بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده مهندسی کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد

تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کشت تأخیری پنبه رقم زودرس گلستان

بهرام بائی

استاد راهنما

دکتر حسن مکاریان

اساتید مشاور

مهندس عبدالرضا قرنجیکی

دکتر حمید عباس دخت

بهمن ۱۳۹۴

تقدیم به خدایی که آفرید

جهان را، انسان را، عقل را، علم را، معرفت را، عشق را

و به کسانی که عشقشان را در وجودم دمید.

تقدیم به همسرم

که در سایه همیاری و همدلی او به این منظور نائل شدم.

تقدیم به دختر گلم

امید بخش جانم که آسایش او آرامش من است

تقدیم به روح پاک و مقدس پسرم

که انشاءاله مورد غفران درگاه الهی قرار گیرد.

"تقدیر و تشکر"

سپاس و ستایش مر خدای را جل و جلاله که آثار قدرت او بر چهره روز روشن، تابان است و انوار حکمت او در دل شب تار، درخشان. آفریدگاری که خویشتن را به ما شناساند و درهای علم را بر ما گشود و عمری و فرصتی عطا فرمود تا بدان، بنده ضعیف خویش را در طریق علم و معرفت بیازماید. بی گمان به پایان رساندن هر کار پژوهشی دستاورد یک تلاش گروهی و بویژه راهنمایی‌های اساتید بزرگوار است. از اینرو، جای آن می‌دانم از اساتید فرهیخته‌ای که در همه مراحل اجرا تا نگارش این پایان نامه از رهنمودهایشان بهره گرفته‌ام سپاسگزاری نمایم.

از استاد دانشمند و عالی قدرم جناب آقای دکتر حسن مکاریان که افتخار شاگردی‌شان را داشته و به عنوان استاد راهنما، که با توصیه‌های علمی و راهنمایی‌های عالمانه موجب گردید که نگارش و تدوین این مجموعه با موفقیت به پایان برسد. از اساتید فرزانه و گران‌قدرم جناب آقایان مهندس عبدالرضا قرنجیکی و دکتر حمید عباس دخت به عنوان اساتید مشاور که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی مشاوره این تحقیق را پذیرفتند و در طول نگارش و تدوین این مجموعه همواره از نظرات کارشناسی ایشان بهره جستم. از اساتید فاضل و اندیشمند جناب آقایان دکتر منوچهر قلی پور و دکتر مهدی برادران فیروزآبادی به عنوان اساتید داور که بر من منت نهاده و داوری پایان نامه اینجانب را قبول زحمت فرمودند. همچنین از جناب آقای دکتر احمد غلامی به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی، بلحاظ ارائه دیدگاه‌های ارزنده در طول تحصیل و جلسه دفاع از پایان نامه‌ام. از همه کارکنان مرکز تحقیقات پنبه کشور و ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد گرگان به ویژه مهندس احمد دیه جی، که به گونه‌ای در راه اجرای این پایان نامه یاور اینجانب بوده‌اند.

همچنین از کلیه بستگان، دوستان و همکاران عزیزم به خاطر محبت‌های بی‌دریغ‌شان و به پاس خدمت‌هایی که به این حقیر داشته‌اند.

بر خود فرض مسلم می‌دانم که خالصانه‌ترین و سرسبزترین سپاس خود را نثار همسر مهربان، بزرگوار و عزیزم سازم که وجود مقدسش همیشه مایه آرامش و خاطر روانم بوده است.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

تعهد نامه

اینجانب بهرام بائی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته کشاورزی- زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه صنعتی شاهرود نویسنده پایان نامه تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کشت تأخیری پنبه رقم زودرس گلستان.

تحت راهنمائی دکتر حسن مکاریان متعهد می شوم .

- **تحقیقات در این پایان نامه توسط اینجانب انجام شده است و از صحت و اصالت برخوردار است .**
- **در استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد استفاده استناد شده است .**
- **مطالب مندرج در پایان نامه تاکنون توسط خود یا فرد دیگری برای دریافت هیچ نوع مدرک یا امتیازی در هیچ جا ارائه نشده است .**
- **کلیه حقوق معنوی این اثر متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد و مقالات مستخرج با نام « دانشگاه صنعتی شاهرود » و یا « *Shahrood University of Technology* » به چاپ خواهد رسید .**
- **حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تأثیرگذار بوده اند در مقالات مستخرج از پایان نامه رعایت می گردد.**
- **در کلیه مراحل انجام این پایان نامه ، در مواردی که از موجود زنده (یا بافتهای آنها) استفاده شده است ضوابط و اصول اخلاقی رعایت شده است .**
- **در کلیه مراحل انجام این پایان نامه، در مواردی که به حوزه اطلاعات شخصی افراد دسترسی یافته یا استفاده شده است اصل رازداری ، ضوابط و اصول اخلاق انسانی رعایت شده است .**

تاریخ

امضای دانشجو

مالکیت نتایج و حق نشر

- **کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج ، کتاب ، برنامه های رایانه ای ، نرم افزار ها و تجهیزات ساخته شده است) متعلق به دانشگاه صنعتی شاهرود می باشد . این مطلب باید به نحو مقتضی در تولیدات علمی مربوطه ذکر شود .**

چکیده

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرزعبارت است ازدوره‌ای درسیکل رشد گیاه که باید به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد، مزرعه عاری از علف هرزنگه داشته شود. به منظورتعیین دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز در کشت تأخیری پنبه رقم زودرس گلستان، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد استان گلستان با استفاده ازطرح بلوکهای کامل تصادفی درسه تکرار و ۱۴ تیمار در سال ۱۳۹۳ انجام شد. تیمارهای آزمایشی در دو سری تنظیم شدند، سری اول تیمارهای کنترل علف‌هرز شامل ۷ تیمار شاهد (کنترل تمام فصل)، و تیمارهایی که تا رسیدن به ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۵۰، ۶۰۰ و ۷۵۰ درجه حرارت تجمعی رشد، علف‌های هرز کنترل شدند و سپس به آنها تا زمان برداشت پنبه اجازه رشد داده شد. سری دوم تیمارهای تداخل علف‌هرز شامل ۷ تیمار (شاهد آلوده به علف هرز) و تیمارهایی بودند که تا رسیدن به ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۵۰، ۶۰۰ و ۷۵۰ درجه حرارت تجمعی رشد به علف‌های هرز اجازه رشد داده شد و سپس تا زمان برداشت علف‌های هرز وجین شدند. نمونه برداری‌ها از علف‌های هرز در سری اول تیمارها در پایان فصل رشد و در سری دوم، در انتهای دوره تداخل انجام شد. نتایج نشان داد گونه-های غالب علف‌هرز در مزرعه شامل اویارسلام، توق، عروسک پشت پرده، فرفیون، گوش بره و خرفه بودند. علف‌هرز اویارسلام زرد با ۳۵/۸۷ درصد بیشترین و علف هرز تاج ریزی سیاه با ۱/۳۵ درصد کمترین سهم از زیست توده خشک علف‌های هرز را به خود اختصاص دادند. با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز بطور معنی‌دار کاهش یافت. درحالیکه با افزایش طول دوره تداخل، وزن خشک و تراکم کل علف‌های هرز افزایش نشان داد. با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز، عملکرد پنبه به طور معنی‌دار افزایش یافت. درحالیکه با افزایش طول دوره تداخل، عملکرد پنبه کاهش نشان داد. نتایج نشان داد که عملکرد وش در تیمار کنترل تمام فصل علف‌های هرز نسبت به

تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز ۵۴/۵ درصد افزایش یافت. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بر اساس کاهش عملکرد ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد بوسیله برازش توابع لجستیک و گامپرتز بر داده‌های عملکرد پنبه محاسبه گردید. نتایج نشان داد که زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز (شروع دوره بحرانی)، بر حسب ۵ ، ۱۰ و ۱۵ درصد اُفت عملکرد، به ترتیب، ۱۱۰، ۲۰۰ و ۲۴۰ درجه روز رشد بدست آمد که به ترتیب برابر با ۸، ۱۶ و ۱۹ روز پس از سبز شدن پنبه بود. زمان بحرانی تداخل علف‌های هرز (پایان دوره بحرانی کنترل) نیز بر حسب ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد افت عملکرد به ترتیب ۷۶۰، ۶۶۰ و ۵۷۰ درجه روز رشد تعیین شد که به ترتیب برابر ۷۲، ۵۷ و ۵۰ روز پس از سبز شدن پنبه بود. بطور کلی با در نظر گرفتن ۱۰ درصد کاهش عملکرد، دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کشت تأخیری پنبه رقم زودرس گلستان ۲۰۰ تا ۶۶۰ درجه روز رشد یا در مراحل فنولوژیک ۴-۵ برگ حقیقی تا شروع گلدهی (۱۶ تا ۵۷ روز پس از کاشت) پنبه تعیین شد.

واژه‌های کلیدی: پنبه، رقابت علف‌هرز، مدیریت علف‌هرز.

فهرست

فصل اول- مقدمه

۱-۱-مقدمه ۲

فصل دوم-کلیات و بررسی منابع

۲-۱- تاریخچه کشت پنبه ۱۰

۲-۲- مشخصات گیاه شناسی پنبه ۱۱

۲-۳- کشت تأخیری پنبه (کشت دوم) ۱۱

۲-۴- علف‌های هرز ۱۴

۲-۵- خسارت علف‌های هرز ۱۵

۲-۶- روش های کنترل علف‌های هرز ۱۶

۲-۷- کنترل شیمیایی علف‌های هرز ۱۸

۲-۸- علف‌های هرز مزارع پنبه ۱۹

۲-۹- تداخل علف‌های هرز با رشد پنبه ۲۱

۲-۱۰- مدیریت علف‌های هرز در مزارع پنبه ۲۴

۲-۱۱- دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ۲۶

۲-۱۲- عوامل موثر بر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ۳۰

۲-۱۲-۱- تراکم علف‌های هرز ۳۰

۲-۱۲-۲- زمان رویش علف‌های هرز ۳۱

۲-۱۲-۳- نور ۳۱

۲-۱۲-۴- رقم گیاه زراعی ۳۱

۲-۱۲-۵- نوع علف‌هرز ۳۳

۲-۱۲-۶- تراکم گیاه زراعی و آرایش کاشت ۳۲

۲-۱۲-۷- درجه حرارت ۳۲

۲-۱۲-۸- رطوبت خاک ۳۲

۲-۱۲-۹- حاصلخیزی خاک ۳۳

۲-۱۲-۱۰- گونه علف‌هرز ۳۳

۲-۱۳- دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در گیاهان زراعی ۳۳

فصل سوم- مواد و روش ها

۳-۱- مکان و مواد آزمایش ۴۰

۳-۲- برخی از مشخصات رقم پنبه مورد استفاده ۴۲

۳-۳- مراحل اجرای آزمایش ۴۳

۳-۳-۱- آماده نمودن زمین و کاشت بذر ۴۳
۳-۳-۲- پیاده کردن طرح آزمایش ۴۳
۳-۴-عملیات داشت ۴۶
۳-۴-۱- تنک کردن ۴۶
۳-۴-۲- آبیاری ۴۶
۳-۴-۳- مبارزه با آفات ۴۷
۳-۴-۴- کنترل علف‌های هرز ۴۷
۳-۵- عملیلت برداشت ۴۹
۳-۶- صفات مورد بررسی ۴۹
۳-۶-۱- صفات مورفولوژیک ۴۹
۳-۶-۱-۱- ارتفاع ۴۹
۳-۶-۱-۲- تعداد شاخه رویا ۴۹
۳-۶-۱-۳- تعداد شاخه زایا ۵۰
۳-۶-۲- صفات عملکردی ۵۰
۳-۶-۲-۱- تعداد قوزه بازشده ۵۰
۳-۶-۲-۲- تعداد قوزه بازنشده ۵۰
۳-۶-۲-۳- وزن ۳۰قوزه ۵۰

۳-۶-۲-۴- عملکرد ۵۰

۳-۷- محاسبات آماری ۵۱

فصل چهارم- نتایج و بحث

۴-۱- فلور علف‌های هرز ۵۴

۴-۲- تراکم و وزن خشک (بیوماس) علف‌های هرز ۵۶

۴-۳- صفات مورد بررسی ۵۹

۴-۳-۱- صفات مورفولوژیک ۵۹

۴-۳-۱-۱- ارتفاع ۵۹

۴-۳-۱-۲- شاخه‌های رویا و زایا ۶۳

۴-۳-۲- صفات عملکردی ۶۴

۴-۳-۲-۱- تعداد قوزه‌ها ۶۴

۴-۳-۲-۲- وزن قوزه‌ها ۶۹

۴-۳-۲-۳- عملکرد ۶۹

۴-۴- کنترل دوره بحرانی علف‌هرز در پنبه ۷۳

نتیجه گیری و پیشنهاد ها

۵-۱- نتیجه گیری ۷۸

۵-۲- پیشنهادها ۷۸

منابع

منابع.....۸۲

پیوست

پیوست ۱۱۰

فهرست اشکال

شکل۲-۱: نمودار شماتیک دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در یک گیاه زراعی فرضی.....۲۸

شکل۳-۱:روند تغییرات حداقل، حداکثر و میانگین دما در فصل رشد.....۴۱

شکل۳-۲: میزان بارندگی در فصل رشد پنبه ۴۱

شکل۴-۱: تراکم علف‌های هرز در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز ۵۷

شکل۴-۲: وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز ۵۸

شکل۴-۳: مقایسه تأثیر دوره‌های تزاحم و کنترل علف‌های هرز بر ارتفاع پنبه.....۶۱

شکل۴-۴: مقایسه تیمارهای دروه‌های تزاحم (تداخل) و کنترل علف‌های هرز برتعداد شاخه‌های زایای پنبه.....۶۳

شکل ۴-۵: مقایسه تیمارهای دروه‌های تزاحم (تداخل) و کنترل علف‌های هرز بر تعداد قوزه‌های پنبه ۶۶

شکل ۴-۶: مقایسه تیمارهای دروه‌های تزاحم (تداخل) و کنترل علف‌های هرز بر تعداد قوزه‌های بازشده پنبه ۶۸

شکل۴-۷: اثر طول دوره کنترل و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد پنبه (کیلوگرم در هکتار). ۷۱

شکل۴-۸: دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز درکشت تأخیری پنبه رقم زودرس گلستان ۷۳

فهرست جداول

جدول۳-۱: نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد مطالعه ۴۰

جدول۳-۲: عملیات و برنامه سمپاشی جهت مقابله با آفات ۴۷

جدول۳-۳: مقادیر درجه حرارت تجمعی (GDD) و تاریخ اعمال تیمار ۴۸

جدول۳-۴: مقادیر پارامتری برای فرم لجستیک (دوره بحرانی حذف علف‌های هرز) و گامپرتز (دوره بحرانی عاری از علف هرز) بر اساس درجه روز رشد (GDD) ۵۲

جدول ۴-۱: گونه‌های علف هرز موجود در مزرعه آزمایشی ۵۵

جدول ۴-۲: آنالیز واریانس تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز ۵۶

جدول ۴-۳: آنالیز واریانس صفات مورفولوژیک مورد بررسی در گیاه پنبه ۶۰

جدول۴-۴: آنالیز واریانس صفات عملکردی قوزه‌های مورد بررسی در گیاه پنبه ۶۵

جدول ۴-۵: آنالیز واریانس صفات عملکرد مورد بررسی در گیاه پنبه ۶۹

فهرست اشکال پیوست

شکل پیوست۱: وزن خشک علف‌های هرز در وجین اول (GDD۱۰۰).....۱۱۸

شکل پیوست۲: تعداد علف‌های هرز در وجین اول (GDD۱۰۰)..... ۱۱۸

شکل پیوست۳: وزن خشک علف‌های هرز در وجین اول (GDD۲۰۰).....۱۱۸

شکل پیوست۴: تعداد علف‌های هرز در وجین اول (GDD۲۰۰).....۱۱۸

شکل پیوست۵: وزن خشک علف‌های هرز در وجین اول (GDD۳۰۰).....۱۱۹

شکل پیوست۶: تعداد علف‌های هرز در وجین اول (GDD۳۰۰)..... ۱۱۹

شکل پیوست۷: وزن خشک علف‌های هرز در وجین اول (GDD۴۵۰)..... ۱۱۹

شکل پیوست۸: تعداد علف‌های هرز در وجین اول (GDD۴۵۰)..... ۱۱۹

شکل پیوست۹: وزن خشک علف‌های هرز در وجین اول (GDD۶۰۰)..... ۱۲۰

شکل پیوست۱۰: تعداد علف‌های هرز در وجین اول (GDD۶۰۰) ۱۲۰

شکل پیوست۱۱: وزن خشک علف‌های هرز در وجین اول (GDD۷۵۰) ۱۲۰

شکل پیوست۱۲:تعداد علف‌های هرز در وجین اول (GDD۷۵۰)..... ۱۲۰

فهرست جداول پیوست

جدول پیوست ۱: داده‌های هواشناسی ماهیانه ایستگاه هواشناسی هاشم آباد هاشم آباد گرگان در طول دوره آزمایش..... ۱۱۰

جدول پیوست۲: تعداد علف‌های هرز پنبه به تفکیک گونه‌ها در دوره‌های کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز(متر‌ربع).....۱۱۱

جدول پیوست۳: وزن خشک علف‌های هرز پنبه به تفکیک گونه‌ها در دوره‌های کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز (گرم در متر مربع)..... ۱۱۲

جدول پیوست۴: تعداد علف‌های هرز پنبه به تفکیک گونه‌ها در دوره‌های کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز (متر مربع)..... ۱۱۳

جدول پیوست ۵: وزن خشک علف‌های هرز پنبه به تفکیک گونه‌ها در دوره‌های کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز (گرم در متر مربع)..... ۱۱۴

جدول پیوست ۶: تأثیر تیمارهای کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز بر قوزه‌های پنبه..... ۱۱۵

جدول پیوست ۷: میانگین عملکرد و صفات پنبه تحت تأثیر تیمارهای کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز..... ۱۱۶

برنامه پیوست ۱: مدل گامپرتز برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز پنبه در نرم افزار SAS.....۱۲۱

برنامه پیوست ۲: مدل لجستیک برای تعیین دوره بحرانی تزاحم علف‌های هرز پنبه در نرم افزار SAS.....۱۲۲

فصل اول

مقدمه

۱-۱- مقدمه

گیاهانی که الیاف تولید می‌کنند از نظر ارزش و اهمیت برای انسان در درجه دوم بعد از گیاهان غذایی قرار دارند. بیش از ۲۰۰۰ گونه گیاهی الیاف تولید می‌کنند، اما تنها چند نوع از آن‌ها اهمیت اقتصادی داشته و از ابتدای تاریخ بشری بوسیله انسان مورد استفاده قرار گرفته‌اند. پنبه یکی از مهمترین گیاهان لیفی است که قدمت شناسایی آن بوسیله بشر به هزاران سال قبل و سابقه کاربرد آن به منظور تهیه پارچه و لباس به ۵۰۰۰ سال قبل می رسد (رستگار، ۱۳۸۴).

پنبه با نام علمی *Gossypium hirsutum*L. مهم‌ترین گیاه صنعتی دو منظوره جهان است که در بیش از ۷۹ کشور جهان موجب اشتغال بیش ازمیلیون‌ها نفر در صنایع الیاف و روغن گردیده و در میان دانه‌های روغنی جهان بعد از سویا مقام دوم را به خود اختصاص داده است (حائری و آسایش، ۱۳۸۸). پنبه تأمین کننده ۶ درصد پروتئین مورد نیاز دنیا و مواد خام صنایع پنبه پاک کنی، ریسندگی، بافندگی، روغن کشی، نظامی، بهداشتی، تغذیه انسان، کابل سازی و ... می‌باشد. الیاف پنبه به عنوان یک محصول کشاورزی، صنعتی و بازرگانی، مهم‌ترین و با ارزش‌ترین لیف طبیعی است که ازالیاف پوشاننده دانه گیاه پنبه به دست می‌آید. روغن تخم پنبه، یکی از مرغوبترین انواع روغن گیاهی و

الیاف آن، جزء مهم‌ترین مواد اولیه صنعت نساجی به شمار می‌آید. همچنین کنجاله پنبه دانه نیز ۳۳ تا ۴۳ درصد پروتئین دارد وبه عنوان مکمل پروتئین در جیره دام مصرف می‌شود (حائری و آسایش، ۱۳۸۸).

ازپوسته تخم پنبه دانه در تولید فورفورال، الکل اتیلیک، الکل فورفوریل، گلوکز، لگنین، گاپرون، نایلون و از مغز تخم پنبه دانه در تولید روغن نباتی، صابون، خوراک دام، گلیسیرین، رنگرزی، ماده شمع، فتین، ویتامین E، مواد افزودنی شیرینی پزی و از لینتر آن در تولید خمیر سلولز، رنگ، گالودائم،

سلوئید، ابریشم مصنوعی، الکوئید، فیلم عکاسی، پلاستیک، کاغذ محکم، عایق ساختمانی، پوست مصنوعی و کفپوش استفاده می‌شود (حائری و آسایش، ۱۳۸۸).

تولید پنبه در ایران نیز قدمت زیادی دارد و آن را طلای سفید می‌نامیدند. کشت و کار آن در گرگان، مازندران، خراسان، فارس، استان مرکزی و نیز به طور پراکنده در سایر نقاط کشور انجام می شود (خواجه پور، ۱۳۷۵). بررسی روند سطح زیر کشت و تولید پنبه در ایران طی نیم قرن اخیر افزایش زیادی را نشان می‌دهد. به طوری که سطح زیر کشت در سال ۱۳۲۶ از ۵۹/۷ به ۲۲۹ هزار هکتار در سال ۱۳۷۷ و ۱۸۴۰۰۰ هکتار در سال ۱۳۸۳رسیده است. تولید پنبه نیز طی این سال‌ها از ۱۷/۵ به ۴۶۰ هزار تن در سال ۱۳۷۷ و ۳۲۰ هزار تن در سال ۱۳۸۲ افزایش یافته است (میری و همکاران، ۱۳۷۹).

زراعت پنبه به علت طول دوره رشد طولانی به صورت سیستم تک کشتی و محصول بهاره انجام می شود که پیامد این امر می‌تواند یکی از دلایل کاهش سطح زیر کشت آن در کشور در سال‌های اخیر باشد. از اینرو یکی از روش‌های اقتصادی کردن وتوسعه زراعت پنبه گسترش آن بعد از برداشت محصولات زمستانه به صورت کشت دوم است. (سلطانی و همکاران،۱۳۹۰؛ میری و همکاران، ۱۳۸۵).

در حال حاضر، اراضی قابل توجهی بعد از برداشت گندم و کلزا بلا استفاده باقی می‌ماند که زارعین به منظور افزایش درآمد و تولید، اقدام به کشت سویا یا پنبه می‌کنند ولیکن به نظر می‌رسد با اصلاح ارقام زودرس پنبه زراعت آن پس از گندم مقدور و از این رو بررسی و مقایسه سودآوری و امکان جایگزینی این روش کاشت پنبه به جای زراعت سویا ضروری می‌باشد (دنیویان، ۱۳۸۴). در صورتی که توان بخش کوچکی از اراضی مذکور را به کشت این محصول صنعتی اختصاص داد، بازگشت پنبه به دوران اوج خود دور از انتظار نخواهد بود.

تداخل علف‌های هرز از جمله عوامل محدود کننده افزایش تولیدات کشاورزی در دنیاست که تلفات عملکردی بالایی را به بار می‌آورد و هر ساله هزینه و نیروی انسانی زیادی صرف کنترل علف‌های هرز می شود. به عقیده برخی محققین خسارت علف‌های هرز به محصولات زراعی بین ۱۰ تا ۱۰۰ درصد متغیر می‌باشد و عدم کنترل آنها زیانی بیش از خسارت آفات و بیماری‌ها به تولیدات کشاورزی وارد می‌سازد (میرزایی تالار پشتی و همکاران، ۱۳۸۱).

خسارت علف‌های هرز با وجود نامحسوس بودن در مقایسه با عواملی همچون شیوع آفات و بیماری-ها، بخش عمده‌ای از کاهش عملکرد این محصول را به خود اختصاص می‌دهد. خسارت علف‌های هرز در مراحل مختلف چرخه تولید پنبه وارد می‌شود. علف‌های هرز برای آب، مواد غذایی، نور و سایر عوامل رشد با پنبه رقابت می‌کنند. علف‌های هرز عملکرد پنبه را کاهش می‌دهند، به کیفیت آن لطمه می‌زنند و سبب کاهش بازده ماشین‌های برداشت می‌شوند (بیلی و همکاران، ۲۰۰۳؛ مولین و همکاران، ۲۰۰۴).

در سراسر جهان بالغ بر ۱۰۰ گونه گیاهی به عنوان علف‌هرز پنبه گزارش شده است (ناصری، ۱۳۷۴). علف‌های هرزی مانند گاو پنبه، سلمه تره، کاسیا، آنودا و... جزو علف‌های هرز مهم مزارع پنبه در آمریکای شمالی هستند. از میان ۱۰ علف‌هرز مهم مزارع پنبه، تقریباً دو سوم آن‌ها گونه های علف-هرز پهن برگ و یک سوم آن‌ها علف‌های چمنی یا جگن‌ها می‌باشند (ناصری، ۱۳۷۴).

پنبه اغلب در اوایل بهار کشت می‌شود و دما و رطوبت از مهمترین عوامل محدود کننده تولید آن محسوب می‌شوند، چون در این زمان معمولا دمای خاک برای رشد مطلوب پنبه پایین است، ولی علف-های هرز زیادی قادر به رشد در این شرایط می‌باشند و با استفاده از منابع قابل دسترس رشد پنبه را تحت تاثیر قرار می‌دهند (ماری و همکاران، ۲۰۰۲). بنابراین توانایی رقابتی پنبه در ابتدای فصل رویشی با علف‌های هرز پایین بوده و به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد اقتصادی مزرعه باید ۶ تا ۸ هفته

پس از کشت عاری از علف‌هرز نگه داشته شود (بلیس و راویندران، ۲۰۰۳؛ داداری و کوچیندا، ۲۰۰۴؛ ویلکات و همکاران، ۲۰۰۳).

در مدیریت مستقیم علف‌های هرز از روش های متعدد شیمیایی، فیزیکی و زیستی استفاده می‌شود. در این بین استفاده از مواد شیمیایی از ابزارهای مهم در کنترل علف‌های هرز در کشورهای پیشرفته محسوب می‌شود. مصرف علف‌کش‌ها در نیمه دوم قرن بیستم منجر به افزایش قابل توجهی در تولید غذا در جهان شد (کراف و لاتز،۱۹۹۲). در ایران نیز بیش از ۳۰ سال است که علف‌کش‌ها از مهمترین ابزارهای کنترلی علف‌های هرز محسوب می‌شوند (زند و همکاران، ۲۰۰۶). امروزه عملکرد بالای کشاورزی به شدت وابسته به علف‌کش‌هاست (باغستانی و همکاران، ۲۰۰۵).

از این رو به دلیل پیچیدگی جوامع علف‌های هرز، رهیافت‌های تلفیقی جهت مدیریت این گیاهان ممکن است به کاهش هزینه‌های اقتصادی و نیز به بهبود عملیات کنترل علف‌های هرز کمک کند (بوهلر، ۲۰۰۲).

رهیافت‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ترکیبی از مجموعه عملیات کشاورزی شامل استفاده از علف‌کش‌ها می‌باشد که با هدف جلوگیری، اجتناب و نظارت بر علف‌های هرز طراحی شده و بجای مقابله با وجود جمعیت‌های علف‌های هرز، علت ایجاد مشکل علف‌هرز را در نظر می‌گیرد (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۹؛ اُدونوان و همکاران، ۲۰۰۷). با توجه به نگرانی‌های محیطی رو به افزایش در نتیجه استفاده از علف‌کش‌ها (چایکوف و همکاران، ۲۰۰۹)، این سیستم‌های مدیریتی می‌توانند بین سودمندی‌ها و مضرات ناشی از استفاده از علف‌کش‌ها حالت متعادلی را برقرار کنند (ویلسون و همکاران، ۲۰۰۹). همچنین این سیستم‌ها با تأمین و ارائه اطلاعات مورد نیاز به کشاورزان، نقش مهمی

را در تصمیم گیری‌های علمی کشاورزان جهت مدیریت علف های هرز ایفا می‌کنند (سوانتون و همکاران، ۲۰۰۸).

راهبرد مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در پنبه شامل کاهش مصرف علف‌کش‌ها، جلوگیری از تجمع علف‌کش‌ها در خاک و ورود آن‌ها به محیط زیست، فراهم نمودن زمان مناسب کنترل علف‌های هرز، جلوگیری از ورود علف‌های هرز جدید به مزارع از طریق رودخانه‌ها، کانال‌ها، ادوات کشاورزی و غیره می‌باشد (دیپاردو و همکاران، ۲۰۰۰؛ شیخ و همکاران، ۲۰۰۶).

از اولین قدم‌ها در طراحی جامع مدیریت تلفیقی، تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در گیاهان زراعی است (سوانتون و وایس، ۱۹۹۱)، به طوری که تعیین این دوره از اجزای کلیدی این برنامه‌ها به شمار می‌رود (نزویک و همکاران، ۲۰۰۲). این دوره در واقع دوره‌ای در طول فصل رشد گیاه زراعی است که علف‌های هرز باید جهت جلوگیری از کاهش غیر قابل قبول عملکرد کنترل شوند (اوانس و همکاران، ۲۰۰۳). با تعیین این دوره می‌توان زمان مناسب کنترل علف‌های هرز را در طول فصل رشد گیاه زراعی تشخیص داد و در نتیجه افزایش کارآیی استفاده از علف‌کش‌ها را امکان پذیر نمود (نزویک و همکاران، ۲۰۰۲؛ انگاجیو و همکاران، ۲۰۰۷). تعیین دوره بحرانی می تواند به درک اثرات جمعیت‌های علف‌هرز به گیاه زراعی کمک کند (بوکون، ۲۰۰۴). بر این اساس تخمین این دوره می‌تواند در تنظیم استراتژی‌های مناسب جهت کنترل شیمیایی و یا غیر شیمیایی علف‌های هرز نیز مفید باشد (سینگ و همکاران، ۱۹۹۶).

اهداف پژوهش

- تعیین زمان مناسب جهت مبارزه با علف‌های هرز به منظور:
- کاهش هزینه‌های تولید

- کاهش مصرف علف‌کش‌ها
- کاهش اثرات سوء زیست محیطی ناشی از مصرف علف‌کش‌ها
- کاهش ریسک تکامل علف‌های هرز مقاوم در مزرعه ناشی از مصرف بی‌رویه علف‌کش‌ها
- امکان افزایش عملکرد به دلیل کنترل مطلوب علف‌های هرز مزرعه

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- تاریخچه کشت پنبه

تاریخچه پنبه شاید به ۱۰ تا ۲۰ میلیون سال قبل برگردد. قدیمی‌ترین آثار کاربرد آن در پوشاک قریب به ۵۰۰۰ سال قبل در درهٔ سند واقع در پاکستان یافت شده است. هرودت[1] مورخ یونانی به وجود این گیاه در هند اشاره داشته است و آن‌را از عجایب هندوستان به شمار آورده است (ناصری، ۱۳۷۷). عده‌ای از گیاه شناسان منشاء پنبه را از آفریقا و برخی از هند و چین می دانند. در هر حال مطالعات نشان می‌دهد که احتمالاً این گیاه از آفریقا به هندوستان آورده شده است. در دوره‌ی هخامنشیان کشت و کار انواع مختلف پنبه (*G. herbaceum*) که جزو پنبه‌های آسیائی است در ایران معمول بوده و صنعت پارچه بافی در ایران رواج داشته است. تا سال ۱۲۸۲ هجری قمری گونه‌های مختلف پنبه به نام‌های بومی، رسمی، ولایتی، قره قوز، هندی، علی‌آبادی، خودرنگ، نرمه، شهری و شوشتری در نقاط مختلف ایران کشت می‌شد و به احتمال زیاد پنبه از طریق هندوستان به ایران آمده است زیرا در بین انواع قدیمی پنبه ایران، نوع هندی وجود داشته است. در سال ۱۲۹۸ اولین کارخانه پنبه پاک کنی در ایران تأسیس شد. در زمان امیرکبیر یک نوع پنبه دنیای جدید از نوع آپلند[2]به وسیله یک کشیش آمریکائی به ایران وارد و در ارومیه کشت گردید که نتایج خوبی به همراه داشت. در سال ۱۳۰۲ شرکت سهامی پنبه ایران و روس، تعدادی از ارقام جدید پنبه را وارد و در نواحی خراسان، گرگان و مازندران که مساعد کشت پنبه تشخیص داده شده بود، کشت نمود. از این سال به بعد کشت و کار پنبه در ایران توسعه یافت و در سراسر کشور مرسوم گردید (برزعلی، ۱۳۸۳).

