

ارزیابی قدرت رقابتی باقلا-رقم مهتا در تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند (*Polygonum convolvulus*)

Evaluating the competitive ability of faba bean-mahta variety in different density of black bindweed (*Polygonum convolvulus*)

ماریه شکری^۱، آسیه سیاهمرگویی^{۲*}، فرشید قادری^۳، ابراهیم زینلی^۲، فاطمه شیخ^۴

چکیده

به منظور بررسی قدرت رقابتی باقلا رقم مهتا در شرایط تداخل با علف هرز پیچک‌بند، آزمایشی به صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند در سطوح صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰ و ۴۵ بوته در مترمربع بود. تغییرات و توزیع وزن خشک برگ در لایه‌های مختلف تاج پوشش باقلا در مرحله گلدهی نیز تعیین گردید. نتایج بیانگر این بود که با افزایش تراکم علف هرز، عملکرد دانه باقلا به شکل غیرخطی کاهش یافت. بر اساس خروجی مدل کوزنس به ازای ورود اولین بوته علف هرز پیچک‌بند، عملکرد دانه خشک باقلا به میزان ۳/۷۱ درصد کاهش خواهد یافت؛ همچنین حداکثر خسارت ناشی از این علف هرز در تراکم‌های بالا به ۷۱/۷۱ درصد خواهد رسید. بررسی تغییرات وزن خشک برگ در لایه‌های مختلف کانوپی حاکی از آن بود که در تیمارهای شاهد و تداخل با سه بوته علف هرز، عمده سطح برگ در لایه ۶۰-۹۰ سانتیمتر متمرکز بود؛ اما در شرایط تداخل با تراکم‌های بیشتر علف هرز پیچک‌بند، باقلا تلاش نمود تا موجودی برگ‌های خود را در لایه بالاتری از تاج پوشش (بیش از ۹۰ سانتیمتر) متمرکز نماید. در این مطالعه شاخص آستانه اقتصادی خسارت برای عملکرد غلاف سبز و عملکرد دانه خشک به ترتیب ۰/۵۱۱ و ۰/۷۷۴ بوته در مترمربع محاسبه شد؛ این نتیجه بیانگر خسارت بالای علف هرز پیچک‌بند بر عملکرد باقلا (رقم مهتا) می‌باشد. با توجه به اینکه افزایش سطح کاشت باقلا-رقم مهتا با هدف استفاده از آن در جیره طیور از برنامه‌های امیدبخش کشور در راستای کاهش ورود جیره طیور می‌باشد، لازم است برنامه مدونی در جهت مدیریت این علف هرز طراحی گردد.

کلمات کلیدی: آستانه خسارت اقتصادی، تداخل، توزیع وزن خشک برگ، مدل کوزنس.

ارزیابی قدرت رقابتی باقلا-رقم مهتا در تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند ...

مقدمه

در حال حاضر کنجاله سویا و ذرت بخش قابل توجهی از جیره طیور و آبزیان را تشکیل می‌دهند. راهبرد توسعه کشت ذرت و سویا به علت تابستانه بودن و محدودیت منابع آبی کشور، امکان‌پذیر نیست. از این‌رو یافتن محصولات زراعی پاییزه که قابلیت جایگزینی با محصولات وارداتی سویا و ذرت را داشته باشند، از اهمیت زیادی برخوردار است. یک راهکار مناسب برای دستیابی به این هدف، توسعه کشت گیاه باقلا در مناطق مختلف کشور می‌باشد؛ که به‌عنوان یک گزینه مناسب در ترکیب جیره غذایی دام، طیور و آبزیان، می‌تواند تحولی اساسی در مدیریت و اقتصاد صنعت طیور کشور ایجاد نماید (Sheikh et al., 2023). باقلا با داشتن خصوصیات نظیر درصد بالای پروتئین، تعادل اسیدهای آمینه ضروری، دارا بودن عناصر مختلفی از جمله پتاسیم، کلسیم، منیزیم، آهن، مس و روی می‌تواند به‌عنوان یک منبع غذایی خوب در جیره تک‌معدله‌ها استفاده شود (Smit et al., 2021). به همین دلیل تحقیقات گسترده‌ای در خصوص گنجاندن باقلا در جیره جوجه‌های گوشتی انجام گرفته است (Kopmels et al., 2020; Cho et al., 2019; Smit et al., 2021). یکی از مشکلات اساسی ارقام مختلف باقلا که باعث شده تاکنون از ظرفیت این گیاه در تغذیه طیور در کشور ایران استفاده نشود، وجود تانن بالا در ترکیب دانه آن است. تانن‌ها به‌عنوان بازدارنده‌های آنزیمی، از طریق تشکیل کمپلکس تانن آنزیم با آنزیم‌های هضمی مثل تریپسین، آلفا آمیلاز و لیپاز، منجر به کاهش هضم می‌شوند (Woyengo and Nyachot, 2012; Cho et al., 2019). اما در سال ۱۳۹۷ با کمک پژوهشگران کشور، رقمی به نام "رقم مهتا" به‌عنوان اولین رقم کم‌تانن و قابل برداشت مکانیزه باقلا با هدف استفاده در تغذیه دام و طیور توسط گروه به‌نژادی حیوانات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر ثبت و به کشاورزان معرفی گردیده است. پیش‌بینی می‌شود با برنامه‌ریزی صحیح و افزایش تولید این محصول می‌توان تا ۲۰ درصد واردات کنجاله سویا و دانه ذرت را کاهش داد (Sheikh et al., 2023). علف‌های هرز از مهم‌ترین عوامل کاهنده عملکرد در محصولات زراعی مختلف از جمله باقلا هستند. علی‌رغم اینکه باقلا را به‌عنوان یک گیاه پوششی موفق در کنترل علف‌های هرز می‌شناسند، اما این گیاه در مقابل علف‌های هرز بسیار حساس بوده، به نحوی که کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز با این محصول، ۴۶ درصد برآورد گردیده است (Kavurmaci et al., 2010). از مهم‌ترین علف‌های هرز مزارع باقلا در کشور

می‌توان به تاج‌خروس، چغندرقد وحشی، کیسه کشیش، سلمک، کاسنی، پیچک صحرایی، اویارسلام، شاه تره، خردل وحشی، پنیرک، بارهنگ کاردی اشاره نمود (Sheikh and Feiz, 2019). گزارش‌های اخیر کشاورزان و کارشناسان جهاد کشاورزی استان گلستان حاکی از آن است که علف هرز پیچک‌بند (*Polygonum convolvulus*) به‌صورت یکی از چالش‌های کشاورزان در محصولات پاییزه از جمله باقلا درآمده است. این گیاه که متعلق به خانواده Polygonaceae است، گیاهی یک‌ساله، پیچان و بالارونده بوده و تا ارتفاع یک متر نیز رشد می‌کند و از طریق بذر تکثیر می‌گردد (Hume et al., 1983). این علف هرز با پیچیدن به دور ساقه گیاه زراعی مانع رشد این آن‌ها شده و در نهایت برداشت محصولات را نیز با مشکل مواجه می‌کند (Forsberg and Best KF, 1964). بر اساس گزارش هولم و همکاران (Holm et al., 1991) این گیاه به‌عنوان یک علف هرز بسیار مهم در ۲۰ محصول زراعی در ۴۱ کشور جهان مطرح بوده و خسارت آن در چغندرقد ۶۱ تا ۶۴ درصد (Odero et al., 2010) و گندم ۱۵ تا ۲۵ درصد (Friesen and Shebeski, 1960) گزارش شده است.

