دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه کنترل خودکار موقعیت ادوات کشاورزی

ایمان فلاحی کوشالی

استاد راهنما

دکتر محمدحسین آق‌خانی

استاد مشاور

مهندس محمدرضا بیاتی

شهریور ۱۳۹۰

بسم الله الرحمن الرحيم

تصویب‌نامه

این پایان نامه با عنوان «**طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه کنترل خودکار موقعیت ادوات کشاورزی**» توسط «**ایمان فلاحی کوشالی**» در تاریخ ۹۰/۶/۲۰ با نمره ۲۰ و درجه ارزشیابی عالی

درحضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.

تاریخ دفاع ۹۰/۶/۲۰ **نمره و درجه ارزشیابی** ۲۰ عالی

هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبه علمی	سمت در هیئت داوران	امضا
۱	آقای دکترمحمدحسین آق‌خانی	دانشیار	استاد راهنما	
۲	آقای مهندس محمدرضا بیاتی	مربی	استاد مشاور	
۳	آقای دکتر حسن عاقل	استادیار	استاد مدعو	
٤	آقای دکتر حسن صدرنیا	استادیار	استاد مدعو	
٥	آقای دکتر باقر عمادی	دانشیار	نماینده تحصیلات تکمیلی	

تعهد نامه

عنوان پایان نامه:

طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه کنترل خودکار موقعیت ادوات کشاورزی

اینجانب **ایمان فلاحی کوشالی** دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته **مکانیک ماشین‌های کشاورزی** دانشکده **کشاورزی** دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی **دکتر محمدحسین آق‌خانی** متعهد می‌شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد یگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (**Ferdowsi University of Mashhad**) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

نام و امضاء دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.

استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

در این پایان‌نامه اقدام به طراحی، ساخت و ارزیابی دستگاه کنترل موقعیت ادوات کشاورزی نسبت به سطح زمین شده‌است. این دستگاه موقعیت مناسب ادوات کشاورزی را نسبت به سطح زمین در هر نقطه از زمین کشاورزی محاسبه می‌کند، و سپس وسیله کشاورزی را در موقعیت بهینه قرارمی‌دهد. موقعیت بهینه ادوات توسط نرم‌افزار نوشته شده برای دستگاه و با استفاده از داده‌های ورودی محاسبه می‌شود. دستگاه ساخته شده در عملیات خاکورزی دقیق بوسیله زیرشکن مورد آزمایش قرار گرفت. میزان دقت دستگاه در اعمال عمق مورد نظر، زمان و سرعت عملکرد دستگاه در رسیدن به موقعیت مطلوب در آزمایشگاه و زمین کشاورزی مورد بررسی قرار گرفت. همچنین مسافت طی شده توسط تراکتور در زمین کشاورزی، از لحظه صدور فرمان تغییر عمق تا لحظه رسیدن به عمق تعیین شده نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. فاکتورهای در نظرگرفته شده در آزمایشگاه نوع تغییر عمق (افزایش و یا کاهش) و هفت مرحله تغییر عمق به اندازه ۵۰ میلی‌متر در بازه ۰ تا ۳۵۰ میلی‌متر بوده‌است. در آزمون زمین کشاورزی علاوه بر دو فاکتور ذکر شده، فاکتور دنده حرکت نیز در نظر گرفته شد (دنده‌های ۱، ۲، ۳ تراکتور مسی‌فرگوسن ۳۹۹). میزان عدم دقت دستگاه در آزمایشگاه ۳/۳ درصد برای افزایش و ۳/۸۳ درصد برای کاهش عمق بدست آمد. میزان دقت بدست آمده در زمین کشاورزی برای افزایش٤/١٩ درصد در دنده یک، ۵/۱۹ درصد در دنده دو و ۵/۷۸ درصد در دنده سه محاسبه شد. دقت دستگاه در اعمال عمق مورد نظر در حالت کاهش عمق مقادیر ٦/٨٤ درصد برای دنده یک، ٤/٦٧ درصد برای دنده دو و ٦/٤١ درصد برای دنده سه بدست آمد.

