

دقیق کشاورزی کنیم



و پخش آفت‌ها بیماری‌ها و علف‌های هرز در سطح مزرعه همچنین تصمیم‌گیری در مورد موعد فعالیت‌های مدیریتی و همچنین پیش‌بینی مقدار عملکرد مورد ارزیابی قرار خواهند گرفت.



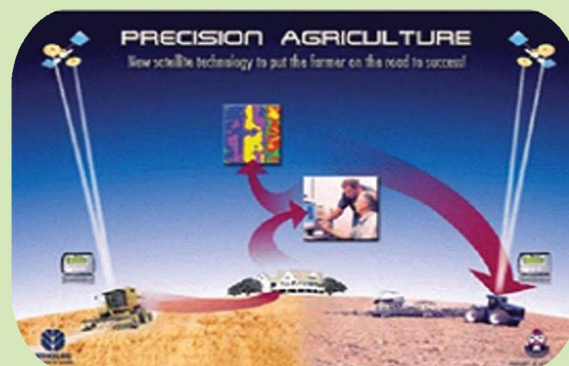
فناوری‌ها و تکنولوژی‌های نو و کارآمدی در کشاورزی دقیق نقش دارند. GPS یا سیستم مکان‌یابی جهانی (Global Positioning System) قلب کشاورزی دقیق است. با استفاده از GPS می‌توان موقعیت مکانی اطلاعات دریافت شده را مشخص کرد.



از آنجایی که کشاورزی دقیق نیاز به سطح بالایی از پردازش اطلاعات دارد، نرم‌افزارهایی نیاز است تا بتوانند با استفاده از مقادیر

کشاورزی دقیق (Precision Farming یا Pre-cision Agriculture) یک مفهوم جدید در کشاورزی امروزی است و بر مبنای وجود ناهمگونی در سطح مزرعه استوار است.

متخصصین علوم زراعی در پژوهش‌های اخیر به دنبال شیوه‌های نوینی در مدیریت مزرعه بوده‌اند که علاوه بر بهینه‌سازی مصرف نهاده‌ها، عملکرد را نیز افزایش داده و در نهایت بازده اقتصادی تولید را بالا ببرند؛ در جهت چنین هدفی بود که از اوایل دهه اخیر موضوع کشاورزی دقیق مطرح شده است.



بدیهی است در سطح یک مزرعه هر چند کوچک با متغیرهای مختلفی مواجه هستیم. تفاوت ویژگی‌های خاک قسمت‌های مختلف مزرعه از یک‌سو و نیازهای متفاوت گیاهان بخش‌های مختلف مزرعه از سوی دیگر و نیز سایر عوامل متغیر در سطح مزرعه نیازمند اعمال مدیریت متغیر و مناسب با هر قسمت از مزرعه هست که نیاز به چنین مدیریت متغیری فلسفه اصلی پیدایش سیستم کشاورزی دقیق بوده است.

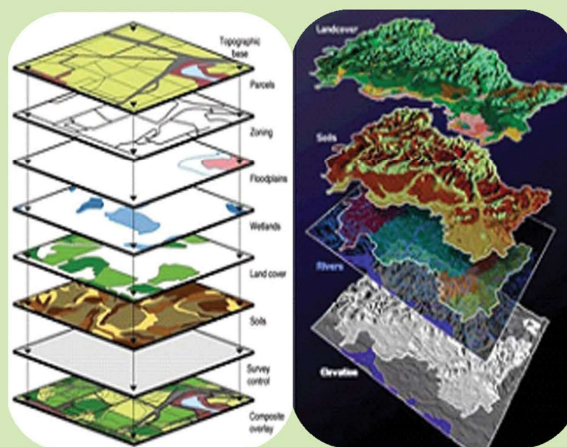
یکی از دلایل رشد کشاورزی دقیق در میان دانشمندان و کشاورزان، پیشرفت فناوری در زمینه‌های مختلف از جمله سیستم تعیین مختصات جغرافیایی یا جی‌پی‌اس، حسگرها، عکس‌های هوایی یا ماهواره‌ای (سنجش‌ازدور) و تسهیلات مدیریت اطلاعات جغرافیایی است. بر این اساس اطلاعات جمع‌آوری‌شده توسط فناوری‌های ذکرشده برای انجام محاسبات دقیق در مورد سطح ناهمگونی در مزرعه از جهت‌های مختلف از جمله مقدار مواد مغذی خاک، گسترش و