1- Herodet

2- Upland

۲-۲- مشخصات گیاه‌شناسی پنبه

پنبه گیاهی است گلدار، از خانواده مالواسه و از جنس *Gossypium* می‌باشد. این گیاه ذاتاً چند ساله است ولی به صورت گیاهی یکساله مورد زراعت قرار می‌گیرد. پنبه به صورت درختچه‌ای به ارتفاع ۱۲۰-۶۰ سانتیمتر رشد می‌کند. طول دوره رشد این گیاه ۲۰۰ روز یا بیشتر می باشد (خواجه پور، ۱۳۷۵). جوانه‌زنی بهینه دانه پنبه در خاک در دمای ۳۴ درجه سانتی‌گراد رخ می‌دهد و حداقل میانگین دمای خاک برای جوانه‌زنی و رشد اولیه در حدود ۱۵/۵ و ماکزیمم آن ۳۹ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. واریته‌های گونه *G. hirsutitum* که پنبه آپلند نامیده می‌شود، اکنون در اکثر مناطق عمده پنبه خیز دنیا کشت می‌شوند. این گونه به صورت بوته‌های کوچک یکساله با تعداد کمی شاخه رویشی یا بدون آن می‌باشد. طول الیاف آن کوتاه تا متوسط بوده و از نظر ظرافت بین درجات خشن تا نیمه ظریف طبقه بندی می‌گردند. طول دورهٔ رشد این گیاه بستگی به شرایط آب و هوائی دارد. در مناطق سرد و معتدل یکساله و در مناطق گرم چند ساله می‌باشد. دارای رشد نامحدود بوده وگلدهی آن غیر انتهائی می‌باشد. همچنین واجد سیستم فتوسنتزی سه کربنی است (ناصری،۱۳۷۷).

۲-۳- کشت تأخیری پنبه (کشت دوم)

زراعت پنبه از دیرباز دارای اهمیت اقتصادی، صنعتی و اشتغال‌زا بوده و علت طول دوره رشد طولانی به صورت سیستم تک کشتی و محصول بهاره زراعت می‌شود که پیامد این امر می‌تواند یکی از دلایل کاهش سطح زیر کشت آن در کشور در سال‌های اخیر باشد. از اینرو یکی از روش‌های اقتصادی کردن و توسعه زراعت پنبه گسترش آن بعد از برداشت محصولات زمستانه به صورت کشت دوم است در این راستا کشت پنبه پس از محصولات زمستانه الگوی جدیدی است که برای اثبات نتیجه بخش بودن آن

تحقیق در زمینه‌های مختلف باید انجام گیرد تا نتایج این تحقیق در تصمیم‌گیری‌های مدیریتی در بدست آوردن حداکثر عملکرد با کیفیت مطلوب مورد استفاده قرار گیرد (میری وهمکاران، ۱۳۸۵).

درحال حاضر، اراضی قابل توجهی بعد از برداشت گندم وکلزا بلااستفاده باقی می‌ماند که زارعین به منظور افزایش درآمد و تولید، اقدام به کشت سویا یا پنبه می‌کنند ولیکن به نظر می‌رسد با اصلاح ارقام زودرس پنبه زراعت آن پس از گندم مقدور و از این رو بررسی و مقایسه سودآوری و امکان جایگزینی این روش کاشت پنبه به جای زراعت سویا ضروری می‌باشد (دنیویان، ۱۳۸۴).

در گزارش تحقیقاتی بنتین و همکاران (۲۰۰۲) عنوان شد استقرار پنبه پس از برداشت کلزا در مقایسه با گندم کاهش بیشتری یافت و در این گزارش آلودگی گیاهچه‌های پنبه از کلزا در مقایسه با گندم به قارچ ریزوکتنیا سولانی بیشتر بود.

موضوع دو کشتی پنبه وگندم به منظور حصول حداکثر استفاده از زمین و فصول زراعی در دیگر کشورهای دنیا مانند آمریکا ودر ایالت آلاباما و جنوب جرجیا مورد بررسی قرار گرفته است (وسلینگ و همکاران، ۱۹۷۷). همچنین دنیویان (۱۳۸۴) گزارش کرد درآمد خالص پنبه در کشت دوم نسبت به سویا تنها در سه رقم از ۱۸ رقم مورد بررسی دارای مزیت بیشتری می‌باشد. عملکرد پنبه در مطالعه-های اخیر ۶۰۰ تا ۹۰۰ کیلوگرم الیاف در هکتار گزارش شد که به ۸۰ درصد عملکرد مورد انتظار در حالت تک کشتی پنبه نزدیک می‌باشد. وین‌اسمیت (۱۹۸۲) چند رقم متفاوت پنبه را در دو سیستم زراعی دو کشتی و تک کشتی مورد ارزیابی قرار داد وگزارش نمود که پنبه‌های دبل کراپینگ در مقایسه با حالت معمول کشت دارای ۳۵ تا ۵۰ درصد افت عملکرد الیاف بود. شلبی (۱۹۸۷) نیز کاشت گندم و پنبه را در سیستم دو کشتی ارزیابی نمود و نشان داد که بالاترین عملکرد پنبه بدون هر گونه آیش ۲۸ درصد کمتر از حالتی بود که آیش استفاده شد. همچنین در گزارش او آمده است که زراعت

دوکشتی پنبه در مناطقی که دارای فصل رشد طولانی‌تری هستند، مناسب بود. مالی(۱۳۸۹) در بررسی اثر نوع محصول زمستانه روی صفت زودرسی اعلام داشت کشت پنبه پس از آیش، نخود فرنگی و باقلا از درصد زودرسی بیشتری برخوردار بود و کمترین درصد زودرسی در کشت پنبه پس از گندم و کلزا دیده شد که عمدتاً با زمان برداشت محصولات یاد شده و در نتیجه تأخیر در کشت پنبه ارتباط داشت. سلطانی و همکاران (۱۳۹۰) گزارش کردند نوع محصول زمستانه برروی صفات تعداد بوته، ارتفاع بوته، طول شاخه زایا و رویا، تعداد شاخه زایا، تعداد قوزه، وزن قوزه، عملکرد وش (چین اول، دوم و کل) تأثیر معنی‌داری داشت.

در کشت دوم بوته‌های پنبه به علت تأخیر در کاشت نسبت به کشت معمول پنبه، در مرحله رشد رویشی با دماهای بالاتری مواجه می شود و این موجب کوتاه شدن مدت دوره رویشی و کاهش عملکرد می گردد. نتایج مطالعات مختلف نشان داد کاشت با تأخیر پنبه به عنوان کشت دوم نسبت به کشت در زمان مناسب عمدتاً باعث کاهش تعداد قوزه، زودرسی و عملکرد پنبه گردید. اکرم قادری و همکاران (۲۰۰۲) گزارش کردند با تأخیر در کاشت تعداد روزهای لازم از کاشت تا سبز شدن، سبز شدن تا غنچه دهی کاهش یافت ولی تعداد روزهای لازم ازغنچه دهی تا گلدهی و گلدهی تا قوزه دهی افزایش یافت و دوره قوزه دهی تا باز شدن قوزه حدوداً در تمام تاریخ‌های کاشت یکسان بود. پتی گریو (۲۰۰۲) نیز کاهش تعداد قوزه در مترمربع را نیز با تأخیر در کاشت گزارش کرد. همچنین ریچارد و همکاران (۲۰۰۶) بیان داشتند در کشت با تأخیر بقای قوزه کاهش یافت و تعداد قوزه در بوته و مترمربع کم شد. در کشت دوم پنبه به غیر از کاهش تعداد قوزه، زودرسی نیز به تأخیر می افتد که پتی گریو (۲۰۰۲) این موضوع را تأیید کرد و بیان داشت زودرسی در کشت معمول پنبه بیشتر از کشت دوم بود. گوتری(۱۹۹۱) عکس العمل پنبه به سه تاریخ کاشت را بررسی نمود و گزارش کرد عملکرد در تاریخ کاشت متوسط و تأخیری به ترتیب ۳۱ و ۵۰ درصد عملکرد پنبه در کشت معمول بود. کاهش عملکرد

پنبه با تأخیر در کاشت توسط پتی‌گریو و همکاران (۲۰۰۲) و پنجه کوب و همکاران (۲۰۰۷) گزارش شده است.

باتوجه به اینکه تولید پنبه در مقایسه با سایر محصولات کشاورزی نیاز به هزینه بیشتری دارند از اینرو تداوم در تولید این محصول ارزشمند نیازمند روش‌هایی برای کاستن هزینه‌ها و افزایش عملکرد محصول می‌باشد. کشت معمول پنبه در استان گلستان به عنوان زراعت اول می باشد، با کشت پنبه به عنوان زراعت دوم (بعد از گندم) می‌توان در یک دوره زراعی از زمین دو بار محصول برداشت که سبب افزایش درآمد سالیانه کشاورزان می شود.

۲-۴- علف‌های هرز

علف‌های هرز را می‌توان هم با واژه‌های ذهنی انسان و هم با واژه‌های بیولوژیکی توصیف نمود. در واقع علف‌های هرز که ساخته و پرداخته چنین توصیف‌هایی می باشند، موجوداتی هستند که ممکن است دارای برخی ویژگی‌های بیولوژیکی مناسب و خاص باشند اما در عین حال همواره با انتخاب منفی انسان مواجه می‌باشند. لذا به نظر می‌رسد این تعریف که هر گیاهی که مخل آسایش انسان و فعالیت-های او باشد علف‌هرز نامیده می‌شود (انجمن علف‌های هرز آمریکا، ۱۹۹۴)، توصیف مناسبی از این گروه گیاهان باشد. البته افراد دیگری مانند زیمرمن (۱۹۷۶) و آلدریچ (۱۹۸۴) در مقایسه با تعریف فوق، علف‌هرز را با واژه‌های اختصاصی‌تری توصیف نموده اند. زیمرمن معتقد است که واژه علف‌هرز را برای گیاهانی باید به کاربرد که دارای ویژگی‌های زیر باشند:

۱- در زیستگاه‌های تخریب شده مستقر شده باشند.

۲- جزو گیاهان جامعه اصلی محیط مربوطه نباشند.

۳- فراوانی زیادی داشته باشند.

۴- از نظر اقتصادی ارزش چندانی نداشته باشند.

آلدریج نیز علف‌های هرز را گیاهانی می داند که منشأ آنها در محیط‌های طبیعی بوده و در حال حاضر در واکنش به فازهای انسانی یا شرایط طبیعی، با گیاهان زراعی و فعالیت‌های انسانی در تداخل می‌باشند. تمامی این تعاریف حاکی از آن می‌باشدکه علف‌های هرز علاوه بردارا بودن برخی صفات بیولوژیکی مشترک از درجه‌ای از نامطلوبی نسبی برخوردارند که سطح آن توسط انسان تعیین می‌شود. لذا این موضوع که آیا یک گیاه علف‌هرز به حساب می‌آید یا نه، به نظرات و افرادی که با آن سر و کار دارند بستگی دارد (زند وهمکاران، ۱۳۸۳).

۲-۵- خسارت علف‌های هرز

تأثیر علف‌های هرز در کاهش عملکرد گیاهان زراعی ناشی از رقابت آنها برای جذب نور، عناصر غذایی و آب و یا به خاطر مواد آللوپاتیک است که به خاک رها می‌کنند (راجکان و سوانتون، ۲۰۰۱).

افزایش رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز شانس آن‌ها را برای دستیابی به این منابع مهم کاهش می‌دهد. از طرفی دیگر، حضور کانوپی یک گیاه زراعی می‌تواند تغییرات میکروکلیمایی را به وجود آورد که دمای خاک، رطوبت و نور (کمیت و کیفیت) آن نسبت به زمین بدون پوشش گیاه زراعی متناوب باشد و در نتیجه آنرا برای جوانه‌زنی علف‌های هرز نامساعد کند (هوارت و ببچ، ۲۰۰۳؛ لبلانس و همکاران، ۲۰۰۲).

بنابراین در تحقیقات کشاورزی شناخت مکانیسم‌های رقابت به منظور استفاده از آنها در بهبود مدیریت علف‌های هرز بسیار مورد توجه قرار گرفته است (رحیمیان وشریعتی، ۱۳۷۸).

از آن جا که علف‌های هرز موجوداتی هستند که هیچ مراقبتی از آن‌ها نشده است لذا افراد ضعیف و غیر مقاوم آن‌ها در مراحل مختلف تنازع بقاء از بین رفته و افراد مقاوم بطور طبیعی انتخاب شده‌اند و

این افراد قوی بوده و در برابر بوته‌های نازپرورده محصول غالباً پیروز خواهند بود. نتیجه رقابت و دخالت علف‌های هرز با نباتات زراعی خسارت است.

بر اساس گزارش محققین، متوسط کاهش عملکرد ناشی از علف‌های هرز در کشورهای توسعه یافته ۵ درصد، در کشور نیمه توسعه یافته ۱۰ درصد و در کشورهای در حال توسعه ۲۵ درصد تخمین زده شده است (کراف و همکاران، ۱۹۹۳). میزان خسارت علف‌های هرز در محصولات بسته به شرایط مختلف متفاوت است، خسارت علف‌های هرز در ذرت به میزان ۴۳-۳۷ درصد (قنبری بیرگانی و همکاران، ۱۳۵۹؛ حاتمی و محمودی، ۱۳۸۱)، در نیشکر به میزان ۷۵ درصد (پور آذر و همکاران، ۱۳۸۵)، در لوبیا به میزان ۶۰ درصد (هیمز، ۱۹۸۵)، در چای به میزان ۱۵-۱۴ درصد (سانا، ۱۹۸۹)، در توتون تا ۸۰ درصد (موسوی، ۱۳۸۰)، در انگور به میزان ۶۰ درصد (اندرسون، ۱۹۷۷)، در چغندر قند به میزان ۵۰-۳۳ درصد (قنبری بیرگانی و همکاران، ۱۳۸۵)، در پیاز به میزان ۹۵-۴۵ درصد (قاسم، ۲۰۰۶) برآورد شده است. مین باشی (۱۳۸۶) میزان خسارت علف‌های هرز به گندم در ایران حدود ۱۱درصد اعلام کرده است. اما راشد محصل (۱۳۷۲) میزان خسارت را در مناطق معتدل ۱۵/۳ درصد، مناطق سرد ۲۳/۳ درصد و در مناطق گرم ۲۸ درصد بیان نمود. میزان خسارت علف‌های هرز درمناطق پنبه کاری در ایران ۱۰-۹ درصد و در کشورهای آسیایی ۱۵-۱۰ درصد برآورد گردیده است (بیات اسدی و عرب سلمانی ، ۱۳۸۴).

۲-۶- روش‌های کنترل علف‌های هرز

کنترل علف‌های هرز یکی از جنبه‌های مهم تولید در هر نظام کشاورزی است. علف‌های هرز به دلیل رقابت با گیاهان زراعی برای عوامل محیطی و نهاده‌ها، موجب کاهش کیفیت وکمیت محصول وایجاد

پناه‌گاهی مناسب برای حشرات وعوامل بیماری‌زا می شوند که می‌توانند مشکل ساز باشند. مبالغ هنگفتی که هر ساله کشاورزان صرف کاهش اثرات سوء علف‌های هرز بر محصولات خود می کنند و همچنین خسارت‌هایی که آنها به دلیل نبود کنترل کافی علف‌های هرز متحمل می‌شوند نشانگر اهمیت این موضوع است. هزینه‌های کنترل و خسارت‌های مربوط به علف‌های هرز، آنها را جزء مهمترین عوامل کاهش‌دهنده تولیدات کشاورزی قرار داده است (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۵ و دلافونته و همکاران، ۲۰۰۶).

طبق برآوردهای انجام شده در صورت کنترل علف‌های هرز حدود ۱۰ تا ۱۵ درصد کل ارزش تجاری تولیدات مزرعه بر اثر خسارت علف‌های هرز از دست می رود و در صورت عدم کنترل تا ۱۰۰ درصد می تواند افزایش یابد (زند و همکاران، ۱۳۸۳). با توجه به اهمیت ویژه خسارت ناشی از عدم کنترل علف‌های هرز در گیاه زراعی، کشاورز تمام سعی خود را در کنترل به موقع آن‌ها معطوف می-دارد (پیگ و همکاران، ۲۰۰۹).

مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM) تلفیقی از اصلاح نباتات، حاصلخیزی، تناوب، کنترل شیمیایی، کنترل مکانیکی، رقابت، مدیریت موفق و مدیریت خاک در قالب یک روش کاهش دهنده تداخل علف‌های هرزمی‌باشد که در نهایت منجر به تولید عملکرد قابل قبول می‌شود (سوانتون و ویز،۱۹۹۱). با استفاده از سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های هرز می توان علف‌های هرز را بطور موثر در طولانی مدت کنترل کرد (مولوگتا و استنبرگ، ۱۹۹۷). تلفیق روش‌های مختلف، خطر وارد آمدن خسارت به گونه‌های غیر هدف را به حداقل می‌رساند و علاوه بر این، مشکل آلودگی خاک، آب و هوا را نیز به دنبال نخواهد داشت. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، روش‌های مرسوم منطقه کنار گذاشته نمی‌شوند، بلکه با تلفیق روش‌های شیمیایی با این روش‌ها ضمن افزایش کارآیی مدیریت علف‌های هرز،

ریشه‌های فرهنگی و اجتماعی حاکم بر منطقه نیز حفظ خواهند شد (نجفی، ۱۳۹۳). معمولا چهار روش برای کنترل علف‌هرز وجود دارد که عبارتند از: کنترل فیزیکی، کنترل زراعی، کنترل بیولوژیکی و کنترل شیمیایی (زند و همکاران، ۱۳۸۳).

۲-۷- کنترل شیمیایی علف‌های هرز

روش شیمیایی آخرین روش مبارزه با علف‌های هرز محسوب می‌شود که با استفاده از ترکیبات شیمیایی انجام می‌گیرد. امروزه به عنوان مهمترین روش کنترل علف‌های هرز، به ویژه در کشورهای توسعه یافته مطرح است. در کشور ما نیز این روش بیشترین کاربرد را دارد و بیشتر از ۵۰ درصد سموم عرضه شده در کشور به علف‌کش‌ها اخصاص دارد (زند و همکاران، ۱۳۸۷). علف‌کش‌ها معمولا پر مصرف‌ترین آفت‌کش‌ها در آمریکا هستند. هر چند که علف‌کش‌ها خالی از مشکل نیستند ولی به دلایل مختلف هنوز پرطرفدارترین ابزار کنترل علف‌های هرز می باشند(زند و همکاران،۱۳۸۷). باید توجه داشت، برخی از سیاست گذاران بخش کشاورزی و کشاورزان تنها درآمدهای آنی و کوتاه مدت این بخش را در نظر گرفته و علی رغم روشن بودن تأثیر روش‌های غیرشیمیایی بر کاهش تراکم و رشد علف‌های هرز و به دلیل آنکه برخی از روش‌های مطرح شده را صرفاً با علف‌کش‌های ارزان‌قیمت مقایسه می‌کنند، تمایل کمتری به استفاده از این روش‌ها نشان می دهند (نجفی، ۱۳۹۳).

همچنین در طی ۲۰ سال گذشته، همواره سهم فروش علف‌کش‌ها از کل سموم فروخته شده در دنیا بیشتر بوده است (زند و همکاران، ۱۳۸۷؛ ناصری، ۱۳۷۴). به عقیده هیوم (۱۹۸۷) کاربرد علف-کش‌ها در مقایسه با سایر روش‌های کنترل تأثیر بیشتری روی تراکم و ترکیب گونه‌های علف‌های هرز داشته است. استفاده از علف‌کش‌ها امری اجتناب ناپذیر در تولید محصولات زراعی محسوب می‌شود، ولی عواملی از قبیل مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها، آلودگی آبهای سطحی و زیرزمینی توسط

علف کش‌ها، انتقال علف‌کش به نواحی غیر هدف، بقایای علف‌کش‌ها در خاک، تأثیر علف‌کش‌ها بر سلامت انسان، خسارت زیست محیطی ناشی از کاربرد آن‌ها، عدم وجود علف‌کش‌های انتخابی برای کنترل علف‌های هرز مواردی هستند که باعث ضرورت کاهش مصرف سموم و جهت گیری تحقیقاتی به سمت مدیریت تلفیقی علف‌های هرز شده است (سوانتون و ویز، ۱۹۹۱؛ نجفی، ۱۳۹۳).

۲-۸- علف‌های هرز مزارع پنبه

علف‌های هرز، این مهمانان ناخوانده مزارع پنبه یکی از عوامل محدود کننده کشت و کار وتولید این محصول استراتژیک در اغلب مناطق پنبه کاری ایران است. این گیاهان هرز به طرق مختلف و بیشتر در رقابت برای آب و مواد غذایی ونور و مکان وسایر عوامل موثر در رشد باعث خسارت در مزارع پنبه می-شوند. از نظر کمی علف‌های هرز در جذب مواد غذایی و آب از قدرت بیشتری برخوردار بوده و موجب ضعیف شدن و توقف رشد در پنبه می‌شوند مانند علف‌های هرز خرفه، خار خاسک، سوروف، تاج‌ریزی و ... در مزارع پنبه فراوانی بیشتری دارند. از نظر کیفی اختلاط علف‌های هرز با وش تولیدی باعث زرد شدن و کدری رنگ وش می‌شود و وجود این بقایا در کارخانجات پنبه کنی در تصفیه وش اثر منفی گذاشته و الیاف تولیدی کیفیت مناسب را نخواهد داشت (صالح نیا و همکاران، ۱۳۹۱؛ بیات اسدی، ۲۰۰۵؛ میرشکاری، ۲۰۰۵). از دیگر آثار خسارات علف‌های هرز می‌توان به کاهش کیفیت بذور پنبه و کاهش راندمان آبیاری و گسترش آفات و بیماری‌ها و افزایش ترشح مواد ضد رشد از ریشه علف‌های هرز در خاک اشاره نمود. لذا مدیریت صحیح علف‌های هرز در مزارع یکی از اساسی‌ترین امور در زراعت پنبه می‌باشد. از سوی دیگر دو مشکل اصلی در کنترل علف‌های هرز پنبه یکی مسأله کند رشد بودن و دیگر محدودیت در انتخاب علف‌کش‌ها به دلیل تنوع علف‌های هرز مزارع مذکور و حساسیت پنبه می-باشد. لذا چنانچه مراحل حساس در مبارزه شناسایی گردد می‌توان با حداقل هزینه‌ها اقدام به مبارزه

نمود و در عین حال به عملکرد بالایی نیز دست یافت که یکی از اساسی ترین کارها در این خصوص حذف به موقع علف‌های هرز می‌باشد و همچنین می‌توان با شناسایی درست حساس‌ترین مراحل تداخل، با مدیریت درست میزان مصرف علف‌کش‌ها را به حداقل رسانده و نیروی کار موجود را نیز به طور صحیح در زمان‌های مورد نیاز استفاده کرد (صالح نیا و همکاران، ۱۳۹۱؛ بیات اسدی و عرب سلمانی، ۱۳۸۴).

سمج ترین علف‌های هرز موجود در مزارع پنبه ایران شامل تاج خروس، سلمک، اویارسلام ارغوانی و پیچک صحرایی می‌باشد. این علف‌های هرز به صورت سراسری در مناطق مختلف وجود دارند، اما برخی از علف‌های هرز مانند تلخه در مناطق کم باران و تاجریزی سیاه در اغلب مناطق مشاهده می-شوند. علف‌های هرز گاو پنبه و توق علاوه بر آنکه بر سر آب و مواد غذایی با پنبه در حال رقابت هستند، به علت داشتن ارتفاع زیاد بر سر نور نیز رقابت دارند، اما خرفه برای آب و مواد غذایی، و اویارسلام با تولید مواد دگر آسیب با پنبه در رقابت هستند (موسوی، ۱۳۸۰). علف‌های هرزی که در انتهای فصل رشد در مزرعه پنبه دیده می‌شوند نسبت به علف‌های هرز ابتدای فصل رشد، قادر به رقابت با محصول نبوده و ممکن است باعث ایجاد مزاحمت در برداشت محصول شوند (فرل و همکاران، ۲۰۰۶). شولر و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که علف‌های هرز موجود در پنبه می‌توانند میزبان آفات باشند، به طوری که علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد پنبه میزبان شته و در انتهای فصل رشد میزبان عسلک پنبه می‌باشند. همچنین گاوپنبه و قوزک میزبان‌های دلخواه آفت کرم خاردار پنبه هستند که در زمستان گذرانی و گسترش آن نقش دارند (صلواتیان، ۱۳۷۰). هیگینز و همکاران (۱۹۸۶) گزارش کردند که مخلوط طبیعی علف‌های هرز یک ساله در پنبه به ۶ الی ۸ هفته وجین برای جلوگیری از کاهش عملکرد محصول نیاز دارد.

در ایران اولین بار ثابتی (۱۳۳۹) فهرستی از علف‌های هرز مزارع پنبه را گزارش کرده است پس از آن بهبودی (۱۳۴۰)، طاهباز (۱۳۴۹)، مداح و میر کمالی (۱۳۵۳) علف‌های هرز مزارع پنبه را مورد بررسی قرار داده‌اند، به نظر نامبردگان چون پنبه در نقاط مختلف کشور با شرایط آب و هوایی تقریباً مشابه کشت می‌شود لذا بطور کلی جامعه گیاهان هرز مناطق مختلف کشور تقریباً مشابه بوده و از تغییرات زیادی پیروی نمی‌کنند منتهی اهمیت نسبی گیاهان هرز از منطقه‌ای به منطقه دیگر تا حدودی متغیر خواهد بود. یونس آبادی و همکاران (۲۰۰۴) در مطالعه علف‌های هرز مزارع پنبه در سطح استان گلستان ۳۳ گونه علف هرز متعلق به ۱۴ خانواده گیاهی را گزارش کردند که بیشترین تعداد گونه را خانواده‌های غلات (۱۰گونه) و تاج خروس (۴گونه) به خود اختصاص دادند.

۲-۹- تداخل علف‌های هرز با رشد پنبه

درجه تداخل و رشد علف‌هرز با رشد و عملکرد پنبه بستگی به گونه‌ها، تراکم آن‌ها، زمان و طول زمان در تداخل و شرایط محیطی دارد. از نظر تاریخی آزمایشات مربوط به اثرات رقابتی علف‌های هرز با پنبه تنها بر روی یک یا تعداد معدودی علف‌هرز صورت می‌پذیرد زیرا اندازه گیری رقابت به تنهایی و ترکیب آنها با محصول پنبه بسیار پیچیده و پارامترهای دیگری را نیز همانند رقابت‌های بین و درون گونه‌ای در بر می‌گیرد. در انتهای همه آزمایشات و اثرات رقابتی موجود، اندازه گیری میزان تولید الیاف پنبه می‌تواند اثرات کلی تداخل با علف‌های هرز را نمایانگر سازد.

درجه تأثیر گذاری علف‌هرز بر پنبه می‌تواند از طریق کاهش عملکرد کمی و کیفی و تأخیر در برداشت نمود پیدا کند که بسته به نوع گونه‌ها و تراکم آن‌ها و همچنین زمان تداخل رشدی با بوته‌های پنبه دارد. اثرات منفی تراکم علف‌هرز معمولا بر پنبه بصورت خطی است با آنکه این تداخل غالباً بر عملکرد پنبه بصورت سیگموییدی دیده می‌شود (کوبل و برد، ۱۹۹۲).تحقیقی نشان داد که اثرات

رقابتی نور بر مصرف آب توسط پنبه زمانی تأثیر می‌گذارد که توسط علف‌های هرز پا بلند سایه‌اندازی شده باشد (سالیسبری و چندلر، ۱۹۹۳). رقابت اولیه علف‌های هرز با گیاه پنبه بصورت سایه اندازی بر بوته‌های پنبه ریزش غنچه‌ها، جوانه‌های گل و قوزه‌ها نمود پیدا می‌کند (برایسون،۱۹۹۰).

علف‌های هرز معمولا در سیستم‌های تولیدی با خاک ورزی مرسوم در همان زمان شخم یا کمی بعد از آن ظهور می‌یابد . علف‌های هرزی که قبل از رویش و ظهور محصول پنبه با گیاهچه‌های پنبه رشد می‌کند، معمولاً قدرت رقابتی بیشتری نسبت با سایر علف‌های هرزی که بعداً ظهور می‌یابند، دارا هستند (کیلی و همکاران، ۱۹۸۶). بعد از ظهور پنبه، یک دوره چهار هفته‌ای عاری از علف‌هرز نیاز است تا عملکرد پنبه تحت تأثیر علف‌های هرزی همانند گاوپنبه واقع نشود (چندلر، ۱۹۷۷). در تحقیق دیگری گزارش شد که دوره زمانی هشت هفته‌ای عاری از علف‌هرز لازم است تا عملکرد پنبه تحت تاثیر علف‌هرز قیاق قرار نگیرد (بریجز و چندلر، ۱۹۸۷).

برخی محققین معتقدند که رقابت با علف‌هرز در ۹ هفته اولیه رشد پنبه می‌تواند عملکرد وش پنبه را تا ۱۱ درصد به ازای هر هفته کاهش دهد (روگرز و همکاران، ۱۹۹۶).در مقابل برخی علف‌های هرز دارای اثرات نامطلوبی بر عملکرد در آغاز فصل رشد پنبه نیستند.

برایسون (۱۹۹۰و ۱۹۸۷) در آزمایشات خود دریافت در صورتیکه علف‌هرز در ۶۰ روز اولیه ظهور پنبه از مزرعه برداشت شده و خارج شود عملکرد پنبه تولیدی معادل مزرعه عاری از علف‌هرز می‌باشد. در بین گونه‌های علف‌های هرز، اکوتیپ‌ها یا بیوتیپ‌های گیاهانی همانند جانسون گراس ممکن است با پنبه در اندازه مختلفی تداخل داشته باشد (برایسون، ۱۹۹۰).که البته به آن حساسیت‌های مختلف به علف‌کش‌ها را نیز می‌توان اضافه نمود (برایسون و ویلز، ۱۹۸۵).

در زمینه مسایل مربوط به آللوپاتیک در رقابت گیاهی می‌توان به وجود مثال‌های کلاسیکی همانند اثرات آللوپاتیک نوعی تاج خروس (*Amaranthus hybridus L.*) (مانگر و همکاران، ۱۹۸۴) و اویارسلام با گیاه پنبه اشاره نمود (مارتینز-دیاز و مولین، ۱۹۹۸).

