مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی
جلد سوم، شماره سوم، پاییز ۸۹
۱-۲۱
ejcp.gau@gmail.com

ارزیابی تاثیر فاصله ردیف کاشت و شیوه مدیریت بر تولید ماده خشک علف‌های‌هرز، عملکرد و اجزای عملکرد نخود (*Cicer arietinum* L.) در شرایط دیم خرم‌آباد

***امیر اکبری[۱]، اسکندر زند[۲] و سیدکریم موسوی[۳]**

[۱]دانشجوی کارشناسی‌ارشد شناسایی و مبارزه با علف‌های‌هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران،
[۲]موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، [۳]مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی لرستان

چکیده

به‌منظور بررسی تاثیر فواصل بین ردیف و مدیریت بر جمعیت علف‌های‌هرز، عملکرد و اجزای عملکرد نخود، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار در مزرعه آزمایشی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان طی سال زراعی ۸۶-۱۳۸۵ اجرا شد. فاکتورهای آزمایش شامل فاصله بین ردیف در چهار سطح ۱۵، ۲۰، ۳۰ و ٤٠ سانتی‌متر با تراکم ثابت ۵۰ بوته در متر مربع و مدیریت علف‌های‌هرز در پنج سطح شامل شاهد بدون کنترل، یک مرحله وجین دستی، دو مرحله وجین دستی، کاربرد پس‌رویشی علف‌کش پیریدیت و کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش فومسافن بود. نتایج نشان داد که با افزایش فواصل ردیف کاشت، عملکرد بیولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه نخود کاهش ولی ماده خشک علف‌های‌هرز افزایش یافت. در بین تیمارهای مدیریتی، کمترین ماده خشک علف‌های‌هرز به تیمارهای وجین و در مراتب بعدی، به کاربرد پس‌رویشی پیریدیت و پیش‌رویشی فومسافن مربوط بود. بیشترین عملکرد دانه (۱۰۵۸ کیلوگرم در هکتار) به تیمار دو مرحله وجین مربوط بود. بین علف‌کش فومسافن و علف‌کش رایج پیریدیت از نظر تولید ماده خشک علف‌های‌هرز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. اثرات گیاه‌سوزی روی نخود در نتیجه کاربرد پس‌رویشی پیریدیت و پیش‌رویشی فومسافن مشاهده نشد.

واژه‌های کلیدی: حبوبات، تداخل علف‌هرز، تراکم گیاهی، علف‌کش

*- مسئول مکاتبه: akfbt@yahoo.com

مقدمه

حبوبات پس از غلات دومین منبع مهم غذایی بشر به شمار می‌روند. در بین حبوبات نخود از لحاظ سطح زیر کشت و تولید، پس از لوبیا و عدس در مقام سوم قرار دارد و در ایران مهم‌ترین گیاه از رده حبوبات است (شبیری و همکاران، ۲۰۰۷؛ کانونی و همکاران، ۲۰۰۷). سطح زیر کشت آن در کشور ۷۵۰ هزار هکتار و تولید ۳۰۰ هزار تن با عملکرد متوسطی معادل ٤٠٧ کیلوگرم در هکتار است (پارسا و باقری، ۲۰۰۸).

علف‌های‌هرز از جمله عوامل اصلی محدودکننده تولید محصولات زراعی هستند که برای منابعی همچون رطوبت، عناصر غذایی، نور و فضا به رقابت با گیاهان زراعی می‌پردازند (احمدی و همکاران، ۲۰۰۸). نخود به دلیل سرعت رشد کند و سطح برگ محدود در مراحل اولیه رشد، در برابر علف‌های هرز رقیب ضعیفی است (مک‌کی و همکاران، ۲۰۰۲)، به‌طوری‌که رشد سریع علف‌های‌هرز باعث می‌شود که در صورت عدم کنترل آن‌ها به راحتی بر گیاه زراعی غلبه کنند (یوسفی و همکاران، ۲۰۰۷؛ موسوی و همکاران، ۲۰۰۷). احمدی و همکاران (۲۰۰۸) یکی از دلایل عمده پایین بودن عملکرد نخود دیم در منطقه زاگرس (نسبت به پتانسیل تولید آن) را تداخل علف‌های‌هرز معرفی نمودند. بدیهی است که دست‌یابی به بیشترین پتانسیل تولید نخود و سهولت برداشت آن، خصوصاً در کشت پاییزه نیازمند توجه کافی به تداخل علف‌های‌هرز و به کارگیری روش‌های مدیریتی مناسب برای حذف یا کاهش اثرات تداخلی آنهاست (احمدی و همکاران، ۲۰۰۸؛ موسوی و همکاران، ۲۰۰۷؛ پلانکویرت و همکاران، ۱۹۹۰).

