Archive of SID

"مجله علوم زراعی ایران"
جلد پنجم، شماره ٤، زمستان ۱۳۸۲

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در دو رقم دیررس و متوسط رس ذرت دانه‌ای (*Zea mays*)

The critical period of weed control in two late and Medium maturity grain maize (*Zea mays*) cultivars

جعفر اصغری[۱]، غلامرضا چراغی[۲]

چکیده

برای تعیین دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز ذرت دانه‌ای جهت مبارزه صحیح و به موقع با علف‌های هرز، یک آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل عامل رقم (ذرت دانه‌ای با دو تیمار SC-704 و SC-604) و عامل وجین (با ۱۲ تیمار زمان علفکنی) بودند که در استان کرمانشاه در سال ۱۳۷۸ اجراء شد. در این آزمایش تیمارهای فاکتور وجین به دو دسته تداخل علف‌های هرز تا مراحل صفر (سبزشدن)، ۲، ۵، ۱۰ برگی، ظهور گل تاجی و ظهور کاکل‌ها و تیمارهای کنترل علف‌های هرز تا مراحل فوق تقسیم شد. پس از به دست آمدن داده‌های آماری و با در نظر گرفتن تیمار تداخل علف‌های هرز تا مرحله صفر به عنوان شاهد بدون علف هرز، این دو دسته از تیمار به ترتیب با توابع لجستیک و گامپرتز برازش داده شد و دوره بحرانی علف‌های هرز برای هر رقم ذرت تعیین گردید. نتایج آزمایش نشان داد که با تحمل ۵ درصد کاهش مجاز عملکرد در رقم دیررس SC-704 یک دوره بحرانی ۹ - ۵ برگی (۳۷ - ۲٦ روز پس از سبز شدن) برای عملکرد دانه و یک دوره ۱۲ - ٤ برگی (٤۷ - ۲۳ روز پس از سبز شدن) برای عملکرد ماده خشک وجود دارد. در رقم متوسط رس SC-604 دوره بحرانی عملکرد دانه و ماده خشک به ترتیب حدود ۹/۵ - ۳ برگی (٤۱ - ۲۰ روز پس از سبز شدن) و ۲، ۵ و ۱۰ برگی (٤۲ - ۱۹ روز پس از سبز شدن) به دست آمد. در آغاز فصل رویش علف‌های هرز شیرین بیان (Glycyrrhiza lepidota)، پیچک صحرایی (Convulvulus arvensis) و خرفه(Portulaca oleracea)، از علف‌های هرز مهم مزرعه بودند، در حالی که در اواخر فصل رویش، علف‌های هرز قیاق (Sorghum halepense)، تاج خروس (Amaranthus rotreflexus) و خرفه غالب بودند. تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در تیمار عاری از علف هرز تا ۳۵ روز پس از سبز شدن به ترتیب ۷۵ و ۸۱ درصد شاهد بدون کنترل کاهش یافتند. تداخل علف‌های هرز تا پایان فصل موجب کاهش ۸۰ و ۸٦ درصد عملکرد دانه و ماده خشک نسبت به شاهد بدون تداخل علف‌های هرز شد.

واژه‌های کلیدی: دوره بحرانی، ذرت دانه‌ای، رقم SC-704 ، رقم SC-604، علف هرز، معادله لجستیک و معادله گامپرتز.

تاریخ دریافت: ۱۳۸۰/۸/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۲/۱۱/۳۰

۱ـ استادیار دانشگاه گیلان
۲ـ کارشناس ارشد بانک کشاورزی کرمانشاه

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

علف‌های هرز با مصرف آب و عناصر غذایی خاک، سایه اندازی و میزبانی آفات و امراض موجب کاهش کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی می گردند. از آن‌جا که جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز یک فرایند تدریجی است و در ابتدای رشد رقابت چندانی با گیاه زراعی ندارند، شاید وجین زود هنگام آن‌ها ضروری نبوده (Hall et al., 1992) و چه بسا به دلیل رویش دوباره، زیانبار نیز باشد (Wilson and Cole, 1966). شروع رقابت و کاهش عملکرد با پیشرفت فصل رشد و رسیدن به نقطه محدودیت منابع همراه است (Aldrich,1987). بنا بر این، تداخل علف‌های هرز با گیاهان زراعی در طی مراحل مختلف رشد و نمو یکسان نیست و در یک نظام کارآمد مدیریت مزرعه، فرایند رشد و روند اثرات متقابل باید مد نظر قرار گیرد (Ocho, 1990). با در نظر گرفتن میزان کاهش قابل تحمل عملکرد، در چرخه زندگی گیاه زراعی دوره زمانی خاصی وجود دارد که اگر مزرعه عاری از علف‌های هرز نگه داشته شود، کاهش عملکرد روی نداده و مبارزه با علف‌های هرز قبل و یا بعد از این دوره نیز تأثیری در عملکرد ندارد. این دامنه زمانی خاص را دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز می‌نامند (احمدی، ١٣٧٦). زیمدال (Zimdahl, 1995) این دوره را کوتاه‌ترین زمانی می‌داند که برای جلوگیری از کاهش عملکرد، بایستی گیاه زراعی از اثرات زیانبار گیاهان هرز دور نگه داشته شود.

ذرت یکی از سه غله مهم دنیا است که در نظام‌های کشت نوین آن، علف‌های هرز باعث بیشترین کاهش عملکرد و بالاترین هزینه تولید می‌شوند، به طوری که می‌توانند تا ٩٥٪ محصول را کاهش دهند (Tollenaar et al., 1994). استفاده مداوم از علفکش‌های پیش‌رویشی (pre-emergence) که دوام زیادی در خاک دارند ممکن است سبب مقاومت علف‌های هرز، لطمه به محصولات بعدی و هم‌چنین آلودگی‌های زیست محیطی شود (Zimdahl, 1980). برای کاهش مصرف سموم و بهینه نمودن آن در کشاورزی پایدار به مدیریت تلفیقی مبارزه با علف‌های هرز که یکی از راهکارهای آن تعیین مناسب‌ترین زمان کاربرد ابزارها و شیوه‌های مبارزه است توجه زیادی می‌شود (Bozsa and Oliver, 1993).

مبارزه با علف‌های هرز در مرحله ٤ - ٣ برگی ذرت باعث جلوگیری از تأثیر علف‌های هرز در عملکرد آن می‌شود (Levett, 1992). اوکو (Ocho, 1990)، دوره بحرانی حذف علف‌های هرز در ذرت شیرین را ٣٥ - ٢١ روز پس از کاشت ذکر نمود. در بررسی انجام شده بر روی ذرت دانه‌ای در شرایط استان فارس، دوره بحرانی خاصی به دست نیامد، ولی یک دوره ٢٠ روزه حذف کامل علف‌های هرز پیش از گلدهی و یا یک دوره ٢٠ روزه حذف علف‌های هرز در مراحل اولیه رویش (از روز دهم پس از سبز شدن)، یعنی ٤٠ - ٣٠ روز پس از سبز شدن برای حصول عملکرد مناسب کافی بود (اقتداری نائینی و غدیری، ١٣٧٩). قوشه و همکاران (Ghosheh et al., 1996) با در نظر گرفتن ٥٪ خسارات مجاز، دوره بحرانی مبارزه با قیاق (*Sorghum halepense*) درذرت را با توجه به نتایج سه ساله آزمایش خود ٦/٥ -٣ هفته پس از سبز شدن ذرت و بهترین زمان کاربرد علفکش نیکوسولفوران را مرحله پنج برگی ذرت پیشنهاد نمودند. هال و همکاران (Hall et al., 1992) برای نخستین بار معادله‌های لجستیک و گامپرتز را به ترتیب برای برازش نقاط به‌دست آمده از تیمارهای تداخل با علف‌های هرز و تیمارهای عاری از علف هرز به کار بردند. آن‌ها براساس مراحل رویش ذرت دوره بحرانی حذف علف‌های هرز را ٣ تا ١٤ برگی و دوره بحرانی عاری از علف هرز را مرحله ١٤ برگی ذرت بر حسب سال‌ها و مناطق مختلف آزمایش گزارش نمودند. نیتو و همکاران (Nieto et al., 1968)، نشان دادند که پس از کاشت ذرت، در برابر آلودگی به مخلوطی ازعلف‌های هرز

www.SID.ir

Archive of SID

یک ساله یک دوره تحمل چهار هفته‌ای وجود دارد. بنا به گزارش تولنار و همکاران (Tollenaar et al., 1994) مبارزه با علف‌های هرز ذرت در مرحله سه تا چهار برگی باعث جلوگیری از کاهش عملکرد شد.

در استان کرمانشاه دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز نخود دیم (*Pisum sativum*) بررسی شد و با در نظر گرفتن ٥٪ کاهش مجاز عملکرد زمان بحرانی حذف علف‌های هرز تا مرحله هفت برگی (٣١ روز پس از سبز شدن) و دوره بحرانی عاری از علف‌های هرز هفت تا ده برگی (٣٩ روز پس از سبز شدن) به دست آمد (احمدی، ١٣٧٦).