کاردوسو (۲۰۱۱) در بررسی دوره‌های تداخل پنبه با علف‌های هرز به این نتیجه رسید که تداخل علف‌های هرز با پنبه سبب کاهش ۹۱/۹۳٪ بهره وری از زمین‌های زیر کشت پنبه می‌شود به طوری که تداخل در ۶۰ روز اول ۱۸/۶۶٪ ، در ۸۰ روز اول کاهش ۲۴/۵۶٪ محصول و در ۲۰ روز اول کاهش ۱۸/۲۴٪ محصول را در پی داشته است و بدین ترتیب می‌توان نتیجه گرفت که تداخل در ۲۰ روز اول پس از سبز شدن بیشترین تأثیر را بر عملکرد دارد هر چند که در دوره ۱۵ تا ۷۰ روزه پس از سبز شدن تداخل کاملاً مشهود است. همچنین وی و همکارانش ابراز داشتند که میزان تأثیر تداخل بر عملکرد تا حد زیادی به نوع علف‌های هرز موجود در مزارع نیز بستگی دارد. بررسی‌های انجام شده توسط کیلی و تولن (۱۹۷۵) پیرامون پنبه‌ای که به طریق جوی و پشته‌ای آبیاری شده حاکی از آن است که رقابت اویارسلام زرد به مدت بیش از ۴ هفته عملکرد بذر پنبه را کاهش می‌دهد و رقابت ۶ هفته‌ای اویارسلام زرد باعث کاهش ۳۰ درصدی محصول پنبه شد. رقابت این علف‌هرز در طول یک فصل منجر به کاهش ۳۴ درصدی عملکرد شد.

تینگل و استیل (۲۰۰۳) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که حضور دو تا سه بوته خربزه وحشی در ۱۰ متر طولی عملکرد پنبه را حداقل ۱۷ درصد افزایش می‌دهد حال آنکه افزایش این تعداد به پنج تا ده بوته، افت عملکرد را به ۳۴ درصد کاهش می‌دهد. به گزارش بایلی و همکاران (۲۰۰۳) یک بوته گاوپنبه در متر طولی ردیف‌های پنبه می‌تواند عملکرد این گیاه را تا ۴۲ درصد کاهش دهد. همچنین وجود یک بوته توق (اسنایپس و همکاران، ۱۹۸۲)، تاتوره (اسکات و همکاران، ۲۰۰۰) و تاج خروس (رولند و همکاران، ۱۹۹۹) در هر متر طولی ردیف پنبه، به ترتیب سبب کاهش ۵۲ و ۶۵ و ۶۶

درصدی عملکرد آن می‌گردد. بر طبق آزمایش اسکیو و ویلکات (۲۰۰۲) نیز وجود ۱ و ۳/۵ بوته علف هفت بند در هر متر طولی پنبه به ترتیب باعث افت عملکردی برابر ۲۲ و ۵۰ درصد گردید. وجود یک بوته علف‌هرز نیلوفر در هر ۴۳ سانتیمتر ردیف کاشت، عملکرد پنبه را تا ۸۸ درصد کاهش می‌دهد (غدیری، ۱۳۷۶).

۲-۱۰- مدیریت علف‌های هرز در مزارع پنبه

کنترل علف‌های هرز به طرق مختلف انجام می‌گیرد که مهمترین آنها کاربرد علف‌کش‌ها و وجین دستی علف‌های هرز است که هر دو باعث افزایش هزینه‌ها می شوند. کاربرد علف‌کش‌ها آلودگی محیط زیست را نیز در پی دارد. کنترل مکانیکی علف‌های هرز طی دوران سبز شدن می‌تواند با استفاده از وسایل سبک مانند چنگک گردان و یا دندانه سبک انگشتی به عمل آید. پس از سبز شدن پنبه، فقط می‌توان بین ردیف‌های کاشت را وجین نمود. به هرحال، عملیات وجین مکانیکی تا زمانی امکان پذیر است که ارتفاع بوته‌های پنبه به حد محدود کننده ورود تراکتور و ادوات وجین به مزرعه نشده باشد (خواجه پور، ۱۹۹۵). محدودیت در انتخاب علف‌کش‌های پس رویشی برای کنترل علف‌های هرز پهن برگ در پنبه، کمی قدرت رقابتی آن در اوایل فصل، ردیف‌های کشت عریض و تأخیر در سایه اندازی روی ردیف‌ها که به طور معمول حداقل تا زمان ۵۱ تا ۹۲ روز بعد از کاشت اتفاق نمی‌افتد کنترل این عوامل ناخواسته را در این زراعت مشکل ساخته است (پلین و همکاران، ۲۰۰۱).

علف کش‌های رایج و ثبت شده‌ی پنبه شامل تریفلورالین و اتالفلورالین بوده که از علف کش‌های انتخابی قبل از کشت و هر دو علف‌کش از گروه دی نیترو آنیلین می‌باشند (آهرنس، ۲۰۰۲؛ زند و همکاران، ۲۰۰۷) هر دو آن‌ها به دلیل حساسیتی که نسبت به تابش مستقیم نورخورشید دارند بایستی پس از پاشش بلافاصله با خاک مخلوط گردند.

دیورون نیز یکی دیگر از علف‌کش‌های ثبت شده است که پس از کشت و به صورت پیش رویشی استفاده می‌شود و تاثیر مطلوبی در کنترل گاوپنبه و تاج ریزی داشته است (چارلز، ۲۰۰۲؛ روس و چیلدز، ۲۰۰۵)، تریفلوکسی سولفورون سدیم در ایران علف‌کشی جدید است که نتایج حاصله مبین تأثیر خوب علف‌کش در کنترل طیف وسیعی از علف‌های هرز پهن برگ و کشیده برگ و خصوصاً اویارسلام بوده است (سلیمی و همکاران، ۲۰۰۸). مصرف این علف کش، بین مرحله دو تا هشت برگی پنبه توصیه شده اما در مرحله پنج تا هشت برگی بیشترین تأثیر را در کنترل علف های هرز داشته است (بورک و ویلکات، ۲۰۰۴؛ مرت و همکاران، ۲۰۰۶).

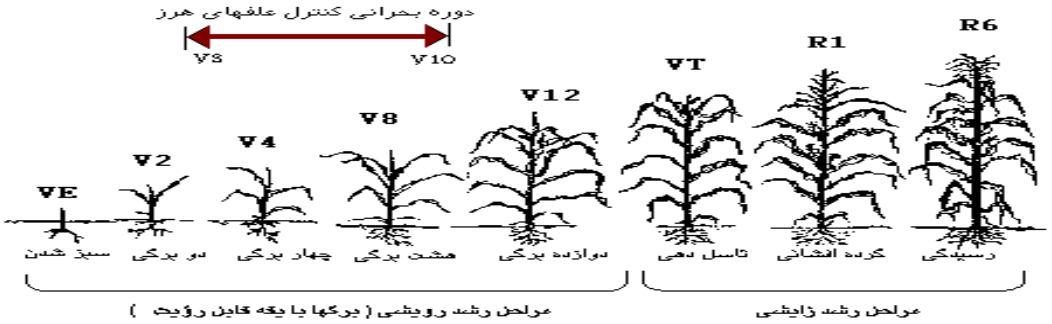
استراتژی مدیریت علف‌های هرز در پنبه شامل: کاهش مصرف علف‌کش‌ها، جلوگیری از تجمع علف-کش‌ها در خاک و ورود آنها به محیط زیست، فراهم نمودن زمان مناسب کنترل علف‌های هرز، جلوگیری از ورود علف‌های هرز جدید به مزارع از طریق رودخانه‌ها، کانال‌ها، ادوات کشاورزی و غیره می‌باشد (دیپاردو و همکاران، ۲۰۰۰). در همین راستا پژوهش‌های زیادی در خصوص استفاده از روش-های غیرشیمیایی برای کنترل علف‌های هرز پنبه انجام شده است. همچنین مطالعات متعددی در ارتباط با تلفیق روش‌های شیمیایی با سایر روش‌های غیر شیمیایی با هدف کاهش مصرف علف‌کش‌ها انجام شده است. بعنوان مثال وبستر و همکاران (۱۹۹۷) گزارش کردند که کولتیواتور بعلاوه مقدار کمی از علف‌کش می‌تواند به منظور کنترل علف‌های هرز تلفیق گردد و در تولید محصولات ردیفی از قبیل پنبه مفید باشد. گزارش شده است که استفاده از کولتیواتور به منظور کاهش مصرف علف‌کش‌ها می-تواند ۵۰ تا ۷۵ درصد ورود علف‌کش‌ها را کاهش دهد (تولر و همکاران، ۲۰۰۲؛ کارستجنز و همکاران، ۲۰۰۴).

در زراعت‌هایی که به روش دستپاش و یا کرتی کشت شده‌اند و امکان استفاده از کولتیواتور در آنجا نیست، بوسیله کارگر و ابزار دستی برای کنترل علف‌های هرز اقدام می‌نمایند. فریدونپور و همکاران

(۲۰۰۸) نیز تلفیق علف‌کش تریفلورالین با وجین دستی و یا تلفیق آن با سوزانیدن علف‌های هرز توسط شعله افکن را مناسب‌تر از استفاده هر یک از روش‌های فوق به تنهایی در کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد معرفی نمودند. تلفیق علف‌کش تریفلوکسی سولفورون سدیم با یکی از علف‌کش‌های خاک مخلوط و یا تلفیق آن با علف‌کش پیش رویشی پرومترین+ فلومتورون در افزایش عملکرد بسیار موثر بود. فریدونپور و همکاران (۲۰۰۸) مناسب ترین زمان استفاده‌ی شعله افکن را در زمانی که ارتفاع بوته-های پنبه به ۴۰ سانتیمتر رسیده بودند، معرفی نمودند.طی آزمایشاتی که توسط دلقندی و همکاران (۱۳۸۰) در خصوص مدیریت علف‌های هرز پنبه در کاشمر انجام شد تیمار استفاده از علف کش پرومترین به همراه سه بار کولتیواتور موثرترین تیمار بود. در آزمایشی که توسط جم نژاد و همکاران (۱۳۸۸) به منظور کنترل بیولوژیک علف‌های هرز مزارع پنبه با استفاده از غازهای چراکننده در ساوه انجام شد، بالاترین عملکرد وش پنبه در سه مرتبه چرا مشاهده شد. این نشان دهنده آن است که غازها با عمل چرای علف‌های هرز قادر به افزایش عملکرد گیاه زراعی پنبه هستند.

۲-۱۱- دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز

دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز عبارت است از یک دوره زمانی محدود در طول فصل رشد گیاه زراعی که اگر با علف‌های هرز مبارزه شود، عملکرد گیاه زراعی کاهش نیافته و نیازی به عملیات اضافی برای مبارزه با علف‌های هرز پس از این دوره یا قبل از آن نخواهد بود (شکل ۱-۲ دوره بحرانی را در یک گیاه زراعی فرضی نشان می دهد). به عبارت ساده‌تر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز به ما می-گوید که مبارزه با علف‌های هرز موجود در مزرعه را کی شروع کنیم و چند روز ادامه دهیم (هادی زاده، ۱۳۷۹).



شکل ۲-۱-نمودار شماتیک دوره بحرانی کنترل علف های هرز در یک گیاه زراعی فرضی

مطالعات گسترده حاکی از آن هستند که با توجه به ملاحظات اقتصادی و زیست محیطی، کنترل علف‌های هرز درتمام فصل رشد ضروری نبوده و برای جلوگیری از کاهش عملکرد بیش از حد قابل قبول، کنترل بایستی در مقطعی از فصل رشد گیاه زراعی انجام شود که دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز نامیده می شود (نزویک و همکاران، ۲۰۰۲) .

کنترل علف‌های هرز پس از اتمام دوره بحرانی نه تنها تأثیری بر افزایش عملکرد گیاه زراعی ندارد، بلکه در بعضی موارد ممکن است به گیاه زراعی صدمه وارد ساخته و باعث افزایش هزینه تولید شود (اصغری، ۱۳۸۱).

در واقع دوره بحرانی نشان دهنده مدت زمان بین دو دورهٔ مجزا است که شامل حداکثر دوره آلودگی به علف‌هرز و یا مدت زمانی است که علف‌های هرز سبز شده با گیاه زراعی رقابت نمی‌کنند و عملکرد کاهش نمی‌یابد. حداقل زمان عاری بودن از علف‌هرز دوره‌ای است که گیاه زراعی به منظور جلوگیری ازکاهش عملکرد باید از هجوم علف‌های هرز به دور باشد (موهلر، ۲۰۰۱).

در سال‌های اخیر دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز را به عنوان یک پنجره یا روزنه در زندگی گیاه زراعی تعریف کرده اند که طی آن برای جلوگیری از کاهش غیر قابل قبول عملکرد، علف‌های هرز را باید کنترل کرد. کنترل زود هنگام و پیش از این دوره، به دلیل رشد مجدد علف های هرز، سبب کاهش کارآیی کنترل شده و خسارت ناشی از علف‌های هرز افزایش می‌یابد. کنترل دیر هنگام و پس از دوره بحرانی نیز به دلیل رشد و گسترده علف‌های هرز و افزایش زیان‌های وارده به گیاه زراعی، کارآیی موثری ندارد (نزویک و همکاران، ۲۰۰۲).

با آگاهی از دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای هر محصول در هر مکان، می توان زمان دقیق مصرف علف‌کش‌ها را تعیین نموده (همزه ای و همکاران، ۲۰۰۷) و از مصرف اضافی و بی موقع آن ها که آلودگی‌های زیست محیطی را به دنبال دارد، جلوگیری کرد (هالفورد و همکاران، ۲۰۰۱)، همچنین عملیات مکانیکی کنترل علف‌های هرز شامل شخم و وجین را به حداقل ممکن رسانده و در نتیجه از فرسایش خاک جلوگیری نمود. با تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز به دلیل کاهش مقدارکاربرد علف کش و سایر روش‌های مبارزه، هزینه‌های مربوطه به کمترین مقدار خود خواهد رسید (افتخاری و همکاران، ۱۳۸۴).

از دیگر کاربردهای دوره بحرانی، بهبود زمان کاشت گیاهان پوششی به منظور کاهش تولید اندام-های زایای علف‌های هرز و در نتیجه تداخل آن‌ها، کاهش فرسایش و اصلاح ساختمان خاک بر اساس زمان آغاز و پایان دوره بحرانی برای مبارزه با علف‌های هرز است (راشد محصل و موسوی، ۱۳۸۵) به این معنی که می‌توان مرحله بیشترین رشد گیاهان پوششی را بر این دوره انطباق داد (همزه ای و همکاران، ۲۰۰۷).

به همین علت امروزه موضوع مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مطرح شده است و دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز یکی از اولین مراحل در طراحی موفق سیستم‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز است و تعیین آن در گیاهان مختلف در تصمیم‌گیری برای تعیین زمان مناسب کنترل علف‌های هرز به منظور استفاده بهینه از علف‌کش‌ها ضروری است (نزویک و همکاران، ۲۰۰۲؛ ایوانس و همکاران، ۲۰۰۳).

عموماً دو رهیافت برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بکار می‌رود: ۱- عاری بودن محصول از علف‌های هرز تا یک زمان مشخص و سپس اجازه رشد دادن به علف‌های هرز تا پایان فصل رشد ۲- اجازه رشد دادن به علف‌های هرز تا یک زمان مشخص و سپس مبارزه با آن‌ها تا پایان فصل رشد. اگر از رهیافت اول استفاده شود شروع دوره بحرانی و اگر از رهیافت دوم استفاده شود پایان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز مشخص می‌گردد و فاصله بین این دو مرحله، دوره بحرانی کنترل علف-های هرز نامیده می‌شود(زیمدال، ۱۹۸۷).

زیمدال (۱۹۸۰ و ۱۹۹۳) خاطر نشان ساخته است که مفهوم دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای برخی محصولات زراعی دچار چالش شده است. بدین صورت که یا محصول زراعی طی بیشتر فصل رویش نسبت به رقابت علف‌های هرز حساس بوده (هیوسن و رابرت b۱۹۷۳) یا یک عمل وجین در اواسط فصل رشد برای جلوگیری از کاهش عملکرد کفایت می‌نماید (رابرت و همکاران، ۱۹۷۷). پرواضح است که دوره بحرانی، در صورت وجود، تنها برای بین تأثیر یک علف‌هرز و یک محصول زراعی تعیین گردیده و قابل تعمیم به سایر محصولات زراعی و گونه های علف‌هرز نیست. در صورتی که مبارزه با علف‌های هرز را در زمان مناسب شروع کنیم و به مدت کافی نیز ادامه دهیم، دیگر نیازی به وجین یا سمپاشی‌های اضافی نداریم. دوره بحرانی که طی آن وقوع رقابت منتج به کاهش عملکرد می-شود، ممکن است همان طور که بسیاری تحقیقات در این زمینه عنوان کرده‌اند (زیمدال، ۱۹۸۸) تعداد

هفته معینی پس از رویش باشد. البته مطمئناً چنین دوره بحرانی در ارتباط با مراحل خاصی از نمو گیاه زراعی و علف‌هرز در مقام مقایسه با یکدیگر می‌باشد. حذف علف‌های هرز قبل از آن مرحله نموی خاص در چرخه زندگی گیاه زراعی یا علف هرز –در طول دوره بحرانی – به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد محصول زراعی ضروری است (زند و همکاران، ۱۳۸۳).

۲-۱۲- عوامل موثر بردوره بحرانی کنترل علف‌های هرز

در تمام گیاهان زراعی اگر با علف‌های هرز در مدت زمان مشخصی مبارزه شود، پس از آن نیازی به کنترل اضافی نیست. اصولاً کلیه عوامل موثر بر شدت رقابت و مداخله علف‌های هرز و گیاهان زراعی در رشد یکدیگر، می‌توانند روی زمان شروع و طول دو ره بحرانی کنترل علف‌های هرز اثر بگذارند (غدیری، ۱۳۷۵).عوامل مختلفی می تواند بر طول دوره و زمان شروع دوره بحرانی کنترل علف هرز اثر بگذارد، عواملی مانند تراکم علف‌های هرز (ساتین و همکاران، ۱۹۹۲)، زمان رویش علف‌های هرز (مک لاچلن و همکاران، ۱۹۹۳)، نور (ریتا وهمکاران، ۱۹۸۷)، رقم و گونه گیاه زراعی (فورد و پلیسانت، ۱۹۹۴)، تراکم گیاه زراعی و آرایش کشت (مک لاچلن و همکاران، ۱۹۹۳)، دما و رطوبت خاک (ریتا و همکاران، ۱۹۹۱)، حاصلخیزی خاک (دوک، ۱۹۸۵)، گونه علف‌هرز (زیمدال، ۱۹۸۷) و تاریخ کاشت گیاه زراعی (زیمدال، ۱۹۸۷) که مهمترین آن‌ها عبارتند از:

۲-۱۲-۱-تراکم علف‌های هرز

افزایش تراکم علف‌های هرز سبب افزایش دوره مداخله علف‌هرز در رشد گیاه زراعی شده، بنابراین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز طولانی تر گردیده و زودتر شروع خواهد شد. با افزایش تراکم علف های هرز در سیب زمینی شروع دوره بحرانی کنترل علف های هرز از روز پانزدهم پس از رویش به

روز سوم انتقال یافت و با افزایش بیشتر تراکم، شروع این دوره به پیش از رویش سیب زمینی منتقل شد (اقتداری نائینی، ۱۳۷۵؛ غدیری، ۱۳۷۵؛ زیمدال، ۱۹۸۷) .

۲-۱۲-۲-زمان رویش علف‌های هرز

هر چه علف‌هرز دیرتر سبز شود دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز دیرتر شروع شده و طول دوره آن نیزکوتاهتر خواهد شد (اقتداری نائینی، ۱۳۷۵؛ جوانبخت عصار، ۱۳۷۵) .

۲-۱۲-۳-نور

چنانچه تغییرات نور سبب افزایش توان رقابت گیاه زراعی بشود طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز کاهش یافته و چنانچه تغییرات نور سبب افزایش توان رقابت علف‌هرز گردد طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز افزایش می‌یابد (جوانبخت عصار، ۱۳۷۵؛ غدیری، ۱۳۷۵؛ زیمدال، ۱۹۸۷) .

۲-۱۲-۴-رقم گیاه زراعی

ارقامی که دارای رشد نامحدود هستند، یعنی حتی تا اواخر فصل رشد نیز شاخ و برگ و گل و میوه تولید می‌کنند، نسبت به ارقام مشابهی که رشد محدود دارند (یعنی آن‌هایی که پس از خاتمه دوره گلدهی دیگر شاخ و برگ جدیدی تولید نمی‌کنند) در رقابت با علف‌های هرز برتری دارند، چرا که گیاه به مدت طولانی‌تری سبز بوده و شاخ و برگ آن اجازه رشد به علف‌های هرز را نمی‌دهد. در عوض در ارقام با رشد محدود شاخ و برگ زرد شده و ریزش می‌کند و علف‌های هرز با دریافت نور اجازه رشد می‌یابند (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰؛ هادی زاده، ۱۳۷۹).

۲-۱۲-۵- نوع علف‌هرز

نوع علف‌های هرز موجود در مزرعه بر مدت دوره بحرانی مبارزه با علف‌های هرز و زمان شروع عملیات مبارزه موثر است، زیرا علف‌های هرز از لحاظ قدرت رقابت و غلبه بر گیاه زراعی با هم متفاوتند. مثلاً علف‌هرزی مانند اویارسلام هر چقدر هم که وجین شود دوباره به سرعت سبز می شود، ولی خرفه با یکبار وجین از بین می‌رود. دراین صورت واضح است که اگر علف‌هرز غالب مزرعه اویارسلام باشد تعداد دفعات وجین و مدت زمان لازم برای مبارزه بیشتر از حالتی است که علف هرز غالب خرفه باشد (هادی زاده، ۱۳۷۹؛ اقتداری، ۱۳۷۵؛ غدیری، ۱۳۷۵).

۲-۱۲-۶-تراکم گیاه زراعی و آرایش کاشت

هر چه فاصله بین ردیف‌های کاشت کمتر باشد علف‌های هرز زودتر در سایه قرار گرفته، رشد آن‌ها محدود شده و علف هرز نسبت به گیاه زراعی توان رقابت پایین‌تری پیدا می‌کند و طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز کوتاهتر می‌شود (کوچکی و همکاران،۱۳۸۰).

۲-۱۲-۷-درجه حرارت

اگر درجه حرارت برای علف‌هرز مناسب و برای گیاه زراعی نامناسب باشد سبب افزایش توان رقابت علف‌هرز نسبت به گیاه زراعی می‌گردد (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰).

۲-۱۲-۸-رطوبت خاک

تنش آب می‌تواند سبب کاهش تراکم و رشد علف‌های هرز شده و طول دوره بحرانی کنترل علف-های هرز را کاهش دهد. در سویا در سال‌های پر باران طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ۴ هفته و در سال‌های خشک ۲ هفته گزارش شده است (اقتداری نائینی، ۱۳۷۵؛ غدیری، ۱۳۷۵).

۲-۱۲-۹-حاصلخیزی خاک

میزان حاصلخیزی خاک نیز بر قدرت نسبی گیاه زراعی تأثیر گذاشته و آن را تغییر می‌دهد (کوچکی و همکاران، ۱۳۸۰).

۲-۱۲-۱۰-گونه علف‌هرز

گونه‌های مختلف علف‌های هرز قدرت رقابت متفاوتی داشته و این توان به شرایط محیطی بستگی دارد (اقتداری نائینی، ۱۳۷۵؛ غدیری، ۱۳۷۵). برای مثال در گیاه زراعی سویا نشان داده شد که دوره بحرانی کنترل قیاق ۴ هفته، آفتابگردان وحشی ۴ تا ۶ هفته و یولاف وحشی ۴ تا ۷ هفته پس از رویش سویا بود (غدیری، ۱۳۷۵).

۲-۱۳- دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در گیاهان زراعی

اولین مطالعه دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز توسط نیتو و همکاران (۱۹۶۸) در مکزیک و بر روی ذرت و لوبیا انجام شد، ایشان طول دوره بحرانی را برای کل علف‌های هرز موجود در ذرت و لوبیا به ترتیب ۴ و ۳ هفته پس از کاشت گزارش کردند.

تحقیقات متعددی بر روی تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در گیاهان زراعی صورت گرفته است: طول این دوره در بادام زمینی ۳ تا ۸ هفته بعد از کاشت (اورمن و همکاران، ۲۰۰۷)، در تره فرنگی ۷ تا ۸۵ روز پس از نشاءکاری (نگوآجیو و همکاران، ۲۰۰۷)، در لوبیا ۵ تا ۶ هفته بعد از کاشت (برن ساید و همکاران، ۱۹۹۸)، در نخود فرنگی ۱ تا ۲ هفته بعد از سبز شدن (هارکر و همکاران، ۲۰۰۲)، در ذرت ۳ تا ۴ هفته پس از کاشت (نیتو و همکاران، ۱۹۶۸)، در پیاز خوراکی ۳۶ تا ۴۸ روز پس از نشاء (گافر و همکاران، ۱۹۹۳) گزارش کردند. مارتین و ویلیامز (۲۰۰۶) بهترین دورهٔ کنترل

علف‌های هرز ذرت را با درنظرگرفتن ۵ درصد افت عملکرد قابل قبول از ۲ تا ۶ برگی و با در نظر گرفتن ۱۰درصد افت عملکرد قابل قبول از ۴ تا ۶ برگی برآورد کردند. وان آکر (۲۰۰۰)، مارتین و همکاران (۲۰۰۱) و مایلر (۲۰۰۱) نیز گزارش دادند که بهترین زمان کنترل علف‌های هرز کلزای بهاره جهت جلوگیری از کاهش حداکثر ۱۰درصدی عملکرد، مرحله ۴ تا ۶ برگی (۱۷ تا ۴۱ روز پس از جوانه زنی کلزا) می‌باشد. زیمدال (۱۹۸۸) ، قوشه و همکاران (۱۹۹۶) و هال و همکاران (۱۹۹۲) بترتیب دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرزذرت دانه ای را ۲ تا ۶ هفته پس از سبز شدن، ۳ تا ۶/۵ هفته پس از سبز شدن و مرحلهٔ ۳ تا ۱۴ برگی ذرت گزارش کردند. وان آکر و همکاران (۱۹۹۳) آزمایشی را به منظور تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزارع سویا در جنوب ایالات اونتاریوی کانادا انجام دادند، ایشان آغاز و پایان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سویا را به ترتیب ۲۰ روز (مرحله سه برگی) و ۴۶ روز (آغاز گلدهی) پس از سبز شدن گزارش کردند. با این حال، زیمدال (۱۹۹۸) در جمع بندی ۱۴ مطا لعه در آلاباما‌ی امریکا دوره بحرانی ۵ هفته ای را برای سویا گزارش نمود. وی اظهار داشت که سویا می‌تواند تزاحم علف‌های هرز را بدون کاهش عملکرد تا ۳ هفته بعد از سبز شدن تحمل کند اما برای جلوگیری از افت عملکرد بایستی از هفتهٔ سوم تا هفتهٔ هشتم علف‌های هرز را کنترل کرد. چوکار وبالیان (۱۹۹۹) نیز این دوره ر ا ۳۰ تا ۴۵ روز بعد از سبز شدن سویا گزارش کردند و بیان داشتند اگرمزرعهٔ سویا بیش از ۴۵ روز عاری از علف‌هرز نگه داشته شود عملکرد سویا تا ۷۵ درصد افزایش خواهد یافت.

در کشور ما تحقیقات متعددی در مورد تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در برخی گیاهان زراعی انجام گرفته است. برای مثال، طول این دوره برای چغندر قند ازهفته چهارم تا بیست و یکم پس از سبز شدن (جهاد اکبر و همکاران، ۱۳۸۳) و برای آفتابگردان رقم رکورد از ۴ تا ۹ برگی (شاهوردی و همکاران، ۱۳۸۱) برآورد شده است.

زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز در سویا یک دوره کوتاه در مرحله V2 (هادیزاده و رحیمیان، ۱۳۷۷) و سورگوم علوفه ای در مرحله ۳ تا ۵ برگی (برجسته، ۱۳۷۵)، گوجه فرنگی ۵ تا ۴۲ روز پس از سبز شدن (کیانی فریز، ۱۳۷۶) و نخود دیم ۳۱ تا ۳۹ روز پس از سبز شدن به دست آمد (احمدی، ۱۳۷۶). آقاعلیخانی و همکاران (۱۳۸۱) با انجام مطالعه‌ای در کرج دورهٔ بحرانی کنترل علف‌های هرز درسویا را با در نظر گرفتن ۵ درصد کاهش عملکرد مجاز بین ۲۳ تا ۶۵ روز پس از سبز شدن به دست آوردند در حالی که افتخاری و همکاران (۱۳۸۴) در ساری این دوره را با در نظر گرفتن ۵ درصد کاهش عملکرد مجاز ۱۵ تا ۴۵ روزپس از سبز شدن سویا گزارش کردند. کرامتی و همکاران (۲۰۰۸) شروع و پایان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سویا را به ترتیب ۲۶ و ۶۳ روز پس از کاشت این گیاه تشخیص دادند.

اصغری و چراغی (۱۳۸۲) در دو رقم دیررس و متوسطرس ذرت دانه‌ای در استان کرمانشاه، با در نظر گرفتن ۵٪ کاهش عملکرد حد فاصل ۵ تا ۹ برگی و ۳ تا ۹/۵ برگی، برجسته (۱۳۷۵) در سورگوم علوفه‌ای در مرحله ۳ تا ۵ برگی، لک و همکاران (۱۳۸۴) در لوبیا چیتی لاین KS-۲۱۴۶۷ در سال‌های ۱۳۸۰ و ۱۳۸۱ به ترتیب ۲۰ تا ۵۳ روز پس از کاشت و ۳۵ تا ۵۱ روز پس از کاشت، ساداتی (۲۰۰۲) در کلزای پاییزه با در نظر گرفتن ۵٪ افت عملکرد قابل قبول بین ۲ تا ۵ برگی و با در نظر گرفتن ۱۰٪ افت عملکرد بین ۳ تا ۵ برگی برآورد کردند.

در تحقیقاتی که روگرز و همکاران (۱۹۹۶) بر روی تزاحم علف‌هرز *Ipomoea hederca* در دو منطقه پرکینز و چیکاشا در اوکلاهاما بر روی پنبه انجام دادند، بیان داشتند که به ازای هر هفته رقابت (تزاحم) این علف‌هرز با پنبه تا ۹ هفته، عملکرد الیاف ۱۱/۲ درصد در منطقه پرکینز کاهش می‌یابد و بعد از ۹ هفته به بعد اگر تداخل ادامه یابد، به ازای هر هفته تزاحم علف هرز با پنبه، عملکرد الیاف فقط ۰/۲ درصد کاهش می‌یابد، در حالی که در منطقه چیکاشا عملکرد وش به ازای هر هفته تزاحم

علف‌هرز با پنبه، تا ۱۱ هفته بعد از کاشت به مقدار ۷/۸ درصد کاهش یافته و بعد از آن اگر تزاحم ادامه یابد، ۰/۲ درصد کم می‌شود. کیلی و تولن (۱۹۸۳) در تحقیقاتی که به مدت سه سال و در دو منطقه در کالیفرنیا بر روی رقابت پنبه با اویارسلام زرد انجام دادند، گزارش کردند که عملکرد وش در تیمار-های رقابت تمام فصل، ۲، ۴، ۶، ۸ و ۱۲ هفته کنترل بعد از سبز شدن پنبه به ترتیب ۲۹۸۷، ۳۲۹۱، ۳۴۳۱، ۳۴۰۲، ۳۴۰۶ و ۳۴۶۱ کیلوگرم در هکتار بود.

مارتینز و نیهتو (۱۹۶۸) گزارش کردند که برای تولید حداکثر عملکرد پنبه بهاره در مکزیک احتیاج به یک دوره ۶۰ روزه عاری از علف‌هرز بعد از کشت است و مخصوصاً علف‌های هرز هیچ آسیبی به پنبه در ۳۰ روز اول بعد از جوانه زنی نرساندند. آنها همچنین نشان دادند که پنبه برای رسیدن به حداکثر عملکرد احتیاج به یک دوره ۱۲۰ روزه عاری از علف‌هرز دارد. وبستر و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی دوره‌های تداخل پنبه با علف‌های هرز به این نتیجه رسیدند که کنترل علف‌های هرز در ۶ هفته اول رشدی پنبه بیشترین تأثیر را در حصول عملکرد مطلوب دارد. پاپامیچای و همکاران (۲۰۰۲) آغاز دوره بحرانی رقابت مخلوط علف‌های هرز در پنبه، ۲ تا ۵ هفته بعد از ظهور جوانه گیاه زراعی و پایان آن ۱۱ هفته پس از آن است. اسنیپس و همکاران (۱۹۸۷) دریافتند که شروع دوره بحرانی برای کنترل طوق در گیاه پنبه ۴-۲ هفته و پایان آن ۱۰-۸ هفته پس از جوانه زنی می‌باشد.