استفاده از روش‌های زراعی نظیر تغییر در فواصل بین ردیف، برای توسعه توان رقابتی گیاهان زراعی و مهار رشد علف‌های‌هرز یا کاهش اثرات رقابتی آن‌ها بر گیاهان زراعی عمدتاً به پیش دستی در مصرف منابع رشد نظیر آب، عناصر غذایی و نور توسط گیاه زراعی بستگی داشت (فرناندز و همکاران، ۲۰۰۲؛ بیگنا و همکاران، ۲۰۰۱). با کاهش فاصله ردیف کاشت، کارایی گیاه در استفاده از نور قابل دسترس افزایش یافته و موجب سایه‌اندازی بیشتر گیاهان روی علف‌های‌هرز بین ردیف کاشت شده و در نهایت باعث کاهش تداخل آن‌ها گشت (اصغری و همکاران، ۲۰۰٦). این مورد به‌ویژه در گیاهان زراعی نظیر حبوبات که به صورت ردیفی و در تراکم کمتری کشت می‌شوند موثر هستند (پارسا و باقری، ۲۰۰۸). بر اساس بسیاری از مطالعات انجام شده فواصل ردیف کاهش یافته در حبوبات ضمن این که حصول عملکرد بالاتری را در پی خواهد داشت، به‌دلیل بسته شدن سریع‌تر

پوشش گیاهی در ممانعت از سبز شدن و آلودگی مزرعه به علف‌های‌هرز و نیز کاهش بنیه علف‌های‌هرز سبز شده موثرند (پارسا و باقری، ۲۰۰۸). همچنین تارپ و کیلز (۲۰۰۱) گزارش کردند که ماده خشک، تولید بذر و تراکم علف‌های هرز در فاصله ردیف‌های باریک‌تر کاهش یافت. شرستا و همکاران (۲۰۰۱) نیز گزارش کردند که در کشت ذرت با فواصل ردیف کمتر در مقایسه با فواصل ردیف زیاد به‌دلیل زودتر بسته شدن تاج پوشش گیاه زراعی، خسارت علف‌های‌هرز کاهش یافت. شرستا (۲۰۰٤) گزارش کرد که در ردیف‌های ۸ اینچی سویا، وزن خشک علف‌های‌هرز ۷۵ درصد کمتر از ردیف‌های ۳۰ اینچی بود. بر اساس گزارش صمدانی و همکاران (۲۰۰٦) وزن خشک و تراکم علف‌های‌هرز سویا در مناطق کرج و لرستان در فاصله ردیف ۳٦ سانتی‌متر کمتر از فاصله ردیف ٦۰ سانتی‌متر بود.

در صورت ثبات تراکم بوته همراه با کاهش فاصله ردیف کاشت، تاج‌پوشه گیاه زراعی زودتر بسته شده، مزرعه سریع‌تر به حداکثر شاخص سطح برگ برای جذب کامل تشعشع خورشیدی رسیده، در پی آن مقدار بیشتری مواد فتوسنتزی برای رشد رویشی تولید شده، سرعت رشد بیشتری به دست آمده و در نهایت زیر بنای لازم برای تشکیل شمار بیشتری اجزای عملکرد دانه حاصل شد (جانسون و هانسون، ۲۰۰۳؛ راجکن و سوانتون، ۲۰۰۱). افزایش عملکرد دانه تحت تاثیر فاصله ردیف‌های نزدیک به هم در سویا (لیو و همکاران، ۲۰۰۵) و کلزا (موریسون و همکاران، ۱۹۹۰) گزارش شده است.

راجکن و سوانتون (۲۰۰۱) الگوی کاشت را در رقابت علف‌هرز-گیاه زراعی برای نور و کارایی آن در تبدیل انرژی تابشی به ماده خشک در گیاه زراعی موثر دانستند؛ هرگاه توزیع بوته‌ها در واحد سطح به گونه‌ای باشد که اجازه دهد نور بیشتری به درون جامعه گیاهی نفوذ کند، مقدار فتوسنتز کل تولید شده و عملکرد بیولوژیک توسط آن جامعه افزایش می‌یابد (اصغری و همکاران، ۲۰۰٦).