از میان ارقام تجارتی ذرت، رقم سینگل کراس ٧٠٤ (SC-704) بیش از سایرین در ایران کشت و کار می‌شود. این رقم متعلق به گروه رسیدگی دیررس با دوره رشد ١٢٥ تا ١٣٥ روز و عملکرد دانه هشت تا ده تن است که از تراکم ٦٥ تا ٧٥ هزار بوته در هکتار به‌دست می‌آید (خدابنده ١٣٧٩). بیشترین سطح کشت ذرت در استان کرمانشاه رقم مذکور بوده که به علت دیررس بودن و برخورد با سرما و بارندگی اواخر فصل رویش مشکلاتی در تولید آن وجود دارد. رقم متوسط رس سینگل کراس٦٠٤ (SC-604) با ١١٥ تا ١٢٥ روز دوره رشد و با عملکرد هفت تا نه تن در هکتار نیز یکی دیگر از ارقام مورد کاشت مناطقی نظیر خوزستان، فارس و گرگان است (خدابنده ١٣٧٩). این رقم در حال حاضر حدود ١٠٪ سطح کشت استان کرمانشاه را به خود اختصاص داده که با توجه به متوسط رس بودن و سازگاری آن با شرایط آب و هوایی این استان می‌تواند به عنوان جای گزین تدریجی رقم SC-704 مطرح باشد. هدف از این تحقیق تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در دو رقم مذکور و مطالعه واکنش آن‌ها به رقابت علف‌های هرز در شرایط اقلیمی استان کرمانشاه بود.

مواد و روش‌ها

به منظور تعیین دور بحرانی کنترل علف‌های هرز در دو رقم ذرت دانه‌ای در شرایط کرمانشاه (اقلیم معتدل سرد با طول جغرافیایی "٤٠ و ٤٦′ شرقی و عرض جغرافیایی "٤٣ و ٣٤′ شمالی)، آزمایشی در مزرعه شرکت کشاورزی و دامپروری روانسر در سال ١٣٧٨ انجام شد. بافت خاک مزرعه رسی- سیلتی با ٠/٨٤ درصد ماده آلی، ٠/٠٨ درصد ازت و به ترتیب ١٢ و ٤٠٠ قسمت در میلیون فسفر و پتاسیم قابل جذب بود. این آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. فاکتورها شامل: ١) دو رقم ذرت دانه‌ای به نام‌های SC-704 و SC-604 و ٢) تیمارهای دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بود. عامل دوم آزمایش شامل دو گروه تیمارهای عاری از علف‌های هرز تا مراحل فنولوژیک صفر (سبزشدن، ٢، ٥، ١٠ برگی از یقه، ظهور گل تاجی و ظهور کاکل‌ها و سپس اجازه رشد به علف‌های هرز تا پایان فصل؛ و تیمارهای تداخل علف‌های هرز تا مراحل مذکور و سپس وجین آن‌ها تا پایان فصل بود. مراحل فنولوژیکی مذکور با صفر، ١٧، ٢٦، ٤٢، ٦٨ و ٨٢ روز پس از سبز شدن بوته‌های ذرت برابر بود. معیار تعیین هر یک از مراحل فنولوژیک، تیمار شاهد فاقد رقابت و زمانی که ٥٠٪ بوته‌ها وارد مرحله مذکور شده بودند تعریف شد (Ritchie et al., 1989). هر بلوک از ٢٤ تیمار تشکیل شده بود که به صورت تصادفی به کرت‌ها منتسب شدند. کرت‌ها دارای ابعاد ٣×٨ متر بودند که در هر یک چهار ردیف با فاصله ٧٥ سانتیمتر از یکدیگر قرار داشتند و فاصله بوته‌ها در روی ردیف ١٦/٥ سانتیمتر برای رقم SC-604 و ١٩ سانتیمتر برای رقم SC-704 در نظر گرفته شد. فاصله بین بلوک‌ها و کرت‌های درون بلوک‌ها از هم دو متر و در اطراف محل آزمایش نیز هشت ردیف حاشیه کاشته شد.

زمین محل آزمایش در سال زراعی ١٣٧٧ تحت کشت گندم آبی بوده و در پاییز ١٣٧٧ با گاو آهن برگرداندار شخم خورده و در فروردین ١٣٧٨ پنجه غازی زده شد و با توجه به آزمایش خاک و نیاز ذرت، ١١٥ کیلوگرم فسفر از منبع فسفات آمونیوم و ٧٠

www.SID.ir

Archive of SID

کیلوگرم ازت از منبع اوره در هکتار استفاده شد و با دو دیسک عمود برهم پخش شد. پس از ضد عفونی بذور ذرت با قارچکش ویتاواکس به نسبت ١/٥ در هزار، عملیات کاشت ذرت در نیمه اردیبهشت با بذرکار چهار ردیفه پنوماتیک در عمق پنج سانتیمتری انجام شد. این بذرکار همزمان با کاشت، جوی‌های کوچک جهت آبیاری را نیز ایجاد کرده که پس از کاشت عملیات آبیاری انجام گرفت. پس از سبز شدن ذرت بر اساس مراحل رشدی پیش بینی شده با توجه به فنولوژی گیاه تیمارهای مورد نظر اعمال و یادداشت‌برداری شد.

در تیمارهای عاری از علف هرز، از ابتدای کاشت تا مراحل ذکر شده، کلیه علف‌های هرز کرت‌های مورد نظر عملیات وجین با دست انجام شد و پس از آن اجازه تداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی تا پایان فصل داده شد. در تیمارهای تداخل علف هرز به علف‌های هرز اجازه تداخل تا مراحل یاد شده در بالا داده شد و پس از آن وجین شد و تا پایان فصل عاری از علف هرز نگه داشته شد. برای نمونه‌برداری از علف‌های هرز هر تیمار، در هر مرحله قبل از وجین چهار نقطه هر کرت به طور تصادفی انتخاب و با استفاده از کادر ٠/٥ × ٠/٥ کلیه علف‌های هرز جمع‌آوری و شناسایی و بر اساس آن تعداد و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک جنس مشخص گردید. برای تعیین وزن خشک علف‌های هرز از آون ٨٠°C به مدت ٤٨ ساعت استفاده شد.

برای نمونه‌برداری از گیاه زراعی تعداد پنج بوته به‌طور تصادفی از هر کرت انتخاب و شاخص‌های رویشی آن اعم از تعداد کل برگ‌ها، تعداد برگ‌های بالای بلال، طول برگ‌ها، پهنای وسط برگ‌ها، شاخص سطح برگ‌ها، مرحله رویش و شاخص‌های زایشی مربوطه اعم از طول گل تاجی، طول بلال، تعداد ردیف روی بلال، تعداد دانه روی ردیف اندازه گیری شد. برداشت محصول پس از حذف یک ردیف از دو طرف کرت و یک متر از ابتدا و انتهای هر ردیف به وسیله دست در دهه اول مهرماه انجام شد. جهت تعیین دوره بحرانی، ابتدا درصد عملکرد هر یک از کرت‌ها نسبت به میانگین تیمار شاهد بدون رقابت محاسبه گردید و بعد با استفاده از روش وایازی غیر خطی اجزاء دوره بحرانی تعیین شدند. در این روش از معادلات غیر خطی رگرسیونی گامپرتز برای تعیین دوره بحرانی عاری از علف هرز و لجستیک برای زمان بحرانی حذف علف‌های هرز استفاده شد. سپس این دو نمودار در یک محور مختصات با هم تلفیق و بر اساس ٢/٥، ٥ و ١٠ درصد کاهش مجاز عملکرد دوره بحرانی برای هر رقم با استفاده از نرم افزار STATISTICA به دست آمد.

معادلات گامپرتز و لجستیک که در این تحقیق به‌کار رفتند به ترتیب عبارتند از :

$$Y=[(1/((P1*\exp((P2*(T-X))+(P3)))+((P3-1)/P3))]*100$$

$$Y=A*\exp(-(B\exp(-K* T))$$

در این معادلات Y = عملکرد (درصد محصول نسبت به شاهد کنترل) ؛ exp = تابع نمایی؛ B و K = مقادیر ثابت معادله گامپرتز؛ T = روزهای پس از سبز شدن؛ X = نقطه عطف بر حسب روز برای عملکرد در هر رقم؛ P1، P2 و P3 = مقادیر ثابت در معادله لجستیک؛ A = مجانب عملکرد (درصد از شاهد فاقد رقابت) در معادله گامپرتز هستند.