سلیمی و همکاران جهت تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌هرز در پنبه آزمایشی به مدت ۲ سال (۱۳۸۹و۱۳۹۰) در ورامین انجام دادند و نتیجه گرفتند که در سال اول این دوره از ۳۸ روز پس از کشت شروع و تا ۷۰ روز پس از کشت ادامه داشت و در سال دوم مدت طولانی‌تر بود و از ۳۸ روز پس از کاشت شروع و تا ۹۰ روز پس از کشت ادامه داشت. در آزمایش دیگری که توسط اکرم قادری و همکاران در سال ۱۳۸۲ و در دو ایستگاه تحقیقاتی گرگان (ایستگاه تحقیقات هاشم آباد و کارکنده) انجام گرفت، در ایستگاه کارکنده این دوره را ۲۶ روز پس از سبز شدن تا ۵۱ روز پس از سبز شدن و

در ایستگاه هاشم آباد این دوره از ۲۲ روز پس از سبز شدن تا ۳۷ روز پس از سبز شدن تعیین کردند. طی آزمایشی که مدندوست و همکاران (۱۳۹۰) به منظور بررسی کنترل علف‌های هرز مزارع پنبه در داراب انجام دادند، دوره بحرانی مبارزه با علف‌های هرز پنبه را بین پنجمین برگ حقیقی تا ظهور دومین ساقه گل دهنده تعیین کردند.

فصل سوم

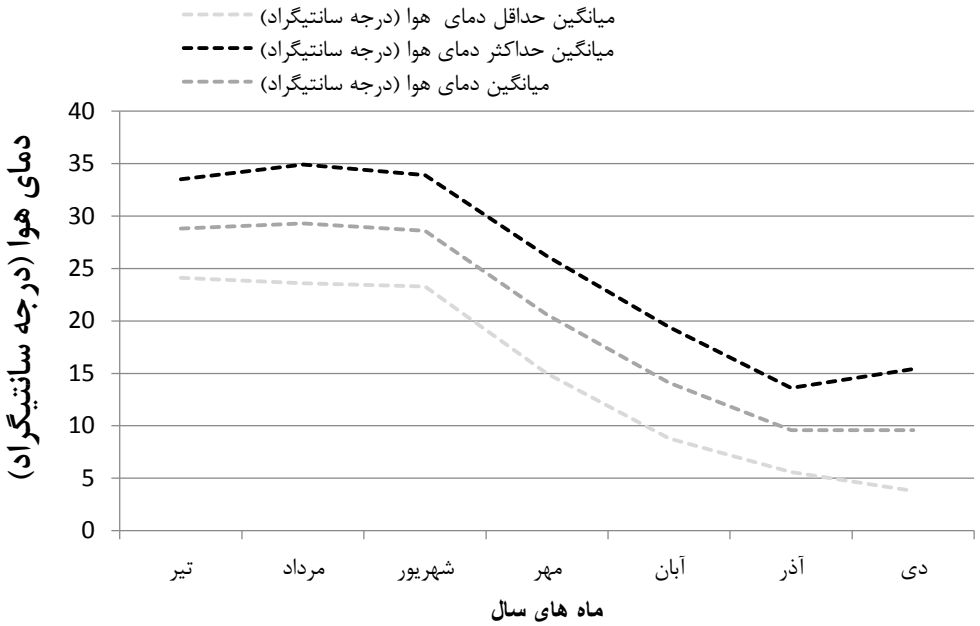
مواد و روش‌ها

۳-۱- مکان و مواد آزمایش

به منظور بررسی و تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کشت تأخیری پنبه رقم زودرس گلستان، آزمایش مزرعه‌ای در سال زراعی ۱۳۹۳، در ایستگاه تحقیقات پنبه هاشم آباد واقع در ۱۱ کیلومتری شمال غربی شهرستان گرگان با طول جغرافیایی ۵۵ درجه و ۳۶ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه ۵۱ دقیقه شمالی با ارتفاع متوسط ۱۴ متر از سطح دریا به اجرا درآمد. میزان بارندگی منطقه هاشم آباد به طور متوسط ۳۴۵/۳ میلی متر در سال (خلاصه آمار هواشناسی ایستگاه سینوپتیک هاشم آباد سال ۱۳۹۳)، pH آن۷/۸ و حداقل و حداکثر دمای محیط در زمان تحقیق به ترتیب۱۳/۲تا ۲۳/۸ بوده و بافت خاک آن از نوع سیلتی کلی لوم با مشخصات ۶۸ درصد سیلت، ۴درصد شن و ۲۸ درصد رس بود (جدول۳-۱، شکل۳-۱ و ۳-۲).

جدول ۳-۱:نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایش

رس(درصد)	٪۲۸
سیلت(درصد)	٪۶۸
شن (درصد)	٪۴
فسفر (ppm)	۳/۴
پتاسیم (ppm)	۳۸۰
کربن آلی(درصد)	٪۱
آهک (درصد)	۲۹
هدایت الکتریکی($dS.m^{-1}$)	۰/۵
اسیدیته	۷/۹
بافت خاک	سیلتی کلی لوم



شکل۳-۱: روند تغییرات حداقل، حداکثر و میانگین دما در فصل رشد پنبه

شکل۳-۲: میزان بارندگی در فصل رشد پنبه

۳-۲- برخی از مشخصات رقم پنبه مورد استفاده

رقم گلستان، یک رقم زودرس با پتانسیل عملکرد بالا است که مراحل به‌نژادی آن از سال ۱۳۸۰ در مؤسسه تحقیقات پنبه کشور آغاز و در سال ۱۳۸۸ نامگذاری و معرفی شد. این رقم از طریق به گزینی به روش پدگیری-ماسال از یک توده وارداتی خارجی اصلاح شد. از ویژگی‌های مهم این رقم می‌توان به عملکرد، زودرسی، پا کوتاه و کیفیت الیاف مناسب اشاره کرد.

این رقم دارای برگ‌های کوچکتر و ارتفاع کمتر از رقم تجاری ساحل (۹۰ تا ۹۸ سانتی متر)، قوزه-های متوسط (۵/۲ گرم)، میکرونری استاندارد (متوسط ۴/۲)، طول الیاف ۲۹-۲۸ میلی متر، کیل ۴۲-۳۸ درصد و زودرس است. به طوری که نسبت به رقم ساحل ۲۸-۲۰ روز و نسبت به رقم سپید ۲۰-۱۲ روز زودرس‌تر است و در طول ۱۳۵-۱۳۰ روز دوره رشد آن تکمیل می‌شود.

رشد محدود و فرم بوته (کوتاه) ضمن تسهیل مدیریت زراعی محصول، امکان افزایش تراکم بوته در واحد سطح را فراهم می‌کند. پدیده زودرسی در این رقم نیز علاوه بر کاهش خسارات آفات و امراض از طریق مکانیسم فرار، امکان کشت پنبه پس از برداشت گندم و کلزا را فراهم می‌کند، به طوری که بیش از ۹۰ درصد محصول، قبل از شروع سرمای پاییزه برداشت می‌شود. این رقم دارای پتانسیل عملکرد بالای ۵ تن در هکتار است. خصوصیات کیفی الیاف آن استاندارد و در بسیاری موارد تقریبا مشابه رقم ساحل یا سپید است. تحمل به شوری و خشکی آن اندکی بهتر از رقم ساحل و کارایی مصرف آب و تحمل به بیماری پژمردگی ورتیسلیومی آن تقریباً در حد رقم ساحل است (عالیشاه و همکاران،۱۳۸۶).

۳-۳- مراحل اجرای آزمایش

۳-۳-۱- آماده نمودن زمین و کاشت بذر

قبل از آماده سازی بستر کاشت، مزرعه به مدت ۶ ساعت به وسیله گان آبیاری بارانی شد. پس از گاوروشدن زمین عملیات آماده سازی بستر کاشت انجام گردید. بدین صورت که با استفاده از گاو آهن برگردان‌دار زمین شخم و سپس دیسک و لولر زده شد. آنگاه کودپاشی بصورت کود فسفات (سوپر فسفات تریپل به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار) و کود نیتروژن (کود نیتروژن به میزان ۱۴۰ کیلوگرم در هکتار که ۳۰٪ آن قبل از کشت و ۷۰٪ آن همراه با آب اول در زمان گلدهی) انجام شد (لازم به ذکر است که قبل از کشت از قطعه مورد نظر نمونه خاک تهیه شده و مصرف کودها بر اساس نتایج آزمون خاک انجام و سایر عملیات زراعی بر اساس عرف منطقه صورت گرفت) و بعد از کودپاشی دیسک سطحی جهت مخلوط شدن کود با خاک انجام و سپس همان روز اقدام به کشت پنبه بوسیله دستگاه ردیفکار مکانیکی منطقه شد. لازم به ذکر استبذور پنبه به وسیله سم قارچ کش کاربوکسین تیرام به مقدار ۲۰ گرم سم برای ۱۰۰ گرم بذر، برای مبارزه با بیماری مرگ گیاهچه ضد عفونی شد.

۳-۳-۲- پیاده کردن طرح آزمایش

این طرح با ۱۴ تیمار و ۳تکرار در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی در نظر گرفته شد، ابعاد کرت آزمایشی ۳/۲۰×۶ متر و فاصله بین تکرارها ۲/۵ متر بود. هر کرت شامل ۴ خط کاشت با فواصل ۸۰ سانتیمتر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتیمتر بود. سری اول تیمارهای کنترل علف هرز شامل ۷ تیمار: شاهد (کنترل تمام فصل)، و تیمارهایی که تا رسیدن به ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۵۰، ۶۰۰ و ۷۵۰ درجه حرارت تجمعی رشد علف‌های هرز کنترل شدند و سپس به آنها تا زمان برداشت پنبه اجازه رشد داده شد. سری دوم تیمارهای تداخل علف‌هرز شامل ۷ تیمار: شاهد (آلوده به علف‌هرز) و تیمارهایی

بودند که تا رسیدن به ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۵۰، ۶۰۰ و ۷۵۰ درجه حرارت تجمعی رشد، به علف‌های هرز اجازه رشد و سپس تا زمان برداشت علف‌های هرز وجین شدند. نمونه برداری‌ها از علف‌های هرز در سری اول پایان فصل رشد و در سری دوم، در انتهای دوره تداخل انجام شد. بدین ترتیب تیمارها در دو گروه ۷ تایی قرار می‌گیرند که گروه اول برای تعیین دوره بحرانی تزاحم علف‌های هرز (شروع دوره بحرانی) وگروه دوم برای تعیین دوره بحرانی عاری از علف‌هرز (پایان دوره بحرانی) طرح ریزی شدند و عملکرد هر تیمار به صورت درصد از تیمار شاهد فاقد رقابت محاسبه شد.

شرح تیمارها بدین صورت می باشد:

A۰: شاهد با وجین کامل.

A۱۰۰: ازبین بردن علف‌های هرز تا مرحله اول (GDD=۱۰۰) و حفظ علف‌های هرز برای بقیه مدت.

A۲۰۰: ازبین بردن علف‌های هرز تا مرحله دوم (GDD=۲۰۰) و حفظ علف‌های هرز برای بقیه مدت.

A۳۰۰: ازبین بردن علف‌های هرز تا مرحله سوم (GDD=۳۰۰) و حفظ علف‌های هرز برای بقیه مدت.

A۴۵۰: ازبین بردن علف‌های هرز تا مرحله چهارم (GDD=۴۵۰) و حفظ علف‌های هرز برای بقیه مدت.

A۶۰۰: ازبین بردن علف‌های هرز تا مرحله پنجم (GDD=۶۰۰) و حفظ علف‌های هرز برای بقیه مدت.

A۷۵۰: ازبین بردن علف‌های هرز تا مرحله ششم (GDD=۷۵۰) و حفظ علف‌های هرز برای بقیه مدت.

B۰: شاهد بدون وجین.

B۱۰۰: حفظ آلودگی به علف‌های هرز تا وجین اول (GDD=۱۰۰) و عاری از علف‌های هرز برای بقیه مدت.

B۲۰۰: حفظ آلودگی به علف‌های هرز تا وجین دوم (GDD=۲۰۰) و عاری از علف‌های هرز برای بقیه مدت.

B۳۰۰: حفظ آلودگی به علف‌های هرز تا وجین سوم (GDD=۳۰۰) و عاری از علف‌های هرز برای بقیه مدت.

B۴۵۰: حفظ آلودگی به علف‌های هرز تا وجین چهارم (GDD=۴۵۰) و عاری از علف‌های هرز برای بقیه مدت.

B۶۰۰: حفظ آلودگی به علف‌های هرز تا وجین پنجم (GDD=۶۰۰) و عاری از علف‌های هرز برای بقیه مدت.

B۷۵۰: حفظ آلودگی به علف‌های هرز تا وجین ششم (GDD=۷۵۰) و عاری از علف‌های هرز برای بقیه مدت.

برای محاسبه درجه حرارت تجمعی (GDD) از فرمول زیر استفاده شد:

$$GDD = (Tmax+Tmin)/2-Tb$$

که Tb (دمای پایه) برای پنبه ۱۵/۵ درجه سانتیگراد می‌باشد (ناصری، ۱۳۷۷). در پایان فصل، اندازه-گیری عملکرد گیاه ازسطح کرت نمونه در دو خط وسط کرت‌ها با رعایت اثر حاشیه‌ای صورت گرفت. در این آزمایش صفاتی از قبیل ارتفاع گیاه، تعداد شاخه زایا، تعداد شاخه رویا، وزن ۳۰قوزه، تعداد قوزه‌های بازشده، تعداد قوزه‌ها و عملکردوش پنبه اندازه‌گیری شد.

۳-۴- عملیات داشت

۳-۴-۱- تنک کردن

تنک کردن جهت حذف بوته‌های اضافه از زمین صورت می‌گیرد. تنک کردن زمانی باید صورت گیرد که بوته‌ها کاملاً جوان و دارای ۲ تا ۳ برگ و یا ارتفاع گیاه ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتر باشد (خدابنده، ۱۳۸۵). تنک کردن مزرعه در تاریخ ۹۳/۰۴/۲۰ (۱۷ روز پس از کاشت) انجام گردید.

۳-۴-۲- آبیاری

در این طرح علاوه بر آبیاری اولیه که قبل از کاشت مزرعه به مدت ۶ ساعت به وسیله گان انجام گردید، در ۳ مرحله آبیاری صورت پذیرفت:

آبیاری با گان ۹۳/۰۴/۲۳ (۱۹ روز پس از کاشت)

آبیاری با گان ۹۳/۰۵/۱۱ (۳۸ روز پس از کاشت)

آبیاری نشتی ۹۳/۰۶/۱۶ (۷۴ روز پس از کاشت)

۳-۴-۳- مبارزه با آفات

مشخصات عملیات و برنامه سمپاشی برای مقابله با آفات در جدول ۳-۲ آمده است.

جدول ۳-۲: عملیات و برنامه سمپاشی جهت مقابله با آفات

تاریخ سمپاشی	نوع سم	هدف از سمپاشی
۱۳۹۳/۰۴/۳۰	کونفیدور	مبارزه با شته
۱۳۹۳/۰۵/۱۱	آوانت	مبارزه با کرم قوزه و آفات مکنده
۱۳۹۳/۰۶/۰۲	لاروین	مبارزه با کرم قوزه
۱۳۹۳/۰۶/۰۲	نئورون	مبارزه با کنه
۱۳۹۳/۰۶/۱۶	لاروین	مبارزه با سنک و کرم قوزه
۱۳۹۳/۰۶/۲۶	کونفیدور	مبارزه با سنک و کرم قوزه

۳-۴-۴- کنترل علف‌های هرز

این طرح جهت تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بود، لذا مبارزه با علف‌های هرز بطور معمول انجام نگردید، بلکه طبق جدول ۳-۳ در کرت های مورد آزمایش عملیات کنترل علف‌های هرز انجام گردید. لازم به توضیح است که کنترل علف‌های هرز به صورت وجین دستی انجام پذیرفت.

جدول۳-۳: مقادیر درجه حرارت تجمعی (GDD) و تاریخ اعمال تیمار

مراحل فنولوژیک پنبه در زمان اعمال تیمار	درجه حرارت تجمعی زمان اعمال تیمار	زمان اعمال تیمار(روز پس از کاشت)	تاریخ اعمال تیمار
ظهور دومین برگ حقیقی	۱۰۰	۱۳	۱۳۹۳/۰۴/۱۶
۳تا۴ برگ حقیقی	۲۰۰	۲۱	۱۳۹۳/۰۴/۲۵
۶تا ۷ برگ حقیقی (ظهور اولین شاخه زایا)	۳۰۰	۳۳	۱۳۹۳/۰۵/۰۶
ظهور چهارمین شاخه زایا	۴۵۰	۴۷	۱۳۹۳/۰۵/۲۰
یک هفته بعد از غنچه دهی	۶۰۰	۵۹	۱۳۹۳/۰۶/۰۱
ظهور ۵-۴ گل در بوته	۷۵۰	۷۷	۱۳۹۳/۰۶/۱۹

بدین منظور، قبل از انجام عملیات وجین برای نمونه‌برداری علف‌های هرز از هر کرت از کوادراتی با ابعاد ۵۰×۸۰ سانتیمتر مربع و بطور تصادفی استفاده شد. سپس، تعداد و نوع علف‌هرز و وزن‌تر آن‌ها مشخص و پس از آن برای محاسبه وزن خشک کل در آون و در دمای ۷۲ درجه سانتیگراد به مدت ۳ روز قرار داده شده و سپس وزن خشک علف‌های هرز محاسبه و یادداشت گردید (شکل پیوست ۱ الی۱۲).

۳-۵- عملیات برداشت

عملیات برداشت پنبه در ۲ چین و در تاریخ‌های ۹۳/۰۸/۱۰ (۱۷۷ روز پس از کاشت) و ۹۳/۱۰/۰۳ (۲۰۰ روز پس از کاشت) انجام شد، قبل ازبرداشت پنبه ردیف حاشیه‌ای هر کرت را در نظر نگرفته و از ۲ ردیف وسط پس از حذف یک متر از ابتدا و انتهای ردیف‌ها، ۵ بوته بطور تصادفی انتخاب و علامت گذاری گردید و صفات مورفولوژیک و عملکردی بوته‌های انتخابی مورد بررسی قرارگرفت.

۳-۶- صفات مورد بررسی

۳-۶-۱- صفات مورفولوژیک:

۳-۶-۱-۱-ارتفاع:

برحسب سانتی‌متر از محل طوقه تا انتهای ساقه در تاریخ دهم آبان ماه (۱۷۷ روز پس از کاشت) اندازه گیری شد.

۳-۶-۱-۲-تعداد شاخه رویا:

شاخه‌های رویشی مانند ساقه اصلی تا زمانی که تنها یک مریستم دارند جزء گروه رویشی هستند، زیرا شاخه‌های رویشی فقط یک مریستم دارند و به صورت عمودی و مستقیم رشد می کنند، این شاخه‌ها قادرند شاخه‌های زایشی را تولید کنند. تعداد آنها در هر کرت آزمایشی در زمانی که رشد رویشی گیاه کامل شد در تاریخ دهم آبان ماه (۱۷۷ روز پس از کاشت) شمارش و ثبت شد.

۳-۶-۱-۳- تعداد شاخه زایا :

این شاخه‌ها دارای جوانه انتهایی گل می‌باشند، بنابراین رشد طولی آن‌ها به صورت زیگزاگ انجام می‌شود، گل مستقیما" روی این شاخه‌ها ظاهر می‌شود. تعداد شاخه‌های زایا در هر کرت در تاریخ دهم آبان ماه (۱۷۷ روز پس از کاشت) شمارش و ثبت شد.

۳-۶-۲- صفات عملکردی:

۳-۶-۲-۱-تعداد قوزه باز شده:

در بوته‌های منتخب (۵ بوته در هر کرت) تعداد قوزه‌های بازشده درهر چین شمارش و ثبت شد. این کار برای چین اول در تاریخ دهم آبان ماه (۱۷۷ روز پس از کاشت) و برای چین دوم در تاریخ سوم دی ماه (۲۰۰ روز پس از کاشت) انجام پذیرفت.

۳-۶-۲-۲-تعداد قوزه بازنشده:

در پایان چین دوم (۲۰۰ روز پس از کاشت) در بوته‌های منتخب تعداد قوزه‌های باز نشده شمارش و ثبت گردید.

۳-۶-۲-۳- وزن ۳۰ قوزه:

تعداد ۳۰ قوزه در هر کرت در دو خط وسط از قسمت میانی بوته‌ها در انتهای فصل رشد به صورت تصادفی برداشت شده و توزین شد.

۳-۶-۲-۴-عملکرد:

پس از حذف اثرات حاشیه‌ای وش گیاه در هر کرت برداشت شده، توزین و وش کل بدست آمد.

۳-۷ محاسبات آماری

برای تجزیه آماری از روش‌های رگرسیون غیر خطی و معادلات گامپرتز و لجستیک استفاده شد. با استفاده از این روش‌ها می‌توان درصد افزایش یا کاهش عملکرد ناشی از هر وجین یا تداخل علف‌های هرز را محاسبه نمود. از معادله گامپرتز برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های استفاده می‌شود (مارتین و همکاران، ۲۰۰۱). شکل کلی این معادله به صورت زیر است:

$$Y=A\times\exp(-b\times\exp(-k\times t))$$

که Y عملکرد وش به صورت درصد نسبت به شاهد کنترل می‌باشد و A مجانب درصد عملکرد که حداکثر عملکرد یا همان عملکرد شاهد فاقد رقابت در تمام فصل است. حروف b و k پارامترهای تعیین کننده شیب منحنی می‌باشد و t زمان بر مبنای روز پس از سبز شدن و یا درجه حرارت‌های تجمعی پس از سبز شدن می‌باشد. برای تعیین دوره بحرانی تزاحم علف‌های هرز در پنبه از معادله لجستیک استفاده شد (هال و همکاران، ۱۹۹۲) که شکل کلی این معادله به صورت زیر می باشد:

$$Y = [(1/\{\exp[c \times (T - d)] + f\}) + [(f - 1)/f]]\times 100$$

که Y عملکرد وش به صورت درصد نسبت به شاهد کنترل می باشد. حروف D، C و F ضرایب ثابت معادله هستند و X نقطه عطف منحنی و t زمان بر مبنای روز پس از سبز شدن و یا درجه حرارت تجمعی پس از سبز شدن می‌باشد. در این تحقیق نیز از روش رگرسیون با استفاده از توابع گامپرتز و لجستیک استفاده شد که فرم کلی همراه با ضرایب محاسبه شده در جدول ۳-۴ و برنامه های پیوست ۱ و ۲ آورده شده است. برای تعیین دوره بحرانی، مقادیر عددی ۵ و ۱۰ و۱۵ درصد کاهش عملکرد نسبت به شاهد فاقد رقابت در نظر گرفته شده و با قرار دادن این نقاط در دو معادله بدست آمده، فاصله زمانی بین دو نقطه حاصل به عنوان دوره بحرانی کنترل علف های هرز بر مبنای روز پس از سبز شدن،

درجه حرارت تجمعی و مراحل فنولوژی گیاه برای درصد خسارت مربوطه گزارش می‌گردد. برای تجزیه آماری داده‌ها از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها بر اساس آزمون LSD (سطح احتمال پنج درصد) انجام گردید. همچنین برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel استفاده گردید.

جدول۳-۴: مقادیر پارامتری برای فرم لجستیک * (دوره بحرانی حذف علف های هرز) و گامپرتز ** (دوره بحرانی عاری از علف‌های هرز) بر اساس درجه روز رشد (GDD)

*Y = [(1/{exp[c × (T - d)] + f }) + [(f - 1)/f]]×۱۰۰				
parameter	c	d	f	R2
Estimate	۰/۰۰۸۶۱	۲۸۳/۲	۱/۸۷۴۴	۰/۹۹
Y = [(1/{exp[۰/۰۰۸۶۱× (T -۲/۲۸۳)] + ۱/۸۷۴۴ }) + [(۱/۸۷۴۴-۱)/۱/۸۷۴۴]]×۱۰۰				
**Y = a exp(- b exp- kT))				
parameter	a	b	k	R2
Estimate	۱۹۴/۶	۱/۲۵۹۸	۰/۰۰۰۷۲۹	۰/۹۹
Y = ۱۹۴/۶exp(-۱/۲۵۹۸exp- ۰/۰۰۰۷۲۹×T))				

فصل چهارم

نتایج و بحث

۴-۱-فلور علف‌های هرز

عمده ترین گونه‌های علف‌های هرز موجود در مزرعه پنبه مورد محل آزمایش در منطقه گرگان (ایستگاه تحقیقاتی هاشم آباد) شامل: اویار سلام، گندم، توق، گوش بره، فرفیون بود. علف‌های هرزی مثل کهورک، عروسک پشت پرده، پیچک صحرایی، خرفه، آفتاب پرست، تاج ریزی و قیاق با تراکم‌های پایین از اهمیت کمتری برخوردار بودند که از آن‌ها به عنوان سایر علف‌های هرز نام برده شده است (جدول ۴-۱ و جدول پیوست ۵ و ۶).

در بین علف‌های هرز موجود اویارسلام (۶۱/۱۶ ٪)، گندم (۲۴/۴۹ ٪) و توق (۴/۱۰ ٪) بالاترین تراکم و از نظر وزن خشک اویارسلام (۳۵/۸۷ ٪)، توق (۳۳/۳۹ ٪) و گندم (۱۱/۹۶ ٪) بیشترین درصد وزن خشک علف‌های هرز را به خود اختصاص دادند، و اویارسلام نسبت به کل علف‌های هرز برتری داشت (جدول پیوست ۳ و ۴) . اویارسلام از مهمترین علف‌های هرز مزرعه پنبه بود، زیرا این گیاه چهار کربنه‌ی چند ساله علاوه بر بذر، از طریق غده‌های زیر زمینی قادر است تکثیر یابد (تاب و همکاران، ۱۳۸۱). در ضمن چون کشت قبلی مزرعه‌ی مورد آزمایش گندم بوده، لذا تراکم گندم در اوایل فصل زیاد، اما به مرور زمان تعداد آن کاهش یافت، بطوریکه در انتهای فصل تراکم آنها به صفر رسید.

جدول ۴-۱: گونه‌های علف‌هرز موجود در مزرعه آزمایشی

نام فارسی	نام علمی	تراکم علف-هرز بوته (در متر مربع)	وزن خشک علف هرز (گرم در متر مربع)	درصد وزن خشک
اویارسلام **	*Cyperus rotundus*	۵۰۷	۲۵۶/۹۸	۳۵/۸۷
توق *	*Xanthium strumarium*	۳۴	۲۳۹/۲۵	۳۳/۳۹
عروسک پشت پرده *	*Physalis alkekengi*	۱۹	۲۴/۹۸	۳/۴۹
فرفیون *	*Euphorbia helioscopia*	۲۰	۱۹/۹۰	۲/۷۸
گوش بره	*Chrozophora tinctoria*	۸	۲۴/۷۸	۳/۴۶
خرفه *	*Portulaca oleracea*	۶	۱۳/۸۲	۱/۹۳
قیاق	*Sorghum halpense*	۷	۱۱/۵۵	۱/۶۱
تاج ریزی سیاه	*Solanum nigrum*	۷	۹/۶۸	۱/۳۵
کهورک	*Prosopis stephaniana*	۸	۱۷/۹۰	۲/۵۰
آفتاب پرست	*Heliotropium europaeum*	۱۰	۱۱/۹۴	۱/۶۷
گندم **	*Triticum aestivum*	۲۰۳	۸۵/۶۶	۱۱/۹۶

* نشان‌دهنده غالبیت علف هرز در مزرعه می باشد.

۴-۲- تراکم و وزن خشک اندام‌های هوایی (بیوماس) علف‌های‌هرز

دوره‌های مختلف تداخل و کنترل علف‌های هرز از نظر تراکم و وزن خشک کل علف‌های هرز، اختلاف معنی‌داری در سطح یک درصد داشتند (جدول ۴-۲).

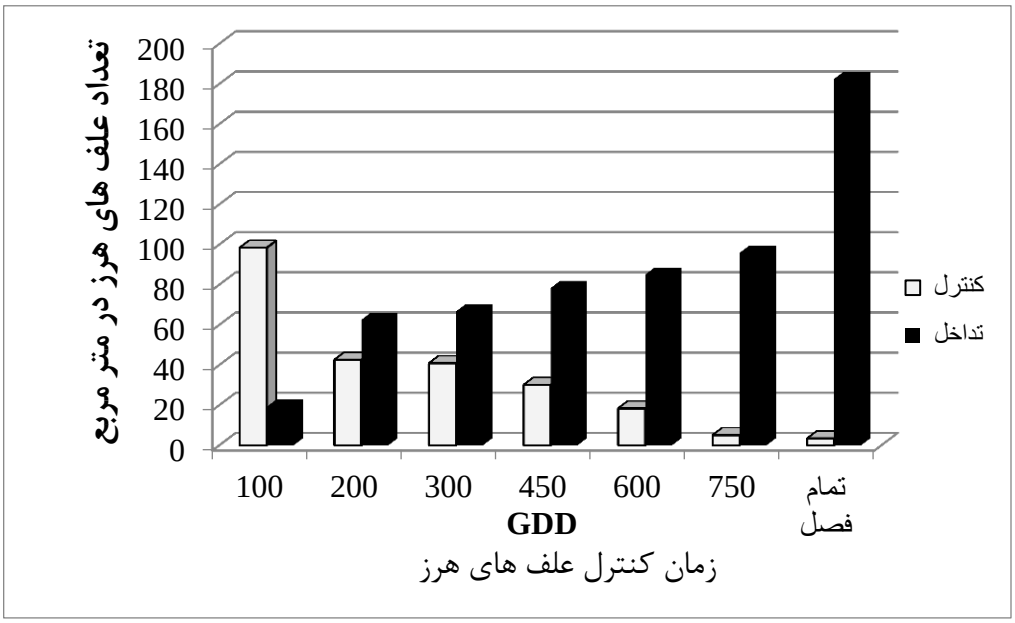
جدول ۴-۲: آنالیز واریانس (میانگین مربعات) تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تحت تأثیر تیمارهای کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز

منابع تغییرات	درجه آزادی	تراکم علف های هرز	وزن خشک علف های هرز
تکرار	۲	۰/۱۴۹	۶۲۷/۶۵۶
تیمار	۱۳	۶۹۱۷/۳۰۸**	۱۶۷۵۳/۹۴۹**
خطا	۲۶	۲۷/۱۳	۳۰۰/۳۶۰
ضریب تغیرات (درصد)		۸/۹	۳۳/۸۷

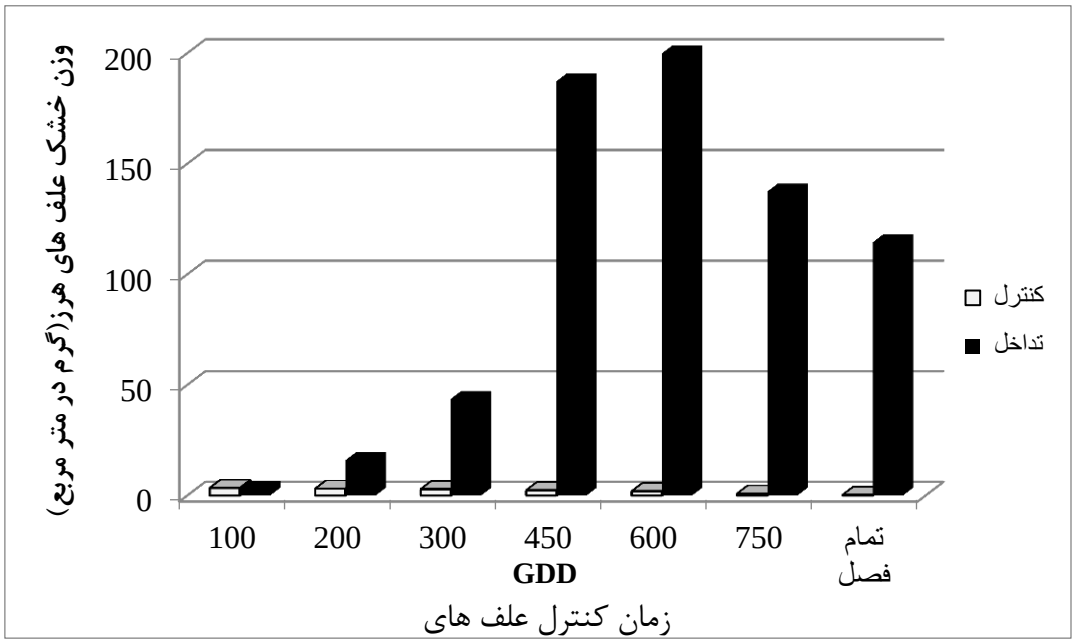
** بیانگر معنی‌داری در سطح احتمال ۱درصد می‌باشد.

