

## اثر روش‌های خاک‌ورزی و کنترل شیمیایی بر تراکم و تنوع گونه‌های علف‌هرز پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) در کشت دوم بعد از گندم (*Triticum aestivum* L.)

محبوبه سردار<sup>1</sup>، محمدعلی بهدانی<sup>2\*</sup>، سید وحید اسلامی<sup>2</sup> و سهراب محمودی<sup>2</sup>

تاریخ دریافت: 1393/11/01

تاریخ پذیرش: 1394/02/14

### چکیده

به منظور ارزیابی تأثیر استفاده توأم روش‌های متفاوت خاک‌ورزی و کنترل علف‌های‌هرز بر تنوع گونه‌های و تراکم علف‌های‌هرز پنبه (*Gossypium hirsutum* L.)، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در شهرستان بشرویه در سال زراعی 91-1390 به اجرا درآمد. فاکتورهای آزمایش شامل روش خاک‌ورزی پنبه به عنوان فاکتور اصلی در سه سطح شامل: خاک‌ورزی مرسوم (گاوآهن برگردان‌دار)، بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی (چیزل + دیسک) و روش‌های کنترل علف‌های‌هرز در پنج سطح (علف‌کش تری فلوکسی سولفورون سدیم (با نام تجاری انووک با فرمولاسیون گرانول پخش‌شونده در آب 75 درصد به مقدار 11/25 گرم ماده مؤثره در هکتار + مویان) به میزان ده، 15 و 20 گرم در هکتار به همراه سیتوتیگیت دو در هزار، به همراه تیمارهای وجین و عدم کنترل علف‌های‌هرز) به عنوان فاکتور فرعی در چهار تکرار انجام شد. صفات تراکم و تنوع گونه‌های علف‌های‌هرز در سه زمان قبل از سمپاشی، 15 و 30 روز پس از سمپاشی و عملکرد پنبه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که روش‌های خاک‌ورزی تأثیر به‌سزایی در تراکم و ترکیب علف‌های‌هرز پنبه دارد. روش‌های کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم، به ترتیب باعث افزایش 14/47 و 22/72 درصدی تراکم علف‌های‌هرز باریک‌برگ شدند؛ در حالی که تراکم علف‌های‌هرز پهن‌برگ 48/21 و 65/47 درصد کاهش یافت. در تیمار بدون خاک‌ورزی بیشتر علف‌های‌هرز چندساله به خصوص پنجه مرغی (*Cynodon dactylon* L.) غالب بود، اما در روش خاک‌ورزی مرسوم بیشتر علف‌های‌هرز یک‌ساله از قبیل ارزن وحشی (*Setaria spp.*)، سوروف (*Echinochloa crus gali* L.)، تاج خروس (*Amaranthus* sp.) و سلمک (*Chenopodium album* L.) غالبیت داشت. در روش کم‌خاک‌ورزی هم علف‌های‌هرز چندساله وجود داشت و هم علف‌های‌هرز یک‌ساله. بیشترین کاهش تراکم علف‌های‌هرز (باریک‌برگ و پهن‌برگ) در مزرعه پنبه، تحت تأثیر دز 20 گرم انوک در هکتار به همراه سیتوتیگیت در خاک‌ورزی مرسوم مشاهده شد و خاک‌ورزی حفاظتی در رتبه بعدی قرار گرفت. بیشترین عملکرد پنبه در تیمار کم‌خاک‌ورزی به همراه وجین علف‌های‌هرز مشاهده شد.

واژه‌های کلیدی: انوک (تری فلوکسی سولفورون سدیم)، پراکنش علف‌هرز، خاک‌ورزی حفاظتی، گیاه لیفی

### مقدمه

Greenberg, 2003) گزارش کردند که علف‌های‌هرز موجود در پنبه می‌توانند میزبان آفات باشند به طوری که علف‌های‌هرز در ابتدای فصل رشد پنبه میزبان شته (*Aphis gossypi* G.) و در اواخر فصل رشد میزبان عسلک پنبه (*Bemisia tabaci* G.) می‌باشند (Showler & Greenberg, 2003). از میان ده علف‌هرز مهم مزارع پنبه تقریباً دو سوم آن‌ها گونه‌های علف‌هرز پهن‌برگ و یک سوم آن‌ها علف‌های چمنی یا جگن‌ها می‌باشند (Leon et al., 2003). عملیات خاک‌ورزی بخشی از عملیات زراعی است که به منظور آماده‌سازی خاک برای زراعت انجام می‌شود. حدود 60 درصد از انرژی مکانیکی مورد مصرف در کشاورزی ماشینی، صرف عملیات خاک-

پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) بیشترین رشد خود را در شرایط بدون تداخل علف‌هرز دارد و در این شرایط دارای عملکرد و کیفیت قابل قبولی می‌باشد (Wilcut, 1995). بر اساس اطلاعات موجود، حدود 180 هزار تن و ش و 55-60 هزار تن الیاف در ایران در سال 1393 از پنبه استخراج شده است. شولر و گرنبگ (Showler

1 و 2- به ترتیب دانشجوی سابق کارشناس ارشد زراعت و دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه بیرجند  
\* - نویسنده مسئول: (Email: mabehdani@birjand.ac.ir)

علف‌کش از بین برد، لذا هر چه تراکم علف‌های‌هرز در یک مزرعه بیشتر باشد، تعداد بیشتری از آن زنده خواهند ماند. لذا باید همیشه مدنظر داشت که علف‌کش‌ها در زمین‌هایی مؤثرند که تراکم علف‌های‌هرز، با استفاده از سایر روش‌ها به حداقل کاهش یافته باشد (Musavii, 2009). تری فلوکسی سولفورون سدیم به عنوان علف‌کش با مقدار مصرف پایین و ابزاری کارآمد در مدیریت کاهش سموم معرفی شده است (Burke et al., 2004). مصرف این علف‌کش، بین مرحله دو تا هشت برگی پنبه توصیه شده اما در مرحله پنج تا هشت برگی بیشترین تأثیر را در کنترل علف‌های‌هرز داشته است (Porterfield et al., 2002; Richardson et al., 2004; Richardson et al., 2007). اینوک در دزهای مختلفی قابل توصیه است. در ایران میزان قابل توصیه این علف‌کش 15 تا 20 گرم تری فلوکسی سولفورون سدیم 75٪ WG به همراه سیتوگیت دو در هزار در یک هکتار در مرحله پنج تا هشت برگی پنبه می‌باشد.

بدین ترتیب، با توجه به عدم وجود اطلاعات کافی در مورد مزایا و معایب خاک‌ورزی حفاظتی (کم و بی‌خاک‌ورزی) در منطقه بشرویه که پنبه جزو محصولات استراتژیک آن است، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و کنترل علف‌های‌هرز بر ظهور گونه‌های مختلف علف‌هرز، تراکم و پراکنش آن‌ها در شرایط آب و هوایی بشرویه صورت گرفت.

### مواد و روش‌ها

این آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار در شهرستان بشرویه واقع در خراسان جنوبی در سال 1391 انجام گرفت. شهرستان بشرویه با عرض جغرافیایی 33°54' شمالی و طول جغرافیایی 57°27' شرقی و ارتفاع 885 متر از سطح دریا قرار گرفته است. فاکتور اصلی، روش خاک‌ورزی در سه سطح شامل: خاک‌ورزی مرسوم (شخم با گاواهن برگردان‌دار)، سیستم بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی (چیزل + دیسک) و فاکتور فرعی، روش‌های مختلف کنترل علف‌های‌هرز در پنج سطح شامل: استفاده از علف‌کش تری فلوکسی سولفورون سدیم (با نام تجاری اینوک با فرمولاسیون گرانول پخش‌شونده در آب 75 درصد به مقدار 11/25 گرم ماده مؤثره در هکتار + مویان (دو در هزار سیتوگیت) به میزان ده، 15 و 20 گرم در هکتار، به همراه تیمارهای وجین و عدم کنترل علف‌های‌هرز بود. در زمین محل اجرای طرح در سال قبل

ورزی بستر می‌شود (Jacobs et al., 1983). خاک‌ورزی رایج سبب قطع و از بین رفتن اندام‌های زایا می‌شود و بسته به شخم ثانویه مورد استفاده برای تهیه بستر بذر ممکن است بخشی از اندام‌های زایا را به سطح خاک آورد تا در معرض خشکیدگی و درجه حرارت‌های پایین قرار گیرند (Rashed mohasel & Mosavii, 2005).