برازش منحنی‌ها بر اساس روزهای پس از کاشت و هم‌چنین مراحل فنولوژیک در مورد عملکرد دانه و ماده خشک نیز انجام شد. در تجزیه آماری سایر داده‌ها از نرم‌افزار MSTATC و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون کمترین اختلاف معنی‌دار (LSD) در سطوح ١٪ و ٥٪ و برای ترسیم اشکال مربوط به شاخص‌های رویشی و زایشی از نرم‌افزارExcel استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه

بر اساس برازش عملکرد حاصل از تیمارهای تداخل و عاری از علف هرز تا مراحل سبزشدن، دو، پنج و ده

www.SID.ir

Archive of SID

برگی، ظهور گل تاجی، و ظهور کاکل‌ها رقم دیررس SC-704 توانست حضور علف‌های هرز را تا حدود پنج برگی (۲۶ روز پس از سبزشدن) با کاهش مجاز ۵٪ عملکرد دانه تحمل کند (شکل ۱ - الف). در مقابل، حذف علف‌های هرز تا مرحله هشت تا نه برگی (۳۷ روز پس ازسبزشدن) کافی بود تا از کاهش بیش از ۵٪ عملکرد دانه جلوگیری نماید. به این ترتیب، دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در رقم مذکور مرحله پنج تا نه برگی (۳۷ - ۲۶ روز پس از سبزشدن) به دست آمد. این دوره بر حسب ۲/۵ درصد کاهش مجاز عملکرد سه تا یازده برگی (۴۴ - ۲۰ روز پس از سبز شدن) بود. به عبارت دیگر در سطح قابل تحمل مذکور، وجین قبل ازمرحله سه برگی مانع کاهش عملکرد نشد و وجین پس از ۱۱ برگی نیز به دلیل کامل شدن پوشش مزرعه و رسیدن به مراحل حساس رشد گیاه زراعی افزایش عملکردی نشان نداد (نظامی و باقری، ۱۳۷۵ ;Zimdahl, 1995). به علاوه، اعمال برخی از روش‌های کنترل مانند روش مکانیکی در این مرحله ممکن است آسیب‌هایی هم به‌گیاه زراعی وارد سازد (Levett, 1992). در سطح ۱۰ درصد کاهش عملکرد همپوشانی وجود نداشته و فقط دارای یک زمان بحرانی برای کنترل علف‌های هرز در روز ۳۰ (میانگین ۵/۵ برگی پس از سبز شدن) بود.

در رقم متوسط رس SC-604 با احتساب ۲/۵ و ۵ درصد کاهش مجاز عملکرد دانه دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز به ترتیب ۱۲/۵ - ۱/۵ برگی (۴۹ - ۱۶ روز پس از سبز شدن) و ۹/۵ - ۳ برگی (۴۱ - ۲۰ روز پس از سبزشدن) به دست آمد. در سطح ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد این دوره ۷/۵ - ۵ برگی (۳۷ - ۲۶ روز پس از سبز شدن) بود (شکل ۱ - ب). دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز نه تنها بستگی به نوع گیاه زراعی و ارقام مورد مطالعه دارد (Zimdahl, 1980)، بلکه به موقعیت جغرافیایی و مناطق آب و هوایی نیز بستگی دارد (Hall et al., 1992). به همین دلیل شروع دوره بحرانی ذرت دانه‌ای رقم دیررس SC-704 دیرتر از دوره پیشنهادی قوشه و همکاران (Ghosheh et al., 1996) و همزمان با دوره بحرانی پیشنهادی اوکو (Ocho, 1990) می باشد.

دامنه دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت رقم متوسط رس SC-604 طولانی‌تر از رقم دیررس SC-704 بود که می‌تواند به علت سرعت جوانه زنی و رشد بیشتر رقم SC-704 باشد که موجب بسته شدن زودتر پوشش گیاهی و افزایش توان رقابت آن شد. دیررس بودن رقم SC-704 سبب رقابت بهتر آن با علف‌های هرز گردید (Zimdahl, 1988). به علاوه، نتایج دوره‌های بحرانی عملکرد دانه در دو رقم SC-604 و SC-704 با نتایج به دست آمده توسط اقتداری نائینی و غدیری (۱۳۷۵) مطابقت نداشت که شاید یکی ازدلایل آن شرایط محلی و منطقه‌ای باشد. هال و همکاران (Hall et al., 1992) شرایط آب و هوایی و موقعیت جغرافیایی را در عوامل مؤثر بر دوره بحرانی ذکر کردند.

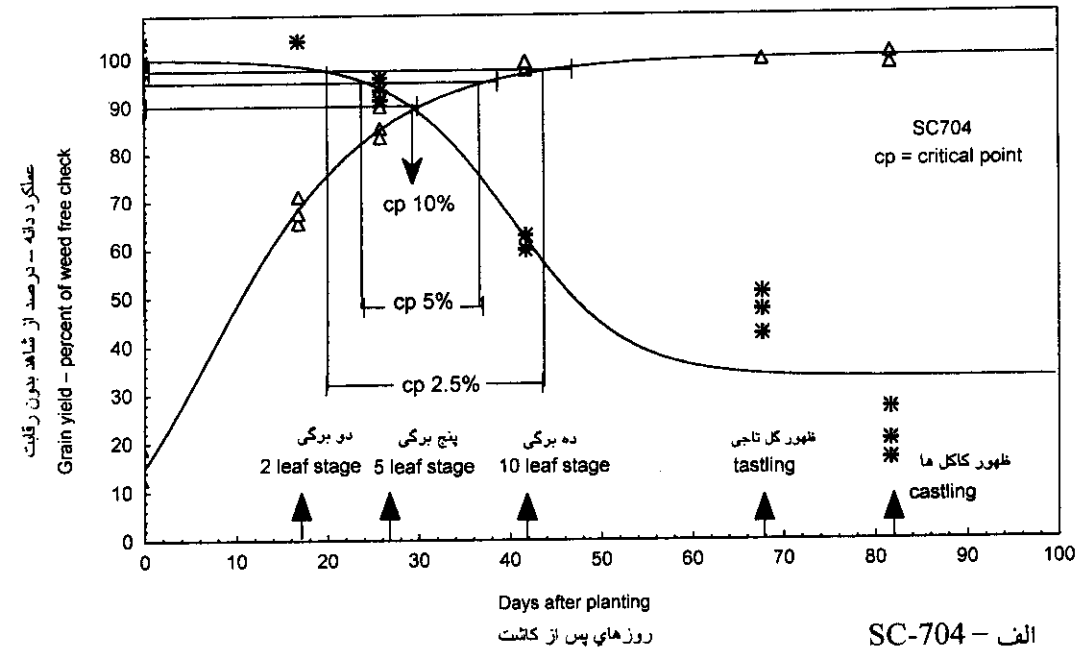
عملکرد ماده خشک

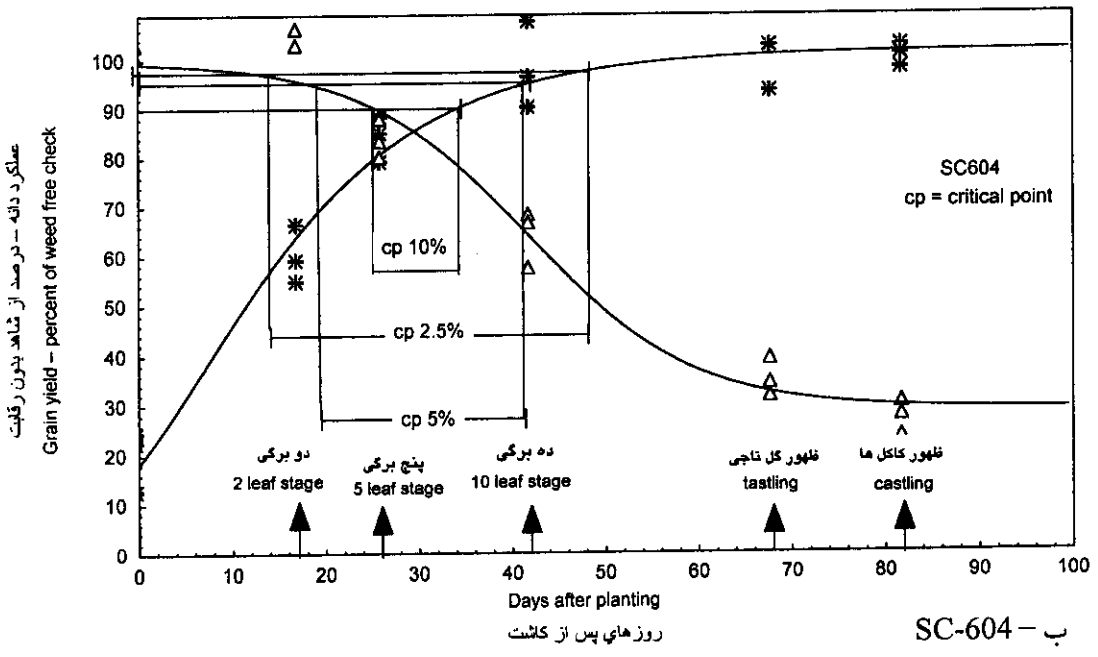
برای عملکرد ماده خشک دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در رقم SC-704 با ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد کاهش مجازعملکرد به ترتیب ۱۵/۵ - ۲ برگی (۵۸ - ۱۷ روز پس از سبزشدن)، چهار تا دوازده برگی (۴۸ - ۲۲ روز پس از سبز شدن) و پنج تا نه برگی (۳۷ - ۲۷ روز پس از سبز شدن) به دست آمد.

