



## به زراعی کشاورزی

دوره ۱۵ ■ شماره ۴ ■ زمستان ۱۳۹۲  
صفحه‌های ۲۵-۳۳

# تأثیر تاریخ کاشت و آبیاری پیش از کاشت بر الگوی رویش علف‌های هرز و عملکرد ذرت

سحر سیدعباسی\*<sup>۱</sup>، ایرج اله‌دادی<sup>۲</sup>، مصطفی اویسی<sup>۳</sup>، غلامعلی اکبری<sup>۴</sup>

۱. دانش‌آموخته گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
۲. دانشیار گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
۳. استادیار گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران
۴. دانشیار گروه علوم زراعی و اصلاح نباتات، پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران

تاریخ وصول مقاله: ۹۰/۱۱/۱۱

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۲/۰۲/۳۱

### چکیده

به منظور پیش‌بینی الگوی رویش قیاق و سلمه‌تره در تاریخ‌های مختلف کشت ذرت، آزمایشی، شامل تاریخ‌های کشت ذرت به صورت زمان آبیاری پیش از کاشت و آبیاری پس از کاشت به شیوه مرسوم، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل:  $T_1$  آبیاری زمین در ۱۲ اردیبهشت و کاشت در ۲۵ اردیبهشت.  $T_2$  کاشت در ۲۵ اردیبهشت.  $T_3$  آبیاری زمین در ۲۵ اردیبهشت و کاشت در ۵ خرداد.  $T_4$  کاشت در ۵ خرداد.  $T_5$  کاشت در ۲۳ خرداد. سرعت افزایش جمعیت سلمه‌تره در مزرعه بین  $T_2$  با  $T_3$  و نیز  $T_4$  با  $T_5$  مشابه بود، ولی در سایر تیمارها تفاوت داشت. با تأخیرافتادن تاریخ کاشت، از سرعت رویش قیاق کاسته شد. در تاریخ کاشت پنجم، میزان حداکثر رویش سلمه‌تره و قیاق نسبت به سایر تیمارها کمتر بود.

کلیدواژه‌ها: الگوی رویش علف‌های هرز، سلمه‌تره، قیاق.

## ۱. مقدمه

از اوایل دهه ۱۹۶۰ میلادی، موضوع الگوی رویش علف‌های هرز مطالعه شده است [۱۵]، اما اهمیت آن در بالابردن کنترل علف هرز در سال‌های اخیر فزونی یافته است [۹]. تاکنون، مدل‌های مختلفی برای الگوی رویش بررسی و پیشنهاد شده است. عوامل زیادی در سبزکردن علف‌های هرز تأثیرگذارند. الگوی رویش، حس‌گرهای حساسی دارد که ممکن است گاه با یک دستکاری مثل عملیات شخم و یا هر فعالیت مدیریتی دیگری، تغییر کند [۱۷، ۱۶، ۱۱]. اما در بین عوامل محیطی، رطوبت خاک، میزان رطوبت در دسترس و دما از عوامل مهم تعیین‌کننده جوانه‌زنی و رویش بذور محسوب می‌شوند. برخی عوامل دیگر مثل قرارگیری در معرض نور، فعالیت‌های میکروبی و نیترات خاک نیز با تأثیر در خواب بذر باعث تغییر در الگوی رویش می‌شوند [۴، ۱۸]. شاید اولین و مهم‌ترین عامل در رویش علف‌های هرز دما باشد [۱۱]. بسیاری بر این باورند که دما اولین علائم محیطی است که خواب و جوانه‌زنی علف‌های هرز را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، از آن به‌عنوان مبنایی برای پیشگویی رویش علف‌های هرز استفاده کردند [۱۳، ۱۲]. در بیشتر این مدل‌ها دمای تجمعی در طول فصل و در برخی دیگر نیز میزان رطوبت خاک در کنار دما مبنای مدل‌سازی قرار گرفته‌اند. هرچند اثر رطوبت در جوانه‌زنی بدیهی است، در سیستم‌های کشت که به واسطه آبیاری، رطوبت به‌عنوان عامل محدودکننده محسوب نمی‌شود، مدل‌های رویش اعم از مدل‌های دمایی و دمایی - رطوبتی می‌توانند ابزار مناسبی برای پیش‌بینی زمان رویش و اتخاذ بهترین زمان کنترل به‌منظور دربرگرفتن حداکثر جمعیت علف‌های هرز باشند. قیاق (*Sorghum halepense*) گیاهی است چندساله و از تیره گندمیان که به‌عنوان یکی از ۱۰ علف هرز مهم جهان مطرح است و در ۵۳ کشور جهان به ۳۰ گیاه زراعی

