نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی)
جلد ۳۲، شماره ۳، پاییز ۱۳۹۷، ص. ۴۴۴-۴۲۹

Journal of Plant Protection
Vol. 32, No. 3, Fall 2018, P. 429-444

بررسی اثر عملیات مدیریتی بر زمان رویش خربزه وحشی (*Cucumis melo* L. var. *agrestis* Naud.) در سویا (*Glycine max*)

رحمان خاکزاد[۱] - محمد تقی آل ابراهیم[۲*]

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۴/۱۳
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۰۶/۲۶

چکیده

خربزه وحشی علف هرزی یکساله و مهاجم از خانواده کدوئیان می‌باشد. این علف هرز با رشد رونده و سریع خود باعث کاهش رشد و عملکرد گیاهان زراعی همچون سویا می‌شود. لذا برای ارزیابی عملیات مختلف مدیریتی به منظور پیش‌بینی الگوی رویش خربزه وحشی، آزمایشی به صورت کرت‌های دو بار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار در شرکت دشت ناز ساری در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ اجرا شد. فاکتورهای آزمایشی، دو سیستم خاک‌ورزی رایج و بدون خاک‌ورزی، سه مقدار بذرپاشی سویا (۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ هزار بذر در هکتار سویا) و پنج دز مختلف علف‌کش ایمازاتاپیر (صفر، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ گرم ماده موثره در هکتار) بودند. ملاحظات آماری عملکرد مدل نشان دادند که مدل زمان دمایی خاک (STT) پیش‌بینی کننده خوبی از رویش خربزه وحشی با دامنه‌ای از مقادیر R^2adj بین ۰/۹۲ تا ۰/۹۹ و RMSE بین ۲/۵۹ تا ۱۲/۶۹ بود. زمان رویش خربزه وحشی به وسیله عملیات مدیریتی همچون سیستم‌های خاک‌ورزی، مقادیر بذرپاشی سویا و دزهای ایمازاتاپیر تحت تاثیر قرار گرفت. سیستم خاک‌ورزی رایج در ترکیب با تراکم ۴۰۰ هزار بذر در هکتار و دز ایمازاتاپیر ۱۲۵ گرم ماده موثره در هکتار منجر به پایین‌ترین نرخ رویش خربزه وحشی و بالاترین T_{50} شدند، لذا فاز تاخیری طولانی‌تری از رویش خربزه وحشی در بخش اولیه فصل رشد ایجاد شد. این امر زمان بیشتری برای سویا فراهم کرد تا بهتر استقرار یابد و توانایی رقابتی خود را بهبود دهد و همین امر موجب بالاترین عملکرد سویا در واحد سطح در پایان فصل رشد در تیمارهای مزبور گردید. مطالعه حاضر اطلاعات ارزشمندی بر روی پیش‌بینی زمان رویش خربزه وحشی به منظور تکامل راهبردهای مدیریتی موثر برای این گونه فراهم می‌کند.

واژه‌های کلیدی: بدون خاک‌ورزی، خاک‌ورزی رایج، دز علف‌کش، زمان رویش، مقدار بذرپاشی

مقدمه

خربزه وحشی علف هرزی یک ساله، تک پایه با عادت رشدی انتهایی و بالارونده، متعلق به تیره Cucurbitaceae است (۱۶). این گیاه بومی آفریقا است (۲۸)، اما به شدت زمین‌های زراعی در شمال ایران را مورد هجوم قرار می‌دهد (۴۶). تولید مثل خربزه وحشی تنها با بذر انجام می‌شود. این گیاه میوه‌های بیضوی زردرنگ طلایی تولید می‌کند که بوی مشخصی دارند (۱۶). بیش از ۱۰ میوه در هر بوته خربزه وحشی وجود دارد و این علف هرز بعد از رسیدن میوه به راحتی از طریق بذر پراکنده می‌شود (۲۶). این علف هرز، پیچکی دارد که برای حلقه زدن خودش به دور گیاهان دیگر مورد استفاده قرار داده و در نهایت فتوسنتز و عملکرد گیاه زراعی را کاهش می‌دهد (۵۱). برای مثال عملکرد دانه ذرت در اثر تداخل با خریزه وحشی ۲۰ تا ۵۰ درصد کاهش یافت (۵۶). همچنین عادت رشد مارپیچی خربزه وحشی می‌تواند موجب مشکلات برداشت شود (۵۱). این گونه یک مزاحم رایج در مناطق باز طبیعی، شیب‌ها، چمن‌زارها و مزارع می‌باشد. همچنین با توجه به رشد سریع خود و محدودیت اقدامات کنترل تبدیل به یک علف هرز غالب در محصولاتی مانند سویا، بادام زمینی و ذرت شده است (۲۳). از آنجایی که خربزه وحشی و گیاهان ردیفی همچون سویا آشیان‌های اکولوژیکی مشابهی دارند، اطلاعات مربوط به جوانه‌زنی و رویش خربزه وحشی برای مدیریت بهتر آن مفید خواهد بود.

مدیریت تلفیقی علف‌های هرز[۳] (IWM) ترکیبی از دانش زیست شناسی و فیزیولوژی علف هرز و گیاه زراعی در درون یک روش پویا برای کاهش جوانه‌زنی و رویش علف هرز است در حالی که افت عملکرد گیاه زراعی به حداقل می‌رسد (۹). سانیال و همکاران (۴۵)

۱ و ۲- دانشجوی دکتری علوم علف هرز و دانشیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشکده کشاورزی، دانشگاه محقق اردبیلی
(*- نویسنده مسئول: (Email: M_ebrahim@uma.ac.ir
DOI: 10.22067/jpp.v32i3.73208

3- Integrated Weed Management (IWM)

www.SID.ir

Archive of SID

توضیح دادند IWM برای موثر بودن باید دو جزء را در برگیرد: تغییر تعادل رقابتی به نفع گیاه زراعی و مدیریت بانک بذر برای کاهش استقرار گیاهچه علف هرز در آینده. به همین دلیل پیش‌بینی اثرات عملیات مدیریتی بر رویش تجمعی علف‌های هرز می‌تواند در تکامل یک راهبرد موثر IWM مفید باشد. چنین پیش بینی‌هایی نیاز به درک پاسخ الگوی رویش علف‌های هرز به شیوه‌های مدیریتی مانند خاک‌ورزی، تراکم گیاه زراعی و کنترل شیمیایی دارد.

رژیم‌های خاک‌ورزی در مقایسه با دیگر شیوه‌ها یکی از قوی‌ترین اثرات را بر جوامع علف‌های هرز و در نتیجه مدیریت آنها دارد. با انتخاب روش و زمان‌بندی مناسب خاک‌ورزی، بسیاری از گیاهچه‌های علف‌های هرز می‌توانند در اوایل چرخه زندگی خود نابود شوند و رقابت با گیاه زراعی برای مواد غذایی، نور و آب کاهش یابد (۹). نوع گونه و تراکم گیاهچه علف‌های هرز به شدت تحت تاثیر رژیم خاک‌ورزی اجرا شده قرار می‌گیرند. نورس ورتی و اولیویرا (۳۶) دریافتند که خاک‌ورزی بهاره رویش توق را افزایش داد در حالی که تاثیر کمی بر رویش تاج خروس داشت.

افزایش میزان بذرپاشی سویا ممکن است راهبرد دیگری برای مدیریت بهینه علف‌های هرز باشد. مزایای افزایش تراکم بوته شامل بهبود توانایی رقابتی گیاه زراعی در برابر علف‌های هرز (۲۲)، کاهش میزان نور رسیده به گیاهان زیر کانوپی، کاهش زمان تا رسیدن به بسته شدن کامل تاج پوشش (۱۱)، افزایش کارایی علف‌کش (۳۲) به ویژه علف‌کش‌هایی با بقایای فعال در خاک و ممانعت از علف‌های هرز دیر رویش (۵۵) می‌باشد. نایس و همکاران (۳۵) نشان دادند که افزایش جمعیت سویا از ۲۴۵ به ۶۷۶ هزار بوته در هکتار تراکم و رویش *Senna obtusifolia* را کاهش داد.

هدف اصلی استفاده از مواد شیمیایی در مزارع به منظور جلوگیری از رقابت با علف‌های هرزی است که همزمان با گیاه زراعی رویش می‌یابند. آگاهی از رویش متناوب علف‌های هرز به کشاورزان اجازه خواهد داد تا به طور سیستماتیک بهترین زمان را برای استفاده از علف‌کش‌های پیش‌رویشی در گیاهان زراعی تعیین کنند. علاوه بر این تولیدکنندگان می‌توانند با دقت بیشتری زمان‌بندی کاربرد علف-کش‌های پس‌رویشی را برای تقویت کارایی کنترل علف‌های هرز پیش‌بینی کنند. بنابراین الگوهای رویش می‌توانند زمان‌بندی عملیات پاشش بر روی جمعیت علف‌های هرز را به منظور اطمینان از اثربخشی مطلوب بهبود دهند.

توانایی پیش‌بینی زمان رویش گیاهچه یک گام مهم در جهت افزایش کارایی و زمان مناسب اقدامات کنترل شیمیایی و زراعی علف‌های هرز است (۱۸). به علت اینکه شدت رقابت گیاه زراعی-علف هرز توسط زمان رویش علف‌های هرز نسبت به تکامل فنولوژیکی گیاه زراعی تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۷، ۳۷ و ۱۵)، زمان کنترل علف‌های هرز یک جزء کلیدی برای به حداکثر رسانی عملکرد بالقوه گیاه زراعی است. کنترل گیاهچه‌های علف‌های هرز تازه رویش یافته ممکن است به کاهش رقابت در طی مرحله حساس استقرار گیاهچه گیاه زراعی کمک کند (۶)، اما گیاهچه‌های دیر رویش یافته ممکن است از عملیات کنترل فرار کرده و در افزایش بذر به بانک بذر خاک نقش داشته باشند. بنابراین درک عواملی که زمان رویش علف‌های هرز را تنظیم می‌کنند هم برای اهداف کوتاه مدت و هم برای اهداف بلند مدت تولید گیاه زراعی بحرانی است.

