بکار گیری GPS درسیستم راهنمای مسیرتراکتور

مهدی بندئی*، سعید مینائی*

چکیده

هدف اصلی تحقیق ساخت سیستم کمکی راهنما بوسیله GPS و بررسی تاثیر این سیستم برکاهش همپوشانی وجاماندگی از یکسو و سرعت حرکت تراکتورحین انجام عملیات مزرعه ای از سوی دیگرمیباشد. کشاورزان و رانندگان ماشینهای کشاورزی از روشهای مختلفی برای حرکت صحیح در مزرعه هنگام عملیات کشت ردیفی و سایر عملیات استفاده میکنند. یکی از جدیدترین روشها در این زمینه استفاده از سیستم موقعیت یاب جهانی برای تراکتور راننده هنگام حرکت در مزرعه میباشد. در تحقیق حاضرپس ازنوشتن نرم افزار و تهیه سخت افزار لازم، تاثیر مثبت این سیستم بر کاهش جاماندگی و همپوشانی و نیز سرعت تراکتور بررسی شد.

واژه های کلیدی : سیستم راهنما، GPS، کاهش همپوشانی و جاماندگی

مقدمه

ازGPS درکشاورزی موضعی[1] در دو بخشVRT (تکنولوژی توزیع متغیر نهاده ها) و سیستم راهنمای مسیر استفاده میشود. در مورد سیستم اخیرکه موضوع این تحقیق میباشد درایران تا کنون گزارش تحقیقی مشاهده نشده است و تحقیقات انجام یافته در خارج از کشور درسالهای اخیر بیشتر درزمینه میزان استفاده و تحصیلات کاربران سیستم راهنما میباشد. در تحقیق حاضر تاثیر این سیستم بر حرکت تراکتور در مزرعه مورد بررسی قرار خواهد گرفت. زمانهای صرف شده در مزرعه از مهم ترین پارامترهای مدیریت مزرعه میباشد. وان برگر زمانهای صرف شده در مزرعه را برای ترکیب های مختلفی از چند راننده تحلیل نمود. طبق تعریف او ظرفیت بالقوه یک ماشین برابربا مجموع زمان کار ماشین در مزرعه، زمان های دور زدن، زمان تردد از یک مزرعه به دیگری و تاخیر هائی میشود که برای نگهداری ضروری از ماشین صرف میشود[1](بهروزی لار. م۱۳۸۰). در راستای افزایش بازده مزرعه ای، یکی از راهکارهای کشاورزی موضعی بکار گیری سیستم هدایت ماهواره ای برای راهنمائی راننده هنگام حرکت در مزرعه میباشد. در این تحقیق تاثیر سیستم هدایت ماهواره ای بکمک GPS (سیستم موقعیت یاب جهانی) برکاهش جاماندگی و همپوشانی و همچنین امکان حرکت با سرعت بیشتردر مزرعه که همگی منجر به افزایش بازده مزرعه ای میشود[3](Stoll and Heinz,2001) مورد بررسی قرار میگیرد.

مزایای این سیستم عبارتند از:

۱- همپوشانی وجایگذاری کمترهمراه با افزایش بازده عملیات.

×- به ترتیب کارشناس ارشد مکانیزاسیون سازمان جهاد کشاورزی استان زنجان و قطب علمی مهندسی بازیافت و کاهش ضایعات محصولات استراتژیک کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۲- کاهش خستگی راننده که باعث افزایش تولید و ضریب ایمنی میگردد.

۳- افزایش سرعت اجرای عملیات.

۴- عملیات حفاظتی مانند سمپاشی میتواند در هنگام شب که باد کمتری وجود دارد انجام شود[6](Ehsani,1999).