خسارت وارد می‌کند [۱۰]. میزان خسارت این علف هرز به محصولات زراعی، به‌طور دقیق مشخص نیست، اما گزارش‌های ارائه‌شده از آمریکا و آرژانتین، حاکی از آن است که قیاق می‌تواند در مزارع سویا به میزان ۴۱ درصد و در مزارع نیشکر به میزان ۴۳ درصد افت عملکرد به دنبال داشته باشد [۱۴]. در ایران به‌دلیل افزایش تناوب ذرت - گندم، سطح آلودگی آن در مزارع ذرت افزایش یافته است. توانایی این گیاه در تولید ریزوم از دلایل مهم قدرت رقابت بالا و موفقیت آن محسوب می‌شود [۲].

در بین علف‌های هرز مزارع ذرت، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.) در گروه مهم‌ترین علف‌های هرز این محصول قرار دارد [۱۵]. میزان خسارت سلمه‌تره در مزارع ذرت ۱۱ درصد [۵]، مزارع جو ۳۶ درصد [۸] و مزارع چغندر ۴۸ درصد [۲۰] برآورد شده است. این در حالی است که در بررسی دیگری میزان کاهش عملکرد ذرت بر اثر فشار رقابتی سلمه‌تره ۲۲/۳ درصد گزارش شده است [۲۲]. مطالعه درباره تأثیر تراکم سلمه‌تره بر کاهش عملکرد ذرت نشان داد که وجود ۲ بوته در هر ۳۰ سانتی‌متر ردیف ذرت، ۱۱ درصد کاهش عملکرد این محصول را به دنبال داشته است [۵].

کنترل شیمیایی علف‌های هرز ذرت در زمین‌های کشاورزی جهان همواره سیر صعودی داشته است [۷] اهمیت مسئله در این است که آیا عملیات کنترلی ما طوری زمان‌بندی شده است که با اوج سبزکردن گیاهچه‌های سبز هماهنگ باشد یا فقط یک فلاش کوتاه از علف‌های هرز زیر چتر علف‌کشی ما قرار گرفته‌اند و بقیه موفق به فرار شده‌اند [۱]. مدل‌های رویش علف‌های هرز از جمله ابزاری است که استفاده می‌شوند تا بهترین زمان سمپاشی برای کنترل بهینه انتخاب شود. این آزمایش به‌منظور پیش‌بینی الگوی رویش علف‌های هرز پر اهمیت در مزارع ذرت اجرا شد.

## ۲. مواد و روش‌ها

این پژوهش در سال زراعی ۱۳۸۹، در مزرعه تحقیقاتی پردیس ابوریحان، دانشگاه تهران (پاکدشت) واقع در ۲۵ کیلومتری جنوب شرقی تهران، انجام شد. از نظر موقعیت جغرافیایی این محل در ۵۱ درجه و ۴۰ دقیقه طول شرقی، ۳۵ درجه ۲۶ دقیقه عرض شمالی و در ارتفاع ۱۱۸۰ متری از سطح دریا واقع شده است. این منطقه از نظر اقلیمی و براساس تقسیم‌بندی دومارتن جزء مناطق خشک محسوب می‌شود که دارای تابستان‌های گرم و خشک و زمستان‌های ملایم و میانگین بارندگی سالانه برابر ۱۷۰ میلی‌متر است و این بارندگی‌ها عمدتاً در فصل پاییز و زمستان رخ می‌دهد. خاک محل آزمایش دارای بافت لومی و با شوری عصاره اشباع خاک ۴ تا ۶ دسی‌متر بر متر بود.

آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش برای تغییر در دمای محیط و رطوبت قابل دسترس انتخاب شدند که شامل موارد زیر بودند:

۱) آبیاری زمین در ۱۲ اردیبهشت و کاشت در ۲۵ اردیبهشت، ۲) کاشت در ۲۵ اردیبهشت و سپس، آبیاری، ۳) آبیاری زمین در ۲۵ اردیبهشت و کاشت در ۵ خرداد، ۴) کاشت در ۵ خرداد و سپس، آبیاری و ۵) کاشت در ۲۳ خرداد و سپس، آبیاری بذر ذرت مورد استفاده در این تحقیق رقم سینگل‌کراس ۷۰۴ بود و با تراکم ۸ بوته در مترمربع کشت شد.

