

دوره بحرانی مهار علف‌های هرز لوبیاچیتی (*Phaseolus vulgaris* L.) در لردگانمجید آقاعلیخانی، علیرضا یدوی و سید علی محمد مدرس ثانوی^۱

چکیده

به منظور تعیین دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در زراعت لوبیاچیتی (*Phaseolus vulgaris*) رقم تلاش، در شهرستان لردگان از توابع استان چهارمحال و بختیاری آزمایشی طی دو سال (۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰) در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. در این آزمایش شش تیمار به صورت طول دوره‌های عاری از علف هرز و شش تیمار به صورت دوره‌های تداخل علف‌های هرز به فواصل زمانی ۱۰ روزه پس از سبز شدن لوبیاچیتی اعمال گردید. تیمارهای مهار (دوره های بدون علف هرز از زمان سبز شدن تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰ و روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی) به صورت وجین علف‌های هرز روئیده در هر کرت تا هر یک از مراحل مورد نظر اعمال شد و برای استقرار تیمارهای تداخل (حضور علف‌های هرز از زمان سبز شدن تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی) اجازه داده شد که علف‌های هرز روئیده در هر کرت تا فرا رسیدن هر یک از مراحل رشدی مزبور با گیاه زراعی رقابت نمایند. علاوه بر این دو تیمار مهار علف‌های هرز در تمام فصل و عدم مهار علف‌های هرز در سراسر فصل رشد نیز به ترتیب به عنوان شاهد مهار کامل و تداخل کامل در نظر گرفته شدند. برای برآزش منحنی‌های عملکرد دانه لوبیاچیتی تحت تاثیر تیمارهای مهار و تداخل علف‌های هرز به ترتیب از توابع ریاضی گامپرتز و لجستیک استفاده شد. نتایج نشان داد که با طولانی شدن مدت تداخل علف‌های هرز عملکرد دانه لوبیاچیتی کاهش یافت، در حالی که طولانی شدن دوره های عاری از علف هرز مانع نقصان عملکرد گردید. در سال اول، دوره بحرانی تداخل علف‌های هرز در لوبیاچیتی با پذیرش ۵٪ کاهش عملکرد به مدت دو هفته از ۲۴ روز تا ۳۸ روز پس از سبز شدن برآورد گردید. با در نظر گرفتن مراحل فنولوژیک رشد لوبیاچیتی این دوره حد فاصل سومین سه برگچه‌ای (V3) تا قبل از شروع گلدهی (R1) واقع شد. در سال دوم به دلیل فشار بیشتر علف‌های هرز این دوره طولانی‌تر (۲۶ روز) بود، به طوری که شروع و پایان آن به ترتیب با ۱۸ و ۴۴ روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی (دومین سه برگچه‌ای تا شروع غلاف‌دهی) مقارن شد. در بین اجزاء عملکرد لوبیاچیتی، تعداد غلاف در بوته بیشترین همبستگی را با عملکرد دانه نشان داد و در عین حال حساس‌ترین جزء عملکرد نسبت به رقابت علف‌های هرز بود، به گونه‌ای که با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز، این صفت به شدت کاهش یافت.

واژه های کلیدی: لوبیاچیتی (*Phaseolus vulgaris*)، علف هرز، تداخل، مهار و دوره

بحرانی، لوبیاچیتی

مقدمه :

توده‌های علف‌های هرز در مزارع لوبیاچیتی تا ۷۰ درصد عملکرد لوبیاچیتی را کاهش داد (۲۵).

علف‌های هرز از عوامل محدود کننده زیستی در بسیاری از گیاهان زراعی از جمله لوبیاچیتی هستند و در صورت عدم مهار مناسب باعث کاهش عملکرد و کیفیت محصول می شوند. پتانسیل خسارت‌زایی علف‌های هرز در مزارع لوبیاچیتی بسیار بالاست. مطابق گزارش وولی و همکاران (۱۹۹۳) عدم مهار

۱- بترتیب استادیار، دانشجو و دانشیار گروه زراعت، دانشکده

کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران

تاریخ دریافت: ۸۳/۲/۲۶

تاریخ پذیرش: ۸۳/۱۱/۱۹

می‌باشد (۲۳). شروع دوره بحرانی مهار علف‌های هرز نشان دهنده توانایی گیاه زراعی در رقابت با علف‌های هرز مجاور خود می‌باشد، به طوری که از این زمان به بعد برای جلوگیری از کاهش عملکرد باید علف‌های هرز حاضر در مزرعه مهار شوند. پایان دوره بحرانی مهار علف‌های هرز نیز نشان دهنده زمانی است که دیگر علف‌های هرز تازه سبز شده تأثیری بر عملکرد گیاه زراعی نداشته و مهار آنها ضرورت ندارد (۱۹، ۱۴ و ۲۴).