سیستم های هدایت بکمک GPS در انجام عملیات مختلفی در کشاورزی نظیرعملیات مبارزه با آفات آهک پاشی کود پاشی و کار با کارنده های با عرض کار بالا، مورد استفاده قرار میگیرند. این نوع ابزار های هدایت میتوانند جایگزین مارکر های دیسکی و مارکرهای کف پاش در عملیات کشت موازی مزرعه باشند. همچنین در هنگام کار با ماشین آلات درمزرعه زمانی که از روشهای مشاهده ای در تخمین فاصله بین ردیفها استفاده میشود این سیستم کمک موثری در کاهش جایگذاری ها و همپوشانی ها مینماید. بهنگام پخش مواد شیمیائی روی خاک اجتناب از حذف غیر عمدی برخی قسمتها بطوریکه کود دهی ویا کنترل آفات بطور کامل اجرا گردد مطلوب می باشد. همپوشانی همچنین به توزیع بیش از حد مواد هزینه اضافی خسارت به زراعت و آسیبهای محیطی منجر می شود.

۱-Site specific farming

بررسی منابع

طی تحقیقاتی هم که[4] Sullivan and (Ehsani,2000) در زمینه سیستم هدایت بوسیله GPSانجام دادند به این نتیجه رسیدند که برای ارسال اطلاعات با سرعت قابل قبول از GPS به سیستم پردازشگر ، فرکانس خروجی باید حداقل 5 hz باشد.

بنابر این راننده براحتی میتواند بدون اینکه نگاهش را از مزرعه بگیرد با دقت شاخص نمایشگر را ببیند وتراکتور را در مسیر صحیح هدایت کند .در حالی که نوار روشن روی خط وسطی است ماشین روی مسیر هدف میباشد اگر نوار سمت چپ روشن باشد تراکتور از مسیر خود به سمت چپ متمایل شده است ونیار دارد تا مسیر توسط راننده تصحصیح شود وهمینطور اگر یک نوار سمت راست روشن باشد تراکتور از مسیر خود به سمت راست متمایل شده است ونیاز دارد تا مسیرتوسط راننده تصحیح گردد (Grisso and Alley,2005)[5].

مزایای این سیستم عبارتند از :

۱- همپوشانی وا جایگذاری کمترهمراه با افزایش بازده عملیات .

۲- کاهش خستگی راننده که باعث افزایش تولید و ضریب ایمنی میگردد.

۳- افزایش سرعت اجرای عملیات .

4- عملیات حفاظتی مانند سمپاشی میتواند در هنگام شب که باد کمتری وجود دارد انجام شود(Ehsani,1999)[6].

مواد و روشها

در این سیستم از یک دستگاه GPS (سیستم موقعیت یاب جهانی) مدل ویستا ساخت شرکت گارمین برای برداشت مختصات محیط زمین زراعی استفاده میشود فرکانس خروجی این دستگاه ۵هرتز میباشد.طی تحقیقاتی هم که[3] (Sullivan and Ehsani,2000) در زمینه سیستم هدایت بوسیله GPSانجام دادند به این

نتیجه رسیدند که برای ارسال اطلاعات با سرعت قابل قبول از GPS به سیستم پردازشگر، فرکانس خروجی باید حداقل 5 hz باشد. پس از آن این اطلاعات برای رمزگشایی به نرم افزار رابط (این نرم افزار که SDK نام داردر بازار موجود میباشد)ارسال میگردد. این اطلاعات پس از رمز گشایی به نرم افزار اصلی که در این تحقیق به زبان دلفی نوشته میشود،ارسال میگردد. در این مرحله مسیر حرکت با توجه به حدود برداشت شده مزرعه،جهت حرکت وهمچنین عرض کاردستگاه معرفی شده توسط کاربر، ترسیم شده و راننده ماشین توسط یک نوار روشن و فلش های راهنما بر روی صفحه نمایش که روبروی راننده قرار دارد هدایت میشود. بنابر این راننده براحتی میتواند بدون اینکه نگاهش را از مزرعه بگیرد با دقت شاخص نمایشگر را ببیند وتراکتور را در مسیر صحیح هدایت کند. در حالی که نوار روشن روی خط وسطی است ماشین روی مسیر هدف میباشد اگر نوار سمت چپ روشن باشد تراکتور از مسیر خود به سمت چپ متمایل شده است ونیاز دارد تا مسیر توسط راننده تصحیح شود وهمینطور اگر یک نوار سمت راست روشن باشد تراکتور از مسیر خود به سمت راست متمایل شده است ونیاز دارد تا مسیرتوسط راننده تصحیح گردد(Grisso and Alley,2005)[7].

