

تأثیر زمان وجین علف‌های هرز بر عملکرد و اجزاء عملکرد کنجد (*Sesamum indicum*)

هادی زرقانی^{*۱} - احمد نظامی^۲ - محمد خواجه حسینی^۳ - ابراهیم ایزدی در بندی^۴

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۲/۱۰

تاریخ پذیرش: ۹۰/۴/۲۲

چکیده

به منظور بررسی تأثیر زمان وجین علف‌های هرز بر عملکرد و اجزاء عملکرد کنجد، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل ژنوتیپ‌های کنجد (توده بومی کلات و رقم اصلاح شده اولتان) به عنوان عامل اصلی و دوره‌های وجین علف‌هرز (وجین تا ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۵ و ۷۰ روز پس از سبز شدن و وجین از ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۵ و ۷۰ روز پس از سبز شدن به همراه دو تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز با کنجد و وجین تمام فصل آنها) به عنوان فاکتور فرعی بودند. نتایج نشان دادند که با افزایش دوره تداخل علف‌هرز در اول فصل و یا در آخر فصل، عملکرد و اجزای عملکرد کنجد به طور معنی‌داری ($p \leq 0,01$) کاهش و با افزایش طول دوره وجین عملکرد دانه افزایش یافت. تعداد کپسول در بوته مهمترین جزء اجزای عملکرد بود که همبستگی بالایی با عملکرد ($r = 0,70^{**}$) داشت. نتایج نشان داد که در توده کلات تداخل علف‌های هرز تا ۳۰ روز و در رقم اولتان تا ۴۰ روز پس از سبز شدن گیاه زراعی سبب کاهش معنی‌دار عملکرد نشد، ولی تداخل پس از آن سبب کاهش عملکرد هر دو ژنوتیپ کنجد شد.

واژه‌های کلیدی: تداخل، عملکرد اقتصادی، کپسول، کنترل علف‌های هرز، وزن خشک

مقدمه

تعیین حساسترین زمان رقابت با علف‌های هرز در بهبود کارایی مدیریت علف‌های هرز بسیار حائز اهمیت است. بنابراین تعیین بهترین زمان رقابت علف‌های هرز که با هدف یافتن حساسترین مرحله رشد گیاهان زراعی نسبت به علف‌های هرز انجام می‌شود، نقش مهمی در بهبود کارایی کنترل علف‌های هرز ایفا می‌کند. به طوری که در طراحی یک سیستم کارآمد مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، تشخیص بهترین زمان کنترل آنها یکی از اصول اولیه به شمار می‌رود (۶).

مطالعات انجام شده نشان داده اند که رابطه عملکرد و تراکم علف‌های هرز به صورت سیگموئیدی است، بطوری که در تراکم‌های پائین علف‌هرز، عملکرد کاهش اندکی یافته و با افزایش تراکم عملکرد کاهش می‌یابد، با این وجود در تراکم‌های بسیار بالای علف‌هرز کاهش عملکرد ثابت مانده و یا حتی افزایش اندکی دارد (۱۰). در تحقیقی در شرایط کشت دیم در هند، بیشترین عملکرد دانه کنجد در تیمار وجین دستی + وجین با کج بیل در ۲۰ و ۳۰ روز پس از کاشت با میانگین ۱۳۳۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد و تیمار بدون وجین با میانگین ۴۴۰ کیلوگرم کمترین عملکرد را داشت (۱۸). بتری و همکاران (۱۳) گزارش کرده اند که در شرایط کنترل علف‌هرز کنجد در ۳۰-۳۵ روز بعد از اولین آبیاری کمترین کاهش عملکرد مشاهده

برای دستیابی به حداکثر محصول باید عوامل موثر بر رشد و نمو گیاه مانند آب، مواد غذایی، نور و دی اکسید کربن به صورت مطلوب در دسترس گیاه قرار گیرد. علف‌های هرز دسترسی گیاه به این عوامل را محدود کرده و سبب کاهش کمی و کیفی محصول می‌شوند (۶). علف‌های هرز یکی از مهمترین محدودیت‌های تولید محصولات زراعی محسوب می‌شوند و کاربرد علف‌کش‌ها مهمترین ابزار در کنترل آنها هستند ولی بدلیل پیامدهای ناشی از مصرف بی رویه آنها، محققان بدنبال یافتن روش‌های جایگزین هستند تا با کاهش مصرف علف‌کش‌ها اثرات سوء علف‌های هرز را کاهش دهند. در این روش‌ها ضمن توجه به پایداری تولید محصول زراعی، مدیریت علف‌های هرز، جایگزین مبارزه با علف‌هرز می‌شود. از این رو مهمترین هدف آنها هم سویی با طبیعت و اهداف بلند مدت و پایدار است (۴). درک صحیح فرایند رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی به ویژه

۱، ۲، ۳ و ۴- به ترتیب دانشجوی دکتری، استاد و استادیاران گروه زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: H.Zarghani2004@yahoo.com)

وجین تمام فصل آنها با کتجد) به عنوان فاکتور فرعی بودند. مراحل آماده سازی زمین شامل شخم عمیق در پاییز سال قبل و کولتیواتور، دیسک و لولر در بهار بود. بر اساس آزمایش خاک مقدار ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود اوره، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیم و ۱۲۰ کیلوگرم کود نیتراپتاسیم بعد از دیسک زدن به زمین داده شد و سپس ردیف‌های کاشت با فاصله ۵۰ سانتی متر، به وسیله فاروئر تهیه شدند. ابعاد کرت‌های آزمایش ۳×۴ متر، شامل شش ردیف و فاصله روی ردیف ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. عملیات کاشت در اواسط خرداد ماه به صورت دستی و در عمق ۳-۲ سانتی‌متری خاک انجام شد و پس از سبز شدن بوته‌ها، جهت رسیدن به تراکم مطلوب (۴۰ بوته در متر مربع)، بوته‌های اضافی تنک شدند. اولین آبیاری بلافاصله بعد از کاشت و بعد از آن هر ۷ روز و تا مرحله‌ای که کپسولها رو به زردی رفته و حدود ۲۵ درصد بوته ها زرد شدند ادامه یافت و در طول انجام آزمایش از سموم شیمیایی استفاده نشد.