اکوباندو (۱۹۸۷) دوره بحرانی مهار علف‌های هرز لوبیاچیتی در نیجریه را بین ۱ تا ۶ هفته پس از کاشت تعیین نمود (۷). وولی و همکاران (۱۹۹۳) مشاهده کردند که در ایالت اونتاریو کانادا دوره بحرانی مهار علف‌های هرز لوبیا سفید با پذیرش ۳٪ کاهش عملکرد، برای مناطق مختلف بین مرحله دومین سه‌برگچه‌ای (V2) و ابتدای گلدهی است (۲۵). بر اساس گزارش فوجیو (۱۹۹۴) در کامرون دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در لوبیاچیتی بین تشکیل اولین سه‌برگچه‌ای (V1) و شروع مرحله گلدهی است (۱۳). به علاوه وی گزارش کرد که عملکرد دانه و تعداد غلاف در بوته به شدت تحت تاثیر رقابت علف‌های هرز قرار می‌گیرند. مطالعات نگوچیو و همکاران (۱۹۹۷) در راستای تعیین دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در ارقام لوبیا سبز در دو منطقه از کامرون نشان داد که افت عملکرد لوبیا در اثر افزایش دوره تداخل علف‌های هرز افزایش و با طولانی شدن دوره مهار علف‌های هرز کاهش پیدا کرد (۱۹). آنها دوره بحرانی مهار علف‌های هرز را برای یکی از ارقام بین اولین سه‌برگچه‌ای و پر شدن غلاف و برای رقم دیگر بین مرحله سبز شدن (VE) و دومین سه‌برگچه‌ای (V2) گزارش نمودند. طول دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در تمام آزمایش‌های ایشان با پذیرش ۵٪ کاهش عملکرد کمتر از ۲۵ روز به طول انجامید. بورنساید و همکاران (۱۹۹۸) با بررسی دوره بحرانی مهار

توان بالای علف‌های هرز در رقابت با بوته‌های لوبیاچیتی برای دریافت نور، آب و مواد غذایی باعث کاهش محصول می‌گردد. به عنوان مثال وجود تنها دو بوته گیاه تاج‌ریزی (*Solanum sarrochoides*) در هر متر ردیف کاشت لوبیا چیتی به طور متوسط عملکرد را ۱۳٪ کاهش داده است (۹).

لوگو و تالبرت (۱۹۸۹) در بررسی رقابت علف هرز تاج خروس سبز (*Amaranthus hybridus*) و علف خرچنگی (*Digitaria sanguinalis*) با لوبیا چیتی اظهار داشتند که تداخل این دو گونه به ترتیب با تراکم‌های ۷ و ۳/۷۵ بوته در هر متر ردیف کاشت، به مدت ۶ هفته پس از کاشت، عملکرد لوبیاچیتی را به ترتیب ۲۱ و ۲۸ درصد کاهش دادند و طولانی شدن دوره تداخل آنها تا پایان فصل رشد، به ترتیب ۷۶ و ۷۲ درصد کاهش عملکرد لوبیاچیتی را به دنبال داشت (۱۷).

یکی از روش‌های عمده مهار علف‌های هرز در لوبیاچیتی مانند سایر محصولات، کاربرد علفکش‌های شیمیایی است. امروزه مصرف مداوم و بی‌رویه علفکش‌ها بدون توجه به زمان مناسب و مؤثر کاربرد آنها، علاوه بر آلودگی محیط زیست و به خطر انداختن سلامت انسان‌ها و سایر جانداران، باعث ظهور بیوتیپ‌های مقاوم علف‌های هرز به علفکش‌ها شده است (۱۶). این مسئله باعث رویکردی جدی به مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (IWM)^۱ و استفاده از روش‌های غیر شیمیایی مهار علف‌های هرز شده است (۱۹).

مدیریت تلفیقی علف‌های هرز که سعی در به حداقل رساندن آثار سوء مهار علف‌های هرز بر محیط زیست دارد (۲۰) شامل روش‌های متعددی است و مهار علف‌های هرز در دوره بحرانی یعنی در زمانی که حداکثر خسارت به علف‌هرز و کم‌ترین اثر سوء به گیاه زراعی وارد شود یکی از این روش‌ها

1 - Integrated weed management

میانگین بارندگی سالانه در این منطقه ۵۰۰ میلیمتر و میانگین بیشینه و کمینه دمای هوا به ترتیب ۲۳/۴ و ۶/۴ درجه سانتیگراد می‌باشد. تعداد روزهای یخبندان در این منطقه به طور متوسط ۸۰ روز در سال است. در مجموع محل اجرای آزمایش دارای آب و هوای نیمه مرطوب با تابستان های گرم و زمستان های نسبتاً سرد می‌باشد. خاک محل آزمایش از نوع لومی سیلتی با pH برابر با ۷/۵ و سال قبل زیر کشت گندم بود. تیمارهای آزمایش شامل دوره‌های تداخل و دوره‌های بدون علف هرز بودند که به شرح زیر طراحی و مورد بررسی واقع شدند:

الف- دوره‌های بدون علف هرز: وجین علف‌های هرز از زمان رویش لوبیاچیتی تا ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰ و ۵۰ روز پس از آن، به علاوه یک تیمار مهار تمام فصل علف‌های هرز که به عنوان شاهد انتخاب شد.

ب- دوره های تداخل: در این تیمارها به علف‌های هرز اجازه داده شد که تا مراحل فوق الذکر با لوبیاچیتی رقابت کنند. همچنین یک تیمار عدم مهار علف‌های هرز در سراسر فصل رشد نیز به عنوان شاهد تداخل کامل انتخاب شد.

