اثر تراکم خاک ناشی از تردد تراکتور بر رشد و عملکرد ذرت آبی

عباس معلولی اوره و سید حسین کارپور فرد

(تاریخ دریافت: 24/11/98؛ تاریخ پذیرش: 24/11/98)

چکیده
به منظور بررسی تراکم خاک در اثر تردد مانیش نی‌های کشاورزی آزمایش‌های مربوطه‌ای در طی دو سال زراعی (83-84) در مزرعه تحقیقاتی دانشگاک کشاورزی دانشگاه شیراز واقع در منطقه پاچگاه، روی گیاه ذرت انداخت. تیمارها شامل وزن تراکتور در دو سطح و انگوی تردد در چهار سطح (بیش از تردد اضافی، تردد بین خطوط کشت، تردد در بافت گیری کشت و تردد در کل زمین) بود. اثر وزن روز تردد در رشد جرم حجمی رشد و عملکرد محسوسی دار نبود. اما اثر تیمار تردد روی تردد تهیه شد. تیمار تردد در کل زمین به طور متوسط 74.3% تر در هکتار و تیمار بدون تردد اضافی با 66.6% تن در هکتار به ترتیب بهترین عملکرد و پیشرفت عملکرد را نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: فشردگی خاک، بالغیت تردد، رشد و عملکرد ذرت، حجم حجمی رشد

مقدمه
فسرشگی خاک یکی از عوامل مهم محصول کشاورزی تراکتور و عملکرد محصول است. به عبارت دیگر فشردگی خاک باعث کاهش نسبت تخلخل، مواد غذایی قابل دسترس، آب و اکسیژن مورد نیاز گیاه می‌شود. در اثر تراکم خاک، درصد خشخاش و فرخ مورد نیاز گیاه محدود شده و باید رشد طولی و عرضی خود رشد ریشه گیاه محصور شده و برای رشد طولی و عرضی خود نیاز به صرف انرژی بیشتری نسبت به حالت عادی دارد. در صورتی که خاک خیلی متراکم شده باشد، رشد ریشه متوقف می‌شود و قادر به دفع غیر از مسیرها شده نمی‌شود. از طرفی

تولیدات کشاورزی و استه و به تردد مانیش‌های کشاورزی است

به‌نحوی که در کشاورزی مدرن کاشت و برداشت بدون تراکتور و کسبی‌گیر ممکن است. استحکام ناشی از تردد ممکن است به خصوص قابل مشاهده در سطح زمین و با غیر قابل مشاهده در لایه‌های زیرین خاک تأثیر گرفته‌بند که در هر دو شرایط آثار منتقل و تولید محصول می‌گذارد(12). راکاوی و همکاران(11) با 1.5 و 15 بر تردد تراکتور و با فشار تماسی (Contact pressure) بیشترین فشار نمی‌باید 50 نیا/کاهش عملکرد ذرت بوده است. گامادا و همکاران(4) گزارش کرده‌اند با انرژی و زن

1. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استادیار مکانیک مانیش‌های کشاورزی، دانشگاه کشاورزی، دانشگاه شیراز
karpavar@shirazu.ac.ir

* مسئول مکانیات، پست الکترونیکی:
در کل زمان یک‌نواخت انگام می‌شود. راگوارن و همکاران (۱۰) بیان کردند که در زمان ۴۰ ساعت از ۹۰ ساعت زمان بین ۷۷ تا ۷۲ ساعت این اتفاق صورت می‌گیرد. اما در بعضی از تحقیقات هم تردید تراکتور در کل زمان یک‌نواخت انگام شده است، البته که نحوه کاهش رشد رشد در سمت تردد شده باعث افزایش وزن در سمت

۱۲ بسیاری و منسی (۳) نیز گزارش کرده که تراکرم به وجود آمده از تردید در زمین با رطوبیت پایین باعث انگام شده تردید نسبت به کاهش‌های بدون تراکرم سهم نمود ولی تراکرم در زمین با رطوبیت بالا باعث انگام شده کمتر گردیده است.

