"مجله علوم زراعي ايران"

جلد هفتم ، شماره ۴، زمستان ۱۳۸٤

تعيين دورة بحراني كنترل علف‌هاي هرز سويا در منطقه ساري

Determination of critical period of weed control in soybean (*Clycine max*. L) in Sari

علی افتخاری[۱]، امیرحسین شیرانی‌راد[۲]، عبدالمجید رضایی[۳]، حمید صالحیان[٤]، محمدرضا اردکانی[٥]

چکیده

افتخاري، ع.، ا. ح. شيراني‌راد، ع. رضايي، ح. صالحيان، م. ر. اردكاني، ۱۳۸٤. تعيين دوره بحرانی علف‌های هرز سويا در منطقه ساری. مجله علوم زراعی ايران. جلد هفتم، شماره ٤، صفحه:

به منظور تعيين دورة بحراني كنترل علف‌هاي هرز سويا ، در سال ۱۳۸۱ آزمايشي در ايستگاه تحقيقاتي دشت ناز ساري با استفاده از طرح بلوك هاي كامل تصادفي در سه تكرار و ١٦ تيمار به اجرا درآمد. تيمارها شامل دوره‌هاي مختلف عاري از علف هرز و نيز دوره‌هاي متفاوت رقابت علف‌هاي هرز در مراحل فنولوژيك گياه بود. دو تيمار نيز به عنوان شاهد آزمايش يكي كنترل در تمام فصل رشد و ديگر رقابت علف‌هاي هرز در تمام فصل رشد در نظر گرفته شدند. از ميان هشت گونه علف هرز شناسايي شده، علف هرز تاج خروس با ٤٧/٢ درصد، بيشترين و علف هرز پيچك با ٢/٣ درصد كمترين سهم تجمع ماده خشك علف‌هاي هرز را داشتند و با افزايش دوره عاري از علف هرز، وزن خشك علف‌هاي هرز به طور معني‌دار كاهش يافت. طول دوره عاري از علف‌هاي هرز تأثير معني‌دار بر تعداد گره ساقه، وزن خشك دانه و تعداد دانه در غلاف نداشت. حداكثر تعداد غلاف در بوته، مربوط به تيمار شاهد عاري از علف‌هاي هرز با ۸۵ غلاف و كمترين آن مربوط به تيمار شاهد رقابت با علف‌هاي هرز با ٤٠ غلاف در هر بوته بود، همچنين عملكرد بيولوژيك، عملكرد دانه و تعداد شاخه‌هاي فرعي در بوته نيز با افزايش دوره تداخل علف‌هاي هرز به مقدار بسيار معني‌داري كاهش يافت به طوري كه ميزان عملكرد دانه در تيمار شاهد عاري از علف‌هاي هرز از ۵۷۰ g/m^2 به ۱۸۵ g/m^2در تيمار شاهد رقابت علف‌هاي هرز رسيده است. با توجه به نتايج اين تحقيق، مي‌توان نتيجه گرفت كه با حذف علف‌هاي هرز فقط بين مراحل فنولوژيك V_3 (۲۵ روز پس از كاشت) تا R_1 (۵۲ روز پس از كاشت) از كاهش معني‌دار عملكرد دانه جلوگيري مي‌شود. روند تغييرات درصد عملكرد مشاهده شده نسبت به شاهد در دورة مذكور از ۹۹/۹۳ درصد در تيمار FR_1 به ۸۰/۷٦ درصد در تيمار FV_{11} (٤۵ روزه پس از كاشت) و از ۹۸/۵۹ درصد در تيمار CV_3 به ۷۲/۲ درصد در تيمار CV_7 (۳۷ روز پس از كاشت) رسيده است.

واژه‌هاي كليدي: تداخل، كنترل، دورة بحراني، سويا و علف‌هاي هرز.

تاريخ دريافت: ۱۳۸۳/۱۱/۲۷

۱ـ مدرس دانشگاه آزاد اسلامی قائمشهر (مکاتبه‌کننده)

۲ـ عضو هيأت علمی مؤسسه تحقيقات اصلاح و تهيه نهال و بذر كرج

۳ـ استاد دانشگاه صنعتی اصفهان

٤ـ استاديار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم‌شهر

۵ـ استاديار دانشگاه آزاد اسلامی واحد كرج

مقدمه

از زمانی که بشر برای افزایش محصول اولین بار به کشاورزی از طریق سیستم تک کشتی پرداخت، مفهوم علف‌های هرز به عنوان گیاهان ناخواسته‌ای که از طریق رقابت موجب کاهش محصول می‌شوند به وجود آمد (سلطان و همکاران، ١٩٨٧). علف‌های هرز دارای ویژگی‌های خاصی هستند. آن‌ها بذر فراوان تولید می‌کنند. بذر علف‌های هرز دارای دوره‌های خواب هستند و قادرند در شرایط نامساعد، قوه نامیه خود را برای مدت طولانی حفظ کنند (راشد محصل، ١٣٧٢). دوک (Duke, 1985) در آزمایش‌های خود پی برد که در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز علاوه بر ترکیب روش‌های مختلف مبارزه، شناخت دقیق علف‌های هرز با استفاده از فاصله زمانی سبز شدن گیاه زراعی و علف هرز، تعیین بهترین زمان مبارزه با کمترین میزان افت عملکرد و کمترین هزینه تولید، با در نظرگیری دوره‌های بحرانی کنترل علف‌هرز (Critical period weed control) نیز باید مورد نظر قرار گیرد. هال و همکاران (Hall *et al*., 1992) در آزمایش‌های خود نتیجه‌گیری کردند که دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز، فاصله زمانی در طول زندگی محصول است که به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد باید عاری از علف هرز نگه داشته شود. جکسون و همکاران (Jackson *et al*., 1985) نشان دادند که این دورهٔ بحرانی زمانی است که علف‌های هرز شدیدترین رقابت را با محصول انجام می‌دهند و خسارت اصلی و عمده در این فاصلهٔ زمانی اتفاق می‌افتد. وان‌اکر و همکاران (Van Acker *et al*., 1993) نتیجه گرفتند که اگر علف‌های هرز در دوره بحرانی در مزرعه حضور داشته باشند و بعد یا قبل از آن حذف بشوند، خسارت عمدهٔ خود را وارد کرده و باعث کاهش چشمگیر عملکرد محصول می‌شوند. اما اگر قبل از شروع دورهٔ بحرانی و همچنین بعد از پایان آن در مزرعه حضور داشته باشند، ولی در طول دوره بحرانی حذف شوند، خسارت قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌شود. برای تعیین دورهٔ بحرانی، مشخص کردن دو فاصله زمانی که مزرعه به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد باید عاری از علف هرز باشد و حداکثر فاصله زمانی که علف‌های هرز می‌توانند حضور داشته باشند بدون این‌که باعث کاهش قابل ملاحظه عملکرد بشوند، ضروری است. با دانستن دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز برای هر محصول در هر مکان، می‌توان زمان دقیق مصرف علف‌کش‌ها را تعیین کرده و از مصرف اضافی و بی‌موقع آن‌ها که آلودگی محیط زیست را به دنبال دارد، جلوگیری کرد. همچنین عملیات مکانیکی کنترل علف هرز مانند شخم و وجین را به حداقل ممکن رساند و در نتیجه از فرسایش خاک جلوگیری به عمل آورد. با تعیین دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز، به علت کاهش مقدار کاربرد علف‌کش‌ها و سایر روش‌های مبارزه هزینه‌های مربوطه به کمترین مقدار خود خواهد رسید همچنین نمی‌توان یک گونه خاص را به عنوان شاخص دورهٔ بحرانی به کار برد، زیرا در مزرعه با تراکم و گونه‌های مختلف علف‌های هرز با اثرات متقابل با یکدیگر و با گیاهان زراعی مواجه هستند آن‌ها همچنین اظهار کردند که علف‌های هرزی نظیر علف هفت بند (Polygonum sp.)، گاوپنبه (Ahutilon theophrasti) و دم روباهی زرد (Setaria viridis) باعث کوتاه ماندن ارتفاع گیاه سویا، افزایش ورس و اندکی تأخیر در رسیدن محصول شدند. زیمداهل (Zimdahl, 1993) دورهٔ بحرانی کنترل قیاق (Sorghum halopnse) در سویا را بین ٢ تا ٦ هفته پس از سبز شدن تعیین کرد. و ولی و همکاران (Woolley *et al*., 1993) با انجام پژوهشی با عنوان دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز در لوبیا دریافتند که شروع دورهٔ بحرانی که با شروع افزایش وزن خشک علف‌های هرز همزمان بود در مرحله آغاز گل‌دهی و تقریباً ٤٦ روز پس از کاشت بود؛ تعداد دانه در غلاف و وزن دانه در اثر رقابت علف‌های هرز به طور معنی‌داری کاهش نیافت در

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

صورتی که تعداد غلاف در گیاه کاهش معنی‌دار نشان داد.

