

اثر روش های خاک ورزی روی عملکرد آفتابگردان و حفظ رطوبت خاک در منطقه کالپوش

شاهرود

زین العابدین شم آبادی^۱ - فرامرز فائزینیا^۲ - پرویز مهاجر میلانی^۳

چکیده

به منظور بررسی اثر روش های خاک ورزی روی عملکرد آفتابگردان، آزمایشی در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با ۴ تیمار؛ کشت بی خاک ورزی (T1)، کشت با کم خاک ورزی (T2) و کشت رایج با و بدون جمع آوری کلش (T3 و T4) در ۵ تکرار در تناوب آفتابگردان- گندم به مدت ۴ سال در منطقه کالپوش شاهرود انجام شد. نتایج حاصل نشان داد، اختلاف رطوبت موجود در خاک تنها در عمق ۱۰-۱ سانتیمتر معنی دار بود. تجزیه مرکب درصد رطوبت در عمق های مختلف خاک نشان داد. میانگین در صد در عمق ۲۰-۱۰ سانتیمتری تیمارهای کم خاک ورزی بیشتر از شخم رایج بود و در عمق ۷۰-۵۰ سانتیمتری در تیمار بی خاک ورزی میانگین درصد رطوبت از سایر تیمارها کمتر بود. اختلاف عملکرد آفتابگردان در سطح ۱٪ و درصد روغن دانه در سطح ۵٪ بین تیمارهای چهار گانه آزمایش معنی دار بود. بیشترین عملکرد مربوط به تیمار کم خاک ورزی (۱۶۸۳ کیلوگرم در هکتار) و کمترین مقدار مربوط به تیمار شخم رایج با جمع آوری کلش (۱۲۷۹ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. بین تیمار کم خاک ورزی و بی خاک ورزی اختلاف عملکرد از لحاظ آماری معنی دار نبود ولی مقدار عملکرد در تیمار کم خاک ورزی از سایر تیمارها بیشتر بود. و بین دو تیمار شخم رایج با و بدون جمع آوری کلش اختلاف عملکرد معنی دار بود، که مقدار عملکرد در تیمار شخم رایج بدون جمع آوری کلش بیشتر بود. نتایج حاصل از مقاومت نفوذ خاک نشان می دهد که تیمارهای مختلف خاک ورزی بر مقاومت نفوذی خاک در اعماق مختلف علیرغم مدت زمان کم آزمایش (۴ سال) موثر بوده است. در عمق ۲۰-۱۰ سانتیمتری کمترین میزان مقاومت نفوذی مربوط به تیمار T3 و بیشترین آن مربوط به تیمار T2 بود که این موضوع بیانگر عدم تاثیر مثبت بی خاک ورزی در کوتاه مدت است. اما در عمق ۵۰-۲۰ سانتیمتری اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده نشد در عین حال تیمار T1 کمترین و تیمار T4 بیشترین مقاومت نفوذ را داشت. با توجه به حاصلخیزی خاک منطقه و نتایج بدست آمده از عملکرد محصول استفاده از یکبار دیسک زنی را می توان با روش شخم با گاوآهن برگرداندار جایگزین نمود. کاهش عملیات خاک ورزی از نظر حفظ رطوبت و جلوگیری از تراکم خاک موثر بوده و از نظر اقتصادی موجب کاهش هزینه تولید می شود.

1- پژوهنده مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان(شاهرود)

2- پژوهنده مرکز تحقیقات کشاورزی سمنان(شاهرود)

3- عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات خاک و آب

واژه های کلیدی: بی خاک ورزی - آفتابگردان - رطوبت خاک

مقدمه

عملیات خاک ورزی بخش غیر قابل تفکیک در چرخه تولید محصولات زراعی است. هدف از این عملیات تاثیر گذاری بر روی ویژگیهای فیزیکی و شیمیایی خاک، به گونه ای که شرایط بهینه برای جوانه زنی، توسعه ریشه و رشد گیاه فراهم گردد، می باشد (۱). منافع دراز مدت تغییر گسترده خاک ورزی متداول به بی خاک ورزی در تولید کشاورزی جهان سوم از هر اختراع دیگری بیشتر خواهد بود (۸).