رقم SC-604 نیز با ۲/۵، ۵ و ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد توانست حضور علف‌های هرز را به ترتیب تا مرحله حدود دو برگی (۱۷ روز پس از سبز شدن)، ۲/۵ برگی (۱۹ روزپس از کاشت) و پنج برگی (۲۶ روز پس از سبز شدن) تحمل کند. در مقابل، یک دوره عاری از علف هرز تا ۱۶ برگی (۶۰ روز پس از سبز شدن)، حدود ۱۱ برگی (۴۴ روز پس از سبز شدن) کافی بود تا

www.SID.ir

Archive of SID



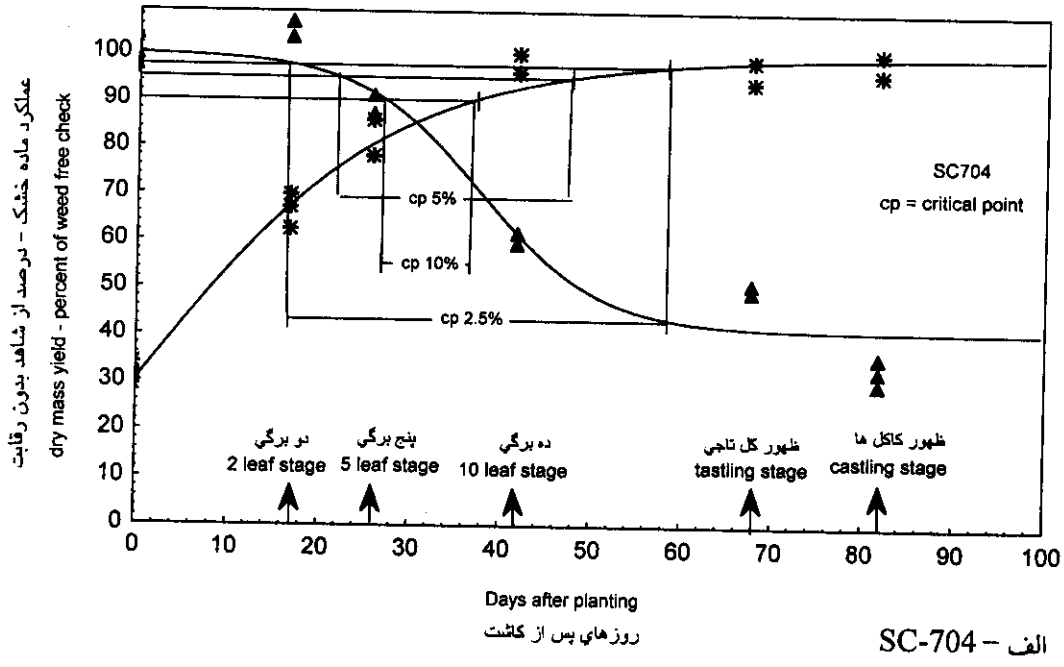


شکل ١ - دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت دانه‌ای رقم الف) SC-704، ب) SC-604 برای عملکرد دانه

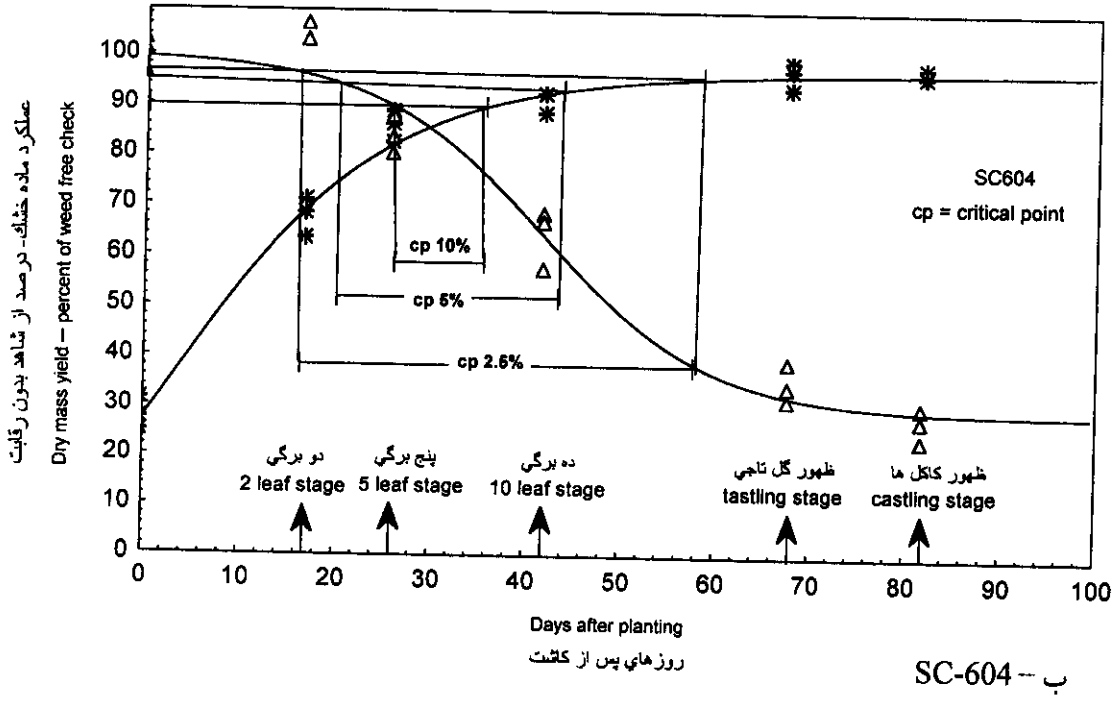
Fig. 1. The critical period of weed control in a) SC-704, b) SC-604 varities of grain corn yield

www.SID.ir

Archive of SID



الف – SC-704



ب – SC-604

شکل ۲ - دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت دانه‌ای رقم الف)(SC-704، ب) SC-604 برای عملکرد ماده خشک

Fig. 2. The critical period of weed control in a) SC-704, b) SC-604 varities of grain corn dry matter

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ١- معادلات لجستیک، گامپرتز، مقادیر پارامترها و ضرائب آن در رقم های SC-704 و SC-604 ذرت دانه‌ای برای عملکرد دانه و ماده خشک

Table 1. Logistic and Gompertz equations, parameters, and coefficients, in SC-704 and SC-604 varieties of grain corn for yield and dry matter.

معادله	فرمول
لجستیک با پارامتر در رقم SC-704 عملکرد دانه	Y=[(1/((6.65442*exp((0.160419*(T-49.3)) +(1.50154))) +((-1)/1.50154))]*100
گامپرتز با پارامتر در رقم SC-704 عملکرد دانه	Y=100.307*exp(-(1.77021exp(-0.91796*T))
لجستیک با پارامتر در رقم SC-604 عملکرد دانه	Y=[(1/((1.486191*exp((0.112877*(T-42.1)) +(1.40595)))+ ((-1)/1.40595))]*100
گامپرتز با پارامتر در رقم SC-604 عملکرد دانه	Y=101.812*exp(-(1.72091exp(-0.077654*T))
لجستیک با پارامتر در رقم SC-704 عملکرد ماده خشک	Y=[(1/((6.65442*exp((0.160419*(T-49.3)) + (1.50154)))+((-1)/1.50154))]*100
گامپرتز با پارامتر در رقم SC-704 عملکرد ماده خشک	Y=100.307*exp(-(1.77021exp(-0.91796*T))
لجستیک با پارامتر در رقم SC-604 عملکرد ماده خشک	Y=[(1/((1.486191*exp((0.112877*(T-42.1)) +(1.40595)))+((-1)/1.40595))]*100
گامپرتز با پارامتر در رقم SC-604 عملکرد ماده خشک	Y=101.812*exp(-(1.72091exp(-0.077654*T))

میزان ماده خشک این رقم را به ترتیب تا ٩٧/٥، ٩٥ و ٩٠ درصد از شاهد بدون رقابت برساند. تأخیر در وجین تا ٥٩ و ٤٣ روز پس از سبز شدن کاهش عملکرد ماده خشک را به اندازه ٥٨ و٦٣ درصد تیمار بدون رقابت در سراسر فصل سبب گردید (شکل ٢ - الف و ب).

