

## نقش عملیات خاک ورزی و مقدار بذر در زراعت شبدر ایرانی (تأثیر بر ویژگی های فیزیکی خاک)

علی مرشدی و سید جلیل نوربخشیان

اعضای هیأت علمی بخش تحقیقات خاک و آب و بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی  
چهارمحال و بختیاری

### مقدمه

خاک ورزی جنبه مهم توسعه و فن آوری در کشاورزی و بخصوص در تولید محصول می باشد. اهداف خاک ورزی شامل تهیه بستر بذر، حفاظت خاک و آب، نرم نمودن خاکهای متراکم شده و کنترل علفهای هرز می باشد (۶). انتخاب یک سیستم خاک ورزی بستگی به عوامل متعددی همچون عوامل خاک، اقلیم، گیاه و شرایط اقتصادی اجتماعی دارد. به اعتقاد لال (۷) هر نوع به هم خوردگی فیزیکی، شیمیایی و فیزیولوژیکی خاک برای بهبود شرایط جوانه زنی، استقرار و رشد گیاهان به عنوان خاک ورزی معرفی می شود.

در دهه های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰، به منظور صرفه جویی در انرژی، تحول قابل ملاحظه ای در مفهوم نیاز به خاک ورزی حاصل شد و در پی آن سیستم های خاک ورزی حفاظتی بوجود آمد (۱۰)، البته کاربرد دراز مدت روشهای بی خاک ورزی (no-tillage, NT) به عنوان گونه ای از سیستم خاک ورزی حفاظتی ممکن است اثرات نامطلوبی بر خواص فیزیکی خاک بگذارد (۴). برخی از محققین معتقدند کاربرد دراز مدت سیستم های خاک ورزی حفاظتی به دلیل تشکیل خاکدانه های پایدار، افزایش تخلخل درشت و پیوستگی خلل و فرج، اثر مفیدی بر خاک دارد (۹). محققین دیگری گزارش کرده اند که جرم مخصوص ظاهری خاک (BD) در سیستم NT معمولاً بیشتر از سیستم های خاک ورزی مرسوم (conventional tillage یا CT) می باشد، دیگر محققین تفاوت معنی دار BD در روشهای خاک ورزی مختلف مشاهده نکرده اند (۴). در مطالعه ای در ایالت اوهایو، لال و وان دورن (۸) گزارش کرده اند که نفوذ آب در سیستم NT بیشتر از تیمارهای خاک ورزی (Tillage) است. در مطالعه داگلاس و همکاران (۷) هدایت هیدرولیکی خاک در تیمارهای خاک ورزی شده بیشتر از NT بود. در یک مطالعه طولانی مدت، محبوبی و همکاران (۱۰) گزارش کردند که صرف نظر از نوع سیستم خاک ورزی، بیشترین مقدار BD، کمترین مقدار هدایت هیدرولیکی و تخلخل خاک در ردیفهای مربوط به تردد ماشین های خاک ورزی بدست آمد.

برزعلی و همکاران (۲) نتیجه گرفتند که میزان رطوبت خاک در سیستم بدون خاک ورزی بیشتر از سیستم خاک ورزی بود، بطوریکه نسبت به سیستم خاک ورزی مرسوم در منطقه (گرگان) ۱۴ تا ۲۷ درصد رطوبت بیشتری تا عمق ۶۰ سانتیمتری خاک حفظ نماید. اصغری (۱) در تحقیق خود به بررسی نقش ادوات مختلف خاک ورزی بر روی میزان رطوبت خاک پرداخت و نتیجه گرفت که از نظر میزان رطوبت حفظ و ذخیره شده در خاک، اثر تیمار خاک ورزی (گاواهن قلمی در پاییز + پنجه غازی در بهار) در چند سال متوالی در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار و بالاترین میزان رطوبت را نسبت به سایر تیمارها دارا بود، در این تحقیق بین تیمارهای مختلف تفاوت معنی داری در میزان تخلخل و چگالی ظاهری خاک مشاهده نشد. سطح زیرکشت شبدر ایرانی در استان چهارمحال و بختیاری حدود ۸ هزار هکتار بوده و عمدتاً در شرایط بی خاک ورزی (notillage) کشت و میزان مصرف بذر این گیاه نیز تا حدود ۸۰ کیلوگرم در هکتار گزارش شده است، از اهداف این آزمایش که طی سالهای ۱۳۸۱-۱۳۷۹ انجام گرفت، بررسی تغییرات برخی ویژگی های فیزیکی خاک در تراکم های مختلف بذر در شرایط خاک ورزی و بی خاک ورزی در زراعت شبدر ایرانی بود.