بررسی منابع

حیدری و همکاران اثر عمق شخم بر عملکرد آفتابگردان روغنی را بررسی کردند. در این مطالعه؛ جرم مخصوص ظاهری خاک، درصد روغن و عملکرد دانه اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که، عملکرد دانه اختلاف معنی داری مشاهده نگردید، اما درصد روغن در بین زمین شخم خورده در عمق ۲۵-۲۰ سانتیمتری نسبت به زمین شخم خورده در عمق ۴۵-۴۰ سانتیمتری بدون اختلاف و در حالت جوی و پشته در سطح ۵ درصد اختلاف معنی دار شد (۲).

بوناری اثر شخم با گاو آهن برگرداندار (۵۰-۲۵ سانتیمتر)، چیزل زنی (۵۰ سانتیمتر)، شخم با گاو-آهن برگرداندار (۲۵ سانتیمتر) و چنگه زنی تنها را مقایسه کرد. کاهش عمق عملکرد را کاهش نداد. تغییر در عملکرد آفتابگردان کم بود، اما همیشه

عملکرد در چنگه زنی از دیگر روش های خاک ورزی کمتر بود (۴). بون سیارلی و همکاران اثر روشهای مختلف خاک ورزی؛ شخم زنی (۵۰-۲۵ سانتیمتر)، شخم با گاو آهن برگرداندار + دیسک زنی، چنگه زنی و حداقل خاک ورزی را روی عملکرد آفتابگردان بررسی کرد. نتایج نشان داد که عملکرد آفتابگردان در حداقل خاک ورزی ۲/۳۶ تن در هکتار و در تیمار شخم با گاو آهن برگرداندار + دیسک زنی ۲/۸۴ تن در هکتار بود (۵).

سین و همکاران امکان کاهش خاک ورزی برای گندم و آفتابگردان را مطالعه کردند که سه روش آماده سازی خاک؛ شخم با گاو آهن برگرداندار (۳۰-۲۰ سانتیمتر)، دیسک زنی (۱۲-۱۰ سانتیمتر) و کاشت مستقیم را مقایسه کردند. روش خاک ورزی عملکرد محصول را تحت تاثیر قرار نداد. بدون کاهش عملکرد گندم و آفتابگردان، شخم با گاو آهن برگرداندار را می توان به مدت ۳ سال با دیسک زنی جایگزین کرد (۷).

سی منو و همکاران پنج خاک ورزی؛ شخم با گاو آهن برگرداندار، دیسک زنی، شخم با گاو آهن چیزل، استفاده از خاک همزن و بی خاک ورزی را برای تولید آفتابگردان مطالعه کردند. استفاده از دیسک در مقایسه با گاو آهن برگرداندار در بی خاک ورزی، عملکرد به ترتیب ۶/۳ در صد افزایش و ۳/۸ درصد کاهش یافت (۶).

مشخصات اقلیمی و جغرافیایی

این آزمایش در محوطه مرکز خدمات جهاد کشاورزی شهید نمازی سوداغلن (کالپوش شاهرود) اجرا شد. میزان نزولات سالیانه آن ۳۴۱ میلی متر، رژیم رطوبتی آن Xeric و رژیم حرارتی آن Mesic می باشد (۳).

