تجهیز کمباین برداشت غلات برای تهیه نقشه مطمئن محصول به کمک GPS و GIS

دکتر اکبر صناعی[۱]

مدیریت نوین عملیات و نهاده های کشاورزی تحت عنوان کشاورزی دقیق بر پایه تخمینی از تغییر پذیری مکانی نیازهای درون مزرعه ای قرار گرفته که خود موجب اختلافات معنی داریرا در خصوصیات کمی و کیفی محصول زراعی فراهم می سازد ، از این رو تهیه نقشه هایی از محصول و و سایر خصوصیات زراعی با تغییر پذیری مکانی مشخص نظیر رطوبت ، ازت و پروتئین محتوای دانه علاوه بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد نیاز می باشد تا بتوان میزان مواد مغذی محتوی خاک که پس از برداشت محصول در زمین باقی می ماند تعیین نمود .

هدف عمده از انجام این تحقیق آزمون و ارزیابی نحوه عملکرد کمباین برداشت غلات در ارتباط با فنآوری های کشاورزی دقیق بود است . از این رو آشکار سازی مداوم و اتوماتیک محصول زراعی متغیر مکانی گندم ، جو با نصب کیت کامل آشکار ساز Ceres۲ از کمپانی سازنده RDS انگلیسی بر روی کمباینهای برداشت Deutz Fahr M۳۵-۸۰ (۹۵ ـ ۱۹۹٤) و New Holland Tx٦۲ در سال ۱۹۹٦ به کمک سیستم تمام اتوماتیک کامپیوتری جمع آوری داده های متصل به حسگرهای متعدد و نیربط و دستگاه های GPS و GIS در مزرعه تحقیقاتی Nafferton دانشگاه نیوکاسل انگلستان مورد آزمایش قرار گرفت . نظریه های مربوط به مسائل فنی موجود اینگونه مزارع در رابطه با تعیین موقعیت کمباین برداشت بکمک DGPS و تاثیرات سایر فاکتورهای

---

[۱] متخصص کشاورزی دقیق و استادیار گروه ماشینهای کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان

دیگر نظیر تاخیر زمانی انتقال محصول کمباین از محل برش تا محل نصب حسگر محصول ، رطوبت دانه ، شیبهای مسیر حرکت و جانبی و بکسوات چرخها روی صحت اندازه گیری محصول متغیر مکانی از طریق سیستم جمع آوری داده های Jupiter/Hermes از شرکت RDS تحقیقاً مورد آزمایش قرار گرفت . این داده ها و نتایج در طول سه سال برداشت با استفاده از نرم افزارهای متعدد GIS مورد پردازش و تجزیه و تحلیل قرار گرفت و اطمینان از نقشه های دقیق محصول زراعی ارزیابی گردید . دو حالت مختلف DGPS با پردازش آنی (On-Line) و پردازش بعدی (Off Line) برای ارتقاء سطح دقت و صحت سیستم تعیین موقت آزمایش و مقایسه گردید .

دستگاه Hermes امکان تبدیل و ذخیره داده ها به فرمت ADIS (Agricultural Data Interchange Syntax) که دارای تائیدیه استانداردهای بین المللی ۱۱۷۴۷ Iso/Dis است بکار گرفته شد .

تعداد زیادی پرونده داده های مربوط به متغیرهای مکانی محصول زراعی . رطوبت - پروتئین و ازت پردازش و تحلیل گردید . نقشه های مربوط به ۵ نرم افزار مختلف GIS بر پایه مدلسازی با استفاده از آمارهای کلاسیک جغرافیایی و فنون متعدد interpolation ساخته شد . نرم افزارهای ، ARC/INFO , Auto CAD , RDS PF Plot , Surfer , Unimap به عنوان سیستم های اطلاعات جغرافیایی GIS و Bilinear و Fault به عنوان روشهای ایجاد شبکه های مربعی از داده ها مورد آزمون و ارزیابی قرار گرفت تا ویژگی ها و توانائی های مناسب آنها برای انجام این تحقیق مورد بررسی قرار گیرد .