معادلات لجستیک، گامپرتز، مقادیر پارامترها و ضرائب آن در رقم های SC-704 و SC-604 ذرت دانه‌ای برای عملکرد دانه و ماده خشک در جدول ١ آمده است. از مقایسه شکل‌های ١ و ٢ می‌توان دریافت که کاهش عملکرد دانه بیشتر از کاهش وزن خشک بوده است، زیرا در حالی که گیاه وزن خشک خود را دارا است ممکن است در مرحله تشکیل آغازه‌های گل و یا در هنگام پر کردن دانه‌های بارور شده با تنش خشکی یا فشار علف‌های هرز مواجه شود.

ضریب همبستگی برای عملکرد دانه در رقم SC-704 در معادله گامپرتز r = ٩١/٩٪ و در معادله لجستیک r = ٨٩/٣٪ و نقطه عطف ٤٩/٣ تعیین شد. ضریب همبستگی برای عملکرد دانه در رقم SC-604 در معادله گامپرتز r = ٩٣/١٪ و در معادله لجستیک r = ٨٧/٥٪ و نقطه عطف ٤٢/١ تعیین شد. ضریب همبستگی عملکرد ماده خشک در رقم SC-704 در معادله گامپرتز r = ٩٥/١٪ و در معادله لجستیک r = ٩٣/٣٪ و نقطه عطف ٤٢/٦ تعیین شد. ضریب همبستگی عملکرد ماده خشک در رقم SC-604 در معادله گامپرتز r = ٨٩/٨٪ و در معادله لجستیک r = ٨٨/٤٪ و نقطه عطف ٣٩ تعیین شد.

تعداد و وزن خشک علف‌های هرز

رابطه مستقیم و فزاینده‌ای بین تراکم علف‌های هرز با افزایش تعداد روزهای تداخل و تکامل دوره رشد گیاه زراعی مشاهده شد، به طوری که در مرحله ظهور گل تاجی (٨٢ روز پس از سبز شدن) هر یک از ارقام SC-704 و SC-604 به بیشترین تعداد بوته علف‌های هرز (٢١٥ و ١٨٨ در مترمربع) رسیدند و پس از آن افزایش چشمگیری نشان ندادند (جدول ٢). در تیمارهای تداخل تمام فصل هر یک از ارقام، مقدار علف‌های هرز در مقایسه با تیمارهای ظهور گل تاجی اندکی کاهش نشان

www.SID.ir

Archive of SID

داد که به دلیل اختلاف بین میزان آلودگی طبیعی کرت‌ها بود.

با افزایش تعداد روزهای عاری از علف‌های هرز، تعداد آن‌ها رو به کاهش شدید گذاشت، به طوری که مجموع علف‌های هرز قبل از برداشت محصول روندی مشابه ولی معکوس با تیمارهای تداخل علف‌های هرز نشان داد (جدول ۳). در آغاز فصل رویش علف‌های هرز شیرین بیان، پیچک صحرایی وخرفه از علف‌های هرز مهم مزرعه بودند، در حالی که در اواخر فصل رویش علف‌های هرز قیاق، تاج خروس و خرفه غالب بودند. منحنی روند تغییرات وزن خشک در تیمارهای تداخل علف هرز در ارقام ذرت دانه‌ای در شکل ۳ آمده است. با افزایش تعداد روزهای دوره تداخل پس از سبز شدن، وزن خشک علف‌های هرز نیز افزایش یافت به طوری که در رقم SC-704 این میزان در ۸۲ روز پس از سبز شدن به حدود ۷۰٪ و در رقم SC-604 به ۱۳۰ درصد شاهد تمام رقابت رسید. اگرچه با افزایش تعداد روزهای پس سبز شدن وزن خشک علف‌های هرز در هر دو رقم رو به افزایش نهاد ولی شیب این افزایش در رقم SC-604 خیلی بیشتر از رقم SC-704 بود. این نتیجه گویای مقاومت بهتر رقم دیررس SC-704 در مقابل علف‌های هرز در مقایسه با رقم متوسط رس SC-604 است. در ابتدای فصل وزن خشک شیرین‌بیان و با ادامه رشد وزن خشک خرفه و پیچک و در انتهای فصل قیاق، تاج‌خروس و خرفه در جای نخست قرار گرفتند.

در مجموع رابطه معکوسی بین طول دوره عاری ماندن مزرعه از علف‌های هرز از ابتدای کاشت با وزن خشک آن‌ها در هنگام برداشت برقرار بود (شکل ٤). اگرچه در آغاز دوره کنترل علف‌های هرز رویش علف‌های هرز و تولید وزن خشک در رقم SC-704 نسبت به رقم SC-604 بیشتر بود، ولی با ادامه کنترل آن‌ها

جدول ۲- تعداد کل مجموع علف‌های هرز و تعداد هر یک از آنها (در مترمربع) در تیمارهای تداخل علف‌های هرز ارقام ذرت به تفکیک نوع

Table 2. The total and individual number of weeds (in square meter), in weed interference treatments of corn varieties

الف – SC-604

روزهای پس از سبز شدن days after emergence	شیرین بیان liquorice	پیچک bindweed	خرفه purslane	تاج خروس pigweed	قیاق johsongrass	توق cocklebur	علف‌های هرز متفرقه other weeds	جمع کل total
0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	7	7	3	1	1	2	5	26
26	12	24	26	21	8	8	9	108
42	12	22	30	26	16	14	12	132
68	14	20	36	31	25	21	28	171
82	16	22	28	31	38	21	32	188

ب – SC-704

روزهای پس از سبز شدن days after emergence	شیرین بیان liquorice	پیچک bindweed	خرفه purslane	تاج خروس pigweed	قیاق johsongrass	توق cocklebur	علف‌های هرز متفرقه other weeds	جمع کل total
0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	9	10	6	4	7	4	5	46
26	18	16	38	31	24	13	9	149
42	17	15	37	34	20	17	14	154
68	19	18	33	38	40	19	19	186
82	20	18	40	44	51	22	20	215

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٣- تعداد کل مجموع علف‌های هرز و تعداد هر یک از آن‌ها (در مترمربع) در تیمارهای عاری از علف‌های هرز ارقام ذرت به تفکیک نوع

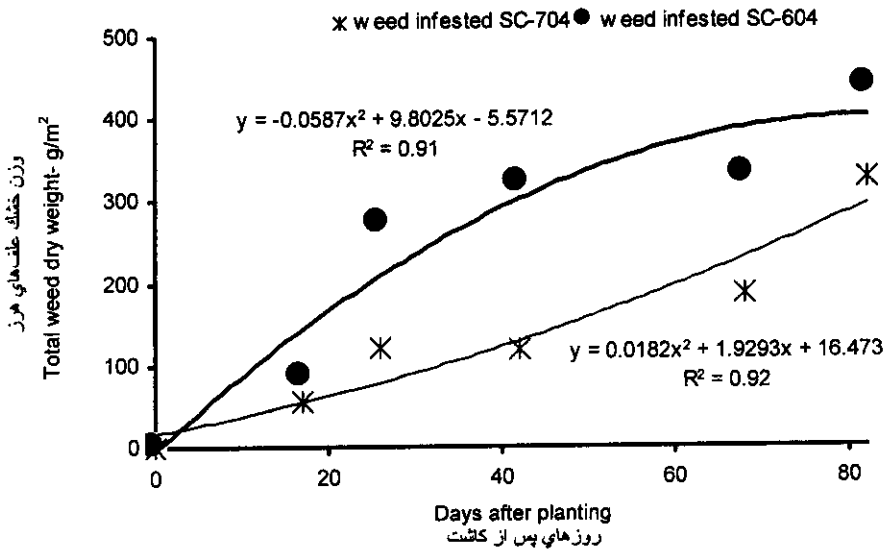
Table 3. The total and individual number of weeds (in square meter), in weed free treatments of corn varieties

الف - SC-604

روزهای پس از سبز شدن days after emergence	شیرین بیان liquorice	پیچک bindweed	خرفه purslane	تاج خروس pigweed	قیاق johsongrass	توق cocklebur	علف‌های هرز متفرقه other weeds	جمع کل total
191	18	24	36	32	28	25	28	0
162	17	21	29	30	22	18	25	17
131	15	19	23	22	17	14	21	26
90	10	11	19	19	14	8	9	42
61	4	7	14	15	12	5	4	68
31	1	3	8	7	5	4	3	82

ب - SC-704

روزهای پس از سبز شدن days after emergence	شیرین بیان liquorice	پیچک bindweed	خرفه purslane	تاج خروس pigweed	قیاق johsongrass	توق cocklebur	علف‌های هرز متفرقه othr weeds	جمع کل total
180	14	17	34	38	41	20	16	0
110	12	13	22	24	21	8	10	17
122	13	15	21	24	19	16	14	26
83	9	12	14	16	19	5	8	42
50	8	10	7	3	6	6	10	68
28	8	7	3	3	0	2	5	82



شکل ٣- اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بر وزن خشک (گرم در مترمربع) مجموع علف‌های هرز در رقم های ذرت دانه‌ای در مقایسه با شاهد بدون کنترل

Fig. 3. Effect of weed interference treatments on total dry weight (g/m^2) of weeds in varieties of grain corn in comparison with weedy control

www.SID.ir

Archive of SID

این روند تغییر یافت به طوری که ۱۷، ۲۶، ۴۲، ۶۸ و ۸۲ روز عاری ماندن مزرعه از علف‌های هرز به ترتیب سبب کاهش ۳۸، ۶۲، ۷۸، ۸۱ و ۹۵ درصد وزن خشک علف هرز در رقم SC-704 و ۴۲، ۶۰، ۷۶، ۶۶، ۸۳ و ۸۹ درصد در رقم SC-604 نسبت به شاهد با رقابت تمام فصل کاهش شد.