مواد و روشها

این آزمایش دارای چهار تیمار؛ کشت بی خاک ورزی، کشت با کم خاک ورزی، کشت رایج با جمع آوری کلش و کشت رایج بدون جمع آوری کلش در قالب طرح آماری بلوک های کامل تصادفی با ۵ تکرار در تناوب آفتابگردان و گندم در منطقه کالپوش شاهرود اجرا شد. در بهار سال ۱۳۸۱ پس اعمال تیمارهای خاک ورزی و تهیه نمونه خاک از تمام تیمارها از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری آفتابگردان کشت گردید. تیمار بی خاک ورزی با استفاده از بذرکار آلمانی پرفرم- سمو ۹۹ (Perform-semo 99) مجهز به تیغه های

مخصوص جهت نفوذ در خاک شخم نشده اجرا شد. در تیمار کم خاک ورزی ابتدا زمین دیسک زده شد و سپس کشت با بذرکار انجام شد. عملیات داشت در همه تیمارها یکسان اعمال شد. برداشت پس از حذف حاشیه در سطح ۱۰ مترمربع از هر تیمار انجام شد. نمونه های مرکب خاک از اعماق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتیمتری نیمرخ خاک جهت انجام آزمایش های فیزیکوشیمیایی تهیه گردید. همچنین جهت مطالعه رطوبت در نیمرخ خاک نمونه هایی از تیمارهای مختلف از اعماق ۰-۱۰، ۱۰-۲۰، ۲۰-۳۰، ۳۰-۵۰، ۵۰-۷۰ جهت تعیین درصد رطوبت خاک تهیه شد. در پاییز سال ۱۳۸۱ گندم کاشته شد. در سال ۱۳۸۲ پس از برداشت گندم کرت های آزمایشی به حالت آیش باقی ماند و در بهار سال ۱۳۸۳ آفتابگردان کشت گردید. یادداشت برداریهای لازم در زمینه عملکرد محصول، درصد رطوبت خاک پس از هر برداشت اندازه گیری و داده های مربوطه با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری تجزیه و تحلیل گردید.

نتایج آزمون خاک

جدول ۱ - نتایج تجزیه خاک

| ردیف | تیمار | عمق خاک (cm) | EC (ds/m) | pH | TNV % | OC % | P(ppm) | K(ppm) | Textre |
|---------|---|--------------|-----------|------|-------|------|--------|--------|--------|
| ۱ | تیمار بی خاک ورزی T ₁ | ۰-۳۰ | .۹۳ | ۷/۸۷ | ۵/۳ | ۲/۰۲ | ۱۲/۱ | ۶۴۵ | SiL |
| | | ۳۰-۶۰ | .۸۲ | ۷/۹۳ | ۵/۹ | ۱/۰۵ | ۴/۴ | ۳۷۰ | SiL |
| ۲ | تیمار حد اقل شخم T ₂ | ۰-۳۰ | .۸۴ | ۷/۸۶ | ۱ | ۲/۲۵ | ۱۳/۲ | ۶۱۰ | SiL |
| | | ۳۰-۶۰ | .۵۵ | ۷/۸۸ | ۴ | ۱/۱ | ۲/۸ | ۳۶۰ | SiL |
| ۳ | تیمار شخم رایج بدون جمع آوری کلش T ₃ | ۰-۳۰ | ۱/۰۹ | ۷/۹۱ | .۵ | ۲/۳۵ | ۱۱/۵ | ۶۰۰ | SiL |
| | | ۳۰-۶۰ | .۷۸ | ۷/۸۸ | ۵ | ۱/۲۲ | ۳/۶ | ۴۰۰ | SiL |
| ۴ | تیمار شخم رایج با جمع آوری کلش T ₄ | ۰-۳۰ | .۴۶ | ۷/۸۳ | ۲/۶ | ۱/۲ | ۹/۰ | ۵۰۰ | SiL |
| | | ۳۰-۶۰ | .۹۳ | ۷/۹۳ | ۸ | .۹۶ | ۳/۲ | ۳۹۵ | SiL |
| میانگین | | ۰-۳۰ | .۸۳ | ۷/۸۷ | ۲/۳۵ | ۲/۱۸ | ۱۱/۴۵ | ۵۸۹ | SiL |
| | | ۳۰-۶۰ | .۷۷ | ۷/۹۱ | ۵/۷۳ | ۲/۰۸ | ۳/۵ | ۳۸۱ | SiL |