مونس و الیور (Mones and Oliver, 1998) در بررسی ٤ گونه علف هرز سویا دریافتند زمانی که رقابت تنگاتنگی بین محصول و علف هرز اتفاق افتد، عملکرد بسیار کاهش می‌یابد اما گونه‌های مختلف علف هرز در فواصل زمانی یکسان تأثیر مشابه‌ای بر کاهش عملکرد نداشتند. راس و همکاران (Ross et al., 1983) گزارش کردند که یک دورهٔ عاری از علف‌های هرز به مدت ٤ هفته پس از سبز شدن سویا، وزن خشک علف‌های هرز را در زمان برداشت محصول، ۸۷ درصد کاهش داد.

راشینگ و الیور (Rushing and Oliver, 1998) اظهار کردند که تراکم و مدت تداخل توق تأثیری بر ارتفاع و تعداد گره ساقه اصلی سویا نداشت. هادی‌زاده (۱۳۷۵) زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز سویا در منطقه مشهد را از مرحله V_2 تعیین کرد.

لیندکوئیست و همکاران (Linguist *et al*., 1999) بیان کردند که توانایی رقابتی محصولات زراعی و علف‌های هرز وابستگی شدیدی به شرایط محیطی دارد؛ محیط می‌تواند نقش مهمی در الگوی جوانه‌زنی و تنظیم روابط رقابتی بین علف هرز و محصولات زراعی ایفا کند.

مارتین و همکاران (Martin *et al*., 2001) اظهار کردند که علف‌های هرز در تراکم‌های خیلی کم، ممکن است دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز نداشته باشند و همچنین دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز در محصولات مشابه نیز متفاوت است.

با توجه به تحقیقات انجام گرفته، هدف از اجرای این پژوهش، شناسایی، تعیین علف‌های هرز غالب منطقه و تعیین دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز سویا و تأثیر رقابت علف‌های هرز آن بر عملکرد و اجزای عملکرد و برخی صفات زراعی سویا بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۲-۱۳۸۱ در دشت ناز ساری و در محل زمین‌های زراعی شرکت کشت و صنعت دشت ناز با طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۳ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳٦ درجه و ٦۰ دقیقه شمالی و با ارتفاع ۲۸ متر از سطح دریا به اجرا درآمد. بافت خاک مزرعه از نوع لومی رسی، با هدایت الکتریکی ۰/٤٤ میلی‌موس بر سانتی‌متر، ماده آلی خاک در حدود ۲/۹ درصد و کربن آلی ۱/٦۵ درصد و pH تا عمق ۳۰ سانتی‌متری حدود ۷/۸٤ اندازه‌گیری شد. طرح در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۱٦ تیمار و ۳ تکرار به اجرا درآمد. فاصله بوته‌ها روی ردیف ۵ سانتی‌متر و بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی‌متر بود و هر کرت شامل ۵ ردیف به طول ۸ متر و عرض ۲۵۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها نیز ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بین هر تکرار ۲ متر در نظر گرفته شد. بذر مورد استفاده سویا رقم جی‌کی (J.K) بود.

به علت آن که گونه خاصی از علف هرز در نظر گرفته نشد. مثل دیگر آزمایش‌های دورهٔ بحرانی از آلودگی طبیعی استفاده شد. تیمارها در دو دسته هشت‌تایی یک دسته تیمارهای تداخل و دیگری تیمارهای کنترل در نظر گرفته شدند. مراحل فنولوژیکی شروع و اتمام کنترل علف‌های هرز شامل V_1 (ظهور اولین برگچه)، V_3 (ظهور سومین برگچه) ، V_7 (ظهور هفتمین برگچه)، V_{11} (ظهور بازدهمین برگچه)، R_1 (شروع گلدهی)، R_3 (شروع غلاف‌دهی) و R_5 (شروع پر شدن دانه) بود. دو تیمار نیز به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند، یکی شاهد (با علف‌هرز در تمام فصل رشد) و دیگری شاهد (رقابت در تمام فصل رشد) در تیمارهای تداخل پس از رسیدن به مرحله فنولوژیکی مورد نظر، وجین علف‌های هرز انجام شد و این وجین تا انتهای فصل رشد ادامه یافت. و در مورد تیمارهای کنترل برعکس تیمارهای تداخل عمل گردید، بدین نحو که ابتدا کنترل علف‌های هرز براساس مراحل

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

فنولوژیکی انجام شد و بعد از رسیدن به مراحل تعیین شده، هیچ گونه کنترلی (وجین) تا انتهای فصل انجام نگردید. صفات مورد ارزیابی شامل سهم نسبی وزن خشک هر گونه و وزن خشک مخلوط علف‌های هرز، تعداد غلاف در بوته، تعداد دانه در غلاف، وزن خشک صددانه، تعداد غلاف پوک در بوته، تعداد گره ساقه اصلی، تعداد شاخه‌های فرعی در بوته، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک سویا بود. برای نمونه‌برداری و تعیین وزن خشک مخلوط علف‌های هرز در هر کرت از مساحت ۵ کوادرات ۵۰×۳۰ سانتی‌متری استفاده شد که به طور تصادفی در سطح کرت انداخته می‌شد. برای سایر صفات زراعی پس از حذف یک متر از ابتدا و انتهای هر کرت و همچنین حذف دو خط کناری به عنوان حاشیه، نمونه‌برداری از مساحت یک کوادارت یک مترمربعی انجام می‌گرفت. نمونه‌ها پس از برداشت برای تعیین وزن خشک به مدت ٤٨ ساعت در دمای $75^{\circ}C$ در آون قرار داده شده و سپس توزین شدند. عمل برداشت سویا در هجدهم مهرماه انجام گرفت.

برای تعیین دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز و برازش منحنی‌های درصد کاهش عملکرد نسبت به شاهد، بدون رقابت به ترتیب برای افزایش دورهٔ رقابت از مرحله رشدی تا زمان برداشت و افزایش دورهٔ رقابت از زمان سبز شدن تا مرحله رشدی از معادلات فرم گامپرتز و لجستیک استفاده شد. این معادلات از روش غیرخطی و با استفاده از برنامه آماری SIGMA STAT و SLIDE WRIGHT برازش داده شدند. مقدار عددی ۵٪ کاهش عملکرد برای هر یک از دوسری تیمار برای محاسبه حداکثر دورهٔ مجاز رقابت یا حضور علف هرز از هنگام کاشت و حداقل دورهٔ عاری از علف هرز از ابتدای کاشت بدون کاهش عملکرد معنی‌دار به ترتیب در معادلات فرم لجستیک و فرم گامپرتز قرار داده شد تا از اختلاف این دو دوره، دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز سویا به دست آید.

برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن از نرم‌افزار آماری MSTATC استفاده شد و برای ترسیم نمودارها، برنامه Word به کار گرفته شد.

