بررسی تاثیر سرعت حرکت و عمق شخم بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک درعملیات خاک ورزی حفاظتی

محمد لطفی[۱]، بابک بهشتی[۲]، حسین باخدا[۳]، محمد قهدریجانی[۳]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مکانیزاسیون کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۲- دکترای مکانیک ماشینهای کشاورزی و استاد یار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
۳- دکترای مکانیزاسیون کشاورزی و استاد یار دانشگاه ازاد اسلامی واحد علوم وتحقیقات تهران

چکیده

امروزه به دلیل افزایش بی رویه جمعیت و بهره برداری غیر اصولی از خاک، منابع و اقلیم، مشکلات عدیده زیست محیطی برای انسان به وجود آمده و موجب به خطر افتادن امنیت غذایی شده است. بنابراین جهت تامین امنیت غذایی و دستیابی به تولید پایدار، تغییر در روشهای مرسوم تولید محصولات کشاورزی و استفاده از روشهای خاک ورزی حفاظتی امری ضروری به نظر می رسد. کمبود دانش فنی و دستورالعمل های استاندارد در مورد چگونگی اجرای روشهای خاک ورزی حفاظتی موجب عملکرد پایین ماشینهای خاک ورز حفاظتی خواهد شد. سرعت حرکت تراکتور و عمق شخم جزء فاکتور های تاثیر گذار در کیفیت عملیات خاک ورزی با گاوآهن قلمی غلتک دار می باشد. در این مطالعه برخی خصوصیات فیزیکی خاک اعم از میانگین وزنی قطر خاکدانه ها، مقاومت خاک، سرعت نفوذ آب مورد بررسی قرار گرفته و با استفاده از نرم افزار آماری expert design نسخه ۸ تجزیه و تحلیل گردید. میانگین وزنی قطر خاکدانه ها با استفاده از۱۲ الک با اندازه های متفاوت انذازه گیری گردید. بدین نحو که ابعاد مشخصی از خاک شخم خورده (۵۰ ×۵۰ سانتیمتر)در عمق مورد نظر از الک های مذکور عبور داده شد. خاک باقیمانده بر روی هر الک وزن شده سپس از طریق فرمول ۱ قطر خاکدانه ها محاسبه گردید. سرعت نفوذ آب در خاک با استفاده از استوانه های مضاعف اندازه گیری گردید. مقاومت خاک با استفاده از دستگاه پنترولاگر مدل ART.NR.06.15.01 اندازه گیری شد. نتایج نشان داد اثر سرعت در سطح یک درصد بر میانگین وزنی قطر خاکدانه ها معنی دار است. اثر عمق شخم بر مقاومت خاک در عمق ریشه در سطح یک درصد معنی دار شد. اثر سرعت بر نفوذ آب در خاک در سطح احتمال ۵ درصد معنی دارشد.

کلمات کلیدی : خاک ورزی حفاظتی، گاوآهن قلمی، سرعت حرکت، عمق شخم

مقدمه

هدف از تولید محصولات کشاورزی تامین نیازهای غذایی می باشد. امروزه به دلیل افـزایش بـی رویـه جمعیـت و بهـره برداری غیر اصولی از خاک، منابع و اقلیم، مشکلات عدیده زیست محیطی برای انسان به وجود آمده و موجـب بـه خطـر افتـادن امنیت غذایی شده است. در حال حاضر حدود ۳۵۰ میلیون هکتار از اراضی جهان در اثر اجرای عملیات خاک ورزی مرسوم، شدید و نامناسب دچار فرسایش و تخریب گردیده است (ساعی و همکاران، ۱۳۸۸). با توجه به اهمیت بقایای گیاهی و حفظ آن بر سـطح خاک استفاده از خاک ورزی حفاظتی توأم با کاشت پس از برداشت ذرت می تواند در افزایش عملکرد گندم تأثیرگذار باشد (عباسی و همکاران، ۱۳۸۷). در روش خاک ورزی سنتی با زیر و رو کردن خاک سطحی، خاک نسبت به فرسایش آبی، سله بسـتن و بـاد بردگی مستعد می شود(ارشدی، ۱۳۸۷). بر اساس آخرین آمار سازمان بین المللی خواروبارو جهانی فائو در سال ۲۰۱۱ ، میزان تولید گندم ده کشور اول دنیا و ایران در نمودار۲-۱ و ۲-۲ نشان داده شده است. میزان تولید در ایران بر اساس گزارش فائو در حـدود ۱۳ میلیون تن گزارش شده است(faostat, 2011). در تحقیقی به منظور انتخاب روشهای مناسب خاک ورزی حفاظتی، آزمایشی با ۳ روش خاک ورزی در بقایای ذرت، تیمار دوبار ساقه خردکن + دیسک کمترین میزان (۶۵/۲ میلیمتر) میانگین وزنی قطـر کلوخه ها را به خود اختصاص داد(عباسی و همکاران۱۳۸۷). در تحقیقی مقاومت کششی و میزان برگردان خاک توسط گاوآهن برگردان دار در شرایط مختلف سرعت پیشروی و عمق شخم مورد بررسی قرار گرفت نتایج نشان داد با افزایش سرعت، میزان خرد و شکسته شدن توده خاک برش خورده بهبود یافت (کبیری و زارعیان، ۱۳۸۱). در تحقیقی اثر سه روش خاک ورزی مرسوم، کم خاک ورزی و بی خاک ورزی با سه عمق مختلف در مرکز ایران (استان اصفهان) در طول چهار سال بر پایداری ساختمان خاک (بررسی میانگین وزنی قطر خاکدانه ها). مورد بررسی قرار گرفت (Hajabbasi and Hemmat, 200). تحقیقی به منظور بررسی تاثیر انواع مختلف روشهای خاک ورزی بر برخی خصوصیات فیزیکی و مکانیکی خاک در اراضی زراعـی ایـران از قبیـل درصـد رطوبت، چگالی حجمی و مقاومت به نفوذ در خاک انجام گردیده است. نتایج نشان داده است که روشهای خاک ورزی تاثیر معنی داری بر روی خواص فیزیکی و مکانیکی نداشته است (Rashidi and Keshavarzpour, 2011). طی مطالعه ای در فلات چین تاثیرطولانی مدت روشهای خاک ورزی شامل بی خاک ورزی با حفظ کامل بقایا بر روی سطح مزرعه و خاک ورزی مرسوم با زیر خاک نمودن کامل بقایا بر خواص خاک و نفوذ آب در خاک در کشت زمستانه به روش سیستم تک کاشتی مورد بررسی قرار گرفت (Jin et al., 2009). طی تحقیقی در نواحی مرطوب آتلانتیک کانادا در فصل سرما تاثیر بی خاک ورزی و خاک ورزی مرسوم بر خواص فیزیکی خاکی با بافت شنی –لومی در عمق ۰- ۱۰ سانتیمتر مـورد بررسـی قـرار گرفـت (Carter et al., 1999). در استرالیا جهت بررسی رابطه بین ساختار خاک و خسارات رواناب به خاک بعد از ۲۴ سال خاک ورزی حفاظتی انجام گرفته است. در این مطالعه دونوع سیستم خاک ورزی و مدیریت بقایا بصورت توام با یکدیگر مقایسه گردیدند (Zahang et al., 2007). به منظور