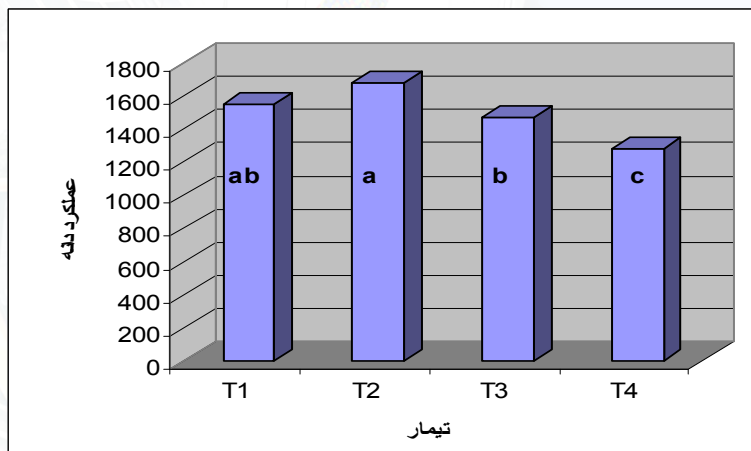
نتایج بدست آمده نشان داد که خاک محدودیتی از نظر مواد غذایی و شوری برای آزمایش مورد نظر نداشت.

در سال ۱۳۸۱ زمین گندم کشت شد، و برداشت گندم در تیرماه انجام شد. در بهار سال ۱۳۸۳ آفتابگردان کشت گردید که نتایج حاصل به شرح زیر بود:

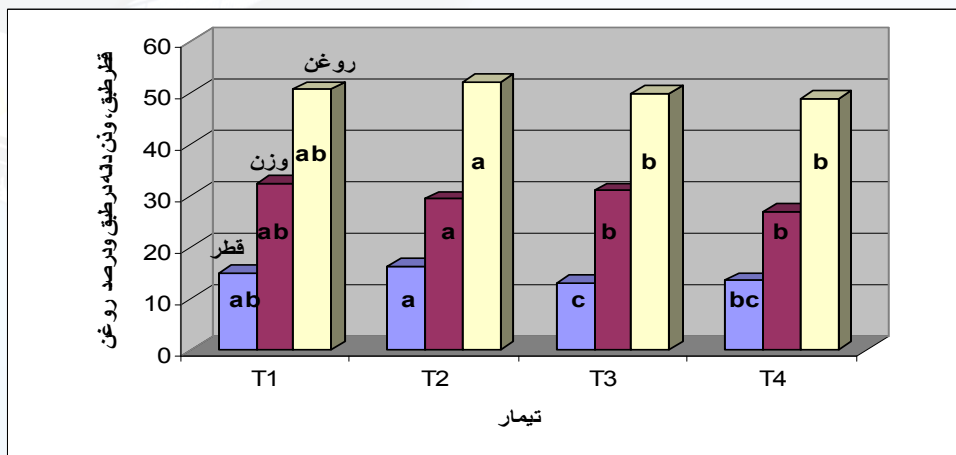
عملکرد آفتابگردان

و درصد روغن دانه نشان داد که اختلاف عملکرد دانه، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، طول ساقه و قطر ساقه در سطح ۱٪ و درصد روغن دانه در سطح ۵٪ بین تیمارهای چهار گانه آزمایش معنی دار گردید.