به منظور تهیه بستر کاشت، در پاییز سال ۱۳۸۸، عملیات شخم عمیق انجام و در بهار سال ۱۳۸۹ با ۲ دیسک عمود برهم و ماله زمین آماده شد. سپس، ۵ کرت با مساحت ۹ مترمربع در هر تکرار ایجاد شد که در مجموع ۱۵ کرت وجود داشت. بین کرت‌ها در ۱ تکرار فاصله‌ای ۶۰ سانتی‌متری ایجاد شد تا آب داخل ۱ کرت به کرت مجاور نفوذ پیدا نکند. سپس، جوی و پشته‌هایی با فاصله ۷۵

سانتی‌متر به کمک فاروئر تهیه و تکمیل شد. در هر کرت کادرهایی به ابعاد ۱ متر در ۱ متر به‌طور تصادفی جای گرفت. شمارش گیاهچه‌های رویش‌یافته قیاق (اعم از بذری یا ریزومی) و سلمه‌تره به‌صورت هفتگی انجام شد. در هر مرحله از شمارش، گیاهچه‌های ثبت‌شده، حذف شدند. آبیاری براساس عرف محل با دورآبیاری ۷ روز انجام شد. در طول فصل رشد، از ابتدای شروع آزمایش دما به کمک دماسنج اندازه‌گیری شد و GDD روزانه محاسبه شد و الگوی رویش تجمعی گیاهچه‌های قیاق و سلمه‌تره در برابر GDD دریافتی در طول فصل با کمک رگرسیون غیرخطی توصیف شد. مدل مورد استفاده تابع ویبول ۳ پارامتری بود.

$$\text{Weibull: } y = k(1 - \exp^{-(ax)^c})$$

در این رابطه،  $y$  رویش تجمعی علف هرز در طول فصل،  $x$  نشانگر درجه روز رشد تجمعی (GDD)،  $k$  برابر مجانب بالای منحنی یا همان حداکثر درصد رویش تجمعی علف هرز،  $a$  شیب منحنی یا نرخ رویش به ازای هر GDD و  $c$  پارامتر شکل‌دهنده مدل است. با توجه به منابع مورد مطالعه دمای پایه قیاق ۱۵ درجه سانتی‌گراد [۲۱] و دمای پایه سلمه‌تره ۴ درجه سانتی‌گراد فرض شد [۱۲].

برای ارزیابی برازش مدل از شاخص  $RMSE$  و  $R_{adj}^2$  استفاده شد. مقادیر کوچک‌تر  $RMSE$  و  $R_{adj}^2$  نزدیک‌تر به یک نشانگر مدل بهتر است. برازش مدل‌های رگرسیون غیرخطی با کمک نرم‌افزار 11.0SigmaPlot انجام شد.

## ۳. نتایج و بحث

قیاق: مدل ویبول به‌خوبی الگوی رویش گیاهچه‌های قیاق را در تمامی تیمارها توصیف کرد (جدول ۱). حداکثر درصد رویش تجمعی قیاق،  $k$ ، در همه تیمارها به‌جز تیمار ۵ تقریباً یکسان بود و تفاوت معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد، ولی تیمار ۵ اختلاف معنی‌داری در حداکثر رویش

حدود ۲۸۰ GDD، یعنی در ۷۵۰ تا ۷۸۰ به حداکثر میزان خود رسید. بنابراین، با تأخیر در تاریخ کاشت گیاهچه‌های علف‌های هرز به‌ازای دریافت هر واحد GDD با نرخ بالاتری در مزرعه ظهور یافتند.

سلمه‌تره: مدل ویبول ۳ پارامتری براساس معیارهایی که برای سنجش توان مدل و انتخاب مدل برتر معرفی شد (RMSE،  $R_{adj}^2$ ) و نسبت به مدل‌های لجستیک، جنرال‌لجستیک و گمپرتز، مدل بهتری بود (جدول ۲).

پارامتر a که شیب منحنی به‌ازای دریافت هر GDD است، به‌جز تیمار ۲ با ۳ و ۴ با ۵، بین تمامی تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد. در مورد پارامتر c که یکی از پارامترهای شکل‌دهنده مدل است، نیز طبق مقایسه‌ها، میزان پارامتر در بین تمام تیمارها یکسان بود. روند در مورد الگوی رویش علف هرز سلمه‌تره با تغییر تاریخ کاشت مشابه قیاق بود.