در مجموع وزن کل علف‌های هرز در رقم SC-704 بیشتر از رقم SC-604 بود، علت آن را می‌توان در تراکم کم تر (هفت بوته در مترمربع) رقم SC-704 نسبت به رقم SC-604 (هشت بوته در مترمربع) و وجود فضای بیشتر برای رویش علف‌های هرز در بین آن به ویژه در اوایل فصل دانست.

شاخص‌های اندازه‌گیری شده در ذرت

الف – شاخص‌های رویشی

متغیرهای تعداد کل برگ، تعداد برگ‌های بالای بلال، طول و پهنای برگ چسبیده به بلال و شاخص سطح برگ بلال هر رقم مورد ارزیابی قرار گرفت. اگرچه اختلاف معنی‌داری در سطح ۵٪ بین دو رقم ذرت از لحاظ تعداد کل برگ‌ها (شکل ۵) و تعداد برگ‌های بالای بلال (شکل ۶) مشاهد نشد، ولی عموماً رقم SC-604 دارای تعداد برگ‌های بیشتری از رقم SC-704 بود. در داخل رقم ها بین تیمارهای وجین اختلاف معنی‌دار وجود داشت، ولی روند خاصی نسبت به افزایش یا کاهش علف هرز مشاهد نشد. زیرا این متغیرها بیشتر از عوامل محیطی، تحت تأثیر عوامل ژنتیکی قرار دارند (Altieri, 1988 و Cousens, 1988). برعکس، تفوق معنی‌داری در طول و پهنای برگ چسبیده به بلال و شاخص سطح برگ (شکل ۷) بلال در رقم SC-704 بر رقم SC-604 مشاهد گردید. به همین دلیل رقم SC-704 عملکرد بیشتری نسبت به SC-604 دارد. زیرا فتوسنتز برگ چسبیده به بلال نقش تعیین‌کننده‌ای در پرکردن دانه بلال دارد وهرچه این برگ بزرگ‌تر باشد در عملکرد تأثیر مثبتی دارد (گاردنر و همکاران، ۱۳۶۸). به‌علاوه، رقم SC-704 دیررس بوده و بهتر با علف هرز رقابت می‌کند (Zimdahl, 1988). عدم رقابت علف‌های هرز با ارقام ذرت با افزایش روزهای بعد از جوانه‌زنی در تیمارهای عاری از علف هرز سبب تغییر فزاینده در طول و پهنای برگ چسبیده به بلال در هر رقم گردید. در مقابل، افزایش دوره رقابت علف‌های هرز تغییرات کاهنده متغیرهای فوق را به دنبال داشت. تیمارهای تداخل علف‌های هرز و عاری از علف‌های هرز روند معنی‌داری را در شاخص سطح برگ ایجاد ننمود.

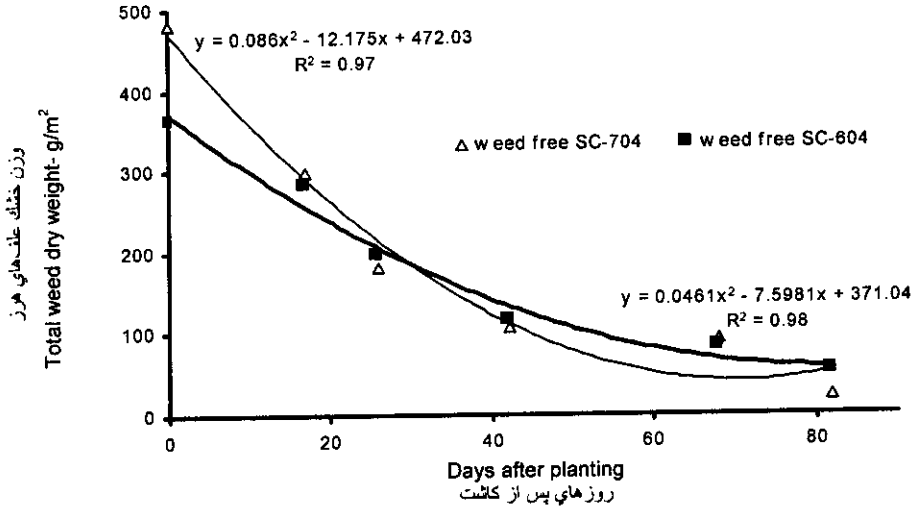
ب - شاخصهای زایشی

علاوه بر پارامترهای رویشی متغیرهای طول گل تاجی، طول بلال، تعداد ردیف دانه روی بلال و تعداد دانه روی هر ردیف در پنج بوته از هر رقم که به طور تصادفی انتخاب شده بود، اندازه‌گیری و تجزیه آماری شد. هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری بین دو رقم از لحاظ طول گل تاجی مشاهده نشد و تفاوت معنی‌دار موجود بین تیمارهای وجین از روند خاصی در دوره کنترل و تداخل علف‌های هرز پیروی نکرد. رقم SC-704 نسبت به SC-604 برتری معنی‌داری از لحاظ تیمارهای طول بلال (شکل ۸)، تعداد ردیف روی بلال (شکل ۹) و تعداد دانه روی ردیف هر بلال (شکل ۱۰) مشاهد شد. به عبارت دیگر، رقم SC-704 دارای برتری چشمگیری در پارامترهای زایشی نسبت به رقم SC-604 بوده و در واحد سطح عملکرد بهتری داشت. این تفوق عملکرد در رقمSC-704 از ویژگی‌های ژنتیکی آن است (خدابنده، ۱۳۷۹) که در شرایط مذکور نیز محقق شد.

عاری ماندن مزرعه از وجود علف‌های هرز نقش مؤثری در بهبود عوامل رشدی داشت. به طوری که رابطه مستقیمی بین تعداد وجین با متغیرهای طول بلال، تعداد ردیف روی بلال و تعداد دانه روی ردیف مشاهد گردید. بطوریکه در ارقام SC-604 و SC-704 میانگین

www.SID.ir

Archive of SID



شکل ٤- اثر دوره‌های عاری از علف‌های هرز بر وزن خشک (گرم در مترمربع) مجموع علف‌های هرز در رقم های ذرت دانه‌ای نسبت به شاهد بدون کنترل

Fig. 4. Regression equations of weed free periods on total dry weight (g/m^2) of weeds in varieties of grain corn in comparison with weedy control

طول بلالها در تیمارهای شاهد بدون علف هرز به ترتیب۸۳ و ٪۸۰ بیش از تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز بوده است (شکل ۸). به علاوه تعداد ردیف روی بلال و تعداد دانه روی ردیف در تیمارهای شاهد بدون علف هرز رقمSC-704 به ترتیب ۱۰۰ و ٪۱۲۸ بیش از تیمار شاهد بدون کنترل علف هرز بوده است (شکلهای ۹ و ۱۰). این مقادیر برای رقمSC-604 به ترتیب ۵۸ و ٪۱۷۸ بوده است.

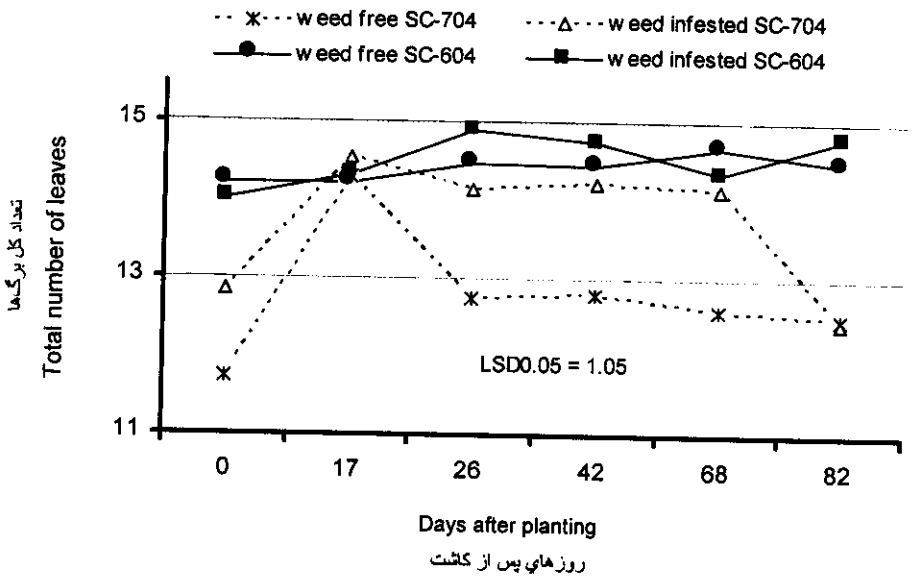
نتیجه‌گیری

بررسی دوره بحرانی رقابت دو رقم ذرت دانه‌ای در شرایط استان کرمانشاه نشان داد که دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز برای عملکرد دانه و ماده خشک در رقم دیررس SC-704 کوتاهتر و دیرتر از رقم SC-604 بوده و هزینه کنترل علف‌های هرز در رقم اخیر بیشتر است. با وجود رابطه مستقیمی که بین طول دوره کنترل علف‌های هرز با متغیرهای مؤثر در عملکرد محصول (طول بلال، تعداد ردیف روی بلال و تعداد دانه روی ردیف) در هر دو رقم وجود داشت، رقم SC-704 دارای برتری چشمگیری درپارامترهای زایشی نسبت به رقم SC-604 بوده و عملکرد بیشتری داشته است.