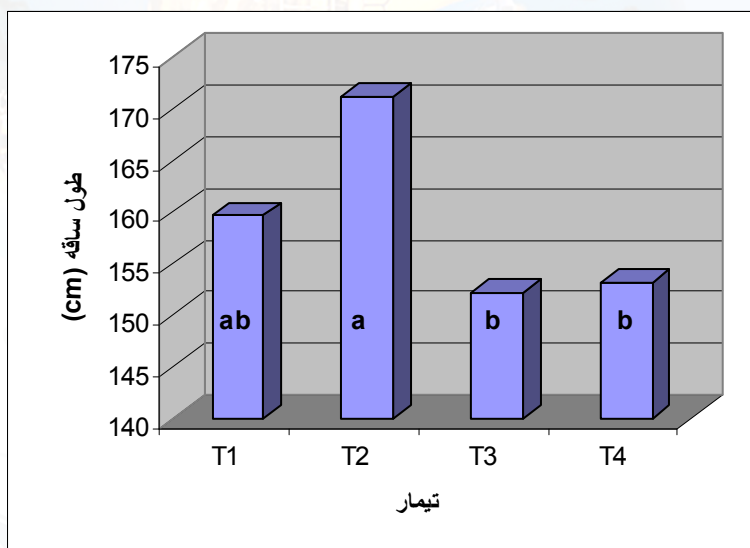
نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های عملکرد دانه، وزن صد دانه، وزن ریشه، طول ریشه، قطر طبق، تعداد دانه در طبق، طول ساقه، قطر ساقه



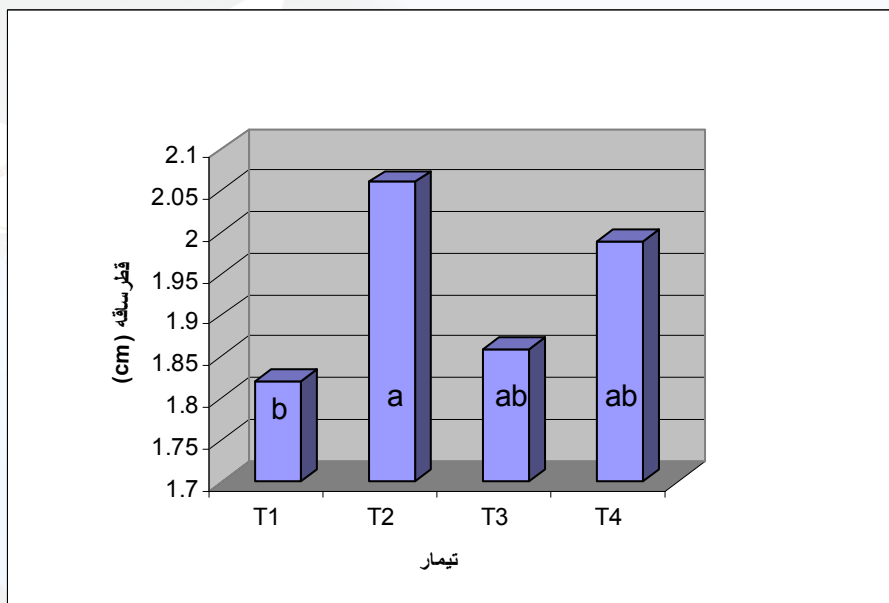
نمودار ۱- میانگین عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)



نمودار ۲- قطر طبق (سانتیمتر)، وزن دانه در طبق (گرم) و درصد روغن



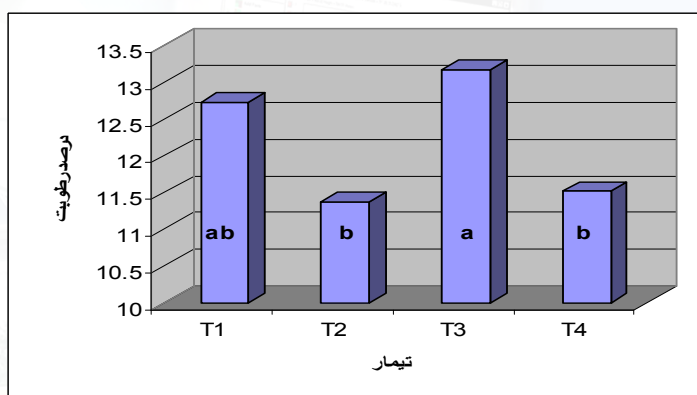
نمودار ۳- طول ساقه (سانتیمتر)



نمودار ۴ - قطر ساقه (سانتیمتر)

مختلف نشان داد که بین تیمارهای چهار گانه اختلاف معنی دار از لحاظ آماری در سطح ۱۰ درصد در عمق ۱۰-۰ سانتیمتری وجود داشت.