تجمعی با سایر تیمارها داشت که میزان آن از سایر تیمارها کمتر (۹۶/۶۰) بود. پارامتر a که شیب منحنی به‌ازای دریافت هر GDD است، بین تمامی تیمارها اختلاف معنی‌داری مشاهده شد که تیمار ۱ دارای بیشترین مقدار a بود. در مورد پارامتر c که یکی از پارامترهای شکل‌دهنده مدل است، نیز طبق مقایسه‌های انجام‌شده درباره این پارامتر در بین تمام تیمارها یکسان بود، زیرا اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها مشاهده نشد. در تیمارهای تاریخ کاشت زود هنگام آغاز رویش از GDD ۲۰۰ بود و تا GDD ۶۰۰، یعنی ۴۰۰ واحد دمایی روند افزایش رویش در مزرعه به‌صورت خطی مشاهده شد. با رسیدن به GDD ۶۰۰ ظهور گیاهچه‌های جدید در مزرعه به روند ثابتی رسید. با تأخیر در تاریخ کاشت و نزدیک‌شدن به T5، زمان آغاز رویش هم‌چنانکه انتظار می‌رفت، به تأخیر افتاد و از GDD حدود ۴۵۰ آغاز شد. فاصله آغاز رویش تا رسیدن به حداکثر آن در مورد این تیمار کوتاه‌تر بود و با دریافت

جدول ۱. برآورد پارامترهای مدل (۱) برازش‌یافته به درصد رویش تجمعی قیاق در برابر GDD برای تیمارهای مختلف کاشت و آبیاری (مقادیر داخل پرانتز نشان‌دهنده SE هستند). ( $T_1$ ) آبیاری زمین در ۱۲ اردیبهشت و کاشت در ۲۵ اردیبهشت. ( $T_2$ ) کاشت در ۲۵ اردیبهشت. ( $T_3$ ) آبیاری زمین در ۲۵ اردیبهشت و کاشت در ۵ خرداد. ( $T_4$ ) کاشت در ۵ خرداد. ( $T_5$ ) کاشت در ۲۳ خرداد.

| Treatment | Parametrstimates |                      |               |       |             |
|-----------|------------------|----------------------|---------------|-------|-------------|
|           | k                | a                    | C             | RMSE  | $R_{adj}^2$ |
| $T_1$     | 99.25 (1.3836)   | 1.3836 (7.1807E-005) | 2.01 (0.1004) | 18.10 | 0.988       |
| $T_2$     | 98.33 (0.9652)   | 0.0028 (4.7266E-005) | 2.50 (0.1066) | 11.6  | 0.993       |
| $T_3$     | 98.43 (1.4174)   | 0.0026 (6.0092E-005) | 2.50 (0.1452) | 20.18 | 0.987       |
| $T_4$     | 98.69 (1.3288)   | 0.0023 (4.0653E-005) | 2.99 (0.1684) | 18.63 | 0.989       |
| $T_5$     | 96.60 (1.4034)   | 0.0018 (1.6628E-005) | 6.28 (0.4455) | 19.83 | 0.988       |

تأثیر تاریخ کاشت و آبیاری پیش از کاشت بر الگوی رویش علف‌های هرز و عملکرد ذرت

جدول ۲. برآورد پارامترهای مدل (۱) برازش‌یافته به درصد رویش تجمعی سلمه در برابر GDD برای تیمارهای مختلف کاشت و آبیاری (مقادیر داخل پرانتز نشان‌دهنده SE هستند).  $T_1$  آبیاری زمین در ۱۲ اردیبهشت و کاشت در ۲۵ اردیبهشت.  $T_2$  کاشت در ۲۵ اردیبهشت.  $T_3$  آبیاری زمین در ۲۵ اردیبهشت و کاشت در ۵ خرداد.  $T_4$  کاشت در ۵ خرداد.  $T_5$  کاشت در ۲۳ خرداد.