زمان جوانه‌زنی و رویش علف‌های هرز در مزرعه توسط عوامل محیطی مانند نور، دمای خاک، رطوبت خاک و اتمسفر خاک تحت تاثیر قرار می‌گیرد (۱۹). با این حال پاسخ به این عوامل محیطی با سن (۴۳)، خواب (۴) و تنوع ژنتیکی بذر (۳۴) تعدیل می‌شود. دمای خاک معمولا به عنوان اولین عامل محیطی تنظیم کننده رویش در نظر گرفته می‌شود. دما بر کاهش و القای خواب بذر (۴۹) تاثیر گذاشته و افزایش دما سرعت جوانه‌زنی (۴۰) و افزایش طول گیاهچه (۳۸) را تسریع می‌کند. اثر تجمعی دما به عنوان زمان دمایی بیان شده و با فرآیندهای پس رسی (۲) و افزایش طول گیاهچه (۳۸) مرتبط است. علاوه بر این دامنه نوسانات دمایی روزانه، جوانه‌زنی و رویش را در برخی گونه‌ها با فراهم کردن نشانه‌ای از شرایطی که به نفع استقرار گیاهچه است، تحریک می‌کند (۳ و ۵۰). بنابراین درک بهتر از اثرات عوامل محیطی همچون دما بر جوانه‌زنی و رویش خربزه وحشی می‌تواند به پیش بینی مناطقی که ممکن است به طور بالقوه توسط این گونه مورد هجوم قرار گیرد، کمک کرده و اطلاعاتی را بر روی اقدامات موثر کنترل آن فراهم کند.

علی رغم اهمیت خربزه وحشی به عنوان یک علف هرز مهم در گیاهان ردیفی مانند سویا، اطلاعات محدودی در مورد اثر روش‌های مدیریتی بر زمان رویش خربزه حشی وجود دارد. لذا شناخت بیشتر از عواملی که رویش گیاهچه خربزه وحشی را تحت تاثیر قرار می‌دهند می تواند به مداخلات برای کنترل این علف هرز کمک کند. بنابراین هدف این تحقیق تعیین اثرات عملیات مدیریتی مختلف بر رویش گیاهچه خربزه وحشی و توسعه یک مدل تجربی مبتنی بر زمان دمای خاک برای پیش‌بینی رویش این گونه در سویا بود.

مواد و روش‌ها

آزمایشات مزرعه‌ای

آزمایش در طی فصول رشد ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در مزرعه زراعی شرکت دشت ناز ساری واقع در ۱۵ کیلومتری شمال شرق ساری با مختصات جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۹ دقیقه عرض شمالی و ۵۳ درجه و ۱۱ دقیقه طول شرقی و ارتفاع یک متر از سطح دریا اجرا شد. نوع خاک محل اجرای طرح لومی رسی با اسیدیته ۷/۸ بود. محتوای ماده آلی خاک نیز در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ به ترتیب ۲/۵ و ۱/۹ درصد

www.SID.ir

Archive of SID

بود. آزمایش به صورت طرح کرت دو بار خرد شده در قالب بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. فاکتورهای آزمایشی، دو سیستم خاک‌ورزی رایج و بدون خاک‌ورزی، سه مقدار بذرپاشی سویا (۲۰۰، ۳۰۰ و ۴۰۰ هزار بذر در هکتار سویا) و پنج دز مختلف علفکش ایمازاتاپیر (صفر، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ گرم ماده موثره در هکتار) بودند. سیستم‌های خاک ورزی به عنوان عامل اصلی، تراکم‌های مختلف سویا به عنوان عامل فرعی و دزهای مختلف علفکش ایمازاتاپیر به عنوان عامل فرعی فرعی در نظر گرفته شدند. رقم سویای مورد مطالعه در این آزمایش تلار (BP) بود.

قبل از اجرای آزمایش مزرعه‌ای با سابقه کشت سویا و آلودگی بالا به گونه‌های علف هرز یک ساله به خصوص خربزه وحشی انتخاب شد. سپس طرح آزمایشی در طی فصول رشد ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در این محل به اجرا در آمد. برای پیاده کردن طرح آزمایشی، مزرعه محل اجرای آزمایش در طی هر سال به دو منطقه یکنواخت برای سازگار کردن تیمارهای خاک‌ورزی رایج و بدون خاک‌ورزی تقسیم شد. این مزرعه در پاییز سال اول زیر کشت کلزا و در پاییز سال دوم زیر کشت گندم بود. به همین خاطر قبل از کاشت در کرت‌های بدون خاک‌ورزی، به ترتیب در هر سال ساقه‌های باقیمانده کلزا و گندم با استفاده از ساقه خردکن قطعه قطعه گردید، ولی تنها در سال اول از سم پاراکوات به نسبت ۳ لیتر در هکتار برای جلوگیری از رویش مجدد ساقه‌های باقیمانده کلزای خودرو استفاده شد. در کرت‌های خاک‌ورزی رایج قبل از کاشت ابتدا دو دیسک عمود بر هم زده شد و سپس از سیکلوتیلر به منظور عملیات تسطیح و نرم کردن خاک استفاده شد. کوددهی مزرعه در ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار با استفاده از کود گرانوله جامد دی آمونیوم فسفات (۰-۴۶-۱۸) در هر دو سیستم خاک‌ورزی طی هر سال از آزمایش انجام شد. پس از آماده سازی بستر بذر، کاشت در سال اول و دوم به ترتیب در ۱۷ و ۲۵ خرداد انجام شد. فاصله ردیف های کاشت ۱۹ سانتیمتر و ابعاد هر کرت آزمایشی نیز ۶ در ۶ متر بود. در هر دو سال بعد از کاشت تا زمان گلدهی هر هفته یک دور آبیاری صورت گرفت. ۲۰ روز پس از کاشت در هر سال برای از بین بردن لارو پروانه هلیوتیس از حشره کش آوانت (ایندوکساکارب) به نسبت ۲۵۰ سی سی در هکتار استفاده شد. سمپاشی بر اساس تیمارهای ارایه شده (صفر، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰ و ۱۲۵ گرم ماده موثره در هکتار ایمازاتاپیر) با استفاده از سمپاش پشتی ۲۰ لیتری شارژی نوع Marina، مجهز به نازل شره‌ای و با فشار ۲/۵ بار (کالیبره شده بر اساس مصرف ۲۰۰ تا ۳۰۰ لیتر آب در هکتار) به صورت پیش رویشی (PRI)[1] انجام شد.

برای پیش‌بینی الگوی رویش خربزه وحشی در هر کرت، یک کوادرات ثابت به اندازه ۵۰ در ۵۰ سانتیمتر در مرکز هر کرت قرار گرفت و از ابتدای فصل بعد از اولین آبیاری شمارش گیاهچه‌های تازه روئیده براساس نوع گونه آغاز شد. شمارش هر هفته تکرار و سپس گیاهچه‌های شمرده شده در هر مرحله حذف شدند. وزن هزار دانه خربزه وحشی در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ به ترتیب ۴/۰۰ و ۴/۰۷ گرم بود.

محاسبات آماری

مدل‌های زمان دمایی به منظور رویش گیاهچه‌های مشاهده شده خربزه وحشی توسعه یافتند و ارزیابی شدند، لذا برای محاسبه رویش تجمعی گیاهچه‌ها در طول فصل، تعداد گیاهچه‌های هر گونه بر مبنای تعداد گیاهچه در متر مربع محاسبه شد. با توجه به اینکه در هر دو سال از این آزمایش بعد از کاشت تا زمان گلدهی هر هفته یک دور آبیاری صورت گرفت، آب خاک یک عامل محدود کننده برای رویش گونه‌های علف هرز نبود و از زمان دمای خاک (STT) به عنوان تنها متغیر مستقل برای پیش‌بینی رویش تجمعی استفاده شد. لذا STT با دمای خاک از معادله زیر به دست آمد:

$$STT = \sum_{i=1}^{n}(ST_{mean} - T_{base}) \qquad (۱)$$

که در آن ST_{mean} متوسط دمای روزانه خاک، T_{base} دمای پایه جوانه‌زنی گونه علف هرز یا پایین‌ترین دمایی که بذر علف هرز جوانه می‌زند و n تعداد روزهای پس از کاشت است. دمای پایه‌ای که در محاسبات STT برای خربزه وحشی به کار رفته بود شامل ۲۰ درجه سانتیگراد (۴۶) بود. از نرم افزار مدل دمایی خاک (STM^2) (۴۷) برای پیش‌بینی دمای روزانه خاک (درجه سانتیگراد) در عمق ۳ سانتیمتری (شکل ۱) استفاده شد. بارش روزانه (شکل ۱)، حداقل و حداکثر دمای هوا از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی واقع در ۵۰۰ متری محل آزمایش به دست آمد. ویژگیهای بافت خاک و ماده آلی (درصد) همراه با عرض جغرافیایی، طول جغرافیایی و ارتفاع (یک متر) محل تحقیق، در نرم افزار برای پیش‌بینی دمای روزانه خاک (درجه سانتیگراد) نیز مورد استفاده قرار گرفت.

به منظور توصیف الگوی رویش گیاهچه خربزه وحشی، رویش تجمعی این گونه در برابر زمان دمای خاک (STT) با استفاده از مدل لجیستیک سه پارامتره (۱۲ و ۱۷) محاسبه شد:

$$Y = \frac{a}{1+\left(\frac{STT}{T_{50}}\right)^{b}} \qquad (۲)$$

که در آن Y رویش تجمعی علف هرز در طول فصل، a مجانب بالای منحنی یا همان حداکثر درصد رویش تجمعی علف هرز ، T_{50} نشانگر STT یا زمان دمایی خاک هنگامی که Y، ۵۰ درصد حداکثر رویش تجمعی (متوسط) است و b شیب منحنی یا نرخ رویش به ازای

1- Pre emergence (PRI)

www.SID.ir

Archive of SID

هر STT محسوب می‌شود. لازم به ذکر است برآوردهای پارامتری با استفاده از تست‌های t دو طرفه مقایسه شدند ($P<0.05$).