در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک، از هر کرت تعداد ۱۰ بوته به طور تصادفی برداشت و جهت تعیین اجزای عملکرد کتجد تعداد کپسول در بوته (شامل شاخه‌های جانبی و ساقه اصلی)، تعداد دانه در کپسول و وزن هزار دانه به آزمایشگاه انتقال یافت. برای تعیین عملکرد دانه، پس از حذف حاشیه ها، ۶ متر مربع از هر کرت برداشت و پس از خشک شدن و بوجاری، وزن دانه، زیست توده و شاخص برداشت تعیین شدند. تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم افزار آماری MSTAT-C انجام شد و میانگین‌ها با آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد مقایسه شدند. برای ترسیم نمودارها نیز از نرم افزارهای Excel و Sigmaplot ver 5 استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد دانه: نتایج نشان داد که عملکرد دانه کتجد تحت تأثیر رقم، کنترل علف‌های هرز و اثر متقابل آنها قرار گرفت (جدول ۱). در تیمارهای تداخل علف‌های هرز، بیشترین عملکرد دانه تا ۲۰ روز تداخل پس از سبز شدن کتجد مشاهده شد و افزایش تداخل علف‌های هرز تا انتهای فصل افزایش معنی دار ($p \leq 0.01$) تلفات عملکرد را به دنبال داشت (شکل ۱). به طوری که در تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز عملکرد دانه ۷۷ درصد کاهش یافت. در تیمارهای کنترل علف‌های هرز، بیشترین تلفات عملکرد کتجد مربوط به تیمار وجین تا ۲۰ روز پس از سبز شدن کتجد بود، به طوری که عملکرد این تیمار نسبت به شاهد (کنترل تمام فصل) حدود ۴۰ درصد بود. بر اساس نتایج مقایسات میانگین، در تیمارهای کنترل علف‌هرز بیشترین عملکرد مربوط به توده بومی کلات در کنترل تمام فصل (۲۲۶۸ کیلوگرم در هکتار) بود و کمترین عملکرد دانه در رقم اولتان (۱۰۹۱ کیلوگرم در هکتار) در تیمار وجین تا ۲۰ روز پس از سبز شدن

شد. در حالی که لانگمن (۱۷) گزارش کرد که در کشت مکانیزه کتجد برای جلوگیری از کاهش عملکرد به کنترل علف‌های هرز برای مدت ۶۰-۵۰ روز پس از کاشت نیاز است. آپادی (۱۹) نیز گزارش کرد که تداخل علف‌هرز عملکرد کتجد را تا ۱۳۵ درصد نسبت به شاهد کاهش می‌دهد و کتجد به یک دوره کنترل علف‌هرز تا ۵۰ روز پس از کاشت نیاز دارد.

هاگود و همکاران (۱۶) اثرات علف هرز تاتوره (*Datura stramonium L.*) را بر رشد سویا مورد مطالعه قرار داده و مشخص کردند که بین تراکم علف‌هرز و شاخص‌های رشد گیاه سویا رابطه منفی وجود دارد. در مطالعه دیگری بر روی سویا زمان حذف علف‌های هرز مرحله اولین سه برگچه گیاه تعیین گردید (۱۱). تحقیق دیگری نشان داد که زمان اوج رقابت علف‌های هرز سویا (*Glycine max L.*) از مرحله تولید سومین گره (۷^۳) تا مرحله تولید هفتمین گره (۷^۷) بوده و کنترل علف‌های هرز در این دوره سبب بهبود عملکرد می‌شود (۱).

گیاه کتجد به عنوان یک گیاه روغنی کم توقع و کم نهاده نه تنها از لحاظ اقتصادی در کشاورزی معیشتی مناطق خشک و نیمه خشک حائز اهمیت است، بلکه از نظر خصوصیات زراعی نیز مهم می‌باشد. این گیاه سازگاری خوبی به شرایط اقلیمی ایران دارد و تحمل آن به تنش خشکی نیز مناسب می‌باشد (۶). علیرغم قدمت این گیاه در کشور در مقایسه با سایر گیاهان زراعی، در ارتباط با اثرات رقابتی علف‌های هرز بر کتجد و مدیریت آنها تحقیقات کمی انجام شده است، از اینرو، این بررسی به منظور ارزیابی تأثیر زمان حذف علف‌های هرز بر روی عملکرد و اجزای عملکرد کتجد و همچنین بررسی حساسیت ارقام اصلاح شده و توده بومی کتجد به رقابت علف‌های هرز اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، واقع در ۱۰ کیلومتری شرق مشهد با طول جغرافیایی ۲۸°۵۹' شرقی و عرض جغرافیایی ۱۵°۳۶' شمالی و ارتفاع ۹۸۵ متر از سطح دریا اجرا شد. متوسط بارندگی منطقه ۲۵۵ میلی‌متر و بیشینه و کمینه دمای مطلق سالانه به ترتیب ۴۲ و ۲۷/۷- درجه سانتی‌گراد است. آزمایش به صورت اسپلیت پلات و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار و ۲۴ تیمار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل ژنوتیپ‌های کتجد (توده بومی کلات و رقم اصلاح شده اولتان) به عنوان عامل اصلی و دوره‌های وجین علف‌هرز (وجین تا ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۵ و ۷۰ روز پس از سبز شدن و وجین تا ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۵ و ۷۰ روز پس از سبز شدن) به همراه دو تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز با کتجد و