جدول ۱- سهم نسبی تجمع ماده خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه در تیمارها و شاهد دارای علف‌های هرز در تمام فصل رشد

Table 1. Relative shane of cumlative dry matter of weed speciecs in treatments and control with useds in whole growing season

نام فارسی	نام علمی	سهم نسبی تجمع ماده خشک
تاج خروس	*Amaran thus retrofelexsus*	47.2
گاو پنبه	*Abatilon theophrasti*	21.3
تاج‌ریزی	*Solonum nigrum*	14.5
مرغ	*Cynedondactylon*	8.1
قیاق	*Sorghum halepense*	5.6
علف قناری	*Setaria viridis*	4.4
توق	*Xanthium strumarium*	3.7
پیچک	*Convolvulus arvensisi L.*	2.3

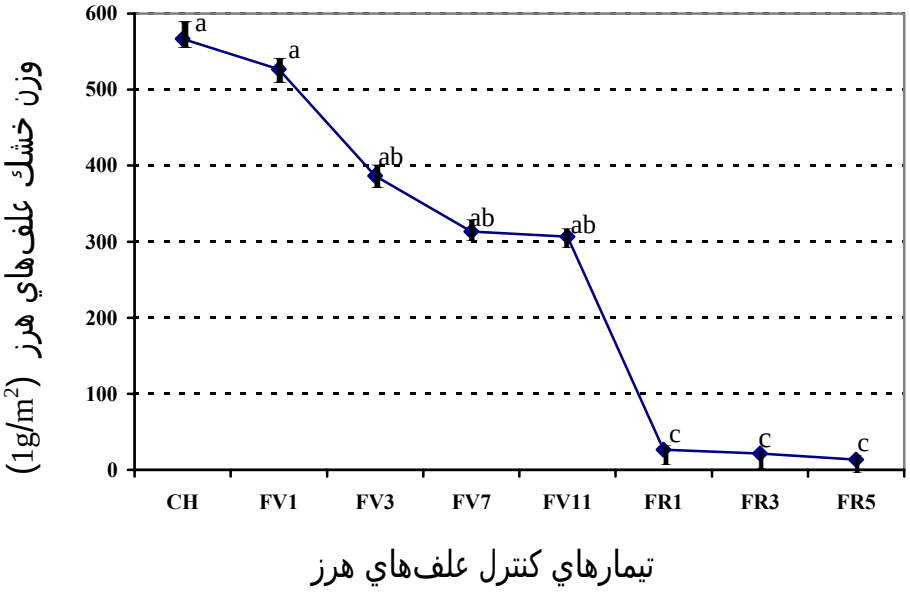
نتایج و بحث

نتایج حاصل از تجزیه واریانس بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ برای عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، تعداد غلاف پوک در بوته، تعداد غلاف در بوته، تعداد شاخه‌های فرعی در بوته و وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪ برای وزن خشک

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

علف‌های هرز و عدم تفاوت معنی‌دار برای وزن خشک صددانه، تعداد دانه در غلاف و تعداد گره در ساقه اصلی است (جدول ۲ و ۳).

با کاهش دورهٔ عاری از علف هرز (از شاهد عاری از علف هرز در تمام فصل رشد) تا R_1 (شروع گل‌دهی)، وزن خشک علف‌های هرز تغییر معنی‌داری نیافت، ولی زمانی که دورهٔ کنترل یا مرحله V11 کاهش یافت، وزن خشک علف‌های هرز به شدت افزایش پیدا کرد و تا انتها این روند تداوم یافت (شکل ۱).



شکل ۱- اثر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر وزن خشک علف‌های هرز

Fig. 1. Effect of weeds control treatments on dry matter weight of weeds

نتایج نشان داد که در تیمارهایی که علف‌های هرز بیشترین تجمع ماده خشک را داشتند، عملکرد بیولوژیک سویا در حداقل بود (نمودار ۱۲ و۱۳). همچنین بیشترین سهم نسبی تجمع ماده خشک به ترتیب مربوط به علف‌های هرز تاج خروس، گاو پنبه و تاج ریزی و کمترین تجمع ماده خشک مربوط علف هرز پیچک بود (جدول ۲). راس و همکاران Ross *et al.*, 1983 نیز گزارش کردند که یک دوره عاری از علف‌های هرز ٤ هفته‌ای پس از سبز شدن سویا، وزن خشک علف‌های هرز را در زمان برداشت محصول ۸۷ درصد کاهش داد.

در تیمارهای کنترل، سویا روند عادی رشد خود را طی کرد و تعداد گره تحت تأثیر واقع نشد (شکل ۳). عدم تغییرات معنی‌دار تعداد گره در دوره‌های رقابتی نشانگر توان بالای رقابتی این گیاه با علف هرز است.

راشینگ و اولیور (Rushing and Oliver, 1998) نیز در تحقیق خود پی بردند که تراکم و طول مدت تداخل توق تأثیری بر تعداد گره ساقه اصلی سویا نداشته است.

در تیمارهای کنترل، کاهش تعداد غلاف در بوته نسبت به تیمار شاهد (بدون علف هرز در تمام فصل رشد) تا تیمار R_1 (شروع گلدهی) معنی‌دار نبود (جدول ۳). ولی زمانی که دوره کنترل تا V11 کاهش یافت تعداد غلاف در بوته به طور معنی‌دار کاهش یافت. در نتیجه برای جلوگیری از کاهش تعداد غلاف در بوته باید تا مرحله R_1 عملیات وجین انجام شود و نیازی

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

جدول ٢- تجزیه واریانس برخی از صفات زراعی سویا

Table 2. Analysis of variance for agronomic traits in soybean

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی df	میانگین مربعات (MS) تعداد گره No of Noudles	تعداد غلاف No of Sheath	تعداد دانه در غلاف No of grains/ pod	وزن خشک صد دانه 100-grains drymatter weight	غلاف پوک No of empetypods	تعداد شاخه‌ها No of branches	عملکرد دانه Grain yield	عملکرد بیولوژیک biological yield
Replication	تکرار	2	8.975 ns	1754.911 ns	0.056 ns	3.605 ns	0.051 ns	0.692	47141.451 ns	3755.536 ns
Treatment	تیمار	7	4.251 ns	128.11 ns	0.051 ns	3.0004 ns	0.918*	1.498*	5892.011*	6195.779*
Error	خطا	14	2.451	62.061	0.037	2.175	0.192	0.633	2822.154	2983.27
Total	کل	23	15.677	366.08	0.14	8.775	1.161	2.831	13455.672	12936.6
C.V	ضریب تغییرات	-	11.48	23.13	8.06	10.88	30.42	29.63	22.16	16.55

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار در سطوح احتمال ٥ و ١ درصد.

ns , * and **: Nonsignificant , significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

جدول ٣- تجزیه واریانس وزن خشک علف‌های هرز

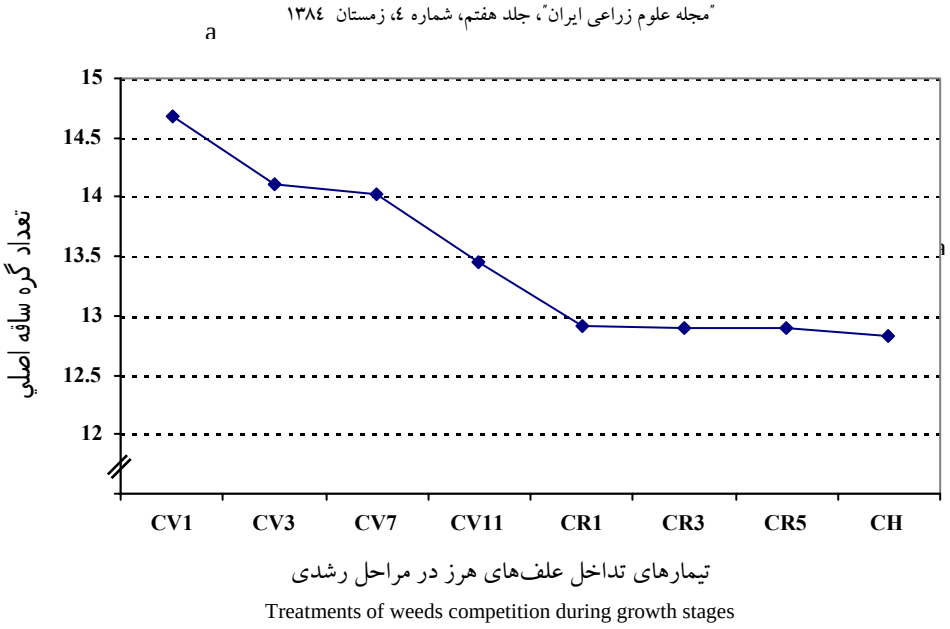
Table 3. Analysis of variance for dry matter weight of weeds

S.O.V	منابع تغییرات	درجه آزادی df.	میانگین مربعات M. S. وزن خشک علف‌های هرز Drymatter weight of weed
Replication	تکرار	2	221421.563 ns
Treatment	تیمار	1	261741.49 ns
Error	خطا	14	3873.901
Total	کل	23	487036.95
C.V	ضریب تغییرات	-	22.54

ns، * و **: به ترتیب غیرمعنی‌دار در سطوح احتمال ٥ و ١ درصد.