با توجه به محدود بودن علف‌کش‌های ثبت شده جهت کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ نخود در ایران، شناسایی علف‌کش‌های موثر با طیف کنترلی وسیع علف‌هرز و سازگار با نخود ضروری به نظر می‌رسد (یوسفی و همکاران، ۲۰۰۷). مدیریت شیمیایی نسبت به وجین دستی علف‌های‌هرز (به‌عنوان یک روش رایج در مدیریت علف‌های‌هرز نخود) باعث صرفه‌جویی در وقت و هزینه می‌شود (ژانگ، ۲۰۰۳). علف‌کش پیریدیت، تنها علف‌کش رایجی است (در ایران) که پس از سبز شدن علف‌های‌هرز پهن‌برگ در کشت نخود به‌کار رفته و نخود مقاومت خوبی نسبت به آن دارد (زند و همکاران، ۲۰۰۸). علف‌کش فومسافن یکی از بیشترین علف‌کش‌های توصیه شده در کشت لوبیا می‌باشد که برخی از

علف‌های‌هرز پهن‌برگ را کنترل کرده و تاثیر گیاه سوزی برروی لوبیا ندارد (سنتوس و همکاران، ۲۰۰۶). همچنین به‌صورت پس‌رویشی در جهت مدیریت علف‌های‌هرز پهن‌برگ سویا به‌کار می‌رود. این تحقیق به منظور تعیین بهترین فاصله ردیف کاشت و شیوه مدیریت، در جهت کاهش تولید ماده خشک علف‌های‌هرز نخود و دست‌یابی به بیشترین عملکرد و اجزای عملکرد نخود، انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها

این طرح در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان واقع در خرم‌آباد با طول جغرافیایی ٤٨ درجه و ٢٢ دقیقه شرقی و عرض ٣٣ درجه و ٢٩ دقیقه شمالی و با ارتفاع ١١٢٥ متر از سطح دریا در سال زراعی ٨٦-١٣٨٥ انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ٣ تکرار اجرا شد. آزمایش دارای دو فاکتور شامل ١) فاصله ردیف کاشت نخود در چهار سطح ١٥، ٢٠، ٣٠ و ٤٠ سانتی‌متر با تراکم ثابت۵۰ بوته در متر مربع ٢) شیوه‌های مدیریت علف‌های هرز در پنج سطح شاهد بدون کنترل، یک مرحله وجین دستی، دو مرحله وجین دستی، کاربرد پس‌رویشی پیریدیت (لنتاگران) و کاربرد پیش‌رویشی فومسافن (رفلکس) بود.

در مزرعه محل اجرای آزمایش در اوایل پاییز شخم توسط گاوآهن بدون برگردان زده شد. پس از آن جهت خرد نمودن کلوخه‌های حاصله، دو دیسک عمود برهم و پس از آن تسطیح زمین با ماله صورت پذیرفت. طول هر کرت آزمایش ٦ متر و عرض ٣ متر بود. برای رعایت تراکم ثابت ۵۰ بوته در متر مربع، متناسب با هر فاصله ردیف کاشت، فاصله بوته‌ها روی خط کاشت تغییر یافت؛ به طوری که برای فواصل ردیف ١٥، ٢٠، ٣٠ و ٤٠ سانتی‌متر به‌ترتیب فواصل بین بوته ١٣/٢، ١٠، ٦/٦ و ۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. فاصله دو کرت در هر تکرار از یکدیگر نیم متر و فواصل تکرارها نیز ١ متر تعیین شد. رقم نخود مورد آزمایش هاشم بوده که عملیات کاشت آن به صورت دستی انجام گرفت.

در کرت‌های مربوط به تیمار تداخل تمام فصل با علف‌های‌هرز (تیمار شاهد)، هیچ عملیات کنترلی علیه علف‌های‌هرز صورت نگرفت. برای کاربرد علف‌کش‌ها از سم‌پاش پشتی ماتابی با چهار نازل شره‌ای استفاده گردید. علف‌کش فومسافن با فرمولاسیون نمک سدیم (مایع حل‌شونده در آب) به‌صورت پیش‌رویشی و به مقدار ١ لیتر ماده موثره در هکتار پس از کاشت نخود در تاریخ ٨۵/٩/٢٣ با در نظر گرفتن شرایط رطوبتی خاک پس از بارندگی به‌کار برده شد. سم‌پاشی پیریدیت با

فرمولاسیون امولسیون شونده غلیظ به صورت پس‌رویشی به مقدار ۲/۵ لیتر ماده موثره در هکتار مصادف با اوایل فصل رشد بهاری نخود و ظهور علف‌های‌هرز مزرعه در تاریخ ۸٦/۲/۳ انجام شد که هم‌زمان با آن اولین مرحله وجین در کرت‌های مربوطه اعمال گردید. دومین مرحله وجین نزدیک زمان گلدهی نخود در کرت‌های مربوطه در تاریخ ۸٦/۲/۱۷ صورت پذیرفت. خلاصه توضیحات مربوط به اعمال تیمارهای مدیریتی در جدول ۱ آمده است.