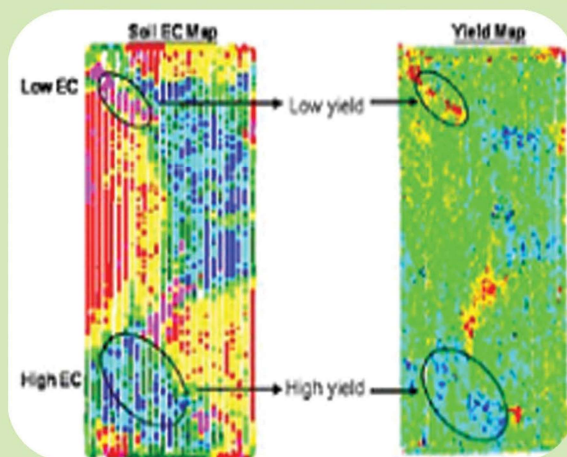
یکی از موارد مهم در این فناوری، نقشه‌های الکترونیکی (Electronic maps) هستند که توسط سیستم سنجش از راه دور (ماهواره‌ها و رادارها) از مزارع مختلف تهیه می‌شوند. از طریق عکس‌برداری فضایی از سطح مزرعه می‌توان اطلاعات مفیدی در خصوص رطوبت موجود در گیاه و خاک، سطح پوشش گیاهی و... به دست آورد. این نقشه‌ها که مقدار اختلافات را در نقاط مختلف مزرعه نشان می‌دهند، ذخیره‌شده تا در قسمت VRT از آن‌ها استفاده شود. علاوه بر نقشه‌های الکترونیکی، حسگرها نیز برای نشان دادن اختلافات درون مزرعه‌ای در نقاط مختلف آن، کاربرد بسزایی دارند. حسگرها، ریزپردازنده‌ها و سامانه‌های ماهواره‌ای، توانسته‌اند بسیاری از فعالان کشاورزی دنیا را به اطلاعات و داده‌های باارزشی تبدیل نمایند.

فناوری‌های میزان متغیر (Variable Rate Technology) که در کشاورزی دقیق کاربرد فراوانی پیدا کرده است، در حقیقت به تجهیزاتی اطلاق می‌شود که می‌توانند به‌طور خودکار میزان استعمال مواد را با توجه به موقعیت مکانی تغییر دهند؛ به عبارت دیگر این تجهیزات که به‌صورت کامپیوتری کنترل می‌شوند، به‌طور مداوم مقدار استفاده را تعدیل می‌نمایند. در حال حاضر این سامانه‌ها در کودپاشی‌ها، کارنده‌ها و سامانه‌های آبیاری توسعه قابل توجهی داشته‌اند. داده‌های حاصل از نمونه‌برداری دستورالعمل‌هایی را برای کودها (کودهای مایع و دانه‌ای)، آفت‌کش‌ها، علف‌کش‌ها، بذور و حتی آب آبیاری فراهم می‌نمایند تا برای هر ناحیه به‌طور مجزا بکار رود. دستگاه‌های سم‌پاشی، کودپاشی و... با استفاده از GPS نصب‌شده در آن قادر است مکان خود را تشخیص داده و نازل‌هایی که توسط کامپیوتر کنترل می‌شوند نوع و مقدار نهاده‌ها را برحسب نقشه میزان متغیر متفاوت می‌سازند.

نرم‌افزارهایی نیاز است تا بتوانند با استفاده از مقادیر اندازه‌گیری شده و موقعیت مکانی، اطلاعات مفید را کنترل یا تحلیل کنند. سیستم GIS درواقع همین نقش را ایفاء می‌کند و قادر است با استفاده از خصوصیات مثل بافت خاک، نوع محصول، وضعیت مواد مغذی خاک و لایه‌های مختلفی از اطلاعات را به‌صورت نقشه توصیف نماید.



مانیتورهای محصول (Yield Monitoring) و نقشه‌های محصول (Yield Mapping) از دیگر تجهیزات مورداستفاده در کشاورزی دقیق بوده که ازجمله وسایل اندازه‌گیری عملکرد محصول هستند و بر روی تجهیزات برداشت نصب می‌گردند. داده‌های عملکرد به‌دست آمده از مانیتورها در فواصل زمانی منظم به همراه اطلاعات به‌دست‌آمده از GPS ثبت و ضبط می‌گردد. نرم‌افزار GIS اطلاعات عملکرد را گرفته و نقشه عملکرد محصول را رسم می‌کند.

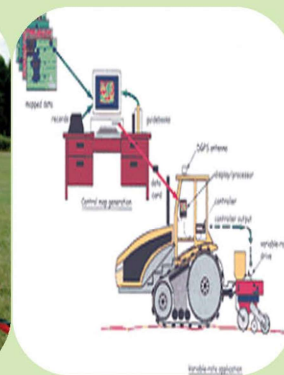


اگر تصمیم‌های مدیریتی اتخاذ گردد تا کاربرد نهاده‌ها با نیازهای تولید متناسب باشد، با توجه به‌پیش‌فرض‌ها، کاهشی را در خسارات محیطی ناشی از کاربرد نهاده‌ها شاهد خواهیم بود. امروزه استفاده نامعقول و بی‌رویه کود، سموم و آفت‌کش‌های شیمیایی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین علل آلودگی‌های محیط زیستی شناخته می‌شود و هزینه‌های زیادی را نیز لازم دارند.