تعیین اثرات روش های مختلف خاک ورزی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک در تناوب آیش– گندم، پژوهشی در یک قطعه زمین دیم نیمه گرمسیری در گچساران به صورت آزمایش فاکتوریل و طرح پایه بلوک های کامل تصادفی با ۵ تیمار در ۴ تک رار به مدت ۳ سال اجرا گردید(حیدرپور و همکاران، ۱۳۸۹). در تحقیقی تاثیر تغییرات فصلی در ذخیره سازی آب در خاک و مقاومت به نفوذ تحت شرایط خاک ورزی مرسوم و خاک ورزی حفاظتی در آرگون اسپانیا در سال ۱۹۸۹ در چهار نطه و سه نوع بافت خاک: لومی، سیلتی لومی و سیلتی کلی لومی با میانگین بارندگی سالیانه بین ۳۰۰ الی ۶۰۰ میلیمتر انجام گردیده است (Lopez et al., 2005). در تحقیقی، تأثیر سه نوع عملیات خاک ورزی شامل خاک ورزی مرسوم، حفاظتی و حداقل خاک ورزی همراه با تیمار شاهد (بدون کشت و کار) در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار، پایداری خاکدانه ها مورد بررسی قرار گرفت (روستا، ۱۳۸۸). در تحقیقی در در سال زراعی ۸۶–۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقاتی تجرک مرکز تحقیقا ت کشاورزی همدان در خاکی با کلاس بافتی لومی رسی انجام شد. نتایج نشان داد که اثر روش های مختلف خاک ورزی بر مقاومت خاک معنی دار نبود (حیدری، ۱۳۹۰). در تحقیقی تاثیر ادوات خاک ورزی مختلف و سرعت حرکت تراکتور بر خواص فیزیکی خاک در شمال شرغی آنتالیا در سال ۲۰۰۳ انجام گردید.. آنالیز نتایج نشان داد حالت بهینه برای خواص فیزیکی خاک در سرعت ۱/۵ متر بر ثانیه رخ داده است (Mustafa and Nihat, 2007). طی تحقیقی در استان چهار محال بختیاری تاثیر انواع سیستم های خاک ورزی بر خواص فیزیکی، مکانیکی و بیولوژیکی خاک با بافت خاک سیلتی کلی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داده است میزان مقاومت به نفوذ در خاک در خاک ورزی با گاوآهن برگردان دار نسبت به چیزل و شخم نخورده به ترتیب ۳ و ۱۴ درصد کمتر می باشد(Hosseinzade et al., 2011).

طی تحقیقی در ایالت کوارا در سال ۲۰۰۴ تاثیر سرعت حرکت و عمق شخم بر عملکرد دیسک کششی با تراکتور فرگوسن ۴۳۵ در یک خاک سیلتی لومی با رطوبت ۷/۳ درصد و چگالی ۱/۷ گرم بر سانتیمتر مکعب مورد بررسی قرار گرفت. فاکتور سرعت در سه سطح ۷، ۱۰ و ۱۲ کیلومتر بر ساعت و عمق شخم ۱۵ و ۲۰ سانتیمتر استفاده گردید(Kudabo and Gbadamos, 2012). در تحقیقی در سال ۲۰۰۶ تاثیر عمق شخم و رطوبت خاک در کاهش عملیات خاک ورزی در قالب طرح اسپیلت پلات در دو نوع خاک ۱– سیلتی –کلی–لومی و۲– لومی مورد بررسی قرار گرفته است (Ahmadi and Mollazade, 200).

مواد و روشها

این تحقیق به منظور بررسی اثر سرعت حرکت تراکتور در بازه ۳ تا ۹ کیلومتر بر ساعت و عمق شخم در بازه ۰ تا ۲۵ سانتیمتر بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک در عملیات خاک ورزی حفاظتی با گاوآهن قلمی غلتک دار در خاکی با بافت لومی در منطقه کرج از توابع استان البرز صورت گرفت. دراین تحقیق از تراکتورITM399 جفت دیفرانسیل گاوآهن قلمی ۵ شاخه غلتک دار بعنوان دستگاه خاک ورز استفاده گردید. صفات مورد بررسی شامل میانگین وزنی قطر خاکدانه ها، مقاومت به نفوذ در خاک، سرعت نفوذ آب در خاک و بقایای سطحی بجا مانده پس از عملیات خاک ورزی بود که به روشهای ارائه شده در ذیل اندازه گیری گردید.