ارزیابی برازش مدل با ریشه میانگین مربعات خطا (RMSE) و ضریب دقت اندازه‌گیری (R^2_{adj}) (۲۷) انجام شد. RMSE با معادله زیر محاسبه شد:

$$RMSE = \left[\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}(P_i - O_i)^2\right]^{\frac{1}{2}} \qquad (۳)$$

که در آن O_i و P_i به ترتیب مقادیر مشاهده شده و پیش‌بینی شده رویش و n تعداد مشاهدات است. همچنین ضریب دقت اندازه-گیری (R^2_{adj}) با استفاده از برازش توابع توسط مدل لجیستیک سه پارامتره در نرم افزار Sigma Plot 12.5 محاسبه شد. مقادیر RMSE کوچکتر و R^2_{adj} نزدیکتر به یک نشانگر برازش بهتر مدل می‌باشد. برازش توابع با استفاده از نرم افزار Sigma Plot 12.5 انجام شد. در پایان فصل رشد دو ردیف کناری هر کرت و نیم متر از دو انتهای ردیف‌های میانی به عنوان اثر حاشیه‌ای حذف شد و سطح باقیمانده در هر کرت (۲ متر مربع) جهت تعیین عملکرد دانه برداشت شد. جهت نرمال کردن داده‌های عملکرد سویا از تبدیل جذری استفاده و سپس داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم افزار SAS تجزیه و مقایسه میانگین‌ها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

برآوردهای پارامتری به منظور تعیین اثرات تیمارها آنالیز واریانس مقدماتی شدند. براساس این آنالیز واریانس اثرات متقابل تیمارها برای رویش تجمعی خربزه وحشی در هر دو سال معنی‌دار نبود (جدول ۱)، بنابراین تنها اثرات اصلی ارزیابی شدند. ضرایب آماری عملکرد مدل تایید کردند که مدل زمان دمایی یک پیش‌بینی کننده خوب رویش خربزه وحشی با دامنه مقادیر R^2_{adj} بین ۰/۹۲ و ۰/۹۹ و دامنه مقادیر RMSE بین ۲/۵۹ تا ۱۲/۶۹ در دو سیستم خاک‌ورزی، سه مقدار بذرپاشی سویا و پنج دز ایمازاتاپیر بود (جداول ۲ و ۳ و ۴). بسته به ماهیت اندازه گیری، ایزکوئیردو و همکاران (۲۷) مقادیر R^2_{adj} را از دامنه ۰/۸۲ تا ۰/۹۲ و مقادیر RMSE را از دامنه ۴/۴ تا ۱۲/۱ به دست آوردند. با توجه به اینکه تغییرپذیری عواملی مانند دمای خاک و بارندگی بین دو سال متفاوت بود (شکل ۱) بر این اساس طبیعتا دو سیستم خاک‌ورزی، سه مقدار بذرپاشی سویا و پنج دز ایمازاتاپیر از نظر مقدار RMSE در سال اول و دوم اختلاف معنی‌دار نشان دادند (جداول ۲، ۳ و ۴).

سیستم‌های خاک‌ورزی

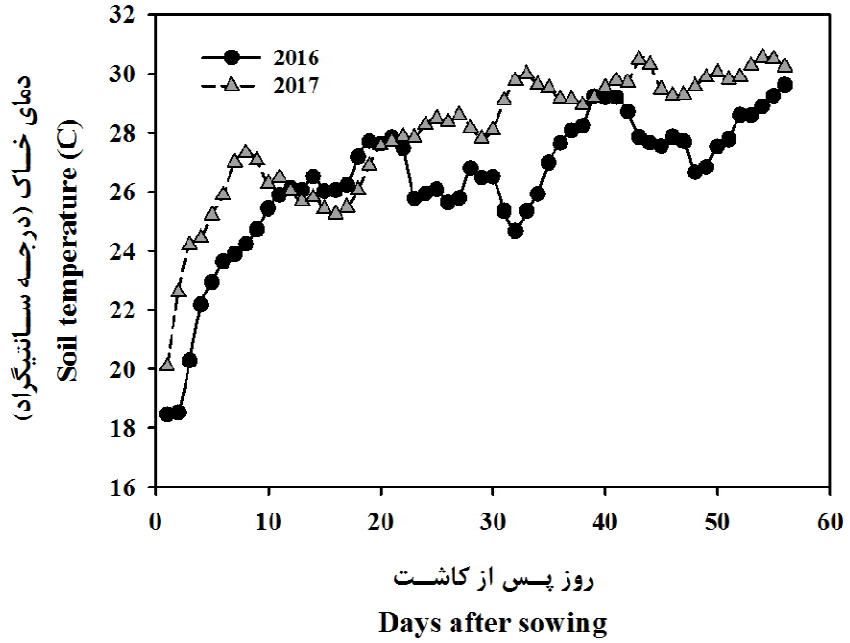
رویش تجمعی خربزه وحشی در هر دو سال به طور معنی‌داری تحت تاثیر سیستم‌های خاک‌ورزی قرار گرفت ($P<0.0001$)، به طوری که سیستم بدون‌خاک ورزی رویش تجمعی بیشتری نسبت به خاک‌ورزی رایج داشت (جدول ۲، شکل ۲). حداکثر رویش تجمعی خربزه وحشی (a) در سال ۱۳۹۵ به ترتیب ۳۵۶ و ۷۸۵ گیاهچه در متر مربع تحت سیستم‌های خاک‌ورزی رایج و بدون خاک‌ورزی بود، در حالی که در سال ۱۳۹۶، حداکثر رویش تجمعی خربزه وحشی (a) به ترتیب ۷۱۱ و ۱۳۵۱ گیاهچه در متر مربع تحت سیستم‌های خاک-ورزی رایج و بدون خاک‌ورزی بود (جدول ۲، شکل ۲). بنابراین، یک تفاوت اساسی بین دو سیستم خاک‌ورزی از لحاظ رویش خربزه وحشی وجود داشت. این تفاوت ممکن است به دلیل تمایز تکاملی بین جمعیت‌های خربزه وحشی باشد (۳۰)، یا ممکن است به دلیل اثرات فصلی بر روی محتوای درونی خود بذور باشد (۱۴). شیب منحنی یا نرخ رویش در هر STT (b) نیز در هر دو سال بین سیستم‌های خاک‌ورزی متفاوت بود ($P<0.001$). خربزه وحشی تحت سیستم بدون خاک‌ورزی نرخ رویش بالاتری در هر STT در مقایسه با سیستم خاک‌ورزی رایج داشت (جدول ۲). علاوه بر این T_{50} بین دو سیستم خاک‌ورزی در هر دو سال متفاوت بود ($P<0.0001$) (جدول ۲). خربزه وحشی تحت سیستم بدون خاک‌ورزی T_{50} پایین‌تری نسبت به سیستم خاک‌ورزی رایج داشت (جدول ۲).

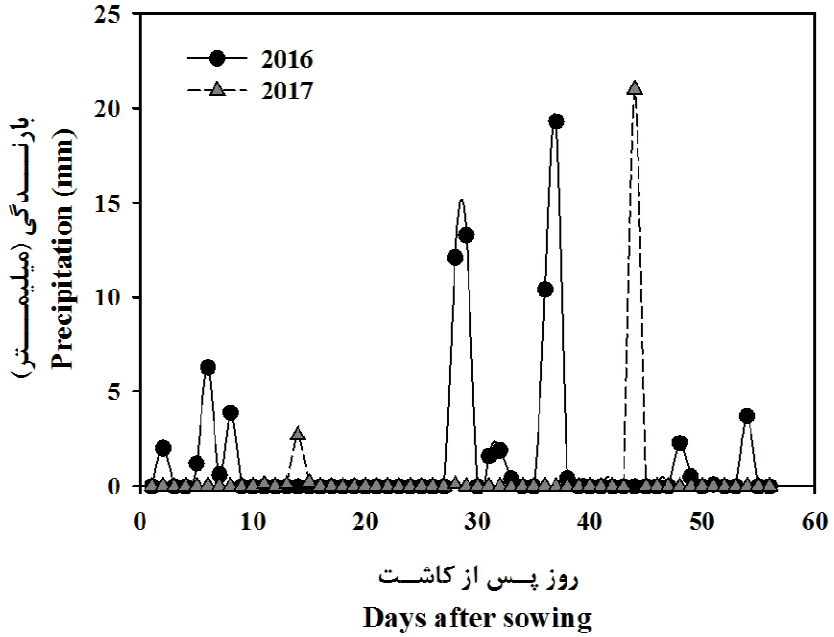
خربزه وحشی در کرت‌های بدون خاک‌ورزی نسبت به کرت‌های خاک‌ورزی رایج سریع‌تر به ۵۰ درصد رویش تجمعی دست یافت. عوامل متعددی ممکن است در رویش زودتر خربزه وحشی در سیستم بدون خاک‌ورزی در مقایسه با سیستم خاک‌ورزی رایج نقش داشته باشند. اولا در سیستم‌های بدون خاک‌ورزی بیشتر بذور بر روی سطح خاک یا نزدیک سطح خاک قرار گرفته‌اند (۲۶)، جایی که شرایط محیطی مخصوصا نور و دما برای جوانه‌زنی و رویش تجمعی مطلوب وجود دارند (۳۳)، بنابراین قابل انتظار است گیاهچه‌های بیشتری در سیستم بدون خاک‌ورزی رویش یابند (۲۶). ثانیا شخم بذور سطحی را در عمق خاک دفن می‌کند (۵)، لذا رویش خربزه وحشی کاهش می-یابد. بذور بیش از حد عمیق دفن شده ممکن است به واسطه محیط نامطلوب وادار به خواب شوند (۵). نهایتا رویش تجمعی سریع‌تر تحت سیستم بدون خاک‌ورزی می‌تواند به اندازه کوچک بذرهای خربزه وحشی مربوط باشد. گیاهچه¬هایی که به تازگی از بذرهای کوچکی که به طور عمیق در خاک دفن شده¬اند، جوانه می¬زنند، ممکن است قبل از اینکه آنها بتوانند از سطح خاک رویش یابند ذخایر انرژیشان تخلیه شود (۱۰). بنابراین گزینه مدیریتی محتمل برای خربزه وحشی ممکن است شخم عمیق با گاوآهن برگردان دار باشد که بذرها را زیر عمق حداکثری آنها دفن می¬کند تا مانع رویش این علف هرز شود (۲۶). این نتیجه بیانگر اهمیت اثر عمق دفن بر رویش خربزه وحشی است. در این ارتباط مطالعات زیادی نشان دادند که رویش خربزه وحشی با افزایش عمق دفن بذر به شدت کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

می¬یابد (۴۶ و ۵۱). در یکی از این مطالعات هانگل و همکاران (۲۶) نشان دادند که بذور قرار گرفته بر روی سطح خاک یا در عمق یک سانتیمتری، مقادیر رویش بیش از ۹۰ درصد را نشان دادند، حال آنکه تنها ۷/۱۴ درصد از گیاهچه¬های قرار گرفته در عمق ۸ سانتیمتری رویش یافتند.