آزمایش در قالب طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار مورد بررسی قرار گرفت که در آن هر واحد آزمایشی شامل پنج ردیف کاشت به فواصل ۵۰ سانتیمتر و طول ۶ متر بود. فاصله بوته‌ها روی ردیف نیز ۱۰ سانتیمتر در نظر گرفته شد. کشت لوبیاچیتی در تاریخ سی‌ام خرداد ماه هر سال انجام شد. تلاش، رقم لوبیاچیتی که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت جزو ارقام رشد نامحدود، نیمه رونده و میان رس (از گروه ۳) می‌باشد. به منظور تعیین تعداد و وزن خشک علف‌های هرز، نمونه برداری از علف‌های هرز برای تیمارهای تداخل، همزمان با اولین وجین آن تیمار در زمان تعیین شده و برای تیمارهای عاری از علف هرز در زمان برداشت محصول، زمانی که علف‌های هرز

علف‌های هرز لوبیا خشک^۲ در مینه‌سوتا اظهار داشتند که این دوره بین هفته سوم تا هفته پنجم یا ششم پس از کاشت اتفاق می‌افتد و بنابراین عملیات مهار علف‌های هرز نباید دیرتر از سه هفته پس از کاشت آغاز شود و این عمل باید تا هفته پنجم یا ششم ادامه پیدا کند تا حداکثر عملکرد لوبیا حاصل شود (۱۰).

تنوع گونه‌ای و فراوانی علف‌های هرز از یک سو و توان رقابتی گونه‌های مختلف گیاهان زراعی از سوی دیگر موجب می‌شوند تا دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مناطق مختلف متفاوت باشد. از این رو نمی‌توان نتایج آنها را به مناطق دیگر تعمیم داد. با توجه به سطح زیر کشت نسبتاً وسیع لوبیاچیتی در منطقه لردگان و حساسیت این گیاه به رقابت علف‌های هرز، تعیین دوره بحرانی مهار جمعیت طبیعی علف‌های هرز در مزرعه لوبیاچیتی رقم تلاش در منطقه لردگان به عنوان هدف اصلی این تحقیق در نظر گرفته شد. انتظار می‌رود در کنار تحقق این هدف، اطلاعات ارزشمندی در مورد تنوع گونه‌ای علف‌های هرز موجود در بانک بذری خاک مزرعه و توان رقابتی لوبیاچیتی با علف‌های هرز بدست آید و از طرفی شناخت عکس العمل اجزای عملکرد دانه لوبیاچیتی به رقابت علف‌های هرز، مسیر تحقیقات به زراعی و به نژادی در جهت افزایش عملکرد این گیاه را هموارتر سازد.

مواد و روش‌ها

این تحقیق به صورت یک آزمایش مزرعه‌ای در دو سال زراعی ۸۰-۱۳۷۹ و ۸۱-۱۳۸۰ در دشت آلونی شهرستان لردگان از توابع استان چهارمحال و بختیاری با مختصات جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۰ دقیقه عرض شمالی و ۵۰ درجه و ۴۷ دقیقه طول شرقی و ارتفاع ۱۷۰۰ متر از سطح دریا اجرا گردید.

2 - Dry bean

هنوز سبز بودند به روش تصادفی با استفاده از کادر ۰/۵ متر مربعی و با حذف اثر حاشیه‌ای انجام شد. در پایان فصل رشد نیز جهت تعیین اجزاء عملکرد دانه لوبیاچیتی با در نظر گرفتن اثر حاشیه‌ای ۱۰ بوته از هر کرت به طور تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت. به منظور برآورد عملکرد دانه لوبیاچیتی نیز سه متر طولی از خطوط میانی هر کرت برداشت و بر مبنای رطوبت ۱۴٪ به صورت درصدی از عملکرد شاهد فاقد رقابت (مهار تمام فصل علف‌های هرز) محاسبه گردید. رابطه بین عملکرد لوبیاچیتی و طول دوره مهار با استفاده از معادله ریاضی گامپرتز^۱ (معادله ۱) و رابطه کاهش عملکرد لوبیاچیتی و طول دوره تداخل علف‌های هرز نیز با استفاده از معادله ریاضی لجستیک^۲ (معادله ۲) به روش رگرسیون غیر خطی (۱۰) برازش داده شد. در پایان با استفاده از این دو منحنی برای دو حالت کاهش مجاز عملکرد در حد ۵ و ۱۰ درصد، دوره بحرانی مهار علف‌های هرز برآورد شد.

(معادله ۱):

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

(معادله ۲):

$$Y = \left\{ \frac{1}{D \exp(K(T-x)) + F} \right\} + \left(\frac{F-1}{F} \right) * 100$$

Y = عملکرد دانه لوبیاچیتی (درصد از شاهد فاقد رقابت)

exp = تابع نمایی

T = روزهای پس از سبز شدن

X = نقطه عطف بر حسب روز (در اینجا روز ۳۸ در

معادله لجستیک

F, D, K = مقادیر ثابت در معادله لجستیک

A = مجانب عملکرد (درصد از شاهد فاقد رقابت) در

معادله گامپرتز

B, K = مقادیر ثابت در معادله گامپرتز

S = خطای معیار معادله

برای تجزیه آماری داده‌های سال اول و دوم آزمایش و تجزیه مرکب داده‌ها از روش PROC ANOVA در نرم افزار SAS (SAS System, V.6.2) استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها برای صفات مورد ارزیابی به روش آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گردید. همچنین برای رسم منحنی‌های مربوط به معادله گامپرتز و لجستیک نیز از نرم افزار CURVE EXPERT استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد و اجزای عملکرد لوبیاچیتی