ارقام گیاهان زراعی با توجه به خصوصیات فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی مختلف، توانایی رقابت متفاوتی با علف‌های هرز دارند. اولین قدم در ارائه برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز با تکیه بر کشاورزی پایدار، اصلاح و کشت ارقام با توانایی رقابت بالا است (Mohammaddoost Chamanabad et al., 2015). از این‌رو بررسی و مطالعه توان رقابتی ارقام مختلف گیاهان زراعی به‌خصوص ارقامی که به‌تازگی معرفی می‌گردند، بسیار مهم خواهد بود.

عوامل زیادی به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده برتری رقابتی در بین گیاهان زراعی و علف‌های هرز شناخته شده هستند، ولی تراکم علف هرز عامل بسیار مهمی بوده و مطالعات مختلفی در این زمینه انجام شده است. به‌عنوان مثال فروغی و همکاران (Foroghi et al., 2015) اظهار داشتند که عملکرد دانه و زیست‌توده ارقام مختلف کنجد با افزایش تراکم توق (*Xanthium strumarium*) به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و از این نظر رقم اولتان (شاخه‌دار) نسبت به رقم یکتا (تک‌شاخه) از حساسیت کمتری برخوردار بود. همچنین عملکرد دانه بیشتر از عملکرد بیولوژیک تحت تأثیر رقابت با توق قرار گرفت. مدل سه پارامتره هذلولی راست‌گوشه میزان خسارت عملکرد را با ورود اولین علف هرز در رقم اولتان (شاخه‌دار) در فواصل ردیف ۳۵، ۴۵ و ۵۵ سانتی‌متر به ترتیب برابر

۴۴/۷، ۴۳/۹۱ و ۴۶/۳۹ برای رقم یکتا (تک‌شاخه) به ترتیب معادل ۴۸/۶۸، ۵۳/۴ و ۵۱/۶۶ درصد برآورد کرد. رضوانی و همکاران (Rezvani et al., 2013) نیز در پژوهشی به بررسی اثرات رقابتی خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام گندم پرداختند؛ یافته‌های ایشان حاکی از آن بود که با افزایش تراکم خردل وحشی از ۴ به ۳۲ بوته در مترمربع، عملکرد دانه و اجزای عملکرد ارقام مختلف گندم کاهش و بیوماس خردل وحشی به‌طور قابل توجهی افزایش یافت. سرابی و همکاران (Sarabi et al., 2010) نیز در مطالعه‌ای به ارزیابی تأثیر زمان نسبی سبز شدن سلمه‌تره (*Chenopodium album*) بر ویژگی‌های مورفولوژیک و فیزیولوژیک ذرت دانه‌ای رقم سینگل کراس ۷۰۴ پرداختند و نشان دادند که ارتفاع، شاخص سطح برگ و مقدار ماده خشک ذرت با سبز شدن سریع‌تر و افزایش تراکم سلمه‌تره کاهش می‌یابد.

با توجه به موارد تشریح شده و با توجه به اهمیت اطلاع از خصوصیات اکولوژیک رقم مهتا در واکنش به تداخل علف‌های هرز این مطالعه با هدف بررسی قدرت رقابتی این رقم در تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند طراحی و اجرا شد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در سال زراعی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ در شهرستان گرگان واقع در استان گلستان با میانگین درازمدت بارندگی سالانه ۶۰۷ میلی‌متر و دامنه نوسانات دمایی سالانه ۱۰ درجه سانتی‌گراد و همچنین ارتفاع ۱۳ متر از سطح دریا و میانگین دمای سالانه ۱۳ درجه سانتی‌گراد در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۸۵ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۴ درجه و ۲۷ دقیقه شرقی انجام شد.

این مطالعه به‌صورت طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. تیمارهای آزمایشی شامل بررسی تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند شامل صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۳۰ و ۴۵ بوته در مترمربع در تداخل با باقلا-رقم مهتا با تراکم ثابت ۱۵ بوته در مترمربع بود. عملیات آماده‌سازی بستر بر اساس روش‌های متداول (شخم با گاوآهن برگردان دار و دو بار دیسک عمود بر هم) انجام شد. نتایج آنالیز خاک مزرعه تا عمق ۳۰ سانتی‌متری نشان داد که خاک مزرعه دارای ۱/۳۵ درصد ماده آلی، اسیدیته ۳/۵۰ و بافت سیلتی رسی لوم بود. ابعاد هر کرت آزمایشی ۴*۴ متر، فاصله بین کرت‌ها و فاصله تکرارها نیز یک متر در نظر گرفته شد. بذر باقلا-رقم مهتا از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان تهیه شد و با قارچ کش ویتاباکس (کربوکسین تیرام)

آغشته و روی خطوطی با فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و روی ردیف ۱۳ سانتی‌متر، در تاریخ ۱۴۰۰/۰۸/۱۹ کشت گردید. هم‌زمان با کشت باقلا و با توجه به آنالیز خاک، کودهای پایه استفاده شدند. بذور پیچک‌بند از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان تهیه گردیدند و هم‌زمان با باقلا، بعد از اختلاط با ماسه به‌صورت دست‌پاش و با تراکم بالا کشت شدند. لازم به ذکر است بعد از اطمینان از سبز شدن مطلوب، عملیات تنک پیچک‌بند در مرحله سه تا چهار برگگی انجام و تراکم‌های مورد نظر اعمال گردید. در طول فصل رشد، علف‌های هرز موجود در مزرعه به‌جز پیچک‌بند، به‌طور مستمر وجین گردیدند.

به‌منظور نمونه‌برداری جهت تعیین خصوصیات مورفولوژیک و عملکرد باقلا، ابتدا هر کرت به دو بخش مساوی تقسیم و یک قسمت به نمونه‌برداری تخریبی و قسمت دیگر به عملکرد و اجزای عملکرد اختصاص داده شد. نمونه‌برداری تخریبی ۸۰ روز پس از سبز شدن باقلا، در ۵ مرحله (۸۰، ۱۳۷، ۱۴۴، ۱۵۴، ۱۶۶ روز پس از کاشت) صورت گرفت. برای این کار در هر مرحله از سه بوته باقلا نمونه‌برداری و جهت اندازه‌گیری ارتفاع، سطح برگ و وزن خشک به آزمایشگاه انتقال یافتند. برای تعیین وضعیت توزیع برگ در تاج‌پوشش باقلا در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف پیچک‌بند، هم‌زمان با ۵۰ درصد گلدهی باقلا، از سه بوته نمونه‌برداری شد. ابتدا بوته‌های برداشت‌شده به فواصل ۳۰ سانتی‌متری تقسیم و وزن خشک برگ در هر قسمت به‌صورت جداگانه اندازه‌گیری شدند. در انتهای فصل رشد نیز بعد از حذف اثر حاشیه‌ای، بوته‌های باقلای موجود در نیمه دوم هر کرت برداشت و برای تعیین عملکرد و اجزای عملکرد به آزمایشگاه منتقل شدند.

آنالیز داده‌ها

برای برآزش داده‌های مربوط به ارتفاع باقلا در طی زمان از مدل سه پارامتره گامپترز (رابطه ۱)، برای وزن خشک از مدل سیگموئیدی (رابطه ۲) و برای شاخص سطح برگ از مدل سیگموئیدی لجستیک (رابطه ۳) استفاده گردید:

رابطه ۱:

$$Y = \frac{H_{max}}{\left(1 + \exp\left(-\left(\frac{X - X_0}{b}\right)\right)\right)}$$

Y ارتفاع باقلا (برحسب سانتی‌متر)، H_{max} : بیشترین ارتفاع تخمینی آخر فصل گیاه، X: روز پس از کاشت، X_0 : زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد حداکثر ارتفاع و b: ضریب معادله می‌باشد.