به منظور اندازه گیری میانگین وزنی قطر خاکدانه ها از۱۲ الک با چشمه های مربع شکل به اضلاع ۴، ۳/۵، ۳، ۲/۵، ۲ ، ۱/۵، ۱، ۰/۷۵ ، ۰/۵ ، ۰/۱۵۷ ، ۰/۱۱۸ و ۰/۰۷۸ اینچ استفاده گردید. بعد از اجرای عملیات ماشینی بر روی خاک مزرعه، نمونه برداری در سطح کوچکی به ابعاد ۵۰×۵۰ سانتی متر مربع، به طور تصادفی تا عمق کار مورد نظر، توسط بیل، بطوری که در اندازه کلوخه ها تغییری ایجاد نشود، برداشت گردید و از مجموعه الک های ذکر شده عبور داده شد. وزن خاک باقیمانده به کیلوگرم در بالا (بزرگترین الک) و در زیر (کوچکترین الک) به ترتیب A و T و در سایر الک ها به ترتیب B و C و D و E و F و G و H و M و N و S تعیین شد. سپس با استفاده از رابطه زیر میانگین قطر دانه بندی خاک محاسبه گردید(سنابادی و همکاران، ۱۳۹۱).

(فرمول ۱)

$$MWD=\frac{LA+95.25B+82.55C+69.85D+57.15E+44.45F+31.75G+22.22H+15.85M+8.35N+3.5S+2.5T}{W=A+B+C+D+E+F+G+H+M+N+S+T}$$

وزن کل بر حسب کیلوگرم : $W=A+B+C+D+E+F+G+H+M+N+S+T$

L = میانگین قطر کلوخه های باقیمانده روی بزرگترین الک به میلیمتر (با کولیس اندازه گیری شد)

MWD = میانگین قطر دانه بندی خاک بر حسب میلیمتر

برای اندازه گیری پوشش بقایای گیاهی از یک طناب ۲۰ متری که ۱۰۰ گره به فواصل ۱۵ سانتیمتری بر روی آن ایجاد شده بود، استفاده گردید. روش کار به این صورت بود که ابتدا سطحی از مزرعه که معرف تمامی سطح آن باشد انتخاب شد. سپس طناب در عرض مزرعه بصورت اریب با زاویه ۴۵ درجه پهن گردید وگره هایی را که بطور مستقیم با یک تکه از بقایا یی بقطر ۲۵ میلیمتر در تماس بودند، شمارش شد. درصد پوشش بقایا با شمارش تعداد علائمی که مستقیماً بر روی قطعه‌ای از بقایا قرار گرفته‌اند تعیین گردید(حسنخانی، ۱۳۹۰).

عمق آب قابل نفوذ به خاک در زمان معیّن (سرعت نفوذ) به کمک دو استوانه متحدالمرکز اندازه گیری شد. این استوانه ها فلزی و قطر استوانه میانی ۲۵ سانتی متر و قطر استوانه بیرونی ۴۰ سانتی متر بود. ارتفاع استوانه ها ۳۰ سانتیمتر بوده که ۱۵ سانتیمتر آن در داخل خاک قرار گرفت. ارتفاع آب در هر دو استوانه یکسان بود و دائماً با اضافه کردن آب ارتفاع آن ثابت نگه داشته شد. حلقه خارجی به منظور جلوگیری از اثرات تراوش جانبی آن از حلقه داخلی بکار برده شد. میزان آب اضافه شده به حلقه داخلی در طول زمان نشان دهنده سرعت نفوذ در طول آزمایش بود(جلالی و همکاران، ۱۳۷۳).

به منظور اندازه گیری مقاومت خاک از دستگاه پنترولاگر مدل ART.NR.06.15.01 استفاده گردید. ابتدا با استفاده از دکمه های تعبیه شده اقدام به تنظیم سرعت، تعداد نمونه و نوع مخروط نمود. سپس صفحه تشخیص سطح خاک بر روی نقطه موردنظر گرفت. با سرعت تنظیم شده (۳cm/s) نفوذسنج به داخل خاک فرو برده شد و دستگاه به طور خودکار اقدام به اندازه گیری مقاومت خاک در عمق های مختلف از ۰ تا ۲۵ سانتیمتر در سه نقطه نموده و سپس با میانگین گیری این سه نقطه برای هرعمق از خاک یک عدد را که نشان دهنده مقاومت خاک در آن نقطه بر حسب Mpa بود، تعیین گردید(اجدادی و همکاران، ۱۳۸۹).

محاسبه نقطه به نقطه هر یک از صفات

برای محاسبه میانگین وزنی قطر خاکدانه ها، سرعت نفوذ آب در خاک و مقاومت خاک در هر نقطه از بازه تعریف شده سرعت و عمق، توسط نرم افزار مدلسازی گردید. اعداد واقعی سرعت و عمق در هر نقطه قبل از جایگذاری درمدلها بایستی با استفاده از فرمولهای زیر تبدیل به کدهای مربوطه گردد.

$$COD_S = \frac{B - 6}{3}$$

$$COD_d = \frac{A - 12.5}{12.5}$$

CODd= کد مربوط به عمق(بدون واحد)

A= عمق شخم به سانتیمتر

CODs= کد مربوط به سرعت(بدون واحد)

B= سرعت مورد نظر به کیلومتر در ساعت

نتایج و بحث

سرعت نفوذ نهایی آب در خاک

با تو جه به **شکل ۱** (نمودار) همه داده ها نرمال بوده و داده پرت وجود نداشت. بنابراین تجزیه واریانس و تحلیل رگرسیون را انجام گرفت. در بررسی تجزیه واریانس تأثیر سرعت و عمق شخم های مختلف بر سرعت نفوذ نهایی نشان داد، فاکتور سرعت در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است. **شکل ۲** تغییرات سرعت نفوذ نهایی آب در خاک را در عمق و سرعت

های مختلف نشان می دهد. بطوری که در عمق ها و سرعتهای مختلف نفوذ های متفاوتی وجود داشته و با افزایش یـا کـاهش عمق و سرعت روند مشخصی را نمی توان برای سرعت نفوذ آب در خاک تعیین نمود. نکته ای که در این آزمایش قابل توجه است این است که با توجه به انجام آزمایش در یک محل، به نظر میرسد با توجه به یکسان بودن بافت خاک اخـتلاف معنـی داری در سرعت نفوذ نهایی در هر یک از پلات ها وجود ندارد. یافته های سایر محققین زهنگ، جـین و لـوپز در سـالهای ۲۰۰۵، ۲۰۰۷ و ۲۰۰۹ نشان داد میزان سرعت نفوذ بشتر در نوع روش خاک ورزی(مرسوم ، کم خاک ورزی یا بی خاک ورزی) با هم تفاوت دارد. با توجه ضریب تعیین ۰/۸۲۵۴ ، نشان می دهد مدل ارائه شده توسط نرم افزار (فرمول ۲) با ضریب اطمینان ۸۲ درصد میزان سـرعت نفـوذ IR (Infiltration Rate) را در شرایط(بازه سرعت ۳ تا ۹ کیلومتر بر ساعت و عمق شخم در بازه ۰ تا ۲۵ سانتیمتر) تعیین شده درست محاسبه می کند.