| Treatment | Parametrstimates |                      |               | RMSE  | $R^2_{adj}$ |
|-----------|------------------|----------------------|---------------|-------|-------------|
|           | k                | a                    | C             |       |             |
| $T_1$     | 99.99 (1.2601)   | 0.0013 (2.5645E-005) | 2.14 (0.0884) | 11.13 | 0.992       |
| $T_2$     | 102.26 (3.6617)  | 0.0011 (4.2660E-005) | 2.28 (0.1883) | 38.11 | 0.974       |
| $T_3$     | 99.34 (1.7767)   | 0.0012 (2.8505E-005) | 2.41 (0.1392) | 20.66 | 0.987       |
| $T_4$     | 100.50 (1.5955)  | 0.0009 (1.0827E-005) | 4.34 (0.2486) | 16.19 | 0.990       |
| $T_5$     | 93.91 (2.1847)   | 0.0009 (1.1551E-005) | 7.14 (0.7654) | 41.90 | 0.972       |

مختلف کشت اختلاف معنی‌داری وجود داشت. همچنین، آبیاری قبل از کاشت و خشکه‌کاری نیز باعث ایجاد اختلاف در عملکرد دانه شد. محققان دیگری نیز در آزمایش مشابهی روی ذرت به این نتیجه رسیدند که تاریخ کشت‌های مختلف روی عملکرد دانه تأثیر معنی‌داری دارد [۴]. بیشترین میزان عملکرد دانه مربوط به تیمار اول بود، زیرا زمان رشد طولانی‌تری برای تجمع منابع بیشتر داشت. تاریخ‌های کشت دیرتر به علت برخورد مراحل حساس بیولوژیکی ذرت با درجه حرارت بالا، باعث کاهش قدرت باروری دانه‌های گرده و در نتیجه افزایش درصد کچلی بلال و همچنین، باعث کاهش عملکرد دانه می‌شود. عملکرد بیولوژیک، وزن هزاردانه ذرت و وزن بلال به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تاریخ‌های مختلف کاشت و آبیاری قبل از کاشت، خشکه‌کاری قرار نگرفته است. محققان در آزمایشی روی ذرت دانه‌ای به این نتیجه رسید که تاریخ کاشت بر عملکرد دانه، وزن خشک چوب بلال، کاه و کلس و کل ماده خشک تأثیر معنی‌داری ایجاد نمی‌کند [۳].

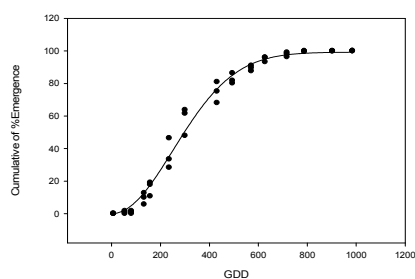
با مقایسه تیمارهای آبیاری پیش از کاشت و کشت معمول این نتیجه حاصل شد که آبیاری ۲ هفته زودتر از کاشت، باعث افزایش رویش علف‌های هرز شد و این فرصت مناسبی برای کنترل قیاق (ریزومی) و سلمه‌تره فراهم آورد (شکل ۱ و ۲). با نزدیک شدن به انتهای فصل رشد، ظهور اولیه جمعیت علف‌های هرز با سرعت کمتری صورت گرفت که شاید به علت کم شدن منابع موجود در خاک و همچنین، نامساعد شدن وضعیت آب و هوا این روند اجرا شد. آبیاری پیش از کاشت می‌تواند نقش مهمی در افزایش رویش علف‌های هرز داشته باشد و امکان کنترل آن‌ها با اتخاذ زمان صحیح سمپاشی فراهم شود. از طرفی با به تأخیر افتادن تاریخ کاشت، مزرعه با سطح آلودگی کمتری رو به رو می‌شود. بنابراین، تأخیر کاشت و انتخاب ارقام زراعی مناسب برای تاریخ کاشت‌های دیرتر نیز می‌تواند به عنوان یک روش مدیریتی مؤثر مطرح باشد.

**نتایج مربوط به عملکرد:** جدول تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان داد که بین عملکرد دانه در تاریخ‌های

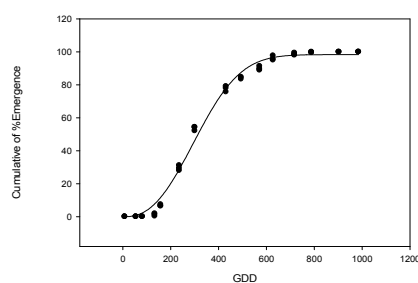
جدول ۳. جدول تجزیه واریانس مربوط به تیمارهای آزمایش بر عملکرد بیولوژیک، وزن بلال، وزن هزاردانه و عملکرد دانه

| میانگین مربعات صفات مورد بررسی (MS) |                    |                              |                                     |            | منبع تغییر |
|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------------|------------|------------|
| عملکرد دانه<br>(تن در هکتار)        | وزن هزاردانه (گرم) | وزن بلال<br>(گرم بر مترمربع) | عملکرد بیولوژیک<br>(گرم بر مترمربع) | درجه آزادی | تاریخ کاشت |
| ۰/۰۱۲۵*                             | ۰/۰۶۷۴ns           | ۰/۱۷۶۶ns                     | ۰/۸۸۰۴ns                            | ۴          |            |

