

## اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر خصوصیات خاک و عملکرد ذرت

قدرت اله شاهسونی<sup>1</sup>، صادق افضلی نیا<sup>2</sup>

1- دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاداسلامی واحد اقلید

2- اسناد یار بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس

amin\_sh\_752@yahoo.com

### چکیده

این تحقیق جهت بررسی اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر خصوصیات خاک، عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه ای، در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با سه تیمار و شش تکرار اجرا گردید. تحقیق در فصل زراعی 90-89 در مزرعه تحقیقاتی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس واقع در زرقان اجرا گردید. تیمارهای تحقیق عبارت بودند از خاک ورزی مرسوم، کم خاک ورزی و بی خاک ورزی (کشت مستقیم ذرت). ابعاد کرتها در این تحقیق 6 در 30 متر بود و تمام عملیات داشت و برداشت برای تیمارها یکسان اعمال گردید. در این تحقیق پارامترهای مصرف سوخت، ظرفیت مزرعه ای مؤثر، میزان رطوبت خاک، کربن آلی خاک، ازت خاک و عملکرد ذرت در تیمارهای مختلف اندازه گیری شد. نتایج این تحقیق نشان داد که روشهای خاک ورزی اثر معنی داری بر مصرف سوخت در مرحله تهیه زمین و کاشت ذرت داشت بدین صورت که مصرف سوخت از 61/61 لیتر در هکتار در روش مرسوم به 12/4 لیتر در هکتار در روش بی خاک ورزی کاهش یافت. ظرفیت مزرعه ای مؤثر نیز شدیداً تحت تأثیر روشهای خاک ورزی قرار گرفت به طوری که ظرفیت مزرعه ای از 0/2 هکتار بر ساعت در روش مرسوم، به 1/2 هکتار بر ساعت در روش بی خاک ورزی افزایش یافت. نوع خاک ورزی تأثیر معنی داری بر عملکرد ذرت نداشت هرچند کشت مستقیم باعث کاهش در عملکرد محصول گردید. میزان رطوبت خاک، کربن آلی خاک و ازت خاک نیز تحت تأثیر نوع شخم قرار نگرفتند. بنابراین با توجه به افزایش ظرفیت مزرعه ای و کاهش چشمگیر مصرف سوخت در روشهای خاک ورزی حفاظتی و عدم تأثیر معنی دار آنها بر عملکرد، روشهای خاک ورزی حفاظتی را می توان جایگزین روشهای مرسوم نمود.

**کلمات کلیدی:** خاک ورزی حفاظتی، خصوصیات خاک، ذرت، عملکرد

### مقدمه

ذرت یکی از مهمترین گیاهان زراعی است که اهمیت بالایی در تغذیه انسان، تغذیه دام، تغذیه طیور و صنعت دارد و نسبت به سایر غلات، طول دوره رشد کوتاهتر و عملکرد بالاتری دارد (شباهنگ، 1376). خاک ورزی مناسب عبارت است از عملیات مکانیکی بر روی خاک جهت آماده سازی بستر بذر موجب بهبود ساختمان خاک، افزایش خلل و فرج، توزیع بهتر خاک دانه ها و نهایتاً اصلاح خصوصیات فیزیکی خاک می شود (عاکف و باقری، 1378). خاک ورزی حفاظتی روشی است که در آن حداقل به هم خوردگی در خاک ایجاد می شود و پوشش حداقل 30 درصد از سطح خاک حفظ می گردد. افضلی نیا و همکاران (2009) با مقایسه اثر روش های مختلف خاک ورزی بر مصرف سوخت و زمان مورد نیاز جهت تهیه ی زمین در تولید گندم آبی، بیان نمودند که خاک ورزی حفاظتی باعث صرفه جوئی در مصرف سوخت به میزان 77 درصد و زمان مورد نیاز جهت تهیه ی زمین به میزان 84 درصد می گردد. افضلی نیا و همکاران (2011) گزارش نمودند که خاک ورزی حفاظتی باعث افزایش ذخیره رطوبتی خاک و کاهش دمای سطح خاک و عملکرد ذرت می گردد. به آیین و همکاران (2011) با بررسی اثر مدیریت بقایای گیاهی بر عملکرد محصول، مواد آلی خاک و خصوصیات خاک در تناوب گندم- ذرت نتیجه گرفتند