ارزیابی قدرت رقابتی باقلا-رقم مهتا در تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند ...

رابطه ۲:

$$Y = \frac{W_{max}}{\left(1 + \left(\exp(-k(X - T_{max}))\right)\right)}$$

Y وزن خشک تجمعی (برحسب گرم در مترمربع)، W_{max} بیشترین وزن خشک تجمعی تخمینی آخر فصل گیاه، K پارامتر مدل، T_{max} زمان لازم برای رسیدن به ۵۰ درصد تجمع ماده خشک و X روز پس از کاشت است.

رابطه ۳:

$$Y = \frac{((a * \exp((-a) * (X - b)) * c))}{\left(\left(1 + \exp((-a) * (X - b))\right)\right)^2}$$

Y شاخص سطح برگ، X روز پس از کاشت، b زمان رسیدن به حداکثر شاخص سطح برگ، a و c ضرایب معادله می‌باشند.

جهت برآورد درصد کاهش عملکرد غلاف سبز، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک باقلا در سطوح مختلف تراکم علف هرز پیچک‌بند، از مدل دو پارامتری کاهش عملکرد-تراکم (Cosense, 1985) بر اساس (رابطه ۴) استفاده گردید.

رابطه ۴:

$$Y = \left(\frac{(I * X)}{\left(1 + (I * X/A)\right)} \right)$$

Y درصد کاهش عملکرد غلاف سبز، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک باقلا، X تراکم علف هرز برحسب بوته در مترمربع، I کاهش عملکرد غلاف سبز، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک باقلا به ازای ورود هر تک بوته علف هرز پیچک‌بند (وقتی که تراکم آن به سمت صفر میل می‌کند) و A حداکثر کاهش عملکرد غلاف سبز، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک باقلا در تراکم‌های بالای علف هرز است.

به‌منظور محاسبه آستانه خسارت اقتصادی علف هرز پیچک‌بند

از فرمول (O'Donovan, 2007) استفاده شد (رابطه ۵).

رابطه ۵:

$$ET = \frac{C}{\frac{I \times I_{wf} \times P}{100} - \frac{I \times C}{A}}$$

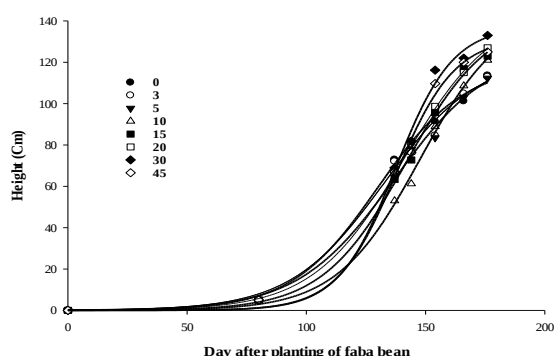
در این معادله، ET آستانه خسارت اقتصادی، C هزینه کنترل علف هرز پیچک‌بند (۵۸۰۰۰۰۰۰ ریال در هکتار بر مبنای استفاده از کارگر برای وجین دستی، هر ساعت (۲۰۰۰۰۰۰ ریال) و کاربرد یک مرحله فاروئر (۸۰۰۰۰۰۰ ریال)، P قیمت هر کیلوگرم باقلا (دانه خشک؛ ۵۰۰۰۰۰ ریال) و (دانه سبز؛ ۷۰۰۰۰۰ ریال)، Y_{wf} متوسط عملکرد باقلا در شرایط عاری از علف هرز (بر مبنای

کیلوگرم در هکتار)، I و A نیز پارامترهای تخمینی حاصل از معادله کاهش عملکرد (Cousense, 1985) می‌باشند. تجزیه تحلیل داده‌ها، مقایسه میانگین و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزارهای Sigma plot، SAS و Excel انجام شد.

نتایج و بحث

تغییرات ارتفاع باقلا (رقم مهتا)

در شکل ۱ تغییرات ارتفاع باقلا در طول دوره رشد در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند نشان داده شده است. میزان افزایش ارتفاع باقلا در ابتدای دوره رشد بسیار کم بود اما به تدریج بر سرعت آن افزوده شد. بر اساس مدل سیگموئیدی برازش داده شده حداکثر ارتفاع باقلا در تیمار شاهد ۱۱۸ سانتیمتر بود، با افزایش تراکم علف هرز تا ۲۰ بوته در مترمربع، ارتفاع باقلا افزایش و به ۱۴۷ سانتی‌متر رسید؛ اما در تراکم‌های بالاتر حداکثر ارتفاع باقلا روند کاهشی به خود گرفت به نحوی که در تراکم ۴۵ بوته به ۱۳۲ سانتیمتر رسید. به نظر می‌رسد رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی در مراحل اولیه رشد و یا رقابت ضعیف آن‌ها، می‌تواند باعث افزایش ارتفاع گیاه زراعی گردد که این موضوع به علت تغییر در کمیت و کیفیت نور رسیده بوده و از راهبردهای گریز از سایه در نظر گرفته می‌شود. در این میان کاهش ارتفاع گیاه زراعی بر اثر رقابت با تراکم‌های بالاتر علف‌های هرز احتمالاً به پیچیده شدن علف هرز پیچک‌بند بر روی بوته باقلا و در نتیجه کاهش دسترسی به منابع از جمله نور و در نهایت کاهش رشد باقلا می‌باشد. در تأیید این امر کاوورماکی و همکاران (2010, et al. Kavurmaci) در مطالعه خود به بررسی تعیین دوره بحرانی رقابت علف‌های هرز در باقلا پرداختند و دریافتند که ارتفاع بوته با افزایش تراکم علف‌های هرز به‌طور قابل توجهی کاهش یافت.



شکل ۱- تغییرات ارتفاع باقلا-رقم مهتا در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند

Figure 1- Changes in the height of bean-number Mahta in the conditions of interference with different densities of black bindweed

جدول ۱- ضرایب مدل سیگموئیدی برازش داده شده به داده‌های تغییرات ارتفاع باقلا در طی دوره رشد در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند

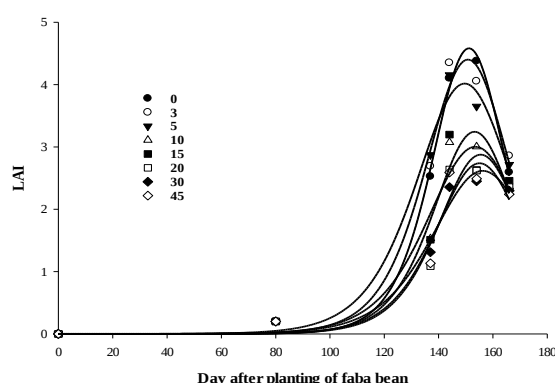
Table 1- The coefficients of the sigmoid model fitted to the data of changes in the height of beans during the growth period in the conditions of interference with different densities of black bindweed

تراکم (بوته در مترمربع) Weed density (plant. m-2)	H _{max} (cm)	X ₅₀ (day)	b	R ²
0	118.84(5.62)	129.98(2.39)	18.16(2.66)	0.99
3	123.20(10.29)	132.64(4.12)	19.73(4.24)	0.99
5	126.77(9.58)	136.86(3.50)	20.10(3.46)	0.99
10	145.62(12.55)	147.53(3.48)	17.43(2.73)	0.99
15	142.45(8.26)	141.70(2.25)	17.46(2.36)	0.99
20	146.67(5.59)	140.93(1.62)	19.02(1.57)	0.99
30	137.49(8.22)	137.46(1.74)	12.00(3.11)	0.99
45	132.23(8.36)	137.64(1.84)	12.39(3.24)	0.99

H_{max}: بیشترین ارتفاع تخمینی گیاه در آخر دوره رشد، b ضریب معادله، X₅₀ زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد حداکثر ارتفاع. اعداد داخل پرانتز خطای معیار میانگین هستند.