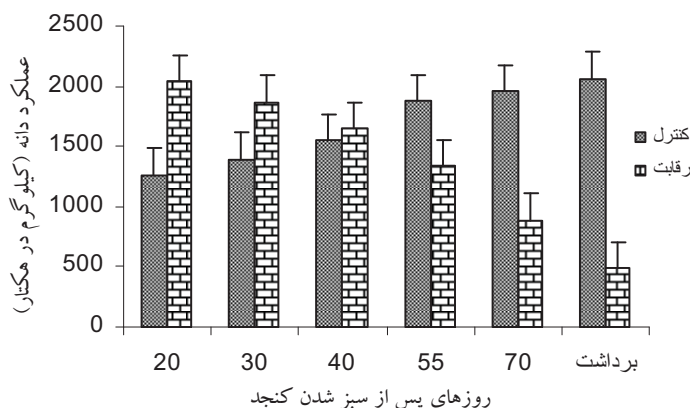
در مطالعه ایمر و همکاران (۱۲) در تیمارهای تداخل علف‌های هرزکنجد بیشترین عملکرد دانه (۹۱۶ کیلوگرم در هکتار) در تیمار تداخل علف‌هرز تا ۱۰ روز پس از سبز شدن کنجد بدست آمد و تداخل علف‌های هرز تا ۷۰ روز پس از سبز شدن، عملکرد دانه را به ۱۷۴ کیلوگرم در هکتار کاهش داد. در تیمارهای وجین بیشترین عملکرد دانه (۹۵۹ کیلوگرم در هکتار) در تیمار وجین علف‌های هرز تا ۷۰ روز پس از سبز شدن بدست آمد و کمترین عملکرد (۲۲۶ کیلوگرم در هکتار) در تیمار وجین علف‌های هرز تا ۱۰ روز پس از سبز شدن کنجد مشاهده شد. همچنین در مطالعه ایشان عملکرد کنجد در تیمار وجین علف‌های هرز تا ۳۰ روز پس از سبز شدن کنجد (۸۸۲ کیلوگرم در هکتار) تفاوت معنی‌داری با وجین تمام فصل نشان نداد.

مشاهده شد (جدول ۲). وجین علف‌های هرز تا ۵۵ روز پس از سبز شدن کنجد در هر دو توده بومی کلات و رقم اولتان کافی بود تا باعث ممانعت از کاهش معنی‌دار عملکرد کنجد شود (جدول ۲)، از سوی دیگر در توده کلات تا ۳۰ روز و در رقم اولتان تا ۴۰ روز بعد از سبز شدن تداخل علف‌هرز تأثیر معنی‌داری بر کاهش عملکرد نداشت و تداخل پس از آن سبب کاهش شدید عملکرد در هر دو ژنوتیپ کنجد شد. بطوری که عدم کنترل تمام فصل علف‌های هرز در هر دو ژنوتیپ مورد مطالعه منجر به ۷۶ درصد تلفات در عملکرد کنجد نسبت به تیمار کنترل ۲۰ روز پس از سبز شدن شد. کنترل کامل علف‌های هرز در توده کلات سبب بهبود ۵۸ درصدی عملکرد نسبت به تیمار کنترل در ۲۰ روز پس از سبز شدن شد، در حالی که در رقم اولتان این افزایش حدود ۷۰ درصد بود (جدول ۲).

جدول ۱- میانگین مربعات عملکرد و اجزاء عملکرد ژنوتیپ کنجد تحت تأثیر رقم و زمان وجین علف‌های هرز در شرایط مشهد، ۱۳۸۸

منابع تغییر	درجه آزادی	عملکرد دانه	تعداد کپسول ساقه	تعداد کپسول شاخه‌ها	تعداد کپسول در بوته	تعداد دانه در کپسول	وزن هزار دانه	وزن زیست توده
بلوک	۲	۶۷۱۱۱/۰ ^{ns}	۷/۲ ^{ns}	۱/۴ ^{ns}	۱۰/۳ ^{ns}	۵۴/۹ ^{ns}	۰/۱۷ ^{ns}	۱۴۵۵۴۵ ^{ns}
ارقام	۱	۱۴۹۲۴۱۶ ^{**}	۸۴/۵ ^{ns}	۱۳۷۹/۸*	۲۲۳۵/۵*	۰/۰۰۰۱ ^{ns}	۰/۱۷ ^{ns}	۳۴۴۶۸۵ ^{ns}
خطای اصلی	۲	۱۲۵۷/۳	۵/۸	۴۵/۱	۳۵/۶	۳۰/۷	۰/۱	۹۰۳۸۲/۰
زمان وجین علف هرز	۱۱	۱۳۸۸۵۹۵/۸ ^{**}	۵۷/۷ ^{**}	۳۷۵/۹ ^{**}	۶۸۰/۰ ^{**}	۵۱۵/۱ ^{**}	۱/۰۵ ^{ns}	۲۵۱۹۰۲۵ ^{**}
علف‌های هرز × ارقام	۲۳	۷۰۳۹۶/۶*	۱۵/۹ ^{**}	۶۹/۴ ^{**}	۸۱/۰ ^{**}	۳۷/۴ ^{ns}	۰/۰۶ ^{ns}	۳۰۷۰۴۶ ^{**}
خطای فرعی	۴۴	۳۵۲۹۹/۰	۵/۵	۶/۷	۷/۷	۲۸/۰	۰/۰۴	۱۱۰۳۵۷
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱۲/۱	۱۰/۴	۱۰/۰	۵/۷	۱۱/۹	۶/۵	۱۱/۵

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطوح احتمال ۵ و یک درصد.



شکل ۱- تأثیر تیمارهای مختلف وجین علف‌های هرز بر عملکرد دانه کنجد

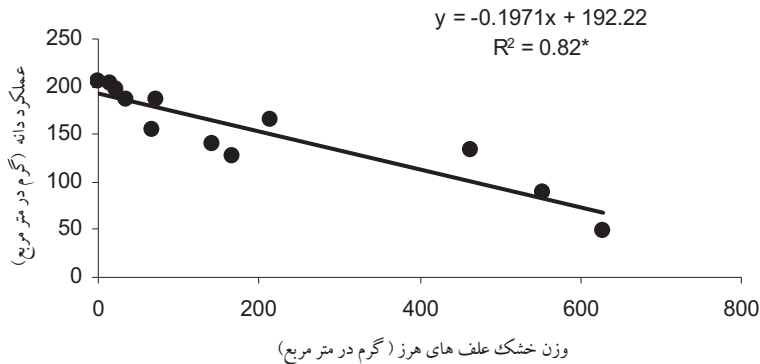
میانگین های دارای همپوشانی یکسان برای هر جزء، بر اساس خطای استاندارد در سطح احتمال پنج درصد تفاوت معنی‌داری ندارند.