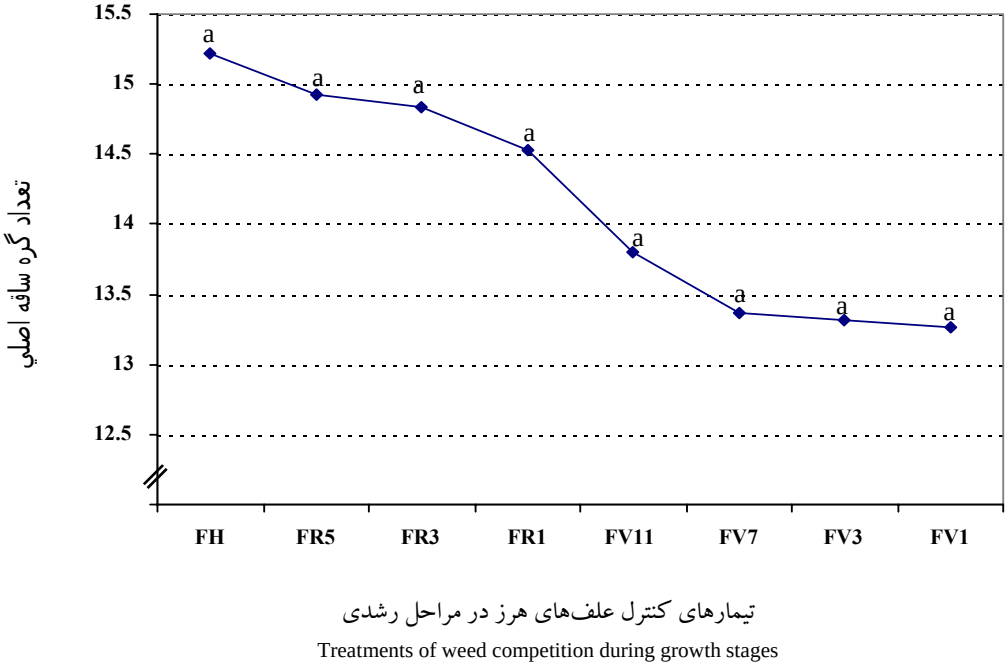
ns , * and **: Nonsignificant, significant at 5% and 1% probability levels, respectively.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]



شکل ۲- اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بر تعداد گره ساقه اصلی

Fig. 2. Effect of weed competition treatments on the number of nods of stem

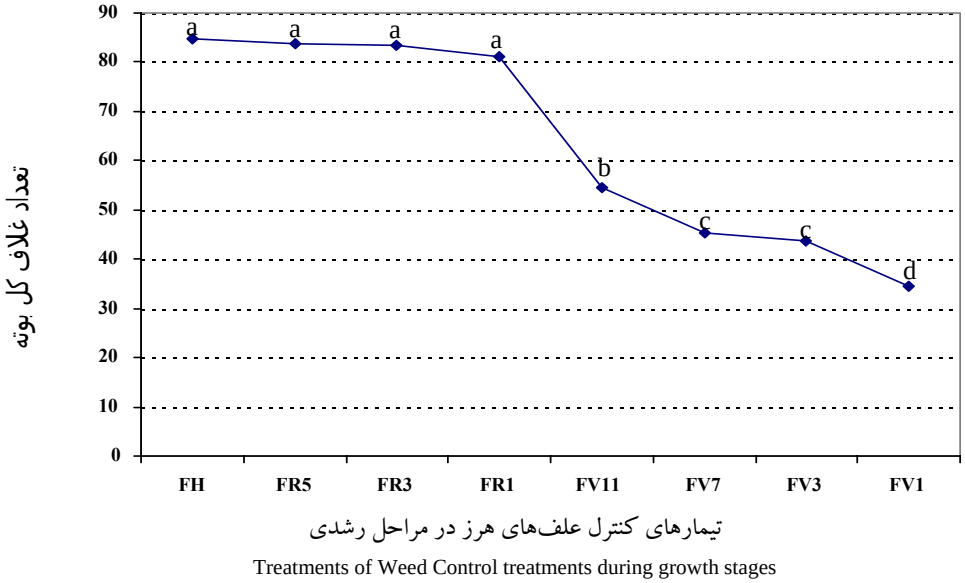


شکل ۳- اثر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر تعداد گره در ساقه اصلی

Fig. 3. Effect of weed control treatments on the number of nods in mainstem

به کنترل علف‌های هرز از این مرحله به بعد نیست زیرا بوته‌های سویا به اندازه کافی رشد کرده و سایه‌انداز آن گسترش یافته و علف‌های هرز دیگر قادر به رقابت با سویا نیستند.

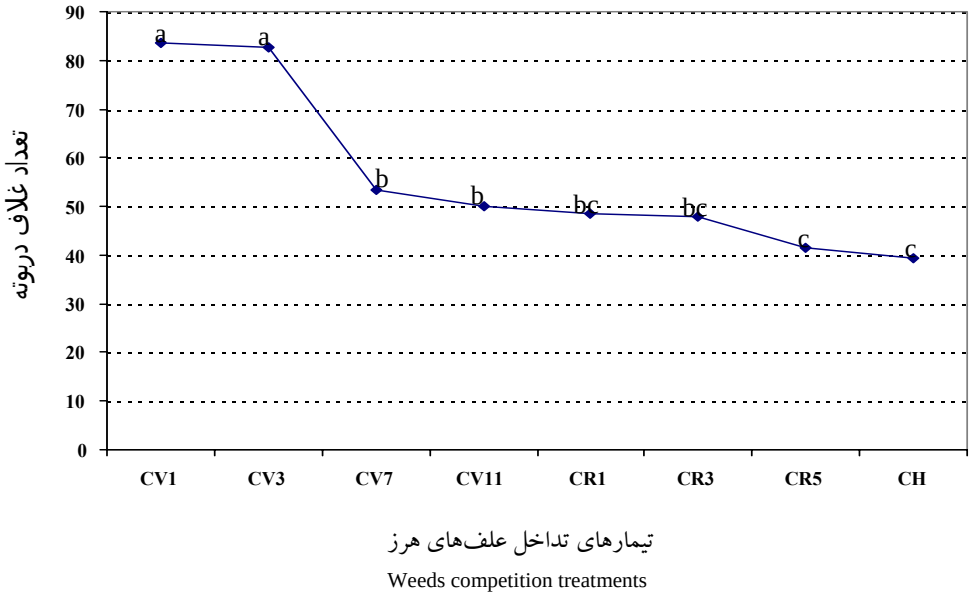
[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]



شکل ٤- اثر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر تعداد غلاف کل بوته

Fig. 4. Effect of weeds control treatments on the number of sheaths per plant

تیمارهای تداخل تا مرحله V_3 با تیمار شاهد (عاری از علف هرز در تمام فصل رشد) اختلاف معنی‌داری نداشتند، ولی زمانی که دوره تداخل تا مرحله V_7 ادامه یافت ، تعداد غلاف در بوته کاهش معنی‌داری نشان داد (شکل ٥). بنابراین برای جلوگیری از کاهش معنی‌دار تعداد غلاف در بوته، دورهٔ رقابت نباید از مرحله V_3 فراتر رود.