شکل ۱- دمای روزانه خاک (درجه سانیگراد) در عمق ۳ سانتیمتری که با استفاده از نرم افزار STM^2 (نرم افزار مدل دمایی خاک) برآورد شد و بارندگی (میلیمتر) در طی دوره رویش خربزه وحشی در مزرعه آزمایشی که در دشت ناز ساری در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ انجام شد. اطلاعات هواشناسی از نزدیک‌ترین ایستگاه هواشناسی واقع در ۵۰۰ متری محل آزمایش به دست آمد.

Figure 1. Daily soil temperature (C) at a 3-cm depth, estimated using STM^2 (soil temperature model software; Spokas and Forcella 2009) and precipitation (mm) during the Wild melon emergence period in a field experiment conducted in Dashte-Naz Sari, in 2016; and 2017. Meteorological information was obtained from the nearest meteorological station located 500 meters from the experiment site.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس برای آزمایش مزرعه‌ای که شامل اثرات اصلی و اثرات متقابل بلوک، خاک‌ورزی، تراکم و دز علف‌کش بود. رویش خربزه وحشی به صورت رویش تجمعی بیان شده است

Table 1- Analysis of variance for the field experiment consisting of the main effects and interactions of block, tillage, density, and herbicide dose. Wild melon emergence is expressed as cumulative emergence

Source of variation منبع تغییرات	df	2016 Cumulative emergence رویش تجمعی	2017 Cumulative emergence رویش تجمعی
Block بلوک	2	<0.0001	<0.0001
Tillage خاک‌ورزی	1	<0.0001	<0.0001
Error a	2	0.0003	NS
Density تراکم	2	<0.0001	<0.0001
Herbicide Dose دز علف‌کش	4	<0.0001	<0.0001
Density × Herbicide Dose	8	NS	NS
Tillage × Density	2	NS	NS
Tillage × Herbicide Dose	4	NS	NS
Tillage × Density × Herbicide Dose	8	0.03	NS
Error b	16	NS	NS
Error Total	40		
Total	89		

Abbreviations: NS, not significant

اختصارات: NS، عدم معنی داری

جدول ۲- پاسخ الگوی رویش تجمعی خربزه وحشی در سیستم‌های خاک‌ورزی رایج و بدون خاک‌ورزی

Table 2- Cumulative emergence pattern response of wild melon in conventional tillage and no-till systems

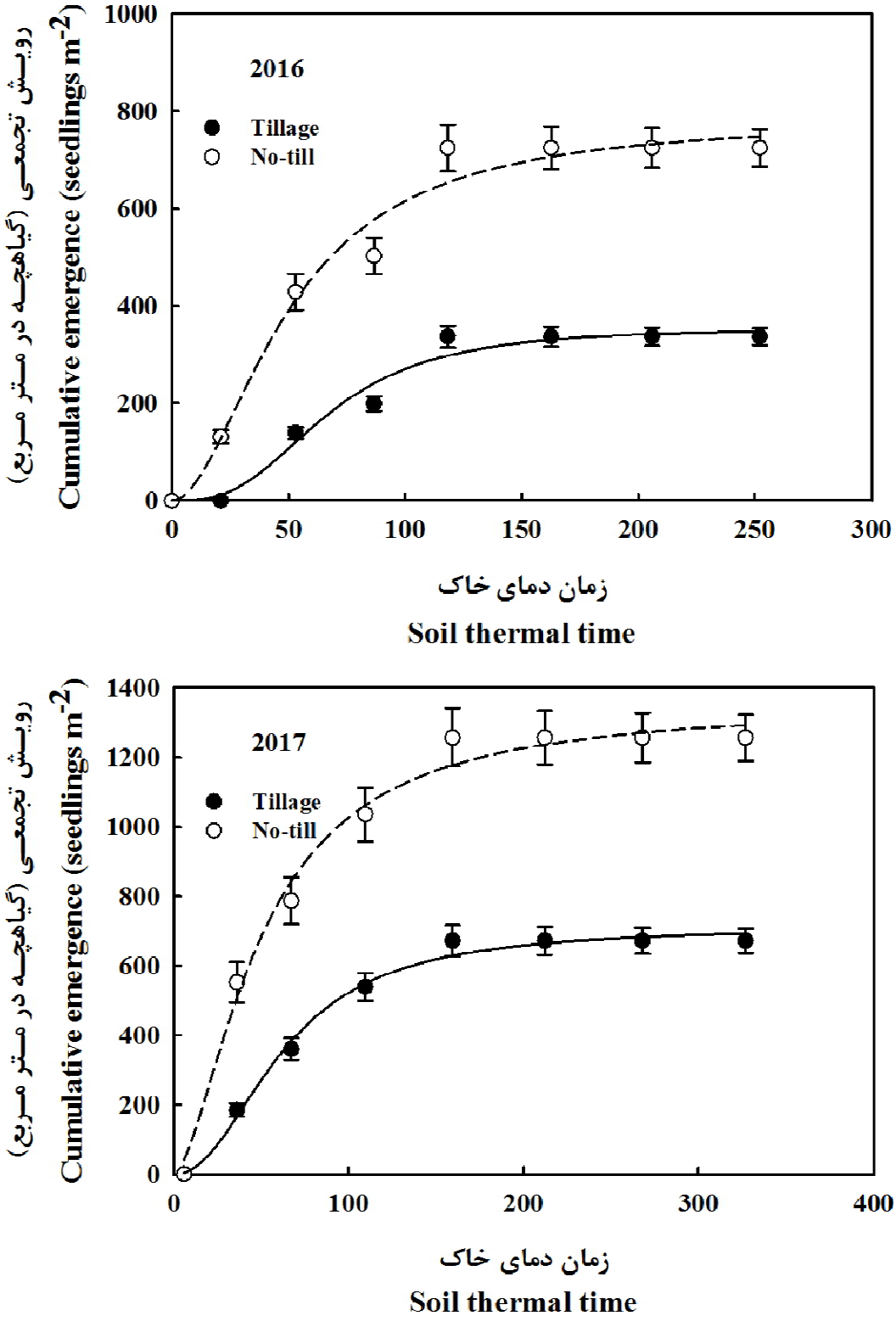
سال Year	سیستم‌های خاک‌ورزی Tillage system	پارامترهای برآورد شده ± خطای استاندارد Parameter estimates ± SE				RMSE
		a	*b*	T_{50}	R^2adj	
2016	خاک‌ورزی رایج Conventional tillage	356.12 ± 27.18	-1.87 ± 0.44	67.04 ± 7.23	0.96	9.74
	بدون خاک‌ورزی No-till	785.01 ± 59.63	-2.87 ± 0.88	50.18 ± 7.07	0.97	7.07
	P value	<0.0001	<0.001	<0.0001		
2017	خاک‌ورزی رایج Conventional tillage	711.60 ± 25.92	-1.62± 0.30	62.59 ± 4.11	0.98	4.48
	بدون خاک‌ورزی No-till	1351.47 ± 70.76	-2.16 ± 0.32	49.23 ± 5.02	0.97	5.62
	P value	<0.0001	<0.001	<0.0001		

Abbreviations: R^2_{adj}, adjusted coefficient of determination; RMSE, root-mean-square error.