جدول ۱- زمان کاربرد یا میزان مصرف تیمارهای مدیریتی

نوع مدیریت	زمان کاربرد یا میزان مصرف
اولین مرحله وجین دستی	همزمان با آغاز رشد بهاری محصول و ظهور کامل علف‌های‌هرز
دومین مرحله وجین دستی	همزمان با آغاز گلدهی نخود
علف‌کش پس‌رویشی پیریدیت	۲/۵ لیتر در هکتار
علف‌کش پیش‌رویشی فومسافن	۱ لیتر در هکتار

درصد رویش گیاه نخود (درصد سبز) با شمارش تعداد بوته‌های نخود در طول ۲۵ سانتی‌متر روی ٤ ردیف میانی هر کرت اندازه‌گیری شد. جهت تعیین فلور علف‌های‌هرز، در تمامی کرت‌های آزمایش یک کادر یک متر مربعی در محلی که گویای فلور علف‌های‌هرز آن کرت بود، نصب شد، که شمارش علف‌های هرز به تفکیک گونه در کادرهای یادشده صورت پذیرفت. تولید ماده خشک علف‌های‌هرز با نمونه‌برداری از سطح دو کادر ۰/۲۵×۰/۵ متری در هر کرت مصادف با رسیدگی فیزیولوژیکی محصول انجام شد. به این‌صورت که علف‌های‌هرز برداشت شده از دو کادر مذکور را به تفکیک گونه در پاکت‌های کاغذی مجزا در داخل آون الکتریکی به‌مدت ٤۸ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده و سپس توزین شدند. اندازه گیری اجزای عملکرد، عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک با حذف اثرات حاشیه‌ای و برداشت ۲ متر از چند خط کاشت میانی هر کرت اندازه‌گیری شد.

تجزیه و تحلیل نتایج آزمایش از طریق آنالیز واریانس و آنالیز رگرسیون (سلطانی، ۲۰۰٦) با استفاده از نرم افزار MSTATC و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون LSD بهره گرفته شد. برای ترسیم نمودارها از نرم‌افزار Excel 2003 استفاده شد.

نتایج و بحث

فلور علف‌هرز: در بین گونه‌های علف‌هرز موجود، ماشک گل‌خوشه‌ای، خلر، شیرپنیر، جعفری، گل‌گندم و ماستونک دارای بالاترین فراوانی بودند. بیشترین میانگین تراکم در مترمربع را شیرپنیر، جعفری، ماشک و خلر به خود اختصاص دادند.

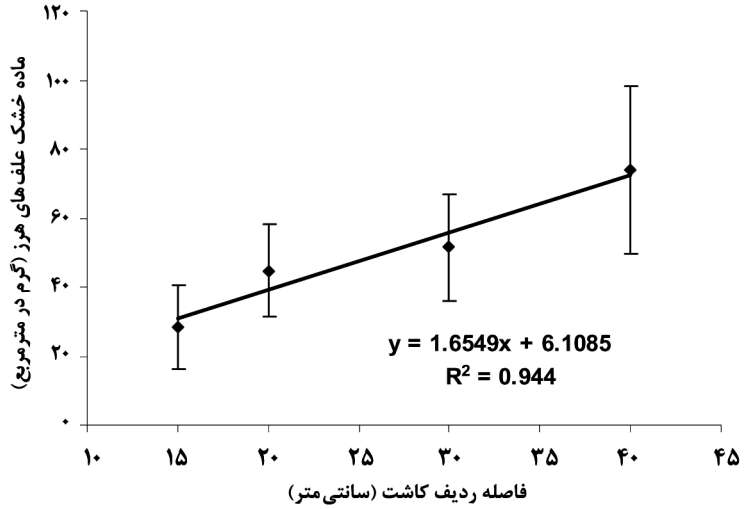
ماده خشک علف‌های‌هرز: اثر فاصله ردیف کاشت و روش‌های مدیریت علف‌هرز بر ماده خشک علف‌های‌هرز معنی‌دار بود اما اثر متقابل آن‌ها بر صفت مذکور معنی‌دار نشد (جدول ۲).