تراکم علف‌های هرز با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز به تدریج کاهش یافت به طوری که در پایان فصل کاهش قابل ملاحظه‌ای پیدا کرد (شکل۴-۱). در تیمارهای کنترل علف‌های هرز، به دلیل رشد سریع پنبه و سایه‌اندازی برگ‌های پهن آن بر سطح خاک افزایش دوره‌های کنترل مانع از جوانه زنی و رویش مجدد آن‌ها گردید. تراکم علف‌های هرز با افزایش طول دوره تداخل، روند افزایشی داشت (شکل ۴-۱). به نظر می‌رسد کاهش تعداد علف‌های هرز با گذشت زمان، به دلیل رقابت درون گونه‌ای و بین گونه‌ای علف‌های هرز بر سر منابع غذایی باشد، که این رقابت سبب حذف گیاهان ضعیف‌تر خواهد شد که اصطلاحاً به آن " خود تنکی" می‌گویند (بوئر و همکاران، ۱۹۹۱). کیانی فریز (۱۳۷۶) و نادعلی (۱۳۷۸) نیز روند مشابهی را در مورد کاهش تعداد علف‌های هرز گزارش کردند. در تیمار عدم کنترل

علف‌های هرز در GDD۷۵۰ بعلت آبیاری و همچنین بارندگی تراکم علف‌هرز اویارسلام به یکباره افزایش یافت (شکل پیوست ۱۸ و ۱۹).



شکل۴ -۱: تراکم علف های هرز در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز



شکل۴-۲: وزن خشک علف های هرز در تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز

رابطه مثبت و فزاینده‌ای بین وزن خشک علف‌های هرز با افزایش تعداد روزهای تداخل مشاهده شد. با افزایش دوره تداخل، وزن خشک علف‌های هرز تا مرحله GDD۶۰۰ افزایش یافت ولی از آن به بعد به علت سرمای پایان فصل و کم شدن پهن برگ‌ها بخصوص علف هرز توق وزن خشک علف های هرز کاهش یافت (شکل ۴-۲)، سلیمی و همکاران (۱۳۷۹ و۱۳۸۰) در تحقیق خود جهت تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز پنبه در ورامین مطلب فوق را تأیید نمودند. در تیمار کنترل علف‌های هرز این رابطه حالت عکس داشت، بطوریکه با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز وزن خشک آنها کاهش یافت تا اینکه در انتهای فصل وزن خشک علف‌های هرز به حدود صفر رسید (شکل ۴-۲). با افزایش دوره‌های عاری از علف‌های هرز، آن دسته از، علف‌های هرزی که پس از وجین ظهوریافتند به دلیل سایه اندازی توسط پنبه، توان رشد و تولید وزن خشک پیدا نکردند. بسیاری از محققین از جمله چائی چی و همکاران در زراعت سویا (۱۳۷۹) و محمودی و همکاران (۱۳۷۸) در زراعت پنبه نیز به تأثیر سایه انداز کانوپی گیاه زراعی بر کاهش زیست توده علف های هرز تأکید نموده اند. در تحقیقاتی که روگرز و همکاران (۱۹۹۶) روی گیاه پنبه انجام دادند بیان داشتند که با افزایش طول دوره تزاحم، بیوماس علف‌های هرزافزایش یافت، بطوری که وزن خشک بیوماس علف‌های هرز دردوره‌های تزاحم ۳، ۶، ۹ و ۱۲ هفته بعد از کاشت به ترتیب ۸/۵، ۳۳/۶، ۸۲/۴، ۱۵۲/۱ گرم در ۰/۲۵ متر مربع بود .

احمدی و همکاران (۱۳۸۱) در تحقیقات خود روی برنج، برجسته (۱۳۸۰) در زراعت سیب زمینی و حجازی و همکاران (۱۳۷۹) روی آفتابگردان اشاره داشتند که، افزایش دوره حضور علف‌های هرز موجب افزایش تعداد و وزن خشک علف‌های هرز در واحد سطح گردید. عباسپور (۱۳۷۹) نیز در تحقیق خود بر روی ذرت گزارش کرده است که با طولانی‌تر شدن دوره تداخل علف‌های هرز، وزن خشک علف‌های هرز در واحد سطح افزایش یافت. مکلاچلان و همکاران (۱۹۹۳) و تولنار و همکاران (۱۹۹۴) گزارش داده‌اند که افزایش تعداد دفعات کنترل، ماده خشک و تعداد علف‌های هرز را در واحد

سطح به شدت کاهش می‌دهد. پژوهش‌گران دیگری نیز کاهش وزن خشک علف‌های هرز را در اثر افزایش تراکم گیاه زراعی، گزارش کرده‌اند (مورفی و همکاران، ۱۹۹۶ و دال، ۱۹۹۷). با توجه به قانون ثبات عملکرد (هادیزاده و رحیمیان، ۱۹۹۸) که نشان می‌دهد میانگین حداکثر تولید ماده خشک از یک واحد سطح زمین تقریباً مقدار ثابتی می‌باشد، بدیهی است که افزایش وزن خشک علف‌های هرز در اثر افزایش طول دوره تداخل از طریق رقابت بر سر جذب منابعی همچون نور، عناصر غذایی و آب به کاهش وزن گیاه زراعی ختم شده و با افزایش طول دوره کنترل علف‌های هرز، وزن خشک گیاه زراعی افزایش خواهد یافت.

۴-۳- صفات مورد بررسی پنبه

۴-۳-۱- صفات مورفولوژیک

۴-۳-۱-۱- ارتفاع

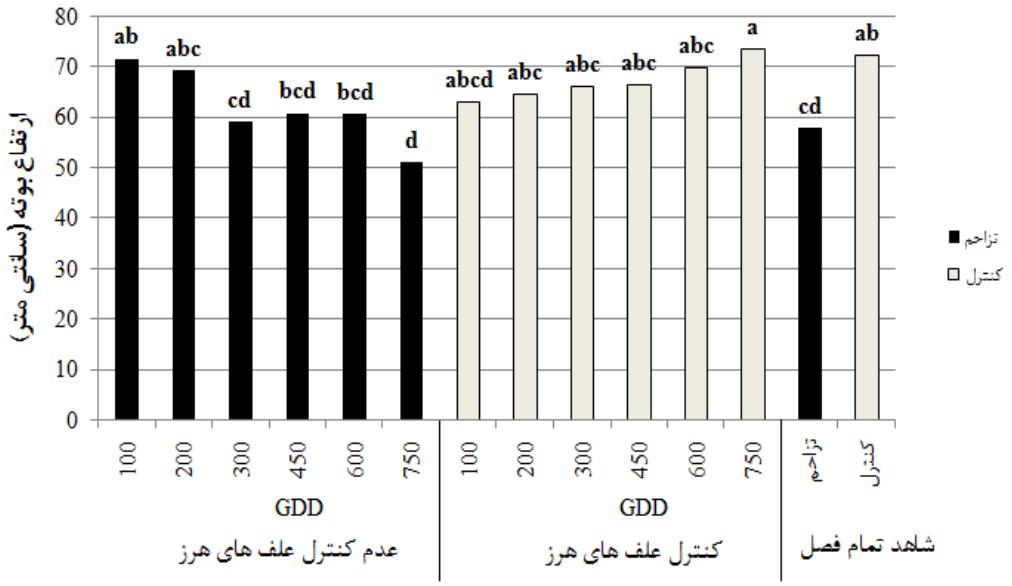
جدول تجزیه واریانس نشان می‌دهد که اثر تداخل علف‌های هرز بر ارتفاع پنبه در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود، به گونه‌ای که با افزایش مدت زمان تداخل علف‌های هرز از ارتفاع گیاه پنبه کاسته شد(شکل۴-۳ و جدول ۴-۳).

جدول ۴-۳:آنالیز واریانس (میانگین مربعات) صفات مورفولوژیک مورد بررسی در گیاه پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع	تعداد شاخه رویا	تعداد شاخه زایا
تکرار	۲	۳۵/۰۴۷	۰/۰۱۸	۰/۹۴۶
تیمار	۱۳	۱۲۳/۰۷*	۰/۰۲ns	۱۲/۱۳**
خطا	۲۶	۵۳/۹۶۶	۰/۰۱	۱/۸۴۴
ضریب تغیرات (درصد)		۳۷/۱۱	۹/۰۱	۱۱/۸۵

*،**وns به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح احتمال ۵و۱درصد و عدم معنی‌داری هست.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بین سطوح مختلف تداخل و عدم تداخل علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری وجود داشت. به گونه‌ای که بالاترین ارتفاع (۷۳/۳۳ سانتی متر) در مرحله GDD۷۵۰ کنترل علف‌های هرز به دست آمد که با تیمارهای کنترل تمام فصل وتیمارهای GDD۱۰۰ و ۲۰۰ GDDتداخل علف‌های هرز از نظر آماری اختلاف معنی‌داری نداشته است و کمترین ارتفاع (۵۰/۹۳) نیز از تیمار تداخل با علف‌های هرز در مرحله GDD۷۵۰ به دست آمد که با تیمارهای GDD۳۰۰ تداخل و تداخل تمام فصل در یک سطح آماری قرار داشتند (شکل۴-۳).



شکل ۴-۳: مقایسه تأثیر دوره‌های تزاحم و کنترل علف‌های هرز بر ارتفاع پنبه

تداخل علف‌هرز در مقایسه با تیمار بدون علف‌هرز در طول فصل رشد ارتفاع پنبه را در مجموع حدود ۳۰/۵ درصد کاهش داد. ولی تداخل علف‌هرز تا مرحله GDD۲۰۰ به علت اینکه در اوایل فصل علف‌های هرز آن قدر کوچک اند که رقابت به وقوع نمی‌پیوندد تأثیر زیادی بر ارتفاع پنبه نداشت.با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز در طی مراحل رشد پنبه ارتفاع پنبه از ۷۱/۵۳ سانتی متر به ۵۰/۹۳ سانتی متر کاهش یافت(حدود ۲۸/۸ درصد) و با افزایش دوره کنترل علف های هرز در طی مراحل رشد پنبه ارتفاع پنبه از ۶۲/۸۷ سانتی متر به ۷۳/۳۳ سانتی متر افزایش یافت (۱۴ درصد) (شکل۴-۳).

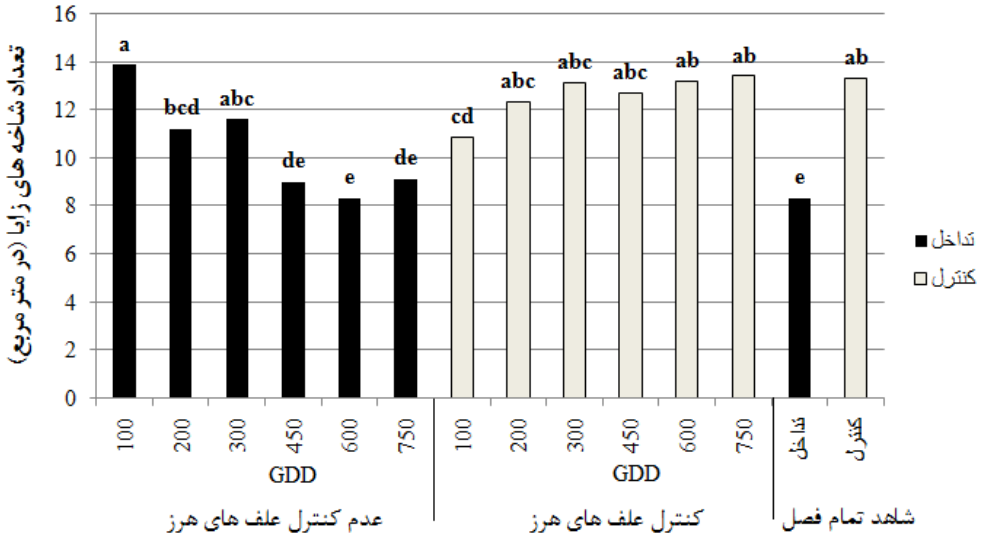
بوکون (۲۰۰۴) در آزمایشاتی روی پنبه نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز در پنبه، بیوماس و ارتفاع گیاه کاهش پیدا کرد.فیروزی و همکاران (۱۳۹۰) در مقایسه میانگین ارتفاع بوته در سطوح تداخل علف‌های هرز نشان دادند که افزایش شدت تداخل علف‌های هرز با گیاه زراعی در اثر طولانی شدن دوره‌ی رقابت بین گونه‌ها موجب کاهش ارتفاع بوته‌های کلزا در مقایسه با تیمار شاهد به

میزان ۵۶/۹۳ درصد شده است.احمدوند (۱۳۹۱) نشان داد ارتفاع لوبیا با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز کاهش و با افزایش طول دوره کنترل افزایش می یابد. به طوری که تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز، در مقایسه با سایر تیمارها از روند افزایش ارتفاع کمتری برخوردار بود. محمدی و همکاران (۱۳۸۳) با بررسی علف‌های هرز بر روی گیاه نخود به این نتیجه رسیدند که با افزایش طول دوره آلودگی علف‌های هرز طول اندام هوایی نخود در مقایسه با شاهد (کنترل تمام فصل) به میزان ۴۱/۱ درصد کاهش یافت. شاهوردی و همکاران (۱۳۸۱) کاهش ارتفاع گیاه زراعی آفتابگردان را در تیمارهای تداخل تمام فصل در مقایسه با شاهد بدون رقابت به میزان ۵۰ درصد مشاهده نمودند.

احمدی و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کردند که تداخل علف‌های هرز منجر به کاهش ارتفاع در لوبیا گردید .سرابی و همکاران (۲۰۱۰) بیان کردند که ارتفاع ذرت در حضور علف‌های هرز کاهش یافت.

از آنجا که در جامعه گیاهی ارتفاع بوته نقش مهمی در فرآیند جذب نور خورشید و متعاقباً فتوسنتز دارد، بنابراین کاهش ارتفاع در اثر رقابت می‌تواند یکی از دلایل کاهش عملکرد نهایی گیاه محسوب شود. تراکم علف‌های هرز باعث اختلال در جذب آب، عناصر غذایی شده و محیط رویش را بر گیاه زراعی تنگ می‌کند. از این رو کاهش ارتفاع گیاه زراعی را می‌توان به دلیل رقابت علف‌های هرز برای منابع غذایی دانست، به علاوه علف‌های هرز در استفاده از منابع غذایی بر گیاه زراعی سبقت گرفته و در صورت فراهم بودن آن‌ها با بهره گیری بیشتر از این منابع، رشد بهتری داشته و در نتیجه موجب ایجاد کمبود مواد غذایی و کاهش رشد گیاه زراعی می‌گردد (زیمدال، ۱۹۹۳).

۴-۳-۱-۲-شاخه‌های رویا و زایا



شکل ۴-۴: مقایسه تیمار دوره‌های تزاحم (تداخل) و کنترل علف‌های هرز بر تعداد شاخه‌های زایای پنبه

بر اساس نتایج تجزیه واریانس داده‌ها، تیمارهای کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری بر تعداد شاخه‌های رویا نداشتند (جدول۴-۳) احتمالاً به دلیل اینکه تعداد شاخه‌های رویا در گیاه پنبه تحت کنترل ژنتیک گیاه بوده و کمتر تحت تأثیر عوامل محیطی قرار می‌گیرد و همچنین تعداد شاخه-های رویا در پنبه کم است (خواجه پور، ۲۰۰۶)، اختلاف بین تیمارها از نظر تأثیر بر این صفت غیر معنی‌دار بوده است. نتیجه مطالعه اکرم قادری و همکاران (۲۰۰۱) نیز با نتایج بدست آمده در این آزمایش در مورد تعداد شاخه‌های رویا مطابقت دارد. در مورد تعداد شاخه‌های زایا نتایج تجزیه واریانس نشان دهنده این است که تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز تأثیر معنی‌داری بر تعداد شاخه‌های زایا داشت (جدول۴-۳) به طوری که با افزایش مدت زمان تداخل علف‌های هرز تعداد شاخه‌های زایا کاهش یافته و با افزایش مدت زمان کنترل علف‌های هرز تعداد شاخه‌های زایا افزایش می‌یابد.

مقایسه میانگین‌ها نشان داد که با افزایش تداخل علف‌های هرز تعداد شاخه‌های زایا از ۱۳/۸۷ شاخه در GDD۱۰۰ به ۹/۱۳ شاخه در GDD۷۵۰ کاهش یافت (۳۴/۱۷٪)، در مقابل تعداد شاخه‌های زایا با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز از ۱۰/۸۷ شاخه زایا در GDD۱۰۰ به ۱۳/۴۰ شاخه زایا درGDD۷۵۰ افزایش یافت (۱۸/۸۸٪) (شکل۴-۴). در آزمایش کهنسال و همکاران (۱۳۷۶) حضور علف‌های هرز در مزرعه موجب کاهش تعداد شاخه‌های زایشی گردید.

براتی محمودی و همکاران در آزمایشی که در سال ۱۳۸۸ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی بیرجند انجام دادند، گزارش کردند در تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز، رقابت علف‌های هرز با محصول و پر کردن فضاهای خالی از تشکیل و توسعه تعداد شاخه‌های جانبی پنبه جلوگیری کرده و کمترین تعداد شاخه‌های جانبی (زایا و رویا) در بوته‌های پنبه را مربوط به تیمار شاهد بدون کنترل علف‌هرز معرفی کردند که کاهشی معادل ۷۲ درصد نسبت به تیمار شاهد عاری از علف‌هرز در طول فصل رشد نشان داد.

۴-۳-۲- صفات عملکردی

۴-۳-۲-۱- تعداد قوزه ها

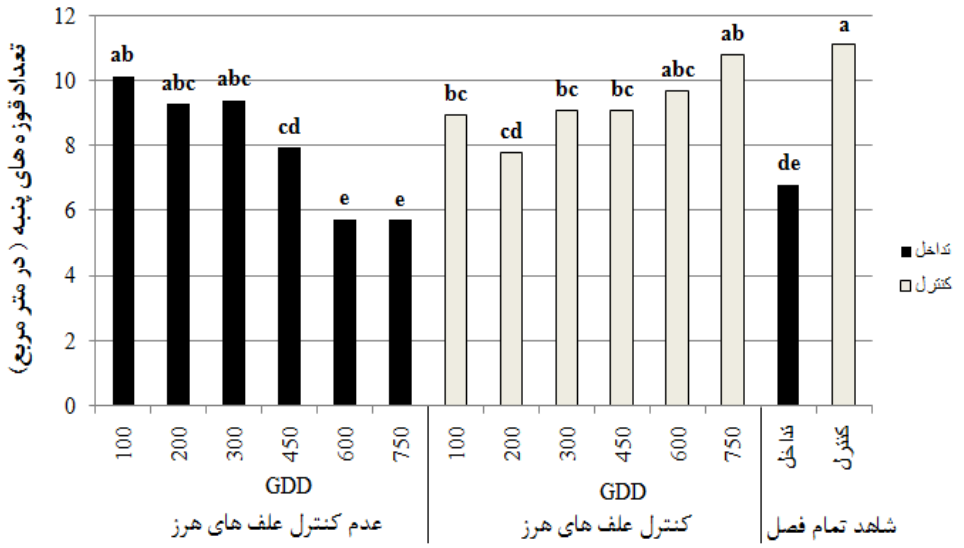
نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دوره‌های عاری از علف‌های هرز بر تعداد قوزه در بوته پنبه اثر معنی‌داری داشت (جدول ۴-۴).

جدول ۴-۴:آنالیز واریانس (میانگین مربعات) صفات عملکردی قوزه‌های مورد بررسی در گیاه پنبه

منابع تغییرات	درجه آزادی	تعداد قوزه	تعداد قوزه بازشده	وزن قوزه
تکرار	۲	۲/۲۸۱	۰/۱۸۴	۰/۰۲۲
تیمار	۱۳	۸/۶۰**	۱۰/۷۶**	۰/۲۱۴ns
خطا	۲۶	۱/۲۵۱	۰/۹۰۹	۰/۱۶
ضریب تغییرات (درصد)		۱۲/۹	۱۴/۴۹	۷/۶۷

**وns به ترتیب بیانگر معنی‌داری در سطح احتمال ۱درصد و عدم معنی‌داری می‌باشد.

مقایسه میانگین ها نشان داد که با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز تعداد قوزه در بوته از ۸/۹۳ عدد درGDD۱۰۰ به ۱۰/۸۰ عدد درGDD۷۵۰ حدود ۱۷/۳۱٪ افزایش داشت. در مقابل در تیمارهای تداخل علف‌های هرز تعداد قوزه در بوته از ۱۰/۱۳ عدد درGDD۱۰۰ به ۵/۷۰ عدد درGDD۷۵۰ کاهش نشان داشت (کاهش ۴۳/۷۳ درصدی). بیشترین تعداد قوزه در بوته در تیمار شاهد کنترل تمام فصل با۱۱/۱۰ عدد و کمترین آن در تیمار تداخل علف‌های هرز تاGDD۷۵۰ به میزان ۵/۷۰ عدد مشاهده گردید (شکل ۴-۵ و جدول پیوست۷).

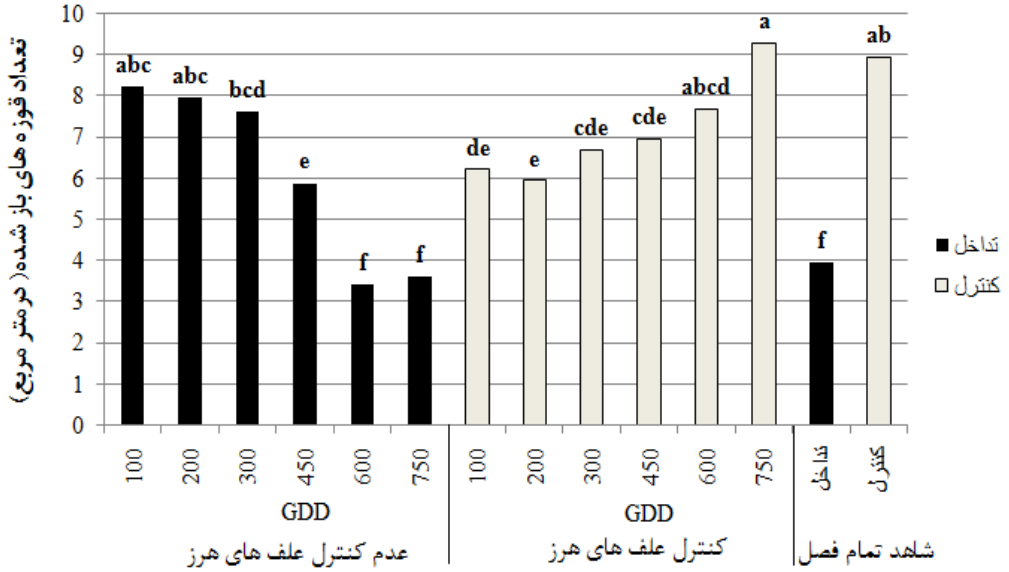


شکل ۴-۵: مقایسه تیمار دوره‌های تزاحم (تداخل) و کنترل علف‌های هرز بر تعداد قوزه‌های پنبه در بوته

براتی محمودی و همکاران (۱۳۸۸) بیان کردند با توجه به اینکه در پنبه شاخه‌های زایشی حامل بخش عمده عملکرد می باشند، طبیعی است که افزایش تعداد قوزه‌ها را بیشتر می‌توان ناشی از تعدادشاخه‌های جانبی در گیاه دانست و با توجه به همبستگی مثبت ومعنی‌دار بین تعداد قوزه و تعداد شاخه‌های جانبی با افزایش شاخه‌های جانبی، تعداد مکان‌های تشکیل قوزه در روی این شاخه‌ها بیشترمی‌شود، لذا تعداد قوزه در بوته افزایش می‌یابد و متعاقب آن عملکرد افزایش خواهد یافت. در طی آزمایشی که سلیمی و همکاران (۱۳۸۳) با عنوان بررسی کارآیی علف‌کش‌های انتخابی مزارع پنبه

انجام دادند، بیان نمودند در تیمارهایی که در آن‌ها با علف‌های هرز مبارزه شد بیشترین تعداد قوزه‌ها بدست آمد.

در ضمن نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دوره عاری از علف‌های هرز بر تعداد قوزه‌های باز شده اثر معنی‌داری داشت (جدول ۴-۴). بطوریکه با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز تعداد قوزه‌های بازشده افزایش یافت و در تیمارهای تداخل علف‌های هرز این تعداد کاهش یافت. گرچه بیشترین تعداد قوزه‌های بازشده مربوط به تیمار کنترل علف‌های هرز GDD۷۵۰ بوده(۹/۲۷ عدد)، اما با تیمارهای کنترل علف‌های هرزGDD۶۰۰ و تداخل علف‌های هرزGDD۱۰۰ و GDD۲۰۰ در یک گروه آماری از نظر معنی‌داری قرار داشتند، وکمترین آن مربوط به تیمار تداخل علف‌های هرز GDD۷۵۰ بود (۳/۶۰ عدد) اما با تیمارهای تداخل علف‌های هرز GDD۶۰۰ و تیمار شاهد تداخل تمام فصل از نظر آماری در یک گروه قرار داشتند (شکل۴-۶). قابل یادآوری می‌باشد که از ۱۰۰ درصد قوزه‌های پنبه شمارش شده ۶۳/۴۵ درصد آن‌ها در چین اول و ۱۲/۴۱ درصد آن‌ها در چین دوم باز شدند (در مجموع ۷۵/۸۶ درصد)، و ۲۴/۱۴ درصد قوزه‌ها باز نشده بودند. (جدول پیوست ۶).



شکل ۴-۶: مقایسه میانگین تیمارهای دوره های تزاحم (تداخل) و کنترل علف‌های هرز بر تعداد قوزه‌های باز شده پنبه

سلیمی و همکاران (۱۳۷۹) نشان دادند در کرت‌هایی که وجین انجام شده بود و نیز شاهد عاری از علف‌های هرز، قوزه‌های پنبه زودتر از کرت‌های که در آن‌ها وجین نشده بودند باز شدند و باز شدن آن-ها در کرت‌های وجین شده تقریباً همزمان بود و بنابراین برداشت قوزه‌ها یک الی دو بار در مزرعه انجام گرفت، در صورتی که برداشت قوزه‌ها در کرت‌های وجین نشده به دفعات بیشتری نیاز داشت.

۴-۳-۲-۲- وزن قوزه‌ها

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دوره‌های مختلف کنترل و عدم کنترل علف‌های هرز روی وزن قوزه های پنبه اثر معنی‌داری نداشته است (جدول ۴-۴). محمدی (۱۳۹۱) با بررسی الگوی رقابتی مورفوفیزیولوژی برخی ارقام پنبه با علف‌های هرز در ورامین نتایج فوق را تأیید می نماید.

۴-۳-۲-۳- عملکرد

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که دوره‌های عاری از علف‌هرز روی عملکرد پنبه در سطح ۱٪ اثر معنی‌داری داشت (جدول ۴-۵).

جدول ۴-۵:آنالیز واریانس (میانگین مربعات)صفت عملکرد پنبه تحت تأثیر تیمارهای آزمایش

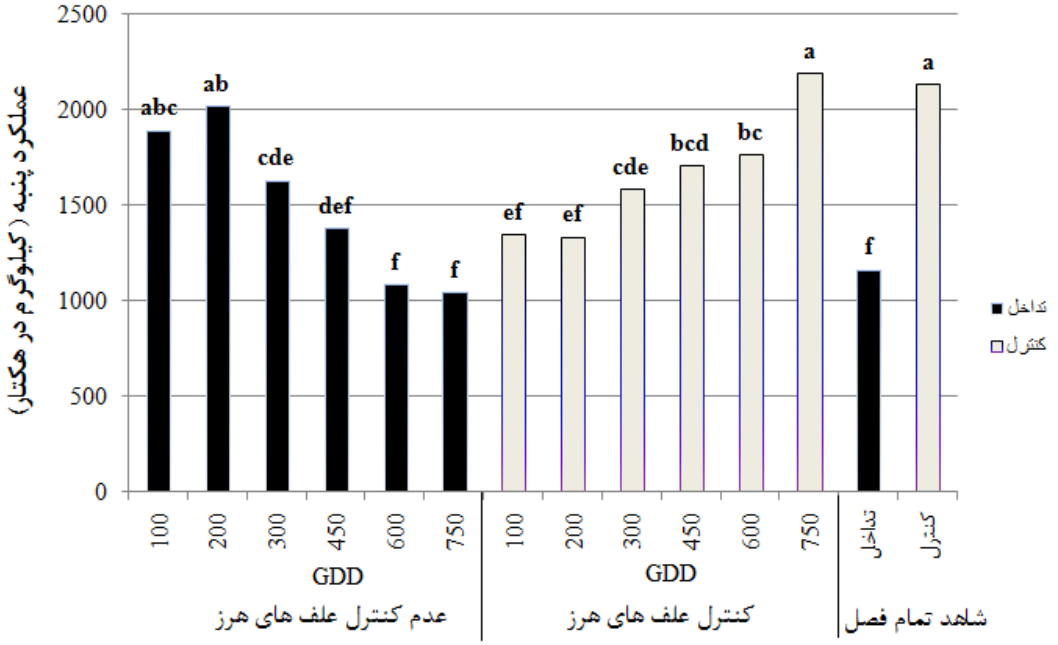
منابع تغییرات	درجه آزادی	عملکرد چین۱	عملکرد چین۲	عملکرد کل
تکرار	۲	۷۹۳۰۹/۴	۱۱۳۴۶/۹	۳۰۷۴۲/۳
تیمار	۱۳	۳۴۰۹۷۳/۶**	۲۷۲۸۱/۰۸**	۴۳۶۳۳۰/۶**
خطا	۲۶	۴۴۰۸۶/۰۳	۵۸۰۷/۶	۴۷۱۷۷/۰۸
ضریب تغیرات (درصد)		۱۶/۷۴	۲۲/۶۴	۱۳/۶۵

** بیانگر معنی‌داری در سطح احتمال ۱درصد می‌باشد.

بر اساس نتایج مقایسه میانگین‌ها بیشترین عملکرد مربوط به تیمار وجین (۲۱۳۴ کیلوگرم در هکتار) و کمترین عملکرد در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز (۱۰۴۱ کیلوگرم در هکتار) مشاهده شد. تیمار عدم کنترل در مقایسه با تیمار وجین ۵۱/۲ درصد کاهش عملکرد داشت (شکل۴-۷ و جدول پیوست ۷). دلیل کاهش عملکرد در حضور علف‌های هرز موید آن است که با ورود علف‌های هرز به

دلیل سایه اندازی و افزایش ارتفاع ناشی از رقابت و به تبع آن رشد رویشی بیشتر، مواد فتوسنتزی به بخش رویشی گیاه پنبه هدایت شده، لذا سهم بخش زایشی در چنین شرایطی کاهش خواهد یافت (سلیمی و همکاران، ۱۳۸۸).