درصد رطوبت در عمق های مختلف خاک پس از برداشت آفتابگردان (۱۳۸۳) نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده های مربوط به درصد رطوبت موجود خاک در عمق های



نمودار ۵ - درصد رطوبت خاک در عمق ۱۰-۰ سانتیمتری

نتایج حاصل از تجزیه مرکب واریانس داده های مربوط به درصد رطوبت موجود خاک در عمق های مختلف نشان داد که بین تیمارهای چهارگانه در

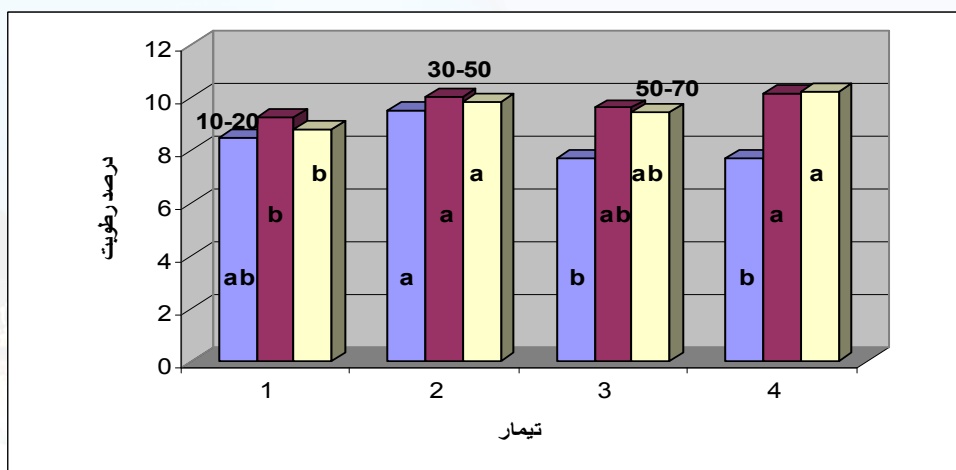
تجزیه مرکب درصد رطوبت در عمق های مختلف خاک

دستگاه نفوذ سنج (بر حسب مگا پاسکال) اندازه گیری شد. برای اندازه گیری شاخص مخروط خاک در هر کرت ۱۰ نفوذ در اعماق مختلف ثبت گردید. تجزیه واریانس داده های حاصل نشان داد که در عمق های ۰-۲۰ و ۵۰-۷۰ سانتیمتر در سطح ۱ درصد بین تیمارها اختلاف معنی دار وجود داشت.

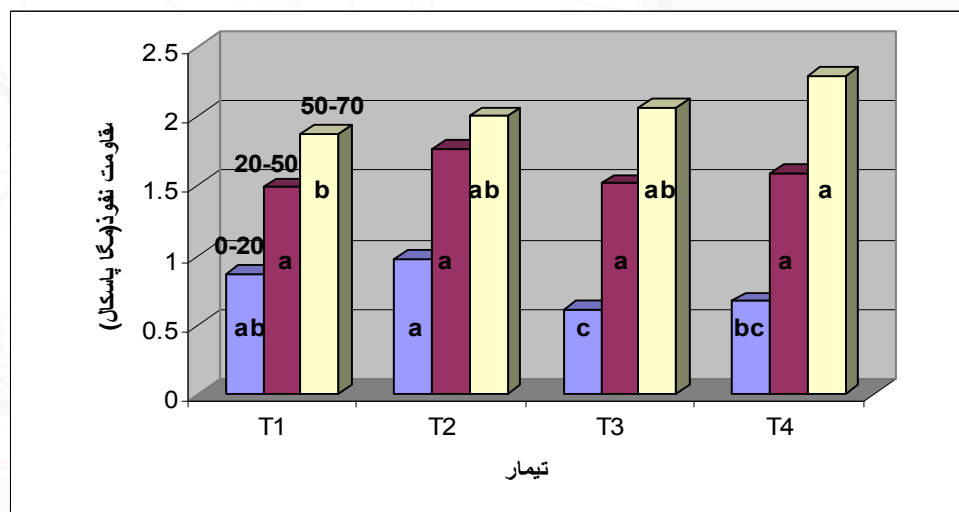
عمق های ۱۰-۲۰ و ۳۰-۵۰ در سطح ۱۰ درصد و در عمق ۵۰-۷۰ در سطح ۵٪ اختلاف معنی دار از لحاظ آماری وجود داشت.