H_{max}: maximum of height in end of season, b: coefficient of equation, X₅₀: time required for 50% maximum of height (day after planting). Numbers in parentheses are the standard error of the mean.

هرز مذکور بود. ابراهیم پور و همکاران (Ebrahipour et al., 2010) گزارش کردند که با افزایش تراکم یولاف وحشی از صفر تا ۱۰۰ بوته در مترمربع شاخص سطح برگ گندم به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. آن‌ها محدود شدن دسترسی به منابع غذایی و سایه‌اندازی علف هرز و ریزش برگ‌های گندم و در نتیجه پیری زودرس را عامل کاهش سطح برگ گندم دانستند. نتایج بررسی حسن‌زاده دلاوی (Hasanzadeh Delavi et al., 2002) و سعادتیان و همکاران (Saadatian et al., 2011b) نشان داد که افزایش تراکم یولاف وحشی از صفر به ۱۶۰ بوته در مترمربع و علف هرز پهن‌برگ شلمی (*Raspistrum rugosum* L.) از صفر به ۳۲ بوته در مترمربع، به ترتیب سبب کاهش ۲۴/۵ و ۳۳/۱ درصدی شاخص سطح برگ گندم شد.



شکل ۲- تغییرات سطح برگ باقلا-رقم مهتا در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند

Figure 2- Changes in the surface area of bean leaves in the conditions of interference with different densities of black bindweed

اثر تداخل پیچک‌بند بر تغییرات سطح برگ باقلا (رقم مهتا)

در شکل ۲ تغییرات سطح برگ باقلا در طول دوره رشد در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند نشان داده شده است. میزان افزایش سطح برگ باقلا در ابتدای دوره رشد بسیار کم بود؛ اما به تدریج بر مقدار آن افزوده شد. بر اساس مدل برازش داده شده حداکثر شاخص سطح برگ باقلا در تیمار شاهد ۴/۵۷ بود که در ۱۵۱ روز پس از کاشت باقلا حاصل شد. با افزایش تراکم علف هرز این شاخص روند کاهشی به خود گرفت به نحوی که در تراکم‌های ۲۰، ۳۰ و ۴۵ بوته علف هرز در مترمربع به ترتیب به ۲/۷۴، ۲/۶۳ و ۲/۶۲ رسید. با توجه به خروجی مدل ۱۴۹ تا ۱۵۶ روز پس از کاشت باقلا، حداکثر شاخص سطح برگ حاصل گردید (جدول ۲)

شاخص سطح برگ از جمله صفات تعیین‌کننده توانایی گیاهان در جذب نور بوده و هرگونه کاهش در میزان آن موجب کاهش دریافت و جذب نور می‌شود (Rajcan et al., 2004). در واقع شاخص سطح برگ، بیانگر توانایی تاج پوشش گیاه در جذب نور ورودی و تولید ماده خشک است. هر عاملی که باعث کاهش این شاخص گردد، عملکرد گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهد. یافته‌های امامی کنگر و همکاران (Emami Kangar et al., 2019) نشان داد که با افزایش تراکم علف هرز کنجد شیطانی سطح برگ سویا و به تبع آن عملکرد کاهش قابل توجهی یافت. فروغی و همکاران (Foroghi et al., 2014) اظهار داشتند که کاهش زیاد سطح برگ و متعاقب آن کاهش ماده خشک کنجد-رقم یکتا در رقابت با توف از دلایل مهم در ضعف توانایی این رقم در رقابت با علف

ارزیابی قدرت رقابتی باقلا-رقم مهتا در تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند ...

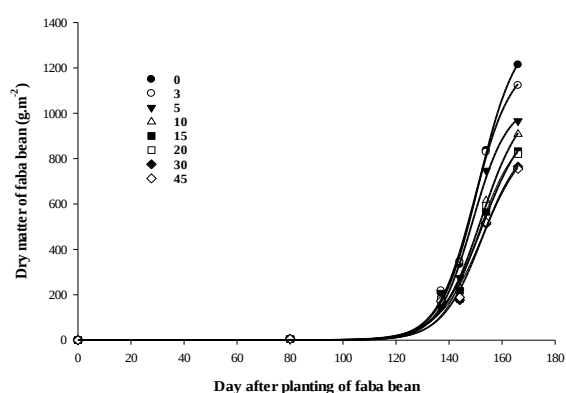
جدول ۲- ضرایب مدل برازش داده‌شده به داده‌های تغییرات سطح برگ باقلا در طی دوره رشد در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند

Table 2- The coefficients of the model fitted to the data of changes in the leaf surface of broad bean during the growth period in the conditions of interference with different densities of the black bindweed

تراکم (بوته در مترمربع) Weed density (plant. m ⁻²)	b	X ₅₀ (day)	b	LAI _{max}	R ²
0	0.10(0.006)	151.20(0.55)	168.14(7.477)	4.57	0.99
3	0.09(0.01)	150.84(1.25)	186.33(18.9)	4.38	0.98
5	0.08(0.01)	149.62(1.50)	193.72(23.7)	4.02	0.98
10	0.09(0.01)	153.27(1.79)	133.33(18.7)	3.24	0.96
15	0.08(0.03)	153.56(3.42)	144.31(39.8)	3.06	0.91
20	0.09(0.02)	155.51(2.57)	121.53(23.4)	2.74	0.93
30	0.08(0.01)	156.27(2.37)	130.47(22.7)	2.63	0.97
45	0.09(0.02)	155.09(2.64)	119.35(24.0)	2.62	0.93

LAI_{max} بیشترین سطح برگ تخمینی گیاه در دوره رشد، b ضریب معادله، X₅₀ زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد حداکثر سطح برگ. اعداد داخل پرانتز خطای معیار میانگین هستند.

LAI_{max}: maximum of LAI in growing season, b: coefficient of equation, X₅₀: time required for 50% maximum of LAI (day after planting). Numbers in parentheses are the standard error of the mean.



شکل ۳- تغییرات وزن خشک باقلا-رقم مهتا در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند

Figure 3- Changes in dry weight of bean-Ragm Mehta in the conditions of interference with different densities of black bindweed

یکی از ویژگی‌های مورفولوژیک مؤثر در رقابت که به‌عنوان معیار مناسبی در تعیین توانایی جذب نور قلمداد می‌شود، نحوه توزیع سطح برگ در لایه‌های مختلف تاج پوشش گیاه زراعی می‌باشد. توزیع سطح برگ در نیمرخ تاج پوشش گیاه زراعی تأثیر به‌سزایی در نحوه توزیع نور در تاج پوشش و وضعیت خاموشی نور دارد (Safahani et al., 2008). در این مطالعه علی‌رغم محاسبه سطح برگ باقلا در لایه‌های مختلف تاج پوشش در تراکم‌های مختلف علف هرز (به روش کاغذ شطرنجی)، داده‌های به‌دست‌آمده دقت مناسبی نداشتند، از این‌رو از تغییرات وزن خشک برگ علف هرز در لایه‌های مختلف تاج پوشش جهت بررسی این شاخص استفاده گردید.