که خرد کردن بقایا و مدفون کردن آن باعث کاهش جرم مخصوص ظاهری و شاخص مخروطی خاک می شود. گریسو و همکاران (2002) عنوان نمودند که حفظ بقایای گیاهی در مزرعه و کاهش عملیات خاک ورزی و کشت مستقیم بذر در بقایای گیاهی، خاک ورزی حفاظتی نامیده می شود. گوپتا و ابرول (1993) بیان داشتند شخم بی رویه می تواند باعث فرسایش خاک، افزایش تبخیر، کاهش نفوذ پذیری، افزایش رواناب و افزایش تراکم خاک شود. نجفی (1383) بیان داشت که آتش زدن بقایا هنگامی امکان پذیر است که بقایای گیاهی خشک باشند بنابراین عملاً تاریخ کاشت به تعویق می افتد و نهایتاً عملکرد کاهش می یابد.

### مواد و روشها

این تحقیق در فصل زراعی 90-89 در مزارع مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی فارس واقع در زرقان با بافت خاک رسی- شنی سیلت دار اجرا گردید. این پژوهش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با 3 تیمار و 6 تکرار اجرا شد و روشهای خاک ورزی حفاظتی و مرسوم در کشت ذرت با هم مقایسه گردید. ابعاد کرتها 30×6 متر بود

و تیمارهای تحقیق عبارت بودند از:

- 1- خاک ورزی مرسوم (شخم با گاوآهن برگردان دار، دیسک، لولر و کشت ذرت با ردیفکار) به عنوان تیمار شاهد.
  - 2- خاک ورزی با خاک ورز مرکب و کشت ذرت با ردیفکار
  - 3- بی خاک ورزی (کشت مستقیم ذرت)
- در این تحقیق پارامترهای مصرف سوخت، ظرفیت مزرعه ای مؤثر، میزان رطوبت خاک، کربن آلی خاک، ازت خاک، میزان برگردان شدن بقایا و عملکرد ذرت در تیمارهای مختلف اندازه گیری شد. در صد رطوبت خاک در دو عمق 0-10 و 10-20 سانتیمتری خاک با روش نمونه گیری و خشک کردن نمونه ها در آن اندازه گیری شد و برای محاسبه آن از فرمول زیر استفاده گردید:

$$MC = \frac{W_w - W_d}{W_w} \times 100 \quad (1)$$

که در این رابطه  $MC$  رطوبت خاک بر پایه تر (%،  $W_w$  جرم خاک مرطوب (g) و  $W_d$  جرم خاک خشک (g) می باشد. جهت تعیین جرم مخصوص ظاهری خاک، قبل از عملیات خاک ورزی و کاشت و همچنین در زمان برداشت محصول با استفاده از استوانه های نمونه گیری از اعماق 0-10 و 10-20 سانتی متری هر کرت نمونه برداری گردید. نمونه های دست نخورده به مدت 24 ساعت در دمای 105 درجه سانتی گراد در آن خشک شد و با استفاده از فرمول زیر جرم مخصوص ظاهری محاسبه گردید:

$$BD = \frac{W_d}{V} \quad (2)$$

که در این فرمول،  $BD$  جرم مخصوص ظاهری خاک ( $g/cm^3$ )،  $W_d$  جرم خاک خشک (g) و  $V$  حجم کل خاک ( $cm^3$ ). برای تعیین ظرفیت مؤثر مزرعه ای در هر روش، زمان لازم برای تهیه زمین و کاشت قطعه زمینی با مساحت مشخص اندازه گیری شد و از تقسیم مساحت کار شده بر زمان کل مورد نیاز جهت تهیه زمین و کاشت به صورت رابطه زیر ظرفیت مزرعه ای مؤثر محاسبه گردید (4):