تغییر تراکم و ترکیب علف‌های‌هرز در سیستم‌های شخم حفاظتی به عوامل مختلفی از قبیل منطقه، نوع گیاه زراعی، خاک و مقدار بقایای گیاهی بستگی دارد. تحت خاک‌ورزی کاهش‌یافته، جمعیت گونه‌های علف‌های‌هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ یک‌ساله یا جوانه‌زنی سطحی و زود هنگام در همان فصل زراعی افزایش می‌یابد، اما موجب افزایش جمعیت علف‌های‌هرز چندساله در سال‌های بعد می‌شود. این موضوع تا حدودی به دلیل تجمع بذور علف‌های‌هرز در سطح خاک یا لایه رویی آن است. شخم سبب توزیع کم و بیش یکنواخت بذور در نیم رخ خاک می‌شود. نظام شخم کاهش‌یافته موجب مزیت بخشی به چنین گونه‌هایی با جوانه سطحی در مقایسه با گونه‌های با جوانه‌زنی از اعماق بیشتر نظیر یولاف وحشی (*Avena ludoviciana* L.)، توق (*Xanthium strumarium* L.)، گونه‌های نیلوفر پیچ (*Ipomoea tricolor* Cav.) و بسیاری دیگری از گونه‌ها می‌شود. معمولاً گونه‌هایی با جوانه‌زنی زود هنگام از نظام بدون شخم بهره‌گیری مناسبی می‌نمایند، زیرا برخی از آن‌ها پیش از کاشت گیاه زراعی جوانه می‌زنند و به این ترتیب در مقایسه با گونه‌های با جوانه‌زنی دیر هنگام مزیت رقابتی کسب می‌کنند. جهانی‌کندری و همکاران (Jahani, Kondori et al., 2012) با بررسی تأثیر برخی ویژگی‌های شیمیایی خاک بر شاخص تنوع گونه‌های علف‌های‌هرز گزارش نمودند که بین محتوی کربن، فسفر، پتاسیم، نیتروژن و اسیدیته خاک و شاخص شانون علف‌های‌هرز همبستگی معنی‌داری مشاهده گردید؛ به طوری - که با افزایش میزان کربن، نیتروژن، فسفر و پتاسیم و کاهش اسیدیته شاخص شانون افزایش یافت و همبستگی مثبت معنی‌داری بین میزان کربن و نیتروژن خاک با غنای گونه‌های علف‌های‌هرز بدست آمد.

استفاده از مواد شیمیایی از ابزارهای مهم در کنترل علف‌های‌هرز در کشورهای پیشرفته محسوب می‌شود. علف‌کش‌ها پایه اصلی در مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز به حساب می‌آیند (Vencill et al., 1994). باید در نظر داشت که یک علف‌کش درصد معینی از علف‌های‌هرز را از بین می‌برد و بر اساس آزمایشات متعدد در ایران در بهترین شرایط بین 80 تا 90 درصد علف‌های‌هرز پنبه را می‌توان با

فلوکسی سولفورون سدیم انجام پذیرفت. در طول فصل رشد مبارزه علیه آفات شته (*Aphis gossypii*)، تریپس (*Thrips flavus*)، عسلک (*Bemisia tabaci*) و سنک پنبه (*Oxycaenus hylipennis*) با آفت‌کش‌های مناسب (متاسیتوکس و لاروین) انجام شد. با توجه به تراکم و سرعت رشد بالای علف‌های هرز مزرعه در مقایسه با بوته‌های پنبه، با رسیدن پنبه‌ها به مرحله پنج و شش برگ، سمپاشی کرت‌های آزمایشی با غلظت‌های مشخص شده علف‌کش تری فلوکسی سولفورون سدیم توسط سمپاش کتابی پشتی تلمبه از بغل و نازل تی-جت با فشار دو بار و حجم پاشش 400 لیتر آب در هکتار انجام گرفت. شناسایی علف‌های هرز غالب در هر کرت و محاسبه تراکم آن‌ها در سه زمان ذکر شده و در سه نوبت با استفاده از نمونه‌گیری حاصل از دو کادر ثابت 50×50 سانتی‌متری در بین دو پشته در هر کرت در قبل از سمپاشی (مرحله چهار و پنج برگ پنبه) و 15 و 30 روز پس از سمپاشی انجام گرفت. عملکرد وش در هکتار نیز با نمونه‌گیری سطحی به مساحت 2/5 مترمربع (20 بوته) از محصول و دو خط وسط با حذف نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه، در زمان برداشت محصول صورت گرفت. تجزیه آماری با استفاده از برنامه SAS 9.1 و پیرایش هشت و مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی با آزمون LSD محافظت شده در سطح احتمال پنج درصد انجام گردید.

### نتایج و بحث

علف‌های هرز موجود در مزرعه ترکیبی از علف‌های هرز پهن‌برگ و باریک‌برگ، شامل سلمک<sup>1</sup>، خارشتر<sup>2</sup>، تلخه بیان<sup>3</sup>، تاج خروس<sup>4</sup>، سوروف<sup>5</sup>، ارزن وحشی<sup>6</sup> و پنجه مرغی<sup>7</sup> بودند (جدول 1).

#### درصد کاهش تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ

همان‌طور که در جدول 2 ملاحظه می‌شود، تراکم اولیه علف‌های هرز باریک‌برگ (سوروف، ارزن وحشی و پنجه مرغی) در شرایط بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی بیشتر از خاک‌ورزی مرسوم بود.

گندم (*Triticum aestivum* L.) کشت شده بود. میزان کود مورد نیاز بر اساس 100 کیلوگرم نیتروژن و 150 کیلوگرم فسفات آمونیوم در هکتار و با توجه به مساحت زمین زیر کاشت، 250 کیلوگرم نیتروژن و 300 کیلوگرم فسفات آمونیوم بود. کود نیتروژن به صورت سرک در چهار مرحله (زمان کاشت، مراحل چهار تا شش برگ، شروع غنچه‌دهی و شروع گلدهی) و کود فسفات همزمان با کاشت مصرف شد. عملیات آماده‌سازی زمین در روش خاک‌ورزی مرسوم پنبه، شامل: شخم با گاواهن برگردان دار (در اواخر فروردین ماه)، دیسک، تسطیح و ایجاد جوی بود و تمام بقایای محصول قبل با خاک مخلوط شد. در سیستم بی‌خاک‌ورزی، پس از برداشت گندم با کمباین، تمام بقایای گیاهی روی زمین رها شده بود و با استفاده از دستگاه کشت مخصوص بی‌خاک‌ورزی (بذر کار کودکار بدون خاک‌ورزی) فرآیند کاشت بذر با فاصله پس از برداشت گندم انجام گرفت. در سیستم کم‌خاک‌ورزی نیز با استفاده از گاواهن‌های چپزل زمین شخم زده شد به طوری که 30% از بقایای گندم سال قبل روی سطح خاک باقی مانده و بقیه با خاک مخلوط، سپس فرآیند کاشت با دستگاه ردیف کار انجام شد. طول کرت اصلی کاشت پنج متر و عرض آن 24/5 متر بود و کرت‌های فرعی با طول پنج متر و عرض 4/9 متر به صورت تصادفی در داخل کرت اصلی قرار گرفت. هر کرت آزمایشی فرعی شامل 14 ردیف کاشت و با فاصله 35 سانتی‌متر از یکدیگر و فاصله بین کرت‌ها نیز یک ردیف کاشت در نظر گرفته شد. در تمام کشت‌های پنبه در این شهرستان، به دلیل دماهای بسیار بالای روزانه در طی فصل رشدی پنبه و با هدف کاهش تبخیر آب از خاک، فواصل بین ردیف‌ها در کشت پنبه 35 سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. برای هر بلوک یک جوی آب و فاضلاب جداگانه در نظر گرفته شد. برای کاشت پنبه از رقم ورامین و به میزان 30 کیلوگرم از بذر دلینته در هر هکتار استفاده شد. در هر سه سیستم خاک‌ورزی، بلافاصله بعد از کشت، آبیاری اولیه صورت پذیرفت و در ابتدای فصل رشدی بر اساس عرف این منطقه، آبیاری با فواصل هر هشت روز یک‌بار، با شروع مرحله گلدهی با فواصل هر چهار روز و از ابتدای مرحله غوزه-دهی تا پایان برداشت با همان فواصل هر هشت روز یک‌بار انجام گرفت. در مرحله دو تا چهار برگ عملیات تنک صورت گرفت. با توجه به تراکم و سرعت رشد بالای علف‌های هرز مزرعه در مقایسه با بوته‌های پنبه، با رسیدن پنبه‌ها به مرحله پنج و شش برگ، سمپاشی کرت‌های آزمایشی با غلظت‌های مشخص شده علف‌کش تری

1- *Chenopodium album* L.