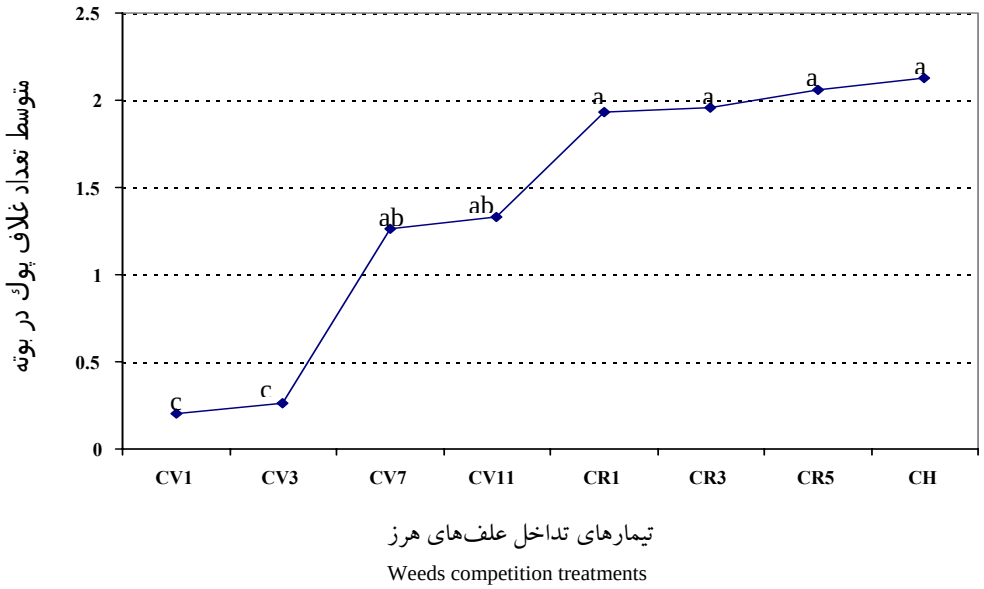


شکل ٥- اثر تیمار تداخل علف‌های هرز بر تعداد غلاف در بوته

Fig. 5. Effect of weeds competition treatments on the number of sheaths per plant

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

هـاگود و همکـاران Hagood *et al.*, 1980 نیـز در تحقیق خود پی بردند که تراکم ۱/٤ تـا ٤۰ بوتـه گاوپنبـه در مترمربع باعث کاهش تعداد غـلاف در بوتـه گردیـد. در تیمارهـای تـداخل بـا افـزایش دوره‌هـای رقابـت تعداد غـلاف پـوک در بوتـه افـزایش یافـت (شـکل ٦)، زیـرا در تیمارهـای تـداخل، رقابـت بـرای اسـتفاده از منـابع بـه ویـژه نـور و مـواد غـذایی افـزایش مـی‌یابـد و با افزایش شـدت رقابـت و اختـصاص مقـادیر کمتـری از منـابع بـه غـلاف‌هـا، ایـن امـر منجـر بـه پـوکی بیـشتر می‌شود.



شکل ٦- اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بر تعداد غلاف پوک در بوته

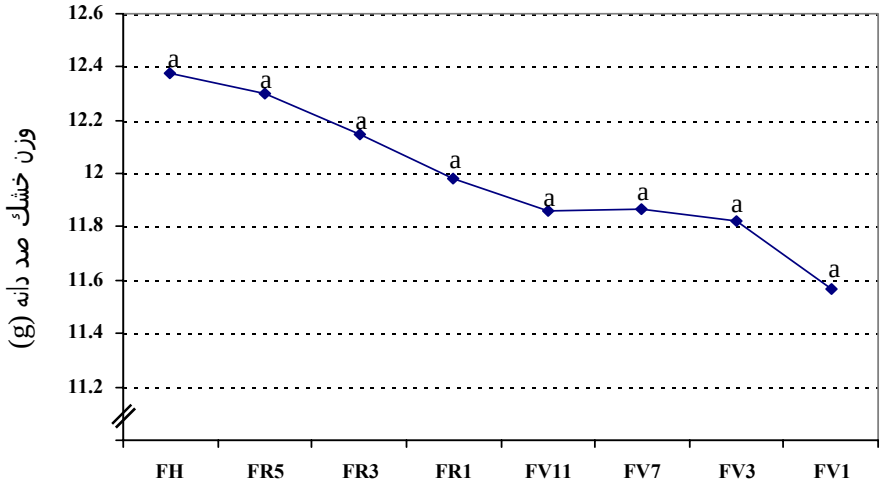
Fig. 6. Effect of weeds competition treatment on number of grain per sheath

تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر تیمارهـای تـداخل و کنترل علف‌های هرز قرار نگرفت، زیرا اعمال تیمارهـای تداخل باعث کاهش تعـداد غـلاف در بوتـه مـی‌شـود از طرفی غلاف‌های تشکیل شده با روند مشابه‌ای دانه‌بنـدی می‌کنند، بنابراین همان تعداد غلاف کمی هم که تشکیل می‌شود، دانه می‌بنـدد و تعـداد دانـه در غـلاف اخـتلاف معنی‌داری در تیمارهای کنترل و تداخل نـشان نمـی‌دهـد وولی و همکـاران Wolley *et al.*, 1993 نیـز نـشان دادنـد که تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار نمی‌گیرد.

در مورد وزن خشک صد دانه اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز معنی‌دار نـشد (جـدول ۳) . توجیـه این مطلب می‌تواند چنین باشد که علف‌های هـرز عمـده خسارت خود را به صورت کاهش تعداد غلاف در بوتـه نـشان مـی‌دهنـد و بـا کـاهش تعـداد غـلاف، سـهم مـواد فتوسنتزی که به هر دانه می‌رسد بیشتر می‌شـود. از طرفـی در تیمارهای تداخل فشار رقابت و سایه‌اندازی علف‌های هـرز باعـث ریـزش بـرگ و رشـد و نمـو ضـعیف گیـاه می‌شود و در مجموع، مواد فتوسنتزی کـاهش مـی‌یابـد و چون از تعداد دانه در اثر کـاهش تعـداد غـلاف در بوتـه کاسته شده است، مواد فتوسنتزی موجـود بـین دانـه‌هـای کمتری توزیع شده و در نهایت وزن خـشک صـددانه در تیمار تداخل اختلاف معنی‌داری بـا تیمـار شـاهد (بـدون علف‌هرز) نشان نداده است. در تیمارهـای کنتـرل نیـز بـه خاطر شرایط مطلوب، تعداد دانه در بوته به خاطر افزایش تعداد غلاف در بوته بیشتر شده و باعث گردیده است که

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

مـواد فتوسـنتزی بـین تعـداد بیـشتری دانـه توزیـع شـود. وزن خـــشک صـــددانه در تیمـــار کنتـــرل اخـــتلاف معنی‌داری با تیمار شاهد (بـدون علـف هـرز) نـشان نـداد (شکل ۷).

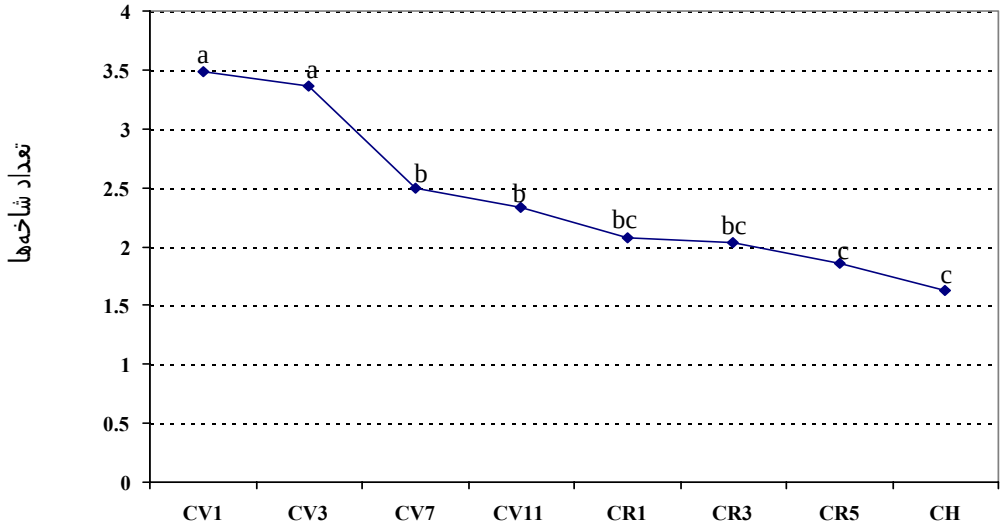


شکل ۷- اثر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر وزن خشک صددانه

Fig.7. Effect of weeds control treatments on 200-grains drymatter weight

هـــاگود و همکـــاران Hagood *et al.*, 1998 نیـز در بررسـی رقابـت گـاو پنبـه بـا سـویا همبـستگی پـائینی را بـین وزن دانـه بـا عملکـرد دانـه نـشان دادند

تعداد شاخه‌های فرعی در بوته در تیمارهای تداخل با افـزایش دوره‌هـای رقابـت کـاهش یافـت و بـه کمتـرین مقدار خود در تیمار شـاهد (وجـود علـف هـرز در تمـام دوره رشد) رسید (شکل ۸).