مراحل انجام کار:

1- برداشت مختصات حدود زمین زراعی توسط GPS

2- فهرست کردن اطلاعات خروجیGPS توسط نرم افزار SDK

3- رمز گشایی اطلاعات توسط نرم افزار اصلی (زبان دلفی)

4- پردازش اطلاعات گرفته شده و ترسیم خطوط حرکت با توجه به عرض کار دستگاه (بذر کار و. .) وجهت حرکت

5- نمایش روند حرکت روی مسیر در صفحه نمایش مقابل راننده .

این تحقیق در استان زنجان اجرا شده و اکنون در مرحله تست اولیه میباشد. پس از نصب این سیستم بر روی تراکتور، میزان انحراف از مسیر حین حرکت با دونوع تراکتور مسی فرگوسن و رومانی درحال کار با یک دستگاه خطی کار و با سه سرعت مختلف ۱۰،۸،۶کیلومتر در ساعت اندازه گیری میگردد. همین آزمایشات با یک مارکر معمولی که روی خطی کار نصب گردیده نیز انجام و کلیه نتایج ثبت میشود. با توجه به موارد ذکر شده، میزان انحراف و تعداد دفعات انحراف از مسیربا طرح فاکتوریل با سه ، A :نوع تراکتور(۲ سطح)، B : سرعت پیشروی (۳ سطح)، C : نوع مارکر (معمولی و سیستم راهنما بوسیله GPS) با سه تکرار در ۳۶ کرت آزمایشی اندازه گیری میشود. داده ها و اطلاعات جمع آوری شده، با استفاده از نرم افزار Mstatc دردست اجرا است و هنوز داده برداری تکمیلی نشده است .طرح آزمایش سیستم تکمیل شده و نتایج تست های اولیه سیستم در اینجا ارائه میشود.

نتایج وبحث

درتست اولیه، این سیستم بر روی یک دستگاه تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ که یک دستگاه خطی کار همدانی را میکشید، نصب شد و میزان انحراف از مسیر هنگام کاردر مسیر مستقیم ۲۵ متری برروی مزرعه یکبار با مارکر معمولی و یکبار با مارکر دیجیتال (سیستم طراحی شده در این مقاله) در فواصل یک متری در سه

تکرار اندازه گیری شد. با استفاده از آزمون T و نرم افزار MSTATS داده ها تجزیه و تحلیل شد(شکل 1).

Function: T-TEST

SAMPLE ONE: SAMPLE TWO:

---------- ----------

Variable 1 : x1 مارکر معمولی Variable 2 : x2 مارکر دیجیتال

Cases 1 through 75 Cases 1 through 75

Mean: میانگین 9. 46 Mean: میانگین 5. 31

Variance: واریانس 3. 51 Variance: واریانس 1. 38

Standard Deviation: 1. 87 Standard Deviation: 1. 17

F-TEST FOR THE HYPOTHESIS "VARIANCE 1 = VARIANCE 2″

F Value: 2. 5449

Numerator degrees of freedom: 74 Denominator degrees of freedom: 74

Probability: 0. 0001 Result: Significant F - Reject the Hypothesis

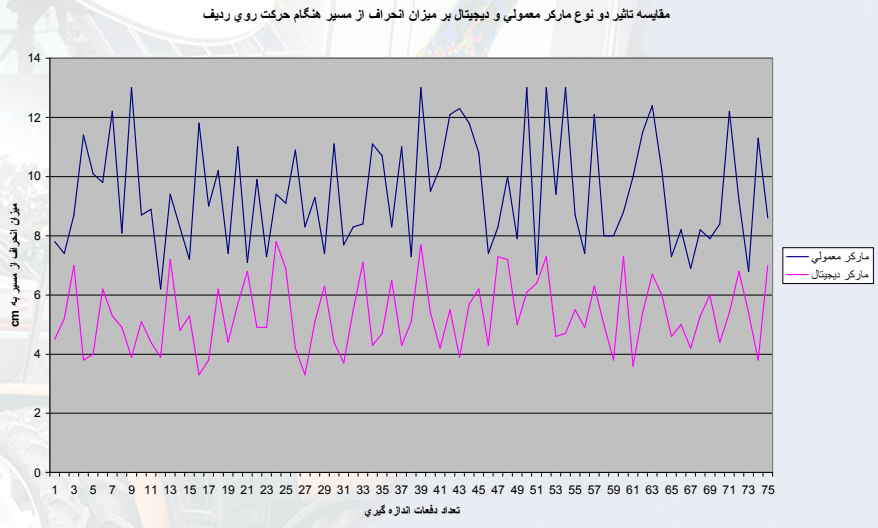
T-TEST FOR THE HYPOTHESIS "MEAN 1 = MEAN 2″