گزارشات زیادی مبنی بر کاهش عملکرد گیاهان زراعی مختلف در اثر رقابت علف‌های هرز وجود دارد (کراف و همکاران، ۱۹۹۳)، بوند (۲۰۰۱) بیان نمود که رقابت بین گونه‌ای ناشی از علف‌های هرز در سیستم‌های زراعی، مهمترین عامل افت عملکرد گیاهان زراعی می‌باشد. بروک و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که افزایش دوره تداخل علف‌های هرز موجب افزایش رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی و در نتیجه کاهش عملکرد می‌گردد. سلیمی و همکاران (۱۳۸۰)، و اکرم قادری و همکاران (۱۳۸۲) در گیاه پنبه، شاهوردی و همکاران (۱۳۷۸) و اصغری و همکاران (۱۳۸۵) در گیاه آفتابگردان کاهش عملکرد را در تیمارهای تداخل علف‌های هرز و افزایش عملکرد را در تیمارهای کنترل علف‌های هرز گزارش نمودند. راجکان و سوانتون (۲۰۰۱) طی گزارشی اعلام کردند که تداخل تمام فصل علف‌های هرز نسبت به تیمار عاری از علف‌هرز طی فصل رشد بادام زمینی باعث ۸۱٪ کاهش عملکرد گردید. پتروویني (۲۰۰۲) نشان داد که با افزایش طول دوره تداخل علف‌های هرز، عملکرد غده سیب زمینی کاهش می یابد، به طوری که تداخل علف‌های هرز در سراسر دوره رشد، ۱۷ درصد عملکرد غده را کاهش داد.



شکل ۴-۷: اثر طول دوره کنترل و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد پنبه (کیلوگرم در هکتار)

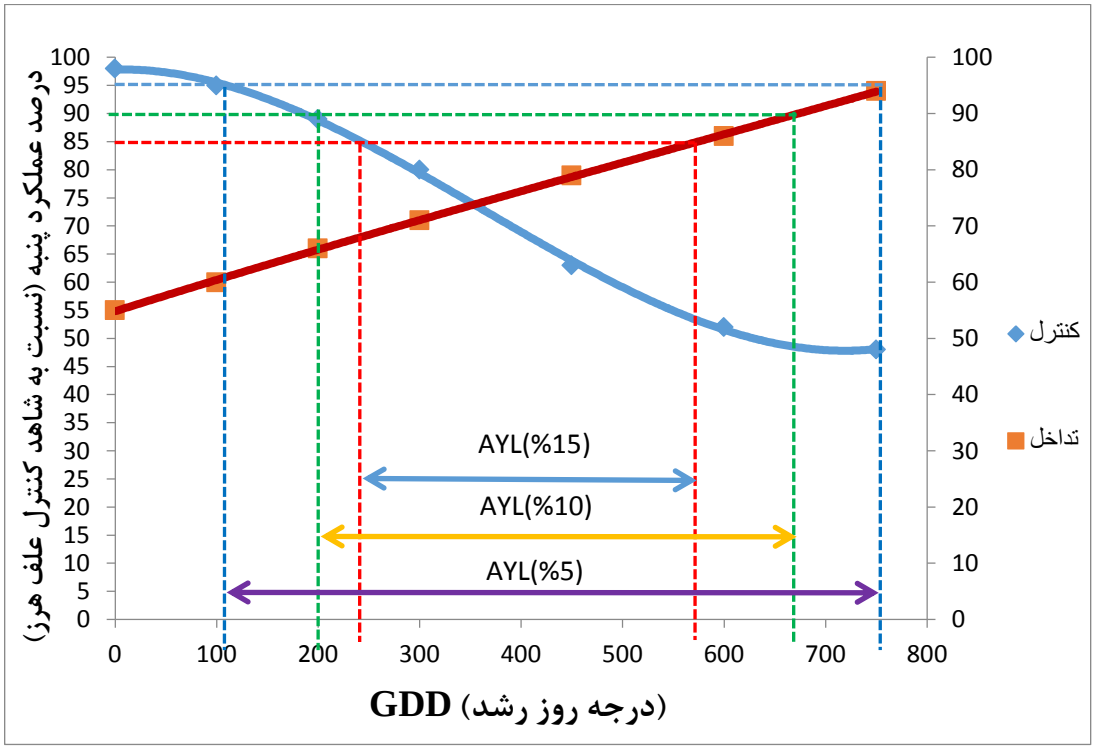
عملکرد پنبه در تیمار کنترل تمام فصل ۲۱۳۴ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. نتایج نشان داد که عملکرد در تیمار تداخل کامل علف‌های هرز نسبت به تیمار کنترل کامل علف‌های هرز ۵۴/۵ درصد کاهش یافت. واضح است که هر چه ماده خشک تولیدی توسط علف‌های هرز در واحد سطح افزایش یابد، به همان نسبت از عملکرد گیاه زراعی کاسته می‌شود. در این آزمایش نیز در تیمارهایی که علف‌های هرز بیوماس بیشتری تولید کردند (تیمارهای تداخل) از بیوماس گیاه زراعی و به تناسب عملکرد آن‌ها به مقدار بیشتری کاسته شد. برخی محققان به کاهش عملکرد پنبه ناشی از رقابت علف‌های هرز بر سر منابع غذایی و رطوبت خاک اشاره نموده‌اند (پرایس و همکاران، ۲۰۱۲؛ بلکام و همکاران، ۲۰۱۰).

با افزایش مادۀ خشک علف‌های هرز که با کاهش دورۀ کنترل و یا افزایش دورۀ تزاحم روی می دهد سهم علف‌هرز از عوامل محیطی مؤثر بر رشد (مانند تشعشع، آب، نیتروژن و سایر عناصر غذایی) افزایش و به همان نسبت سهم گیاه زراعی ازاین منابع کاهش می‌یابد؛ در نتیجه ، به طور معمول افزایش مادۀخشک علف هرز با کاهش عملکرد پنبه همراه خواهد بود .حجازی و همکاران (۱۳۸۰) رابطۀ معکوس بین وزن خشک علف‌هرز و عملکرد دانه و مادۀ خشک ذرت را گزارش کرد ند. محققین متعدد دیگر (برای مثال آدلوسی و همکاران، ۲۰۰۶ ؛ نزوویچ وهمکاران، ۲۰۰۳) نیز این رابطۀ منفی را تأیید کرده اند.

کومار (۲۰۰۱) نیز در آزمایشی مشابه بیان کرد که با افزایش دوره های رقابت علف‌های هرز با زیره سبز، عملکرد این گیاه کاهش و با افزایش دوره های عاری از علف‌های هرز، عملکرد این گیاه افزایش یافت. فرهادی افشار و همکاران (۱۳۷۸) با بررسی علف های هرز بر روی ذرت شیرین بیان کردند که کنترل علفهای هرز موجب افزایش عملکرد دانه ذرت شیرین به میزان ۷/۸ درصد شد. حسینی و همکاران (۱۳۸۸) گزارش کردند که افزایش تداخل علف‌های هرز در طول رشد سیاه دانه بطور معنی-داری منجر به کاهش شاخص برداشت به میزان ۵۰/۴۵ درصد نسبت به تیمار کنترل کامل علف‌هرز شد. چوکار و بالیان (۱۹۹۹) بیان داشتند اگر مزرعه سویا بیش از ۴۵ روز عاری از علف‌های هرز نگه داشته شود عملکرد سویا تا ۷۵ درصد افزایش خواهد یافت.

۴-۴- تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرزدرپنبه

با استفاده از معادله های گامپرتز (بر اساس دوره‌های عاری از علف‌هرز) و لجستیک (برای دوره‌های تداخل علف‌هرز)، جدول ۳-۴ و نیز در نظر گرفتن آستانه ۵، ۱۰ و ۱۵ درصد کاهش عملکرد نسبت به شاهد عاری از علف‌های هرز دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در این تحقیق بدست آمد.



شکل۴-۸: دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در کشت تأخیری پنبه رقم زودرس گلستان

زمان بحرانی کنترل علف‌های هرز (شروع دوره بحرانی کنترل)، برحسب ۵، ۱۰و ۱۵ درصد افت عملکرد به ترتیب، ۱۱۰، ۲۰۰ و ۲۴۰ درجه روز رشد بدست آمده که به ترتیب ۸، ۱۶ و ۱۹ روز پس از سبز شدن پنبه و از نظر فنولوژی پنبه، ظهور دومین برگ حقیقی، ۳-۴ برگ حقیقی و ششمین برگ حقیقی بود. زمان بحرانی تداخل علف‌های هرز (پایان دوره بحرانی کنترل) نیز برحسب ۵، ۱۰ و ۱۵

درصد افت عملکرد به ترتیب ۷۶۰، ۶۶۰ و ۵۷۰ درجه روز رشد تعیین شد که به ترتیب برابر ۷۲، ۵۷ و ۵۰ روز پس از سبز شدن پنبه، و از نظر فنولوژی پنبه، شروع قوزه دهی، شروع گلدهی و ظهور چهارمین شاخه زایا بود (شکل ۴-۹). با افزایش سطح مجاز کاهش عملکرد دوره بحرانی کنترل علف-های هرز کوتاه‌تر گردید. از آنجا که پنبه با فاصله بین ردیف ۸۰ سانتیمتری از یکدیگر کاشته شده بود، بنابراین در ابتدای دوره رشد پنبه به علت فراوانی منابع مصرفی و عدم مجاورت علف‌های هرز و گیاه زراعی خسارت علف‌های هرز در حدی نبود که از نظر اقتصادی نیاز به کنترل علف‌های هرز باشد. این موضوع نشان می‌دهد که در فاصله بین کاشت تا ۸ الی ۱۹ روز پس از رویش پنبه نیازی به کنترل علف‌های هرز نبود. همچنین مشاهده شد که از حدود ۵۰ الی ۷۰ روز پس از سبز شدن محصول، عدم کنترل علف‌های هرز خسارت اقتصادی عملکرد پنبه را به همراه ندارد. بیشنو وهمکاران (۱۹۹۳) تداخل علف‌های هرز را با پنبه تا ۲۰ روز مجاز دانستند و کنترل علف‌های هرز را پس از آن ضروری دانستند. سلیمی و موسوی (۱۹۹۶) نیز سه مرتبه وجین علف‌های هرز (۲۰، ۳۵ و ۵۰ روز پس از کاشت) را در افزایش محصول موثر دانستند و این روش را در کنترل علف‌های هرز معادل مبارزه شیمیایی با ترفلان معرفی نمودند.

طول دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز بر اساس ۵ درصد افت عملکرد پنبه ۶۴ روز و بر اساس ۱۰ درصد افت عملکرد ۴۱ روز و همچنین بر اساس ۱۵ درصد افت عملکرد ۳۱ روز بدست آمد. البته به نظر می‌رسد که یک دورهٔ بحرانی۶۴ روزه (بر اساس ۵ درصد اُفت عملکرد) از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نباشد، چون اگر قرار باشد در این دوره نسبت به کنترل علفهای هرز اقدام شود، خسارت ناشی از عوامل کنترلی (مکانیکی یا شیمیایی) به دلیل بر هم زدن تعادل و ساختار کانوپی و خسارت ناشی از شکسته شدن ساقه ها و ریزش برگها، بیشتر از خسارت ناشی از حضور علف‌های هرز در انتهای این دوره در مزرعه باشد. کیلی و تولوئن (۱۹۸۹) و هادی‌زاده و رحیمیان (۱۳۷۷) نیز بیان کردند که یکی

از مشکلات دوره طولانی عاری از علف‌های هرز خساراتی است که به گیاه زراعی (در اثر تردد و عملیات وجین) وارد می‌شود در نتیجه دوره کوتاه‌تر عاری از علف‌هرز نسبت به دوره طولانی‌تر عاری از علف‌هرز برتری نسبی را نشان می‌دهد. ضمناً به نظر می‌رسد دوره بحرانی بر اساس ۱۵ درصد افت عملکرد با اینکه طول دوره آن کوتاه‌تر بوده اما به علت کاهش عملکرد بیشتر از نظر اقتصادی مقرون به صرفه نمی‌باشد.

آزمایشی که توسط اکرم قادری و همکاران در سال ۱۳۸۲ و در دو ایستگاه تحقیقاتی گرگان (هاشم آباد و کارکنده) انجام گرفت، در ایستگاه کارکنده این دوره ۵۱-۲۶ روز پس از سبز شدن (طول دوره ۲۵ روز) و در ایستگاه هاشم آباد این دوره ۳۷-۲۲ روز پس از سبز شدن (طول دوره ۱۵ روز) تعیین گردید. علت طولانی شدن دوره بحرانی در این تحقیق را می‌توان به آبیاری بیشتر به علت کشت دوم و متعاقب آن ظهور علف‌های هرز چهار کربنه پس از آبیاری بخصوص علف‌هرز اویارسلام و همچنین دیر بسته شدن کانوپی پنبه اشاره کرد. به نظر می‌رسد با تأخیر در کاشت پنبه و مصادف شدن زمان کاشت با دماهای بالا سبب شده است که علف‌های هرز گرما دوست و چهار کربنه‌ای مانند اویارسلام که دارای تراکم بالایی بوده است از شرایط محیطی استفاده بهتری کرده است و لذا ضمن تسریع شروع دوره بحرانی کنترل (از روز ۱۶ پس از کاشت) باعث طولانی‌تر شدن آن نیز شده‌اند.

۵- نتیجه گیری و پیشنهادها

۵-۱-نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج این پژوهش در استان گلستان، گونه‌های اصلی علف‌های هرز موجود در کرت‌های آزمایش شامل اویارسلام، توق، گوش بره، فرفیون و گندم بودند. همه این گونه‌ها با گیاه پنبه در طی دوره رشد، رقابت شدیدی داشتند. نتایج نشان داد که بیشترین شاخه‌های زایا، تعداد قوزه بازشده، تعداد کل قوزه‌ها، عملکرد وش چین ۱، عملکرد وش چین ۲، عملکرد وش پنبه و ارتفاع پنبه در تیمارهای عاری از علف‌هرز بدست آمد. با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز، تراکم و وزن خشک علف-های هرز کاهش یافت. در حالی که با افزایش طول دوره تداخل، وزن خشک و تراکم کل علف‌های هرز افزایش نشان داد. با افزایش دوره کنترل علف‌های هرز، عملکرد پنبه بطور معنی‌دار افزایش یافت. در حالی که با افزایش طول دوره تداخل، عملکرد پنبه کاهش نشان داد. نتایج نشان داد که عملکرد وش در تیمار کنترل تمام فصل علف‌های هرز نسبت به تیمار تداخل تمام فصل علف‌های هرز ۵۴/۵ درصد افزایش یافت. بطور کلی، کنترل علف‌های هرز در کشت تأخیری پنبه رقم زودرس گلستان، در فاصله ۱۶ تا ۵۷ روز پس از سبز شدن پنبه یا بین ۲۰۰ الی ۶۶۰ درجه روز رشد (با پذیرفتن حداکثر ۱۰ درصد خسارت) یا از مرحله ۳ تا ۵ برگ حقیقی شروع و تا ابتدای گلدهی ضرورت دارد. برای سایر مناطق بر اساس مراحل فنولوژی گیاه زراعی یا بر اساس درجه روزهای رشد (GDD) باید عمل شود

۵-۲-پیشنهادها

- ✓ این آزمایش در منطقه گرگان صورت پذیرفت، بنابراین پیشنهاد می‌شود در سایر مناطق پنبه کاری کشور نیز انجام گیرد.
- ✓ این آزمایش بر روی گیاه پنبه رقم گلستان انجام گردید، لذا پیشنهاد می‌گردد بر

روی سایر ارقام آن نیز آزمایش صورت گیرد.

- ✓ توصیه می‌شود کشاورزان برای مبارزه با علف‌های هرز پنبه در دروه‌ای که تعیین شد، نسبت به کنترل علف‌های هرز مزرعه خود اقدام نمایند (در صورتی که شرایط مزرعه آن‌ها نیز همانند شرایط این آزمایش باشد).
- ✓ توصیه می‌شود که کشاورزان پس از سپری شدن این دوره دیگر از روش‌های کنترلی جهت از بین بردن علف‌های هرز استفاده ننمایند، چون بعد از این دوره گیاه زراعی با گسترش کانوپی خود و قدرت رقابت بالا بر علف‌های هرز چیره شده و قادر خواهد بود به تنهایی جلوی خسارت علف‌های هرز را بگیرد.

٦- منابع

آقا علیخانی، م.، و کریمی نژاد، ر. ۱۳۸۱. تاثیر طول دوره کنترل بر ترکیب گونه ای و تجمع ماده خشک علف‌های هرز سویا (*Glycine max* L.). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران .تهران .صفحات ۴۵-۴۳.

احمدی، ع.، رستمی، م.، شاکرمی، ج.، و فیضیان، م. ۱۳۸۱. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برنج (*Oryz sativa* L.). مجله پژوهش‌های زراعی ایران، جلد ۳، شماره ۲، سال. ۱۳۸۴ صفحات ۱۸۱-۱۷۱.

احمدی، غ. ۱۳۷۶. دوره بحرانی مبارزه با علف‌های هرز زراعت نخود دیم در شرایط استان کرمانشاه. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

اصغری، ج.، واحدی، ع.، و خوش قول، ح. ۱۳۸۵. تعیین دوره بحرانی علف‌های هرز آفتابگردان رقم اروفلور در غرب استان گیلان. نشریه حفاظت گیاهان (علوم و صنایع غذایی) جلد ۲۵، شماره ۲، تابستان ۱۳۹۰. صفحه ۱۲۶- ۱۱۶.

اصغری، ج.، و چراغی، غ. ر. ۱۳۸۲. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در دو رقم دیررس و متوسط رس ذرت دانه ای در کرمانشاه. مجله علوم زراعی ایران. ۵ (۴): ۳۰۱-۲۸۵.

اصغری، ج. ۱۳۸۱. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز دو رقم اصلاح شده و محلی برنج در شرایط تنش خشکی. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد. ۳۳ شماره. ۴ صفحه ۶۴۹-۶۳۷.

افتخاری، ع.، شیرانی راد، ا. ح.، رضایی،ع.، صالحیان ح.، و اردکانی، م. ر. ۱۳۸۴. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سویا در منطقه ساری مجله علوم زراعی ایران. جلد. ۷ شماره. ۴ صفحه ۳۶۴-۳۴۷.

اقتداری نائینی، ع. ۱۳۷۵. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت دانه‌ای در مناطق باجگاه و کوشکک دراستان فارس. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شیراز. ۹۰ صفحه.

اکرم قادری، ف.، تجری، ع.، یونس آبادی، م.، سهرابی، ب.، و سیرانی، س. ۱۳۸۵. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز پنبه در گرگان، مجله علوم کشاورزی ایران: ۱، ۱۷۵-۱۶۷.

اکرم قادری، ف.، لطیفی، ن.، و رضائی، ج. ۱۳۸۱. تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سه رقم پنبه در گرگان. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، سال نهم شماره ۲: ۹۳-۸۱.

باغستانی، ع.، زند، ا.، و بازوبندی، م. ۱۳۸۴. علف‌های هرز مزارع چغندر قند و کنترل آنها. موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی.

براتی محمودی، ح.، جامی الاحمدی، م.، راشدمحصل، م. ح.، محمودی، س.، و شیخ‌زاده محمدآبادی، ن. ۱۳۸۸. تأثیر مدیریت تلفیقی (مکانیکی+ شیمیایی) بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز همراه با معرفی علف‌کش جدید انووک در مزارع پنبه بیرجند. نشریه پژوهش-های زراعی ایران.

برجسته، ع. ۱۳۸۰. دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز سیب زمینی در شاهرود. مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران – تهران. صفحات ۱۷۲-۱۶۷.

برجسته، ع. ۱۳۷۵. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سورگوم علوفه‌ای، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس تهران.

برزعلی، م. ۱۳۸۳. ارزیابی خصوصیات مرفولوژیک و فیزیولوژیک مرتبط با توان رشد اولیه در فنوتیپ‌های مختلف پنبه- پایان‌نامه دوره دکتری- دانشگاه تربیت مدرس.

بیات اسدی، ه.، و عرب سلمانی، م. ۱۳۸۴. آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز مزارع پنبه در ایران و مدیریت تلفیقی آنها، نشرآموزش کشاورزی، صفحه ۲۴۰.

بهبودی، ع. ۱۳۴۰. علف‌های هرز. انتشارات سازمان برنامه و بودجه. صفحات ۱۵۹-۱۵۷.

پنجه کوب، ع. ۱۳۸۲. اثر تاریخ کاشت دیر هنگام و تراکم بوته بر عملکرد و اجزای عملکرد پنبه رقم سای اکرا. پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم کشاورزی گرگان. ۱۱۷ صفحه.

پور آذر، ر.، صیاد منصور، ع.، شریفی فر، ش.، و زند، ا . ۱۳۸۵. بررسی کارایی سه علف‌کش جدید در نیشکر. مجموعه مقالات دومین کنفرانس فن آوران نیشکر ایران، اهواز.

تاب، ع.، محمد علیزاده، ح.، مجنون حسینی، ن.، و رسولزاده، س.۱۳۸۱. تعیین دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز عدس. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. صفحه ۶۴۱.

ثابتی، ح. ۱۳۳۹. علف‌های هرز ایران و طرق مبارزه با آن‌ها. انتشارات دانشگاه تهران.

جهاد اکبر، م. ر.، طباطبایی نیماورد، ر.، و ابراهیمی ح. ر. ۱۳۸۳. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در چغندر قند در کبوتر آباد اصفهان مجله چغندر قند،۲۰: ۷۳-۹۷.

جوانبخت عصار، م. ۱۳۷۵. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سیب زمینی در منطقه باجگاه استان فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه شیراز. ۹۰ صفحه.

جم‌نژاد، م.، معاونی، پ.، و مصباح الهدی، ن. ۱۳۸۸. کنترل بیولوژیک علف‌های هرز مزارع پنبه با استفاده از غازهای چراکننده. محوعه مقالات اواین همایش ملی مباحث نوین در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساوه- آبان ۱۳۹۰.

چائی چی، م. و احتشامی، م. ۱۳۷۹. تأثیر زمان وجین بر ترکیب گونه ای، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در سویا (*Glycine max*) مجله علوم کشاورزی ایران. جلد۳۱ ، ش۱.

حاتمی، س.، و محمودی، ا. ۱۳۵۱. بررسی تأثیر روش‌های خاکورزی بر کنترل علف-های هرز. پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه رازی کرمانشاه.

حائری، ع.، و آسایش، ا. ۱۳۸۸. بررسی وضعیت پنبه در ایران وجهان، دفتر مطالعات آماری و راهبردی صنعت نساجی (انجمن صنایع نساجی ایران).

حجازی، ا.، رحیمیان، ع.، ترکمانی، ع.، و شاهوردی، م. ۱۳۷۹. تعیین دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز در آفتابگردان در شرایط استان لرستان. چکیده‌ی مقالات ششمین کنگره‌ی زراعت و اصلاح نباتات ایران – بابلسر. صفحه ی۵۷۲.

حسینی، س. ا.، راشد محصل، م. ح.، نصیری محلاتی، م.، و حاج محمدنیا قالیباف، ک. ۱۳۸۸. بررسی تأثیر میزان نیتروژن و مدت زمان تداخل علف‌های هرز برعملکرد و اجزاء عملکرد ذرت دانه‌ای، مجله حفاظت گیاهان (علوم و صنایع کشاورزی) ۲۳(۱): ۹۷-۱۰۵.

خدابنده، ن. ۱۳۶۸. زراعت گیاهان صنعتی. مرکز نشر سپهر. چاپ دوم. ۴۵۴ ص.

خواجه پور، م. ر. ۱۳۸۵. گیاهان صنعتی. پنبه. چاپ دوم. جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. اصفهان.

خواجه پور، م. ر. ۱۳۷۵. تولید نباتات صنعتی. انتشارات جهاد دانشگاهی واحد صنعتی اصفهان. ۲۵۱ ص.

دلقندی، م.، و جمیلی، ح. ۱۳۸۰. کنترل تلفیقی علف‌های هرز مزارع پنبه. گزارش نهایی بخش تحقیقات و بیماری‌های گیاهی خراسان. ۳۰ صفحه.

دنیویان، ح. ۱۳۸۴. بررسی اقتصادی کشت دوم ارقام زودرس با سویا در استان گلستان. موسسه تحقیقات پنبه کشور-گرگان.

راشد محصل، م. ح.، و موسوی، ک. ۱۳۸۵. اصول مدیریت علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد. ۵۴۵ صفحه.

راشد محصل، م. ح.، و نصیری محلاتی، م. ۱۳۷۲. فیزیولوژی علف کش ها، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

رحیمیان، ح. و شریعتی، ش. ۱۳۸۵. مدل سازی رقابت علف‌های هرز گیاهان زراعی (ترجمه) نشرآموزش کشاورزی، چاپ اول، ۲۹۴ صفحه.

رستگار، م. ۱۳۸۴. زراعت گیاهان صنعتی. انتشارات برهمند. مشهد.

زند، الف.، رحیمیان مشهدی، ح.، کوچکی، ع.، خلقانی، ج.، موسوی، ک.، و رمضانی، ک.۱۳۸۳. اکولوژی علف‌های هرز (کاربردهای مدیریتی). (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

زند، الف.، باغستانی، م. ع.، و میقانی، ف. ۱۳۸۷. مدیریت پایدار علف‌های هرز (فصل کتاب). چاپ شده در کتاب زراعت نوین (کوچکی، ع. و خواجه حسینی، م.). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۷۵۴ صفحه.

زند، الف.، موسوی، ک.، و ا. حیدری، الف. ۱۳۸۷. علف کش ها و روش های کاربرد آنها. جهاد دانشگاهی مشهد. ص. ۵۶۷.

سلطانی، س.، عالیشاه، ع.، و عزیزی، م. ۱۳۹۰. بررسی و انتخاب مناسب ترین دو کشتی از نظر خصوصیات زراعی برای پنبه در استان گلستان، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته کشاورزی- زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی بجنورد.

سلیمی، ح.، بازوبندی، م.، و فریدونپور، م. ۱۳۸۹. بررسی روش های مختلف مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در زراعت پنبه. مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی. جلد: ۳. شماره (۱). ۱۸۷-۱۹۷.

سلیمی، ح.، بازوبندی، م.، یونس آبادی، م.، و باغستانی، ع. ۱۳۸۸. بررسی کارایی علف‌کش های انتخابی مزارع پنبه. مجله دانش علف‌های هرز.

سلیمی، ح.، اخوان، م.، فریدونپور، م.، یونس آبادی، م.، و ریوند، م. ۱۳۸۲. بررسی کارایی علف کش جدید انووک (trifloxy sulfuroun sodium 75 WG) در کنترل علف‌های هرز مزارع پنبه (*Gossypium herbaceum* L.). مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف‌های هرز ایران.

سلیمی، ح.، جمیلی، ح. ۱۳۸۰. بررسی مقادیر مختلف ازت و آب آبیاری روی خواص کمی و کیفی پنبه رقم ورامین. مرکز تحقیقات کشاورزی خراسان. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. ۲۷ ص.

سلیمی، ح.، عطری، ع.، و رحیمیان مشهدی، ح. (۱۳۷۹و۱۳۸۰). تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزارع پنبه. مجله آفات و بیماری‌های گیاهی. جلد۷۳، شماره ۲، اسفند ۱۳۸۴.

شاهوردی، م.، ترکمانی، الف.، حجازی، الف.، و رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۸۱. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در آفتابگردان مجله علوم زراعی ایران، ۴: ۱۵۲-۱۶۲.

شاهوردی، م.، حجازی، ا.، و ح. رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۷۸. بررسی اثر دوره‌های مختلف رقابت و کنترل علف‌های هرز بر عملکرد و خصوصیات مورفوفیزیولوژیک آفتابگردان. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاه پزشکی ایران. جلد دوم، ۱۲۸ صفحه.

صالح نیا، ن.، برادران، ر.، و موسوی، س. غ. ۱۳۹۱. بررسی اثر دوره‌های تداخل علف‌های هرز با پنبه بر عملکرد و اجزا عملکرد پنبه. مجموعه مقالات دومین همایش سراسری کشاورزی و منابع طبیعی پایدار. ۳۰ شهریور ۱۳۹۳. تهران.

صلواتیان، م. ۱۳۷۰. لزوم شناسایی، تعیین تراکم، فرکانس و یکنواختی علف‌های هرز مزارع پنبه استان فارس. مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران (جلد ۲: بیولوژی و اکولوژی علف‌های هرز). مشهد مقدس – ۹ و ۱۰ بهمن ماه. صفحات ۷-۱۲.

عالیشاه، ع.، فرقانی، ح.، فرقانی، ع.، و هنرپرور، ن. ۱۳۸۶. کاشت، داشت و برداشت پنبه در ایران. نشر آموزش کشاورزی، ۲۳۵ ص.

عباسپور، م. ۱۳۷۹. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز ذرت دانه‌ای. پایان نامه کارشناسی ارشد مدیریت علفهای‌هرز. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد.

غدیری، ح (ترجمه). ۱۳۷۶. اصول و روش‌های علم علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه شیراز. ۶۷۹ صفحه.

غدیری، ح. ۱۳۷۵. مفهوم و کاربرد دوره بحرانی در کنترل علف‌های هرز. مجموعه مقالات کلیدی چهارمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران. دانشگاه صنعتی اصفهان. صفحات ۲۵۷-۲۶۵.

طاهباز، ف. ۱۳۴۹. علف‌های هرز مزارع دشت گرگان. نشریه دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران. صفحه ۴۲.

فرهادی افشار، ح. ر.، مدنی، ح.، شیرزادی م. ح.، و نجفی، ا. ۱۳۸۷. مطالعه اثرات هیبرید علف‌های هرز و تراکم گیاهی بر عملکرد دانه و اجزای عملکرد ذرت شیرین در شرایط آب و هوایی هرمزگان. یافته‌های نوین کشاورزی. ۳(۲): ۱۶۷-۱۵۶.

فیروزی، ح.، میرشکاری، ب.، و خورشیدی بام، م. ب. ۱۳۹۰. بررسی تداخل دوره‌های مختلف رشدی علف‌های هرز تاج خروس و سلمه تره بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پاییزه کلزا. مجله علمی پژوهشی اکو فیزیولوژی گیاهان زراعی و علف های هرز. سال پنجم. شماره ۱۸. ص ۱۰-۱.

قنبری بیرگانی، د.، زند، ا.، برزگری، م.، و خرمیان، م. ۱۳۵۹. اثر الگوی کاشت و مصرف علفکش برجمعیت علف‌های هرز، عملکرد دانه و کارآیی مصرف آب ذرت سینگل کراس. ۷۵۴ مجله علوم زراعی ایران جلد دوازدهم، شماره ۱۵.

قنبری بیرگانی، د.، خلقانی، ج.، مظاهری، ع.، نوروز زاده، ش.، بدلی، خ.، حسان، ع. ر.، و شریفی، ح. ۱۳۸۵. بررسی کارآیی علف‌کش تریفلوسولفورون متیل در کنترل علف‌های هرز پهن برگ مزارع چغندرقند. مجله علوم زراعی ایران. ۴: ۳۰۱-۲۹۲.

کوچکی، ع.، نصیری محلاتی، م.، تبریزی، ل.، عزیزی، گ.، و جهان، م. ۱۳۸۵. ارزیابی تنوع گونه‌های کارکردی و ساختار جوامع علف‌های هرز مزارع گندم و چغندر قند استانهای مختلف کشور. مجله پژوهش‌های زراعی ایران. جلد ۴، شماره ۱. صفحه ۱۲۹-۱۰۵.

کوچکی، ع.، ظریف کتابی، ح.، و نخ فروش، ع. ۱۳۸۰. رهیافت‌های اکولوژیکی مدیریت علف-های هرز. (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد .