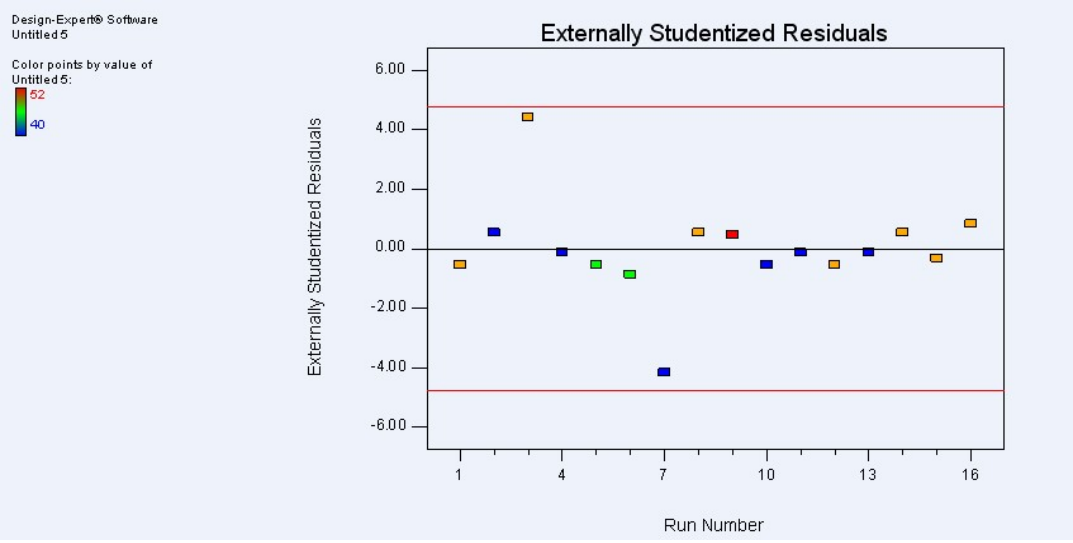
(فرمول ۱)

$$IR(\bar{R}^2 = 0.8254) = +43.42 - 4.84 \times A + 18.94 \times B + 2.28 \times A \times B + 1.26 \times A^2 + 1.38 \times B^2 + 5.38 \times A^2 \times B - 8.17 \times A \times B^2 + 10.15 \times A^3 - 23.48 \times B^3$$

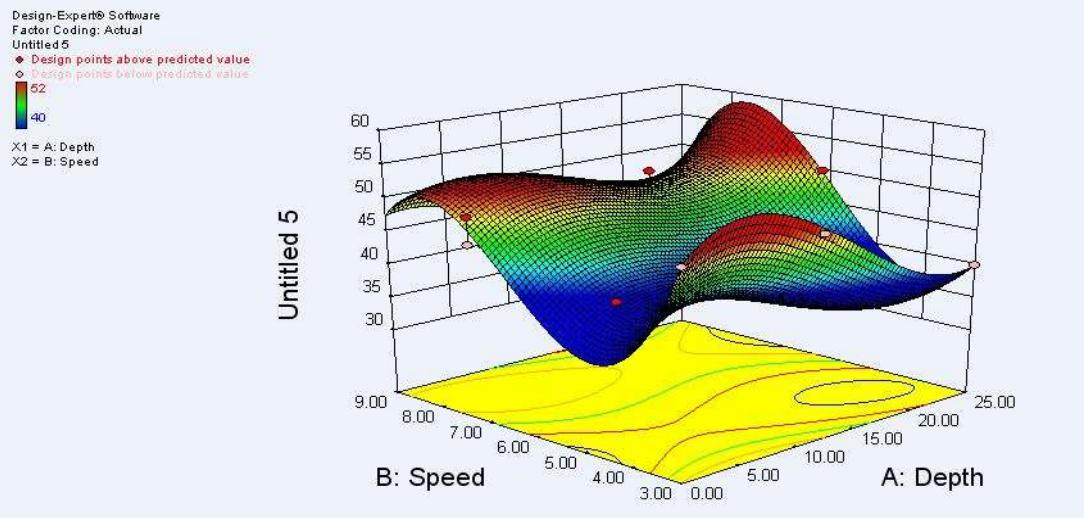
IR = سرعت نفوذ نهایی آب در خاک به میلیمتر بر ساعت

A = عمق شخم (کد شده)

B = سرعت حرکت(کد شده)