تجزیه آماری نتایج بدست آمده طی دو سال آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای دوره‌های مهار و تداخل علف‌های هرز بر عملکرد دانه لوبیاچیتی بسیار معنی‌دار است (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های عملکرد لوبیاچیتی نشان می‌دهد که تداخل علف‌های هرز از زمان رویش لوبیاچیتی تا ۱۰ و ۲۰ روز پس از سبز شدن آن تاثیر معنی‌داری بر افت عملکرد نداشته است، به طوری که عملکرد دانه لوبیاچیتی در این تیمارها با عملکرد تیمار شاهد (کنترل علف هرز در سراسر فصل رشد معادل ۲۹۶۳/۴ کیلوگرم در هکتار) در یک گروه آماری قرار گرفت. همچنین کنترل علف‌های هرز از زمان کاشت تا ۴۰ و ۵۰ روز پس از رویش لوبیاچیتی نتیجه مشابهی به بار آورد (جدول ۲). بر اساس این جدول همجواری طولانی مدت علف‌های هرز با لوبیاچیتی به طور معنی‌داری باعث نقصان عملکرد دانه لوبیاچیتی می‌گردد، به گونه‌ای که آلودگی مزرعه لوبیاچیتی تا ۴۰، ۵۰ روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی و در سراسر فصل رشد عملکرد دانه لوبیاچیتی را نسبت به تیمار شاهد (کنترل سراسر فصل) به ترتیب ۴۵/۱، ۸۲/۳ و ۸۷/۷ درصد کاهش دادند. این نتیجه با یافته‌های کریمی نژاد (۱۳۸۲) مطابقت دارد، به طوری که وی حداکثر افت عملکرد

1- Gompertz
2- Logistic

بررسی ضرایب همبستگی بین عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیاچیتی در دو سال آزمایش حاکی از وجود همبستگی بالا و معنی‌داری بین عملکرد و تعداد غلاف در بوته می‌باشد. ضریب همبستگی مزبور برای سال اول، دوم و دو سال آزمایش به ترتیب ۰/۸۶۹، ۰/۹۰۸ و ۰/۸۹۴ بدست آمد. به این ترتیب می‌توان اظهار داشت که افزایش دوره‌های تداخل علف‌های هرز از طریق کاهش تعداد غلاف در بوته، عملکرد لوبیاچیتی را کاهش می‌دهد. این نتایج با یافته‌های آدامز (۱۹۶۷) و بنت و همکاران (۱۹۷۷) مبنی بر معرفی کاهش تعداد غلاف در بوته به عنوان شاخص‌ترین پاسخ لوبیاچیتی به تنش علف‌های هرز مطابقت دارد (۶، ۸). وولی و همکاران (۱۹۹۳) نیز تعداد غلاف در بوته را حساس‌ترین جزء عملکرد به تداخل علف‌های هرز معرفی کرده‌اند (۲۵). در همین ارتباط هادی‌زاده و رحیمیان، (۱۳۷۷) نیز ضمن بررسی تاثیر رقابت علف‌های هرز در سویا از میان اجزاء عملکرد، مهم‌ترین آن‌ها را تعداد غلاف در بوته برشمرده‌اند (۵).

دانه سویا را در تیمار شاهد تداخل تمام فصل مشاهده نمود. عملکرد سویا در این تیمار نسبت به شاهد عاری از علف‌های هرز نزدیک به ۸۲/۲۷٪ کاهش یافت (۴).

روند کاهش عملکرد دانه لوبیاچیتی را می‌توان به سایه-اندازی علف‌های هرز، ریزش گل‌ها به دلیل وجود رقابت، کاهش اجزای عملکرد و تخصیص بیشتر مواد فتوسنتزی به رشد رویشی (بدلیل سایه‌اندازی علف‌های هرز و افزایش ارتفاع بوته) نسبت داد. از طرف دیگر، کاهش عملکرد دانه لوبیاچیتی به موازات تداوم حضور علف‌های هرز در طول فصل رشد را می‌توان ناشی از قدرت رقابت گونه‌های مختلف علف‌های هرز موجود دانست.

علی‌رغم معنی‌دار شدن اثر تیمارهای مهار و تداخل علف هرز بر تعداد غلاف در بوته و تعداد دانه در غلاف در سال اول و دوم آزمایش، تجزیه مرکب داده‌های دوساله (جدول ۱) حاکی از آن است که اثر سال بر تعداد غلاف در بوته در سطح ۱٪ معنی‌دار شد ولی سایر اجزاء عملکرد (تعداد دانه در غلاف و وزن صد دانه) از نظر آماری تفاوت معنی‌داری نشان ندادند.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب عملکرد و اجزای عملکرد لوبیاچیتی تحت تاثیر تیمارهای مهار علف‌های هرز طی سال‌های ۸۱-۱۳۸۰ و ۸۰-۱۳۷۹

MS صفات مورد اندازه‌گیری					
منابع تغییر	d.f.	عملکرد	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه
سال	۱	۳۰/۷۵۷ ^{xx}	۷۹۴/۷۰۷ ^{xx}	۰/۲۱۲ ^{ns}	۰/۸۰۴ ^{ns}
خطا	۶	۳/۱۲۹	۱۳/۱۱	۰/۸۹۶	۵/۰۲۷
تیمار	۱۱	۱۵/۰۳ ^{xx}	۳۸۵/۶۲۴ ^{xx}	۱/۱۳۷ ^{xx}	۷/۱۷۵ ^{ns}
تیمار×سال	۱۱	۰/۶۹۴ ^{xx}	۷/۸۱۷ ^x	۰/۰۷۲ ^{ns}	۳/۲۴۵ ^{ns}
خطا	۶۶	۰/۲۱۹	۳/۹۱۲	۰/۱۲۱	۳/۷۵۲
CV		۱۴/۹۰۰	۱۱/۱۳۴	۱۳/۱۹۸	۵/۶۲۳

xx: معنی‌دار در سطح احتمال ۱٪، x: معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪، ns: غیرمعنی‌دار بودن

جدول ۲- مقایسه میانگین های عملکرد و اجزای عملکرد لوبیاجیتی تحت تاثیر دوره های عاری از علف هرز و دوره های تداخل علف هرز (داده های مربوط به دو سال آزمایش مورد استفاده قرار گرفته است) به روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۰.۰۵٪.