تغییرات وزن خشک باقلا (رقم مهتا)

مطابق با شکل ۳، وزن خشک باقلا در طول دوره رشد به‌صورت سیگموییدی افزایش یافت. ضرایب مربوط به مدل برازش یافته به تغییرات وزن خشک باقلا در تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند در جدول ۳ گزارش شده است. بر این اساس وزن خشک باقلا در تیمار شاهد (بدون علف هرز) به میزان ۱۳۷۲/۲۴ گرم در مترمربع در بالاترین مقدار خود بود اما با افزایش تراکم علف هرز از مقدار آن به میزان قابل توجهی کاسته شد؛ به نحوی که در تراکم‌های ۳۰ و ۴۵ به کمترین مقدار خود (۸۹۶/۷۱ و ۹۱۶/۷۴) رسید. بر اساس خروجی مدل، از نظر زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد حداکثر وزن خشک باقلا، در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز تفاوت قابل توجهی دیده نشد و با توجه به تیمار ۱۴۸ تا ۱۵۲ روز بعد از کاشت باقلا، ۵۰ درصد حداکثر وزن خشک باقلا حاصل گردید. منطقی است که در شرایط محدودیت نور، آب و مواد غذایی ناشی از تداخل با تراکم‌های بالای علف هرز، واکنش گیاهان به شکل کاهش تجمع ماده خشک در گیاه خواهد بود. در این راستا کانون و همکاران (Cannon et al., 2020) در پژوهشی به بررسی تأثیر تداخل تراکم‌های مختلف علف هرز بر عملکرد گندم و باقلا پرداختند و اذعان داشتند که میزان ماده خشک هر دو گیاه با افزایش تراکم علف هرز، به‌طور قابل توجهی کاهش یافت. اسکندری (Eskandari, 2011) نیز نشان داد که حداکثر تجمع ماده خشک باقلا تحت تأثیر تراکم علف‌های هرز قرار می‌گیرد.

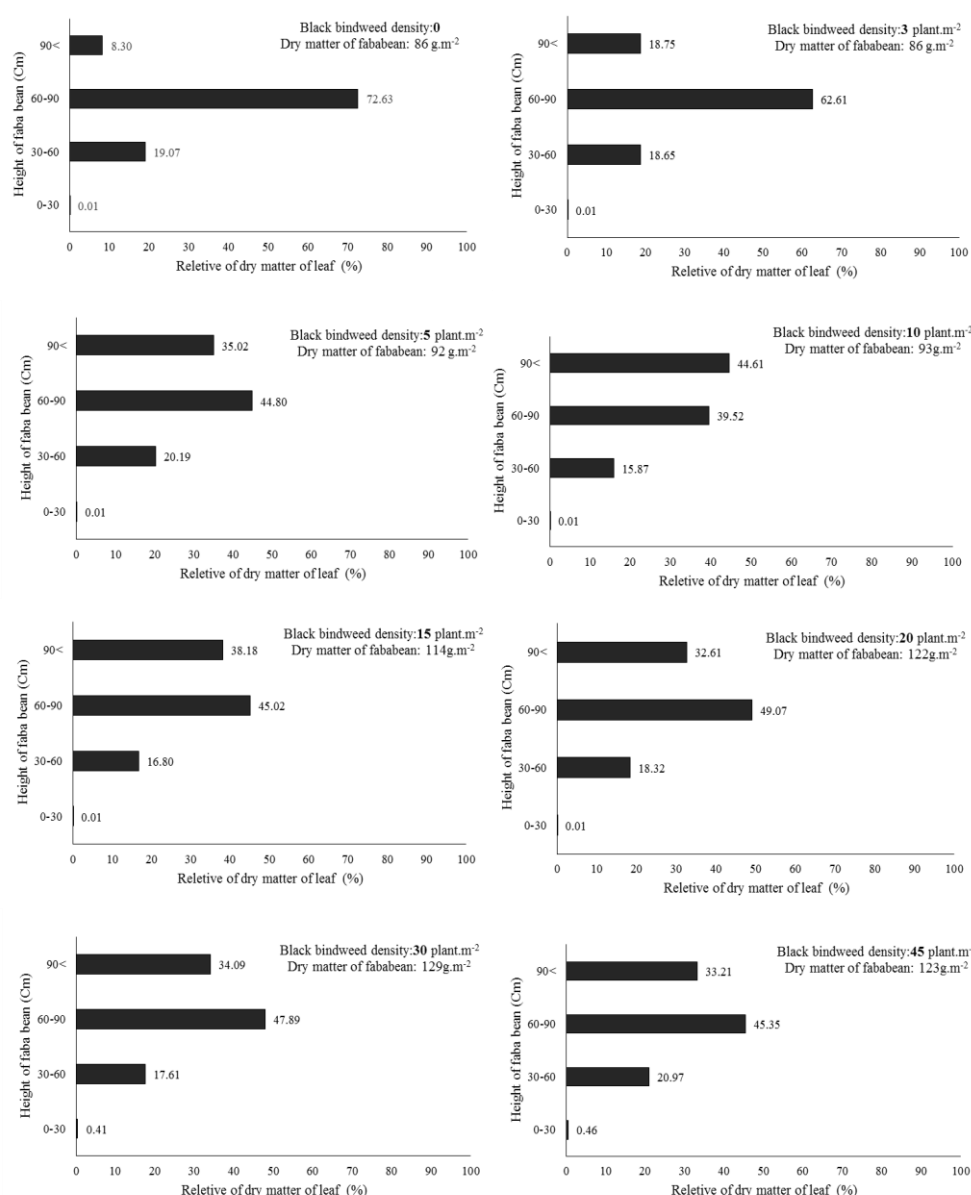
جدول ۳- ضرایب مدل سیگموئیدی برازش داده شده به داده‌های تغییرات وزن خشک باقلا در طی دوره رشد در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند

Table 3- The coefficients of the sigmoid model fitted to the data of changes in the dry weight of beans during the growth period in the conditions of interference with different densities black bindweed

تراکم (بونه در مترمربع) Weed density (plant. m ⁻²)	W _{max} (cm)	X ₅₀ (day)	b	R ²
0	1372.24(81.57)	151.13(1.28)	7.19(0.81)	0.99
3	1238.09(76.09)	149.54(1.34)	7.03(0.91)	0.99
5	1050.37(101.56)	148.94(2.08)	6.60(1.47)	0.98
10	1065.62(120.37)	152.13(2.48)	7.74(1.46)	0.99
15	1003.80(144.84)	152.53(3.20)	8.32(1.84)	0.99
20	920.79(137.11)	150.86(3.16)	6.89(2.05)	0.98
30	896.71(119.10)	152.42(2.87)	7.54(1.68)	0.99
45	916.74(169.80)	152.63(4.24)	8.44(2.35)	0.98

W_{max} بیشترین ارتفاع تخمینی گیاه در آخر دوره رشد، b ضریب معادله، X₅₀ زمان تا رسیدن به ۵۰ درصد حداکثر ارتفاع. اعداد داخل پرانتز خطای معیار میانگین هستند.

W_{max}: maximum of dry matter in end of season, b: coefficient of equation, X₅₀: time required for 50% maximum of dry matter (day after planting). Numbers in parentheses are the standard error of the mean.