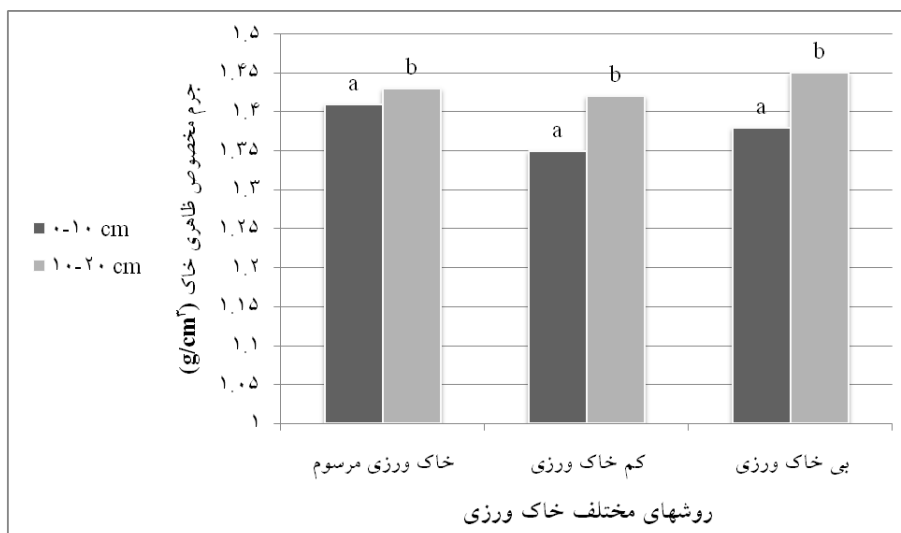
$$C_e = \frac{A}{T} \quad (3)$$

که در این رابطه  $C_e$  ظرفیت مزرعه ای مؤثر ماشین ( $ha/hr$ )،  $A$  مساحت زمین کار شده ( $ha$ ) و  $T$  کل زمانی است که صرف کار شده است ( $hr$ ).

میزان سوخت مصرفی برای انجام عملیات در هر تیمار به روش باک پر اندازه گیری شد و با توجه به مساحت کرتها، مقدار مصرف سوخت در هر هکتار بدست آمد. در این روش مخزن سوخت تراکتور والترا 8400 قبل و بعد از اجرای هر آزمون کاملاً از سوخت پر گردید. حجم سوختی که جهت پر کردن مخزن پس از اجرای هر تیمار مورد نیاز بود، به عنوان میزان سوخت مصرفی تیمار در نظر گرفته شد. برای اندازه گیری عملکرد محصول، با حذف حاشیه هر کرت، محصول موجود در هر کرت برداشت شد و با وزن نمودن دانه های موجود در آن عملکرد محصول بر حسب کیلو گرم در هکتار محاسبه گردید. برای اندازه گیری میزان ازت و کربن آلی خاک، از اعماق 0-10 و 10-20 سانتی متری خاک هر پلات نمونه برداری صورت گرفت و با تجزیه نمونه های خاک، ازت و کربن آلی خاک اندازه گیری شد.