کلید واژه‌ها: حسگر اندازه‌گیری، خاکورزی دقیق، عملگر هیدرولیکی، نرم‌افزار کنترل

سپاس گذاری

خدارا بیش از پیش شاکرم که به من توفیق داد تا بتوانم این تحقیق را با وجود مشکلات و موانع متعدد به پایان برسانم و از او می‌خواهم که کمکم کند تا بتوانم به آنچه می‌دانم عمل کنم.

از استاد محترم جناب آقای دکتر محمدحسین آق‌خانی که راهنمایی این پایان‌نامه را برعهده گرفتند و صبورانه با راهنمایی‌ها و پیشنهادات خود مرا در اجرای طرحی که به نوبه خود در ایران منحصربه‌فرد بود یاری بخشیدند، بسیار سپاسگذارم.

از آقای مهندس محمدرضا بیاتی، استاد مشاور خود، که با مشاوره‌های سودمند مرا یاری نمودند، متشکرم.

از آقای دکتر حسن عاقل که در راستای ساخت دستگاه کمک فراوانی به من داشتند، بسیار سپاسگذارم.

از آقایان دکتر باقر عمادی و دکتر حسن صدرنیا که با زحمت و تلاش دلسوزانه تجهیزات و امکانات اجرای هرچه بهتر پایان‌نامه را فراهم نمودند، متشکرم.

برخود لازم می‌دانم که از سایر اساتید محترم گروه مکانیک ماشین‌های کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، آقایان دکتر عبدالعلی فرزاد، دکتر محمدحسین عباسپور فرد، مهندس محسن شاکری و دکتر مهدی خجسته‌پور به‌پاس درس‌هایی که به من آموختند و به خاطر همه لطف‌هایشان به من تشکر و سپاسگذاری نمایم.

و در پایان از پدر و مادرم که موفقیت‌های زندگیم را مرمرهون صبر و تلاش آن‌ها هستم، سپاسگذارم.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه ۱