تیمارها	عملکرد (کیلوگرم در هکتار)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (گرم)
دوره های عاری از علف هرز				
از کاشت تا ۱۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۱۵۷۱/۸d	۱۲/۵۴۳ e	۲/۳۰۵de	۳۴/۳۶۵ab
از کاشت تا ۲۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۱۹۷۷dc	۱۶/۷۷۶d	۲/۳۸۱cde	۳۴/۶۸۸ab
از کاشت تا ۳۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۲۳۵۲/۸bc	۲۰/۲۴۸d	۲/۶۸۶bcde	۳۴/۷۶۷ab
از کاشت تا ۴۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۲۸۲۵/۲۹ a	۲۲/۹۲۳bc	۲/۸۶۵bc	۳۴/۳۲۲ab
از کاشت تا ۵۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۲۹۲۵ a	۲۲/۵۶۶bc	۳/۰۲۷ab	۳۵/۲۹۳a
کنترل سراسر فصل (شاهد)	۲۹۶۳/۴ a	۲۸/۷۴۷a	۳/۳۹۲a	۳۵/۱۰۱a
دوره های آلوده به علف هرز				
از کاشت تا ۱۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۲۹۲۲/۴ a	۲۴/۵۶b	۲/۸۹۸b	۳۴/۸۶۷ab
از کاشت تا ۲۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۲۷۳۶/۵ ab	۲۱/۴۴c	۲/۷۶۶bcd	۳۵/۰۶۸a
از کاشت تا ۳۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۲۳۷۲/۶ bc	۱۷/۱۶۷d	۲/۷۰۹b	۳۵/۱۷۵a
از کاشت تا ۴۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۱۶۲۶/۸ d	۱۲/۲۳e	۲/۳۷۷cde	۳۳/۳۲۲ab
از کاشت تا ۵۰ روز پس از رویش لوبیاجیتی	۵۲۳/۷ e	۷/۹۹f	۲/۱۷۵e	۳۱/۹۶۱b
تداخل در سراسر فصل (شاهد)	۳۶۴/۳ e	۵/۹۶f	۲/۱۴۵e	۳۴/۴۲۰ab

× در هر ستون میانگین هایی که دارای حداقل یک حرف مشترک هستند فاقد اختلاف آماری معنی دار می باشند

جدول ۳- مقادیر پارامتری برآورد شده معادلات گامپرتز و لجستیک به همراه انحراف معیار و ضریب همبستگی معادلات مربوطه

معادله لجستیک						
$Y = \{ (1 / (D \exp (K (T - x)) + F)) + ((F - 1) / F) \} * 100$						
پارامتر						
	K	x	D	F	R ²	S
سال ۱۳۷۹-۸۰	۰/۲۲	۳۸	۱/۳۴	۱/۱۳	۰/۹۹۷۰۴۱	۴/۱۴۵۳۶۴
سال ۱۳۸۰-۸۱	۰/۱۳۸	۴۰/۷۱۷	۱/۲۳۲	۱/۰۸۷	۰/۹۹۳۳۰	۶/۰۲۰۴
معادله گامپرتز						
$Y = A \exp (-B \exp (-K T))$						
پارامتر						
	A	B	K	R ²	S	
سال ۱۳۷۹-۸۰	۱۰۲/۵۸۹۷	۱/۷۸۶۹۵	۰/۰۸۱	۰/۹۶۰۷۶۱	۶/۲۲۶۰۷۶	
سال ۱۳۸۰-۸۱	۱۰۲/۷۵۹	۲/۳۸۹	۰/۰۷۶۵	۰/۹۹۷۳۳	۳/۱۳۵	

دوره بحرانی

تغییرات عملکرد دانه لوبیاچیتی لوبیا در تیمارهای مختلف دوره مهار و دوره تداخل علف هرز نشان داد که تاثیر مدت حضور علف‌های هرز متفاوت است (جدول ۲) به طوری که با طولانی شدن دوره‌های تداخل علف‌های هرز، نقصان عملکرد دانه لوبیاچیتی بیشتر شد و با طولانی شدن دوره‌های عاری از علف‌هرز عملکرد دانه لوبیاچیتی افزایش یافت. البته حضور علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد (تا ۲۰ روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی) و انتهای فصل تاثیر معنی‌داری بر عملکرد ندارد. از آنجا که آزمون‌های معمول مقایسه میانگین فقط اختلاف آماری تیمارهای آزمایشی را می‌سنجند و ممکن است این نقاط (تیمارهای آزمایشی) نقطه واقعی آغاز یا خاتمه دوره بحرانی نباشند از سوی محققین توصیه نمی‌شوند (۱۱). لذا با استفاده از روش برازش منحنی و برآورد دوره بحرانی مهار علف‌های هرز می‌توان به ازای هر روز، افزایش یا کاهش عملکرد لوبیاچیتی را محاسبه نمود. مقادیر تخمین پارامترها در توابع گامپرتز و لجستیک به

همراه معادله برازش یافته برای هر یک از اجزاء دوره بحرانی در جدول (۳) آمده است.