ورزیش (۱۲) در تحقیقات ۵ ساله آزمایش در تراکرم بر جرم خاص و شاخ هوا و عضوی کاهش در سوی وا در کاهش خاص و شاخه معروفتر از خاص و شاخه معروفتر افزایش چهار کره ولی کاهش معکورد نسبت به کاهش‌های که در طرف آنها تردید می‌باشد.

نتشان داده که در سال دوم و پنجم رخ داد.

تاکنون تحقیقات زیادی روي تراکرم خاص بر اثر تردد مانند تراکری انجام شده که اگر این تحقیقات تردد در کل زمین می‌باشد. در تحقیق حاضر تردد در سطح زمین به صورت یک‌نواخت انگام کرده و اثر تراکرم خاص با دو تیمار: (۱) وزن تراکرم در دو سطح (۲) در بسته ۲۸۵ پی سیوانی در بسته ۲۸۵ سیگن شده (۲) اگر تردد در چهار سطح (۳) بدون تردد اضافی (T1) (۴) تردد دیگر خطوط کشت (T2) (۵) تردد روی رود کشت (T3) (۶) تردد در کل زمین (T4)

روی خصوصیات خاص، زرد، جرم جذبی ریشه و عضوی که در نسبت به زن تراکرم به وجود آمد است. همایش این تحقیق مطالعه و برای مطالعه توسیعی در بعضی تحقیقات تردد تراکرم

۵۸۰
جدول 1. خصوصیات باتفت‌ها محل تحقیق

<table>
<thead>
<tr>
<th>باتفت</th>
<th>رس</th>
<th>سبیل درشت</th>
<th>ثبات زیست</th>
<th>عملکرد</th>
<th>افق (cm)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>رسی و مشی</td>
<td>30</td>
<td>5</td>
<td>30</td>
<td>35</td>
<td>A11P</td>
</tr>
<tr>
<td>رسی و مشی</td>
<td>39</td>
<td>5</td>
<td>30</td>
<td>31</td>
<td>A12P</td>
</tr>
<tr>
<td>رسی</td>
<td>40</td>
<td>6</td>
<td>38</td>
<td>31</td>
<td>A21P</td>
</tr>
<tr>
<td>رسی و مشی سبیل دار</td>
<td>25</td>
<td>6</td>
<td>38</td>
<td>31</td>
<td>A22P</td>
</tr>
<tr>
<td>رسی و مشی سبیل دار</td>
<td>16</td>
<td>6</td>
<td>45</td>
<td>35</td>
<td>C</td>
</tr>
</tbody>
</table>

مراحل انجام آزمایش
پس از انتخاب زمین، اوایل فروردین ماه حاکم ورژ اولیه توسط گزارنده برگرداند. در اواخر اردیبهشت ماه حاکم ورژ نانوای جایگاه دیسک و تخته‌کن در هر دو سال (83-84) انجام شده. در این مراحل از تراکتور جانبدار 2330 دو چرخ محرک به وزن 2 تن برای آن‌ها عملکرد 23 سانتی‌متر بود. پس از مراحل فوق الذکر عملیات کردن و تعیین خطوط ریف‌های کشت توسط متر، طناب، زالن و چوب‌های علامت‌گذار به منظور اعمال بیماری‌ها تردید انجام گرفت. در اوایل اردیبهشت با آب داده، رطوبت زمین مورد توجه بیشتر شد. وسیله‌های تهویه‌دهنده از این‌باره رطوبت در هر کرت در محوطه عملکرد (50-75) سانتی‌متری تعیین گردید. مقدار رطوبت در کل زمین اختلاف معنی‌داری نداشت و فقط رطوبت در هر سه محوطه به ترتیب 2432 و 2615 درصد در سال‌های 1387 و 1388 بود. میانگین قابل اطمینان برای امتیاز تهیه‌ها شامل مخروطه و چرم‌های فاکتورهای خاص اندماز، ناپایداری و سایر عوامل ناشی از زمین‌خوردن است. برای انجام تشخیص وزن در دو محل سبک تراکتوری فراگیرهای مدل 7870 (P2) و سیگنال از تراکتوری فراگیرهای مدل 7865 (P3) استفاده گردید. مشخصات وزن و فشار با استفاده از روش ساده تراکتور در هر دو تیمار، در جدول 2 مشخص شده است. هنگام استفاده از این تراکتور فاصله مرکزی به مرکز دو خط عقب و جلو 150 بررسی اثر تراکتور بر خصوصیات حاکم، رس و عملکرد یکی داشته. لازم به ذکر است فشارگذی انجام شده در نمایش زرین حاکم ناشی از تردد انجام شده، شبیه سازی تراکتور به وجود آمده ناشی از تردد انجام شده بر روی عملیات حاکوریزی به خصوصیات عملیات حاکوریزی نانوای می‌باشد.