شکل ۱– نمودار محدوده مجاز داده های سرعت نفوذ نهایی آب در خاک



شکل ۲– روند تغییرات سرعت نفوذ نهایی آب درخاک در عمق و سرعتهای مختلف

درصد بقایای گندم در سطح مزرعه

با توجه به شکل ۳ (نمودار) توزیع خطاها نرمال بود و داده پرت وجود نداشت. بنابراین تجزیه واریانس و تحلیل رگرسیون انجام گرفت. در بررسی تجزیه واریانس تأثیر سرعت و عمق شخم های مختلف بر درصد بقایای گندم در سطح مزرعه نشان داد، اثر فاکتور عمق در سطح یک درصد و اثر متقابل عمق و سرعت در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است. شکل ۴ روند تغییرات درصد بقایای گندم در سطح مزرعه را در عمق شخم و سرعت های مختلف در حین عملیات خاک ورزی حفاظتی نسبت به میزان بقایا قبل از عملیات خاک ورزی (۶۰ درصد) نشان می دهد. همانگونه که از شکل ۴ پیداست با عمق گرفتن خاک ورز میزان بقایای بجامانده در سطح مزرعه به دلیل زیر خاک شدن درصدی از آن کاهش پیدا کرد. بطوری که با افزایش عمق تا حدود ۹ سانتیمتر و ۱۵ سانتیمتر، بقایای سطح مزرعه به ترتیب از ۶۰ به ۵۰ درصد و ۴۰ درصد کاهش پیدا کرد. یافته های کبیری و زارعیان در سال ۱۳۸۱ با نتایج این تحقیق مطابقت داشت. با توجه به ضریب تعیین ۰/۹۹۱۱ ، نشان می دهد مدل ارائه شده توسط نرم افزار (فرمول ۳) با ضریب اطمینان ۹۹ درصد بقایای گندم در سطح مزرعه (Crop residue soil cover) را در شرایط تعیین شده (بازه سرعت ۳ تا ۹ کیلومتر بر ساعت و عمق شخم در بازه ۰ تا ۲۵ سانتیمتر) درست محاسبه می کند.

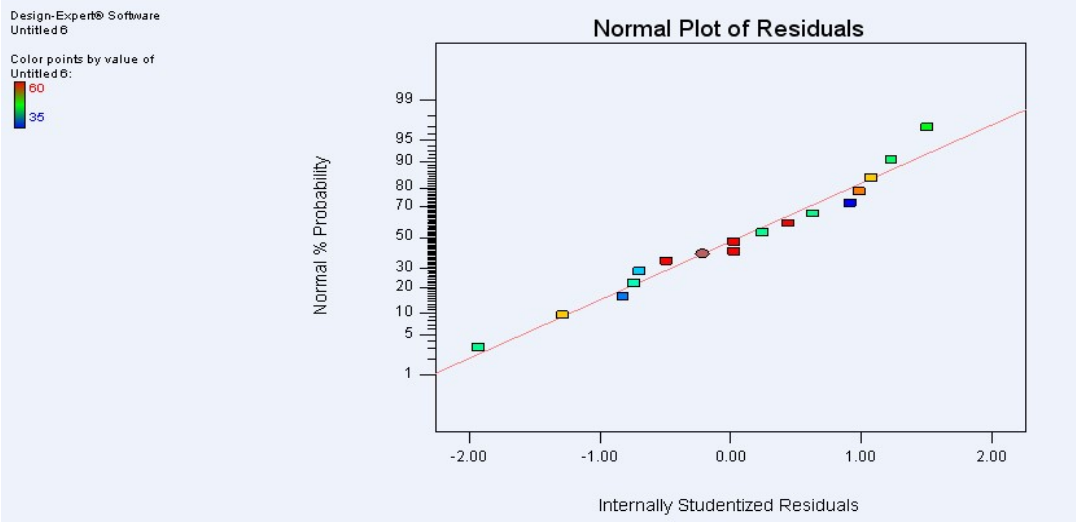
(فرمول ۲)

$$CRSC(\bar{R}^2 = 0.9911) = +46.64 - 22.78A + 0.22B - 2.08AB + 4.04A^2 - 1.35B^2 - 4.21A^2B + 12.63A^3 + 1.52B^3$$

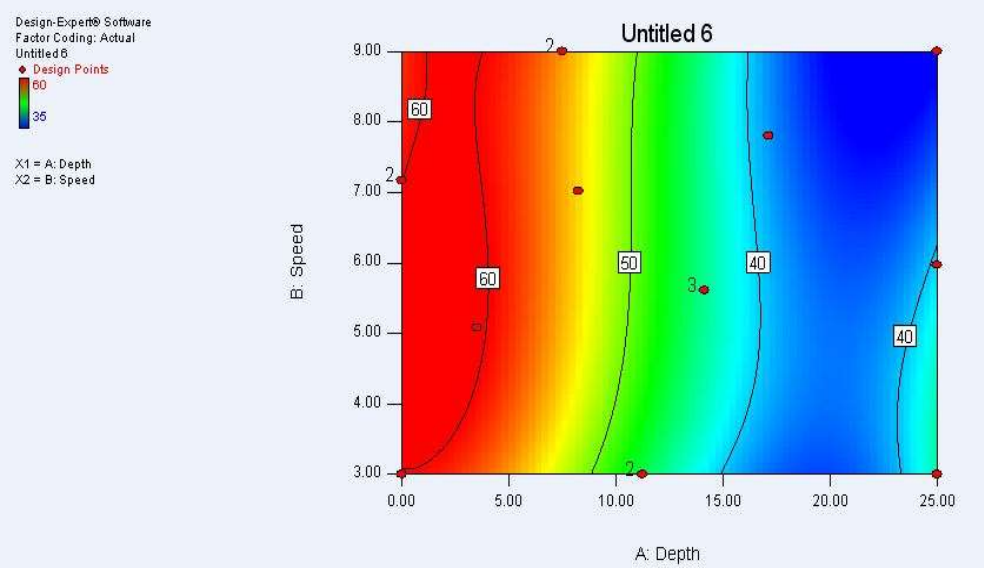
CRSC = درصد بقایای گیاهی

A = عمق شخم (کد شده)

B = سرعت حرکت(کد شده)



شکل ۳- نمودار توزیع خطاها(درصد بقایا گیاهی)