2- *Alhagi alhagi* Fisch

3- *Acroptilon repens* D.C.

4- *Amaranthus* sp.

5- *Echinochloa crus gali* L.

6- *Setaria* spp.

7- *Cynodon dactylon* L. (Pcrs.)

جدول 1- خصوصیات علف‌های هرز موجود در مزرعه

Table 1- Characteristics of weed species existing in the field

| نام علف هرز<br>Weed name                        | خانواده<br>Family | سیکل رویشی<br>Vegetative cycle | فرم رویشی<br>Vegetative form  |
|---|-------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| پنجه مرغی<br><i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers. | Poaceae           | چندساله<br>Perennial           | باریک‌برگ<br>Narrow-leaf weed |
| ارزن وحشی<br><i>Setaria</i> spp.                | Poaceae           | یک‌ساله<br>Annual              | باریک‌برگ<br>Narrow-leaf weed |
| سوروف<br><i>Echinochloa crus_gali</i> L.        | Poaceae           | یک‌ساله<br>Annual              | باریک‌برگ<br>Narrow-leaf weed |
| سلمک<br><i>Chenopodium album</i> L.             | Chenopodiaceae    | یک‌ساله<br>Annual              | پهن‌برگ<br>Broad-leaf weed    |
| تلخه بیان<br><i>Acroptilon repens</i> D.C.      | Compositae        | چندساله<br>Perennial           | پهن‌برگ<br>Broad-leaf weed    |
| خارشتر<br><i>Alhagi alhagi</i> Fisch.           | Leguminosae       | چندساله<br>Perennial           | پهن‌برگ<br>Broad-leaf weed    |
| تاج خروس<br><i>Amaranthus</i> sp.               | Amaranthaceae     | یک‌ساله<br>Annual              | پهن‌برگ<br>Broad-leaf weed    |

خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی فرصت بیشتری برای گسترش سیستم ریزوم و اندام‌های زیرزمینی پیدا کرده و گسترش بیشتری می‌یابد. لذا به دلایل فوق‌الذکر افزایش تراکم آن در سیستم‌های حفاظتی طبیعی به نظر می‌رسد. افزایش رطوبت خاک، شرایط را برای جوانه‌زنی بذور برخی از علف‌های هرز فراهم می‌کند، گونه‌هایی از علف‌هرز متحمل به نور کم و رطوبت شدید در این شرایط به خوبی رشد می‌کنند. سوروف از جمله علف‌های هرز یک‌ساله چهارکربنه رطوبت دوست می‌باشد به همین دلیل در روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی (بی-خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی) با توجه به حفظ رطوبت زمین توسط بقایای گیاهی محصول قبل، امکان رشد این علف‌هرز بیشتر است. نیز گزارش کردند که تراکم گراس‌های یک‌ساله رطوبت دوست در روش بدون خاک‌ورزی بیش از شرایط خاک‌ورزی با گاواهن برگردان‌دار (خاک‌ورزی مرسوم) بود.

مقایسه میانگین روش‌های مختلف خاک‌ورزی نشان داد که درصد کاهش تراکم باریک‌برگ‌ها 15 روز پس از سمپاشی در تیمارهای خاک‌ورزی مرسوم، حفاظتی و بی‌خاک‌ورزی به ترتیب 29/31، 9/055 و 7/57 درصد و در 30 روز پس از سمپاشی در تیمارهای خاک‌ورزی مرسوم، حفاظتی و بی‌خاک‌ورزی به ترتیب 30/63، 19/055 و 19/6 درصد بود (شکل 1).

درصد تغییرات تراکم اولیه علف‌های هرز باریک‌برگ در کم‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم 14/47 درصد افزایش و در شرایط بی‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم 22/72 درصد افزایش نشان داد (جدول 2). در سیستم بی‌خاک‌ورزی و کم-خاک‌ورزی، بذور علف‌های هرز در زیر کاه و کلش قرار می‌گیرند، شرایط برای جوانه‌زنی و رشد این علف‌های هرز فراهم می‌شود. تکثیر گیاهان یک‌ساله ارزن وحشی و سوروف از طریق بذر صورت می‌گیرد و دارای بذور درشت‌تری نیز هستند، و برای جوانه‌زنی نیاز به نور ندارند به همین دلیل تراکم آن‌ها در خاک‌ورزی حفاظتی بیشتر از خاک‌ورزی مرسوم بود. علاوه بر آن برگ‌های گیاهان باریک‌برگ بر خلاف پهن‌برگ‌ها به راحتی از میان کاه و کلش بر جای مانده بر روی زمین در سیستم‌های کشاورزی حفاظتی خارج می‌شوند. جمعیت علف‌های هرز یک‌ساله تک‌لپه در روش‌های خاک‌ورزی حفاظتی (بی-خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی) نسبت به روش خاک‌ورزی مرسوم افزایش داشت و دلیل آن احتمالاً مربوط به عدم نیاز بذور این علف‌های هرز به نور برای جوانه‌زنی می‌باشد. پنجه مرغی علاوه بر این که گیاهی باریک‌برگ بوده و همان‌طور که در بالا گفته شد، سبز شدن آن از بین کاه و کلش در سیستم‌های حفاظتی در مقایسه با پهن‌برگ‌ها با مشکل کمتری رو به رو است (Vencill et al., 1994)، علف‌هرزی چندساله است که معمولاً در سیستم‌های بدون

جدول 2- تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ (بوته در متر مربع) به تفکیک گونه در زمان‌های مختلف  
 Table 2- Narrow-leaf weed density (plants.m<sup>-2</sup>) at different times separated by species

| نام<br>علف‌هرز<br>Weed name                            | بی‌خاک‌ورزی<br>No tillage                                 |                  |   | کم‌خاک‌ورزی<br>Minimum tillage                            |                   |   | خاک‌ورزی مرسوم<br>Conventional tillage                    |                   |   |
|--|---|------------------|---|---|-------------------|---|---|-------------------|---|
|  | 15 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>15 days<br>after<br>spraying |                  | 30 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>30 days<br>after<br>spraying | 15 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>15 days<br>after<br>spraying |                   | 30 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>30 days<br>after<br>spraying | 15 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>15 days<br>after<br>spraying |                   | 30 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>30 days<br>after<br>spraying |
|  | اولیه<br>Primary  |                  |   | اولیه<br>Primary  |                   |   | اولیه<br>Primary  |                   |   |
| پنجه مرغی<br><i>Cynodon<br/>dactylon</i> L.<br>(Pcrs.) | 2.4 <sup>a</sup>  | 3.1 <sup>a</sup> | 2.26 <sup>a</sup>   | 2.0 <sup>a</sup>  | 0.2 <sup>a</sup>  | 1.7 <sup>b</sup>  | 1.4 <sup>b</sup>  | 1.75 <sup>a</sup> | 1.95 <sup>a</sup>   |
| ارزن وحشی<br><i>Setaria</i> spp.                       | 6.05 <sup>a</sup>   | 5.7 <sup>a</sup> | 4.86 <sup>a</sup>   | 5 <sup>a</sup>  | 4.9 <sup>a</sup>  | 3.92 <sup>a</sup>   | 4.5 <sup>a</sup>  | 2.35 <sup>a</sup> | 2.32 <sup>a</sup>   |
| سوروف<br><i>Echinochloa<br/>crus gali</i> L.           | 6.95 <sup>a</sup>   | 5.4 <sup>a</sup> | 4.9 <sup>a</sup>  | 6.75 <sup>a</sup>   | 5.85 <sup>a</sup> | 4.95 <sup>a</sup>   | 6.0 <sup>a</sup>  | 4.07 <sup>a</sup> | 3.77 <sup>a</sup>   |

اعدادی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The numbers in each column that have at least one similar letter, don't have significant difference at 5% level based on FLSD test.

