات جغرافیایی (GIS) ترجمه سیدحسین ثنایی نژاد مشهد انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

10- Carl & Jonice Mattson. (2000). Using GPS/??FARM Application. [online] available.

[www.mandakzerotill.org/book/8/foot.html-29k](http://www.mandakzerotill.org/book/8/foot.html-29k).

11- Chris J. Johannsen. (2000). TRACTORS, PLANES AND SATELLITES. [ONLINE]available.

[www.ars.usda.org/is/pr/010502.htm .2k](http://www.ars.usda.org/is/pr/010502.htm .2k).

برنامه ریزی فراهم شود. نقشه طبقه بندی استعداد اراضی، یکی از مدارک اصلی برای رسیدن به این هدف می باشد. این نقشه ویژه برای برنامه ریزی کشاورزی مناسب است؛ زیرا اطلاعات شفافی را در رابطه با استعداد خاک نواحی مختلف ارائه می دهد. این مدرک را می توان با کمک ارزیابی استعداد اراضی تهیه کرد.

طبقه بندی استعداد اراضی عبارتست از ارزیابی علمی خصوصیات فیزیکی زمین، کیفیت ذاتی خاک و عملیات مدیریت مزرعه. نقشه های استعداد اراضی که بر اساس واحدهای ناحیه ای تهیه شده، اراضی کشاورزی متعدد کم بارور را که با استفاده از روشهای مختلف مدیریت اداره شده اند، مشخص می کنند و به همین ترتیب از روی آن می توان بهره برداری منطقی از زمین و الگوهای کاشت را روشن نمود که بر اساس تغییرات تکراری در مزرعه و یا سازگاری گیاه حاصل می شود. به علت کمبود مواد غذایی، تهیه فهرستی از منابع خاکی جهان به منظور مشخص کردن اراضی کشت نشده و اراضی زراعی که امکان تولید بیشتر دارند از ضرورتها به شمار می آید (ریکو ایر و همکاران، ۱۹۷۰) از آنجایی که برخی از اراضی از بقیه حاصلخیزتر بوده و افزایش جمعیت با در دسترس بودن اراضی زراعی نسبت معکوس دارد ضروری است که ارزیابی استعداد اراضی انجام گیرد.



یکی از قابلیت های GPS این است که می تواند ابزاری را که کشاورز مشغول بازرسی از مزرعه می باشد، تنظیم نماید و موجب عملکرد بالا، تولید سالمتر و با هزینه کمتر شود. به همین منظور، شرکت های سازنده ادوات کشاورزی در صد تولید ادوات شخم همراه با GPS و سیستم کنترل انتخابی می باشند. البته این عمل برای شرکت های تولید ادوات هزینه های زیادی در بر دارد. بنابراین، آنها این تغییرات را با توجه به تقاضاهای موجود در بازار انجام می دهند.