## مواد و روشها

در این آزمایش تعدادی از خصوصیات فیزیکی خاک تحت اثر میزان مصرف بذر شبدر (شامل ۱۵-۲۵-۳۵-۴۵ و ۵۵ کیلوگرم در هکتار) به همراه دو روش تهیه بستر (شامل عملیات خاک ورزی و بی خاک ورزی) به صورت آزمایش اسپلیت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تکرار و به مدت ۳ سال زراعی مورد بررسی قرار گرفت. عملیات تهیه بستر در پلات های اصلی و مقادیر مصرف بذر در پلات های فرعی قرار گرفتند. منظور از بی خاکورزی، عدم انجام هرگونه عملیات تهیه بستر و یا کاربرد ادوات می باشد و به آماده سازی زمین برای محصول قبل که گندم می باشد، کتفا شد (تناوب گندم- شبدر). تیمار عملیات خاکورزی که بعد از برداشت محصول گندم، صورت گرفت، شامل شخم با گاو آهن معمولی تا عمق ۲۵ سانتی متر، دیسک، تسطیح و کرت بندی می باشد. روش کاشت در کلیه کرت ها بر روی ردیفهائی به فواصل ۳۰ سانتی متر بود. کودهای پر مصرف و کم مصرف نیز بر اساس توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب مصرف شدند.

نفوذ پذیری خاک در کرت های اصلی، میزان ماده آلی خاک و عناصری مثل ازت کل، فسفر و پتاسیم قابل استفاده در دو عمق ۰-۲۵ و ۲۵-۵۰ سانتی متری خاک و چگالی ظاهری خاک در اعماق ۵-۱۰، ۱۰-۱۵ و ۱۵-۱۰۰ سانتی متری و بعد از آخرین برداشت برای کلیه کرت ها در هر سال اندازه گیری و میزان رطوبت خاک نیز ۲۴ ساعت قبل از آبیاری بعدی به روش وزنی در طول دوره رشد اندازه گیری شد.

## نتایج و بحث

الف - چگالی ظاهری خاک (Bulk Density): نتایج تجزیه واریانس حاکی از افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک نسبت به افزایش عمق بوده و یا به عبارت بهتر بر اساس آزمون مقایسه میانگین دانکن در سطح احتمال ۵ درصد بین عمق ۰-۵ سانتی متر با اعماق ۵-۱۰ و ۱۰-۱۵ و ۱۰-۱۵ سانتی متر تفاوت معنی دار وجود دارد (جدول ۱). عملیات خاک ورزی نیز بر چگالی ظاهری خاک مؤثر بوده و در سطح احتمال ۵ درصد، چگالی ظاهری خاک در تیمار خاکورزی کمتر از تیمار بی خاک ورزی مشاهده شده است که با یافته های مصدقی و همکاران (۴) همخوانی دارد. مصرف مقادیر مختلف بذر بر وزن مخصوص ظاهری خاک اثر معنی دار نشان نداده است (جدول شماره ۱).

ب رطوبت خاک: از میزان رطوبت خاک (اندازه گیری شده قبل از هر نوبت آبیاری) استنباط میشود که در تیماری خاک ورزی رطوبت بیشتری در خاک وجود داشته است، که با نتایج برزعلی و همکاران (۲) مشابهت دارد. از سوی دیگر از مقایسه روند تغییرات رطوبت خاک و عملکرد محصول (علوفه تر یا خشک) نسبت به میزان مصرف بذر استنتاج می شود که بر خلاف روند افزایش و سپس کاهش در محصول، رطوبت خاک روند معکوس طی کرده و به عبارتی ابتدا کاهش و سپس افزایش را در مقادیر مختلف مصرف بذر نشان می دهد (شکل ۱).

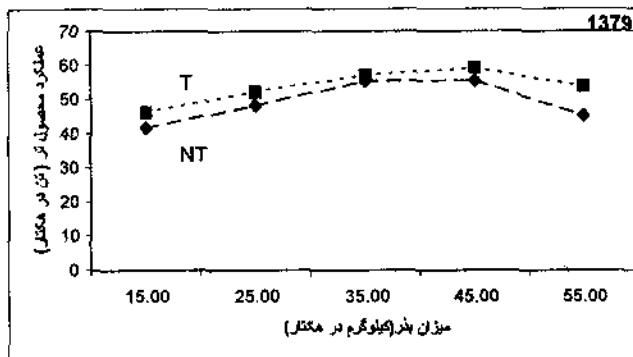
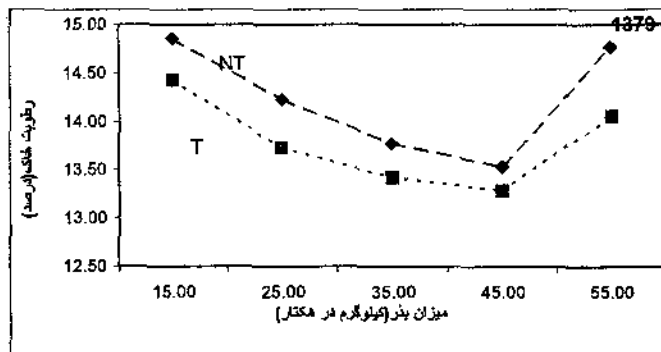
ج نفوذپذیری: اندازه گیری نفوذپذیری به روش حلقه های مضاعف نشان می دهد که سرعت نفوذ آب به خاک در کرت های خاک ورزی بیشتر از کرت های بی خاک وزی می باشد.