علف‌های هرز در خاک‌ورزی مرسوم می‌گردد، اما با این وجود، حضور بقایای گیاهی در دو روش کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی شرایط مناسب‌تری از نظر حاصلخیزی، رطوبت و میزان مواد آلی خاک برای پنبه فراهم می‌آورند که می‌تواند موجب افزایش عملکرد و نسبت به خاک‌ورزی مرسوم شود. در سیستم‌های خاک‌ورزی حفاظتی (بی-خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی)

پسماندهای گیاهان زراعی و پوشش حاصل از کاشت گیاه قبلی بر روی سطح خاک وجود دارند که می‌توانند اثرات معنی‌داری بر رفتار و فعالیت علف‌کش‌ها داشته باشند (Tesdale et al., 2003). مقایسه میانگین غلظت‌های مختلف علف‌کش، اختلاف معنی‌دار بین سطوح این فاکتور را بر تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ تأیید کرد (جدول 2). بیشترین کاهش تراکم علف‌هرز مرغ و ارزن وحشی بعد از 30 روز از سمپاشی نسبت به تراکم اولیه در تیمار 20 گرم انوک در هکتار به ترتیب 54/80 و 74/69 درصد مشاهده شد. بیشترین کاهش تراکم علف‌هرز باریک‌برگ سوروف نیز تحت تأثیر غلظت 20 گرم انوک در هکتار (62/28 درصد) و کمترین آن تحت تأثیر غلظت ده گرم انوک در هکتار (7/92 درصد) به دست آمد (جدول 3). علف‌کش انوک به همراه سیتوگیت، روی علف‌هرز ارزن وحشی بیشترین تأثیر را داشت و باعث کنترل بهتر این گونه از علف‌های هرز باریک‌برگ شد.

این نتایج نشان می‌دهد کارایی علف‌کش انوک در خاک‌ورزی مرسوم بیش از روش‌های حفاظتی (کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی) بوده است. دلیل این امر احتمالاً به علت جذب بخشی از علف‌کش توسط گاه و کلش در سیستم‌های حفاظتی و جلوگیری از تماس بخشی از علف‌های هرز با علف‌کش در این سیستم‌ها می‌باشد. نتایج تحقیقات (Madandoos et al., 2009) نشان داد اثر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر مجموع تعداد علف‌های هرز معنی‌دار بود و بیشترین تعداد علف‌هرز در هر دو مرحله نمونه‌برداری (اولیه و 30 روز پس از سمپاشی) متعلق به تیمار بدون خاک‌ورزی بود و تیمارهای کم‌خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم در گروه‌های بعدی آماری قرار گرفتند. عموماً در سیستم‌های کشاورزی حفاظتی که بقایای فصل قبل بر روی زمین باقی می‌مانند، بخش زیادی از علف‌کش مصرفی جذب بقایا گشته و علف‌های هرزی که در لابه‌لای بقایا سبز شده‌اند گاهاً از در معرض علف‌کش قرار گرفتن مصون می‌مانند (Chauhan & Abughho, 2012). در مقابل، از آنجایی که در روش خاک‌ورزی مرسوم، سطح خاک عاری از بقایای گیاهان فصل گذشته است، علف‌های هرز قابلیت فرار از علف‌کش را نداشته و بیشتر در معرض تماس مستقیم با علف‌کش قرار می‌گیرند، این امر موجب جذب بیشتر علف‌کش در علف‌های هرز در مقایسه با سیستم‌های کشاورزی حفاظتی می‌شود که به نوبه خود موجب کاهش بیشتر تراکم

جدول 3- مقایسه میانگین تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ (بوته در مترمربع) به تفکیک گونه در روش‌های مختلف کنترل  
 Table 3- Mean Comparisons of narrow-leaf weed density (plants.m<sup>-2</sup>) at different types of control methods separated by species

| نام علف‌هرز<br>Weed name                            | عدم کنترل<br>No control                             | وجین<br>Weeding    | 20 گرم انوک در هکتار<br>20 g.ha <sup>-1</sup> Envoke | 15 گرم انوک در هکتار<br>15 g.ha <sup>-1</sup> Envoke | 10 گرم انوک در هکتار<br>10 g.ha <sup>-1</sup> Envoke |                    |
|---|---|--------------------|--|--|--|--------------------|
| پنبه مرغی<br><i>Cynodon dactylon</i><br>L. (Pcrs.)  | اولیه<br>Primary                                    | 2.06 <sup>ab</sup> | 1.19 <sup>b</sup>                                    | 1.04 <sup>a</sup>                                    | 2.05 <sup>a</sup>                                    | 1.01 <sup>b</sup>  |
|   | 15 روز پس از<br>سمپاشی<br>15 days after<br>spraying | 2.01 <sup>a</sup>  | 0.01 <sup>b</sup>                                    | 0.66 <sup>ab</sup>                                   | 1.38 <sup>a</sup>                                    | 1.0 <sup>a</sup>   |
|   | 30 روز پس از<br>سمپاشی<br>30 days after<br>spraying | 2.95 <sup>a</sup>  | 0.0 <sup>b</sup>                                     | 0.47 <sup>a</sup>                                    | 1.01 <sup>a</sup>                                    | 0.61 <sup>a</sup>  |
| ارزن وحشی<br><i>Setaria</i> spp.                    | اولیه<br>Primary                                    | 4.35 <sup>a</sup>  | 1.85 <sup>b</sup>                                    | 4.15 <sup>a</sup>                                    | 3.0 <sup>a</sup>                                     | 2.13 <sup>a</sup>  |
|   | 15 روز پس از<br>سمپاشی<br>15 days after<br>spraying | 5.02 <sup>a</sup>  | 0.06 <sup>b</sup>                                    | 2.1 <sup>a</sup>                                     | 2.36 <sup>a</sup>                                    | 2.11 <sup>a</sup>  |
|   | 30 روز پس از<br>سمپاشی<br>30 days after<br>spraying | 6.32 <sup>a</sup>  | 0.04 <sup>c</sup>                                    | 1.05 <sup>b</sup>                                    | 1.94 <sup>a</sup>                                    | 1.0 <sup>b</sup>   |
| سوروف<br><i>Echinochloa crus-</i><br><i>gali</i> L. | اولیه<br>Primary                                    | 5.78 <sup>a</sup>  | 1.86 <sup>c</sup>                                    | 5.32 <sup>a</sup>                                    | 4.69 <sup>bc</sup>                                   | 5.05 <sup>bc</sup> |
|   | 15 روز پس از<br>سمپاشی<br>15 days after<br>spraying | 6.06 <sup>a</sup>  | 0.01 <sup>c</sup>                                    | 3.0 <sup>b</sup>                                     | 3.63 <sup>b</sup>                                    | 5.0 <sup>b</sup>   |
|   | 30 روز پس از<br>سمپاشی<br>30 days after<br>spraying | 6.67 <sup>a</sup>  | 0.0 <sup>d</sup>                                     | 2.01 <sup>c</sup>                                    | 2.46 <sup>bc</sup>                                   | 4.65 <sup>b</sup>  |

اعدادی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند. The numbers in each column that have at least one similar letter, don't have significant difference at 5% level based on FLSD test. مطابق شکل 2 تیمار وجین در 15 و 30 روز پس از سمپاشی، بیشترین تأثیر را در کاهش تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ به ترتیب 93/1 و 91/6 درصد نشان داد (جدول 2 و شکل 2).

و علاوه بر آن ماده افزودنی سیتوگیت تأثیر آن را افزایش داد (جدول 2 و شکل 2).