با توجه به تفوق عملکرد دانه و ماده خشک در رقم SC-704 در مقایسه با رقم SC-604 و هزینه بیشتر کنترل علف‌های هرز در رقم اخیر، لازم است میزان خسارت ناشی از تأخیر در برداشت و مواجه با عوامل طبیعی در هنگام برداشت در این استان ارزیابی شده و رقم دارای بازده اقتصادی مناسب انتخاب شود. به علاوه، با توجه به به کارگیری فراوان علفکش‌های پیش از کاشت در زراعت ذرت دانه‌ای، با مشخص شدن دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز در هر رقم، لازم است مدیریت مزرعه از علفکش‌هایی استفاده نماید که متناسب با این دوره بوده و از مصرف علفکش‌های دارای دوام زیاد در خاک اجتناب گردد که علاوه بر آلودگی زیست محیطی هزینه تولید را نیز افزایش داده و موجب خسارات به گیاه بعدی در تناوب زراعی می گردد.

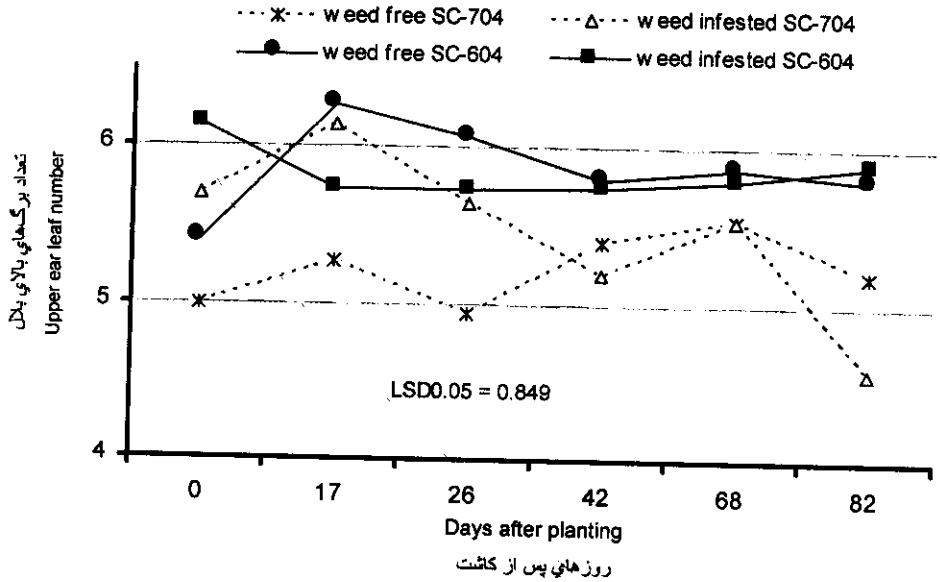
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۵ – اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز و عاری از علف‌های هرز برتعداد کل برگ‌های ارقام مختلف ذرت

Fig. 5 . Effect of weed interference and weed free treatments on total numbers of leaves of corn varieties

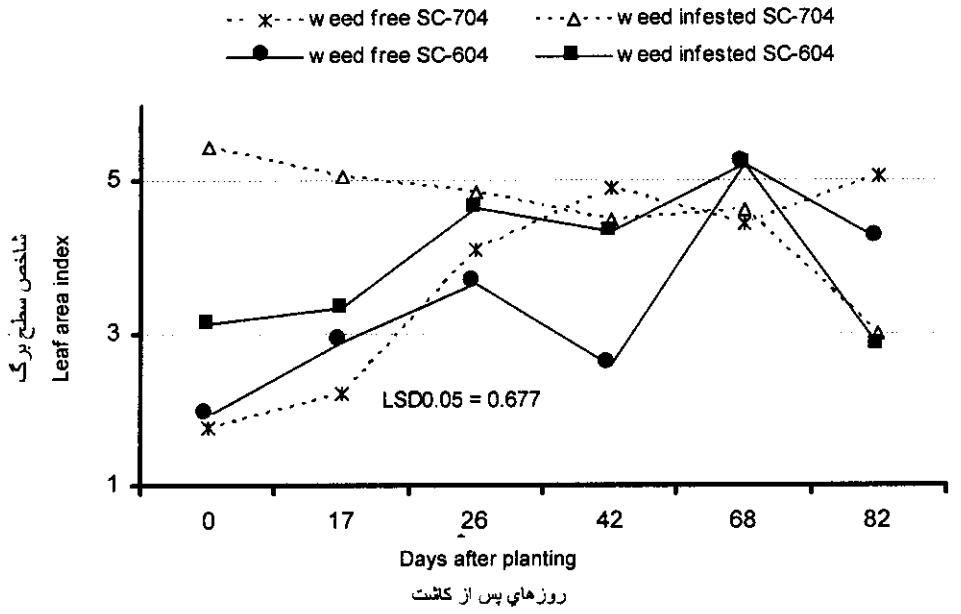


شکل ۶– اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز و عاری از علف‌های هرز برتعداد برگ‌های بالای بلال ارقام مختلف ذرت

Fig. 6. Effect of weed interference and weed free treatments on upper ear leaf numbers of corn varieties

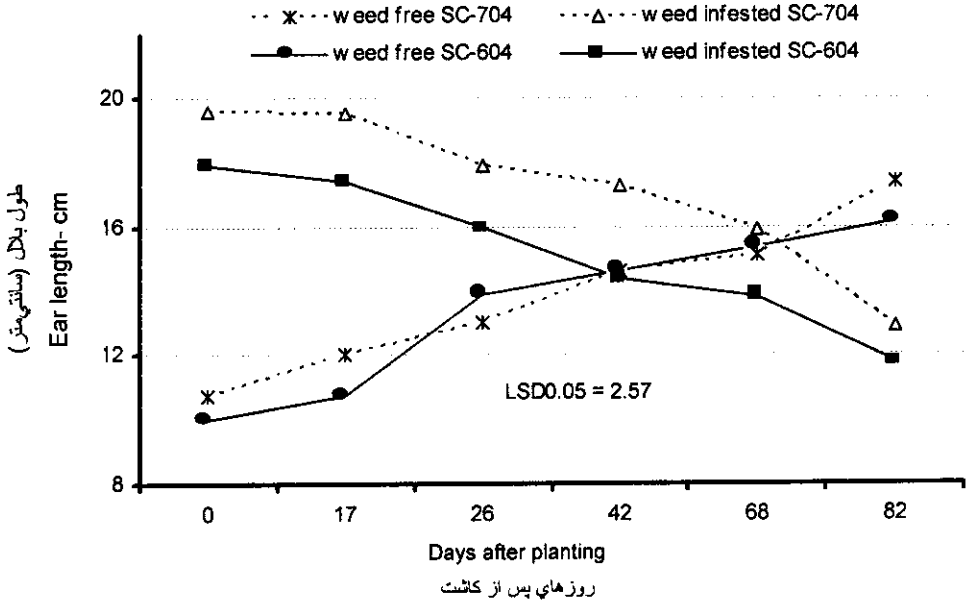
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۷ – اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز و عاری از علف‌های هرز بر شاخص سطح برگ های ارقام مختلف ذرت

Fig. 7. Effect of weed interference and weed free treatments on leaf area index of corn varieties