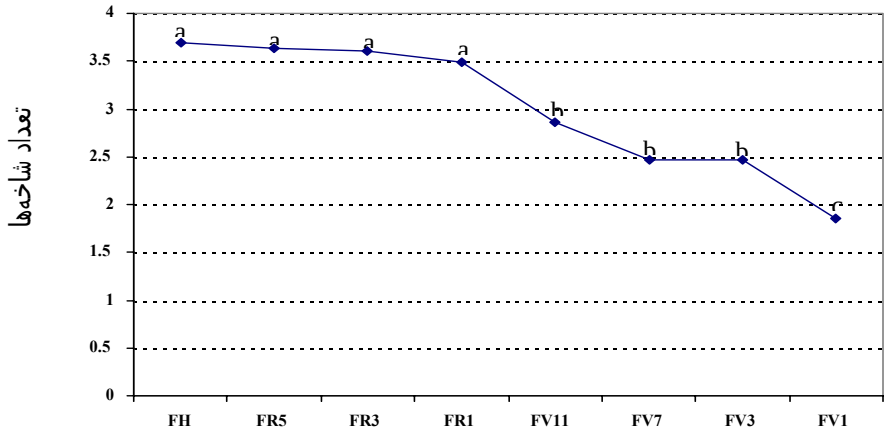


شکل ۸- اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بر تعداد شاخه در بوته

Fig. 8. Effect of weeds competition treatment on branches number

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

با افزایش دوره‌های رقابت، میزان منابع محیطی اختصاص یافته به جوانه‌های رویشی جانبی کاسته شد و قابلیت رشد شاخه‌های فرعی معنی‌دار نشد، ولی وقتی دوره تداخل تا V_7 به طول انجامید، شاخه‌های فرعی با کاهش یافتن دورهٔ کنترل از تیمار شاهد (بدون علف هرز در تمام فصل رشد) تا مرحله R_1 (شروع گلدهی) اختلاف معنی‌داری را نشان نداد، ولی با کاهش دورهٔ کنترل به V_{11} کاهش معنی‌داری در تعداد شاخه فرعی در بوته مشاهده شد (شکل ۹).



تیمارهای کنترل علف‌های هرز در مراحل رشدی

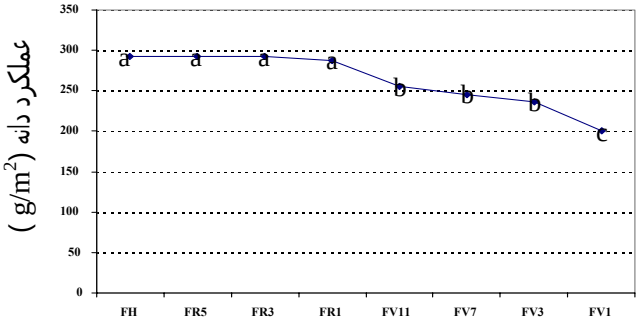
Treatments of Weed control during growth stages

شکل ۹- اثر تیمارهای کنترل علف هرز بر تعداد شاخه‌های فرعی

Fig. 9. Effect of weed control treatment on secondry branches number

تیلور Taylor, 1980 نیز در تحقیق خود پی‌برد که جبران محصول در هر گیاه در شرایط تراکم کم بر اثر افزایش تعداد شاخه فرعی و تعداد غلاف در بوته است.

در تیمار دوره عاری از علف هرز تا مرحله R_1 (شروع گل‌دهی) کاهش معنی‌داری نسبت به تیمار شاهد (بدون علف هرز در تمام فصل رشد) در عملکرد سویا مشاهده نشد، ولی زمانی که دوره عاری از علف هرز به مرحله V_{11} کاهش یافت، عملکرد سویا به طور معنی‌داری کم شد (شکل ۱۰).



تیمارهای کنترل علف‌های هرز

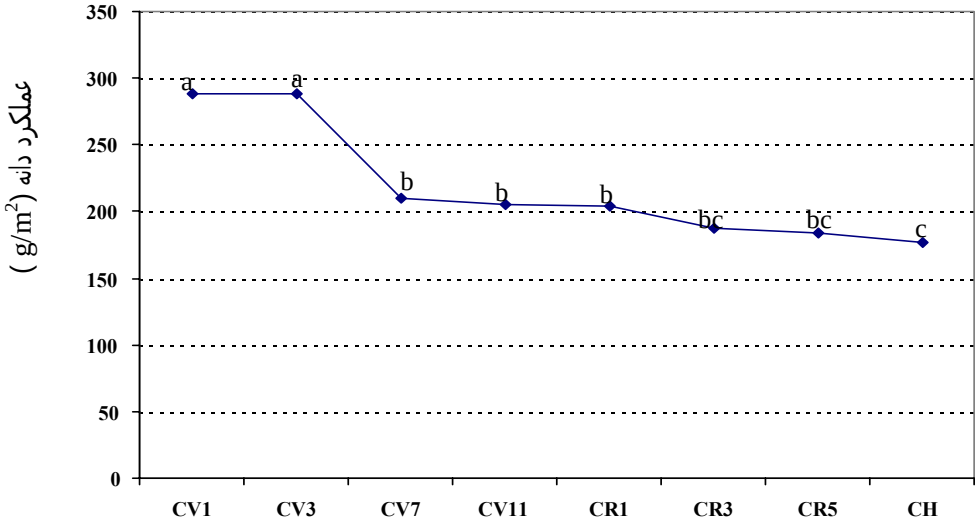
Treatments of weed control

شکل ۱۰- اثر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر عملکرد دانه

Fig. 10. Effect of weed control treatments on grain yield

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

بنابراین امکان کاهش دوره عاری از علف هرز از تمام فصل رشد به مرحله R_1 (شروع گل‌دهی) فراهم است، بدون این‌که کاهش معنی‌داری در عملکرد سویا روی دهد و به عبارت دیگر لازم نیست مزرعه در تمام فصل رشد بدون علف‌های هرز باشد. به نظر می‌رسد بوته سویا تا مرحلهٔ گلدهی به اندازه کافی رشد کرده و از قدرت رقابتی خوبی برخوردار می‌شود، به طوری که شرایط برای رشد و توسعه علف‌های هرز با مشکل مواجه شده و به علت قرار گرفتن علف‌ها در سایه اندازه سویا قادر به رقابت با سویا نیستند و وجود آن‌ها در انتهای فصل رشد باعث کاهش معنی‌دار در عملکرد محصول نمی‌شود. با افزایش دورهٔ تداخل تا مرحله V_3 نسبت به تیمار شاهد (عاری از علف هرز در تمام فصل رشد)، کاهش معنی‌داری در عملکرد دانه سویا اتفاق نمی‌افتد. وقتی دورهٔ رقابت علف هرز تا مرحله V_7 افزایش پیدا کرد، عملکرد دانه سویا به طور معنی‌داری کاهش پیدا کرد (شکل ١١).



تیمارهای تداخل علف‌های هرز در مراحل رشدی
Treatments of weeds competition during growth stages

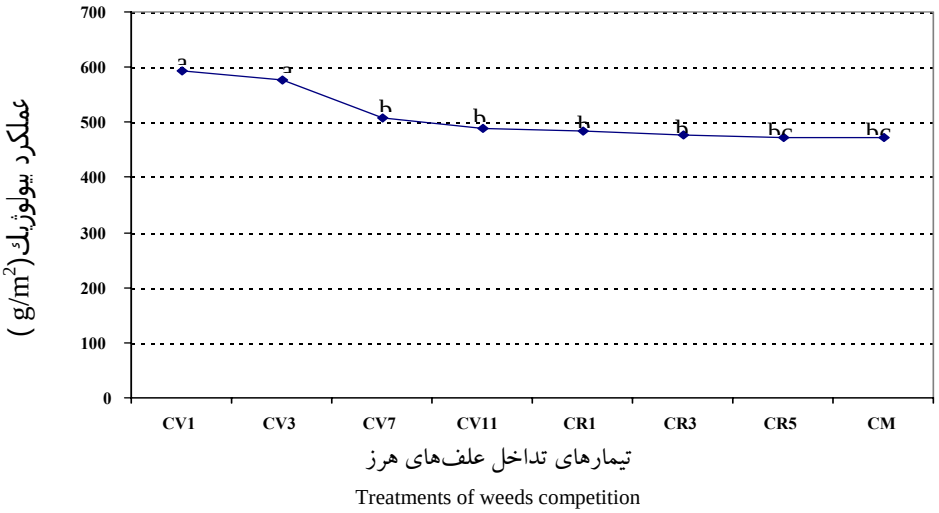
شکل ١١- اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بر عملکرد دانه
Fig. 11. Effect of weed competition treatment on grain yield

می‌توان نتیجه گرفت که علف‌های هرز حداکثر تا مرحله V_3 می‌توانند در مزرعه حضور داشته باشند، بدون این‌که باعث کاهش معنی‌دار عملکرد سویا در مقایسه با شاهد (عاری از علف هرز در تمام فصل رشد) شوند. تا مرحله V_3 رقابت بین علف‌های هرز و محصول برای نور، آب و مواد غذایی ناچیز است، زیرا در این زمان، آشیان اکولوژیک آن‌ها از محدودیت کمتری برخوردار است و تداخل آن‌ها کمتر است، علف هرز و سویا کوچک بوده و هنوز ریشه و قسمت‌های هوایی آن‌ها در محیط عمل یکدیگر تداخل ایجاد نمی‌کنند در حالی‌که با گذشت زمان قابلیت رقابت آن‌ها بیشتر شده و اثرات بازدارندگی متقابل علف هرز و گیاه زراعی افزایش

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

می‌یابد و کاهش تعداد شاخه فرعی در بوته و تعداد غلاف در بوته باعث کاهش عملکرد دانه بعد از مرحله V_3 می‌شود.