مواد و روش‌ها
ویژگی عمومی مزرعه تحقیقاتی
این آزمایش در قطعه زمینی از مزرعه تحقیقاتی دانشگاه کشاورزی اسلام‌شهر واقع در 15 کیلومتری شمال غربی شهر اسلام‌شهر در بخش ماهالکیان اجرا گردید. از هراز جغرافیایی در عرض 74 درجه و 32 دقیقه شمالی و طول جغرافیایی 65 درجه و 32 دقیقه شرقی قرار دارند و ارتفاع دشت باجگاه در محل اجرای این تحقیق 2180 متر نسبت به سطح آزاد دریا می‌باشد. مشخصات کلی خاک ان در خیلی عمیق به رنگ فدههای مایل به بن نا زمین‌خوردار و پوشش با باتفت رسی و شبیه یک روتی طبقه‌ای به رنگ فدههای مایل به زمین‌خوردار ولید با باتفت رسی با بیش از 1/5 آبک بر صورت پودر و ذرات سخت تنبل، زیرنی به رنگ فدههای مایل به زمین‌خوردار و پوشش با باتفت رسی سبیل دار و بدون ساختن سایه‌ای. در جدول 1 خصوصیات باتفت‌ها محل تحقیق موسوم به "سندر دانشگاه" مشخص شده است(1).

581
جدول ۲. مشخصات تراکتور در حین اعمال تیمار

<table>
<thead>
<tr>
<th>وزن تراکتور (Mg)</th>
<th>تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵</th>
<th>تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ب</th>
<th>فشار باد لاکتیک تراکتور (psi)</th>
<th>چرخ عقب</th>
<th>چرخ جلو</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>صدفی</td>
<td>صدفی</td>
<td>صدفی</td>
<td>۱۲</td>
<td>۲۶</td>
</tr>
</tbody>
</table>

شدت ۱: احالت تراکتور برای اعمال تیمارهای تراکم خاک

۱- تراکم مسی تراکتور ۲۸۵، ۲۸۵ب صدفی
۲- بدن تراکم صدفی، تراکم ۲۸۵ب صدفی
۳- تراکم خاک، تراکم ۲۸۵ب صدفی

سانتیمتر تنظیم شد. سرعت تراکتور در حین اعمال تیمار ۲/۴۲ کیلومتر بر ساعت بود.

تیمار الگو تردد، با توجه به آن که محل تراکم گرفته و مکان رده‌ها در هر یک تردد (۴ رده در هر یک تردد)، قبل از آن تراکم یا ویژه، سنجش شده بودند، روی زمین اعمال شد. زمان تراکم از دو ماه قبل از فصل دو چرخ تراکتور ۱۵۰ سانتیمتر و فصل درد ۷۵ سانتیمتر بود، با هر گرد تراکتور در نهایت متریک می‌کرد که با هر دو رده ویژه، دو میلی‌متر ریخته شدند.

برای اعمال تیمار الگو بین رده‌ها، ابتدا تراکم بالا تردد، طول ۳۰ متر حکمت مورد روانه خیس‌سپس از دور زدن در خارج از کرت گشت تا تعادل تردد به به بنده زیرا در لایه‌های زیرین خاک، برای نسبت بالا ملاحظه‌ای ایجاد شود، سپس به این دو خیس پر تردد تراکم می‌کرد. برای

اکتشافات در این دو دیسک عمود بر هم در سطح زمین زده شد که با توجه به رطوبت پایین در این زمان تردد انفعال شده و روی تراکم

۵۸۲
من negerی انداده گیری شده
در هر کرت تمام انداده گیری از ریف های ۲ و ۳ انجام گرفت. نتایج حکمت تراکتور در گرفته ها در مراحل دانست.