شکل ۴- روند تغییرات درصد بقایای گیاهی در سطح مزرعه در عمق و سرعتهای مختلف

میانگین وزنی قطر خاکدانه ها

با توجه به شکل ۵ (نمودار) همه داده ها نرمال بود و داده پرت وجود نداشت. بنابراین تجزیه واریانس و تحلیل رگرسیون انجام گرفت. در بررسی تجزیه واریانس تأثیر سرعت و عمق شخم های مختلف بر میانگین وزنی قطر خاکدانه ها نشان داد، فاکتور سرعت در سطح احتمال یک درصد معنی دار است. شکل ۶ تغییرات میانگین وزنی قطر خاکدانه ها را در عمق و سرعت های مختلف نشان می دهد. با تغییرات عمق تا ۱۹ سانتیمتر میانگین وزنی قطر خاکدانه ها بطور جزئی افزایش پیدا کرد. بطوریکه قطر کلوخه ها از ۱۰ میلیمتر تجاوز نکرد. از عمق ۱۹ سانتیمتر به بعد با افزایش عمق، منحنی قطر کلوخه ها با شیب تندی رو به افزایش است. در عمق ۲۵ سانتیمتر تغییرات قطر کلوخه از سرعت ۳ تا ۵ کیلومتر نزولی بود ولی با افزایش سرعت قطر کلوخه ها افزایش پیدا کرد. سایر محققین با نتایج این تحقیق مطابقت داشت(Zahang, 2007 ؛کبیری و زارعیان، ۱۳۸۱؛ Gbadumos and Kudabo, 2012). با توجه به ضریب تعیین ۰/۹۹۸۳ نشان می دهد مدل ارائه شده توسط نرم افزار (فرمول ۴) با ضریب اطمینان ۹۹ درصد میانگین وزنی قطر خاکدانه ها (MWD) را در شرایط تعریف شده (بازه سرعت ۳ تا ۹ کیلومتر بر ساعت و عمق شخم در بازه ۰ تا ۲۵ سانتیمتر) درست محاسبه می کند.

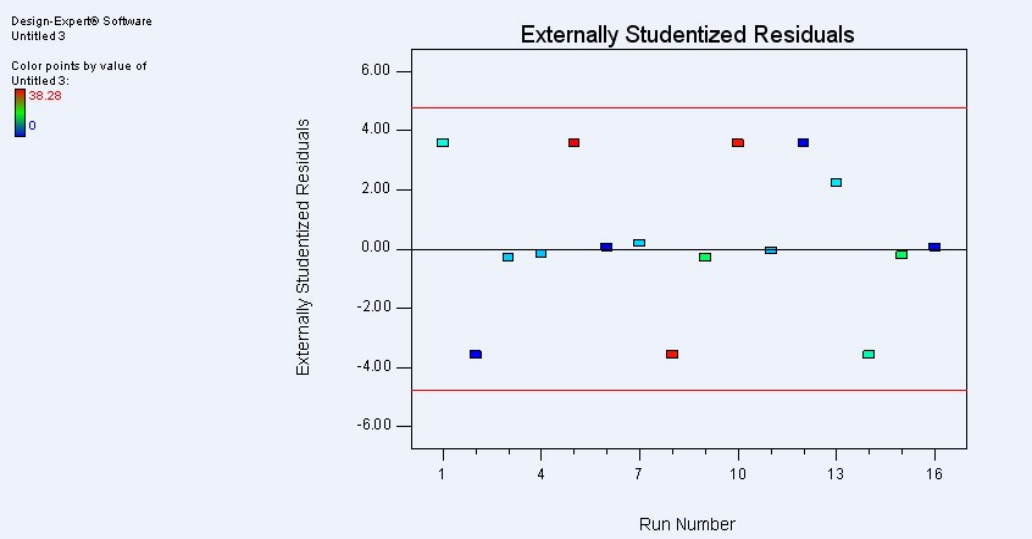
(فرمول ۴)

$$MWD(\bar{R}^2 = 0.9983) = +7.87 + 2.56A - 6.79B - 0.64AB - 8.42A^2 + 3.16B^2 + 5.65A^2B - 3.5AB^2 + 19.19A^3 - 11.54B^3$$

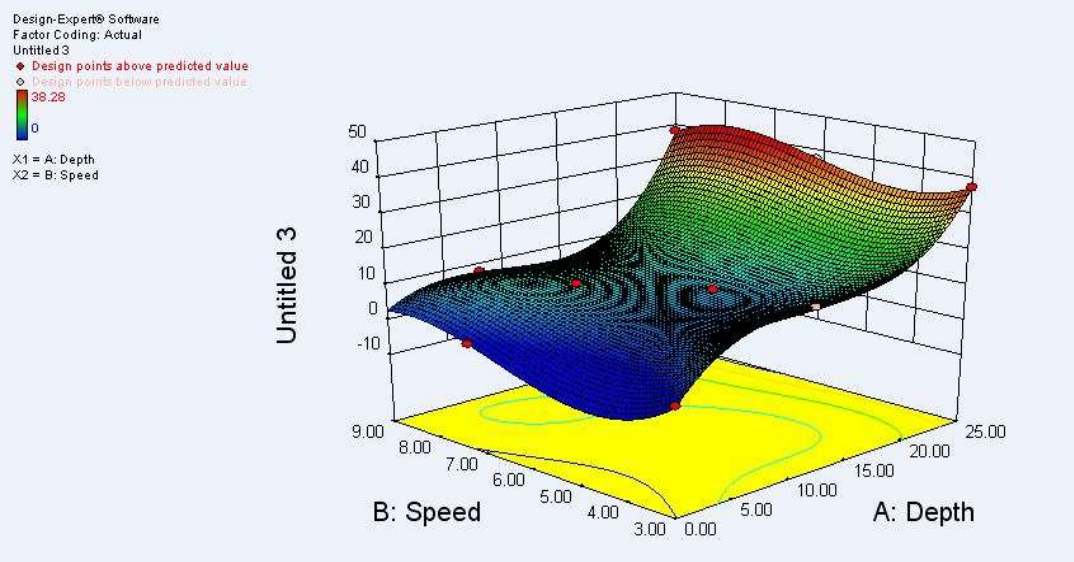
MWD = میانگین وزنی قطر خاکدانه ها بر حسب میلیمتر

A = عمق شخم (کد شده)

B = سرعت حرکت(کد شده)