۱-۱ پیش‌گفتار ۱

۱-۲ اهداف و فرضیات ٤

فصل دوم: پیشینه پژوهش ۷

۲-۱ لایه سخت خاک ۸

۲-۲ اهمیت و لزوم استفاده از عملیات زیرشکنی ۱۱

۲-۳ نکات مورد توجه در عملیات زیرشکنی ۱۳

۲-٤ پراکندگی عمق و ضخامت لایه سخت خاک در نقاط مختلف زمین کشاورزی ۱٤

۲-۵ مزایای زیرشکنی زمین‌های کشاورزی با توجه به عمق و ضخامت لایه سخت ۱٦

۲-٦ روش‌های مختلف زیرشکنی براساس خصوصیات مکانی زمین کشاورزی ۲۲

۲-٦-۱ زیرشکنی دقیق به صورت نقشه مبنا ۲٤

۲-٦-۲ زیرشکنی دقیق به صورت اندازه‌گیری آنلاین مقاومت خاک ۲۸

فصل سوم: مواد و روش‌ها ۲۹

۳-۱ واحد اندازه‌گیری ۳۲

۳-۲ واحد کنترل ۳۲

۳-۲-۱ مدارهای الکترونیکی و برد الکترونیکی واسط ۳٤

۳-۲-۲ برنامه کامپیوتری ۳٦

عنوان **صفحه**

۳-۳ عملگر ۳۸

۳-٤ محاسبات فنی ۳۹

۳-٥ المان‌های عملگر ٤۳

۳-٥-۱ شیر کنترل فشار *٤٤*

۳-٥-۲ فشارسنج *٤٥*

۳-٥-۳ شیر رگولاتور فشار *٤٥*

۳-٥-٤ جک‌های هیدرولیک *٤٥*

۳-٥-٥ شیر کنترل جهت جریان *٤٦*

۳-٥-٦ بلوک شیر کنترل جهت *٤۷*

۳-٥-۷ شیلنگ‌ها و اتصالات *٤۷*

۳-٦ ساخت نمونه آزمایشگاهی ٤۷

۳-٦-۱ شاسی مرکزی *٤۹*

۳-٦-۲ شاسی مدار هیدرولیک *٥۱*

۳-٦-۳ شاسی سیستم اندازه‌گیری *٥۲*

۳-٦-٤ شاسی مدارالکترونیکی و پردازشگر مرکزی *٥٤*

۳-۷ آزمون‌های آزمایشگاهی ٥٥

۳-۸ آزمون دستگاه در مزرعه ٥۸

۳-۸-۱ آماده سازی زمین *٥۸*

۳-۸-۲ آزمون مزرعه‌ای *٥۹*

عنوان **صفحه**

فصل چهارم: نتایج و بحث **٦٥**

٤-١ نتایج آزمون‌های آزمایشگاهی ٦٥

٤-١-١ بررسی مقدار عدم دقت اعمال عمق مورد نظر در آزمایشگاه *٦٥*

٤-١-٢ بررسی سرعت عملکرد دستگاه در آزمایشگاه *٦٧*

٤-٢ نتایج آزمون‌های مزرعه‌ای ٧٠

٤-٢-١ بررسی عدم دقت دستگاه در زمین کشاورزی *٧٠*

٤-٢-٢ بررسی سرعت عملکرد دستگاه در زمین کشاورزی *٧٢*

٤-٢-٣ بررسی مسافت طی شده برای رسیدن به عمق مطلوب در زمین کشاورزی *٧٥*

٤-٢-٤ پروفیل طولی عمق اعمالی با توجه به حداکثر عمق توسعه ریشه گیاه و عمق تشکیل لایه سخت خاک *٧٨*

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها **٨٣**

پیوست١: فهرست اسامی لاتین **٨٧**

پیوست٢: پارامترهای محاسبه نیروی کششی مورد نیاز ادوات **٨٨**

منابع **٨٩**

فهرست اشکال

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱. لایه سخت خاک مانع گسترش ریشه گیاه پنبه به عمق‌های پایین‌تر شده است. (ریپر و کارپی، ۲۰۰۶)..... ۹

شکل ۲-۲. ممانعت لایه سخت خاک برای نفوذ رطوبت به لایه‌های پایینی (بتی، ۲۰۰۹)..... ۱۰

شکل ۲-۳. مقایسه عمق تشکیل لایه سخت و توسعه ریشه دو گیاه ریشه افشان و ریشه غده ای (گازر و لغوی، ۱۳۸٦) ۱۳

شکل ۲-٤. قرارگیری تیغه در عمق بحرانی (گازر و لغوی، ۱۳۸۵)..... ۱٤

شکل ۲-۵. مقایسه سوخت مصرفی در زیرشکنی دقیق و مرسوم (ریپرو همکاران، ۲۰۰۳) ۱٦

شکل ۲-٦. مقایسه قدرت مورد نیاز در زیرشکنی دقیق و مرسوم (ریپر و همکاران، ۲۰۰۳)..... ۱۷

شکل ۲-۷. مقایسه انرژی و سوخت مورد نیاز در زیرشکنی دقیق و مرسوم. (خلیلیان و همکاران، ۲۰۰۲) ۱۸

شکل ۲-۸. مقایسه بازده عملکرد گندم در سه زیرشکنی متفاوت (خلیلیان و همکاران، ۲۰۰۲)..... ۱۸

شکل ۲-۹. تاثیر زیرشکنی عمق متغیر بر میزان مصرف سوخت. (ریپر و همکاران، ۲۰۰۷)..... ۱۹

شکل ۲-۱۰. تاثیر زیرشکنی دقیق بر نیروی کششی مورد نیاز (ریپر و همکاران، ۲۰۰۷)..... ۲۰