۱- جرم مخصوص ظاهری خاک: برای به دست آوردن جرم مخصوص ظاهری خاک، حمایل نمونه برداری به قطر ۳/۵ سانتی متر و ارتفاع ۴ سانتی متر اتمی عمق (۷-۰۵)، (۴-۱۳) و (۲-۲۵) سانتی متر بر اساس از عملیات تیمارها، به صورت تصادفی از ۶ نقطه روی ریف های ۲ و ۳ هر بлат نمونه گیری اندازه شد. آماری به ذکر است که در هر یک از ۳ عمق در هر بیانه به ارتفاع ۴ سانتی متر به فاصله ۴ سانتی متر نمونه گیری می کرد.

۲- شاخص مخروطی: در پایین تحقیق قسمت دانش دانش انجام شد. است. در هر کرت تمام انداده گیری از ریف های ۲ و ۳ انجام گرفت. نتایج حکمت تراکتور در گرفته ها در مراحل دانست.

۱- جرم مخصوص ظاهری خاک: برای به دست آوردن جرم مخصوص ظاهری خاک، حمایل نمونه برداری به قطر ۳/۵ سانتی متر و ارتفاع ۴ سانتی متر اتمی عمق (۷-۰۵)، (۴-۱۳) و (۲-۲۵) سانتی متر بر اساس از عملیات تیمارها، به صورت تصادفی از ۶ نقطه روی ریف های ۲ و ۳ هر بلت نمونه گیری اندازه شد. آماری به ذکر است که در هر یک از ۳ عمق در هر بیانه به ارتفاع ۴ سانتی متر به فاصله ۴ سانتی متر نمونه گیری می کرد.

۲- شاخص مخروطی: در پایین تحقیق قسمت دانش دانش انجام شد. است. در هر کرت تمام انداده گیری از ریف های ۲ و ۳ انجام گرفت. نتایج حکمت تراکتور در گرفته ها در مراحل دانست.

۱- جرم مخصوص ظاهری خاک: برای به دست آوردن جرم مخصوص ظاهری خاک، حمایل نمونه برداری به قطر ۳/۵ سانتی متر و ارتفاع ۴ سانتی متر اتمی عمق (۷-۰۵)، (۴-۱۳) و (۲-۲۵) سانتی متر بر اساس از عملیات تیمارها، به صورت تصادفی از ۶ نقطه روی ریف های ۲ و ۳ هر بلت نمونه گیری اندازه شد. آماری به ذکر است که در هر یک از ۳ عمق در هر بیانه به ارتفاع ۴ سانتی متر به فاصله ۴ سانتی متر نمونه گیری می کرد.

۲- شاخص مخروطی: در پایین تحقیق قسمت دانش دانش انجام شد. است. در هر کرت تمام انداده گیری از ریف های ۲ و ۳ انجام گرفت. نتایج حکمت تراکتور در گرفته ها در مراحل دانست.

۱- جرم مخصوص ظاهری خاک: برای به دست آوردن جرم مخصوص ظاهری خاک، حمایل نمونه برداری به قطر ۳/۵ سانتی متر و ارتفاع ۴ سانتی متر اتمی عمق (۷-۰۵)، (۴-۱۳) و (۲-۲۵) سانتی متر بر اساس از عملیات تیمارها، به صورت تصادفی از ۶ نقطه روی ریف های ۲ و ۳ هر بلت نمونه گیری اندازه شد. آماری به ذکر است که در هر یک از ۳ عمق در هر بیانه به ارتفاع ۴ سانتی متر به فاصله ۴ سانتی متر نمونه گیری می کرد.

۲- شاخص مخروطی: در پایین تحقیق قسمت دانش دانش انجام شد. است. در هر کرت تمام انداده گیری از ریف های ۲ و ۳ انجام گرفت. نتایج حکمت تراکتور در گرفته ها در مراحل دانست.