شکل ۵- نمودار محدوده مجاز داده های میانگین وزنی قطر خاکدانه ها

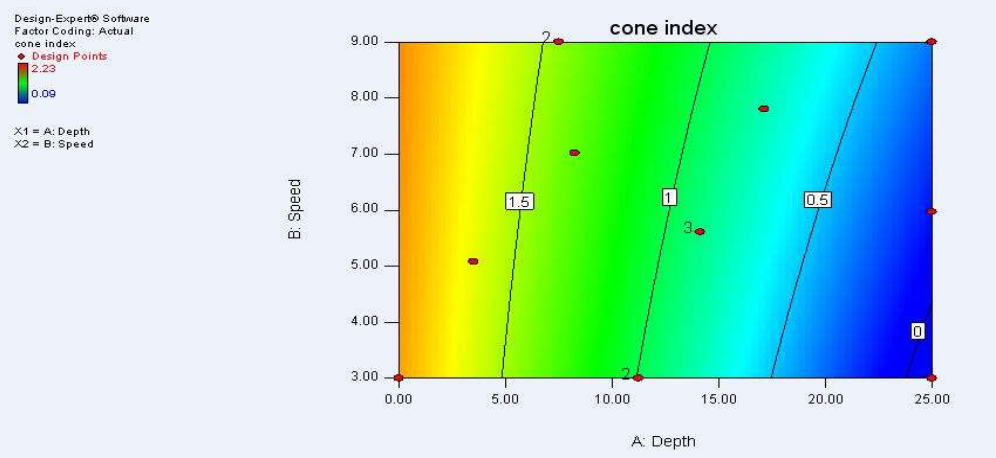


شکل ۶- روند تغییرات میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در عمق و سرعتهای مختلف

مقاومت به نفوذ خاک

بررسی تجزیه واریانس تأثیر سرعت و عمق شخم های مختلف بر مقاومت به نفوذ در خاک تا عمق ریشه(۶ سانتیمتر) نشان داد، فاکتور عمق در سطح یک درصد معنی دار است. شکل ۷ تغییرات مقاومت خاک در عمق ریشه با تغییرات عمق شخم و سرعت نشان می دهد. مقامت خاک در عمق ۶ سانتیمتری در شرایط کاری مختلف (عمق کار از ۰ تا ۲۵ سانتیمتر و سرعت از ۳ تا ۹ کیلومتر بر ساعت) متفاوت می باشد. با توجه به نمودار فوق تغییرات سرعت تاثیر معنی داری بر مقاومت خاک در عمق ۶

سانتیمتری(عمق ریشه) نداشت. ولی با افزایش عمق کار مقاومت خاک در عمق ۶ سانتیمتری(عمق ریشه) کاهش پیدا کرده است. با توجه به شکل ۷ در شرایطی که دستگاه خاک ورز در عمق صفر تا ۵ سانتیمتر کار می کند مقاومت خاک در عمق ریشه ۱/۵ مگاپاسگال بود. همچنین در عمق ۵ تا ۱۱/۵ سانتیمتر به ۱ و د ر عمق ۱۱/۵ تا ۱۷/۵ سانتیمتر به ۰/۵ مگاپاسکال کاهش پیدا کرد.



شکل ۷- نمودار تغییرات مقاومت به نفوذ در خاک

نتیجه گیری کلی

تاثیر سرعت حرکت تراکتور بر سرعت نفوذ نهایی آب در خاک در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار شد. بطور کلی با توجه به نتایج بدست آمده عمق و سرعت چندان تاثیری در سرعت نفوذ نداشت. به نظر می رسد تفاوت در مقدار سرعت نفوذ به عوامل دیگری مانند بافت خاک و غیره وابسته است. با توجه به یکسان بودن بافت خاک اختلاف معنی داری در سرعت نفوذ نهایی در هر یک از پلات ها وجود ندارد. اثر عمق در سطح یک درصد و اثر متقابل عمق و سرعت در سطح احتمال ۵ درصد بر میزان بقایای گندم در سطح مزرعه معنی دار شد. با افزایش عمق خاک ورز میزان بقایای بجامانده در سطح مزرعه به دلیل زیر خاک شدن درصدی از آن کاهش پیدا کرد. به نظر می رسد بقایای سطحی اولیه ۶۰ درصد بعنوان حداقل بقایای مورد پذیرش جهت عملیات خاک ورزی حفاظتی مناسب باشد. اثر سرعت بر میانگین وزنی قطر خاکدانه ها در سطح احتمال یک درصد معنی دار شد. با افزایش عمق قطر کلوخه ها افزایش پیدا کرد. . در عمق ۲۵ سانتیمتر تغییرات قطر کلوخه از سرعت ۳ تا ۵ کیلومتر تا حدودی کاهش داشته و سپس با ادامه افزایش سرعت مجدداً قطر کلوخه ها افزایش پیدا کرد. به نظر می رسد افزایش سرعت تا ۵ کیلومتر بر ساعت تاثیر مستقیم بر خرد شدن کلوخه ها داشته ولی با ادامه افزایش سرعت قطر کلوخه ها مجدداً افزایش پیدا کرده است. با توجه به نتایج بدست آمده استفاده از یکبار عملیات دیسک زنی پس از عملیات خاک ورزی با گاوآهن قلمی غلتک دار ضروری به

نظر می رسد. اثر عمق بر مقاومت خاک در سطح یک درصد معنی دار شد. مقامت خاک در عمق ۶ سانتیمتری در شرایط کاری مختلف (عمق کار از ۰ تا ۲۵ سانتیمتر و سرعت از ۳ تا ۹ کیلومتر بر ساعت) متفاوت بود. تغییرات سرعت تاثیر معنی داری بر مقاومت خاک در عمق ۶ سانتیمتری(عمق ریشه) نداشت.

منابع

۱- ارشدی، ا. ۱۳۸۷. خاک ورزی پشته ای به عنوان یک روش خاک ورزی حفاظتی. http://www.1az4.com/post-2251.aspx

۲- اجدادی، ف. عباسپور، ی. عسگری، ع. ۱۳۸۹. مروری بر روشهای اندازه گیری توسعه داده شده به منظور اندازه گیری مزرعه ای مقاومت مکانیکی خاک. ششمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. تهران

۲- حسنخانی، ر.۱۳۹۰ . ارزیابی روش‌های نوین تخمین بقایای محصولات کشاورزی. اولین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی.