شکل ۲-۱۱. مقایسه عمق نفوذ ریشه در خاک در سه حالت زیرشکنی مرسوم (CV)، بدون زیرشکنی (NT)، زیرشکنی عمق متغیر (VDT). (گورکیو و همکاران، ۲۰۱۱)..... ۲۲

شکل ۲-۱۲. دستگاه اعمال عمق متغیر – دانشگاه کلمسون امریکا. (عباسپور گیلانده و همکاران، ۲۰۰٦) ۲٤

عنوان **صفحه**

شکل ۲-۱۳. تهیه نقشه مقاومت مکانیکی خاک توسط نفوذسنج مخروطی عمودی. (عباسپور گیلانده و همکاران، ۲۰۰٦) ۲۵

شکل ۲-۱٤. زیرشکن عمق متغیر – روش نقشه مبنا. (گهری و همکاران، ۱۳۸۸) ۲٦

شکل ۲-۱۵. عملکرد کولتیواتور براساس نقشه‌های GIS.(اشلی و کولر، ۲۰۰۸)..... ۲۷

شکل ۲-۱٦. المان‌های نصب شده بر روی زیرشکن ساخته شده در نبراسکا امریکا. (آدامچاک و همکاران، ۲۰۰٤) ۲۸

شکل ۳-۱. قسمت‌های تشکیل دهنده دستگاه کنترل خودکار موقعیت ادوات کشاورزی ۳۰

شکل ۳-۲. مکانیزم عملکرد دستگاه ۳۱

شکل ۳-۳. برد الکترونیکی واسط..... ۳٤

شکل ۳-٤. مدار کنترل و پردازشگر..... ۳۵

شکل ۳-۵. نرم افزار کنترل و فرمان دستگاه. ۱- کنترل بازوها به صورت دستی، ۲- کنترل بازوها به صورت موقعیت ثابت، ۳- کنترل بازوها به صورت موقعیت متغیر. ۳۸

شکل ۳-٦. مدار هیدرولیک. ۱- شیر کنترل فشار، ۲- فشارسنج،۳- شیر رگولاتور فشار، ٤- جک های هیدرولیک،۵- شیر کنترل جهت، ٦- ورودی و خروجی روغن هیدرولیک تراکتور، ۷- شماتیک سیستم هیدرولیک تراکتور..... ٤۳

شکل ۳-۷. طرز کار شیر کنترل فشار، ۱- فشار نرمال، ۲- به وجود آمدن بیش باری در سیستم ٤٤