۱- جرم مخصوص ظاهری خاک: برای به دست آوردن جرم مخصوص ظاهری خاک، حمایل نمونه برداری به قطر ۳/۵ سانتی متر و ارتفاع ۴ سانتی متر اتمی عمق (۷-۰۵)، (۴-۱۳) و (۲-۲۵) سانتی متر بر اساس از عملیات تیمارها، به صورت تصادفی از ۶ نقطه روی ریف های ۲ و ۳ هر بلت نمونه گیری اندازه شد. آماری به ذکر است که در هر یک از ۳ عمق در هر بیانه به ارتفاع ۴ سانتی متر به فاصله ۴ سانتی متر نمونه گیری می کرد.

۲- شاخص مخروطی: در پایین تحقیق قسمت دانش دانش انجام شد. است. در هر کرت تمام انداده گیری از ریف های ۲ و ۳ انجام گرفت. نتایج حکمت تراکتور در گرفته ها در مراحل دانست.
شکل 2: قرار گرفتن شبکه‌های متغیر سیمی عمود بر رشته و دقت گیاه ذرت برای خواندن شاخص ریشه

<table>
<thead>
<tr>
<th>شماره</th>
<th>شاخص ریشه بدون آب (N=4)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>1</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>2</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>3</td>
<td>1</td>
</tr>
<tr>
<td>4</td>
<td>1</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1. بدون ریشه (N=4)
2. یک ریشه با قطر بیشتر از 500 میلی‌متر
3. یک ریشه با قطر برای 150 میلی‌متر به همراه ریشه‌های کوچک یا چند ریشه با قطر کمتر از 500 میلی‌متر (N=4)
4. دو ریشه با قطر بیشتر از 500 میلی‌متر به همراه ریشه‌های کوچک (N=8)

شکل 3: تعمین شاخص ریشه به وسیله شمارش و اندازه‌گیری ریشه (14)

راطعه (10) تخمین زده شد.

\[ D_r = \frac{g}{V} \left( \frac{cm}{L} \right) \] (1)

که در آن:

- شاخص ریشه آن برای 8 می‌باشد.
- شاخص ریشه به صورتی که در شکل 3 مشاهده می‌شود، تعیین شده است. پس از بستن آوردن، شاخص ریشه جرم حجمی ریشه با استفاده از
طرح مورد استفاده در تحقیق

این آزمایش با صورت طرح فاکتوریل ۲×۲ در قالب طرح
پلانه‌ای کاملاً تصادفی در ۳ دوره بررسی و 
احراز درستی این افزار STATAC M
مقایسه معنی‌گذاری از طریق آزمون فاکتور

شده. نتایج مورد نیاز با استفاده از نرم افزار EXCEL 
گردید.

نتایج و بحث

جرم مخصوص ظاهری و شاخص مخروطی خاک
با توجه به جدول ۳ اثر تردد وزن تراکتور بر جرم مخصوص
ظرای خاک به جز در عمق ۱۵ سم معنی ندارد. این به
این نتیجه بوده است که اثرات زیادی بین دو سطح
وزن وجود ندارد. بنابراین در عمق ۱۵ سم تردد
که به لایه‌های زیرین خاک بتواند به تاثیر جرم مخصوص ظاهری و
شاخص مخروطی خاک اختلاف معنی‌داری در تراکم و تراکم داشته
است. با توجه به جدول ۲۰ اثر تردد در کل زمین به طور
معنی‌داری باعث کاهش ارتقا و جرم ماده خشک گیاه شده
است. اثرات بیشتری وجود ندارد. حتی اگر در لایه‌های زیرین خاک ایجاد
کرده است. به علاوه مثال از ۷۰ درصد از کل کاهش گیاه در تباد
تردد در کل زمین. ارتقا گیاه به طور میانگین ۱۳۳ سانتیمتر در

D: دانشیه ریشه هر سوآر
N: شاخص ریشه هر سوآر
V : حجم هر سوآر ($cm^3$)

۶- علی‌رغم مقدار حاصل تولیدی نیز با انتخاب تصادفی ۴
پلان از دریافت‌های ۲ هر بالا از طریق برداشت دستی
و مالک روی استکیک عاجدار و دیده‌نور و وزن کردن آنها
(وزن داخل در هر بالا) به دست آمد. تعداد کل بالا بر
در طول ۱۵ متر در وسط دو ریفیت و ۶ شمرده شد. 

براساس تعداد بالا در واحده سطح و وزن دامنه در هر بالا
عملکرد ذرت (تن در هکتار) به دست آمد.