اختصارات: R^2_{adj} ، ضریب دقت اندازه گیری؛ RMSE ، ریشه میانگین مربعات خطا

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۲- اثر سیستم های خاک ورزی بر الگوی رویش تجمعی خربزه وحشی در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در دشت ناز ساری. میله‌های عمودی نشان‌دهنده خطای استاندارد هستند

Figure 1. Effect of tillage systems on cumulative emergence pattern of wild melon in 2016 and 2017 on the Dasht Naz Sari. Vertical bars represent standard error

www.SID.ir

Archive of SID

مقادیر بذرپاشی سویا

اثر مقادیر مختلف بذرپاشی سویا بر رویش تجمعی گیاهچه‌های خربزه وحشی در هر دو سال معنی‌دار بود ($P<0.0001$). خربزه وحشی در مقدار بذرپاشی ۲۰۰ هزار بذر در هکتار سویا رویش تجمعی بالاتری نسبت به دو تراکم دیگر در هر دو سال داشت. رویش تجمعی خربزه وحشی در تراکم ۴۰۰ هزار بذر در هکتار پایین‌تر بود (جدول ۳، شکل ۳). شیب منحنی یا نرخ رویش در هر STT (b) نیز بین مقادیر بذرپاشی سویا در هر دو سال متفاوت بود ($P<0.001$) (جدول ۳). نرخ رویش خربزه وحشی در هر STT در تراکم‌های ۲۰۰ و ۴۰۰ هزار بذر در هکتار به ترتیب بالاتر و پایین‌تر بود (جدول ۳). از طرف دیگر T_{50} خربزه وحشی در مقدار بذرپاشی ۴۰۰ هزار بذر در هکتار بیشتر و در مقدار بذرپاشی ۲۰۰ هزار بذر در هکتار کمتر بود ($P<0.0001$) (جدول ۳). لذا خربزه وحشی در مقدار بذرپاشی پایین‌تر سویا، رویش بالاتر و T_{50} پایین‌تری نسبت به مقدار بذرپاشی بالاتر سویا نشان داد (جدول ۳). در مقدار بذرپاشی پایین، گیاهان زراعی نیاز به زمان بیشتری برای بستن کانوپی خود دارند، لذا رویش علف‌های هرز تحریک می‌شود (۱). ریچ و رنر (۴۴) دریافتند که پایین آوردن مقدار بذرپاشی سویا زیر سطح مطلوب رقابت‌پذیری سویا با علف‌های هرز را کاهش داد. این رقابت‌پذیری کاهش یافته منجر به تراکم بالاتر علف های هرز و کاهش سطح برگ و وزن خشک سویا شد (۲۹). نتایج ما همچنین نشان داد که مقدار بذرپاشی ۴۰۰ هزار بذر در هکتار سویا منجر به فاز تاخیری طولانی‌تری از رویش خربزه وحشی در هر دو سال به واسطه نرخ رویش پایین‌تر و T_{50} بالاتر شد (جدول ۳). این امر زمان بیشتری برای گیاه زراعی به منظور استقرار بهتر فراهم می‌کند و توانایی رقابتی سویا را بهبود می‌دهد. بنابراین گیاهان زراعی در تراکم‌های بالا یک مزیت رقابتی بر روی علف‌های هرز به واسطه تکامل سریع کانوپی خود دارند. هاردر و همکاران (۲۴) دریافتند که در تراکم ۴۴۵ هزار بوته در هکتار سویا، بسته شدن کانوپی ۱۱ هفته پس از کاشت حاصل شد، در حالی که در تراکم پایین‌تر یعنی ۳۰۰ هزار بوته در هکتار، یک هفته بیشتر طول کشید تا کانوپی بسته شود که منتج به این نتیجه شد که تکامل سریع کانوپی در مقدار بذرپاشی بالاتر منجر به تراکم پایین‌تر علف‌های هرز گردید.

جدول ۳- پاسخ الگوی رویش تجمعی خربزه وحشی در سه مقدار بذر سویا

Table 3- Cumulative emergence pattern response of wild melon in three seed rates of soybean

سال Year	مقدار بذرپاشی (بذر در هکتار) Seeding rate (seed ha^{-1})	پارامترهای برآورد شده ± خطای استاندارد Parameter estimates ± SE				RMSE
		a	b	T_{50}	R^2adj	
2016	200,000	486.23 ± 36.44	-2.98 ± 0.53	46.32 ± 6.87	0.95	9.12
	300,000	355.94± 31.50	-2.89 ± 0.53	50.08 ± 8.21	0.95	9.68
	400,000	267.26± 26.76	-1.79 ± 0.42	53.05 ± 9.54	0.95	9.93
	P value	<0.0001	<0.001	<0.0001		
2017	200,000	977.56 ± 39.11	-2.66 ± 0.23	54.55 ± 4.10	0.98	4.44
	300,000	670.58 ± 36.50	-2.52 ± 0.22	58.93 ± 6.02	0.98	4.92
	400,000	464.38 ± 28.98	-1.42 ± 0.12	62.55 ± 7.46	0.98	5.13
	P value	<0.0001	<0.001	<0.0001		

Abbreviations: R^2_{adj}, adjusted coefficient of determination; RMSE, root-mean-square error.

اختصارات: R^2_{adj} ، ضریب دقت اندازه گیری؛ RMSE ، ریشه میانگین مربعات خطا

دزهای ایمازاتاپیر

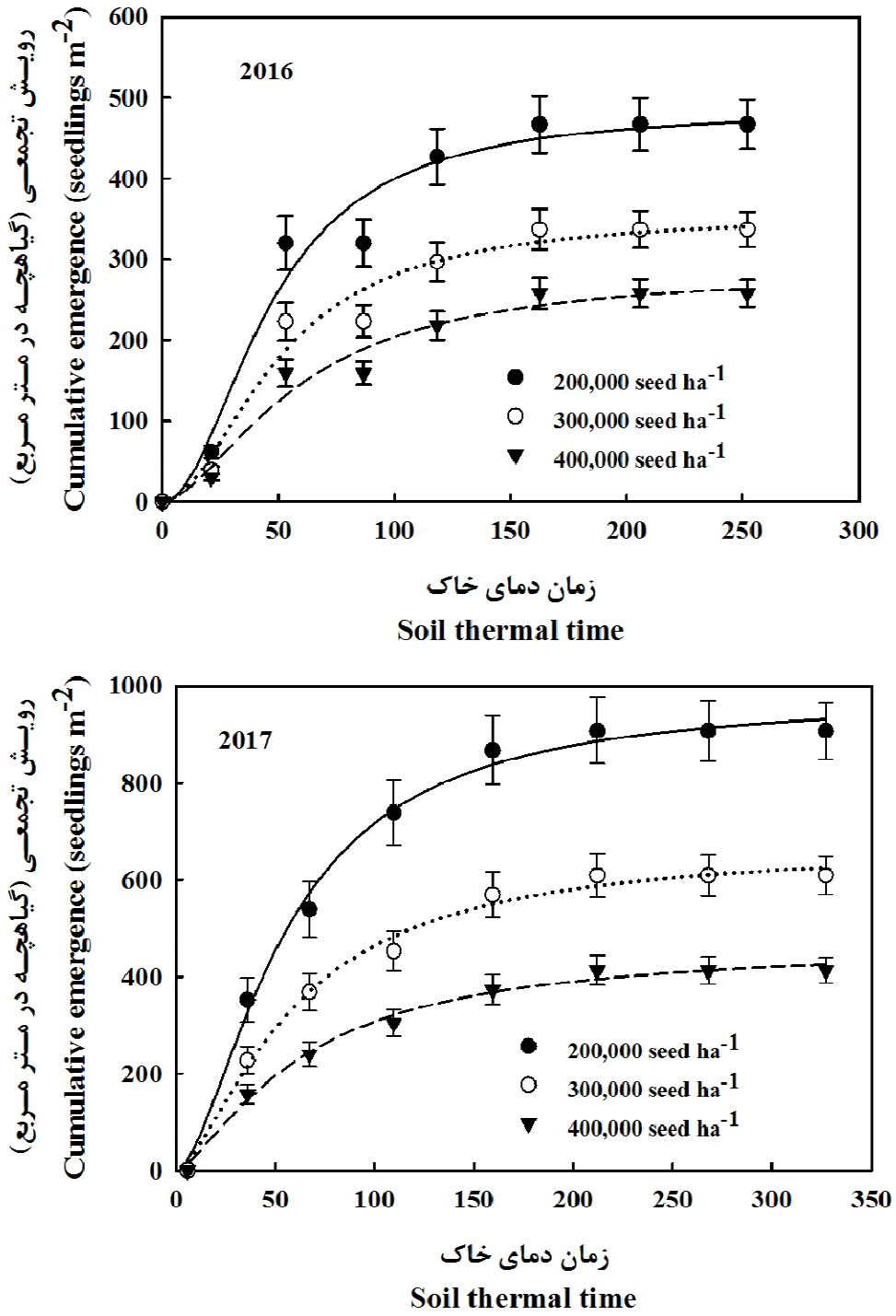
دزهای مختلف ایمازاتاپیر تاثیر معنی‌داری بر رویش تجمعی خربزه وحشی در هر دو سال داشتند ($P<0.0001$) (جدول ۴، شکل ۴). در بالاترین دز ایمازاتاپیر (۱۲۵ گرم ماده موثره در هکتار) رویش تجمعی خربزه وحشی پایین بود و رویش تجمعی خربزه وحشی هنگامی که هیچ علف‌کشی به کار نرفته بود بالاتر بود (جدول ۴، شکل ۴). مشاهده مشابه‌ای برای شیب منحنی یا نرخ رویش در هر STT (b) یافت شده بود جایی که این پارامتر در بالاترین مقدار ایمازاتاپیر کمتر بود و در غیاب علف‌کش بیشتر بود (جدول ۴). از طرف دیگر T_{50} روند متفاوتی را نشان داد جایی که T_{50} در بالاترین دز ایمازاتاپیر بیشتر و در غیاب علف‌کش کمتر بود (جدول ۴). روند در هر دو سال مشابه بود.

خربزه وحشی در بالاترین دز ایمازاتاپیر (۱۲۵ گرم ماده موثره در هکتار) نرخ رویش کمتر و T_{50} بالاتری را در هر دو سال نشان داد (جدول ۴)، که منجر به دوره زمانی طولانی‌تری برای خربزه وحشی تا رسیدن به ۵۰ درصد رویش تجمعی در بخش اولیه فصل رشد شد. این امر فرصت بیشتری برای گیاه زراعی به منظور بهره‌برداری از منابع موجود و استقرار بهتر فراهم کرد و توانایی آن را برای سرکوب گیاهچه‌های خربزه وحشی افزایش داد. ایمازاتاپیر کنترل موثری از خربزه وحشی را در طی فصل رشد به واسطه بقایای فعال طولانی

www.SID.ir

Archive of SID

مدت خود در خاک فراهم کرد (۷ ، ۱۳ و ۳۱). در این رابطه والش و همکاران (۵۴) دریافتند که ایمازاتاپیر در بالاترین دز (۱۰۰ گرم ماده موثره در هکتار) تراکم و وزن خشک سلمه تره، آمبروسیا، دم روباهی سبز و گاوپنبه را بیش از ۸۰ درصد کاهش داد.