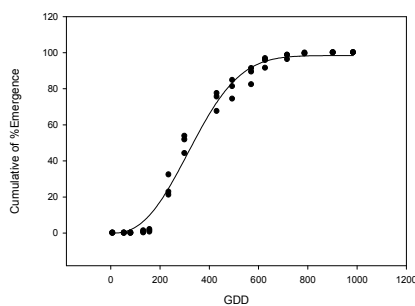
a)



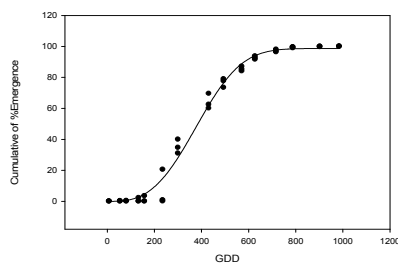
b)



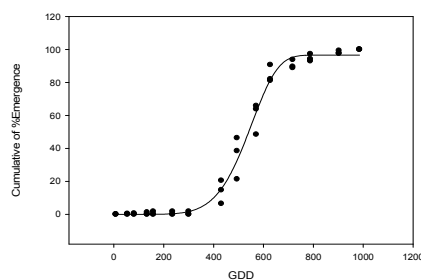
c)



d)



e)



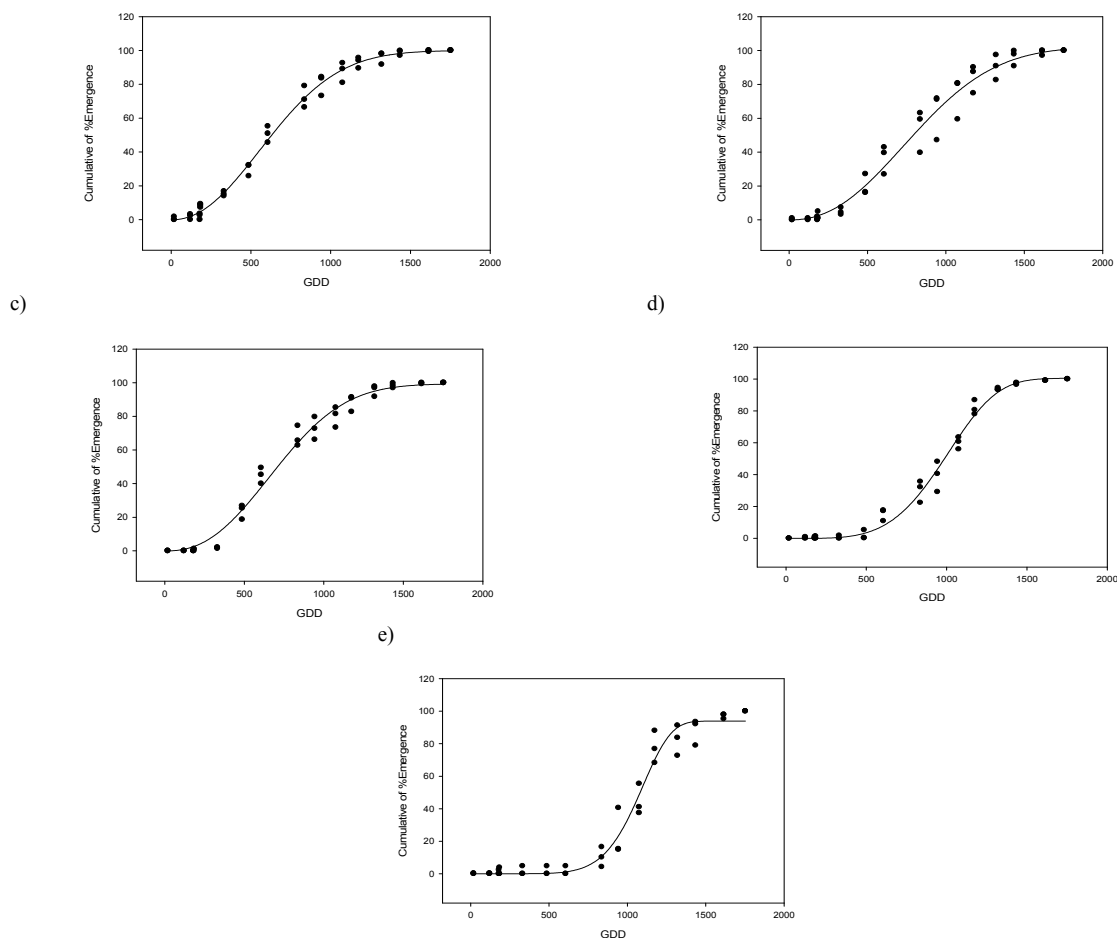
شکل ۱. الگوی رویش قیاق در تیمارهای مختلف با استفاده از برازش مدل ویبول (معادله ۱).