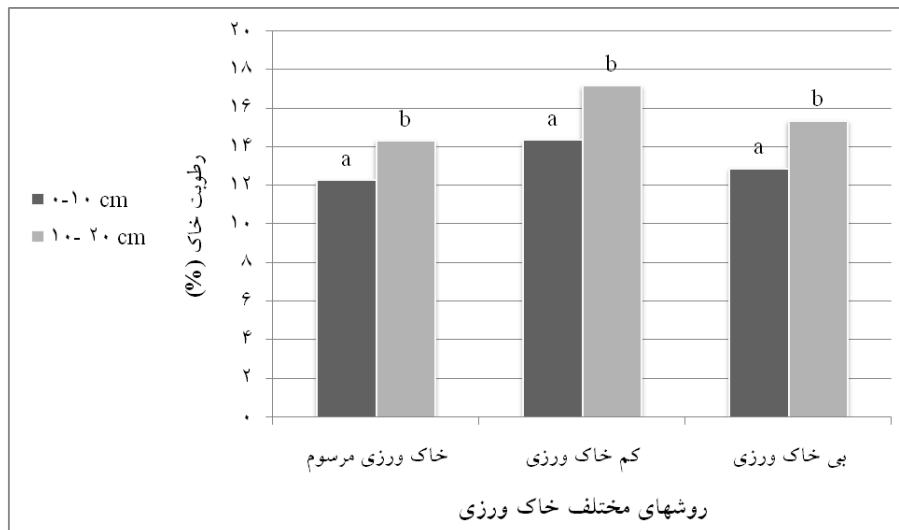
### نتایج و بحث

نتایج مقایسه میانگین جرم مخصوص ظاهری خاک در تیمارهای مختلف نشان داد که اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر جرم مخصوص ظاهری خاک در اعماق 0-10 و 10-20 سانتی متر از نظر آماری معنی دار نیست هر چند در عمق 0-10 سانتی متری بیشترین جرم مخصوص ظاهری خاک مربوط به تیمار خاک ورزی مرسوم و در عمق 10-20 سانتی متری بیشترین جرم مخصوص ظاهری خاک مربوط به تیمار بی خاک ورزی بود (شکل 1).

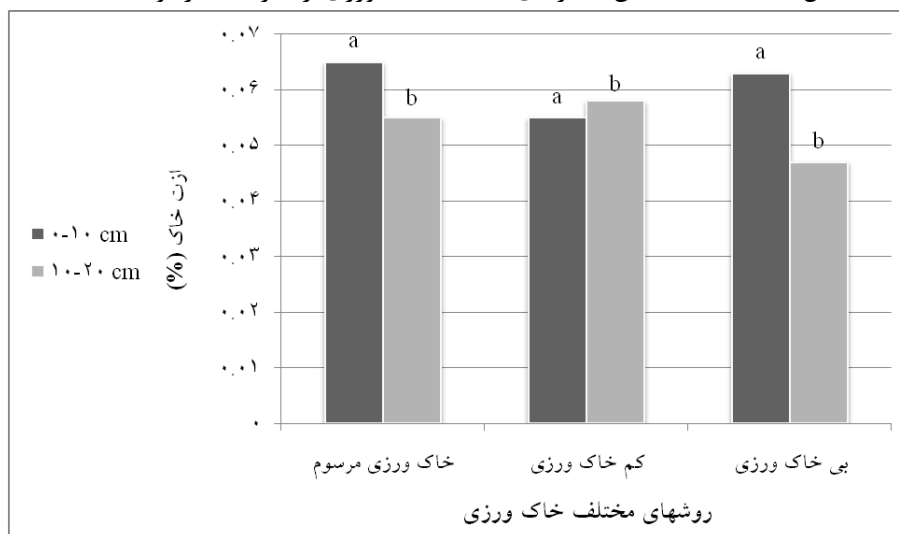


شکل 1- مقایسه میانگین تیمارها از نظر جرم مخصوص ظاهری در اعماق مختلف خاک

مقایسه میانگین تیمارها از نظر رطوبت خاک نشان داد که هر چند اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر رطوبت خاک در اعماق 0-10 و 10-20 سانتی متر از نظر آماری معنی دار نیست اما در هر دو عمق، رطوبت ذخیره شده در روشهای خاک ورزی حفاظتی بیش از روش مرسوم بود (شکل 2). بر اساس نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر میزان ازت خاک (شکل 3)، اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر میزان ازت خاک در اعماق 0-10 و 10-20 سانتی متر از نظر آماری معنی دار نبود هر چند در هر دو عمق خاک بیشترین میزان ازت مربوط به روش خاک ورزی مرسوم بود. بلمقایسه میانگین تیمارها از نظر کربن آلی خاک (شکل 4) مشاهده گردید که اثر روشهای مختلف خاک ورزی بر میزان کربن آلی خاک در اعماق 0-10 و 10-20 سانتی متر از نظر آماری معنی دار نیست. هر چند انتظار می رفت که روشهای حفاظتی باعث افزایش ماده آلی خاک گردد اما به دلیل زمان بر بودن فرایند افزایش ماده آلی خاک و کوتاه بودن زمان انجام این تحقیق (یک ساله)، افزایش ماده آلی در روشهای خاک ورزی حفاظتی مشاهده نشد.