شکل ۳- اثر مقدار بذر سویا بر الگوی رویش تجمعی خربزه وحشی در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶ در دشت ناز ساری. میله‌های عمودی نشان‌دهنده خطای استاندارد هستند

Figure 2. Effect of seed rates of soybean on cumulative emergence pattern of wild melon as influenced in 2016 and 2017 on the Dasht Naz Sari. Vertical bars represent standard error

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- پاسخ الگوی رویش تجمعی خربزه وحشی در پنج دز ایمازاتاپیر

Table 4- Cumulative emergence pattern response of wild melon in five doses of Imazethapyr

سال Year	دزهای ایمازاتاپیر (گرم ماده موثره در هکتار) Imazethapyear doses (g ai ha^{-1})	پارامترهای برآورد شده ± خطای استاندارد Parameter estimates ± SE				RMSE
		a	*b*	T_{50}	R^2_{adj}	
2016	0	402.78 ± 29.65	-3.00 ± 0.53	45.89 ± 6.75	0.95	9.23
	50	262.66 ± 23.00	-2.84 ± 0.52	47.23 ± 8.01	0.95	9.74
	75	206.35 ± 28.23	-2.58 ± 0.51	56.73 ± 13.99	0.94	10.64
	100	190.70 ± 25.79	-2.53 ± 0.57	62.27 ± 19.27	0.92	12.57
	125	121.95 ± 29.93	-1.43 ± 0.58	77.55 ± 33.24	0.92	12.69
	P value	<0.0001	<0.001	<0.0001		
2017	0	846.82 ± 11.68	-3.33 ± 0.18	44.63 ± 1.33	0.99	2.59
	50	506.22 ± 20.38	-2.86 ± 0.31	48.84 ± 3.86	0.98	4.97
	75	345.42 ± 15.17	-2.86 ± 0.31	53.99 ± 4.47	0.98	5.02
	100	209.83 ± 11.54	-2.79 ± 0.32	59.69 ± 5.97	0.98	5.42
	125	117.90 ± 6.34	-1.72 ± 0.23	76.44 ± 7.00	0.99	4.19
	P value	<0.0001	<0.001	<0.0001		

Abbreviations: R^2_{adj}, adjusted coefficient of determination; RMSE, root-mean-square error.

اختصارات: R^2_{adj} ، ضریب دقت اندازه گیری؛ RMSE ، ریشه میانگین مربعات خطا

جدول ٥- تجزیه واریانس عملکرد سویا در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹٦

Table 5- Analysis of variance of soybean yield in 2016 and 2017

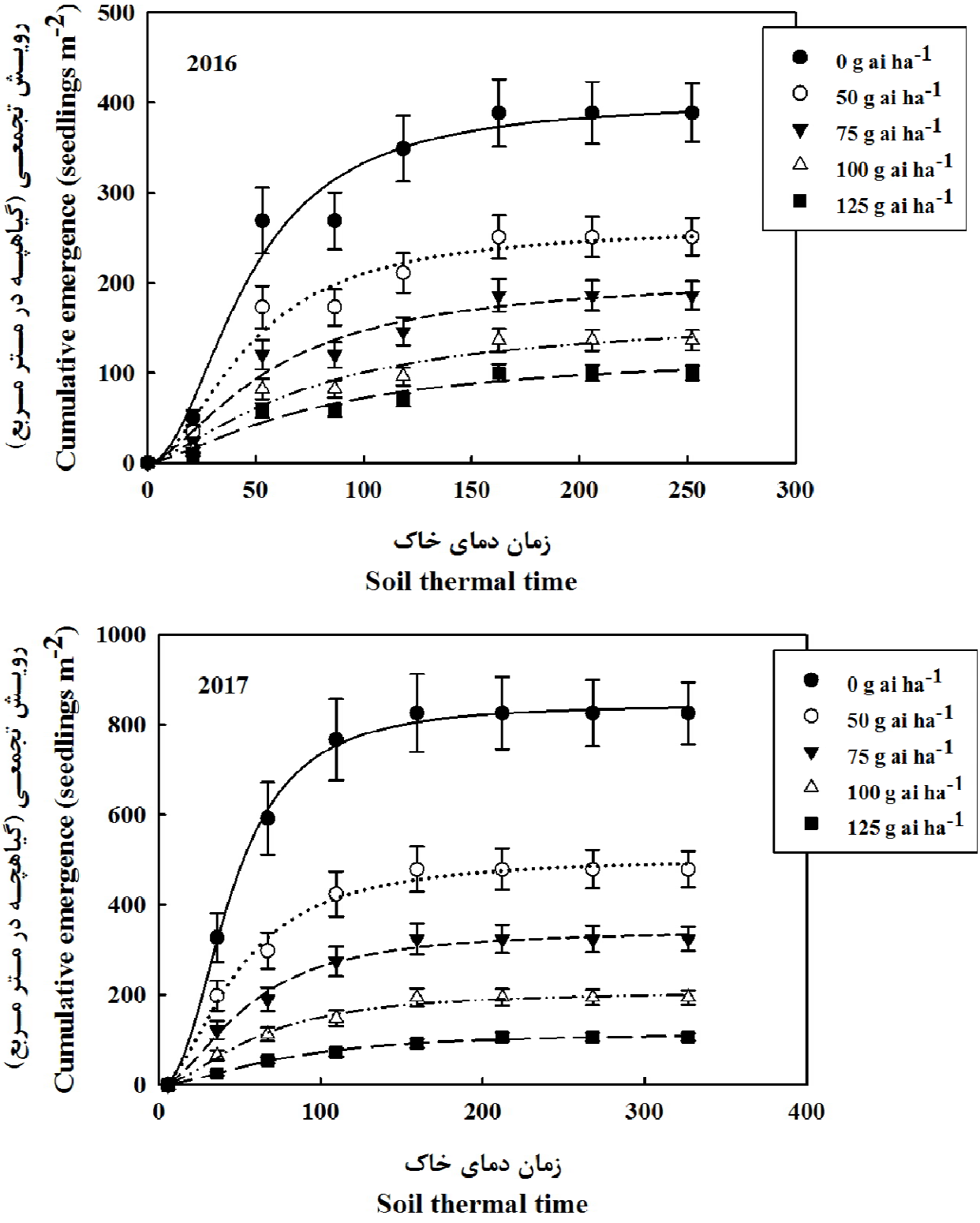
Source of variation منبع تغییرات	df	Soybean yield عملکرد سویا	
		2016	2017
Block بلوک	2	<0.01	<0.01
Tillage خاک‌ورزی	1	<0.01	<0.01
Error a	2	NS	NS
Density تراکم	2	<0.01	<0.01
Herbicide Dose دز علف‌کش	4	<0.01	<0.01
Density × Herbicide Dose	8	NS	NS
Tillage × Density	2	NS	NS
Tillage × Herbicide Dose	4	NS	NS
Tillage × Density × Herbicide Dose	8	<0.01	<0.001
Error b	16	NS	NS
CV (%) ضریب تغییرات (درصد)		8.73	7.30

Abbreviations: NS, not significant.

اختصارات: NS، عدم معنی‌داری

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- اثر دزهای ایمازاتاپیر بر الگوی رویش تجمعی خربزه وحشی در سال‌های ۱۳۹۵ و ۱۳۹٦ در دشت ناز ساری. میله‌های عمودی نشان دهنده خطای استاندارد هستند

Figure 3- Effect of imazethapyr doses on cumulative emergence pattern of wild melon in 2016 and 2017 on the Dasht Naz Sari. Vertical bars represent standard error

www.SID.ir

Archive of SID

عملکرد سویا

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که سیستم خاک‌ورزی، تراکم سویا و دز علف‌کش تاثیر معنی‌داری بر عملکرد سویا در هر دو سال داشتند ($P<0.01$) (جدول ۵).

مقایسه میانگین عملکرد سویا در سیستم‌های مختلف خاک‌ورزی نشان داد که عملکرد دانه سویا در سیستم خاک‌ورزی رایج در مقایسه با سیستم بدون خاک‌ورزی در هر دو سال آزمایش بالاتر بود (جدول ۶). خاک‌ورزی علاوه بر برگردان خاک، آماده‌سازی بستر بذر، افزایش مواد غذایی و نفوذپذیری خاک، علف‌های هرز را نیز به خوبی کنترل می‌کند، به گونه‌ای که مهم‌ترین هدف شخم در روش‌های مدرن زراعت، کنترل علف‌های هرز است (۴۲)، در این راستا شخم سبب افزایش سرعت زوال بذر علف‌های هرز، کاهش جمعیت علف‌های هرز چندساله و دوساله از طریق قطع اندام‌های زایا و رویشی و توزیع یکنواخت بذور علف هرز در نیمرخ خاک می‌گردد (۴۱)، در مقابل نظام‌های خاک‌ورزی حداقل، جمعیت علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ یک ساله با جوانه‌زنی سطحی و زود هنگام را افزایش می‌دهند. زیرا در این روش ۶۰ تا ۹۰ درصد بذور علف‌های هرز در سطح خاک قرار دارند (۴۸)، همچنین در این روش وجود بقایای گیاهی در سطح خاک باعث سایه‌اندازی بر روی خاک شده و در این شرایط خاک ۳ تا ۴ درجه سانتیگراد سردتر و مرطوب‌تر از خاک شخم خورده می‌باشد و شرایط مطلوبی را برای جوانه‌زنی علف‌های هرز با بذرهای کوچک مانند خربزه وحشی فراهم می‌کنند (۲۱). به طور کلی افزایش تراکم علف‌های هرز در سیستم‌های خاک‌ورزی حداقل سبب کاهش عملکرد محصول می‌گردد (۸). به علاوه سیستم‌های بدون شخم سبب رشد علف‌های هرز قبل از کاشت محصول می‌شوند و لذا علف‌های هرزی که در زمان کاشت محصول در حال رشد هستند، خسارت بیشتری به گیاه زراعی وارد می‌نمایند تا علف‌های هرزی که همزمان با گیاه زراعی سبز می‌شوند (۴۱). در این ارتباط واسیلاس و همکاران (۵۳) در یک مطالعه در ایلینویز نشان دادند که سویای کاشته شده در سیستم بدون خاک‌ورزی عملکرد کمتری نسبت به سویای کاشته شده در سیستم خاک‌ورزی رایج داشت.