علف‌های هرز در کل دوره رشد برنج باعث کاهش ۵۳ درصدی عملکرد آن شد.

بر اساس قانون ثبات نهایی عملکرد، افزایش تجمع ماده خشک در علف‌های هرز، تلفات عملکرد در گیاه رقیب (زرعی) را در پی خواهد داشت. نتایج حاصل از این بررسی نیز ضمن تایید این قانون نشان دادند که رابطه خطی معنی‌دار و منفی بین وزن خشک علف‌های هرز و عملکرد دانه کنجد وجود داشت، به طوری که به ازای افزایش یک کیلوگرم وزن خشک علف‌های هرز، عملکرد دانه کنجد ۱۹۷ گرم در واحد سطح کاهش یافت (شکل ۲).

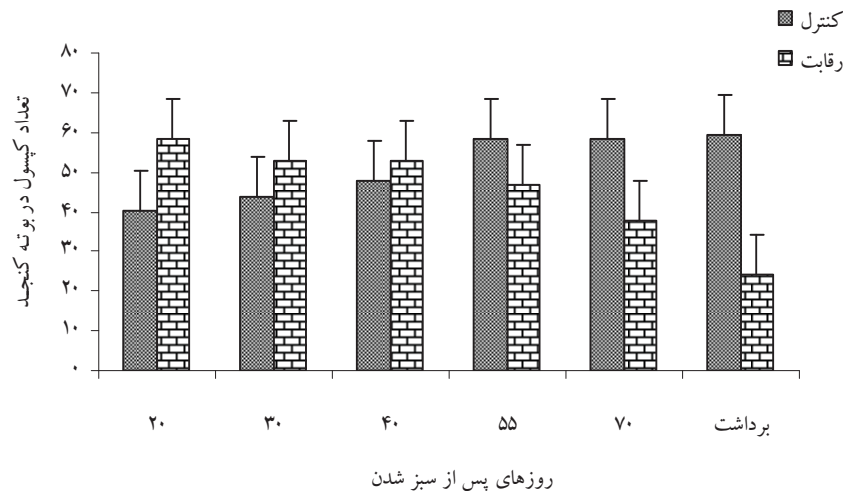
وان آکر و همکاران (۲۰) نیز اظهار داشتند که افزایش عملکرد سویا همراه با افزایش طول دوره عاری از علف‌هرز به دلیل کاهش وزن خشک علف‌های هرز بوده است و لذا کاهش عملکرد کنجد با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز را می‌توان به افزایش وزن خشک علف‌های هرز مرتبط دانست.

در آزمایشی دیگر که در طی ۳ سال متوالی ۱۹۹۵، ۱۹۹۶ و ۱۹۹۷ انجام گرفت، بیشترین عملکرد دانه کنجد در تیمار وجین دستی+ وجین با کچ‌بیل در ۲۰ و ۳۰ روز پس از کاشت با میانگین ۱۲۳۹ کیلوگرم در هکتار بدست آمد و تیمار بدون وجین با میانگین ۴۴۰ کیلوگرم کمترین عملکرد را داشت (۱۸). به نظر می‌رسد کنجد از جمله گیاهان زراعی است که به دلیل سرعت رشد اندک در مراحل اولیه از گیاهان حساس به رقابت علف‌های هرز به شمار می‌رود (۱۹). در برخی گیاهان دیگر نیز حضور علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد سبب کاهش عملکرد شده است، بطوری که سلیمی و همکاران (۷) در تحقیقی بر روی پنبه مشاهده کردند که به دلیل کند بودن رشد اندام‌های هوایی پنبه در ابتدای فصل رشد، قابلیت رقابت پنبه با علف‌های هرز در این دوره کم بود، لذا حضور علف‌های هرز در اوایل فصل رشد موجب کاهش بیشتر عملکرد پنبه شد. احمدی و همکاران (۲) در آزمایشی گزارش کردند که عدم وجین



شکل ۲- رابطه بین عملکرد دانه کنجد و وزن خشک علف‌های هرز در مشهد، ۱۳۸۸

※: معنی داری در سطح احتمال پنج درصد



شکل ۳- تأثیر تیمارهای مختلف وجین علف‌های هرز بر تعداد کپسول در بوته کنجد در مشهد، ۱۳۸۸

جدول ۲- مقایسه میانگین عملکرد و اجزاء عملکرد توده های بومی کلات و رقم اولتان کبجد در دوره های کنترل و تداخل علف‌های هرز در مشهد، ۱۳۸۸.