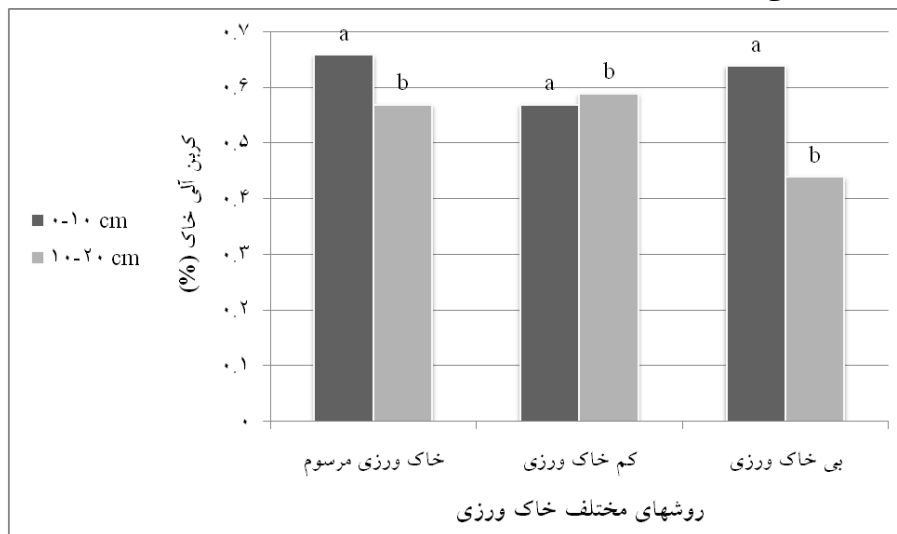
شکل 2- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف خاک ورزی از نظر حفظ رطوبت خاک



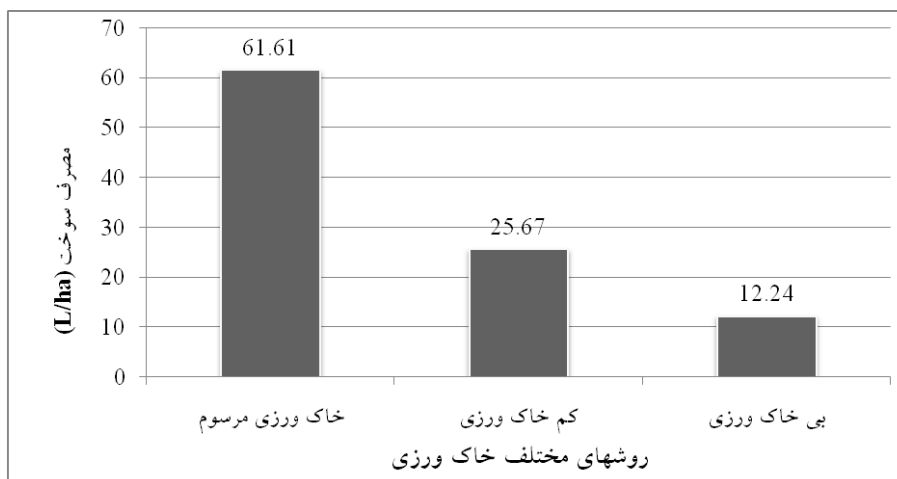
شکل 3- مقایسه میانگین تیمارها از نظر اذت در اعماق مختلف خاک