شکل ۳-۸. شیر کنترل جهت. ۱- تثبیت جک‌ها، ۲- بازشدن جک‌ها، ۳- بسته شدن جک‌ها. ٤٦

شکل ۳-۹. بلوک چدنی شیر کنترل جهت..... ٤۷

عنوان **صفحه**

شکل ۳-۱۰. شاسی مرکزی دستگاه کنترل موقعیت ادوات ۵۰

شکل ۳-۱۱. نصب جک‌ها بر روی شاسی اصلی دستگاه ۵۱

شکل ۳-۱۲. المان‌های مدار هیدرولیک ۵۲

شکل ۳-۱۳. سیستم الکترومکانیکی اندازه‌گیری موقعیت ۵۳

شکل ۳-۱٤. شاسی سیستم اندازه‌گیری ۵٤

شکل ۳-۱۵. شاسی نگهدارنده پردازشگر مرکزی ۵۵

شکل ۳-۱٦. آزمون دستگاه در شرایط آزمایشگاهی با زیرشکن ۵۵

شکل ۳-۱۷. نفوذسنج مخروطی ۵۸

شکل ۳-۱۸. عملیات آماده سازی زمین- تسطیح ۵۹

شکل ۳-۱۹. آزمون مزرعه‌ای ٦۰

شکل ۳-۲۰. مکانیزم قرار دادن نخ در کف شیار شخم ٦۱

شکل ٤-۱. عمق مطلوب – عمق اعمال شده در آزمایشگاه برای افزایش عمق ٦٦

شکل ٤-۲. عمق مطلوب - عمق اعمال شده در آزمایشگاه برای کاهش عمق ٦۷

شکل ٤-۳. زمان- عمق اعمالی در آزمایشگاه برای افزایش عمق ٦۹

شکل ٤-٤. زمان – عمق اعمالی در آزمایشگاه برای کاهش عمق ٦۹

شکل ٤-۵. رابطه بین عمق اعمال شده و عمق مطلوب در زمین کشاورزی – افزایش عمق ۷۲

شکل ٤-٦. رابطه بین عمق اعمال شده و عمق مطلوب در زمین کشاورزی – کاهش عمق ۷۲

عنوان **صفحه**

شکل ٤-٧. عمق مطلوب محاسبه شده توسط نرم‌افزار با توجه به حداکثر عمق نفوذ ریشه گیاه و عمق تشکیل لایه سخت خاک ٧٨

شکل ٤-٨. پروفیل طولی عمق اعمالی و عمق مطلوب در دنده یک ٧٩

شکل ٤-٩. پروفیل طولی عمق اعمالی و عمق مطلوب در دنده دو ٨٠

شکل ٤-١٠. پروفیل طولی عمق اعمالی و عمق مطلوب در دنده سه ٨٠

فهرست جداول

عنوان **صفحه**

جدول ۳-۱. مقادیر پارامترهای محاسبه نیروی کششی مورد نیاز ٤١

جدول ۳-۲. جدول استاندارد جک‌های هیدرولیکی. (مدینه، ۱۳۸۵)..... ٤٢

جدول ۳-۳. تیمارهای مورد بررسی در آزمون‌های آزمایشگاهی..... ٥٧

جدول ۳-٤. تیمارهای مورد بررسی در آزمون‌های مزرعه‌ای ٦٢

جدول ٤-۱. تجزیه واریانس اثر نوع تغییر عمق و مرحله تغییر عمق بر عدم دقت اعمال موقعیت مورد نظر در آزمایشگاه ٦٦

جدول ٤-۲. تجزیه واریانس اثر نوع تغییر عمق و مرحله تغییر عمق بر سرعت عملکرد دستگاه در آزمایشگاه..... ٦٧

جدول ٤-۳. تجزیه واریانس عدم دقت دستگاه در زمین کشاورزی و آزمون F تیمارها ٧٠

جدول ٤-٤. مقایسه میانگین‌های مرحله تغییر عمق برای بررسی میزان عدم دقت اعمال عمق..... ٧١

جدول ٤-٥. تجزیه واریانس بررسی سرعت عملکرد دستگاه در اعمال عمق در زمین کشاورزی و آزمون F تیمارها ٧٣

جدول ٤-٦. مقایسه میانگین‌های مرحله تغییر عمق برای بررسی سرعت عملکرد..... ٧٤

جدول ٤-۷. مقایسه میانگین‌های دنده حرکت برای بررسی سرعت عملکرد ٧٤

جدول ٤-۸. مقایسه میانگین‌های اثر متقابل دو فاکتور نوع تغییر عمق و دنده برای بررسی سرعت عملکرد..... ٧٤

عنوان **صفحه**

جدول ٤-٩. تجزیه واریانس بررسی مسافت طی شده برای رسیدن به عمق مورد نظر در زمین کشاورزی و آزمون F تیمارها ٧٦

جدول ٤-١٠. مقایسه میانگین‌های مرحله تغییر عمق برای بررسی مسافت طی شده..... ٧٦

جدول ٤-١١. مقایسه میانگین‌های دنده حرکت برای بررسی مسافت طی شده توسط تراکتور ٧٧

جدول ٤-١٢. محاسبه عمق بهینه با توجه به نوع گیاه و عمق لایه سخت ٧٩

جدول ٤-١٣. نتایج عمق اعمالی در بدست آوردن پروفیل طولی خاک در هر سه دنده..... ٨١

جدول ٤-١٤. نتایج مسافت طی شده برای رسیدن به عمق مطلوب در بدست آوردن پروفیل طولی خاک در هر سه دنده ٨١