LSD(0.05)	تداخل (روزهای پس از سبز شدن کبجد)				کنترل (روزهای پس از سبز شدن کبجد)				ارقام	صفات مورد مطالعه	
	تمام فصل	۷۰	۵۵	۴۰	تمام فصل	۷۰	۵۵	۴۰			
۳۰۶*	۵۳۸/۷	۹۸۳	۱۶۸۶	۱۷۴۷	۲۲۶۸	۲۲۱۰	۲۰۷۱	۱۷۶۵	۱۴۳۸	کلات	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
	۴۴۲/۷	۷۹۷/۳	۱۳۹۶	۱۵۴۳	۱۸۵۴	۱۷۱۳	۱۶۷۷	۱۳۲۶	۱۰۹۱	اولتان	
۳/۸	۱۶/۰	۲۰/۸	۲۲/۶	۲۳/۷	۲۴/۰	۲۶/۶	۲۷/۶	۳۲/۹	۲۴/۷	کلات	کیسول در ساقه
	۱۶/۱	۱۷/۱	۱۹/۹	۲۱/۹	۲۸/۳	۲۴/۴	۲۱/۸	۲۲/۰	۱۷/۰	اولتان	
۴/۲	۱۳/۰	۲۷/۵	۳۲/۰	۳۸/۴	۳۷/۷	۴۱/۵	۲۶/۷	۲۸/۲	۲۳/۰	کلات	کیسول شاخه ها
	۰/۹	۱۰/۰	۱۹/۰	۲۱/۷	۲۸/۱	۲۴/۴	۲۹/۸	۲۱/۳	۱۵/۷	اولتان	
۴/۵	۳۱/۷	۴۸/۳	۵۴/۶	۶۲/۲	۶۲/۱	۶۸/۱	۵۴/۳	۵۲/۲	۳۷/۷	کلات	کیسول در بوته
	۱۷/۱	۲۷/۱	۳۹/۰	۴۳/۶	۵۶/۴	۴۸/۸	۵۱/۶	۴۲/۳	۳۲/۷	اولتان	
۶/۸	۳۳/۵	۲۷/۴	۴۶/۳	۴۶/۱	۵۳/۸	۵۲/۹	۵۷/۰	۴۰/۱	۳۲/۵	کلات	دانه در کیسول
	۲۹/۴	۲۷/۴	۴۱/۲	۴۳/۷	۵۶/۸	۵۲/۹	۵۱/۷	۴۹/۶	۴۳/۷	اولتان	
۱/۱	۳/۲	۳/۱	۳/۴	۳/۵	۳/۶	۳/۵	۳/۵	۳/۴	۳/۲	کلات	هزار دانه (گرم)
	۳/۲	۳/۲	۳/۲	۳/۴	۳/۳	۳/۴	۳/۳	۳/۲	۳/۳	اولتان	
۵۴۱	۱۴۳۳	۲۷۱۱	۳۱۴۷	۳۱۷۸	۴۰۲۲	۳۶۹۲	۳۲۲۵	۳۱۴۲	۲۴۶۶	کلات	زیست توده
	۱۱۱۹	۱۹۳۰	۳۳۵۲	۲۶۶۶	۳۴۱۹	۳۳۶۹	۳۱۷۸	۳۰۱۴	۲۵۷۷	اولتان	(کیلوگرم در هکتار)

* میانگین هایی که تفاوت بین آن ها کمتر از میزان LSD می باشد، بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال پنج درصد اختلاف معنی داری ندارند.

اجزای عملکرد

تعداد کپسول در بوته: ژنوتیپ‌های کنگد از نظر تعداد کپسول در بوته اختلاف معنی‌داری ($p \leq 0,05$) داشتند. همچنین تعداد کپسول در بوته کنگد به طور معنی‌داری ($p \leq 0,01$) تحت تأثیر علف‌های هرز قرار گرفت (جدول ۱).

مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که کنترل علف‌های هرز تا ۴۰ روز و یا تداخل آنها تا ۵۵ روز پس از سبز شدن کنگد سبب کاهش معنی‌دار تعداد کپسول در گیاه نسبت به سایر تیمارها شد. کنترل تمام فصل علف‌های هرز سبب ۳۳ درصد افزایش تعداد کپسول در بوته نسبت به تیمار کنترل علف‌های هرز تا ۲۰ روز پس از سبز شدن کنگد شد، در حالی که ۲۰ روز تداخل علف‌های هرز پس از سبز شدن گیاه زراعی سبب افزایش ۱۴۰ درصدی تعداد کپسول در بوته نسبت به تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز شد (شکل ۳).

کنترل تمام فصل علف‌های هرز در توده کلات سبب بهبود ۳۰ درصدی تعداد کپسول در بوته نسبت به کنترل ۲۰ روز پس از سبز شدن آنها شد، در حالی که در رقم اولتان این افزایش حدود ۷۳ درصد بود. همچنین تداخل علف‌های هرز در توده کلات تا ۴۰ روز و رقم اولتان تا ۳۰ روز تأثیر چندانی بر تعداد کپسول در بوته نداشت، ولی تداخل علف‌های هرز پس از آن سبب کاهش تعداد کپسول در بوته شد (جدول ۱). به طوری که تداخل تمام فصل علف‌های هرز سبب کاهش ۴۸ و ۷۰ درصدی تعداد کپسول در بوته به ترتیب در توده کلات و رقم اولتان نسبت به تداخل علف‌های هرز تا ۲۰ روز پس از سبز شدن گیاه زراعی شد. به نظر می‌رسد کاهش بیشتر شاخه‌های جانبی رقم اولتان نسبت به توده کلات در شرایط تداخل با علف‌های هرز (داده‌ها نشان داده نشده‌اند) سبب کاهش بیشتر تعداد کپسول در این رقم شده است (جدول ۲). به صورتی که تعداد کپسول در شاخه‌های جانبی در توده کلات در تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز نسبت به تیمار تداخل تا ۲۰ روز پس از سبز شدن حدود ۶۲ درصد کاهش یافت و در رقم اولتان این کاهش ۹۷ درصد بود، در حالی که از نظر درصد کاهش تعداد کپسول در ساقه دو رقم کنگد مورد مطالعه در شرایط مذکور تفاوت چندانی مشاهده نشد (جدول ۲). در بررسی رابطه بین وزن خشک علف‌های هرز با تعداد کپسول در بوته نیز مشاهده شد که به ازای افزایش هر ۱۰۰ گرم وزن خشک علف‌های هرز در واحد سطح، ۴ کپسول در هر بوته کاهش یافت (شکل ۴). بین عملکرد دانه با تعداد کپسول در بوته همبستگی مثبت و معنی‌داری ($r = 0,70^*$) مشاهده شد، بنابراین بهبود این جزء عملکرد سبب افزایش عملکرد شده است.