۳- حیدر پور، ن. واعظی، ب. احمدی خواه، ا. ۱۳۸۹. اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر برخی خصوصیات فیزیکی خاک در تناوب آیش– گندم در شرایط نیمه گرمسیری. مجله پژوهشهای حفاظت آب و خاک. جلد ۱۷. شماره ۴.

۴- جلالی، رسول. رشتچی، ژ. قاسم زاده، ن. مسچی، م. ملک، ع. مهدوی، م. ۱۳۷۳. نفوذ و حرکت آب در خاک از دیدگاه آبخیزداری. وزارت نیرو. نشریه شماره ۸۹–ن .

۵- روستا، م. ۱۳۸۸. تاثیر روشهای مختلف خاک ورزی بر میزان ماده آلی و پایداری خاکدانه ها. مجله پژوهشهای خاک و آب. جلد ۲۳. شماره ۱.

۶- سنابادی، م. اخلاصی، م. آسودار، ا. عبادی، ع. رجایی، م. ناصری نژاد، ع. بحرانی، م. لطفی، م. ۱۳۹۱. دستورالعمل آزمون و ارزیابی خاک ورزهای حفاظتی. مرکز توسعه مکانیزاسیون کشاورزی

۷- عباسی، ف. آسودار، م. سعادت فرد، م. عالمی سعید، خ. ۱۳۸۷. اثر خاک ورزی حفاظتی بر خصوصیات فیزیکی خاک. پنجمین کنگره ملی مهندسی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. مشهد

8- Ahmadi, H., K. Mollazade . 2009. Effect of Plowing Depth and Soil Moisture Content on Reduced Secondary Tillage. Agricultural Engineering International: The CIGR EJournal. Manuscript MES 1195, Vol. XI.

9- Carter, M.R., , D. A. Angers and G. C. Topp. 1999. charactrraizing Equlibrium physical condition near the surface of a fine sandy loam under conservation tillage in ahumid climate. Volume 164 - Issue 2 - pp 101-110

10- Fathollazade, H., H. Mobli and S.M.H Tabatabaie. Effect of ploughing depth on average and instantaneous tractor fuel consumption with three-share disc plough. INTERNATIONAL Agrophysics. 2009, 23, 399-402

11- Hajabbasi, M., A. Hemmat. 2000. Tillage impacts on aggregate stability and crop productivity in a clay- loam soil in central Iran. soil and tillage research. Volume 56, Issue 3-4, August, 2000, pages 205-215

12- Holland. J.M., 2004. The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. Agriculture, Ecosystems and Environment Journal.

13- Hosseinzade, B., A. Shirneshan and H. Zareiforoush. 2011. The effect of different types of tillage on soil's physical, mechanical, and biological properties.

14- Jin, H., W. Qingjie and L. Hongwen. 2009. Soil physical properties and infiltration after long-term no-tillage and ploughing on the Chinese Loess Plateau. JNine wet Zale.a—laSnodi lJ pohuyrsniacla ol fp rCorpoepr taiensd a Hndo ritnificultlrtautriaoln Science. Vol. 37: 157–166.

15- Kudabo, E., A. Gbadamos. 2012. Effects of forward speed on the performance of a disc plough. Journal of Science and Multidisciplinary Research. Volume 4. pages: 25-32

16- Lopez, M.v., J. Arrúe and L.V. Sánchez. 2005. A comparison between seasonal changes in soil water storage and penetration resistance under conventional and conservation tillage systems in aragon. Agriculture, Ecosystems and Environment Journal. Volume 14. pages : 143-161

17- Mustafa, G., T. Nihat. 2007. Effect of Tillage Implements and Operating Speeds on Soil Physical Properties and Wheat Emergence.

18- Rashidi, M., F. Keshavarzpour. 2011. Effect of Different Tillage Methods on Some Physical and Mechanical Properties of Soil in the Arid Lands of Iran. World Applied Sciences Journal 14 (10): 1555-1558

19- Zahang, G.S., A. Chan and K. Oates and G.Heenan . 2007. Relationship between soil structure and runoff/soil loss after 24 years of conservationtillage. Soil and Tillage Research jurnal Volume 92, Issues 1–2, Pages 122–128

Effect of speed and tillage depth on some physical properties of soil in conservation tillage operation

Mohammad lotfi[1], Babak beheshti[2], Hossein bakhoda[3], Mohammad Gahderijani[3]

1- MSc Student in Agricultural Mechanization, Department of Islamic Azad University, Science and Research Branch
2- Ph.D. in Agricultural Machinery Mechanics and Assistant Professor, Islamic Azad University, Science and Research Branch
3- Ph.D. in Agricultural Mechanization and Assistant Professor, Islamic Azad University, Science and Research Branch

Abstract

Today, due to increase Irregular population and exploitation of non-normative from soil and water cause Environmental problems for human and a risk to food security. So in order to achieve food security and sustainable production, changes in procedures Conventionally produced crops and conservation tillage methods seems necessary. Lack of technical standards and guidelines on how to implement conservation tillage methods will CAUSE in lower performance machines. Tractor travel speed and tillage depth affecting the quality of tillage with chisel piller. In this study the same of soil physical properties such as, the mean weight diameter, soil resistance infiltration rate water on soil was studied And using expert design statistical software version 8 were analyzed. Mean weight diameter using 12 different sieve sizes were estimate· In this way, the small sourface of the plowed soil (50 × 50 cm) in depth view of the above was passed through a sieve. Soil remaining on each sieve is weighed and the diameter was calculated by the formula 1. Infiltration rate water in soil was measured using double cylinders soil resistance was measured using pentrologer model ART.NR.06.15.01. Results showed that the effect of speed on mean weight diameter is significant. Effect of tillage depth on soil resistance in the rooting depth at the one percent level was significant. Effect on the rate of water penetration in the soil was significant at 5% level.

Key words: conservation tillage, chisel packer, travel speed, depth plow