سال اول:

در سال زراعی ۱۳۷۹-۸۰ بر اساس ۵٪ سطح مجاز کاهش عملکرد، دوره بحرانی مهار علف‌های هرز، تقریباً بین ۲۴ تا ۳۸ روز پس از سبز شدن برآورد گردید. این دوره دو هفته‌ای از مرحله سومین سه برگچه‌ای تا قبل از شروع گلدهی لوبیاچیتی ادامه پیدا می‌کند. در کانادا (۲۵) و کامرون (۱۳) نیز محدوده مشابهی به عنوان دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در لوبیاچیتی برآورد شده است. به طوری که برای اجتناب از کاهش عملکرد لوبیاچیتی، بر مهار علف‌های هرز در فاصله دومین سه‌برگچه‌ای تا ابتدای گلدهی تاکید شده است. در تحقیق حاضر با افزایش سطح مجاز کاهش عملکرد (۱۰٪) دوره بحرانی کوتاه‌تر شده، به طوری که یک دوره ۶ روزه از ۲۷ تا ۳۳ روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی قابل تشخیص می‌باشد (شکل ۱). به عبارت دیگر چنانچه مهار علف هرز (وجین) تنها یک بار در روز بیست و هفتم پس از سبز شدن

انجام گردد تنها ۱۰٪ کاهش عملکرد در اثر رقابت علف‌های هرز حاصل می‌شود.

سال دوم:

در سال زراعی ۸۱-۱۳۸۰ به دلیل اجرای طرح در داخل زمین زراعی سال قبل، تراکم علف‌های هرز بیشتر بود. لذا دامنه دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در این سال نسبت به سال اول وسیع‌تر گردید. بر اساس ۵٪ سطح مجاز کاهش عملکرد، دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در این سال تقریباً بین ۱۸ تا ۴۴ روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی قابل تشخیص بود. این دوره با شروع مرحله دومین سه برگچه ای تا شروع به غلاف رفتن لوبیاچیتی مقارن گردید. افزایش توان رقابتی علف‌های هرز در اثر تراکم و بیوماس بیشتر را می‌توان به عنوان یکی از دلایل طولانی شدن دوره بحرانی در این سال مطرح نمود. با افزایش سطح مجاز کاهش عملکرد (۱۰٪) دوره بحرانی کوتاه‌تر شد به طوری که یک دوره ۱۴ روزه در فاصله ۲۴ تا ۳۸ روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی تقلیل یافت (شکل ۲).

در تحقیقات مشابهی که به منظور برآورد دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در گیاهان زراعی مختلف از جمله ذرت (۱۴)، برنج (۲۶)، حبوبات (۹)، سویا (۱۵، ۲۴) انجام گرفته است، نتایج متفاوت بوده است. آنچه مسلم است تنوع یافته‌های این مطالعات ناشی از عکس‌العمل گونه‌های مختلف گیاه زراعی و تاثیر عوامل مختلف محیطی است که برآیند اثر آنها بسته به شرایط محیطی و زیستی آزمایش باعث تغییر نتایج می‌شود. به طور مثال چائی چی و احتشامی (۱۳۸۰) به این نتیجه رسیدند که زمان اوج رقابت علف‌های هرز در سویا از مرحله تولید سومین گره (V3) تا مرحله تولید هفتمین گره (V7) بوده و کنترل آنها در این دوره از کاهش معنی‌دار عملکرد جلوگیری می‌کند. بدین ترتیب سویا می‌تواند حضور علف‌های هرز را بدون کاهش عملکرد تا مرحله V3 تحمل نماید. در ضمن کنترل علف‌های هرز از

مرحله V7 به بعد نیز باعث افزایش معنی‌دار عملکرد نمی‌شود (۱). این در حالی است که کریمی‌نژاد و همکاران (۱۳۸۳) این دوره بحرانی در مزرعه سویا در کرج را برای ۵٪ کاهش مجاز عملکرد بین ۲۴ تا ۶۵ روز پس از سبز شدن (از مرحله V4 تا R4) و برای ۱۰٪ کاهش مجاز عملکرد بین ۲۷ تا ۶۰ روز پس از سبز شدن (از مرحله V4.5 تا R3) بدست آوردند. ایشان علت طولانی بودن دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در آزمایش خود را یکی کم بودن قدرت رقابتی سویا و دیگری بالا بودن توان رقابت علف‌های هرز موجود در مزرعه دانسته‌اند (۳). در همین رابطه به نظر می‌رسد در لگوم‌های دانه‌ای نظیر سویا و لوبیاچیتی هم‌زمانی رشد رویشی و زایشی در زمان گذار از مرحله رویشی به زایشی، قدرت رقابت گیاه زراعی را کاهش می‌دهد.