کوچکی، ع.، رحیمیان، ح.، نصیری محلاتی، م.، و خیابانی، ح. ۱۳۷۳. (ترجمه). اکولوژی علف-های هرز. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۴۰۰ ص.

کهنسال، ا.، رمضانی مقدم قربانی، م.، سلیمی، ح. روستانژاد، ر.، و م. میرعلوی، م. ۱۳۸۶. اثر کنترل مکانیکی و شیمیایی علف‌های هرز بر تراکم و بیوماس علف‌های هرز چندساله در پنبه، مجموعه مقالات دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. ۲: ۳۱۱- ۳۰۶.

کیانی فریز، م. ۱۳۷۶. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز گوجه فرنگی، پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد.

لک، م.، دری، ح.، رمضانی، م. ک.، و هادی‌زاده، م. ح. ۱۳۸۴. تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز لوبیا چیتی. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی. سال نهم. شماره سوم. پاییز ۱۳۸۴.

مالی، م. ۱۳۸۹. بررسی اثر محصولات زمستانه بر خصوصیات کمی و کیفی پنبه رقم سای اکرا. موسسه تحقیقات پنبه کشور. ۳۴ صفحه.

محمدی، س. ۱۳۹۱. بررسی الگوی رقابتی مورفوفیزیولوژی برخی ارقام پنبه با علف‌های هرز در ورامین. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان تهران. بخش تحقیقات پنبه.

محمدی، غ.، جوانشیر، ر.، رحیم زاده خویی، ف.، محمدی، ا.، و زهتاب سلماسی، س.۱۳۸۳. اثر تداخل علف‌های هرز بر روی رشد اندم هوایی و ریشه و شاخص برداشت نخود. مجله علوم زراعی ایران. ۲۴: ۶-۳۳.

محمودی، س.، حجازی، ا.، و رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۷۸. تعیین دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز در پنبه (*Gossypium hirsutum*). در منطقه‌ی ورامین. علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۳. شماره ی ۲.

مداح، م.، و میرکمالی، ح. ۱۳۵۳. علف‌های هرز و کاربرد علف‌کش‌ها در مزارع پنبه ایران. مجله بیماری‌های گیاهی شماره ۱ و ۲، جلد دهم. صفحات ۴۴-۳۷.

مدندوست، م.، اسماعیلی مزیدی، م.، و دژم، م. ۱۳۹۰. بررسی کنترل علف‌های هرز مزارع پنبه. مجموعه مقالات ششمین همایش ملی ایده‌های نو در کشاورزی. دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان، اسفند ۱۳۹۰.

مصلی نژاد، ه.، نوروزیان، م.، و محمدبیگی، ا. ۱۳۸۱. فهرست آفات، بیماری‌های گیاهی، علف-های هرز مهم وسموم توصیه شده. سازمان حفظ نباتات صفحه ۶۳.

میرزایی تالار پشتی، ر.، بنایان اول، م.، نصیری محلاتی، م.، و رستمی بروجنی، م. ۱۳۸۱. اثرات رقابتی علف‌هرز تاج خروس (*Amaranthus retroflexus*) بر عملکرد و اجزای عملکرد ذرت دانه‌ای (*Zea mays*). مجله علوم و صنایع کشاورزی.

میری، م.، برزعلی، م.، قجری، ع.، و رضائی، ج. ۱۳۸۵. اثرات تراکم بوته بر خواص کمی و کیفی ارقام پنبه در کشت دوم بعد از کلزا. دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد.

میری، ع.، الازمنی، م.، و سرکلائی، ا. ۱۳۷۹. ارزیابی مقدماتی ارقام جدید پنبه وارداتی در مقایسه با رقم تجاری ساحل. موسسه تحقیقات پنبه کشور.

موسوی، محمدرضا. ۱۳۸۰. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز. نشر میعاد.

موسوی، ک.، زند، ا.، و صارمی، ح. ۱۳۸۴. علف‌کش‌ها (فیزیولوژی و کاربرد). انتشارات دانشگاه زنجان.

مین باشی، م.، باغستانی، م.، و احمدی، م. ۱۳۸۶. رهیافت‌های مدیریتی علف‌های هرز مزارع گندم آبی در ایران (۱۳۷۹ تا ۱۳۸۴) اولین کنگره علوم علف‌های هرز.

نادعلی، ف. ۱۳۷۸. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز چغندرقند. پایان نامه کارشناسی ارشد. دانشکده کشاورزی. دانشگاه فردوسی مشهد. ۹۴ صفحه.

ناصری، ف. ۱۳۷۴. پنبه. (تالیف آر، دی، کهل، سی، اف، لوئیش). انتشارات آستان قدس رضوی.

ناصری، ف. ۱۳۷۷. پنبه (ترجمه). انتشارات آستان قدس رضوی.

نجفی، ح. ۱۳۹۳. روش های غیر شیمیایی مدیریت علف‌های هرز. انتشارات پاک پندار. ۳۱۷ صفحه.

هادیزاده، م. ح. ۱۳۷۹. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز چیست؟ مجله علوم زراعی ایران. پیوست۴، جلد دوم. شماره ۴. ۱۸ صفحه.

هادی‌زاده، م. و ح. رحیمیان. ۱۳۷۷. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سویا. بیماری‌های گیاهی ۳۴. (۱و۲): ۹۲-۱۰۶.

Adelusi, A. A., Odufeko, G. T., and Makinde, A. M. 2006. Interference of Euphorbia heterophylla Linn. On the growth and reproductive yield of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). Res. J. Bot. 1:85-94.

Ahmadi, A., M. H. Rashed Mohasel, M. A. Baghestani Meybodi and M. Rostami. 2005. Evaluation of the effect of critical period of weed competition on yield, yield components and morpho-physiological traits of bean, Derakhshan cultivar. Pests and Diseases of Plant 1: 31-49. (In Farsi).

Ahmadvand, G., Mondani, F. & Golzardi, F. 2009. Effect of crop density on critical period of weed competition in potato. *Scientia Horticulture*, 121, 249-254.

Ahrens, W. H. 2002. Herbicide Handbook, 8th edition. Weed Science Society of American, 493pp.

Akram Ghaderi, F., Latifi, N., and Rezaei, J. 2002. Effects of planting date on yield and yield components of three cotton cultivars. Journal Agricultural Science Nature Resource 9: 81-93.

Akram Ghaderi, F., Latifi, N., Rezaei, J., and Soltani, A. 2001. Study the effects of planting date on Phonology and morphology of three cotton cultivars in Gorgan. Agricultural Research 3: 20-32.

Aldrich, R. J. 1984. Weed-crop Ecology. Principles in Weed management. Breton Publishers North Scituate, MA.

Anderson, W. P. 1997. Weed sciences: Principles and practice. St Paul: Publication Co. 775p.

Baghestani, M. A., E. Zand, H. Rahimian Mashhadi, and S. Soufizadeh. 2005. Morphological and physiological characteristics which enhance competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum*) against Goldbachia laevigata. *Iranian J. Weed Sci*. 1, 111–126.

Baiat Asadi, H., and Arabsalmani, M. 2005. Cotton pests, Diseases and weeds in Iran and their integrated management. Agricultural Education publication. 173-177.

Baily, W. A., S. D. Askew, S. Dorai-Raj, and J. W. Wilcut. 2003. Valvetleaf (*Abutilon theophrasti*) interference and seed production dynamics cotton. Weed Sci. 51: 94-101.

Balkcom, K. S. Price A. J. Van Santen, E. Delaney, D. P. Boykin, D. L. Arriaga, F. J. Bergtold, J. S.Kornecki, T. S. and Raper, R. L. 2010. Row spacing, tillage system and herbicide technology affects cotton plant growth and yield. Field Crops Research, 117: 219-225.

Bishno, LK. Panwar, RS. Malik, RK. Rathi, SS. 1993. Effect of varieties and weed free maitenance period on weed competition in cotton. Proceedings of an

Indian Society of Weed Science International Symposium, Hisar, India, 18- 20, November. 182- 183.

Blaise, D., and C. D. Ravindran. 2003. Influence of tillage and residue management on growth and yield of cotton grown on a vertisol over 5 years in a semi-arid region of India. Soil & Tillage Res. 70: 163–173.

Bond, W., A.C., Grundy. 2001. Non-chemical weed management in organic farming systems. Weed Res. 41: 383–405.

Bridges, D. C., and J. M. Chandler.1987. Influence of johnsongrass (*Sorghum hallepense*) density and period of competition on cotton yield. Weed Sci., 35:63-67.

Bryson, C. T. 1990a. Differential growth of bermudagrass (*Cyndon dactylon*) biotypes in cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Technol., 4:612-614.

Bryson, C. T. 1987. Interference of hemp sesbania (*Sesbania exaltata*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Technol. 4: 612-614.

Bryson, C. T. 1996. The role of United States Department of Agriculture, Agricultural Research Service in the control of introduced weeds. Castanea, 61:261-270.

Bryson, C. T. and G. D. Wills. 1985. Susceptibility of Bermudagrass (*Cyndon dactylon*) biotypes to several herbisides. Weed Sci., 38:848-852.

Buer. T. A., D. A. Mortensen, G. A. Wicks, T. H. Hayden, and A. R. Martin. 1991. Environmental variability associated with economic thresholds for soybeans. Weed Sci.39: 564-569.

Buhler, D. D. (2002). Challenges and opportunities for integrated weed management. Weed Sciences, Vol. 50, pp. 273–280.

Bukun, Â B. 2004. Critical periods for weed control in cotton in Turkey .Weed Res., 44(5): 404-412.

Buntin, D and et al. 2002. Winter crop, tillage, and planting date effects on double crop cotton. Agron. J. 94: 273-280.

Burke, I. C., M. Schroeder, W. E. Thomas, and J. W. Wilcut. 2007. Palmer amaranth interference and seed production in peanut. Weed Technol. 21: 367–371.

Burke, I. C., and J. W. Wilcut. 2004. Weed management in cotton with CGA 362622, fluometuron, and pyrithiobac. Weed Technol. 18: 268- 276.

Burnside, O. C., Wiens, M. J., Holder, B. J., Weisberg, S., Ristau, E. A., Johnson, M. M. & Cameron, J. H. (1998). Critical periods for weed control in dry beans (*Phaseolus vulgaris*). Weed Science, 46, 301-306.

Cardoso, G. D., P.L.C.A. Alves, L.S. Severino and L.S. Vale (2011). Critical periods of weed control in naturally green colored cotton BRS Verde. Indust. Crops Prod., 34: 1198-1202.

Chandler. J. M. 1977. Competition of spueerd anoda, velvetleaf (*Abultion theophrasti*), prickly sida and venica mallow in cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Sci. 25: 151-158.

Chikowo, R., Faloya, V., Petit, S. & Munier-Jolain, N. M. (2009). Integrated weed management systems allow reduced reliance on herbicides and long-term weed control. Agriculture, Ecosystems and Environment, 132(3-4), 237-242.

Chhokar, R. S., and Balayan, R.S. 1999. Competition and control of weed in soybean. Weed Sci. 47:107–111.

Coble, H. D., and Byrd J. D. 1992. Interference of weeds with cotton, in C. G. McWhorter and J. R. Abernathy (eds.), Weed of cotton: Characterization and Control. The Cotton Foundation, Memphis, TN, pp. 73-84.

Dadari, S. A. and Kuchinda, N.C. 2004. Evaluation of some pre and post emergence weed control measures on rain-fed cotton (*Gossypium hirsutum* L.) in Nigerian savannah.Crop Protection 23:457-461.

Delafuente, EB., Suarez, SA., and Ghersa, CM. 2006. Soybean weed community composition and richness between 1995 and 2003 in the Rolling Pampas (Argentina). Agriculture Ecosystem and Environment 115: 229-236.

De Prado, R. J., Gonzalez-Gutierrez, J., Menendes, J., Gasquez, J., Gronwald, W., and Gimenez-Espinosa, R. 2000. resistant to acetyle-COA carboxylase-inhibiting herbicide in Lolium multiflorum. Weed Sci. 48:311-318.

Doll, H. 1997. The ability of barley to compete with weeds. Biological Agriculture and Horticulture 14: 43–51.

Duke S. O. 1985. Weed physiology: Vol. I. Reproduction and Ecophysiology. CRC Press. Inc. Boca Raton. FL.

Evans, S. P., Knezevic, S. Z., Lindquist, J. L., Shapiro, C. A. & Blankenship, E. E. 2003. Nitrogen application influences the critical period for weed control in corn. Weed Science, 51(3), 408-417.

Everman, W. J., Clewis, S. B., Thomas, W. E. & Burke, I. C. 2008. Critical period of weed interference in peanut. Weed Technology, 22(1), 63-67.

Ferrel, J. A., Macdonald, G. E., and Brecke, B. J. 2006. Weed management in cotton. http:/edis. Ifas.Ufl.edu.

Ford, G. T., and pleasant, J. M.1994.Competitive abilities of six corn (*Zea mays* L.) hybrids with four weed control practices. Weed Technol.8:124-128.

Fereidoonpoor, M., Shirvanian, R., Behaeen, M. A., Amin, Gh. A. 2008. Application of flamer. For control of weeds in cotton fields and compared with

conventional methods. 18th Iranian Plant Protection Congress, 24- 27 Aug. Hamedan. Iran.

Gaffer, M .A., Islam, M .A., and Islam, M. 1993. Critical period of weed competition in onion (*Allium cepa* L.). Bangladesh Journal of Scientific and Industrial Research 28: 68-75.

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

Guthrie, D. S. 1991. Cotton respons to starter fertilizer placement and planting dates. Agron. J. 83: 836-839.

Hadizadeh, M. H., and Rahimian, H. 1998. Critical period of weed control in soybean. Journal of Plant Disease 34:92-106.

Halford, C., Hamill, A. S., Zhang, J., and Doucet, C. 2001. Critical period of weed control in no-till soybean and corn. Weed Technol. 15:737-744.

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

Hamzei, J., Dabbagh Mohammady Nasab, A., Rahimzadeh Khoie, F., Javanshir, A., and Moghaddam, M. 2007. Critical period of weed control in three winter oilseed rape (*Brassica napus* L.) cultivars. Turk. J. Agric. 31:83-90.

Harker, K. N., Blackshaw, R. E., and Clyton, G.W. 2002. Timing weeds removal in field pea (*Pisum sativum*). Weed Technology. 15: 277-283.

Heems, H. D. J. 1985. The influence of competition on crop yield. Agricultural Systems. 18: 81-93.

Hewson, R. T., and Roberts, H. A. 1973b. Some Effects of weed competition for different periods on the growth and yield of red beet. J. Hort. Sci. 48: 281-292.

Higgins, J. M., WaIker, R. H., and Whitwell, T. 1986. Coffeesena (*Cassia occidentals*) competition with cotton (*Gossipier hirsute*). Weed Science. 34: 42-56.

Huarte, H. R., and Bebech Arnold, R. L. 2003. undere Standing mechanins of redoced annval weed emergence in alfnalfa. weed sci. si: 876-855.

Hume, L. 1987. long-term effects of 2,4-D application on weed community in wheat crop .Canadian journal of Botany. 65: 2530- 2536.

Keeley, P. E., Thullen, R. J. 1989. Growth and competition of black nightshade (*solamun nigrum*) and Palmer Amaranth (*Amarantbus palmeri*) with cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed science. 37 : 326 – 334.

Keely, P. E., Thullen, R. J., Carter, C. H. 1986. Influence of planting date on growth of ivyleaf morningglory (*Ipomea hederacea*) in cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed Sci. 34: 906-910.

Keeley, P. E., and R. J. Thullen, R. J. 1983. Influence of Yellow Nutsedge (*Cyperus esculentus*) free periods on yield of cotton. Weed Sci. 31: 803-807.

Keeley, P. E. and Thullen, R. J. 1975. Influence of yellow nutsedge competition on furrow irrigate cotton. Weed Sci.23:171-175.

Keramati, S., Pirdashti, H., Esmaili, M. A., Abbasian, A., & Habibi, M. 2008. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) in north of Iran conditions. Pakistan Journal of Biological Science. 11(3), 463-467.

Khajehpour, M. R. 2006. Production of Industrial Plants. Jahad-e-Daneshgahi Publication, Industrial University of Isfahan, Isfahan Iran 386 pp. (In Persian).

Knezevic, S. Z., Evans, S. P., and Mainz, M. 2003. Row spacing influences the critical timing for weed removal in soybean (*Glysine max* L. Merr.). Weed Tech. 17: 666-673.

Knezevic, S. Z., Evans, S. P., E. E. Blakenship, E. E., Van Acker, R. C., and Lindquist, J. L. 2002. Critical period of weed control: the concept and data analysis. Weed Sci. 50: 773-786.

Kropff, M. J., Lotz, L. A. P., and Weaver, S. E. 1993. Practical applications in modeling crop weed interaction. In: Kropff, M.J. H.H. Vanlaar. (Eds). IRRI. Book Publisher.

Kropff, M. J., Weaver, S. E., and Smits, M. A. 1992. Use of ecophysiological models for crop-weed interference: relations amongst weed density, elative time of weed emergence, relative leaf area, and yield loss. Weed Sci. 40: 296-309.

Kropff, M. J., and Lotz, P. 1992. System approaches to quantify crop-weed interactions and their application in weed management. Agri. Res. 40:265-82.

Kumar, S. 2001. Critical period of weed competition in cumin (*Cuminum cyminum* L.). Indian Journal of Weed Science. 33, 30-33.

Kurstjens, D. A. G., Kropff, M. J., and Perdok, U. D. 2004. Method for predicting selective uprooting by mechanical weeders from plant anchorage forces. Weed Sci. 52:123–132.

Leblance, M. L. D. C., Cloutier, D. C., Legere, A., Emieus C. L., Assemat, L., Benoit,

D. L., and Hamen E. C. 2002. Effect of presence or absence of corn on common Lambsurtrs (*chenopodium album*) and barnyard graa, *Echinochoa erusgalli* (L., Beauv) ever genee. weed Technol. 16:638-644.

Martin, M., and Williams, M. 2006. Planting date influences critical period of weed control in sweet corn. Weed Sci. 54:928–933.

Martin, S. G., Van Acker, R. C., and Friesen, L. F. 2001. Critical period of weed control in spring canola. Weed Sci. 49: 326-333.

Martinez-Diaz, G., and Molin, W. T. 1998. Effects of extracts from purple nutsedge (*Cyprus rotundus* L.) on root leakage, water relations, and photosynthesis of cotton seedlings (*Gossypium hirsutum* L. cv. DPL4515 and *Gossypium barbadanse* L. cv. Pima S-7). Proc. Weed Sci. Soc. Am., 38: 85.

Martinez, C. I. and Nieto, J. 1968. The critical periods of com- petition between weeds and spring cotton in the Yaqui Valley of Obregon, Sonora, Mexico. Proc. Weed Sci. Soc. Am. 21:151.

Mert, M., Aslan, E. Y., Akiscan, R., and Caliskan, M. E. 2006. Response of cotton to different tillage systems and in tra-row spacing. Soil. Tillage. Res. 85: 221-228.

Mclachlan, S. M., Tollenaar, M., Swanton, C. J., and Weise, S. F. 1993. Effect of corn-induced shading on dry matter accumulation, distribution, and architecture of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexuse*). Weed Sci. 41:568-573.

Miller, M. 2001. Determination of canola stands by hoop Method. Field Crop Res. 78: 41-43.

Mirshekari, B. 2005. Weeds and their management. Publication in Islamic Azad University of Tabriz.

Mohler, CL. 2001. Enhancing the competitive ability of crops. In M. Liebman, M., Mohler, C., and Staver, C. eds. Ecological Management of Agricultural Weeds. Cambridge: Cambridge University Press. pp. 269–321.

Molin. W. T., Hugie, J. A., and Hirase, K. 2004. Prickly sida (*Sida spinosa* L.) and spurge (*Euphorbia hyssopifolia* L.) response to wide row and ultra narrow row cotton (*Gossypium hirsutum* L.) management systems. Weed Biology Management. 4: 222-229.

Munger, P. H., Abernathy, J. R., and Gipson, J. R. 1984. The influence of selscted plant residues on cotton and sorghum establishment. Proc. South. Weed Sci. Soc., 7:132-139.

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

Murry, D. S., Wood, M. L., Banks, J. C., Verhalen, L. M., and K. B. Anderson, K. B. 2002. Johnsongrass (*Sorghum halopense*) density effect on cotton (*Gossypium hirsutum*) harvest and economic value. Weed Technol. 16: 495-501.

Mulugeta, D., and Stoltenberg, D. E. 1997. Weed and seed bank management methods as influenced by tillage. Weed science. 45:706-715.

Ngouajio, M., Tursun, N., Bükün, B., Karacan, S. C., & Mennan, H. (2007). Critical period for weed control in leek (*Allium porrum* L.). HortScience. 42 (1), 106-109.

Nieto, H. J., M. A. Brondo, and J. T. Gonzales. 1968. Critical periods of the crop growth cycle for competition from weeds. PANS 14:159–166.

O'Donovan, J. T., Blackshaw, R. E., Harker, K. N., Clayton, G. W., Moyer, J. R., Dosdall, L. M., Maurice, D. C., & Turkington, T. K. 2007. Integrated approaches to managing weeds in spring-sown crops in western Canada. Crop Protection. 26(3), 390-398.

Page, E. R., Tollenaar, M., Lee, E. A., Lukens, L., and Swanton C. J. 2009. Does the shade avoidance response contribute to the critical period for weed control in maize (*Zea mays*)? Weed Research. 49, 563–571.

Panjehkoob, P., Galeshi, S., Zeinali, E., and Ghagari, A. 2007. Effect of late sowing dates and plant density on yield and yield components of cotton (*Gossypium hirsutum* cv. Siokra). Journal Agricultural Science Natural Resource Special Issue, 13:157-168. (In Persian with English Summary).

Papamichai, I. D., Eleftherohorinus, I., Froud-Williams, R., and Gravanis, F. 2002. Critical Periods of weed Competition in Cotton in Greece. Phytoparasitica. 30: 1-7.

Pelin, W.A., Price, A.J., Wilcut, J.W., Edmisten, K.L., and Wells, R. 2001. Absorption and translocation of glyphosate in glyphosate-resistant cotton as influenced by application method and growth stag. Weed science 49:460-467.

Petroviene, I. 2002. Competition between potato and weeds on Lithuania,s sandy loam soils. Weed Res.12: 286- 287.

Pettigrew, W. T. 2002. Improved yield potential with an early planting cotton production, NSW Agriculture, Narrabri, NSW 2390.

Price, A. J., Balkcom, K. S., Duzy, L. M., and Kelton, J. A. 2012. Herbicide and cover cop residue integration for Amaranth control in conservation agriculture cotton. Weed Technology. 26:490-498.

Qasem, J. R. 2006. Chemical weed control in seedbed sown onion (*Allium cepa* L.). Crop Protection. 25:618–622. Available online at www. Sciencedirect.com.

Qasem, J. R. 1992. Nutrient accumulation by weed and their associated vegetable crops. J. Hort. Sci. 67:189-195.

Rajcan, I., and C. J. Swanton. 2001. Understanding maize-weed competition: resources competition, light quality and the whole plant. Field Crops Res. 71: 139–150.

Retta, A., Vanderlip, R. L., R. A. Higgins, R. A., Moshier, L. J., and Feyeherm, A. M. 1991. Suitability of corn growth models for incorporation of weed and insect stresses. Agron. J. 83: 757-765.

Richard, G. P., Cantrell, R.G., and, Zhang, j. 2006. Genticvaration for agronomic and fiber properties in anmtrogressed recombinant inbred population of cotton. Crop. Sci. 46: 1311-1317.

Richardson, R. J., Wilson, H. P., and Hines, T. E. 2007. Preemergence herbicides followed by Trifluxysulfuron postemergence in cotton. Weed Technol.. 21: 1-6.

Roberts, H. A., Bond, W., and Ricketts, M. E. 1977. Weed competition in drilled summer lettuce. Hort. Res. 17:117-121.

Rogers, V. B., Murry, D. S., Verhalen, L. V., and Claypock, P. L. 1996. Layby morningglory (*Ipomoea hederacea*) interference with cotton (*Gossypium hirsutum*). Weed technol. 10:107-114.

Sadati, S. J. 2002. Determination of critical period of wildmustard (*Sinapis arvensis* L.) control in canola. MSc. Thesis. Gorgan Univ. Agric. Sci. Natur. Res.Gorgan. P. 80.

Sana, P. L. 1989. Tea weed science, control guide. In: Tea science bazaar, bangala desh, P. P., 231-234.

Sarbi, V., Nezami, A., Nasiri Mahalati, M., and Rashed Mohasel, M. H. 2010. Respond of corn (*Zea mays* L.) growth to lamb's quarters (*chenopodium album* L.) competition. Agricultural Ecology. 2: 389-407. (In Farsi).

Sattin, M., Zanin, G., and Berti, A. 1992. Case history for weed competition/ population ecology: velvetleaf (*Abutilin theophrasti*) in corn (*Zea mays*). Weed Technol. 6: 213- 214.

Salimi, H. Moosavi, M. R. 1996. Effect of weeds on yield and comparison of handweeding and herbicides in cotton. Iranian Journal of Plant Pathology, 32: 218- 222.

Salisbury, C. D., and Chandler, J. M. 1993. Interaction of cotton (*Gossypium hirsutum*) and velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) plants for Water is affected by their interaction for light. Weed Sci., 41;69-74.

Scott, G. H., Askew, S. D., Wilcut, J. W., and Brownie, C. 2000. Datura stramonium interference and seed rain in Gossypium hirsutum. Weed Sci.48:613–617.

Sheikh, M. A., Saleem, A., and Malik, N. A. 2006. Integrated weed management and its effect on seed cotton yield in cotton (*Gossypium hirsutum* L.) crop. Pak. J. Weed Sci. Res. 12(1/2):111-117.

Shlby, H., and Baker, A. 1987. Effects of tillage practices on cotton doublecropprd with wheat. Agro. J. 79: 513-516.

Showler, A. T., and Greenberg, M. S. 2003. Effect of weed on selected arthropod herbivore and natural enemy populations, and on cotton growth and yield. Environmental Entomology. 39-50.

Singh, M., M. C. Saxena, B., Abu-Irrnaileh, E., Al-Thahabi, S. A., and Haddad, N. I. 1996. Estimation of critical period of weed control. Weed Sci.44:273-283.

Snipes, C. E., Buchanan, G. A., Street, J. E., and McGuire, J. A. 1982. Competition of common cocklebur (*Xanthium pensyl- vanicum*) with cotton (*Gossypium birsutum*). Weed Sci. 30:553- 556.

Swanton, C. J. and Weise, S. F. 1991. Integrated weed management: The rationale and approach. Weed Tech. 5: 648-656.

Swanton, C. J., Mahoney, K. J., Chandler, K., & Gulden, R. H. 2008. Integrated weed management: Knowledge-based weed management systems. Weed Science, 56(1), 168-172.

Tingle, C. H., Steele, G. L., & Chandler, J. M. 2003. Competition and control of small melon (*Cucumis melo* var. dudaim Naud.) in cotton. Weed Science 51, 586–591.

Tollenar, M., Pobo, P. A., and Swanton, E. J. 1994. Effect of crop density on weed interference in maize. Agro. J. 86: 591-595.

Toler, J. E., Murdock, E. C., and A. Keeton, A. 2002. Weed Management Systems for Cotton (*Gossypium hirsutum*) with Reduced Tillage. Weed Tech. 16:773–780

Van Acker, R. 2000. Critical Period of Weed Control in Canola. Agri-Food Research and Development Initiative (ARDI). Canada- Manitoba.

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

Webster, T. M., Faircloth, W. H., Flanders, J. T., Prostko, E. P., and Grey, T. L. 2007. The critical period of Bengal dayflower (*Commelina benghalensis*) control in peanut. Weed Sci. 55:359–364.

Weed Science Society of America. 1994. Herbicide Handbook. 7th Ed. Champaign, IL.Weier, T. E., C. R. Stocking, M. G. Barbour, and T. L. Rost. 1982. Botany. An Introduction to plant Biology. John Wiley & Sons, New York.

Wessling, W., Eickhoff, D., and Slater, G. A. 1977. Short season cotton. Cotton Inc. agro industirial rep. 4.

Wilcut, J.W. et al. 2003. Weed management in transgenic cotton. North Carolina State University Technical Bulletin 31.

Wilson, R. S., Hooker, N., Tucker, M., LeJeune, J., & Doohan, D. 2009. Targeting the farmer decision making process: A pathway to increased adoption of integrated weed management. Crop Protection, 28(9), 756-764.

Younesabadi. M., A. Sfarnejad, A., Savarinejad, A. R. 2004. Identification and determination of Density, Frequency, Uniformity and relative Abundance of dominant weeds in cotton field. Proceeding of the 16th Iranian plant protection congress, 2: 543.

Zand, E., Baghestani, M. A., Bitarafan, M., Shimi, P. 2007. A Guidline for Herbicides in Iran. Jahade Daneshgahi Mashhad. Mashhad. 66p.

Zand, E., Baghestani, M. A., Sou zadeh, S., Pourazar, R., Veysi, M., Baghestani, N., Barjasteh, A., Khayami, M. M., Nezamabadi, N., 2006. Broadleaved weed control in winter wheat (*Triticum aestivum* L.) with postemergence herbicide in Iran. Crop protection accepted 28 June 2006.

Zimdahl, R.L. 1998. Weed-crop competition; a review in weed management, ecological approaches. CRC Press, Inc. USA.

Zimdahl, R.L. 1993. Fundamentals of Weed Science. Academic press. Inc.500pp.

Zimdahl, R. L. 1988. The concept and application of the critical weed – free period. In: Weed management in agroecosystem: Ecological approaches. Altieri, M. A., and M. Liebman (Eds) CRC Press. I nc., Florida, USA.

Zimdahl , R. L. 1987. The concept and application of the critical weed-free period. pp. 145-155 In: M. A. Altieri and M. Liebman (eds.), Weed Management in Agroecosystems: Ecological Approaches. CRC. Press. Inc., Boca Raton, FL.

Zimmerman, C. A. 1976. Growth characteristics of weediness in portulaca oleracea L. Ecology 57:964-974.