در کشاورزی سنتی آنچه مبنای مدیریت مزرعه قرار می‌گیرد بر اساس برآورد میانگینی از وضعیت شرایط زراعی در هر مزرعه است و قطعاً مصرف نهاده‌های کشاورزی اعم از کودها، سموم، بذر، آب و... در مناطقی از زمین بیش از مقدار موردنیاز و در مناطقی دیگر کمتر از میزان موردنیاز در اختیار گیاه و خاک قرار می‌گیرد. برخلاف آن در کشاورزی دقیق نهاده‌ها بر اساس پتانسیل خاک و فقط به میزان موردنیاز بر اساس قابلیت و ظرفیت عملکرد محصول بکار می‌رود؛ نه بیشتر و نه کمتر و این موضوع سبب می‌شود تا هزینه‌های ناشی از خرید نهاده‌ها کاهش یابد.

در کشاورزی دقیق با انجام حداقل عملیات خاک‌ورزی، به‌کارگیری روش‌های کشت مستقیم، کاهش دفعات شخم و تسطیح و جلوگیری از تردد بسیار ماشین‌آلات، جلوگیری از تخریب ساختمان خاکه‌ای مرغوب و فشردگی خاک، موجب حفظ و بهبود ساختمان خاک و عدم فرسایش آن می‌گردد.

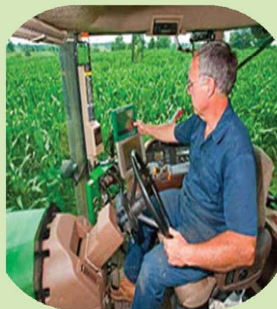
در کشاورزی دقیق به کشاورزان این امکان داده می‌شود که تمام فرایندهای کشاورزی را در تمام نواحی و سطوح مختلف کشاورزی ارزیابی و هزینه‌های مربوط به مزرعه را برآورد نموده و درنهایت امکان مدیریت بر مزارع بزرگ‌تر امکان‌پذیر می‌شود و محدوده اعمال زراعی را بدون افزایش نیروی کار افزایش می‌دهد. در این فناوری با استفاده از امکانات مکانیزاسیون و با اعمال مدیریت یکسان بر مزارع بزرگ کشاورز زمان کمتری را در کشتزار بسر می‌برد و اراضی



کنترل ادوات در این فناوری بر اساس دو روش عمده صورت می‌گیرد:

روش هم‌زمان (Real-time): که در این روش خصوصیتی از گیاه یا خاک به‌صورت پیوسته (On-the-go) اندازه‌گیری شده و سامانه‌های کنترلی واقع در تراکتور، به‌طور هم‌زمان و با استفاده از این اندازه‌گیری، نهاده موردنظر را تعیین و اعمال می‌کنند. این مطلب می‌تواند در کنترل عمق ادوات کشاورزی نیز قابل‌استفاده باشد.

نقشه مبنای (Map-based): زمانی به کار می‌رود که نقشه‌ای از خصوصیت‌های خاک یا گیاه قبلاً توسط حسگرها یا نمونه‌برداری و با استفاده از ترکیبی از سامانه‌های GPS و GIS تهیه شده باشد و هم‌اکنون در اختیار پردازشگر کابین تراکتور باشد.



اهداف و ضرورت استفاده از کشاورزی دقیق: هدف از کشاورزی دقیق بهینه‌سازی بازده و افزایش تولیدات در سرتاسر مزرعه است. با شناسایی تغییرات در پتانسیل مزرعه، نهاده موردنیاز هر قسمت به‌اندازه کافی در اختیار آن قرار می‌گیرد که سبب بهینه‌سازی و افزایش کمیت تولیدات در هر منطقه یا درون هر ناحیه می‌شود.

مدیریت ریسک یک اقدام رایج برای کشاورزان بوده و می‌تواند از دو جنبه درآمد و محیط موردتوجه قرار گیرد. در یک نظام تولید کشاورزی، اغلب کشاورزان با خطا در استعمال نهاده‌های اضافی به علت تصویری که از پایین بودن قیمت نهاده خاصی دارند به مدیریت ریسک می‌پردازند، بنابراین ممکن است سم‌پاشی یا کودپاشی اضافی انجام داده یا نیروی کار بیشتری بکار ببرند تا از تولید، برداشت و فروش به‌موقع اطمینان حاصل یابند.

اما در مقابل مزایا و فواید قابل‌توجه این فناوری می‌بایست به محدودیت‌هایی که بر سر استفاده از آن قرار دارد توجه نمود.

ازجمله محدودیت‌های حاکم بر فناوری دقیق در کشاورزی می‌توان به هزینه نسبتاً بالای آن، لزوم تصحیح اولیه داده‌ها و نقشه‌های آن با واقعیت‌ها اشاره نمود. از این‌رو کشاورز باید ابتدا به محاسبه اختلاف درون مزرعه‌ای و ارزیابی اقتصادی به‌کارگیری این سیستم بپردازد (اختلاف درون مزرعه‌ای می‌تواند اختلاف در پستی و بلندی، مقدار عنصر خاصی در خاک، حاصلخیزی خاک، عمق خاک زراعی و غیره باشد). در صورتی که عواید به‌کارگیری بیش از هزینه‌های آن باشد، به‌کارگیری از این روش به‌صرفه خواهد بود و می‌توان از این فناوری بهره برد.