۷- نتایج درخش ارتفاع و تشخیص

کاهش گیاه در روحیات مختلف پس از کاشت تعیین شده
است. در این مورد نیز با توجه به جدول ۳ تیر در وزن
معنی‌دار نبوده، زیرا تیر تعداد دو لایه‌ای زیرین خاک با توجه
به تأثیر جرم مخصوص ظاهری و شاخص مخروطی خاک
اختلاف معنی‌داری در تراکم و تراکم داشته است. اما اثر تردد
روی نرخ رشد اثر معنی‌دار داشته است، زیرا تیمار تردد در
لایه‌های زیرین خاک با توجه به تأثیر جرم مخصوص ظاهری و
شاخص مخروطی خاک اختلاف معنی‌داری در تراکم داشته
است. با توجه به جدول ۲۰ اثر تردد در کل زمین به طور
معنی‌داری باعث کاهش ارتقا و جرم ماده خشک گیاه شده
است. اثرات بیشتری وجود ندارند. حتی اگر در لایه‌های زیرین خاک ایجاد
کرده است. به علاوه مثال از ۷۰ درصد از کل کاهش گیاه در تباد
تردد در کل زمین. ارتقا گیاه به طور میانگین ۱۳۳ سانتیمتر در

۵۸۵
شکل 2. شاخص مخروطی در قبل و بعد از تردد

- سیبک (سیبک) (P1)
- سیبک (سیبک) (P2) 285
- سیبک (سیبک) (P3) 285
- سیبک (سیبک) (P4) 285

- بدون تردد اضافی (T0)
- تردد بین خطوط کشت (T1)
- تردد روی رودخانه (T2)
- تردد در کل زمین (T3)
جدول ۲۱. مقایسه آماری جرم مخصوص ظاهري خاک

<table>
<thead>
<tr>
<th>الگوهای تردد</th>
<th>تراکنش</th>
<th>عمق</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>T&lt;sub&gt;4&lt;/sub&gt;</td>
<td>0-15 cm</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>T&lt;sub&gt;3&lt;/sub&gt;</td>
<td>16-30 cm</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>T&lt;sub&gt;2&lt;/sub&gt;</td>
<td>31-25 cm</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>T&lt;sub&gt;1&lt;/sub&gt;</td>
<td>بعد از تردد</td>
</tr>
</tbody>
</table>

<table>
<thead>
<tr>
<th>الگوهای تردد</th>
<th>T&lt;sub&gt;4&lt;/sub&gt;</th>
<th>0-15 cm</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>1/197&lt;sup&gt;b&lt;/sup&gt;</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1/387&lt;sup&gt;a&lt;/sup&gt;</td>
<td>1/277&lt;sup&gt;c&lt;/sup&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1/340&lt;sup&gt;a&lt;/sup&gt;</td>
<td>1/127&lt;sup&gt;c&lt;/sup&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1/313&lt;sup&gt;a&lt;/sup&gt;</td>
<td>1/236&lt;sup&gt;d&lt;/sup&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1/338&lt;sup&gt;c&lt;/sup&gt;</td>
<td>1/326&lt;sup&gt;c&lt;/sup&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1/391&lt;sup&gt;c&lt;/sup&gt;</td>
<td>1/294&lt;sup&gt;c&lt;/sup&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1/583&lt;sup&gt;c&lt;/sup&gt;</td>
<td>1/65&lt;sup&gt;b&lt;/sup&gt;</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td>1/570&lt;sup&gt;c&lt;/sup&gt;</td>
<td>1/59&lt;sup&gt;b&lt;/sup&gt;</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1. در هر سطح تفاوت بین هر دو میانگین که حداقل دارای یک حرف مشترک باشد، از نظر آماری معنی‌دار تیست (داگکی).  
2. بین تردد اضافی، T<sub>4</sub> - T<sub>1</sub>، تردد در خطوط کشت، T<sub>4</sub> - تردد در ورودی رفیق کشت، T<sub>4</sub> - T<sub>1</sub> تردد در کل زمین.
جدول ۲. مقایسه میانگین‌های جرم مخصوص ظاهری خاک در قبل و بعد از تردد