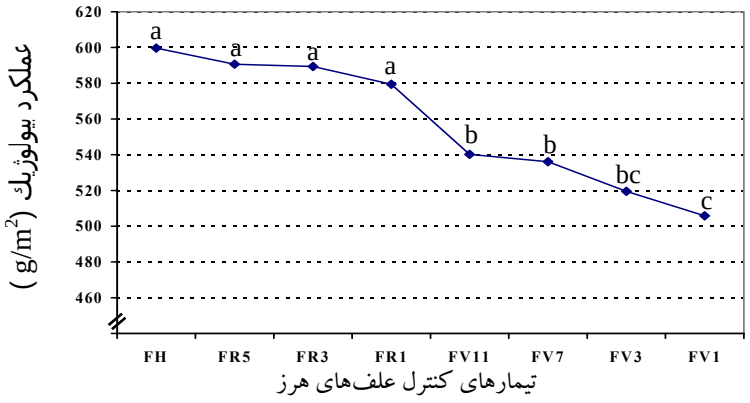
هاگود و همکاران Hagood *et al.*, 1981 نیز در تحقیق خود پی بردند که تراکم ۰/۷-۲/۵ بوتهٔ توق در مترمربع باعث کاهش ۵۴-۱۸ درصدی عملکرد دانه سویا شد. اثر تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک معنی‌دار بود. با افزایش دوره‌های رقابت، عملکرد بیولوژیک کاهش یافت و به کمترین مقدار خود در تیمار شاهد (علف هرز در تمام دورهٔ رشد) رسید (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- اثر تیمارهای تداخل علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک

Fig. 12. Effect of weeds competition treatment on biological yield

با افزایش دوره رقابت علف‌های هرز، تعداد شاخه فرعی در بوته و تعداد غلاف در بوته کاهش یافت و نهایتاً عملکرد بیولوژیک دچار افت شد. در تیمارهای کنترل علف‌های هرز با کاهش دوره کنترل از شاهد (بدون علف هرز در تمام فصل رشد) تا مرحله R_1 (شروع گل‌دهی) کاهش معنی‌داری در عملکرد بیولوژیک حاصل نشد، ولی وقتی دورهٔ کنترل تا مرحله V_{11} کاهش یافت، افت عملکرد بیولوژیک معنی‌دار گردید (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- اثر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر عملکرد بیولوژیک

Fig. 13. Effect of weed control treatments on biological yield

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

هاریسون و همکاران Harrison *et al*., 1985 دریافتند که مداخله دم روباهی از ۱۵ روز بعد از رویش سویا در شرایط مطلوب رشد (بارندگی کافی) باعث کاهش تجمع ماده خشک سویا می‌گردد.

دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز از طریق معادلات فرم گامپرتز به همراه خطای معیار و ۹۵ درصد فاصله اطمینان (جدول ٤) و معادلات لجستیک به همراه خطای معیار و ۹۵ درصد فاصله اطمینان (جدول ۵) و براساس مقادیر نسبی عملکرد نسبت به شاهد (عاری از علف هرز در تمام فصل رشد) تعیین گردید.

جدول ٤- مقادیر پارامتری به همراه خطای معیار و ۹۵ درصد فاصله اطمینان برای فرم لجستیک

Table 4. Parametr values to standard error and %95 considence distance for logestic form

پارامتر Parametr	مقدار تخمین	خطای معیار مجانبی Standard error	فاصلهٔ اطمینان ۹۵٪ مجانبی Considence distance %95	
			حد پایین down limit	حد بالا upper limit
D	3.9794	0.0949	2.9687	4.7646
K	0.1608	0.0350	0.0232	0.2983
F	2.7262	0.1806	2.2617	3.1906

$$Y = ((1/De^{K(T-X)} + F)) + ((F-1)F))100$$

Y = عملکرد (درصد نسبت به شاهد فاقد رقابت)

e= تابع نمایی

T = روزهای پس از سبز شدن

X = نقطهٔ عطف برحسب روز (در اینجا روز ۹٤)

F , D , K = مقادیر ثابت

جدول ۵- مقادیر پارامتری به همراه خطای معیار و ۹۵ درصد فاصله اطمینان برای فرم گامپرتز

Table 5. Parametr values to standard error and %95 considence distance for Gmperts forme

پارامتر Parametr	مقدار تخمین	خطای معیار مجانبی Standard error	فاصلهٔ اطمینان ۹۵٪ مجانبی Considence distance %95	
			حد پایین down limit	حد بالا upper limit
A	1.0125	0.0937	0.7715	1.2535
B	0.6951	0.4210	-0.3874	1.7777
K	0.0410	0.0346	-0.0481	0.1301

$$Y = A\exp(-B\exp(-KT))$$

Y = عملکرد (درصد از شاهد فاقد رقابت)

A = مجانب عملکرد (درصد از شاهد فاقد رقابت)

exp= تابع نمایی

T = روزهای پس از کاشت

B,K = مقادیر ثابت

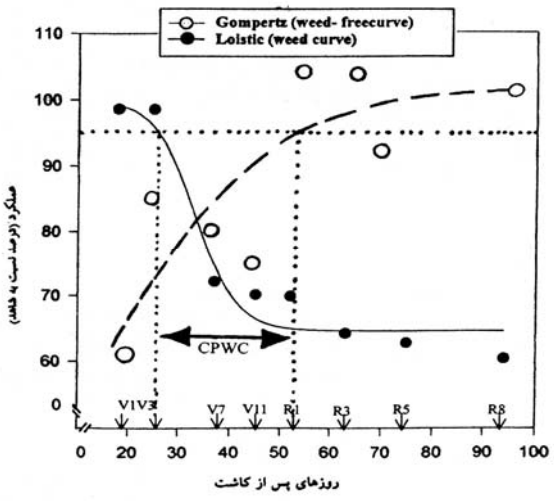
[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

وقتی دورهٔ عاری از علف هرز از تمام فصل رشد (شاهد) به مرحله R_1 تقلیل یافت، کاهش معنی‌داری در عملکرد محصول مشاهده نشد. هنگامی که این دوره به مرحله V_{11} رسید، عملکرد به طور معنی‌دار کاهش یافت. یعنی حداقل مجاز دورهٔ عاری از علف هرز مرحله R_1 تعیین شد و عملکرد مشاهده شده نسبت به شاهد از ۹۹/۹۳ درصد در مرحله R_1 به ۸۰/٦۸ در صد در مرحله V_{11} رسید (جدول٤). از طرف دیگر هنگامی که دوره رقابت علف‌های هرز از شاهد (عاری از علف‌هرز در تمام فصل رشد) به V_3 افزایش یافت کاهش معنی‌داری در عملکرد محصول مشاهده نشد اما موقعی که این دوره به مرحله V_7 رسید کاهش عملکرد معنی‌دار بود. به طوری که در تیمارهای رقابت عملکرد مشاهده شده نسبت به شاهد از ۹۸/۵۹ درصد در مرحله V_3 به ۷۲/۲ درصد در مرحله V_7 رسید (جدول۵).