نقشه های معمولی سازمان نقشه برداری با مقیاس ۱ : ۲۵۰۰ از مزرعه Nafferton به کمک نرم افزار اتوکد تبدیل به نوع دیجیتال گردید تا یک نقشه پایه رایانه ای به عنوان مرجع تعیین موقعیت زمینی بر اساس مختصات سطحی OSGB۳۶ و

سایر اطلاعات دیگر مورد نیاز برای ترمیم و رویهم قرارگیری نقشه های حاصل فراهم گردد .

نهایتاً صحت و دقت سیستم تهیه نقشه محصول گندم و جو تحت تاثیر فاکتورهای مختلف به شرح زیر مورد بررسی و نتیجه گیری قرار گرفت .

۱. به کمک نرم افزار اتوکد و میز دیجیتایزر TDS HR٤٨ یک نقشه پایه دقیقی از مجموع کشتزارها فراهم گردید که به عنوان تنها مرجع دائمی تعیین موقعیت زمینی کلیه عناصر موجود در مزرعه مورد استفاده قرار گرفت .

۲. حالت پردازشی آنی DGPS از نوع Navstar با ضریب دقت و صحت خیلی بهتر (خطای ± متر تحت شرایط اپتیمم) از حالت پردازش بعدی نوع Trimble مورد تائید و بهره برداری واقع گردید .

۳. حسگر اتوماتیک ثبات رطوبت دانه از نوع RDS Ceres۲ بعد از تنظیمات اولیه و کالیبراسیون منظم در موافقت خوبی با نتایج اجاق آزمایشگاهی در طیف نیازهای این بخش از UK مورد استفاده قرار گرفت . در حالی که رطوبت سنج دانه از نوع غیر اتوماتیک و غیر ثابت Moisture TRAC نه تنها برای رطوبت دانه بالاتر از ۳۰٪ کاربرد نداشت بلکه ضریب کالیبراسون بالاتر از ٤/۹ ٪ را نیز نمی پذیرفت .

٤. محاسبه یک تاخیر زمانی (Time Lag) متوسط ١٤ ثانیه برای جابجائی محصول در کمباین از محل برش تا محل حسگر که تعیین موقعیت محصول اندازه گیری شده در هر نقطه را تصحیح نمود .

٥. آزمایش شیب روی کمباین و Test rig در کارگاه نشان داد که شیبهای تا ۱۵° مسیر پیشروی و جانبی هر دو روی اندازه گیری مقدار عبور دانه در حالت (bateh Mode) از ٤٥ - تا ۳۳ + ٪ خطا ایجاد می نماید .

٦. بکسوات چرخ ناشی از تغییرات شیب در محدوده ١٤° + تا ١٢°- در مقایسه با موقعیت سطح تراز تنها روی کار حسگر سرعت زمینی تاپیر گزارده که خود موجب افزایش یا کاهش اندازاه گیری محصول با خطای کمتر از ١/٣ ٪ گردید .

٧. افزایش سرعت بالابر دانه تمیز شده در کمباین از ١٨٠ تا ٣٠٠ دور در دقیقه موجب کاهش تخمین میزان اندازه گیری شده محصول توسط حسگر Ceres می گردد . سرعت متغیر پیشروی در قطعات دو سر زمین (Head Land) روی CV ، Skewness تاثیر گذاشته و خطاهایی بوجود می آورد که باید در هنگام پردازش داده ها تصحیح گردد .

٨. اندازه گیری های محصول بطور انباشته توسط حسگر Ceres ٢ بطور متوسط خطایی را در حدود ١/٧٤ ٪ در مقایسه با نتایج توزین روی ترازو نشان داد .

٩. اینترپولیشن توسط روش Fault در نرم افزار unimap که در pc قابل نصب نبود ، به عنوان صحیح ترین روش آماری پردازش و تبدیل داده های نامنظم به منظم برای تهیه نقشه شناخته شد . روشهای Bilinear در Unimap و Triangulation در Surfer در محدوده ٣٥ ـ ٥ دقیقه سریعتر از فنون دیگر تهیه نقشه شناخته شد در حالی که روش Kriging در محدوده ٤٥ ـ ٢٠ دقیقه آهسته تر عمل می کرد ولیکن در عوض تخمین بر اساس semivariance انجام می گرفت .