مقاومت نفوذ خاک

به منظور بررسی تغییرات مقاومت خاک در تیمارهای مختلف شاخص مقاومت به نفوذ توسط



نمودار ۵ - درصد رطوبت خاک در عمق های مختلف



نمودار ۶ - مقاومت نفوذ خاک در عمق های مختلف (مگا پاسکال)

نتایج و بحث

نتایج حاصل در سال ۱۳۸۳ نشان داد که اختلاف عملکرد دانه آفتابگردان در سطح ۱٪ و درصد روغن دانه در سطح ۵٪ بین تیمارهای چهار گانه آزمایش معنی دار گردید (نمودار ۱). بیشترین عملکرد از تیمار کم خاک ورزی (۱۶۸۳ کیلوگرم در هکتار) و کمترین مقدار از تیمار شخم رایج با جمع آوری کلش (۱۲۷۹ کیلوگرم در هکتار) بدست آمد. این نتایج با نتایج ذکر شده در منابع شماره ۷ و ۸ مطابقت دارد. اختلاف رطوبت موجود در خاک تنها در عمق ۱۰-۰ سانتیمتر معنی دار شده بود که این اختلاف بین تیمارها مربوط به بازندگی هایی بوده (مه و شبنم) که در فصل برداشت آفتابگردان انجام شده و نمی تواند در عملکرد موثر باشد. ولی اختلاف رطوبت در عمق ۲۰-۳۰ سانتیمتری دو تیمار کم خاک ورزی و بی خاک ورزی به مقدار ۱/۵ درصد بیشتر از تیمارهای دیگر بود، هر چند این اختلاف از نظر آماری اختلاف معنی دار نبود. تجزیه مرکب درصد رطوبت در عمق های مختلف خاک نشان داد: میانگین درصد در عمق ۱۰-۲۰ سانتیمتری تیمارهای کم خاک ورزی بیشتر از شخم رایج می باشد و در عمق ۵۰-۷۰ سانتیمتری تیمار بی خاک ورزی درصد رطوبت در تیمار بی خاک ورزی از سایر تیمارها کمتر بود. نتایج حاصل از مقاومت نفوذ خاک (نمودار ۶) نشان داد که تیمارهای

مختلف خاک ورزی بر مقاومت نفوذی خاک در اعماق مختلف علیرغم مدت زمان کم آزمایش (۴ سال) موثر بوده است. در عمق ۲۰-۰ سانتیمتری کمترین میزان مقاومت نفوذی مربوط به تیمار T3 و بیشترین آن مربوط به تیمار T2 بود که این موضوع بیانگر عدم تاثیر مثبت بی خاک ورزی در کوتاه مدت است. اما در عمق ۵۰-۲۰ سانتیمتری اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده نشد. در عین حال تیمار T1

کمترین و تیمار T4 بیشترین مقاومت نفوذ را داشت که احتمالاً به دلیل تاثیرات کمتر مستقیم شخم در عمق ۲۰-۵۰ سانتی متری است. در عمق ۷۰-۵۰ سانتی متری که مربوط به لایه زیر شخم است نوع خاک ورزی

بر مقاومت نفوذی خاک در تیمارهای مختلف معنی دار شده است. بیشترین و کمترین مقاومت نفوذی مربوط به تیمار T4 و T1 می باشد. در مجموع می توان استنباط نمود در عمق ۲۰-۰ سانتیمتری در کوتاه مدت اثرات شخم بر نیروی مکانیکی وارده بر خاک غلبه داشته و باعث کاهش تراکم خاک شده است اما در اعماق ۲۰-۵۰ و ۷۰-۵۰ سانتیمتری بدلیل کاهش اثرات شخم نیروی مکانیکی حاصل از عبور ماشین آلات بر میزان تراکم خاک غالب بوده و باعث افزایش تراکم خاک گردیده است.