د میزان عناصر غذایی ازت کل، فسفر و پتاسیم قابل استفاده خاک: نتایج تجزیه واریانس نشان می دهد که میانگین عناصر غذایی مختلف در عمق ۰-۲۵ سانتی متر نسبت به عمق ۲۵-۵۰ سانتی متر تفاوت معنی دار داشته و در عمق کمتر از میزان بالاتری برخوردار بوده اند. میانگین میزان ازت کل در کرت های بی خاک ورزی نیز نسبت به کرت های خاک ورزی معنی دار (در سطح ۵ درصد) بوده و مقدار بالاتری داشته اند، اما در مورد میانگین فسفر قابل استفاده این تفاوت بر عکس می باشد، میانگین میزان پتاسیم قابل استفاده در هر دو سیستم تهیه بستر معنی دار نشده است (جدول ۱).

ه میزان کربن آلی خاک: بر اساس نتایج تجزیه واریانس، تأثیر عملیات تهیه بستر نیز بر میزان کربن آلی خاک معنی دار بوده (در سطح ۱ درصد) و در کرت های بی خاک ورزی میزان کربن آلی بیشتر از کرت های خاک ورزی شده مشاهده شده است. این مشاهده با نتایج حاج عباسی و همکاران (۳) مطابقت دارد. میزان کربن آلی در سال دوم نیز بیشتر از سال اول بوده در سطح ۵ درصد معنی دار شده است. همینطور با افزایش عمق خاک میزان کربن آلی کاهش یافته و مقایسه میانگین ها در سطح ۱ درصد تفاوت معنی دار نشان شده اند (جدول ۱).

جدول ۱- مقایسه برخی ویژگی های خاک در ارتباط با نوع سیستم خاکورزی

نوع تهیه بستر	وزن مخصوص ظاهری mg.m <sup>-3</sup>	درصد کربن آلی خاک	نفوذ پذیری cm.min <sup>-1</sup>	ازت کل خاک N <sub>tot</sub>	فسفر خاک P <sub>ava</sub>	پتاسیم خاک K <sub>ava</sub>
خاک ورزی	۱/۴۹۲b	۰/۵۴۲b	۴/۵۳۹T <sup>-۱۶۰۹</sup>	۰/۵۹۰b	۵/۵۳۸a	Ns
بی خاکورزی	۱/۵۳۴a	۰/۵۹۰a	۴/۵۶۵T <sup>-۱۶۷۱</sup>	۰/۶۴۰a	۴/۵۴۵b	Ns



شکل ۱- رابطه بین عملکرد محصول (راست) و رطوبت خاک (چپ) نسبت به میزان بذر مصرف شده

منابع مورد استفاده

- ۱- اصغری میدانی، ج. ۱۳۸۱. نقش ادوات مختلف خاک ورزی بر روی میزان رطوبت، تخلخل و تراکم خاک در شرایط دیم. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۴۶.
- ۲- برز علی، م. م. مقدم، ز. طهماسبی، ح. امید و. ا. اکبری نیا. ۱۳۸۱. ارزیابی تأثیر سیستم های خاک ورزی بر روی میزان رطوبت خاک و عملکرد سویا. چکیده مقالات هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. ص ۶۷.
- ۳- حاج عباسی، م. ع. آ. ف. میرلوحی و م. صدر ارحامی. ۱۳۷۱. اثر شیوه های خاک ورزی بر بومی از ویژگیهای فیزیکی خاک و عملکرد ذرت در مزرعه تحقیقاتی لورک. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. ج ۳. ش ۳. ص ۱۳-۲۳.
- ۴- مصدقی، م. م. افیونی و ع. همت. ۱۳۸۰. اثر دو شیوه خاک ورزی بر برخی ویژگی های فیزیکی خاک در کارولینای شمالی، آمریکا و مقایسه آن با شرایط ایران. مجموعه مقالات کوتاه هفتمین کنگره علوم خاک ایران. ص ۱۳۰-۱۳۲.
- 5- Douglas, J. T., M. J. Goss, and D. Hill. 1980. Measurements of pore characteristics in clay soil under ploughing and direct drilling including use of a radioactive tracer (144 Ce) technique. Soil Tillage Res. 1: 11-18.
- 6- FAO Soils Bulletin. 1993. Soil tillage in Africa: Needs and challenge. 190 pp.
- 7- Lal, R. 1983. No-till Farming: soil and water conservation and management in the Humid and subhumid tropics. Monograph No.2, Ibadan, Nigeria.
- 8- Lal, R., and D. M. Van Doren, Jr. 1990. Influence of 25 years of continuous corn production by three tillage methods on water infiltration for two soils in Ohio. Soil Tillage Res.16: 71-84.
- 9- Mahboubi, A. A., and R. Lal. Long term tillage effects on changes in structural properties of two soils in central Ohio. Soil Tillage Res. 45: 107-118
- 10- Mahboubi, A. A., and R. Lal, and N.R. Faussey. 1993. Twenty-eight years of tillage effects on two soils in Ohio. Soil Sci. Soc. Am. J. 57: 506 512.