شکل ۴- توزیع وزن خشک نسبی برگ باقلا (درصد) در ارتفاع‌های مختلف تاج پوشش باقلا در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند

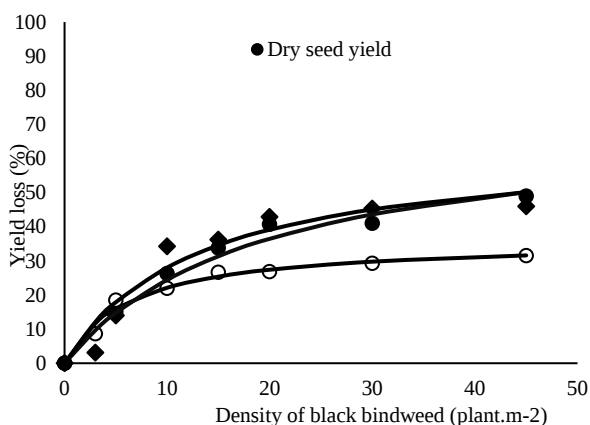
Figure 4- Distribution of relative dry weight of broad bean leaves (percentage) at different heights of the broad bean canopy under the conditions of interference with different densities of black bindweed

ارزیابی قدرت رقابتی باقلا-رقم مهتا در تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند ...

بالا تر کانویی توانست در مراحل بعدی، سطح برگ ذرت را کاهش دهد.

برازش مدل کاهش عملکرد - تراکم کوزنس نشان داد که با افزایش تراکم علف هرز میزان کاهش عملکرد دانه خشک، عملکرد بیولوژیک و عملکرد غلاف سبز باقلا، به شکل غیرخطی افزایش یافت. بر اساس خروجی مدل برازش یافته به ازای ورود اولین بوته علف هرز پیچک‌بند، عملکرد دانه خشک باقلا به میزان ۳/۷۱ درصد کاهش خواهد یافت؛ همچنین حداکثر خسارت ناشی از این علف هرز در تراکم‌های بالا به ۷۱/۷۱ درصد خواهد رسید که عدد قابل توجهی می‌باشد (شکل ۵ و جدول ۴).

بر اساس مدل برازش یافته عملکرد بیولوژیک و غلاف سبز باقلا به ازای ورود اولین بوته علف هرز پیچک‌بند به ترتیب ۵/۷۳ و ۴/۹۴ درصد و حداکثر خسارت وارده به عملکرد بیولوژیک و عملکرد غلاف سبز باقلا در تراکم‌های بالا به ترتیب ۳۶/۰۱ و ۶۴/۷۷ درصد برآورد گردید. مقایسه خروجی مدل دوپارامتره کوزنس در سه شاخص عملکرد دانه خشک، عملکرد بیولوژیک و عملکرد غلاف سبز حاکی از آن است که اگرچه میزان خسارت وارده به ازای اولین بوته علف هرز به عملکرد دانه خشک کمتر از عملکرد بیولوژیک و عملکرد غلاف سبز است؛ اما خسارت وارده در تراکم‌های بالای علف هرز پیچک‌بند بر عملکرد دانه به میزان قابل توجهی بالاتر از عملکرد بیولوژیک و عملکرد غلاف سبز بود (شکل ۵ و جدول ۴).



شکل ۵- روند کاهش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و غلاف سبز باقلا-

رقم مهتا در تداخل با علف هرز پیچک‌بند توسط مدل دو پارامتری کوزنس

Figure 5- The trend of reduction of grain yield, biological yield and green pods of bean-variety Mahta in interference with black bindweed by Cousense two-parameter model

در شکل ۴، نحوه توزیع عمودی درصد وزن خشک نسبی برگ در لایه‌های مختلف تاج پوشش باقلا (رقم مهتا) در مرحله گلدهی نشان داده شده است. با توجه به شکل مذکور، در تیمار شاهد عاری از علف هرز، نحوه توزیع وزن خشک نسبی برگ باقلا، در ارتفاع ۳۰-۰ سانتیمتر حدود ۰/۰۱ درصد، در ارتفاع ۶۰-۳۰ سانتیمتر ۱۹/۰۷ درصد، در لایه ۹۰-۶۰ سانتیمتر ۷۲/۶۳ درصد و در ارتفاع بالاتر از ۹۰ سانتیمتر، ۸/۳۰ درصد بود. همان‌گونه که مشاهده می‌شود عمده برگ‌های باقلا در ارتفاع ۶۰-۹۰ سانتیمتر یعنی لایه میانی بوته متمرکز بودند. در تیمار تداخل با تراکم سه بوته علف هرز، علی‌رغم اختصاص ۱۸/۷۵ برگ‌ها در لایه بیش از ۹۰ سانتیمتری، عمده برگ‌ها (۶۲/۶۱ درصد) برگ‌ها همچنان در لایه ۶۰-۹۰ سانتیمتری قرار داشت؛ اما در شرایط تداخل با تراکم‌های بیشتر علف هرز پیچک‌بند، توزیع وزن خشک برگ در لایه‌های مختلف تاج پوشش تغییر نمود و باقلا تلاش نمود تا موجودی برگ‌های خود را در لایه بالاتری تاج پوشش خود (بیش از ۹۰ سانتیمتر) متمرکز نماید.

در رقابت بین دو گونه گیاهی علاوه بر میزان شاخص سطح برگ، توزیع سطح برگ در نیم‌رخ پوشش گیاهی از اهمیت بسیار زیادی برخوردار است. در این راستا زند و همکاران (Zand et al, 2004) در تحقیق خود به بررسی خصوصیات اکوفیزیولوژیکی مؤثر در افزایش توانایی رقابت ارقام جدید و قدیم گندم با علف هرز یولاف وحشی (در تراکم ۸۰ بوته در مترمربع) پرداختند و دریافتند که توانایی رقابت ارقام جدید بیشتر از ارقام قدیمی بود و رقم جدید الوند و رقم قدیمی بزوستایا، به ترتیب بیشترین و کمترین توانایی رقابت با علف هرز یولاف وحشی را داشتند؛ زیرا ساختمان تاج پوشش رقم الوند به نحوی آرایش پیدا کرده بود که حداکثر سطح برگ خود را در ارتفاع بالاتری نسبت به رقم بزوستایا قرار داد و این خصوصیت مانع از غالبیت کامل تاج پوشش یولاف وحشی گردید. رگکان و سوانتون (Rajcan and Swanton, 2004) گزارش کردند که در رقابت بین ذرت و علف‌های هرز، تغییر در نحوه شاخه دهی و انتقال سطح برگ به لایه‌های بالاتر تاج پوشش مشاهده شد. کاورماکی و همکاران (Kavurmaci et al., 2010) در بررسی تداخل ذرت و تاتوره گزارش کردند که ذرت به دلیل سرعت زیاد افزایش سطح برگ، سهم تابش دریافتی تاتوره را در مراحل اول کاهش داد، اما تاتوره به دلیل استقرار مقدار عمده سطح برگ خود در لایه‌های

باشد درصد افت عملکرد نیز متناسب با آن افزایش می‌یابد و این روند تا جایی تداوم می‌یابد که تراکم علف هرز به سطحی می‌رسد که دیگر سبب کاهش معنی‌دار تولید گیاه زراعی نخواهد شد (Cousense, 1985). نتایج تحقیقات مختلف نیز نشان‌دهنده وجود رابطه غیرخطی بین افزایش تعداد بوته علف هرز و کاهش عملکرد دانه گیاه زراعی است (Saadatian et al., 2011a and 2012; Basiri et al., 2016; Zare Faizabadi et al., 2009).