(a) مربوط به تیمار اول. (b) مربوط به تیمار دوم. (c) مربوط به تیمار سوم. (d) مربوط به تیمار چهارم. (e) مربوط به تیمار پنجم.

a)

b)

## تأثیر تاریخ کاشت و آبیاری پیش از کاشت بر الگوی رویش علف‌های هرز و عملکرد ذرت

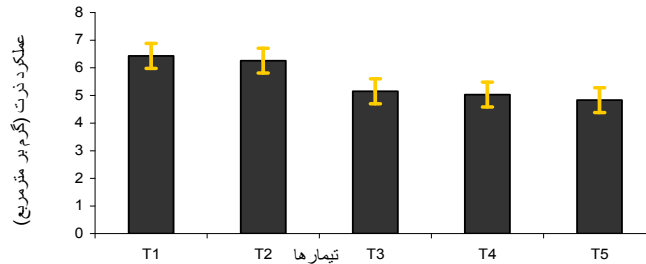


شکل ۲. الگوی رویش سلمه‌تره در تیمارهای مختلف با استفاده از برازش مدل ویبول (معادله ۱).

(a) مربوط به تیمار اول. (b) مربوط به تیمار دوم. (c) مربوط به تیمار سوم. (d) مربوط به تیمار چهارم. (e) مربوط به تیمار پنجم.

تأخیر در تاریخ کشت فاصله بین آغاز رویش تا رسیدن به اوج رویش علف‌های هرز کوتاه‌تر شد. تاریخ‌های کشت زودتر ( $T_1$ ,  $T_2$ ) به بیشترین عملکرد ذرت منجر شد و دیرترین تاریخ کاشت، کمترین عملکرد را داشت (شکل ۳). توصیف رویش علف‌های هرز با استفاده از مدل‌های دمایی می‌تواند در شناخت کارایی مدل و انتخاب رویش و زمان مناسب برای کنترل علف‌های هرز مؤثر باشد. این پیش‌بینی به‌عنوان جزء مهمی در تصمیم‌گیری برای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز محسوب می‌شود.

نتایج این تحقیق (شکل‌های ۱ و ۲) نشان داد که تغییر تاریخ کاشت و آبیاری پیش از کاشت می‌تواند باعث تغییر در الگوی رویش علف‌های هرز شود، اگرچه مدل ۳ پارامتری ویبول توانست الگوی رویش را برای تمامی تیمارها و گونه‌های علف‌های هرز مشاهده‌شده در مزرعه توصیف کند، اما پارامترهای تخمینی مدل برای تیمارهای مختلف متفاوت بود. در تاریخ کشت‌های زودتر رویش از زمان دمایی پایین‌تر آغاز و در مدت طولانی‌تری نسبت به افزایش زمان دمایی به‌صورت خطی افزایش نشان داد. با



شکل ۳. مقایسه عملکرد ذرت بین تیمارهای مختلف تاریخ کاشت و آبیاری. مقادیر مشخص شده روی ستون‌ها نشان‌دهنده حداقل اختلاف معنی‌دار (LSD) است.

(T<sub>۱</sub>) آبیاری زمین در ۱۲ اردیبهشت و کاشت در ۲۵ اردیبهشت. (T<sub>۲</sub>) کاشت در ۲۵ اردیبهشت. (T<sub>۳</sub>) آبیاری زمین در ۲۵ اردیبهشت و کاشت در ۵ خرداد. (T<sub>۴</sub>) کاشت در ۵ خرداد. (T<sub>۵</sub>) کاشت در ۲۳ خرداد.