با مقایسه میزان مصرف سوخت برای عملیات تهیه زمین و کاشت در سه روش خاک ورزی مشاهده گردید که بیشترین مقدار مصرف سوخت به میزان 61/61 لیتر در هکتار مربوط به روش خاک ورزی مرسوم و کمترین مقدار مصرف سوخت به میزان 12/24 لیتر در هکتار، مربوط به روش بی خاک ورزی می باشد (شکل 5). لذا نتایج این تحقیق نشان داد که خاک ورزی حفاظتی به طور میانگین باعث کاهش مصرف سوخت به میزان 69٪ می گردد. مقایسه میانگین ظرفیت مزرعه ای مؤثر در مرحله تهیه زمین و کاشت در سه روش خاک ورزی نشان داد که بیشترین ظرفیت مزرعه ای مؤثر به میزان 1/2 هکتار بر ساعت مربوط به روش بی خاک ورزی و کمترین ظرفیت مزرعه ای مؤثر به میزان 0/2 هکتار بر ساعت مربوط به روش خاک ورزی مرسوم می باشد (شکل 6). بنابراین خاک ورزی حفاظتی با افزایش ظرفیت مؤثر مزرعه ای (به طور متوسط افزایش حدود 3/5 برابری) نقش به سزایی در کشت به موقع محصولات کشاورزی در سیستم دو کشتی دارد. مقایسه میانگین تیمارهای خاک ورزی از نظر عملکرد محصول نشان داد که هرچند میزان عملکرد در روشهای کم خاک ورزی و خاک ورزی مرسوم یکسان بود اما روش بی خاک ورزی باعث کاهش عملکرد محصول به میزان حدود 14٪ نسبت به روش مرسوم گردید (شکل

3). البته این مقدار کاهش در عملکرد محصول در روش بی خاک ورزی با توجه به مزایای اقتصادی زیادی که این روش دارد، قابل قبول می باشد.



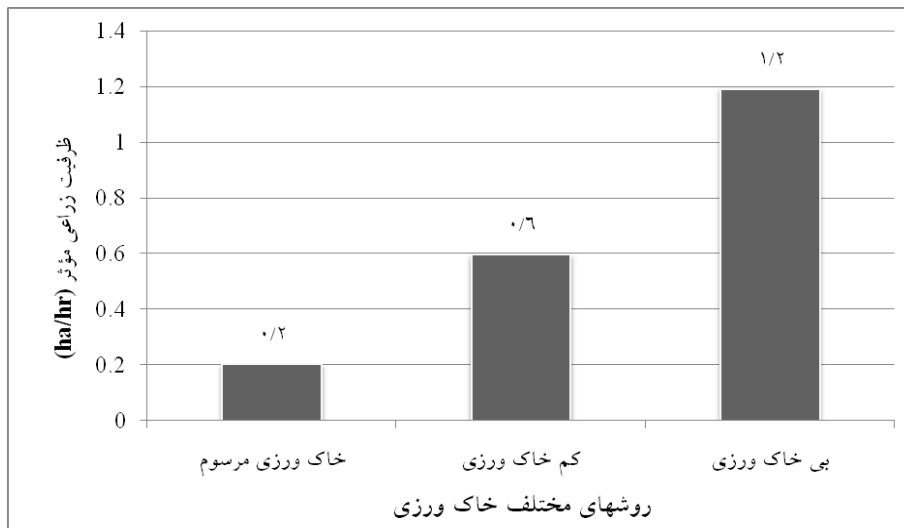
شکل 4- مقایسه میانگین تیمارها از نظر کربن آلی در اعماق مختلف خاک