بر اساس منابع موجود قسمت زایشی گیاه در مقایسه با قسمت رویشی گیاه حساسیت بیشتری نسبت به تداخل با علف‌های هرز دارد. صفاهانی و همکاران (Safahani et al., 2017) علت این امر را حساسیت بیشتر رشد زایشی گیاهان نسبت به تنش‌ها در مقایسه با رشد رویشی و همچنین کوتاه بودن طول دوره تشکیل‌دهنده عملکرد دانه نسبت به دوره تشکیل‌دهنده عملکرد بیولوژیک دانستند. به‌طور معمول هر چه تراکم علف هرز بیشتر

جدول ۴- نتایج حاصل از برازش مدل دو پارامتری کوزنس به درصد کاهش عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک و غلاف سبز باقلا- رقم مهتا در تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند

Table 4- The results of fitting the two-parameter Cousense model to the percentage of reduction in seed yield, biological yield and green pods of beans - Mahta variety in interference with black bindweed

	I	A	R ²
Dry seed yield	3.71(0.87)	71.71(13.42)	0.94
Biological yield	5.73(0.82)	36.01(2.00)	0.97
Green pod yield	4.94(1.28)	64.77(10.31)	0.93

I میزان درصد خسارت عملکرد، به ازای ورود اولین بوته علف هرز، A بیشترین افت تخمینی یا حداکثر خسارت ناشی از علف هرز. اعداد داخل پرانتز نشان‌دهنده خطای معیار میانگین است.

I: The percentage of yield damage per the entry of the first weed plant, A: Maximum damage caused by high densities of weeds. Numbers in parentheses are the standard error of the mean.

آستانه خسارت اقتصادی

آستانه خسارت اقتصادی به‌صورت تراکمی از علف هرز بیان شده است که در آن هزینه کنترل علف هرز معادل سود حاصل از کنترل آن می‌باشد (Cosense, 1985). کوچکی و همکاران (Koochaki et al., 2001) گزارش کردند که کنترل علف‌های هرز زمانی از نظر اقتصادی قابل توجیه است که تراکم آن به آستانه خسارت اقتصادی رسیده باشد. در برخی از مطالعات سطح قابل قبول کاهش عملکرد ناشی از تداخل علف‌های هرز 2 تا 5 درصد بیان شده است، ولی این مقادیر می‌تواند بسته به هزینه کنترل علف‌های هرز، سود قابل پیش‌بینی حاصل از آن و ارزش بازار محصول زراعی تغییر نماید.

در این مطالعه شاخص ET که بیانگر آستانه اقتصادی خسارت است برای عملکرد غلاف سبز و عملکرد دانه خشک به ترتیب ۰/۵۱۱ و ۰/۷۷۴ بوته در مترمربع محاسبه شد. این نتیجه بیانگر خسارت بالای علف هرز پیچک‌بند بر عملکرد باقلا (رقم مهتا) می‌باشد. آستانه خسارت اقتصادی علف هرز سوروف در کشت برنج 2/93 بوته در مترمربع برآورد شده است (Buhler, 2002). امامی کنگر و همکاران (Emami kangar et al., 2019) تعداد

نتیجه‌گیری

بررسی تغییرات ارتفاع، سطح برگ و وزن خشک و در ادامه بررسی تغییرات عملکرد و اجزای عملکرد باقلا- رقم مهتا در شرایط تداخل با تراکم‌های مختلف علف هرز پیچک‌بند حاکی از آن است که رقم مذکور به تداخل با علف هرز پیچک‌بند، حساسیت قابل‌توجهی دارد. با توجه به اینکه این علف هرز در مزارع باقلا معمولاً زمانی رویش می‌یابد که کشاورزان عملاً مدیریت خود را در مزرعه انجام داده‌اند، به نظر می‌رسد این رقم، توانایی رقابت با علف هرز مذکور را ندارد. شاخص آستانه خسارت اقتصادی محاسبه‌شده در مطالعه نیز دال بر این ادعاست. با توجه به اینکه افزایش سطح کاشت باقلا-رقم مهتا با هدف استفاده از آن در جیره طیور از برنامه‌های امیدبخش کشور در راستای کاهش ورود جیره طیور می‌باشد، لازم است برنامه مدونی در جهت مدیریت این علف هرز طراحی و اجرا گردد.

References

- Basiri, M., S.M. Mousavinik, A. Siahmerguee and S.K. Sabbagh. 2016.** Evaluation of the competitive ability of four wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) with Japanese Bromus weed (*Bromus japonicas* L.) using experimental models. *Journal of Cereal Research*, 5: 371-385. (In Persian)
- Buhler, D.D. 2002.** Challenges and opportunities for integrated weed management. *Weed Science*, 50: 273-280.
- Cannon, N.D., D.M. Kamalongo and J.S. Conway. 2020.** The effect of bi-cropping wheat (*Triticum aestivum*) and beans (*Vicia faba*) on forage yield and weed competition. *Biological Agriculture & Horticulture*, 36(1): 1-15.
- Cho, M., M.N. Smit, L. He, F.C. Kopmels and E. Beltranena. 2019.** Effect of feeding zero- or high-tannin faba bean cultivars and dehulling on growth performance, carcass traits and yield of saleable cuts of broiler chickens. *Journal of Applied Poultry Research*, 28:1305–1323.
- Cousense, R. 1985.** A simple model relating yield loss to weed density. *Annals of Applied Biology*, 107: 239-252.
- Ebrahimpour, F., A. Aineband, M. Mesgarbashi and A.A. Chaab. 2010.** Changes in wheat growth indices in response to density and different planting dates of wild oat. *Journal of Research in Agricultural Sciences*, 3(9): 108-91.
- Emami Kangar, D., A. Siahmarguee, B. Kamkar and M. Basiri. 2019.** Studying the effect of Asian spiderflower competition on changes in growth indicators, yield and yield components of soybean and the seed production potential of this weed in field conditions. *Journal of Plant Pests and Diseases*, 88(2):151-163.
- Eskandari, H. 2011.** Intercropping of wheat (*Triticum aestivum*) and bean (*Vicia faba*): Effects of complementarity and competition of intercrop components in resource consumption on dry matter production and weed growth. *African Journal of Biotechnology*, 10(77): 17755-17762.
- Foroughi, A., J. Gherekhloo and Ghaderifar, F. 2014.** Evaluation of competitive power of two varieties of sesame (*Sesamum indicum* L.) and (*Xanthium strumarium* L.) in different rows of crop plants. *Journal of crop production*, 8: 19-40.
- Forsberg, D.E. and K.F. Best. 1964.** The emergence and plant development of wild buckwheat (*Polygonum convolvulus* L.). *Canadian Journal of Plant Science*, 44:100-103.
- Friesen, G. and L.H. Shebeski. 1960.** Economic losses caused by weed competition in Manitoba grain fields. I. Weed species, their relative abundance and their effect on crop yields. *Canadian Journal of Plant Science*, 40:457-467.
- Hassanzadeh Delavi, M., H. Rahimian Mehdadi, M. Nasiri Mahalati and Gh. Noormohammadi. 2002.** Competitive effects Wild oats (*Avena ludoviciana* L.) with winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in different densities. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*, 4 (2): 116-127.
- Holm, L.G., J.V. Pancho, J.P. Herberger and D.L. Plucknett. 1991.** A Geographic Atlas of World Weeds. Malabar, Florida, USA: Krieger Publishing Company.
- Hume, L., J. Martinez and K. Best. 1983.** The biology of Canadian weeds: 60. *Polygonum convolvulus* L. *Canadian Journal of Plant Science*, 63(4): 959-971.
- Kavurmaci, Z., U. Karadavut, K. Kökten and A. Bakoğlu. 2010.** Determining critical period of weed-crop competition in faba bean (*vicia faba*). *International Journal of Agricultural & Biology*, 12: 318–320.
- Koocheki, A., H. Zarifketabi and A. Nakhforush. 2001.** Ecological Approach to Weed Management. Publications University of Mashhad. 457 pages.
- Kopmels, F.C., M.N. Smit, M. Cho, L. He and E. Beltranena. 2020.** Effect of feeding 3 zero-tannin faba bean cultivars at 3 increasing inclusion levels on growth performance, carcass traits and yield of saleable cuts of broiler chickens. *Poultry Science*, 99: 4958–4968.
- Mohammaddoost Chamanabad, H. R., S. Rafiei and A. Asghari. 2015.** The effect of cover Crops on the density and biomass of weeds in tomato fields. *Journal of Agriculture Science and Sustainable Production*. 25(1-2): 75-86.