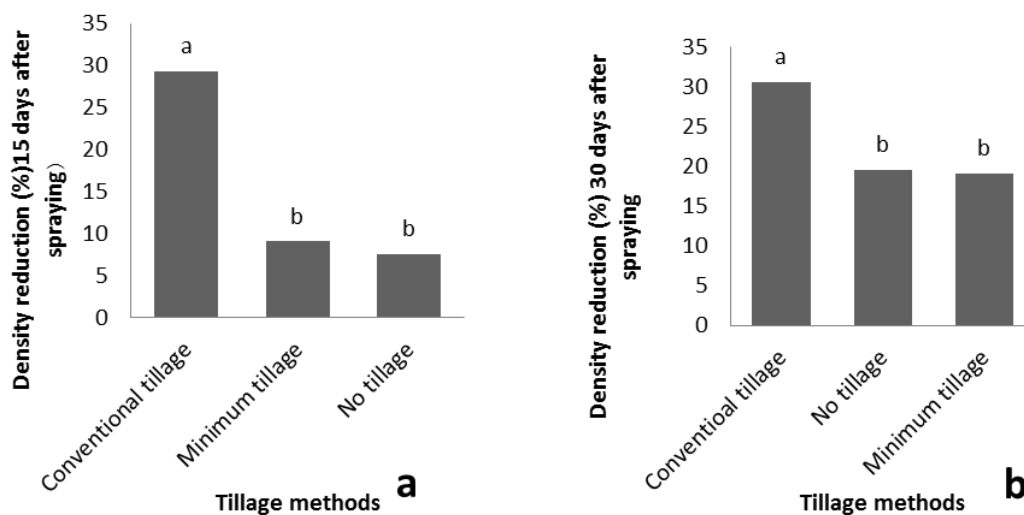
#### درصد کاهش تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ

همان‌طور که در جدول 4 ملاحظه می‌شود تراکم اولیه علف‌های-هرز پهن‌برگ گونه‌های سلمک، تلخه بیان (*Acroptilon repens* L.)، تاج خروس و خارشتر در روش بی‌خاک‌ورزی و کم‌خاک‌ورزی کمتر از خاک‌ورزی مرسوم بود. درصد تغییرات تراکم اولیه علف‌های هرز پهن‌برگ در بی‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم،

نتایج سایر محققین نیز بیانگر توانایی علف‌کش انوک برای کاهش تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ مخصوصاً اویارسلام (*Cyperus esculentus* L.) و برخی از پهن‌برگ‌ها می‌باشد. در شاهد بدون کنترل علف‌هرز، علف‌های هرز بر بوته‌های پنبه غالبیت پیدا کردند و در نتیجه در این تیمارها تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ بالا بوده و به تبع آن موجب کاهش عملکرد پنبه شدند و در تیمارهای دارای علف‌کش انوک (دز 15 و 20 گرم انوک در هکتار) تراکم و درصد کاهش تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ بعد از سم پاشی نسبت به قبل از آن کم‌تر بود، چون این علف‌کش خاصیت سیستمیک داشته

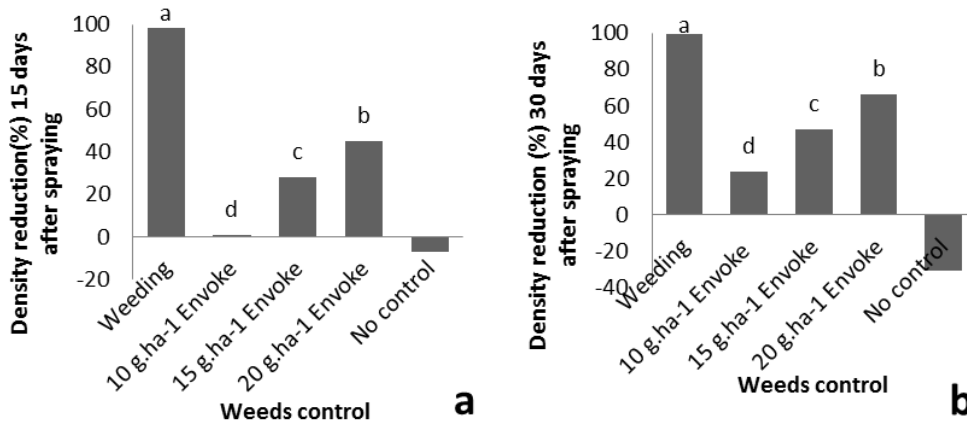
نشان داد (جدول 4).

65/47 درصد کاهش و در شرایط کم خاک ورزی 47/21 درصد کاهش



شکل 1- تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر کاهش تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ در 15 روز پس از سمپاشی (الف) و 30 روز پس از سمپاشی (ب)

Fig. 1- Effect of different tillage methods on narrow-leaf weed density at 15 days after spraying (a) and 30 days after spraying (b)



شکل 2- تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌هرز بر کاهش تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ در 15 روز پس از سمپاشی (الف) و 30 روز پس از سمپاشی (ب)

Fig. 2- The effect of different methods of weed control on narrow-leaf weed density reduction at 15 days after spraying (a) and 30 days after spraying (b)

می‌شوند و جوانه‌زنی آن‌ها کاهش می‌یابد. از آن‌جا که در روش کم- خاک‌ورزی حدود 30 درصد از بقایای گیاهی در سطح خاک باقی می‌مانند و نسبت به روش بی‌خاک‌ورزی، 70 درصد از کاه و کلش با خاک مخلوط شدند، بنابراین بذور علف‌های هرز بیشتر در معرض نور قرار می‌گیرند و جوانه‌زنی آن‌ها نسبت به روش بی‌خاک‌ورزی نیز بیشتر است (Swanton et al., 2000). نیز گزارش کردند که تراکم

عمق دفن بذور و مقدار بقایای گیاهی موجود در سطح خاک از جمله عوامل مؤثر در تسریع خروج جوانه‌ها از خاک، مخصوصاً در علف‌های هرز پهن‌برگ می‌باشد. با توجه به این‌که این‌گونه از علف‌های هرز (برگ‌پهن‌ها) دارای بذور ریزی بوده و برای جوانه‌زنی نیازمند نور هستند، در روش کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی حضور کاه و کلش حاصل بقایای محصول قبلی مانع از رسیدن نور به این بذور

حضور کاه و کلش گزارش کردند. علف‌های هرز پهن‌برگ با توجه به شکل برگ‌شان در خروج از زیر کاه و کلش با مشکلات بیشتری نسبت به باریک‌برگ‌ها مواجه بوده و لذا در سیستم‌های حفاظتی تراکم کمتری خواهند داشت.

بذور علف‌هرز تاج خروس و سلمک در بانک بذر خاک در سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی مرسوم بیشتر از خاک‌ورزی حفاظتی تخمین زده شد. (Williams Froud et al., 1988) علت کاهش جمعیت علف‌های هرز پهن‌برگ دولپه را در سامانه بی‌خاک‌ورزی و کم-خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم، عدم انجام شخم کامل و

جدول 4- مقایسه میانگین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ (مترمربع) به تفکیک گونه‌ها

Table 4- Mean Comparisons of broadleaf weeds density (square meters) separated by species

| نام علف‌هرز<br>Weed name                       | بی خاک‌ورزی<br>No tillage                                |   |   | کم خاک‌ورزی<br>Minimum tillage                           |   |   | خاک‌ورزی مرسوم<br>Conventional tillage                   |   |   |
|--|--|---|---|--|---|---|--|---|---|
|  | اولیه (قبل<br>سمپاشی)<br>Primary<br>(Before<br>spraying) | 15 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>15 days<br>after<br>spraying | 30 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>30 days<br>after<br>spraying | اولیه (قبل<br>سمپاشی)<br>Primary<br>(Before<br>spraying) | 15 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>15 days<br>after<br>spraying | 30 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>30 days<br>after<br>spraying | اولیه (قبل<br>سمپاشی)<br>Primary<br>(Before<br>spraying) | 15 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>15 days<br>after<br>spraying | 30 روز<br>پس از<br>سمپاشی<br>30 days<br>after<br>spraying |
| سلمک<br><i>Chenopodium<br/>album</i> L.        | 1.95 <sup>b</sup>  | 1.75 <sup>b</sup>   | 1.5 <sup>b</sup>  | 4.02 <sup>a</sup>  | 4 <sup>a</sup>  | 3.7 <sup>a</sup>  | 5.1 <sup>a</sup>   | 4.55 <sup>a</sup>   | 4 <sup>a</sup>  |
| تلخه بیان<br><i>Acroptilon<br/>repens</i> D.C. | 1.35 <sup>a</sup>  | 1.55 <sup>a</sup>   | 1.5 <sup>a</sup>  | 2.3 <sup>a</sup>   | 1.75 <sup>a</sup>   | 1.55 <sup>a</sup>   | 2.75 <sup>a</sup>  | 2.35 <sup>a</sup>   | 2.25 <sup>a</sup>   |
| خارشر<br><i>Alhagi alhagi<br/>Fisch.</i>       | 1.5 <sup>b</sup>   | 1.4 <sup>b</sup>  | 1.4 <sup>b</sup>  | 0.65 <sup>b</sup>  | 0.55 <sup>b</sup>   | 0.55 <sup>b</sup>   | 6.35 <sup>a</sup>  | 4.4 <sup>a</sup>  | 2.4 <sup>a</sup>  |
| تاج خروس<br><i>Amaranthus<br/>sp.</i>          | 1.5 <sup>a</sup>   | 1.05 <sup>a</sup>   | 0.7 <sup>a</sup>  | 2.3 <sup>a</sup>   | 1.55 <sup>a</sup>   | 1.6 <sup>a</sup>  | 4.05 <sup>a</sup>  | 3.00 <sup>a</sup>   | 2.99 <sup>a</sup>   |