پیوست

جدول پیوست ۱- داده های هواشناسی ماهیانه ایستگاه هواشناسی هاشم آباد گرگان در طول دوره آزمایش

ماه های سال	میانگین حداقل درج حرارت هوا (سانتیگراد)	میانگین حداکثر درجه حرارت هوا (سانتیگراد)	میانگین درجه حرارت هوا (سانتیگراد)	میانگین رطوبت نسبی هوا(٪)	مجموع میزان بارندگی(میلی متر)	مجموع ساعات آفتابی(ساعت)	مجموع میزان تبخیر (میلی متر)
تیر	۲۴/۱	۳۳/۵	۲۸/۸	۶۲	۱/۳	۲۲۹/۱	۲۰۶/۵
مرداد	۲۳/۶	۳۴/۹	۲۹/۳	۶۱	۱۳/۲	۳۱۴	۲۲۸/۱
شهریور	۲۳/۳	۳۳/۹	۲۸/۶	۶۶	۱۲	۲۵۷/۹	۱۸۵/۸
مهر	۱۵	۲۶/۲	۲۰/۶	۷۰	۳۸/۱	۱۵۲/۵	۱۱۲/۵
آبان	۸/۸	۱۹/۴	۱۴/۱	۷۱	۴۴/۲	۱۶۸/۶	۴۴/۶
آذر	۵/۶	۱۳/۶	۹/۶	۸۱	۳۶/۶	۹۶/۲	۱۹/۵
دی	۳/۸	۱۵/۴	۹/۶	۷۳	۱۳/۶	۱۵۴/۹	۳۰/۷
میانگین ماهیانه	۱۴/۹	۲۵/۳	۲۰/۱	۶۹/۱	۲۲/۷	۱۹۶/۲	۱۱۸/۲
میانگین سالیانه	۱۳/۲	۲۳/۸	۱۸/۵	۷۰	۳۴۵/۳	۲۲۵۳	۱۳۱۸/۷

جدول پیوست۲- تعداد علف های هرز پنبه به تفکیک گونه ها در دوره های کنترل و عدم کنترل علف های هرز (مترمربع)

	تیمارهای تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز پنبه								
گونه علف هرز	GDD ۱۰۰	GDD ۲۰۰	GDD ۳۰۰	GDD ۴۵۰	GDD ۶۰۰	GDD ۷۵۰	پایان فصل	جمع	درصد
اویارسلام	۸۸	۴۵	۴۳	۲۸	۲۵	۲۵۰	۲۸	۵۰۷	۶۱/۱۶
گندم	۱۱۳	۲۵	۲۰	۲۵	۲۰	۰	۰	۲۰۳	۲۴/۴۹
توق	۵	۵	۳	۸	۱۰	۳	۰	۳۴	۴/۱۰
کهورک	۱	۰	۳	۱	۱	۱	۱	۸	۰/۹۷
عروسک پشت پرده	۳	۵	۴	۱	۳	۲	۱	۱۹	۲/۲۹
خرفه	۰	۰	۲	۰	۱	۲	۱	۶	۰/۷۲
قیاق	۰	۰	۳	۱	۱	۱	۱	۷	۰/۸۴
آفتاب پرست	۰	۰	۳	۱	۲	۳	۱	۱۰	۱/۲۱
تاج ریزی	۰	۰	۳	۱	۲	۲	۰	۷	۰/۸۴
گوش بره	۰	۰	۰	۲	۰	۳	۰	۸	۰/۹۷
فرفیون	۰	۰	۳	۲	۰	۱۸	۰	۲۰	۲/۴۱
تعداد کل	۲۱۳	۸۰	۸۳	۷۰	۶۵	۲۸۵	۳۳	۸۲۹	۱۰۰

جدول پیوست ۳- وزن خشک علف های هرز پنبه به تفکیک گونه ها در دوره های کنترل و عدم کنترل علف های هرز (گرم در مترمربع)

	تیمارهای تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز پنبه								
گونه علف هرز	GDD۱۰۰	GDD۲۰۰	GDD۳۰۰	GDD۴۵۰	GDD۶۰۰	GDD۷۵۰	پایان کار	جمع	درصد
اویارسلام	۵/۱۲	۶/۲۷	۱۴/۳۰	۱۲/۶۲	۳/۷۴	۱۸۴/۵۵	۳۰/۳۸	۲۵۶/۹۸	۳۵/۸۷
گندم	۶/۰۵	۳/۵۸	۱۰/۴۵	۱۱/۱۰	۵۴/۴۸	۰	۰	۸۵/۶۶	۱۱/۹۶
توق	۰/۲۸	۱/۴۸	۴/۰۳	۳۱/۷۸	۱۲۹/۷۸	۷۱/۹۰	۰	۲۳۹/۲۵	۳۳/۳۹
کهورک	۰/۱۰	۰	۱/۱۸	۴/۷۰	۸/۵۲	۲/۲۳	۱/۱۷	۱۷/۹۰	۲/۵۰
عروسک پشت پرده	۰/۲۲	۱/۰۷	۱/۲۲	۶/۲۱	۱۲/۶۵	۱/۴۵	۲/۱۶	۲۴/۹۸	۳/۴۹
خرفه	۰	۰	۰/۹۵	۰	۸/۷۵	۲/۱۴	۱/۹۸	۱۳/۸۲	۱/۹۳
قیاق	۰	۰	۱/۱۲	۳/۴۲	۳/۲۴	۱/۱۲	۲/۶۵	۱۱/۵۵	۱/۶۱
آفتاب پرست	۰	۰	۰/۷۷	۴/۲۵	۴/۱۲	۱/۶۴	۱/۱۶	۱۱/۹۴	۱/۶۷
تاج ریزی	۰	۰	۰/۴۶	۳/۳۲	۴/۱۵	۱/۷۵	۰	۹/۶۸	۱/۳۵
گوش بره	۰/۱۸	۰	۰	۱۹/۹۰	۰	۴/۷۰	۰	۲۴/۷۸	۳/۴۶
فرفیون	۰	۰	۰	۷/۳۵	۰	۱۲/۵۵	۰	۱۹/۹۰	۲/۷۸
تعداد کل	۱۱/۹۵	۱۲/۴۰	۳۴/۴۸	۱۰۴/۶۵	۲۲۹/۴۳	۲۸/۰۳	۳۹/۵۰	۷۱۶/۴۴	۱۰۰

جدول پیوست ۴- تعداد علف های هرز پنبه به تفکیک گونه ها در دوره های کنترل و عدم کنترل علف های هرز (مترمربع)

تیمارهای تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز پنبه									
گونه علف هرز	GDD ۱۰۰	GDD ۲۰۰	GDD ۳۰۰	GDD ۴۵۰	GDD ۶۰۰	GDD ۷۵۰	پایان فصل	جمع	درصد
اویارسلام	۸۸	۴۵	۴۳	۲۸	۲۵	۲۵۰	۲۸	۵۰۷	۶۱/۱۶
گندم	۱۱۳	۲۵	۲۰	۲۵	۲۰	۰	۰	۲۰۳	۲۴/۴۹
توق	۵	۵	۳	۸	۱۰	۳	۰	۳۴	۴/۱۰
گوش بره	۳	۰	۰	۲	۰	۳	۰	۸	۰/۹۷
فرفیون	۰	۰	۰	۲	۰	۱۸	۰	۲۰	۲/۴۱
سایر علف های هرز	۴	۵	۱۷	۵	۱۰	۱۱	۵	۵۷	۶/۸۸
جمع	۲۱۳	۸۰	۸۳	۷۰	۶۵	۲۸۵	۳۳	۸۲۹	۱۰۰

جدول پیوست ۵- وزن خشک علف های هرز پنبه به تفکیک گونه ها در دوره های کنترل و عدم کنترل علف های هرز (مترمربع)

تیمارهای تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز پنبه									
گونه علف هرز	GDD ۱۰۰	GDD ۲۰۰	GDD ۳۰۰	GDD ۴۵۰	GDD ۶۰۰	GDD ۷۵۰	پایان کار	جمع	درصد
اویارسلام	۵/۱۲	۶/۲۷	۱۴/۳۰	۱۲/۶۲	۳/۷۴	۱۸۴/۵۵	۳۰/۳۸	۲۵۶/۹۸	۳۵/۸۷
گندم	۶/۰۵	۳/۵۸	۱۰/۴۵	۱۱/۱۰	۵۴/۴۸	۰	۰	۸۵/۶۶	۱۱/۹۶
توق	۰/۲۸	۱/۴۸	۴/۰۳	۳۱/۷۸	۱۲۹/۷۸	۷۱/۹۰	۰	۲۳۹/۲۵	۳۳/۳۹
گوش بره	۰/۱۸	۰	۰	۱۹/۹۰	۰	۴/۷۰	۰	۲۴/۷۸	۳/۴۶
فرفیون	۰	۰	۰	۷/۳۵	۰	۱۲/۵۵	۰	۱۹/۹۰	۲/۷۸
سایر علف های هرز	۰/۳۲	۱/۰۷	۵/۷۰	۲۱/۹۰	۴۱/۴۳	۱۰/۳۳	۹/۱۲	۸۹/۸۷	۱۲/۵۴
جمع	۱۱/۹۵	۱۲/۴۰	۳۴/۴۸	۱۰۴/۶۵	۲۲۹/۴۳	۲۸۴/۰۳	۳۹/۵۰	۷۱۶/۴۴	۱۰۰

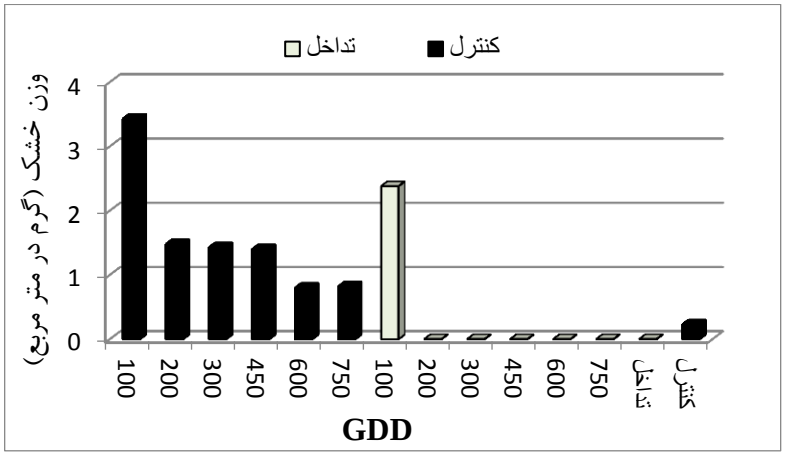
جدول پیوست ۶- تأثیر تیمارهای کنترل و عدم کنترل علف های هرز بر قوزه‌های پنبه

	تیمار ها	قوزه بازشده چین اول	قوزه بازشده چین دوم	جمع قوزه های باز شده	قوزه بازنشده	کل قوزه ها
کنترل علف‌های هرز	شاهد	۷/۹۶	۰/۹۷	۸/۹۳	۲/۱۷	۱۱/۱۰
	GDD100	۵/۰۷	۱/۱۳	۶/۲۰	۲/۷۳	۸/۹۳
	GDD200	۴/۰۷	۱/۸۷	۵/۹۳	۱/۸۷	۷/۸۰
	GDD300	۵/۸	۰/۸۷	۶/۶۷	۲/۳۴	۹/۰۱
	GDD450	۵/۵۳	۱/۴۰	۶/۹۳	۲/۰۸	۹/۰۱
	GDD600	۶/۸۷	۰/۸۰	۷/۶۷	۱/۳۴	۹/۰۱
	GDD750	۷/۶	۱/۶۷	۹/۲۷	۱/۵۳	۱۰/۸۰
عدم کنترل علف‌های هرز	شاهد	۲/۷۷	۱/۱۶	۳/۹۳	۲/۸۷	۶/۸۰
	GDD100	۷/۲۷	۰/۹۳	۸/۲۰	۱/۹۳	۱۰/۱۳
	GDD200	۶/۷۳	۱/۲۰	۷/۹۳	۱/۳۴	۹/۲۷
	GDD300	۶/۴۷	۱/۱۳	۷/۶۰	۱/۸۰	۹/۴۰
	GDD450	۵/۱۳	۰/۷۳	۵/۸۷	۲/۰۶	۷/۹۳
	GDD600	۲/۹۳	۰/۴۷	۳/۴۰	۲/۳۳	۵/۷۳
	GDD750	۲/۸۰	۰/۸۰	۳/۶۰	۲/۱۰	۵/۷۰
	جمع تیمارها	۷۶/۹۹	۱۵/۱۳	۹۲/۱۳	۲۸/۴۹	۱۲۰/۶۲
	درصد	۶۳/۴۵	۱۲/۴۱	۵۷/۸۶	۲۴/۱۴	۱۰۰

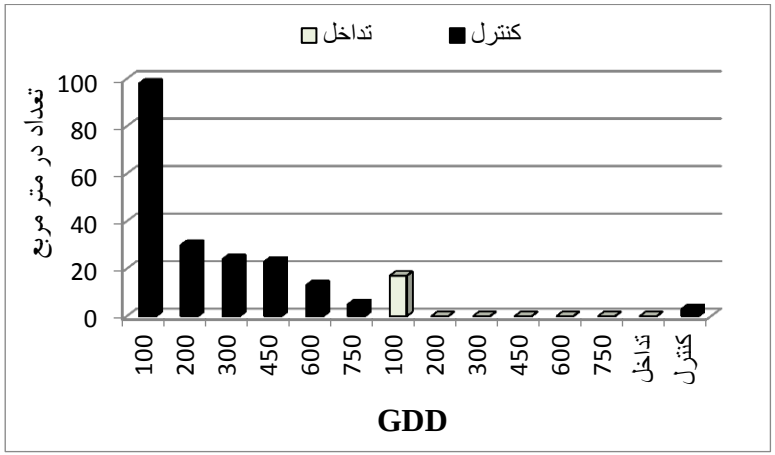
جدول پیوست ۷- میانگین عملکرد و صفات پنبه تحت تأثیر تیمارهای کنترل و تداخل علف های هرز

تیمارها	تعداد شاخه زایا	تعدادقوزه های بازشده	تعداد کل قوزه ها	عملکرد چین ۱	عملکرد چین۲	عملکرد کل
کنترل تا مرحله GDD۱۰۰	۱۰/۸۷ cd	۶/۲ de	۸/۹۳bc	۱۱۹۱/۷cdef	۱۵۲/۳ e	۱۳۴۴ ef
کنترل تا مرحله GDD۲۰۰	۱۲/۳۳ abc	۵/۹۳ e	۷/۸cd	۹۵۰ efgh	۳۸۳/۳ bc	۱۳۳۳/۳ef
کنترل تا مرحله GDD۳۰۰	۱۳/۱۳ abc	۶/۶۷ cde	۹/۰۷bc	۱۲۵۶/۷ bcde	۳۲۶ cd	۱۵۸۲/۷ cde
کنترل تا مرحله GDD۴۵۰	۱۲/۶۷abc	۶/۹۳ cde	۹/۰۷ bc	۱۳۷۲abcd	۳۳۷/۷ cd	۱۷۰۹/۷ bcd
کنترل تا مرحله GDD۶۰۰	۱۳/۲ ab	۷/۶۷ abcd	۹/۶۷ abc	۱۴۹۸/۳ abc	۲۶۵ cde	۱۷۶۳/۳ bc
کنترل تا مرحله GDD۷۵۰	۱۳/۴ ab	۹/۲۷ a	۱۰/۸ ab	۱۶۷۷ a	۵۱۴/۷ a	۲۱۹۱/۷ a
کنترل دائم (شاهد بدون رقابت)	۱۳/۳۳ ab	۸/۹۳ ab	۱۱/۱ a	۱۶۲۳/۷ a	۵۱۰/۳ ab	۲۱۳۴ a
تداخل تا مرحله GDD۱۰۰	۱۳/۸۷ a	۸/۲ abc	۱۰/۱۳ ab	۱۵۴۷/۳ ab	۳۴۵/۳ cd	۱۸۹۲/۷ abc
تداخل تا مرحله	۱۱/۲ bcd	۷/۹۳ abc	۹/۲۷ abc	۱۶۵۷/۷ a	۳۶۳ cd	۲۰۲۰/۷ ab

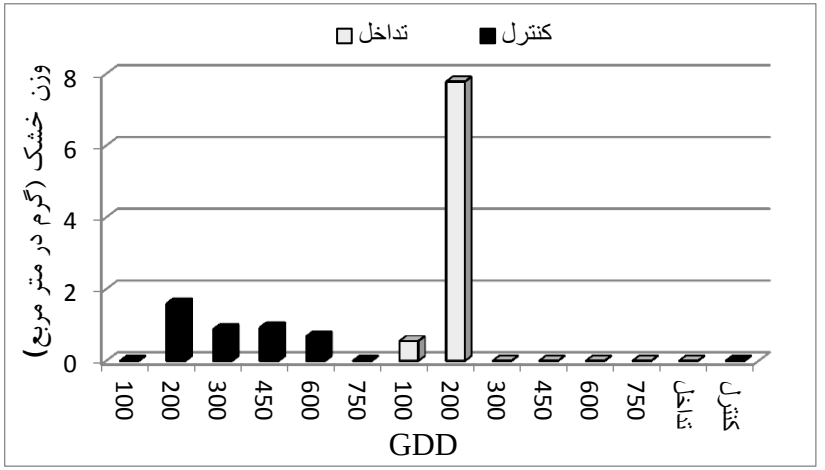
GDD۲۰۰						
تداخل تا مرحله GDD۳۰۰	۱۱/۶ abc	۷/۶ bcd	۹/۴ abc	۱۳۷۶ abcd	۲۵۳/۳ de	۱۶۲۹/۳ cde
تداخل تا مرحله GDD۴۵۰	۹ de	۵/۸۷ e	۷/۹۳ cd	۱۰۵۹/۷ defg	۳۲۱/۳ cd	۱۳۸۱ def
تداخل تا مرحله GDD۶۰۰	۸/۳۳ e	۳/۴ f	۵/۷۳ e	۷۹۳/۳ gh	۲۹۱ cd	۱۰۸۴/۳ f
تداخل تا مرحله GDD۷۵۰	۹/۱۳ de	۳/۶ f	۵/۷ e	۶۶۸/۳ h	۳۷۲/۷ cd	۱۰۴۱ f
تداخل تمام فصل (شاهد رقابت)	۸/۳۳ e	۳/۹۳f	۶/۸ de	۸۸۶/۳ fgh	۲۷۶/۳ cde	۱۱۶۲/۷ f



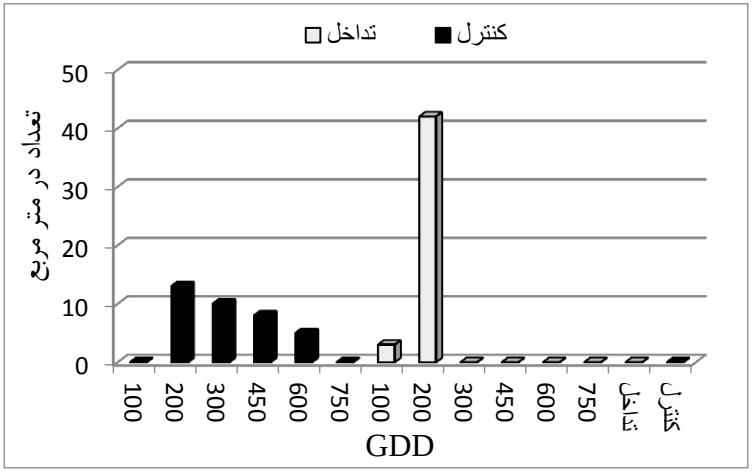
شکل پیوست۱: وزن خشک علف های هرز در وجین اول (GDD100)



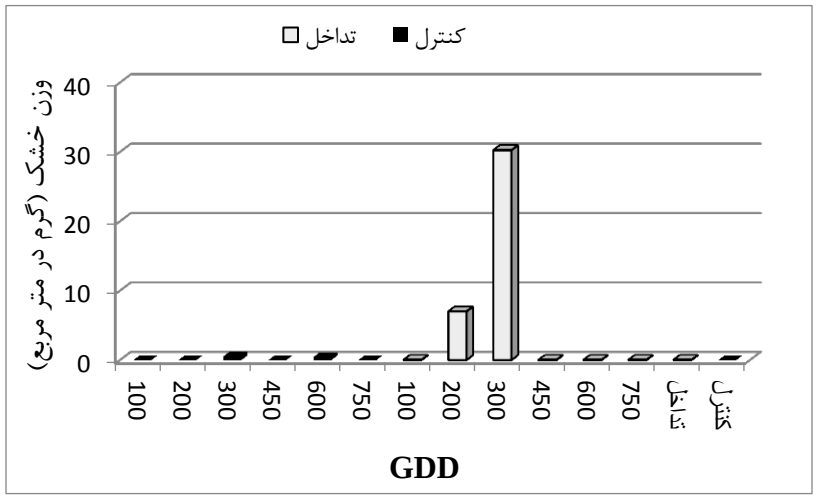
شکل پیوست۲: تعداد علف های هرز در وجین اول(GDD100)



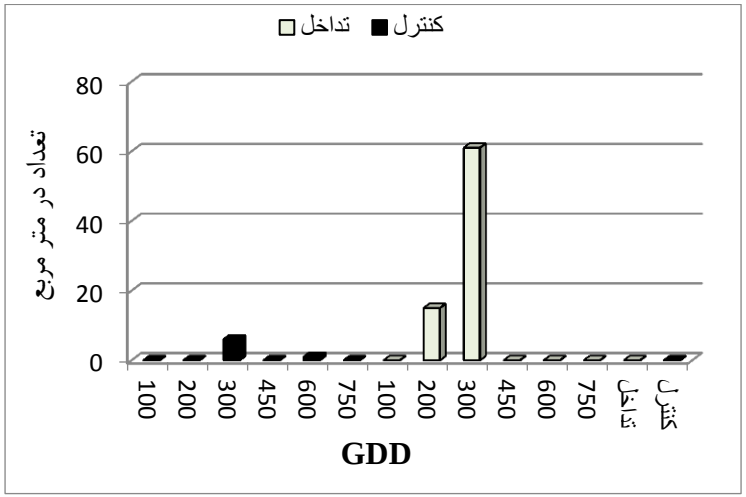
شکل پیوست۳: وزن خشک علف های هرز در وجین دوم (GDD200)



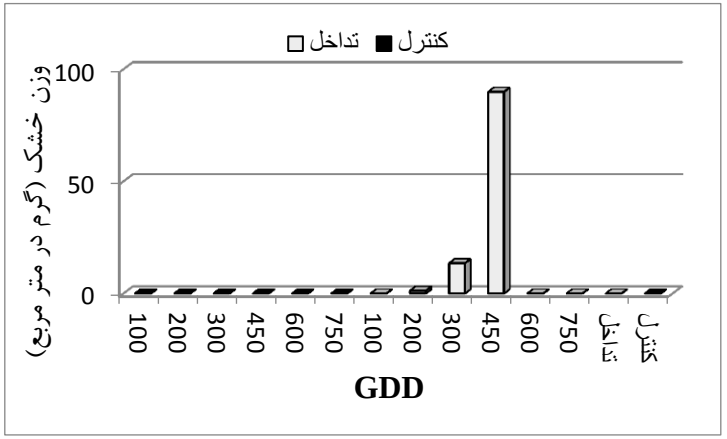
شکل پیوست۴:. تعداد علف های هرز در وجین دوم(GDD200)



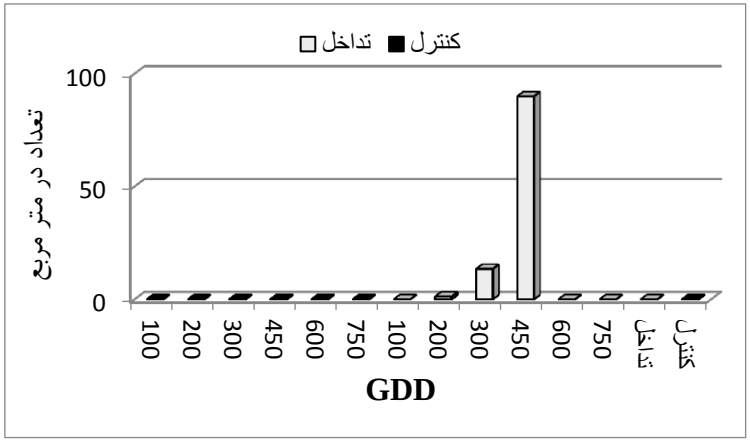
شکل پیوست۵: وزن خشک علف های هرز در وجین سوم(GDD300)



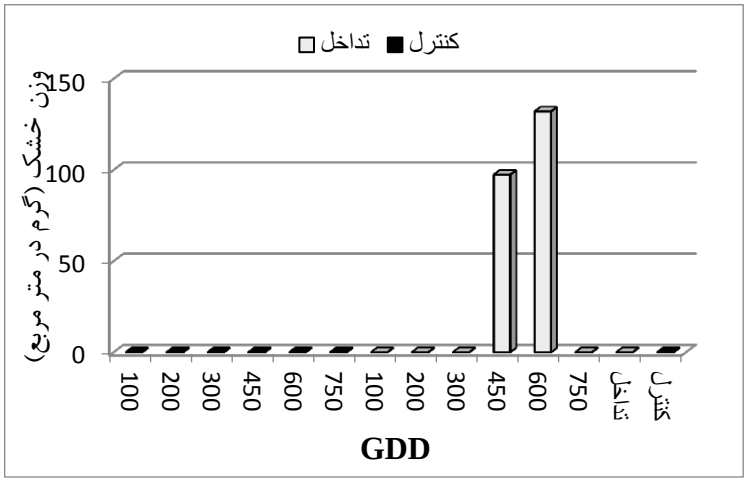
شکل پیوست۶: تعداد علف های هرز در وجین سوم(GDD300)



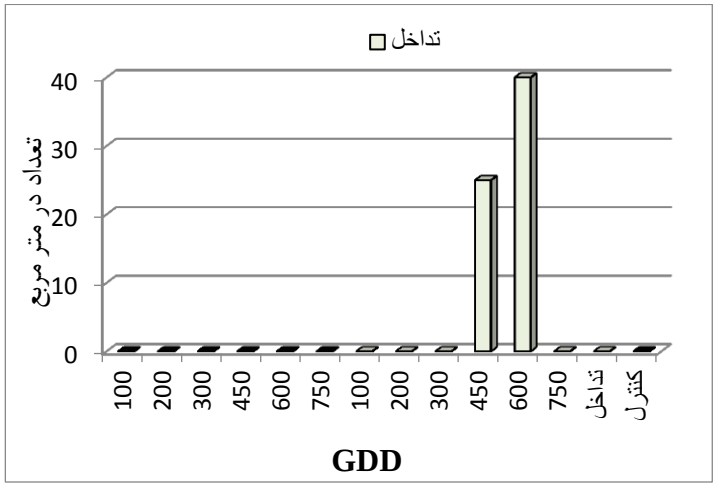
شکل پیوست۷: وزن خشک علف های هرز در وجین چهارم(GDD450)



شکل پیوست۸: تعداد علف های هرز در وجین چهارم(GDD450)

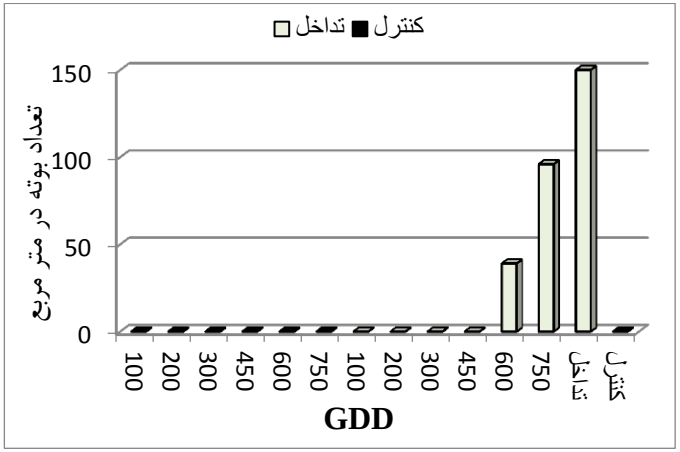


شکل پیوست۹: وزن خشک علف های هرز در وجین پنجم(GDD600)



شکل پیوست۱۰: تعداد علف های هرز در وجین پنجم(GDD600)

شکل پیوست۱۱: وزن خشک علف های هرز در وجین ششم (GDD750)



شکل پیوست۱۲: تعداد علف های هرز در وجین ششم(GDD750)

برنامه پیوست ۱: مدل گامپرتز برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز پنبه در نرم افزار SAS

```
data a;
input GDD Y1 Y2;
t=GDD;
y=Y2;
cards;
   0      100      54
  100      89      63
  200      95      62
  300      76      74
  450      65      80
  600      51      83
  750      49      96
proc nlin;
     parms  ymax=105 B=0.69 K=0.001723;
     model y=ymax*exp(-b*exp(-k*t));
     output out=b   p=yhat;
run; quit;
data c; merge a b;
y2=1/y; yhat2=1/yhat;
proc gplot;
symbol1 c=green v=% h=1 i=none; symbol2 c=red i=join;
symbol3 c=red v=none i=join; symbol4 c=green v=% h=1 i=rl;
axis1 value=(f=swiss h=1)
      label=(f=swiss h=1 'RELATIVE YIELD')
      order=0 to 110 by 10
      minor=none;
axis2 value=(f=swiss h=1)
      label=(f=swiss h=1 'Hours to ger')
      order=0 to 250 by 50
      minor=none;
axis3 value=(f=swiss h=1)
      label=(f=swiss h=1 'GDD')
      order=0 to 800 by 100
      minor=none;
     plot y*t=1  yhat*t=2/overlay vaxis=axis1 haxis=axis3;
run;
```

برنامه پیوست ۲: مدل لجستیک برای تعیین دوره بحرانی تزاحم علف‌های هرز پنبه در نرم افزار SAS

```
data a;
input GDD Y1 Y2;
t=GDD;
y=y1;

   0      100      54
  100      89      63
  200      95      62
  300      76      74
  450      65      80
  600      51      83
  750      49      96
proc nlin;
     parms  k=0.002 x=250 f=2;
     model y=((1/(exp(k*(t-x))+f))+((f-1)/f))*100;
     output out=b   p=yhat;
run; quit;
data c; merge a b;
y2=1/y; yhat2=1/yhat;
proc gplot;
symbol1 c=green v=% h=1 i=none; symbol2 c=red i=join;
symbol3 c=red v=none i=join; symbol4 c=green v=% h=1 i=rl;
axis1 value=(f=swiss h=1)
      label=(f=swiss h=1 'RELATIVE YIELD')
      order=0 to 110 by 10
      minor=none;
axis2 value=(f=swiss h=1)
      label=(f=swiss h=1 'Hours to ger')
      order=0 to 250 by 50
      minor=none;
axis3 value=(f=swiss h=1)
      label=(f=swiss h=1 'GDD')
      order=0 to 800 by 100
      minor=none;
     plot y*t=1  yhat*t=2/overlay vaxis=axis1 haxis=axis3;
run;
```

Determination of critical period for weed control in early maturing cotton Golestan cultivar in delayed planting date

Abstract

The critical period of weed control is the portion of the life cycle of a cropduring which it must be kept weed-free to prevent yield loss due to weedinterference.In order to determine critical period of weeds control in early maturing cotton Golestan cultivar in delayed planting date a field experiment was carried out in CottonResearch Station of Hashem-Abad, Gorgan in 2014. The experiment was carried out as a randomized complete block design with three replications and 14 treatments.The trial included fourteen treatments consisted of seven initial weed-free periods in which plots were kept free of weeds for 0, 100, 200, 300, 450,600 and 750 growth degree days (GDD), and then weeds were allowed to grow until harvest and control (Weed free) treatment. The second group of treatments were included seven initial weed-infested periods in which, weeds were allowed to grow for all of seasin (weed infest), 100, 200, 300, 450, 600 and 750 growth degree days (GDD), after which the plots were kept free of weeds until harvest. Weed sampling carried out in first series of treatments at the end of growth season and in second series of treatments at theend of infested periods. Survey results showed that dominate weed species were *Cyperus rotundus, Xanthium strumarium, Physalis alkekengi*, *Euphorbia helioscopia*, *Chrozophora tinctoria* and *Portulaca oleracea*. Among recognized weeds species, *Cyperus rotundus* with 35.87 and *Solanum nigrum* with 1.35% had the maximum and minimum dry matterrespectively. Results showed that, total density and dry weight of weeds increased as the duration of weed infested period increased and it was decreased with increasing duration of the weed-free period.The yield of cotton increased with increasing duration of the weed-free period and decreased as the duration of weed infested period increased.Cotton yield increased 54.5 % in weed free treatment than weed infested treatment. The critical period for weed control in cotton based on a 5, 10 and 15% acceptable yield loss level was calculated by fitting logistic and Gompertz equations to cotton yield data.The results showed that beginning of CPWC ranged from 110, 200 and 240 GDD, at 5, 10 and 15% acceptable yield loss (AYL), which equates to 8, 16 and 19 days after cropemergence, respectively. The end of the CPWC varied from 760, 660 to 570 GDD, at 5, 10 and 15% AYL, which equates to 72, 57 and 50 days after crop emergence, respectively. Results of this study suggest that cotton should be kept weed free from 200 to 660 GDD orphonological stages of 3-5 true leaf to Onset flowering (16 to57 days after crop emergence), to avoid yield losses in excess of 10%.

Key words: Cotton; Weed competition; Weed management.

Shahrood University at technolojy

Faculty of Agriculture

Department of Agronomy

Determination of critical period for weed control in early maturing cotton Golestan cultivar in delayed planting date

Bahram Baei

Supervisors:

Dr.H.Makarian

Advisors:

A.Gharanjiki

Dr.H.Abbasdokht

February 2016