جدول ٦- مقایسه میانگین اثر سیستم های خاک ورزی بر عملکرد سویا در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹٦

Table 6- Mean comparison of the effect of tillage systems on soybean yield in 2016 and 2017

Source of variation منبع تغییرات	Tillage systems سیستم های خاک ورزی	Year سال	
		2016	2017
Soybean yield ($kg\ ha^{-1}$) عملکرد سویا (کیلوگرم در هکتار)	Conventional tillage خاک‌ورزی رایج	3422.22 a	2822.22 a
	No-till بدون خاک‌ورزی	3115.56 b	2515.55 b

میانگین‌هایی که در هر ستون و هر صفت دارای حروف متفاوتند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند.

In each column, means with different superscript letters differ significantly ($P < 0.05$) according to Duncan.

همچنین مقایسه میانگین عملکرد سویا در تراکم‌های مختلف کاشت نشان داد که بیشترین عملکرد سویا در هر دو سال آزمایش در تراکم ۴۰۰ هزار بوته در هکتار به دست آمد (جدول ۷). در این ارتباط در مطالعه‌ای در بررسی اثر تراکم بر ارقام لوبیا مشخص شد که با افزایش تراکم، تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه کاهش یافت، هرچند به دلیل افزایش تعداد غلاف در واحد سطح عملکرد دانه افزایش یافت (۳۹). بنابراین به نظر می‌رسد دلیل اصلی افزایش عملکرد دانه در تراکم ۴۰۰ هزار بوته در هکتار، افزایش تعداد غلاف در واحد سطح باشد. در مطالعه دیگری بر روی تاثیر تراکم بر روی عملکرد دو رقم لوبیا مشاهده شد که با افزایش تراکم یا کاهش فاصله ردیف از ۶۰ به ۳۰ سانتیمتر بر میزان سرعت رشد محصول افزوده شد و بالاترین عملکرد دانه به دست آمد (۵۲). همچنین در تحقیقی مشخص گردید که با افزایش تراکم گیاهی، عملکرد دانه ژنوتیپ‌های مختلف مورد مطالعه سویا افزایش یافت (۲۰).

مقایسه میانگین عملکرد سویا در دزهای مختلف علف‌کش نشان داد که دز ۱۲۵ گرم ماده موثره در هکتار ایمازاتاپیر بالاترین عملکرد دانه را در هر دو سال داشت (جدول ۸). با توجه به این نتیجه و همچنین پاسخ الگوی رویش تجمعی خربزه وحشی به دزهای ایمازاتاپیر که در بالا ذکر شد می توان دریافت که ایمازاتاپیر با توجه به کنترل موثری که در طول فصل در مهار خربزه وحشی و سایر علف های هرز داشت، فرصت بیشتری برای گیاه زراعی به منظور دسترسی از منابع موجود در طی فصل رشد فراهم شد و لذا عملکرد آن در انتهای فصل رشد افزایش یافت. در این ارتباط حسن زاده و همکاران (۲۵) در بررسی اثر ایمازاتاپیر بر روی لوبیا قرمز به این نتیجه رسیدند که عملکرد و اجزای عملکرد لوبیا قرمز در دز توصیه شده (۱۰۰ گرم ماده موثره در هکتار) به طور معنی‌داری بهبود پیدا کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷- مقایسه میانگین اثر مقادیر بذر سویا بر عملکرد سویا در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶

Table 7- Mean comparison of the effect of seed rates of soybean on soybean yield in 2016 and 2017

Source of variation منبع تغییرات	Seed rates of soybean (seed ha^{-1}) مقدار بذر سویا (بذر در هکتار)	Year سال	
		2016	2017
Soybean yield (kg ha^{-1}) عملکرد سویا (کیلوگرم در هکتار)	200.000	3250.00^{b}	2650.00^{b}
	300,000	2895.00^{c}	2295.00^{c}
	400,000	3661.67^{a}	3061.66^{a}

میانگین‌هایی که در هر ستون و هر صفت دارای حروف متفاوتند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند.

In each column, means with different superscript letters differ significantly ($P < 0.05$) according to Duncan.

جدول ۸- مقایسه میانگین اثر دزهای ایمازاتاپیر بر عملکرد سویا در سال های ۱۳۹۵ و ۱۳۹۶

Table 8- Mean comparison of the effect of imazethapyr doses on soybean yield in 2016 and 2017

Source of variation منبع تغییرات	Imazethapyear doses (g ai ha^{-1}) دزهای ایمازاتاپیر (گرم ماده موثره در هکتار)	Year سال	
		2016	2017
Soybean yield (kg ha^{-1}) عملکرد سویا (کیلوگرم در هکتار)	0	2296.67^{e}	1696.66^{d}
	50	2793.33^{d}	2193.33^{c}
	75	3103.33^{c}	2503.33^{b}
	100	3306.67^{b}	2706.66^{b}
	125	3796.67^{a}	3196.66^{a}

میانگین‌هایی که در هر ستون و هر صفت دارای حروف متفاوتند بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد اختلاف معنی‌دار دارند.

In each column, means with different superscript letters differ significantly ($P < 0.05$) according to Duncan.

نتیجه‌گیری کلی

یکی از مهم‌ترین عوامل در طراحی راهبرد موثر IWM ، آگاهی از زمان رویش علف‌های هرز است. بنابراین توانایی پیش‌بینی زمان رویش خربزه وحشی به کشاورزان کمک خواهد کرد تا عملیات موثر کنترل مکانیکی و شیمیایی را شکل دهند. مطالعه حاضر نشان داد که رویش خربزه وحشی به وسیله عملیات مدیریتی همچون سیستم‌های خاک‌ورزی، مقادیر بذرپاشی سویا و دزهای ایمازاتاپیر تحت تاثیر قرار گرفت. سیستم خاک‌ورزی رایج در ترکیب با تراکم ۴۰۰ هزار بذر در هکتار و دز ایمازاتاپیر ۱۲۵ گرم ماده موثره در هکتار منجر به پایین‌ترین نرخ رویش خربزه وحشی و بالاترین T_{50} شدند، لذا فاز تاخیری طولانی‌تری از رویش خربزه وحشی در بخش اولیه فصل رشد ایجاد شد. این امر زمان بیشتری برای سویا فراهم کرد تا بهتر استقرار یابد و توانایی رقابتی خود را بهبود دهد و همین امر موجب بالاترین عملکرد سویا در واحد سطح در پایان فصل رشد در تیمارهای مزبور گردید. مدل رویش ارائه شده دقیقا الگوی رویش گیاهچه‌های خربزه وحشی را به عنوان تابعی از STT پیش بینی کرد. مدل‌های STT که براساس مشاهدات مزرعه‌ای تکامل می‌یابند، پیش‌بینی‌های نسبتا قوی ارائه می‌دهند (۱۹). با ادامه تکامل چنین مدل‌هایی، IWM عملی‌تر خواهد شد و ما قادر خواهیم بود تا پیش‌بینی کنیم چگونه تغییرات مدیریتی مزرعه بر جمعیت علف‌های هرز، نتایج بیولوژیکی گزینه‌های مختلف مدیریتی و اثر اقتصادی و محیطی رقابت گیاه زراعی – علف هرز تاثیر می‌گذارد. مطالعه ما تصمیمات مدیریتی علف‌های هرز و گیاه زراعی را با ارائه پیش‌بینی‌هایی از رویش خربزه وحشی بهبود خواهد بخشید. این امر در برنامه‌ریزی گزینه‌های مدیریتی مناسب، تکامل مدل‌ها و تصمیم‌گیری زمان‌بندی بهینه برای کنترل خربزه وحشی در مزارع سویا کمک خواهد کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

منابع

1- Arce G.D., Pedersen, P. and Hartzler R.G. 2009. Soybean seeding rate effects on weed management. Weed Technology, 23:17–22.

2- Baskin C.C. and Baskin J.M. 2001. Seed: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. San Diego: Academic Press. 666 p.

3- Benech-Arnold R.L., Ghersa C.M., Sanchez, R.A. and Garcia- Fernandez A.E. 1988. The role of fluctuating temperatures in the germination and establishment of *Sorghum halepense* (L.) Pers. regulation of germination under leaf canopies. Functional Ecology, 2:311–318.

4-Benech-Arnold R.L., Sanchez R.A., Forcella F., Kruk, B.C. and Ghersa C.M. 2000. Environmental control of dormancy in weed seed banks in soil. Field Crops Research, 67:105–122.

5- Benvenuti S., Macchia, M. and Miele S. 2001. Quantitative analysis of emergence of seedlings from buried weed seed with increasing soil depth. Weed Science, 49:528–535.

6- Black I.D. and Dyson C.B. 1997. A model of the cost of delay in spraying weeds in cereals. Weed Research, 37:139–146.

7- Blackshaw R.E. 1993. Downy brome (*Bromus tectorum*) density and relative time of emergence affects interference in winter wheat (*Triticum aestivum*). Weed Science, 41:551–556.

8- Blackshaw R.E., Larney F.J., Lindwall C.W., Watson, P.R. and Derksen D.A. 2001. Tillage intensity and crop rotation affect weed community dynamics in a winter wheat cropping system. Canadian Journal of Plant Science, 81:805-813.

9- Blackshaw R.E., Harker K.N., O'Donovan J.T., Beckie, H.J. and Smith E.G. 2008. Ongoing development of integrated weed management systems on Canadian prairies. Weed Science, 56:146-150.

10- Bolfrey-Arku G.E.K., Chauhan, B.S. and Johnson D.E. 2011. Seed germination ecology of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*). Weed Science, 59:182–187.