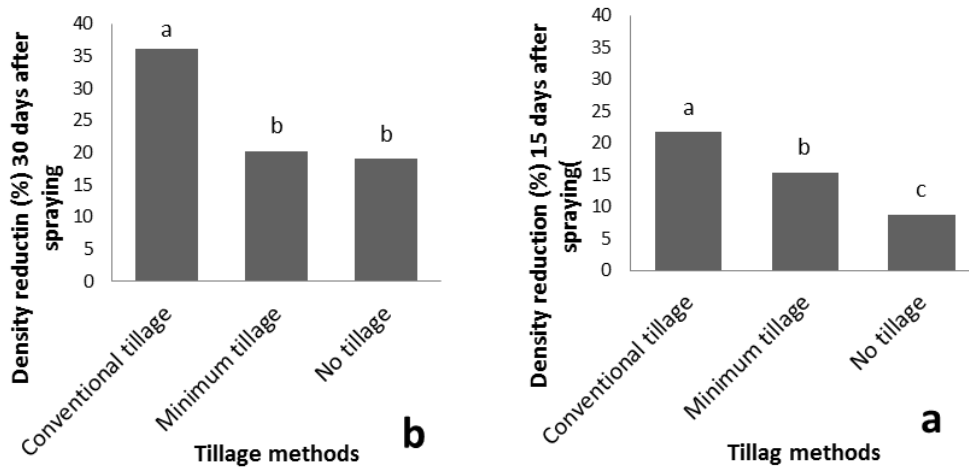
اعدادی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The numbers in each column that have at least one similar letter, don't have significant difference at 5% level based on FLSD test.

(Khorramdel et al., 2009) نیز در بررسی تأثیر روش‌های مدیریتی مختلف بر تراکم، ترکیب و تنوع علف‌های هرز مزرعه ذرت دریافتند که کمترین تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در سیستم شخم مرسوم به دست آمد. آن‌ها دلیل این امر را دفن علف‌های هرز و نابودی مریستم‌های حساس آن‌ها توسط شخم سنگین دانستند. البته در مطالعه این محققین، بخش عمده ترکیب علف‌های هرز متعلق به گونه‌های پهن‌برگ بود و لذا کنترل عمومی علف‌های هرز در سیستم خاک‌ورزی مرسوم در مقایسه با سیستم‌های حفاظتی بیشتر برآورد شد.

تفاوت در فلور علف‌های هرز موجود در سیستم خاک‌ورزی مرسوم و بی‌خاک‌ورزی را تأیید کردند و بیان داشتند علف‌هرز سلمه تره، تاج خروس و پیچک (*Convolvulus sepium* L.) در خاک‌ورزی مرسوم نسبت به بی‌خاک‌ورزی و علف‌های هرز باریک‌برگ در روش بدون خاک‌ورزی بیشتر مشاهده شد. بیشترین درصد کاهش تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در خاک‌ورزی مرسوم مشاهده شد، با وجود این‌که تراکم اولیه این علف‌های هرز در خاک‌ورزی مرسوم بیشتر از کم-خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی بود (جدول 3) اما کاهش تراکم آن‌ها در کشت مرسوم بیشتر بود (شکل 3). خرم‌دل و همکاران





شکل 3- تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی بر کاهش تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در 15 روز پس از سمپاشی (الف) و 30 روز پس از سمپاشی (ب)

Fig. 3- Effect of different tillage methods on weed density in a broadleaf leaves at 15 days after spraying (a) and 30 days after spraying (b)

صورتی که در زمان مناسب استفاده نشوند نمی‌توانند اثر کافی در کنترل گیاهچه‌های علف‌هرز رشد یافته داشته باشند (Franke et al., 2001). بیشترین کاهش تراکم علف‌هرز تاج خروس به ترتیب، در تیمار وجین (89/27 درصد) و 20 گرم انوک در هکتار (51/55 درصد) مشاهده شد (جدول 5). با توجه به سایر مطالعه به نظر می‌رسد که حساسیت گونه‌های مختلف علف‌های هرز پهن‌برگ، به کنترل آن‌ها با وجین دستی بسیار متنوع است، به طوری که گندم (*Sorghum halepense* (L.) pers.) و سلمک در مراحل اولیه رشد به ترتیب 42 و 100 درصد به وسیله وجین دستی کنترل شدند.

مقایسه میانگین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ نشان داد که تیمار وجین بیشترین تأثیر را در کنترل علف‌هرز پهن‌برگ در 15 و 30 روز پس از سمپاشی داشت. وجین دستی علف‌های هرز باعث حذف رقابت بین علف‌های هرز و پنبه در مراحل حساس رشدی پنبه شد و تراکم علف‌های هرز را در مراحل بعدی کاهش داد. بین سطوح مختلف غلظت علف‌کش، تیمار 20 گرم انوک در هکتار، با 37/69 درصد بیشترین تأثیر را در کنترل علف‌های هرز بعد از گذشت 30 روز از سمپاشی نسبت به تراکم اولیه علف‌های هرز نشان داد. کاربرد غلظت‌های بالاتر علف‌کش موجب کنترل مطلوب‌تر علف‌های هرز شده و تراکم آن‌ها را کاهش داد.

مقایسه میانگین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ به تفکیک گونه تحت تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز در جدول 4 مشاهده می‌شود. بیشترین کاهش تراکم علف‌های هرز سلمک، تلخه بیان و خارشتر (*Alhagi alhagi* Fisch.) 30 روز بعد از سمپاشی نسبت به تراکم اولیه، در تیمار 20 گرم انوک در هکتار به همراه سیتوگیت به ترتیب 38/18، 38/1 و 75/96 درصد مشاهده شد و تیمار وجین بر خلاف تصور در رتبه بعدی قرار گرفت (جدول 4). غلظت‌های پایین علف‌کش انوک (ده و 15 گرم انوک در هکتار به همراه سیتوگیت) باعث کنترل نسبتاً مطلوب علف‌هرز سلمک شد اما برای کنترل علف‌هرز تلخه بیان مناسب نبود. غلظت ده گرم انوک به هیچ عنوان روی علف‌هرز پهن‌برگ خارشتر تأثیر نگذاشت (جدول 4). یکی از دلایل عدم تأثیر غلظت پایین علف‌کش انوک روی خارشتر، زمان سمپاشی بود، چون زمانی که شرایط گیاه پنبه برای استفاده از علف‌کش فراهم شد، علف‌هرز خارشتر بسیار رشد کرده و از دوره بحرانی کنترل علف‌هرز خارج شده بود. رشد زودتر علف‌هرز نسبت به محصول بهاره، توانایی علف‌هرز را برای رقابت با گیاه زراعی افزایش می‌دهد، اگر علف‌هرز در زمان مناسب کنترل نشوند، استفاده از دزهای پایین علف‌کش، تأثیر مطلوبی در کنترل علف‌هرز ندارد (Karlen et al., 1994). کاربرد با تأخیر علف‌کش موجب کاهش اثربخشی آن روی علف‌هرز می‌شود و علف‌کش‌های پس‌رویشی غیر مداوم در

جدول 5- مقایسه میانگین تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ (در مترمربع) به تفکیک گونه تحت تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌هرز

Table 5- Mean Comparisons of broad-leaf weed density (plants.m<sup>2</sup>) under different types of weed control methods separated by species

| گونه علف‌هرز<br>Weed species                | 10 گرم در هکتار<br>انوک<br>10 g.ha <sup>-1</sup> Envoke | 15 گرم در هکتار<br>انوک<br>15 g.ha <sup>-1</sup> Envoke | 20 گرم در هکتار<br>انوک<br>20 g.ha <sup>-1</sup> Envoke | وجین<br>Weeding                | عدم کنترل<br>No control |                   |
|---|---|---|---|--------------------------------|-------------------------|-------------------|
| سلمک<br><i>Chenopodium album</i><br>L.      | اولیه<br>Primary  | 4.1 <sup>ab</sup>                                       | 3.33 <sup>a</sup>                                       | 5.16 <sup>a</sup>              | 2.66 <sup>b</sup>       | 5.33 <sup>a</sup> |
|   | 15 روز پس از سمپاشی<br>15 days after spraying           | 4.4 <sup>b</sup>  | 2.83 <sup>ab</sup>                                      | 4.83 <sup>ab</sup>             | 0.583 <sup>c</sup>      | 5.66 <sup>a</sup> |
|   | 30 روز پس از سمپاشی<br>30 days after spraying           | 3 <sup>b</sup>  | 2.33 <sup>bc</sup>                                      | 3.91 <sup>a</sup> <sup>b</sup> | 0.5 <sup>c</sup>        | 5.66 <sup>a</sup> |
| تلخه بیان<br><i>Acroptilon repens</i><br>L. | اولیه<br>Primary  | 2 <sup>a</sup>  | 1.83 <sup>a</sup>                                       | 2.33 <sup>a</sup>              | 1.58 <sup>b</sup>       | 2.91 <sup>a</sup> |
|   | 15 روز پس از سمپاشی<br>15 days after spraying           | 1.1 <sup>ab</sup>                                       | 1.66 <sup>ab</sup>                                      | 2.08 <sup>a</sup>              | 0.66 <sup>c</sup>       | 3.8 <sup>a</sup>  |
|   | 30 روز پس از سمپاشی<br>30 days after spraying           | 1.83 <sup>b</sup>                                       | 1.66 <sup>ab</sup>                                      | 1.91 <sup>ab</sup>             | 0.16 <sup>c</sup>       | 3.25 <sup>a</sup> |
| خارشر<br><i>Alhagi alhagi</i>               | اولیه<br>Primary  | 3.08 <sup>a</sup>                                       | 3.3 <sup>ab</sup>                                       | 2.08 <sup>bc</sup>             | 5.1 <sup>c</sup>        | 4.16 <sup>a</sup> |
|   | 15 روز پس از سمپاشی<br>15 days after spraying           | 2.83 <sup>b</sup>                                       | 2.75 <sup>a</sup>                                       | 0.66 <sup>c</sup>              | 0 <sup>c</sup>          | 4.33 <sup>a</sup> |
|   | 30 روز پس از سمپاشی<br>30 days after spraying           | 3.08 <sup>a</sup>                                       | 2.61 <sup>a</sup>                                       | 0.5 <sup>c</sup>               | 1 <sup>c</sup>          | 3.5 <sup>a</sup>  |
| تاج خروس<br><i>Amaranthus</i> sp.           | اولیه<br>Primary  | 2.75 <sup>ab</sup>                                      | 2.83 <sup>ab</sup>                                      | 2.58 <sup>ab</sup>             | 2.33 <sup>a</sup>       | 4.25 <sup>a</sup> |
|   | 15 روز پس از سمپاشی<br>15 days after spraying           | 2.083 <sup>b</sup>                                      | 2.25 <sup>b</sup>                                       | 1.58 <sup>b</sup>              | 0.75 <sup>c</sup>       | 4.75 <sup>a</sup> |
|   | 30 روز پس از سمپاشی<br>30 days after spraying           | 2.33 <sup>b</sup>                                       | 2.08 <sup>b</sup>                                       | 1.25 <sup>bc</sup>             | 0.25 <sup>c</sup>       | 5.85 <sup>a</sup> |

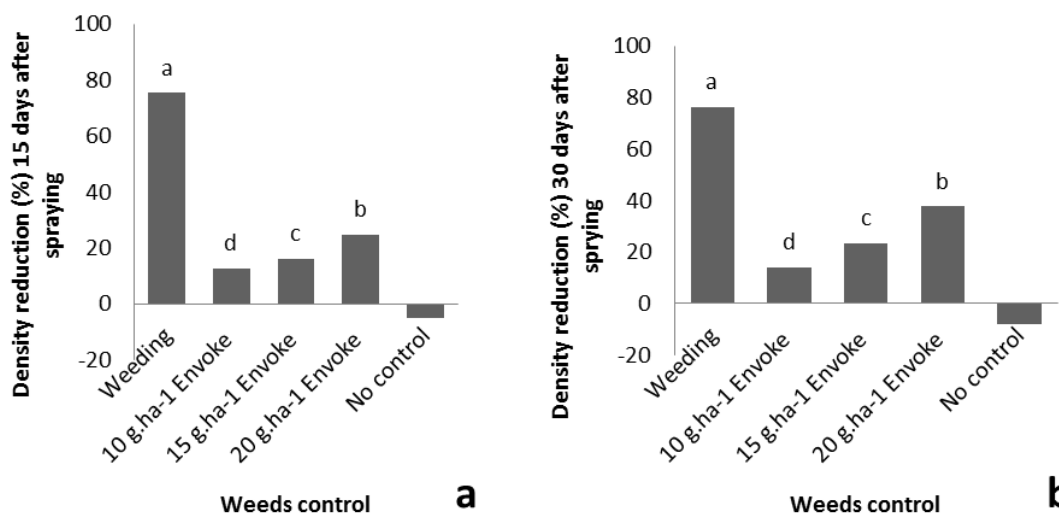
اعدادی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The numbers in each column that have at least one similar letter, don't have significant difference at 5% level based on FLSD test.

**عملکرد پنبه**

عملکرد دو سیستم خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم مؤثر واقع شدند. رایت و همکاران (Wright et al., 2007) بیان داشتند که علت افزایش عملکرد پنبه در سیستم‌های کم‌خاک‌ورزی در مقایسه با خاک‌ورزی مرسوم، رقابت کمتر علف‌های هرز با پنبه و قابلیت دسترسی بیشتر به فسفر و نیترات در سطح خاک می‌باشد (Wright et al., 2007).

در سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی از نظر عملکرد و ش، اختلاف معنی‌داری وجود داشت. بیشترین عملکرد مربوط به کم‌خاک‌ورزی (7551/09 کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن، مربوط به خاک‌ورزی مرسوم (5792/1 کیلوگرم در هکتار) بود (جدول 6). کم بودن تراکم علف‌های هرز در روش کم‌خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی نسبت به خاک‌ورزی مرسوم در طی فصل رشد، کاهش رقابت و افزایش فضای مورد نیاز برای رشد گیاه زراعی پنبه، عواملی بودند که در افزایش



شکل 4- تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر کاهش تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در 15 روز پس از سمپاشی (الف) و 30 روز پس از سمپاشی (ب)

Fig. 4- The effect of different methods of weed control on broad leaves weed density at 15 days after spraying (a) and 30 days after spraying (b)

جدول 6- مقایسه میانگین عملکرد پنبه تحت تأثیر روش‌های مختلف خاک‌ورزی و کنترل علف‌هرز

Table 6- Mean Comparisons of cotton yield under different cultivation and weed control Methods

| روش خاک‌ورزی<br>Soil cultivation methods    | عملکرد (کیلوگرم در هکتار)<br>Yield (kg.ha <sup>-1</sup> ) |
|---|---|
| خاک‌ورزی مرسوم<br>Conventional tillage      | 5792.1 <sup>c</sup>                                       |
| بی‌خاک‌ورزی<br>No tillage                   | 7170.3 <sup>b</sup>                                       |
| کم‌خاک‌ورزی<br>Minimum tillage              | 7551.09 <sup>a</sup>                                      |
| LSD (0.05)                                  | 101.96  |
| 10 گرم انوک<br>10 g.ha <sup>-1</sup> Envoke | 6051.8 <sup>d</sup>                                       |
| 15 گرم انوک<br>15 g.ha <sup>-1</sup> Envoke | 6982.5 <sup>c</sup>                                       |
| 20 گرم انوک<br>20 g.ha <sup>-1</sup> Envoke | 7101.12 <sup>b</sup>                                      |
| وجین<br>Weeding                             | 7504.98 <sup>a</sup>                                      |
| عدم کنترل<br>No control                     | 5968.75 <sup>e</sup>                                      |
| LSD (0.05)                                  | 97.57   |

اعدادی در هر ستون که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون FLSD در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

The numbers in each column that have at least one similar letter, don't have significant difference at 5% level based on FLSD test.