Variance of the difference between the means: 0. 0624

Standard Deviation of the difference: 0. 2499

t' Value: 16. 6178 Effective degrees of freedom: 74

Probability of t': 0. 0000 Result: Significant t - Reject the hypothesis



شکل (1) مقایسه تاثیر دو نوع مارکر معمولی و دیجیتال بر میزان انحراف از مسیر تراکتور

میانگین انحراف از مسیر با مارکر معمولی ۶۴/ مسیر ها با مارکر دیجیتال ۵/۳۱ سانتیمتر میباشد، ۹سانتیمتر بوده در حالی که میانگین انحراف از این اختلاف نشان میدهد که با استفاده از مارکر

دیجیتال میزان دقت هنگام حرکت مستقیم روی ردیف بطور محسوسی افزایش می یابد که این امر به ایجاد ردیفهای منظم هنگام کاربا ادوات دنباله بند در مزرعه کمک زیادی مینماید (مورگان و اِس،۱۳۸۲). با اصلاحات انجام شده روی این سیستم هدف این است که میزان انحراف از مسیر از میزان فعلی نیز کمتر شود. مفایسه بین دو روش مارکر معمولی ومارکر دیجیتال (سیستم ساخته شده در این تحقیق)نشان میدهد که با بکار گیری مارکر دیجیتال بطور محسوسی میزان انحرافات از مسیرهنگام استفاده از مارکر دیجیتال کاهش می یابد. همچنین نتایج نشان می دهد که اختلاف بین میانگین ها در سطح ۱٪ معنی دار میباشد. لازم به ذکر میباشد که تست آماری اصلی این تحقیق در حال انجام میباشد که نتایج آن در حال بررسی بوده ومتعاقبا ارسال میگردد.

منابع

1- بهروزی لار. م ۱۳۸۰، مدیریت تراکتور و ماشینهای کشاورزی،چاپ سوم. انتشارات دانشگاه، تهران

2- مارک مورگان، دن اس. ۱۳۸۲، راهنمای کشاورزی دقیق برای متخصصین کشاورزی . ترجمه محمد لغوی، انتشارات سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی.

3-Stoll, A. and Heinz,D. (2001). Guidance of a Forage Harvester with GPS-institute for Agricultural Engineering,Hohenheim University, 70599Stuttgart,Germany.

4-Sullivan,M., Ehsani, M. R. (2000). GPS Guidance Systems,An overview of the components and options,The Ohio State University Extension,Columbus, OH .

5-Shane T. Ball, J. Peterson. (2005). Precision Farming in New Mexico: Enhancing the Economic Health of Agriculture, UNM-New Mexico Engineering Research Institute.

6-Ehsani,Reza. (1999). Introduction to GPS Guidance Systems, Department of Food, Agricultural, and Biological Engineering-The Ohio State University.

7-Grisso,R. and Alley,M. (2002). Precision Farming Tools- Light Bar Navigation, State University Virginia.

Utilization of GPS guidance-aided system in tractor

Abstract

Main objective of this reserch is development of a GPS guidance – aided system and investigation of the effect of this system on tractor forward speed and reduction of gaps and overlaps during field operation. Farmers and drivers of farm machinery use different methods for tractor guidance in the farm during row planting and other field operations. One of the modern methods is the use of global positioning system for driver guidance along specific path in the field. After soft ware development and hardware preparation,the positive effect of this system on tractor speed,path gaps and overlaps was investigated.

Key word: Guidance system,GPS, gaps and overlap reduction.