فهرست علائم و اختصارات

علامت اختصاری	نام لاتین	نام فارسی
α	Alfa	زاویه بین نیروی افقی و عمودی
1b	Pound	پوند
acre	acre	ایکر
ci	Cone Index	شاخص مخروطی
cm	centimeter	سانتی‌متر
D	Distance	فاصله
d	Depth	عمق
d'	Diameter	قطر
d_1	Desired Depth	عمق مطلوب
d_2	Depth Applied	عمق اعمال شده
DGPS	Differential Global Positioning System	سیستم مکان‌یاب جهانی تفاضلی
dp	Drawbar Power	توان مالبندی
D_x	Force in Horizontal Direction	نیروی کششی در راستای افقی
D_y	Force in vertical Direction	نیروی کششی در راستای عمودی
E	Modulus of Elasticity	مدول الاستیسیته
F	Force	نیرو
GIS	Geographic Information System	سیستم اطلاعات جغرافیایی
GPS	Global Position System	سیستم مکان‌یاب جهانی
h	Height	ارتفاع
ha	Hectare	هکتار
hp	Horse Power	اسب بخار
hr	hour	ساعت
I	Centroidal Moment of Inertia	گشتاور دوم سطح
in	inch	اینچ
k	Buckling	کمانش
kg	Kilogram	کیلوگرم
kw	Kilo watt	کیلووات
L	Length	طول
Lit	Litr	لیتر

علامت اختصاری	نام لاتین	نام فارسی
m	meter	متر
mm	milimeter	میلی‌متر
ms	Millisecond	میلی‌ثانیه
N	Newton	نیوتن
P	Pressure	فشار
Pa	Pascal	پاسکال
S	Speed	سرعت
V	Voltage	ولتاژ
V_a	Actual Speed	سرعت واقعی
V_t	Speed Theory	سرعت تئوری
w	Working Wide	عرض کار

فصل اول: مقدمه

۱-۱ پیش‌گفتار

از آنجا که رشد جمعیت رو به افزایش می‌باشد، طی سال‌های آینده نیاز به افزایش تولید محصولات کشاورزی امری ضروری خواهد بود. در چنین شرایطی ایجاد فناوری‌های هماهنگ با طبیعت به منظور پایداری تولید محصولات کشاورزی، کاهش تخریب محیط زیست، کاهش فرسایش خاک و افزایش بازده تولید در واحد سطح، حائز اهمیت می‌باشد.

امروزه رکن اساسی برای تصمیم گیری در حوزه‌های مختلف نظامی، صنعتی، بازرگانی، اجتماعی و کشاورزی جمع آوری اطلاعات و پردازش آن‌ها می‌باشد. زیرا اگر تصمیم گیری‌های صورت گرفته در هر حوزه‌ای، بر مبنای اطلاعات موجود و شرایط فعلی باشد، تصمیم گیری‌های صحیح‌تر و در نتیجه اقدامات عملی‌تر و موثرتری را در پی خواهد داشت. (حسین غفاری، ۱۳۸٤)

جمع آوری اطلاعات، پردازش آن‌ها و تصمیم‌گیری بر مبنای نتایج بدست آمده در کشاورزی

موجب پیدایش علم جدیدی به نام کشاورزی دقیق[1] شده‌است.

اطلاعات مورد نیاز در کشاورزی دقیق شامل بافت، رطوبت، مقاومت مکانیکی، چگالی و فشردگی خاک، شیب، پستی و بلندی زمین، مواد غذایی خاک، جهت و سرعت وزش باد در حین عملیات، میزان ارتفاع و تراکم محصول و غیره می‌باشد؛ که این اطلاعات باید در نقاط مختلف زمین کشاورزی مورد نظر جمع‌آوری شود.