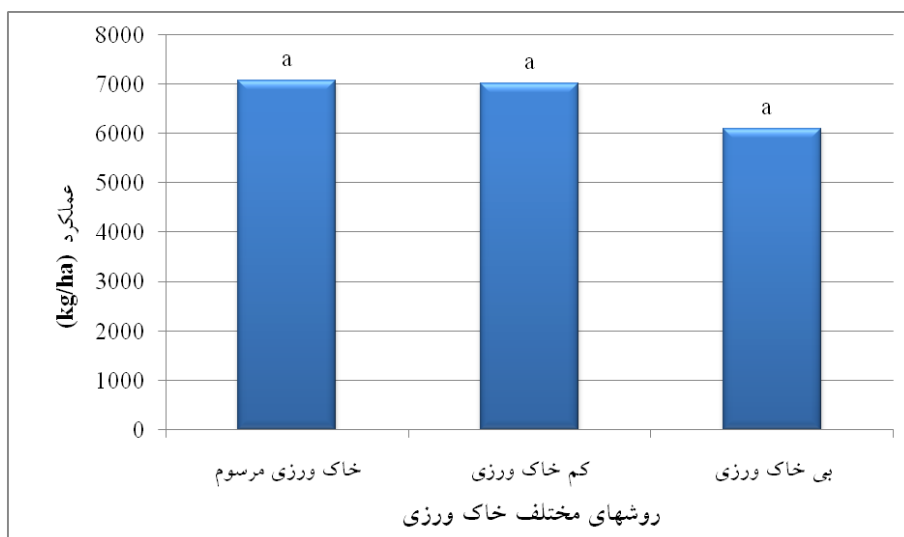
شکل 5- میزان مصرف سوخت در عملیات تهیه زمین و کاشت در روشهای مختلف خاک ورزی

### نتیجه گیری

- 1- خاک ورزی حفاظتی به طور میانگین باعث کاهش مصرف سوخت به میزان 69٪ نسبت به روش خاک ورزی مرسوم گردید.
- 2- خاک ورزی حفاظتی نسبت به خاک ورزی مرسوم ظرفیت مؤثر مزرعه ای مراحل تهیه زمین و کاشت را به طور متوسط حدود 3/5 برابر افزایش داد.
- 3- بی خاک ورزی در مقایسه با خاک ورزی مرسوم باعث کاهش عملکرد ذرت به میزان 14٪ گردید هرچند این کاهش با توجه به مزایای اقتصادی زیادی که این روش دارد، قابل قبول می باشد.



شکل 6- میزان ظرفیت مزرعه ای مؤثر در روشهای مختلف خاک ورزی



شکل 7- مقایسه میانگین تیمارهای مختلف خاک ورزی از نظر عملکرد

#### منابع

1. شباهنگ، ج. (1376). بررسی اثر محلول پاشی و کود سرک اوره بر عملکرد و قابلیت سیلوی دو رقم ذرت، پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان، صفحات ( 79-81 ).
2. عاکف، م. و باقری، ا. (1378). مدیریت خاک و نقش ماشین های کشاورزی در خصوصیات فیزیکی خاک، ترجمه . انتشارات دانشگاه گیلان.
3. نجفی، ت. (1383). راهنمای داشت گندم. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی، 154 صفحه.
4. Afzalinia, S., Karami, A., Talati, M. H., & Alavimanesh, S. M. (2011). Effect of tillage on the soil properties and corn yield. CSAE Paper No. 11-204, July 10-13, Winnipeg, Manitoba.
5. Afzalinia, S., Dehghanian, E., & Talati, M. H. (2009). Effect of conservation tillage on soil physical properties, fuel consumption, and wheat yield. Fourth Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering. October 1-3, Rouse, Bulgaria.

6. Behaen, M. A., Afzalinia, S., & Roozbeh, M. (2011). Impact of crop residue management on the crop yield, soil organic matter, and soil properties in irrigated wheat-corn rotation. 11<sup>th</sup> International Congress on Mechanization and Energy in Agriculture, September 21-23, Istanbul, Turkey.
7. Grisso, R. D., Holshouser, D. and Pitman, R. (2002). Equipment Considerations for No-till Soybean Seeding. Virginia Cooperative Extension publication. pp: 442-456.
8. Gupta, R. P. and Abrol, I. P. (1993). A study of some tillage practices for sustainable crop production in India. Soil and Tillage Res. 27: 253-272.