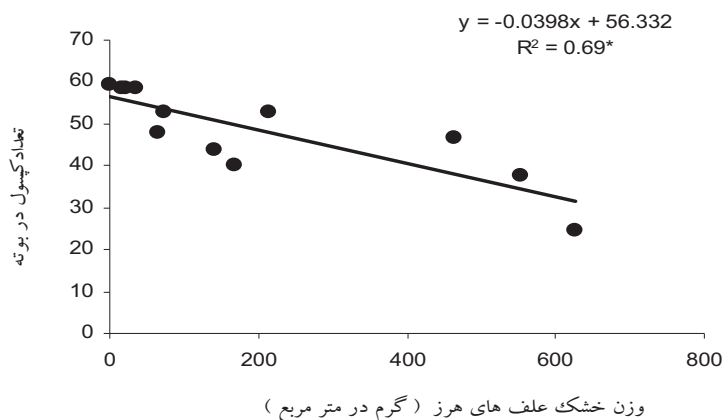
سایر محققان نیز تعداد کپسول در بوته کنگد را مهمترین جزء عملکرد آن گزارش کرده‌اند (۲۱). سلیمی و همکاران (۷) گزارش

کردند که تعداد کل غوزه‌ها در پنبه تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز قرار گرفت، به طوری که وجین از زمان تشکیل اولین شاخه گل‌زرا موجب افزایش در شاخص مذکور شد و تا مرحله تولید گل قهوه‌ای (پایان دوره بحرانی) ادامه یافت. احتشامی و همکاران (۱) مشاهده کردند که تعداد غلاف در سویا در تیمار آلوده به علف‌های هرز تا آخر فصل رشد نسبت به تیمار کنترل تمام فصل علف‌های هرز ۶۷ درصد کمتر بود. وان آکر و همکاران (۲۰) نیز کاهش در حدود ۵۳ تا ۶۴ درصد را برای تعداد غلاف در بوته در اثر رقابت تمام فصل سویا با مخلوطی از علف‌های هرز گزارش کردند. در مطالعه حاضر بیشترین خسارت علف‌های هرز در تیمارهای تداخل ۵۵ روز پس از سبز شدن کنگد و بعد از آن مشاهده شد (جدول ۲). در این مرحله که تقریباً همزمان با دوره زایشی کنگد و حساسیت آن به تنش‌های محیطی است، به دلیل سایه اندازی و رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی، تخصیص مواد فتوسنتزی به گل‌ها کاهش می‌یابد. در نتیجه به دلیل ضرورت حفظ تعادل بین منبع و مخزن، تعدادی از گل‌ها ریزش کرده و به دنبال آن تعداد کپسول در گیاه کاهش خواهد یافت (۱).

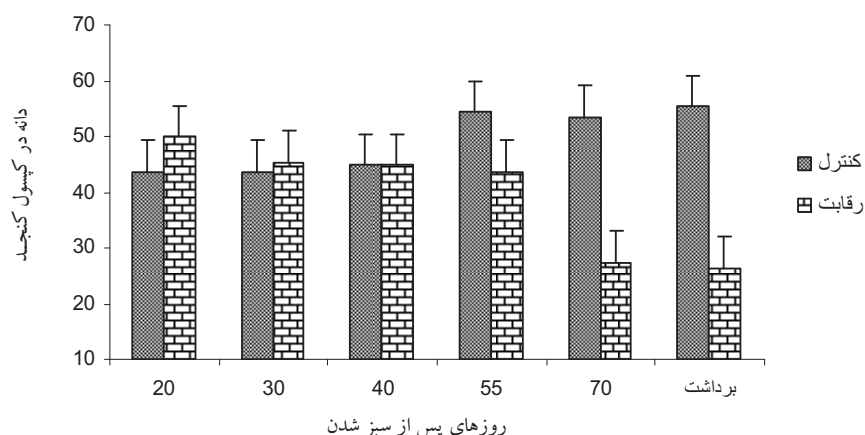
تعداد دانه در کپسول: علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری ($p \leq 0,01$) بر تعداد دانه در کپسول داشتند (جدول ۱) و کنترل آنها از ۵۵ روز پس از سبز شدن کنگد تا انتهای فصل رشد منجر به بهبود تعداد دانه در کپسول نسبت به تیمارهای کنترل علف‌های هرز قبل از آن شد، به طوری که در تیمار کنترل ۵۵ روز پس از سبز شدن تعداد دانه در کپسول ۱/۲ برابر تیمار ۴۰ روز پس از سبز شدن بود (شکل ۷). در تیمارهای تداخل علف‌های هرز تداخل تا ۷۰ روز پس از سبز شدن کنگد منجر به کاهش ۴۰ درصدی تعداد دانه در کپسول نسبت به تیمار ۵۵ روز پس از سبز شدن شد (شکل ۵).

ایتون و همکاران (۱۵) گزارش کردند که تعداد دانه در غلاف سویا در اثر رقابت تمام فصل علف‌های هرز با سویا نسبت به تیمار عاری از علف‌های هرز کاهش یافت. ایوانز و همکاران (۱۴) گزارش کردند که حساسترین جزء عملکرد ذرت به تداخل علف‌های هرز تعداد دانه در بلال بود، به طوری که افزایش زمان تداخل علف‌های هرز موجب کاهش نزولی تعداد دانه در بلال ذرت شد. در آزمایش حاضر نیز به نظر می‌رسد که افزایش رقابت از طریق افزایش رقابت برون گونه‌ای علف‌های هرز با کنگد تعداد دانه در کپسول را کاهش داده است.

زیست توده کنگد: اثر تیمارهای کنترل علف‌های هرز بر زیست توده کنگد معنی‌دار ($p \leq 0,01$) بود (جدول ۱). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که جهت جلوگیری از کاهش معنی‌دار زیست توده، کنترل علف‌های هرز به مدت ۵۵ روز پس از سبز شدن ضروری است.