- 5) Beckett, T.H.E., W. Stoller and L.M. Wax, 1988. Interference of four annual weeds in corn (*Zea mays*). Weed Sci., 36: 764-769.
6. Benech-Arnold, R. L., Ghersa, C. M., Sanchez, R. A., Insausti, P., 1999. Temperature effects on dormancy release and germination rate in *Sorghum halepense* (L.) Pers. seeds: a quantitative analysis.
7. Buhler, D. D. 1996. Development of alternative weed management strategies. Productive Agriculture 9: 501-505.
8. Conn, J.S. and D.L. Thomas, 1987. Common lambsquarters (*Chenopodium album*) interference in spring barley. Weed Technol., 1: 312-313.
9. Dorado, J., Sousa, E., Calha, I. M., Gonzalez-Andujar, J. L., Frenandez-Quintalilla, C., 2009.

## منابع

۱. اویسی، م؛ (۱۳۸۸). «مدل‌سازی اثر دز علف‌کش در رقابت علف‌های هرز با ذرت: پیش‌بینی رویش توتق و تاج‌خروس در ذرت با مدل‌های دمایی». رساله دکتری. دانشگاه تهران.
۲. راشد‌محصل، م؛ نجفی، ح؛ اکبرزاده، م؛ (۱۳۸۰). بیولوژی و کنترل علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد، ص. ۴۰۴.
۳. مطیعی، ا؛ (۱۳۸۰). «بررسی تأثیر میزان و شیوع توزیع کود ازته در عملکرد کمی و کیفی منحنی رشد ذرت دانه‌ای». پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
4. Baskin, C. C., Baskin, J. M., 1998. Seeds: Ecology, Biogeography, and Evolution of Dormancy and Germination. San Diego, CA: Academic. pp. 27-124, 185-200



10. Duke J. A. 1983; Handbook of energy crops. Management of Agricultural Weeds. Cambridge, Great Britain. Cambridge University Press.
11. Forcella, F., 1998. Real-time assessment of seed dormancy and seedling growth for weed management. Seed Science Research, 8: 201–209
12. Leblanc, M. L. 2003. The use of thermal time to model common lambsquarters (*Chenopodium album*) seedling emergence in corn. Weed Sci. 51:718-724
13. Leon, R. G., Knapp, A. D., Owen, M. D. K., 2004. Effect of temperature on the germination of common waterhemp (*Amaranthus tuberculatus*), giant foxtail (*Setaria faberi*), and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*). Weed Science, 52; 67-73
14. McWhorter, C.G. and T.N. Jordan. 1976; The effect of light and temperature on the growth and development of Johnsongrass. Weed Science. 24(1):88-91.
15. Leguizamón, E. S., Fernández-Quintanilla, C., Barros, J., González-Andujar, J. L., 2005. Using thermal and hydrothermal time to model seedling emergence of *Avena sterilis ssp. ludoviciana* in Spain. Weed Research, 45: 149–156
16. Mohler, C. L. 2001. Enhancing the competitive ability of crops. Pages 269-374 in M. Liebman, C. L. Mohler and C. P. Staver (Eds). Ecological Management of Agricultural Weeds. Cambridge, Great Britain. Cambridge University Press.
17. Mulder, T. A., and Doll, J. D. 1993. Integrating reduced herbicide use with mechanical weeding in corn (*Zea mays* L.). Weed Technology 7: 382-389.
18. Oryokot, J. O. E., Hunt, L. A., Murphy, S., Swanton, C. J., 1997. Simulation of pigweed (*Amaranthus* spp.) seedling emergence in different systems. Weed Science, 45:684–690.
19. Roman, E. S., A. G. Thomas, S. D. Murphy, C. G. Swanton. 1999. Modeling Germination and seedling elongation of common lambsquarters (*Chenopodium album*). Weed Sci. 47:149-155.
20. Schweizer, E.E., 1983. Common lambsquarters (*Chenopodium album*) interference in sugarbeets (*Beta vulgaris*). Weed Sci., 31: 5-7.
21. Scott, J. Stainmaus., Timothy. S., Prather and Jodie S. Holt., 1999. Stimulation of base temperature for nine weed species. Journal of Experimental Botany.
22. Turner, C., M.J. Sanches and C. Zaragoza, 1996. Growth evolution of maize in competition with *Chenopodium album* and *Datura stramonium*. Proceedings of the 2nd International Weed Science Congress, Jun. 25-28, Copenhagen, Denmark, pp: 1-1.