کمترین عملکرد در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز (5968/75) کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد (جدول 6). کاهش تراکم

اثر کنترل علف‌هرز بر عملکرد پنبه معنی‌دار بود. بیشترین عملکرد، مربوط به تیمار وجین (7504/98) کیلوگرم در هکتار) و

### نتیجه‌گیری

به طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که خاک‌ورزی حفاظتی (کم- خاک‌ورزی و بی‌خاک‌ورزی) نسبت به خاک‌ورزی مرسوم، به ترتیب باعث افزایش تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ و کاهش تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ شد. در روش بدون خاک‌ورزی علف‌های هرز چندساله، در روش کم‌خاک‌ورزی هم علف‌های هرز چندساله و هم علف‌های هرز یک‌ساله و در نهایت در خاک‌ورزی مرسوم بیشتر علف‌های هرز یک‌ساله مشاهده شد. بیشترین کاهش تراکم علف‌های هرز (باریک و پهن‌برگ) در مزرعه پنبه، تحت تأثیر دز 20 گرم انوک در هکتار به همراه سیتوگیت در خاک‌ورزی مرسوم مشاهده شد و خاک‌ورزی حفاظتی در رتبه بعدی قرار گرفت. بیشترین عملکرد پنبه در تیمار کم‌خاک‌ورزی به همراه وجین علف‌های هرز مشاهده شد و روش بدون خاک‌ورزی و خاک‌ورزی مرسوم در رتبه‌های بعدی قرار گرفتند.

علف‌های هرز در تیمار وجین دستی، باعث کاهش رقابت بر سر آب و مواد غذایی بین علف‌هرز و گیاه پنبه شد. مطابق جدول 3 و 5 بیشترین تراکم علف‌های هرز (باریک و پهن‌برگ) در طی فصل رشد مربوط به تیمار عدم کنترل علف‌هرز بود و تیمار عدم کنترل در مقایسه با تیمار وجین، 25/73 درصد کاهش عملکرد داشت. دلیل کاهش عملکرد در حضور علف‌های هرز مؤید آن است که با ورود علف‌های هرز به دلیل سایه‌اندازی و افزایش ارتفاع ناشی از رقابت و به تبع آن رشد رویشی بیشتر، مواد فتوسنتزی به بخش رویشی هدایت شده، سهم بخش زایشی در چنین شرایطی کاهش خواهد یافت (Zand et al., 2007). عملکرد در دز 20 گرم در هکتار انوک نسبت به تیمار عدم کنترل علف‌های هرز، 15/94 درصد افزایش داشت که این افزایش عملکرد را می‌توان به 50/42 درصد کاهش تراکم علف‌های هرز با استفاده از 20 گرم انوک در هکتار مرتبط دانست.

### منابع

- Burke, I.C., and Wilcut, J.W. 2004. Weed management in cotton with CGA 362622, Fluometuron, and Pyriithiobac. *Weed Technology* 18: 268-276.
- Chauhan, B.S., and Abugho, S.B. 2012. Interaction of rice residue and PRE herbicides on emergence and biomass of four weed species. *Weed Technology* 26: 627-632.
- Franke, A.C., McRoberts, N., Marshall, G., Malik, R.K., Singh, S., and Nehra, A.S. 2001. The contribution of zero tillage for the management of *Phalaris minor* in the Indian rice- wheat system. *British Crop Protection Conference Weeds* 2: 901-906.
- Froud-Williams, R.J. 1988. Changes in weed flora with different tillage and agronomic management systems. In: Altieri, M.A., Liebman, M. Editors. *Weed management in agroecosystems. Ecological Approaches*. Boca Raton, FL: CRC p. 36-213.
- Jacobs, C.O., and Harrel, W.R. 1983. *Agricultural power and machinery*. Mc Grow Hill Book Companies. New York.
- Jahani-Kondori, M., Koocheki, A., Nassiri Mahallati, M., and Rezvani Moghaddam, P. 2012. The effects of soil chemical characteristics on weed species diversity in eastern Mashhad region wheat (*Triticum aestivum* L.) fields. *Journal of Agroecology* 4(2): 91-103. (In Persian with English Summary)
- Karlen, D.L., Varvel, G.E., Bullock, D.G., and Cruse, R.M. 1994. Crop rotations for the 21<sup>st</sup> century. *Advances in Agronomy* 53: 1-45.
- Khorramdel, S., Koochaki, A., and Nassiri Mahallati, M. 2009. Effect of different input management on weed composition, diversity and density of corn field. *Journal of Agroecology* 1: 1-10. (In Persian with English Summary)
- Leon Chris, T., Shaw David, R., Bruce Lori, M., and Watson, D. 2003. Effect of purple (*Cyperus rotundus*) and yellow nutsedge (*Cyperus esculentus*) on growth and reflectance characteristics of cotton and soybean. *Weed Science* 51: 557- 564.
- Liebman, M., Drummond, F., Corson, A., and Zhang, J. 1996. Tillage and rotation crop effects on weed dynamics in potato production systems. *Agronomy Journal* 88: 18-26.
- Madandost, M., Froharina, D., and Inaloyii, B. 2009. Conservation tillage and drip irrigation effects on water use and yield of maize in the city of Fasa. In: *National Conference on Water Deficit and Drought Stress in Agronomy*, Arsanjan,

Iran, 23-24 February p. 1-12. (In Persian with English Summary)

Musavi, M. 2009. The Principles and Methods of Weed Control. Marzdanesh Publications, Tehran, Iran. (In Persian)

Porterfield, D., Wicut, J.W., Clewis, S.B., and Edmisten, K.L. 2002. Weed free yield response of seven cotton (*Gossypium hirsutum*) cultivars to CGA<sub>362622</sub> post emergence. Weed Technology 16: 180-183.

Rashedmohasel, M.H., and Kuchaki, A. 2007. Principles and Operations of Dryland Farming. Jihad-e-Daneshgahi Publications of Mashhad, Mashhad, Iran. (In Persian)

Richardson, R.J., Wilson, H.P., and Hines, T.E. 2007. Pre emergence herbicides followed by Triflurusulfuron post emergence in cotton. Weed Technology 21: 1-6.

Richardson, R.J., Wilson, H.P., Armel, G.R., and Hines, T.E. 2004. Influence of Adjuvants (surfactant) on cotton (*Gossypium hirsutum*) response to post emergence applications of CGA<sub>362622</sub>. Weed Technology 18: 9-15.

Showler, A.T., and Greenberg, M.S. 2003. Effect of weed on selected arthropod herbivore and natural enemy population and yield. Environmental Entomology 32: 39-50.

Swanton, C.J., Shrestha, A., Knezevic, S.Z., Roy, R.C., and Ball-Coelho, B.R. 2000. Effect of tillage, cover crop and crop rotation on the composition of weed flora in a sandy soil. Weed Research 12: 76-87.

Tesdale, J.R., Beste, C.E., and Potts, W.E. 2003. Response of weeds to tillage and cover crops residue. Weed Science 39: 195-199.

Vencill, W.K., and Banks, P.A. 1994. Effects of tillage systems and weed management on weed population in grain sorghum. Weed Science 42: 541-547.

Wilcut, J.W., York, A.C., and Jordan, D.L. 1995. Weed management systems from oil seed crops. In: A.E. Smith, ed. Handbook of Weed Management Systems. New York: Marcel bokker.

Wright, A.L., Hons, F.M., Lemon, R.G., McFarland, M.L., and Nichols, R.L. 2007. Stratification of nutrients in soil for different tillage regimes and cotton rotations. Soil Tillage Research 96: 19-27.

Zand, A., Musavi, K., and Heydari, A. 2007. Herbicides and Their Application Methods. Jihad-e-Daneshgahi Publications of Mashhad, Mashhad, Iran. (In Persian)