جدول ٦- مقادیر مشاهده شده، پیش‌بینی شده و ۹۵٪ حدود اطمینان برای زمان بحرانی حذف علف‌های هرز (فرم لجستیک) و دورهٔ بحرانی عاری از علف هرز (فرم گامپرتز)

Table 6. Observed values, predicted values and 95% consideence intervals for critical time of weeds conttol (logestic form) and critical period of weed control (Gampertz form)

دوره‌های تداخل تا مرحله رشدی (فرم لجستیک) Interference period of growth stage (Logestic form)						دوره‌های تداخل از مرحلهٔ رشدی (فرم گامپرتز) Interference period of growth stage (Gampertz form)				
روزهای‌پس از کاشت days after planting	رقابت از مرحله competion of stage	عملکردمشاهده شده (٪) observed yield (%)	عملکردپیش‌بینی شده (٪) predicted yield (%)	حدوداطمینان حد پایین consideence intervals Down limit	۹۵٪ حد بالا 95% upper limit	رقابت از مرحله competion of stage	عملکردمشاهده شده (٪) observed yield (%)	عملکردپیش‌بینی شده (٪) predicted yield (%)	حدود اطمینان حد پایین consideence intervals upper limit	۹۵٪ حد بالا 95% upper limit
18	CV_1	98.66	97.53	92.04	103.03	FV_1	68.57	72.63	56.13	89.12
25	CV_3	98.59	93.34	84.67	102.01	FV_3	87.60	78.91	68.36	89.45
37	CV_7	72.2	77.83	69.22	86.45	FV_7	84.14	86.94	76.49	97.39
45	CV_{11}	70.14	68.94	61.82	76.05	FV_{11}	80.76	90.72	80.62	10.82
52	CR_1	69.9	65.35	60.14	70.55	FR_1	99.93	93.24	84.07	102.42
63	CR_3	64.22	63.68	58.14	69.21	FR_3	100.27	96.08	87.68	104.47
75	CR_5	62.78	63.37	57.28	69.45	FR_5	95.10	98.06	78.97	108.14
94	CH	60.42	63.32	57.08	69.55	FH	100	99.77	84.91	114.64



نمودار ١٤- تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سویا

Determination of critical weed control period in soybean

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

بنابراین حداکثر مجاز دوره رقابت علف‌های هرز مرحله V_3 تعیین شد. از مجموع مطالب بالا می‌توان دریافت که دورهٔ بحرانی از مرحلهٔ V_3 شروع شده و در مرحله R_1 خاتمه می‌یابد یعنی دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سویا در شرایط منطقه بین مرحله فنولوژیکی V_3 (ظهور سومین برگچه) تا R_1 (شروع گل دهی) است (شکل ١٥).

در صورتی که هیچ کنترلی روی علف‌های هرز صورت نگیرد، عملکرد دانه ٥١/٠٢ درصد کاهش نشان می‌دهد و در نهایت بین تجمع ماده خشک علف‌های هرز و تجمع ماده خشک سویا ، رابطه معکوس مشاهده می‌شود و با افزایش یکی دیگری کاهش می‌یابد و علف‌های هرز تاج خروس، گاوپنبه و تاج ریزی سه علف هرز غالب منطقه از نظر تجمع ماده خشک تعیین گردیده‌اند.

منابع مورد استفاده References

راشد محصل، ح.، ح. رحیمیان و م. بنایان. ١٣٧٢. علف‌های هرز و کنترل آن‌ها. ترجمه. انتشارات جهاد دانشگاهی فردوسی مشهد. ٥٧٥ صفحه.

نصيري، محلاتي، م.١٣٨٢. مدلسازی رشد محصولات زراعی. انتشارات دانشگاه مشهد.

هادیزاده، م. ح. ١٣٧٥. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سویا. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد. ١٠٤ صفحه.

Duke, S. 0. 1985. Weed physiology. Vol. 1: Reproduction and ecophysiology. CRC press, Inc. Boca Raton, FI, U.S.A.

Hagood, E. S., J., T. T. Bauman, J. L. Williams and M. M. Schreiber. 1980. Growth analysis of soybeans *(Glycine max)* in competition with velvetleaf *(Abutilon theophrasti).* Weed Sci. 28: 729- 734.

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.

Harrison, S. K., and C. S. Williams. and L. W. Wax. 1985. Interference and control of giant foxtail (*Setaria faberi L.*) in soybeans (*Glycine max*). Weed Sci. 33: 203- 208.

Jackson, L. A, G. Kapusta, and D. J. S. Mason. 1985. Effect of duration and type of natural weed infestation on soybean yield. Agron. J. 77: 725-729.

Lindquist, J. L., D. A. Mortensen, P. Westra, et al. 1999. Strability of corn (zea mays)- foxtail (setaria spp.) interference velationships. Weed Sci.H 7: 195-200.

Martin, S. G., R. C. Van Acker. And L. F. Fviesen 2001. critiacl Period of weed control in spring canola weed Sci 49: 326-333.

Mones, D. W. and L. R. Oliver. 1998. Interaction between soybean (Glycine max) cultivars and selevted weeds. Weedsci. 36: 770-774.

Ross, S. J., 0. C. Burnside, J. E. Specht, and B. A. Swisher. 1983. Competition and allelopathy between soybeans and weeds. Agron. J. 76: 523-528.

Rushing, G.S. and L.R. Oliver. 1998. Influence of planting date on common cocklebur (Xanthium Strumarium) interfernce in early-maturing soybean (Glycine max). Weed Sci. 46: 99-104.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

Sultan Ahrnad, M. A., M. A. Islam, and S. M. A. Hossein. 1987. Critical period of weed competition in transplant rice. Weed Abstr. 36: P 326.

Taylor, H. M. 1980. Soybean growth and yield as affected by row spacing and by seasonal water supply. Agron. J. 72: 543-547.

Van acker, R. C., C. J. Swanton, and S. F. Weise. 1993. The critical period of weed control in soybean *[Glycine max* (L.) *MerrJ.* weed Sci. 41: 194-200.

Woolley, B. L., T. E. Michaels, M. R. Hall, and C. J. Swanton. 1993. The critical period of weed control in white bean *(Phaseolus vulgaris).* Weed , Sci. 41: 180-184.

Zimdahl, R. L. 1993. Fundamentals of weed science. Acaemic Press, Inc. San 1. Diago, California. PP: 128.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]

Determining of critical period of weeds control in Soybean (*Glycine max* L.) in Sari region

Eftekhari[1], A., A. H. Shriani Rad[2], A. M. Rezai[3], H, Salehian[4], M. R. Ardakani[5]

ABSTRAC

In order to determine critical period of weeds control in soybean a field expriment was carried out in Agricultural research station, Dashtenaz, Sari in 2003 cropping season. The experimental design was a complete Randomized block with 3 replications with 16 treatments. The treatment were included different stages without weeds, weeds competition during different plant phenological stages. The control treatment were weeds free and with weeds competition during growing season. Among recognized weeds species, *Amaranthus retrofelexsus* and *Convolvulus arvensis* had the maximum and minimum dry matter, at the rate of 47.2% and 2.3%, respectively. Weeds dry matter also decreased significantly with increasing weeds free peroid. The weeds free peroid did not significantly affect on the stem nodules, seed dry weight and the number of grain per pods. The maximum number of pods per plant (85) was recorded in the control plot (weeds free). The minimum number of pods per plant (40) was recorded in the control plot (with weeds competition during growing season). The number of unfilled pods per plant, biological yield, seed yield and the number of sub branches per plant decreased significantly with increasing the period of weed interference. Therefore seed yield (570g/m^2) in the control plot (weeds free) decreased (185g/m^2) in the control plot (with weeds competition). It can be concluded that significant decrease in grain yield can be prevented by control of weeds between phenological stages V3 (25days after seeding) and R1 (52days after seeding). The trends of variation of seed yield in comparison to the controlds, in this period (V3 to R1) showed that it has decreased from 99.3 % in FR1 80.76 % in FV11 treatment and from 98.59% in CV3 to 72.2% in CV7.

Key words: Weeds, Soybean, Critical period, Control, Interference.

Received: February, 2005

1- Lecturer, Azad University, Ghaemshahr, Iran (Corresponding author)
2- Assist. Prof. S. P. I. I., Karaj, Iran.
3- Prof. University of Esfahan, Iran.
4- Asssit. Prof, Azad University, Ghaemshahr, Iran.
5- Assist. Prof, Azad University, Karaj, Iran.

[DOR: 20.1001.1.15625540.1384.7.4.6.4]