<table>
<thead>
<tr>
<th>نیم‌های وزن</th>
<th>P₁</th>
<th>P₂</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>آگهی تردد (g/cm³)</td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>T₁</td>
<td>T₂</td>
<td>T₃</td>
</tr>
<tr>
<td>1/25³</td>
<td>1/50³</td>
<td>1/25⁴</td>
</tr>
<tr>
<td>قبل از تردد</td>
<td>1/18³</td>
<td>1/28³</td>
</tr>
<tr>
<td>بعد از تردد</td>
<td>1/15³</td>
<td>1/24³</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در هر سطح تفاوت بین هر دو میانگین که حداقل دارای یک حرف مشترک باشد، از نظر آماری معنی‌دار نیست (دانکات). 

جدول ۳. مقایسه میانگین‌های ارتقای گیاه در روزهای مختلف پس از کاشت

<table>
<thead>
<tr>
<th>آگهی تردد (cm)</th>
<th>T₁</th>
<th>T₂</th>
<th>T₃</th>
<th>T₄</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>ارتقای گیاه</td>
<td>29/3³</td>
<td>29/4³</td>
<td>24/3³</td>
<td>20/6³</td>
</tr>
<tr>
<td>روز پس از کاشت</td>
<td>29</td>
<td>24</td>
<td>20</td>
<td>36</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در هر سطح تفاوت بین هر دو میانگین که حداقل دارای یک حرف مشترک باشد، از نظر آماری معنی‌دار نیست (دانکات). 

جدول ۴. مقایسه میانگین‌های وزن ماده خشک گیاه در روزهای مختلف پس از کاشت

<table>
<thead>
<tr>
<th>آگهی تردد (g/plant)</th>
<th>T₁</th>
<th>T₂</th>
<th>T₃</th>
<th>T₄</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>وزن ماده خشک گیاه</td>
<td>8/2</td>
<td>8/3³</td>
<td>7/4³</td>
<td>8/4³</td>
</tr>
<tr>
<td>روز پس از کاشت</td>
<td>8</td>
<td>7</td>
<td>8</td>
<td>8</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در هر سطح تفاوت بین هر دو میانگین که حداقل دارای یک حرف مشترک باشد، از نظر آماری معنی‌دار نیست (دانکات).
جدول 7. مقایسه میانگین‌های 4 جرم حجمی ریشه گیاه در مراحل بلاد دهی

<table>
<thead>
<tr>
<th>جرم حجمی ریشه (g/cm³)</th>
<th>T₄</th>
<th>T₃</th>
<th>T₂</th>
<th>T₁</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td></td>
<td>0.778</td>
<td>0.755</td>
<td>0.754</td>
<td>0.771</td>
</tr>
</tbody>
</table>

در هر ستون تفاوت بین هر دو میانگین که حداکثر یک حرف مشترک باشد نتیجه آماری معنادار نیست (دالنک/5).

1. ترک‌آزم خاک ناشی از تردد تراکتور بر رشد و عملکرد درخت

با توجه به جدول 7، اثر تردد روی جرم حجمی ریشه شاخص اول است. در مطالعه پیشین در کل زمین کمترین جرم حجمی ریشه هستند به دست می‌آید. دو تردد تردد کمتر در کل زمین سمین سبک تراکم در یک‌یازی‌های خاک به صورت یک‌نواخت شده و مانع گسترش و توسعه ریشه شده است. کاسپر و همکاران (8) نیز گزارش کردند که در تردد متوسط شده نسبت به کرت بدون تردد در 30 سانتی‌متری خاک برای گیاه تراکم کاهش می‌یابد. این رشد ریشه وجود داشته است. شکل 5 نحوه توزیع ریشه در در طرف گیاه ذرت در تردد مختلف را نشان می‌دهد.

بیشتر از ٢٠٠ می‌باشد. در هر چند تردد رشد بر حسب عملکرد

415194

0/12

154!