روش‌های جدید کشاورزی دقیق بر این عقیده استوار است؛ که خصوصیات مختلف زمین کشاورزی و محصول که در بالا بدان‌ها اشاره شد، در نقاط مختلف زمین متفاوت می‌باشد؛ و انجام عملیات مختلف کشاورزی مانند سمپاشی، کودپاشی، خاکورزی و سایر عملیات کشاورزی، با نرخ یکسان و ثابت در تمام مزرعه، اشتباه است. چراکه ممکن است میزان عملیات انجام شده در یک نقطه بیشتر از مقدار مورد نیاز باشد، که در نتیجه موجب تخریب محیط زیست، از بین رفتن زمین‌های کشاورزی، افزایش مصرف نهاده‌های کشاورزی (کود، بذر، سم، عمق شخم، سوخت، انرژی)، افزایش استهلاک ماشین آلات، افزایش هزینه‌های تولید، کاهش میزان تولید، کاهش سود و غیره خواهد شد؛ و یا اینکه ممکن است نرخ عملیات انجام شده در یک نقطه کمتر از میزان لازم باشد، که باز هم اثرات نامطلوب در کیفیت کار خواهد داشت. بنابراین کشاورزی دقیق پیشنهاد می‌کند، که دست‌کاری در طبیعت در هر نقطه به مقدار نیاز آن انجام شود؛ نه بیشتر و نه کمتر.

به عبارت دیگر کشاورزی دقیق، یک نگرش مدیریتی جدید در مزارع کشاورزی می‌باشد که مبنای تصمیم‌گیری در آن، داده‌ها و اطلاعات جمع‌آوری شده از زمین کشاورزی است. (هرناندز و همکاران، ۲۰۰۸)

[1] - Precision Agriculture

این تفکر که باید میزان عملیات کشاورزی، در هر نقطه براساس خصوصیات آن مکان تعیین و اعمال شود را، مدیریت خاصه مکانی[۱] در کشاورزی می‌نامند.

مدیریت خاصه مکانی، ادوات کشاورزی را به سمت تکنولوژی جدیدی به نام تکنولوژی نرخ متغیر[۲] سوق داده است. ادواتی که مجهز به این نوع فناورزی می‌باشند، می‌توان نرخ عملکرد آن‌ها را در نقاط مختلف یک زمین کشاورزی تغییر داد. مثلاً سمپاش‌هایی که می‌توان میزان پاشش سم در آن‌ها را در شرایط مختلف کم و یا زیاد نمود؛ و یا زیرشکن هایی که عمق کار آن‌ها در حین انجام عملیات زیرشکنی قابل تغییر می‌باشد.

کشاورزی دقیق برای برخی از ادوات کشاورزی به صورت تغییر موقعیت نسبت به زمین (تغییر ارتفاع و یا عمق) تعریف می‌شود. مثلا برای زیرشکن، با توجه به فشردگی خاک و موقعیت لایه سخت، باید عمق کاری زیرشکن در قسمت‌های مختلف زمین کشاورزی، برحسب نیاز تغییر کند.

همچنین کولتیواتورها[۳] و سوپرروتیواتورهایی[۴] که عمق کاری آن‌ها براساس میزان پوشش گیاهی در بخش‌های مختلف زمین کشاورزی متغیر می‌باشد.

و یا برای برخی از ماشین‌های برداشت که به پشت تراکتور متصل می‌شوند، مثل انواع موورها[۵]، با توجه به شرایط مختلف محصول در نقاط مختلف یک زمین کشاورزی، ارتفاع برداشت باید تغییر داده شود.

---

۱ - Site Specific Managment

۲ -Variable Rate Technology(VRT)

۳ -Cultivator

۴ - Rotavator Tiller

۵ - Mower