شکل ۴- رابطه وزن خشک علف‌های هرز و تعداد کپسول در بوته کنجد در مشهد، ۱۳۸۸
*: معنی داری در سطح احتمال پنج درصد

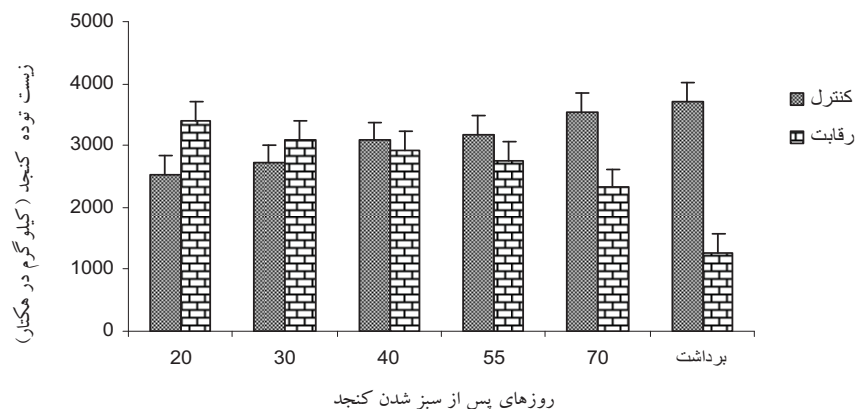


شکل ۵- تأثیر تیمارهای مختلف وجین علف‌های هرز بر تعداد دانه در کپسول کنجد در مشهد، ۱۳۸۸

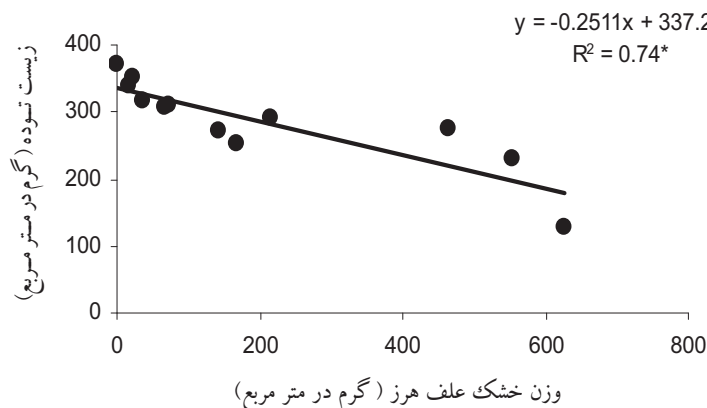
روز و در رقم اولتان تا ۳۰ روز تأثیر معنی‌داری بر کاهش زیست توده نداشت و تداخل علف‌های هرز پس از مدت مذکور سبب کاهش زیست توده گیاه کنجد شد، به طوری که عدم کنترل کامل علف‌های هرز در توده کلات سبب کاهش ۵۹ درصدی زیست توده کنجد نسبت به تیمار تداخل تا ۲۰ روز پس از سبز شدن شد، در صورتی که در رقم اولتان این کاهش ۶۶ درصد بود. بین زیست توده و عملکرد دانه کنجد همبستگی بسیار معنی‌داری ($r = 0.66^{**}$) مشاهده شد (جدول ۳)، لذا به نظر می‌رسد که کاهش زیست توده کنجد در اثر تداخل علف‌های هرز نقش مهمی در کاهش عملکرد دانه کنجد داشته است، به ازای هر ۱۰ گرم افزایش وزن خشک علف‌هرز ۲/۵ گرم از زیست توده کنجد کاسته می‌شود (شکل ۷) زیست توده کنجد همچنین همبستگی مثبت و بسیار معنی‌داری با تعداد کپسول در بوته ($r = 0.64^{**}$) داشت (جدول ۳).

تداخل علف‌های هرز به مدت ۳۰ روز یا بیشتر نیز سبب کاهش معنی‌دار زیست توده کنجد، نسبت به سایر تیمارهای تداخل علف‌های هرز شد. کنترل تمام فصل علف‌های هرز سبب ۴۷ درصد افزایش زیست توده نسبت به تیمار کنترل علف‌های هرز تا ۲۰ روز پس از سبز شدن شد، درحالی که در تیمار ۲۰ روز تداخل علف‌هرز با گیاه زراعی سبب افزایش ۱۶۵ درصدی آن نسبت به تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز شد (شکل ۶).

در توده کلات و رقم اولتان کنترل علف‌های هرز به ترتیب تا ۷۰ و ۴۰ روز جهت جلوگیری از کاهش معنی‌دار زیست توده گیاه کنجد نسبت به تیمار کنترل کامل لازم بود و کنترل کامل علف‌های هرز سبب بهبود ۶۳ و ۳۳ درصدی زیست توده نسبت به تیمار کنترل ۲۰ روز پس از سبز شدن کنجد به ترتیب در توده کلات و رقم اولتان شد (جدول ۲). از سوی دیگر تداخل علف‌های هرز در توده کلات تا ۵۵



شکل ۶- اثر دوره‌های تداخل و کنترل علف‌هرز بر زیست توده کنجد در مشهد، ۱۳۸۸



شکل ۷- رابطه وزن خشک علف‌هرز با زیست توده کنجد در مشهد، ۱۳۸۸

*: معنی داری در سطح احتمال پنج درصد

حاصل شد که گیاه در طول دوره رشد خود کمترین رقابت را با علف‌های هرز داشت. در این حالت گیاه در دوره‌ی بیشتری از فصل رشد از منابع موجود استفاده کرده و به دنبال آن زیست توده گیاه بهبود یافت.

نتیجه گیری

ژنوتیپ کلات حضور علف‌هرز تا ۳۰ روز و در ژنوتیپ اولتان تا ۴۰ روز پس از سبز شدن تأثیر چندانی بر عملکرد کنجد نداشت ولی افزایش مدت تداخل علف‌هرز پس از مدت‌های ذکر شده در هر کدام از ژنوتیپ‌ها سبب کاهش معنی‌دار عملکرد شد. نتایج این تحقیق همچنین نشان داد که به ازای هر یک کیلوگرم وزن خشک علف‌های هرز چهار کیپسول در بوته کاهش می‌یابد و در نتیجه عملکرد کنجد در واحد سطح حدود ۲۰۰ گرم کاسته می‌شود.