67

8415194

Na ارتفاع ٨٠ سانتی‌متر را نشان می‌دهد. برای آن نیز می‌توان درجه ٦ رسوم کاهش در تعداد تراکم‌ها R² بیشتر از ٠/٩٦ می‌باشد. در طبق درجهٔ ٧ توزیع کلی ریشه‌های مشخص شده است، که در مکان‌های هرج و هشیار رشد ریشه، بیشتر می‌باشد. با توجه به این شکل در تراکم‌های تردد روی رشد و هم‌زمان تنوع ریشه به اطراف متمایل تر به صورت یک‌نواخت توزیع شده ولی در تراکم‌های تردد در کل زمین و بدون تردد به صورت یک‌نواخت توزیع شده. که در کل گروه تردد در کل زمین به توجه به یک‌نواختی توسعه ریشه، کاهش رشد ریشه نسبت به دیگرگونه‌های تردد به چشم می‌خورد. زیرا با توجه به تابع معیاری خاک و شاخص مخروطی، بیشترین تراکم در یاپی‌های زیرین خاک در این تیمار مشاهده می‌شود.

عملکرد

با توجه به جدول 3 و روندی عملکرد نیز معنی‌دار نیوده است. که به دلیل اختلاف کم بین سطح ورودی ورودی، زیرا همانطور که مشاهده شد تراکم ورودی معنی‌داری روی جرم مخصوص ظاهری و شاخه مخروطی خاک ناشیست. لذا روی رشد گیاه و توسعه ریشه و نهایتاً عملکرد اثر معنی‌داری روی نداده است. اما کاهش عملکرد در هنگام باران مویی زیاد گزارش شده است. به علت اینکه در تحقیقی که هامل (7) انجام داد، متوجه شد که عملکرد محصول تحت تأثیر توری یک تنی روی خاک لومی نبوده است، اما تراکم ناشی از
شکل ۵. جریح حجمی ریشه در دو سوی ردیف ذرت

- سبک، تراکتور مسی فرگوسن P1 285 سگین شده
- سبک، تراکتور مسی فرگوسن P2 285 سگین شده
- بدون تردد اضافی، T3
- تردد بین خطوط کشت، T2
- تردد روی ردیف کشت، T4
- تردد در کل زمین، T1
شکل 6. میانگین جرم حجمی ریشه در عمق‌های مختلف

- سیب، تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵
- سیب، تراکتور سی ۲۸۵
- P₂
- P₁
- بدون تردد اضافی، T₁
- تردد بین خطوط کشت، T₂
- تردد روی ریف کشت، T₃
- تردد در کل زمین، T₄

R² = ۰.۹۸۰۹

R² = ۰.۹۶۸۶

R² = ۰.۹۷۴۷

R² = ۰.۹۷۲۳

R² = ۰.۹۸۷۲

R² = ۰.۹۵۲۶

R² = ۰.۹۸۶۲
شکل ۷. توزیع جرم حجمی ریشه (محور افقی: فاصله از گیاه، عمود بر رادیف کشت و محور عمودی: عمق از سطح زمین)

- سیبک، تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ 
- سنگین، تراکتور مسی فرگوسن ۲۸۵ سنگین شده 
- بدون تردد اضافی 
- تردد بین خطوط کشت 
- تردد روی رادیف کشت 
- تردد در کل زمین
جدول 8 مقایسه میانگین‌های علائم درخت

<table>
<thead>
<tr>
<th>الگوی ثمر</th>
<th>T4</th>
<th>T3</th>
<th>T2</th>
<th>T1</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>(Mg/ha) عملکرد</td>
<td>3/97</td>
<td>5/32</td>
<td>6/29</td>
<td>6/18</td>
</tr>
<tr>
<td>وزن دانه ها در هر بالا (g)</td>
<td>214/80</td>
<td>220/16</td>
<td>223/51</td>
<td>224/86</td>
</tr>
</tbody>
</table>

1. تریاقم خاک ناشی از تردد تراکتور بر رشد و عملکرد درخت

سپاسگزاری
نویسنده گذشته، از مساعدتهای انجام شده توسط معاونت محترم پژوهشی دانشگاه شیراز تشکر و قدصرانی به عمل می‌آورند.
متابع مورد استفاده
1. الهامی، ع. ن. کریمیان و م. صلیحی. ۱۳۷۰. گزارش مطالعات خاک شناسی نیمه تفضیلی اراضی منطقه پاچکه- استان فارس. انتشارات دانشگاه شیراز.