بیوماس علف‌های هرز:

در سال اول گونه‌های کنف وحشی (*Hibiscus trionum*)، تاج خروس وحشی (*Amaranthus retroflexus*) و عروسک پشت پرده (*Physalis alkekengi*) به ترتیب با تراکم ۵۸، ۱۶ و ۱۲ بوته در متر مربع علف‌های هرز غالب مزرعه را تشکیل دادند و علف‌های هرزی چون *Xanthium strumarium*)، سلمه تره (*Chenopodium album*) و سوروف (*Echinochloa crus-galli*) نیز به طور پراکنده در مزرعه مشاهده شدند. فلور علف‌های هرز مزرعه در سال دوم نیز همانند سال اول بود با این تفاوت که تراکم علف‌های هرز افزایش پیدا کرده بود. در این سال نیز کنف وحشی، تاج خروس وحشی و عروسک پشت پرده به ترتیب با تراکم ۸۷، ۲۵ و ۲۵ بوته در متر مربع بیشترین فراوانی را داشتند و علف‌های هرز توق، سلمه تره و سوروف نیز به طور پراکنده در مزرعه مشاهده گردیدند. با طولانی شدن دوره تداخل از ابتدای صل، به دلیل بروز پدیده خود تنگی تعداد علف‌های

هرز در هنگام برداشت به میزان شایان توجهی کاهش یافت (شکل‌های ۵ و ۶). وولی و همکاران (۱۹۹۳) نیز نتایج مشابهی بدست آورده و اظهار داشته‌اند که با مهار علف‌های هرز تا پایان دوره بحرانی، رشد گیاهچه‌های علف‌های هرز ظاهر شده پس از این دوره، به دلیل غالبیت گیاه زراعی و بسته شدن کانوپی آن تأثیری بر عملکرد نداشته و در برداشت محصول مشکلی ایجاد نمی‌کنند (۲۵). در این رابطه می‌توان اظهار داشت که در غیاب علف‌های هرز در مراحل رشد رویشی، گیاه زراعی به طور کارآمد تری از نهاده‌های نور، آب و عناصر غذایی خاک بهره برده و در نتیجه با توسعه سریعتر تاج پوشش (کانوپی) خود فرصت رشد و رقابت را از علف‌های هرز سبز شده پس از دوره بحرانی سلب خواهد نمود.

نتیجه گیری

به این ترتیب بر اساس ارزیابی همه جانبه داده‌های تحقیق حاضر که از تعامل عکس‌العمل لوبیاچیتی به رقابت علف‌های هرز (با توجه به تراکم، وفور نسبی، تنوع گونه‌ای و بیوماس آنها) در شرایط آب و هوایی منطقه لردگان به دست آمده می‌توان اظهار داشت که برهمکنش توان رقابتی علف‌های هرز با توان رقابتی لوبیاچیتی در مراحل مختلف رشد و شرایط آب و هوایی منطقه، دوره بحرانی مهار علف‌های هرز (با پذیرش ۵٪ کاهش عملکرد) در این زراعت را به طور متوسط یک دوره ۲۰ روزه در فاصله ۲۱ تا ۴۱ روز پس از سبز شدن لوبیاچیتی تعیین می‌نماید. به این معنی که به منظور جلوگیری از کاهش عملکرد دانه لوبیاچیتی در منطقه لردگان، هرگونه اقدام در راستای مهار علف‌های هرز می‌بایست از مرحله سومین سه برگچه‌ای تا قبل از شروع گلدهی لوبیاچیتی صورت گیرد.

هرز روند کاهشی از خود نشان دادند، به طوری که بیشترین رویش علف‌های هرز در ابتدای فصل و کمترین آنها در انتهای فصل مشاهده شد (شکل‌های ۳ و ۴). با توجه به روند افزایش وزن خشک علف‌های هرز در تیمارهای مذکور و همچنین مسئله خود تنگی میان علف‌های هرز (۲۴،۲۱) می‌توان دریافت که اگرچه تعداد کل علف‌های هرز در سال اول ۵۹٪ و در سال دوم ۵۵/۷٪ کاهش یافت ولی آنهایی که باقی ماندند و به انتهای فصل رسیدند وزن خشک زیادی پیدا کرده و از این طریق فشار رقابت خود را تحمیل کردند. محققین دیگر (۵،۱۲،۱۸،۲۲) نیز نتایج مشابهی را در رابطه با علف‌های هرز مزارع لوبیاچیتی، سویا و سایر گیاهان زراعی گزارش کرده‌اند. به طور مثال تحقیقات حجازی و همکاران (۱۳۸۰) که به منظور تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت سیلویی انجام شده بود، نشان داد که بین وزن خشک علف‌های هرز و وزن خشک ذرت سیلویی یک رابطه خطی معکوس وجود دارد (۲).

با توجه به قانون ثبات نهایی عملکرد (۵)، میزان عملکرد ماده خشک یک واحد مشخص از سطح زمین، مقدار معینی می‌باشد. بنابر این با توجه به اینکه با افزایش طول دوره‌های تداخل، وزن خشک علف‌های هرز افزایش می‌یابد (شکل ۳)، بدیهی است که وزن خشک گیاه زراعی کاهش خواهد یافت.