- O'Donovan, J.T., K.N. Harker, G.W. Clayton, L.M. Hall, J. Cathcart, K.L. Sapsford, F.A. Holm (Rick) and K. Hacault. 2007. Volunteer barley interference in spring wheat grown in a zero-tillage system. *Weed Science*, 55: 70-74.
- Odero, D.C., A.O. Mesbah, S.D., Miller, A.R., Kniss. 2010. Wild Buckwheat (*Polygonum convolvulus*) Interference in Sugarbeet. *Weed Technology*, 24(1):59-63.
- Rahimian Mashhadhi, H. and Sh. Shariati. 2008. Modeling the Competition of Weeds and Crops. Publication of Agricultural Education. 254 pages.
- Rajcan, I., K.J. Chandler and C.J. Swanton. 2004. Red-far-red ratio of reflected light: a hypothesis of why earlyseason weed control is important in corn. *Weed Science*, 52: 774-778.
- Rezvani, H., J. Asghari, S.M.R. Ehtashami, and B. Kamkar. 2013. The study of yield response and yield components in competition with wild mustard weed in Gorgan. *Agricultural plant production Journal*, 4: 187-214.
- Saadatian, B., G. Ahmadvand and F. Soleimani, 2011b. Effect of rye (*Secale cereal*) and wild mustad (*Sinapis arvensis*) competition on yield and yield componnets of two winter wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars. *Iranian Journal of Plant Protection Research*, 26 (1): 8-19.
- Saadatian, B., G. Ahmadvand, and F. Soleimani. 2011a. Evaluation of growth and yield indicators of two wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) in competition with rye weeds (*Secale cereal* L.) and wild mustard (*Sinapis arvensis* L.). *Journal of Agricultural Ecology*, 3: 467-454.
- Saadatian, B., M. Kafi, F. Soleimani and G. Ahmedvand. 2012. Evaluation of experimental models of competition in predicting yield reduction of wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) in interference with wild rye weed (*Secale cereale* L.). *Cereal Research*, 3(1): 69 – 89.
- Safahani, A.R., B. Kamkar, A. Zand, N. Bagrani and M. Bagheri. 2008. The effect of growth indicators on competitiveness some cultivars of rapeseed (*Brassica napus*) compared to wild mustard (*Sinapis arvensis*). *Iranian Journal of Field Crop Research*, 5: 313-301.
- Safahani, A.R., B. Kamkar, F. Ghoshchi, Gh. Noormohammadi, N. Bagrani and M. Bagheri. 2017. The effect of growth indicators on the competitive ability of rapeseed cultivars (*Brasi napus* L.) with wild mustard weed (*Sinapis arvensis* L.). *Iranian Journal of Dynamic Agriculture*, 5: 121-97.
- Sarabi, V., A. Nezami, M. Nasiri Mahalati and M.H. Rashed Mohasel. 2010. The response of the growth characteristics of corn (*Zea mays* L.) to the competition of *Chenopodium album* L. *Journal of Agricultural Ecology*, 2: 389-407.
- Sheikh, F. and Faiz M.T. Bakhsh. 2019. Beans, Planting and Harvesting. Publication of Agricultural Education. 90p.
- Sheikh, F., K. Yousefi and Asadi, H. 2023. Mahta, Low tannin cultivars of beans suitable for poultry feed. Publications of the Research Institute for Breeding and Preparation of Seedlings and Seeds.
- Smit, M.N., R.F. Ketelaar, L. He and E. Beltranena. 2021. Ileal digestibility of energy and amino acids in three faba bean cultivars (*Vicia faba* L.) planted and harvested early or late in broiler chickens. *Poult Science*, PSJ-D-21-00038R1.
- Woyengo, T.A. and C.M. Nyachoti. 2012. Ileal digestibility of amino acids for zero-tannin faba bean (*Vicia faba* L.) fed to broiler chicks. *Poult Science*, 91:439-443.
- Zand, A., A.R. Koocheki, H. Rahimian Mashadi, R. Dayhimfard, S. Sufizadeh and M. Nasiri Mahalati. 2004. The study of some ecophysiological characteristics effective in increasing the competitive ability of old and new Iranian wheat cultivars (*Triticum aestivum*) with wild oat weed (*Avena ludoviciana*). *Irananian Journal of Field Crop Research*, 1(2): 160-174.
- Zare Faizabadi, A., H. Sarban, M. Rajabzadeh and H. Khazai. 2009. Investigating the competitive response of three wheat cultivars to different densities of wild oat (*Avena ludoviciana* L.). *Irananian Journal of Field Crop Research*, 2: 465-471.

Evaluating the competitive ability of faba bean-mahta variety in different density of black bindweed (*Polygonum convolvulus*)

M. Shaki¹, A. Siahmarguee^{2*}, F. Ghaderi-Far³, E. Zeinali² and F. Sheikh⁴

Abstract

In order to investigate the competitive power of faba variety Mahta in the condition of interference with black bindweed (*Polygonum convolvulus*) an experiment was conducted in the form of randomized complete block design with three replications in the research farm of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources in the crop year of 1400-1401. The investigated treatments were different densities of black bindweed at the levels of zero, 5, 10, 15, 20, 30 and 45 plants.m⁻². The changes and distribution of leaf dry weight in different layers of bean canopy during the flowering stage were also determined. The results indicated that, with the increase in weed density, faba bean seed yield decreased in a non-linear manner. According to the output of the Cousense model, the yield of dry faba bean seeds will decrease by 3.71% for the arrival of the first weed plant. Also, the maximum damage caused by this weed in high densities will reach 71.71%, which is a significant number. The study of changes in leaf dry weight in different layers of the canopy indicated that in the control treatments and interference with three weed plants, the majority of the leaf surface was concentrated in the 60-90 cm layer; But in the conditions of interference with higher densities of thorny weed, broad bean tried to concentrate its leaves in the higher layer of its canopy (more than 90 cm). In this study, the economic threshold index of damage for green pod yield and dry grain yield was calculated as 0.511 and 0.774 plants per square meter, respectively. This result shows the high damage of black bindweed on faba bean (Mahta) yield and its significant sensitivity to black bindweed. Due to the fact that increasing the planting area of the Mahta bean with the aim of using it in poultry feed is one of the promising programs of the country in order to reduce the import of poultry feed, it is necessary to design a formal program for the management of this weed.

Keywords: cousense model, economic damage threshold, interference, leaf weight distribution.

Received date: 23 October 2023

Accepted date: 03 February 2024

1, 2 and 3. MSc student of Weed Science, Asosiated Profesor and Profesor, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural resources. Goragn, Iran.

4. Golestan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Gorgan, Iran.

*-Corresponding author. E-mail: Siahmarguee@gau.ac.ir