منابع

- ۱- اسکندری، ایرج. ۱۳۸۱. مقایسه روشهای مختلف خاک ورزی بر عملکرد گندم دیم پس از برداشت نخود. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۳، شماره ۱۱: ۵۷.
- ۲- حیدری سلطان آبادی، م.، میران زاده، م. و عباس همت. ۱۳۸۳. بررسی اثر عمق شخم بر عملکرد آفتابگردان روغنی. سومین کنگره ملی ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. دانشگاه شهید باهنر کرمان.
- ۳- ناصری، محمد یوسف. ۱۳۷۳. مطالعات نیمه تفضیلی خاک شناسی و طبقه بندی اراضی دشت کالپوش استان سمنان. نشریه فنی شماره ۸۰۹، موسسه تحقیقات خاک و آب، تهران، ایران.
- 4-Bonari, E. and M. Mazzoncini. 1986. First experimental results on tillage methods on silty loam soils along the tyrrhenian coast. *Rivista-di-Agronomia*. Vol . 20. No. 2,3: 277-287.
- 5- Bonciarelli, F. and A. cardinali .1991. Soil preparation and sunflower yields. *Informatore -Agrario*. vol. 47. No. 8: 47-54.
- 6- Simeonov, B. and I. kasimov. 1978. Studies on optimization of soil tillage for sunflower. *Rasteniev dni-Naaki*. Vol. 15. No. 8: 88-970.
- 7-Sin, G., Ionita, S., Nicolae, H. and Boruga, I. 1986. Possibilitiees of reducing soil tillage for wheat-maize and sunflowers. *Probleme Agrofitotchnie-Teoretica-si-Aplicata*. Vol. 15. No. 3: 183-194.
- 8- Stott, D. E., Mohtar, R. H. and Steinhardt, G. C. 2001. Frontiers in conservation tillage and advances in conservation practice. 10th international Soil conservation organization. Vol. 45: 248-254.

Effect of tillage methods on sunflower yield and soil moisture content in Kalpoush territory of Shahrood.

Abstract

In order to study the effects of three tillage methods on sunflower yield in sunflower-wheat rotation, this research was conducted in Kalpoush territory of Shahrood for 4 years. The experimental design was Randomize Complete Block Design (RCBD) with 5 replications and 4 treatments. The treatments were no-tillage (T1), minimum tillage (T2) and two conventional tillage with and without gathering residue (T3 and T4). Only at the 0-10cm of soil depth, moisture difference was significant. Combination analysis of soil moisture percent in various soil depths showed that moisture percent mean at the 10-20cm of depth in T2 was more than of T3 and T4. At the 50-70 cm, soil moisture content in T1 was lower than other treatments. Sunflower yield and seed oil percent differences were significant at %1 & %5 respectively. Maximum and minimum of crop yield was related to T2 and T3 respectively. Sunflower yield difference in T2 and T1 was not significant. Also Sunflower yield difference in T1 and T3 was not significant. The results indicated that cone penetration resistance was affected by tillage methods. At the depth of 0-20cm, minimum and maximum resistance rate of cone penetration was related to T3 and T2. But difference at the 20-50cm was not significant. However cone penetration resistance cone index was lowest and highest at the T1 and T4 respectively. In regard to soil fertility and results of crop yield, moldboard plough can be replaced with disk harrow. Reduced tillage maintained soil moisture content and prevented of soil compaction.

Keywords: no-tillage– sunflower – soil moisture content