چنانکه از شکل‌های ۳ و ۴ قابل تشخیص است، شروع افزایش شدید وزن خشک علف‌های هرز تقریباً با شروع دوره بحرانی مهار علف‌های هرز مطابق می‌باشد. با افزایش دوره عاری از علف‌های هرز از ابتدای فصل، تعداد علف‌های هرز، مانند وزن خشک روند کاهشی از خود نشان دادند. به علاوه وقتی که لوبیاچیتی تا پایان دوره بحرانی، عاری از علف هرز نگهداشته شد تجمع بیوماس علف‌های

منابع

- ۱- چائی‌چی، م. و احتشامی، م. ۱۳۸۰. تاثیر زمان و حین بر ترکیب گونه‌ای، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در سویا (*Glycine max L. Merr*). مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۲. شماره ۱. صفحات ۱۰۷ - ۱۱۹.
- ۲- حجازی، ا.، نامجویان، ش. و رحیمیان مشهدی، ح. ۱۳۸۰. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در ذرت سیلویی. مجله علوم و صنایع کشاورزی. جلد ۱۵. شماره ۱. صفحات ۷۹-۸۶.
- ۳- کریمی نژاد، ر.، آقاعلیخانی، م. و دانشیان، ج. ۱۳۸۳. دوره بحرانی مهار علف‌های هرز در زراعت سویا. مجله پژوهش در علوم کشاورزی، سال چهارم، شماره اول صفحات ۱ - ۱۰.
- ۴- کریمی نژاد، ر. ۱۳۸۲. تاثیر تداخل جمعیت طبیعی علف‌های هرز بر عملکرد و رشد و نمو سویا، پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۶۵ صفحه.
- ۵- هادی‌زاده، م. ح. و رحیمیان، ح. ۱۳۷۷. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در سویا. مجله بیماری‌های گیاهی، جلد ۳۴. شماره ۱ و ۲. صفحات ۹۲ - ۱۰۶.
- 6- Adams, M. W. 1967. Basis of yield component compensation in crop plants with special reference to the field bean. *Crop Sci.* 7: 505-510.
- 7- Akobundua, I. O. 1987. Weed science in the tropics, Principles and parameters. John Wiley and Sons. New York, 522pp.
- 8- Bennet, J. P., M. W. Adams, and C. Burga. 1977. Pod yield component variation and intercorrelation in *Phaseolus vulgaris* L. as affected by planting density. *Crop Sci.* 17: 73-75.
- 9- Blackshaw, R. E. 1991. Hairy nightshade (*Solanum sarrochoides*) interference in dry bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Weed Sci* 39: 48-53.
- 10- Burnside, O. C., M. J. Weinse, B. J. Holder, S. Weisberg, E. A. Ristau, M. M. Johnson and J. H. Cameron. 1998. Critical period for weed control in dry bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* 46: 301-306.
- 11- Cousens, R. 1988. Misinterpretation of results in weed research through inappropriate use of statistics. *Weed Res.* 28: 281-284.
- 12- Dawson, J. H. 1964. Competition between irrigated field beans and annual weeds. *Weeds.* 12: 206-208.
- 13- Fouejio, D. 1994. Lutee integree contreles advintices en culture de haricot (*Phaseolus vulgaris* L.) effect de la periode de desherbage et determination de la periode critique de nuisibilite des adventices. Mowente de find etudes, ENSA, Universite Dschang, Cameroun, 99pp.

- 14- Hall, M. R., C. J. Swanton, and G. W. Anderson. 1992. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mayz* L.). *Weed Sci.* 40: 441-447.
- 15- Harrison, S. K. 1990 .Interference and seed production by common lambs-quarters (*Chenopodium album* L.) in soybean (*Glycine max* L.). *Weed Sci.* 38: 113-118.
- 16- John, T. O., M. P. Sharma, K. N. Harker, D. Marice, M. N. Barg, and R. B. Blakshow. 1994. Wild oat (*Avena fatua*) population resistant to triallate is also resistant to Difenzoquat. *Weed Sci.* 42: 195-199.
- 17- Lugo, M. and R. E. Talbert. 1989. Large crabgrass and smoot pigweed interference in snap bean. *Proceeding of the Annual Meeting – Arkansas – Horticultural Society.* 110-132.
- 18- Neary, P. E. and B. A. Majek. 1988. Common cocklebur interference in snap bean (*Phaseolus vulgaris*). *Proceeding 42-nd annual meeting of the Northeastern Weed Sci. Society,* 203.
- 19- Negoujio, M., J. Foko. and D. Fouejio. 1997. The critical period of weed control in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in Comeroon. *Crop Protection.* 16:2, 127-133.
- 20- Shaw, W. C. 1985. Integrated weed management systems technology for agroecosystem management. In: N. B. Manava. (Ed). *CRC Handbook of Natural Pesticides: Methods.* Vol, I. CRC Press, Boca Raton, FL. 55-59.
- 21- Silvertown, J. W. 1982. *Introduction to plant population ecology.* Longman Inc. New York. 209 pp.
- 22- Singh, M., M. C. Saxena, B. E. Abu-Irmaileh, S. A. Al- Tahabi and N. I. Haddad. 1996. Estimattion of critical period of weed control. *Weed Sci.* 44: 273-283.
- 23- Swanton, C. J. and S. F. Weise. 1991. Integrated weed management. The rational and approaches. *Weed Tech.* 5: 657-663.
- 24- van Acker, R. C., C. J. Swanton and S. F. Weise. 1993. The critical period of weed control in soybean (*Glycine max* L.). *Weed Sci.* 41: 194-200.
- 25- Woolly, B. I., T. E. Michaels, M. R. Hall and C. J. Swanton. 1993. The critical period of weed control in white bean (*Phaseolus vulgaris*). *Weed Sci.* 41: 180-184.
- 26- Zimdahl, R. L. 1987. The concept and application of critical weed, free period, In " Weed management in agroecosystems; Ecological approaches" Altieri, M. A. and Liebman (eds). CRC Press. Boca Raton, Florida