11- Bradley J.P., Knittle, K.H. and Troyer A.F. 1988. Statistical methods in seed corn product selection. Journal of Production Agriculture, 1:34-38.

12- Brown R.F. and Mayer D.G. 1988. Representing cumulative germination. The use of the Weibull function and other empirically derived curves. Annals of Botany, 61:127–138.

13- Buhler D.D. and Proost R.T. 1992. Influence of application time on bioactivity of imazethapyr in no-tillage soybean (*Glycine max*). Weed Science, 40:122-126.

14- Chauhan B.S. and Johnson D.E. 2009. Influence of tillage systems on weed seedling emergence pattern in rainfed rice. Soil and Tillage Research, 106:15–21.

15- Conley S.P., Binning L.K., Boerboom, C.M. and Stoltenberg D.E. 2003. Parameters for predicting giant foxtail cohort effect on soybean yield loss. Agronomy Journal, 95:1226–1232.

16- Correll D.S. and Johnston M.C. 1979. Manual of the Vascular Plants of Texas. Richardson, TX: The University of Texas at Dallas. 1881 p.

17- Eizenberg H., Colquhoun, J.B. and Mallory-Smith C.A. 2005. A predictive degree-d model for small broomrape (*Orobanche minor*) parasitism in red clover in Oregon. Weed Science, 53:37–40

18- Forcella F., Eradat-Oskoui, K. and Wagner S.W. 1993. Application of weed seedbank ecology to low-input crop management. Ecological Applications, 3:74–83.

19- Forcella F., Benech-Arnold R.L., Sanchez, R.E. and Ghersa C.M. 2000. Modeling seedling emergence. Field Crops Research, 67:123–139.

20- Gan Y., Stulen I., Van Keulen, H. and Kuiper P.J.C. 2002. Physiological response of soybean genotypes to plant density. Field Crops Research, 74: 231-241.

21- Gebhardt M.R., Daniel T.C., Schweizer, E.E. and Allmaras R.R. 1985. Conservation tillage. Weed Science, 23:25-630.

22- Gibson K.D., Fischer A.J., Foin, T.C. and Hill J.E. 2002. Implications of delayed *Echinochloa* spp. germination and duration of competition for integrated weed management in water-seeded rice. Weed Research, 42:351–358.

23- Grichar W.J. 2007. Horse Purslane (*Trianthema portulacastrum*), Smellmelon (*Cucumis melo*), and Palmer Amaranth (*Amaranthus palmeri*) control in peanut with post-emergence herbicides. Weed Technology, 21:688-691.

24- Harder D.B., Sprague, C.L. and Renner K.A. 2007. Effect of soybean row width and population on weed, crop yield, and economic return. Weed Technology, 21:744–752.

www.SID.ir

Archive of SID

25- Hasanzadeh S., Rezvani, M. and Abbasi R. 2015. The Effect of imazethapyr reduced dose on red bean (*Phaseolus calcaratus* L.) grain yield and yield components at competition with velvetleaf (*Abutilon theophrasti* Medik.). Special Issue of Agricultural Science and Sustainable Production, 1:14-24. (in Persian with English abstract)
26- Hongle X., Wangcang S., Di Z., Lanlan S., Hengliang W., Fei X., Shunguo Z., Zeguo, Z. and Renhai W. 2017. Influence of environmental factors on *Cucumis melo* L. var. *agrestis* Naud. Seed germination and seedling emergence. Plos One, 12:1-16.
27- Izquierdo J., Gonzalez-Andujar J.L., Bastida F., Lezaun, J.A. and Del Arco M.J.S. 2009. A thermal time model to predict corn poppy (*Papaver rhoeas*) emergence in cereal field. Weed Science, 57:660–664.
28- Kerje T. and Grum M. 2000. The origin of melon, *Cucumis melo*: a review of the literature. Acta Horticulturae, 510:37-44.
29- Legere A. and Schreiber M.M. 1989. Competition and canopy architecture as affected by soybean (*Glycine max*) row width and density of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus*). Weed Science, 37:84–92.
30- Leon R.G., Izquierdo, J. and Gonzalez-Andujar J.L. 2015. Characterization and modeling of itchgrass (*Rottboellia cochinchinensis*) biphasic seedling emergence patterns in the tropics. Weed Science, 63:623-630.
31- McGlamery M.D., Pike D.R., Knake E.L., Curran, W.S. and Anderson C.D. 1990. Weed control for corn, soybeans, and sorghum. Pages 139-145 in Univ. Illinois Coll. Agric. Circ. no. 1277-90. Urbana, IL.
32- Mickelson J.A. and Renner K.A. 1997. Weed control using reduced rates of postemergence herbicides in narrow and wide row soybean. Journal of Production Agriculture, 10:431–437.
33- Mohler C.L. and Callaway M.B. 1992. Effects of tillage and mulch on the emergence and survival of weed in sweet corn. Journal of Applied Ecology, 29:21-34.
34- Naylor J.M. and Jana S. 1976. Genetic adaptation for dormancy in *Avena fatua*. Canadian Journal of Botany, 54:306–312.
35- Nice G.R.W., Buehring, N.W. and Shaw D.R. 2001. Sicklepod (*Senna obtusifolia*) response to shading, soybean (*Glycine max*) row spacing, and population in three management systems. Weed Technology, 15:155–162.
36- Norsworthy J.K. and Oliveira M.J. 2007. Tillage and soybean canopy effects on common cocklebur (*Xanthium strumarium*) emergence. Weed Science, 55:474-480.
37- O'Donovan J.T., Remy E.A. de St., O'Sullivan P.A., Dew, D.A. and Sharma A.K. 1985. Influence of the relative time of emergence of wild oat (*Avena fatua*) on yield loss of barley (*Hordeum vulgare*) and wheat (*Triticum aestivum*). Weed Science, 33:498–503.
38- Oryokot J.O.E., Murphy S.D., Thomas, A.G. and Swanton C.J. 1997. Temperature and moisture dependent models of seed germination and shoot elongation in green and redroot pig weed (*Amaranthus powellii*, *A. retroflexus*). Weed Science, 45:488-496.
39- Parvizi S., Amirnia R., Bernosy I., Paseban Islam B., Hasanzadeh Ghorttapeh, A. and Raeii Y. 2011. Evaluation of different plant densities effects on rate and process of grain filling, yield and yield components in varieties of dry bean. Journal of Plant Production, 18: 69-87. (in Persian with English abstract)
40- Probert R.J. 2000. The role of temperature in the regulation of seed dormancy and germination. Pages 261–292 in M. Fenner, ed. Seeds: The Ecology of Regeneration in Plant Communities, 2nd ed. Wallingford, UK: CABI Publishing.
41- Rashedmohassel M.H., Rahimian, H. and Banaeian M. 1999. Applied W. Sci. Publicized University Jahad Mashhad. 576 P.
42- Reicosky D.C. and Allmaras R.R. 2003. Advances in tillage research in North American cropping systems. Journal of Crop Production, 8:75-125.
43- Rice K.J. and Dyer A.R. 2001. Seed ageing, delayed germination and reduced competitive ability in *Bromus tectorum*. Plant Ecology, 155:237– 243.
44- Rich A.M. and Renner K.A. 2007. Row spacing and seeding rate effects on eastern black nightshade (*Solanum ptychanthum*) and soybean. Weed Technology, 21:124–130.
45- Sanyal D., Bhowmik P.C., Anderson, R.L. and Shrestha A. 2008. Revisiting the perspective and progress of integrated weed management. Weed Science, 56:161-167.

www.SID.ir

Archive of SID

46- Sohrabi S., Ghanbari A., Mohassel M.H.R., Gherekhloo, J. and Vidal R.A. 2016. Effects of environmental factors on *Cucumis melo* L. subsp. *agrestis* var. *agrestis* (Naudin) Pangalo seed germination and seedling emergence. South African Journal of Botany, 105:1-8.
47- Spokas K. and Forcella F. 2006. Estimating hourly incoming solar radiation from limited meteorological data. Weed Science, 54:182–189.
48- Swanton C.J., Shrestha A., Clements D.R., Booth, B.D. and Chandler K. 2002. Evaluation of alternative weed management systems in a modified no-tillage corn-soybean-winter wheat rotation: Weed densities, crop yields, and economics. Weed Science, 50:505-511.
49- Symons S.J., Simpson, G.M. and Adkins S.W. 1987. Secondary dormancy in *Avena fatua*: effect of temperature and after-ripening. Physiologia Plantarum, 70:419–426.
50- Thompson K., Grime, J.P. and Mason G. 1977. Seed germination in response to diurnal fluctuations of temperature. Nature, 67:147–149.
51- Tingle C.H. and Chandler J.M. 2003. Influence of environmental factors on smellmelon (*Cucumis melo* var. dudaim Naud.) germination, emergence, and vegetative growth. Weed Science, 51:56–59.
52- Torabi Jafroudi A., Hasanzadeh, A.A. and Fayaz moghadam A. 2007. Effect of plant population on some morph physiological characteristics of two common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivars. Pajouhesh and Sazandegi, 20: 63-71. (in Persian with English abstract)
53- Vasilas B.L., Esgar R.W., Walke W.M., Beck, R.H. and Mainz M.J. 1988. Soybean response to potassium fertility under four tillage systems. Agronomy Journal, 80:5-8.
54- Walsh K.D., Soltani N., Shropshire, C. and Sikkema P.H. 2015. Weed control in soybean with imazethapyr applied alone or in tank mix with saflufenacil/dimethenamid-P no access. Weed Science, 63:329-335.
55- Yelverton F.H. and Coble H.D. 1991. Narrow row spacing and canopy formation reduces weed resurgence in soybeans (*Glycine max*). Weed Technology, 5:169-174.
56- Zhang Z., Huo J.Q., Zhang Z.Q., Wang, Y.H. and Zhang J.L. 2016. A report of a Cucurbitaceae weed *Cucumis bisexualis* causing damage to corn. Plant Protection Science, 42:254-256.

www.SID.ir