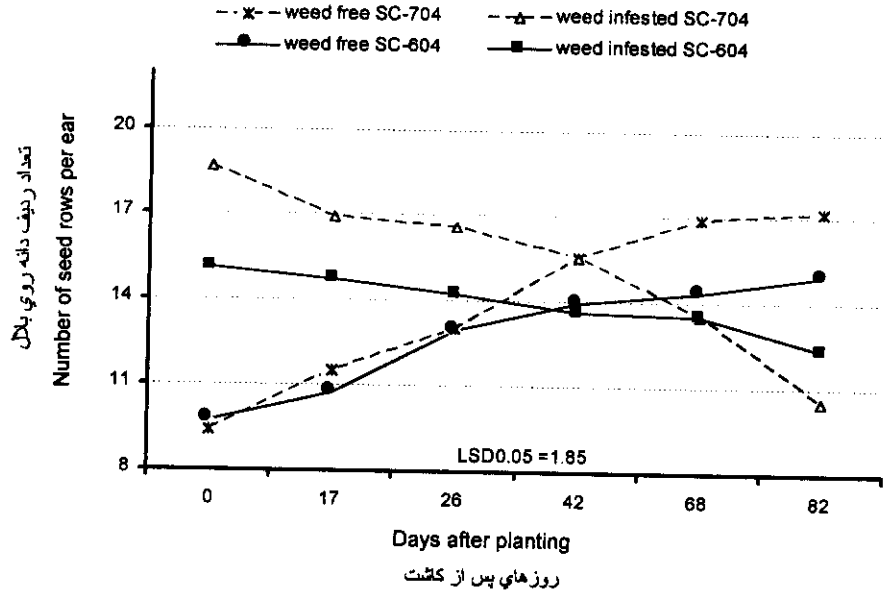


شکل ۸ – اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز و عاری از علف‌های هرز بر طول بلال ارقام مختلف ذرت

Fig. 8. Effect of weed interference and weed free treatments on ear length (cm) of corn varieties

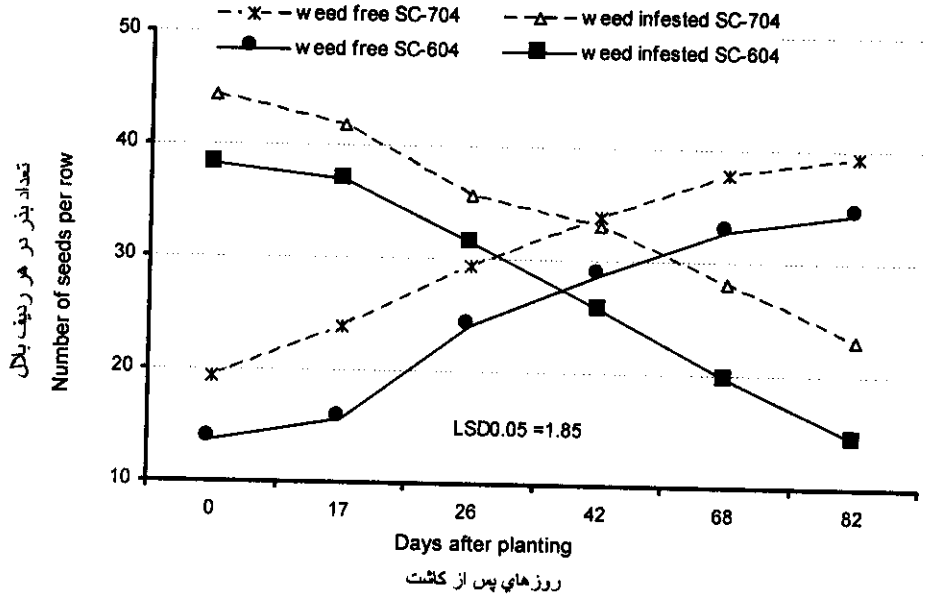
www.SID.ir

Archive of SID



شکل ۹– اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز و عاری از علف‌های هرز برتعداد ردیف دانه روی بلال ارقام مختلف ذرت.

Fig . 9. Effect of weed interference and weed free treatments on number of seed rows per ear in corn varieties



شکل ۱۰– اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز و عاری از علف‌های هرز برتعداد دانه روی ردیف بلال ارقام مختلف ذرت

Fig. 10. Effect of weed interference and weed free treatments on number of seed per row in corn varieties

www.SID.ir

Archive of SID

سپاسگزاری

نگارندگان بدینوسیله از شرکت کشاورزی و دامپروری روانسر (وابسته به بانک کشاورزی) در استان کرمانشاه که امکانات اجرایی این تحقیق را فراهم آورده‌اند تقدیر و تشکر می‌نمایند. هم‌چنین از دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان به خاطر ایجاد امکانات تحقیقاتی و پژوهشی قدردانی می‌شود.

منابع مورد استفاده

References

احمدی، غ. ١٣٧٦. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز زراعت نخود دیم در استان کرمانشاه- پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی دانشگاه مشهد.

اقتداری نائینی، ع. و ح. غدیری. ١٣٧٩. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت دانه‌ای (*Zea mays*) در مناطق کوشکک و باجگاه (استان فارس). مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. جلد ٤، شماره ٢ ص. ٩٣-٨٥ علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران- اصفهان.

خدابنده، ن. ١٣٧٩. غلات. چاپ ششم. انتشارات دانشگاه تهران. ٥٣٧ صفحه.

اف. پی. گاردنر، آر. بی. پیرس و آر. ال میشل. ١٣٦٨. فیزیولوژی گیاهان زراعی. ترجمه سرمدنیا، غ. ح. و ع. کوچکی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

نورمحمدی، ق.، ع. کاشانی، و ع سیادت. ١٣٨٠. زراعت غلات. انتشارات دانشگاه شهید چمران، اهواز. نظامی، ا. و ع. باقری. ١٣٧٥. مطالعه دفعات مختلف وجین علف‌های هرز و تراکم بوته بر عملکرد نخود در شرایط آب و هوایی مشهد. چکیده مقالات چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران- اصفهان.

هادیزاده، م. ح. و ح. رحیمیان. ١٣٧٧. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سویا. مجله بیماری‌های گیاهی ایران. جلد ٣٤. ص ١٠٦ - ٩٢.

Aldrich, R. J. 1987. Predicting crop yield reductions from weeds. Weed Technol. **1:** 199 - 206.

Altieri, M. A. 1988. The Impact, Uses, and Ecological Role of Weeds in Agroecosystems. Pages 1-6 *in*" Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches". (eds. Altieri, M. A, and M. Liebman). CRC Press, Inc., Boca Raton , Florida, U. S. A.

Bozsa, R. C., and L. R. Oliver. 1993. Shoot and root interference of common cocklebur (*Xanthium strumarium*) and soybean (*Glycine max*). Weed Sci. **41:** 34 - 37.

Cousens, R. 1988. Misinterpretations of results in weed research through inappropriate use of statistics. Weed Res. **28:** 281 - 289.

Ghosheh, H. Z., D. L. Holshouser, and J. M. Chandler. 1996. The critical period of johnsongrass(*Sorghum halepense*) control in field corn (*Zea mays*). Weed Sci. **44:** 944 - 947.

Hall, M. R., C. J. Swanton and G. W. Anderson. 1992. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*). Weed Sci. **40:** 441 - 447.

Levett, M. P. 1992. Effects of various hand - weeding programmes on yield and components of yield of sweet potato (*Ipomoea batatas*) grown in tropical lowlands of Papua New Guinea. J. Agri. Sci. Camb. **118:** 63 - 70.

www.SID.ir

Archive of SID

Murphy, S. D., Y. Yakubu, S. F. Weise, and C. J. Swanton. 1996. Effect of planting patterns and inter-row cultivation on competition between corn (*Zea mays*) and late emerging weeds. Weed Sci. **44:** 856 - 870.

Nieto, J. H., M. A. Brondo, and J. T. Gonzales. 1968. Critical period of crop growth cycle forcompetition from weeds. in" Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches". (eds.Altieri, M. A, and M. Liebman) CRC. Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.

Ocho, D. L. 1990. Critical period of weed competition in sweet cron (*Zea mays* L. Var. Saccharata sturt.). CDROM, AGRIS. 1993-94.

Ritchie, S. W., J. J. Hanway, and G. O. Benson. 1989. How a corn plant develops. Special report. No. 48. Iowa State University of Science and Technology. pp. 5.

Tollenaar, M., A. A. Dibo, A. Aguilera, S. F. Weise, and C. J. Swanton. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. Agron. J. **81:** 591 - 595.

Weaver, S. E., M. J. Kropff, and R. M. W. Groeneveld. 1992. Use of ecophysiological models for crop-weed interference: The critical period of weed interference. Weed Sci. **40:** 302 - 307.

Wilson, H. P., and R. H. Cole. 1966. Morningglory competition in soybeans. Weeds. **14:** 49 - 51.

Zimdahl, R. 1980. Weed-Crop Competition: A Review. in " Weed Management in Agroecosystems:Ecological Approaches". (eds. Altieri, M. A, and M. Liebman). CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida,USA.

Zimdahl, R. L. 1988. The Concept and Application of the Critical Weed- Free Period. Pages 145 - 155 in" Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approachs". (eds. Altieri M. A. and M. Liebman). CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, USA.

Zimdahl, R. L. 1995. Weed science in sustainable agriculture. Amer. J. Alternative Agric. **10:** 138-142.

www.SID.ir