در آزمایشی روی دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کنجد بیشترین زیست توده در تیمار کنترل تمام فصل علف‌های هرز (۹۶۰ کیلوگرم در هکتار) و کمترین آن در کنترل ۱۰ روز پس از سبز شدن (۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد. همچنین تداخل تا ۱۰ روز پس از سبز شدن باعث افزایش ۴/۲ برابری زیست توده کنجد نسبت به تداخل تمام فصل شد. در حالی که کنترل تا ۲۰ روز پس از سبز شدن نسبت به کنترل تمام فصل ۸ درصد کاهش نشان داد (۱۲). حسینی (۴) با مطالعه بر روی زیره سبز بیشترین زیست توده را در تیمار کنترل تمام فصل علف‌هرز (۱۴۱۲ کیلوگرم در هکتار) و کمترین زیست توده را در تیمار تداخل تمام فصل (۱۰۲۴ کیلوگرم در هکتار) گزارش کرد. احمدی (۲) در بررسی خود بر روی دوره بحرانی لوبیا بیشترین و کمترین زیست توده را برترتیب در تیمارهای کنترل تمام فصل و تداخل ۱۴ روز پس از کاشت (۲۷۸۱ و ۷۶۲ کیلوگرم در هکتار) گزارش کرد. در آزمایش حاضر بیشترین زیست توده در زمانی

جدول ۳ - همبستگی صفات مورد مطالعه کنگد تحت تاثیر تیمارهای مختلف مدیریت علف‌های هرز در مشهد، ۱۳۸۸

صفات	کیسول در بوته	عملکرد دانه	زیست توده
کیسول در بوته	۱		
عملکرد دانه	۰/۷۰**	۱	
زیست توده	۰/۶۴**	۰/۶۶**	۱

** معنی دار در سطح احتمال یک درصد

منابع

- ۱- اختشامی س.، ر. چائی چی، مس. ر. گالشی و ش. خالص رو. ۱۳۸۴. تأثیر زمان و جین علف‌های هرز بر عملکرد و اجزاء عملکرد سویا (*Glycine max L. Merr.*). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی ۱۲(۶): ۶۸-۷۶.
- ۲- احمدی ع.، م. ح. راشد محصل. م. باغستانی و م. رستمی. ۱۳۸۲. بررسی اثر دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز بر عملکرد، اجزای عملکرد و خصوصیات مورفوفیزیولوژیک لوبیا رقم درخشان. مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۳ (۲): ۱۸۲-۱۷۱.
- ۳- احمدی ا.، رستمی م. شاکرمی ج. و فیضیان م. ۱۳۸۴. دوره بحرانی علف‌های هرز برنج (*Oryza sativa L.*) در استان لرستان. مجله پژوهش‌های زراعی ایران ۳ (۲): ۱۸۱-۱۷۲.
- ۴- حسینی آ. ۱۳۸۶. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در زیره سبز. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۵- خواجه پور م. ر. ۱۳۸۳. گیاهان صنعتی. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۵۶۴ صفحه.
- ۶- راشد محصل م. ح.، ح. رحیمیان و م. بنایان. ۱۳۷۱. علف‌های هرز و کنترل آنها. (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۵۷۵ صفحه.
- ۷- سلیمی ح. ع. عطری و ح. رحیمیان. ۱۳۸۴. تعیین دوره بحرانی علف‌های هرز در مزارع پنبه. آفات و بیماری‌های گیاهی. ۷۳ (۲): ۶۱-۴۷.
- ۸- غدیری ح. ۱۳۷۵. مفهوم و کاربرد دوره بحرانی در کنترل علف‌های هرز. مجموعه مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی اصفهان. ۸۸ صفحه.
- ۹- غفلی م. ۱۳۷۳. بررسی اثر تراکم کاشت بر عملکرد، اجزاء عملکرد و کیفیت ۴ رقم کنگد در منطقه فیض آباد. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت. دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۱۰- کوچکی ع.، ح. رحیمیان م. نصیری محلاتی و ح. خیابانی. ۱۳۷۳. اکولوژی علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.
- ۱۱- هادیزاده م. ح. ۱۳۷۵. دوره بحرانی علف‌های هرز در سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. ۹۸ صفحه.
- 12- Amare M., and G. Sharma. 2009. Sesame crops versus weeds: when is the critical period of weed control. African Crop Science Conference Proceedings, Vol. 9: 591 - 593
- 13- Beltrao N.E., M.D.J., de Vieira da, L.B., Nobrega, D.M.P deAzevedo & O. R.R. Ferreiraida-Silva, 1997. Estimation of the competition period between weeds and sesame plant in the state of Paraíba. Comunicado-Tecnico-Centro-Nacional-de-Pesquisa-de-Algodao. 45: 7-12.
- 14- Evans S. P., S. Z., Knezevic, J. L., Lindquist, C. A., Shapiro, and E. E. Blankenship. 2003. Nitrogen application influence the critical period for weed control in corn. Weed Biol. Manage. 51: 408-417.
- 15- Eaton B. J., O. G., Russ and K. Feltner. 1976. Competition of velvetleaf, prickly side and venice mallow influences in shading by soybean (*Glycin Max*) on Weed Suppression. Weed Science, 24: 224-228.
- 16- Hagood E. S., T.T., Bauman, J.L., Williams and M. Schreiber. 1981. Growth analysis of sesame (*Sesamum indicum L.*) in competition with Jimson weed (*Datura Stramonium L.*). Weed Sci. 29: 500- 504.
- 17- Langham R. 2007. Phenology of Sesame. Issues in new crops and new uses. ASHS Press, Alexandria, VA.
- 18- Narkhede T.N., S.C., Wadile, Y.M. Shinde and D.R. Attarde. 1999. Integrated weed management in sesame under rainfed conditions. Sesame and safflower newsletter. 14: 50-54.
- 19- Upadhyay U. C. 1985. Weed management in oilseed crops. In: Srivastava, H. C., Bhaskaran, S., Vatsya, B., Menon, K.K.G. (Eds.), Oilseed Production Constraints and Opportunities. New Delhi, pp. 491-499.
- 20- Van acker C. R., C. J., Swanton and S. F. Weise. 1993. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max*). Weed Sci. 41:194-200
- 21- Weiss E. A. 1971. Castes, sesame and safflower. At the university press Aberdeen. Leonard Hill Books. 311- 525.