جدول ۲- میانگین مربعات ماده خشک علف‌های‌هرز، عملکرد و اجزای عملکرد نخود

		میانگین مربعات					
منابع تغییر	درجه آزادی	ماده خشک علف‌های‌هرز (گرم در مترمربع)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (کیلوگرم در هکتار)	عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار)
تکرار	۲	۰/۰۸۷ ns	۰/۱۷۹ ns	۰/۰۰۱ ns	۲/۸۱۷ ns	۵/۳٤٦ ns	٦۵/٦۰۹ ns
فاصله بین ردیف(A)	۳	۲/۳۲۵ *	۱/۱۰۳ **	۰/۰۵۸ **	۱۱/۲٦۱ **	٦۷۲/۱٦٦ **	۱٦۰/٤ **
مدیریت علف‌هرز(B)	٤	۱٤۵/۰۹۹ **	۰/۷۷٤ *	۰/۰۳۱ *	۳/۹۳۳ ns	۳۳۹/۰۱۷ *	۱۱۱/۲ **
اثرات متقابل (AB)	۱۲	۳/٦۵٦ ns	۰/۱۲٤ ns	۰/۰۱۹ ns	۲/۷۸۹ ns	٤۰/۹۹۹ ns	۳۷/۲ ns
خطا	۳۸	٤/۱٤۱	۰/۲۲۳	۰/۰۱۱	۱/٦۹٤	۱۰٦/۵۰۲	۲۵/٤
کل	۵۹						
ضریب تغییرات		۳۲/۹۷	۱۵/۱۲	۱۱/۱۸	۵/۰۷	۱۵/۹۵	۱٦/۳

ماده خشک علف‌های‌هرز نسبت به فاصله ردیف تابعیت خطی نشان داد (شکل ۱). به نظر می‌رسد با کاهش فاصله ردیف کاشت، توزیع بوته‌ها در واحد سطح متعادل گشته که علاوه بر بهره‌وری بیشتر از، عوامل محیطی به‌خصوص نور، موجب سایه‌اندازی بیشتر بر علف‌های‌هرز در بین ردیف‌های کاشت و اختلال در کارآیی فتوسنتز و تجمع ماده خشک آن‌ها شده است. با افزایش فاصله ردیف‌های کاشت فضای قابل دسترس گیاه زراعی بر اثر کاهش فاصله بین بوته روی ردیف کاشت کاهش یافته، که ضمن تشدید رقابت درون گونه‌ای گیاه زراعی، علف‌های‌هرز نیز از فضای فراهم بین ردیف‌ها استفاده نمودند. شرستا (۲۰۰٤) گزارش داد که در کشت سویا با فاصله ردیف‌های کم، ماده خشک

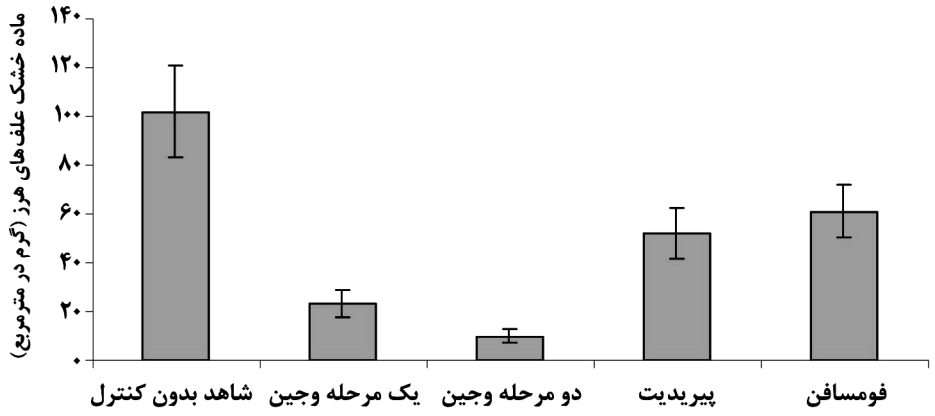
علف‌های هرز ۷۵ درصد کمتر از کشت با فاصله ردیف‌های زیاد بوده که علت آن را بسته شدن سریع‌تر سایه انداز گیاه زراعی در ردیف باریک نسبت به ردیف‌های پهن ذکر کرد. تحقیق فرناندز و همکاران (۲۰۰۲) نشان داد که ذرت در الگوی کاشت مربع به دلیل جذب نور و تولید سطح برگ بیشتر، باعث کاهش وزن خشک علف‌هرز پنجه‌مرغی (*Cynodon dactylon* L.) شد. یدوی و همکاران (۲۰۰۷) و جانسون و هاورستاد (۲۰۰۲) نیز کاهش ماده خشک علف‌های‌هرز را با کاهش فاصله ردیف گزارش کردند.



شکل ۱- تابعیت ماده خشک علف‌های‌هرز از فاصله ردیف کاشت در زمان رسیدگی فیزیولوژیکی محصول

در بین تیمارهای مدیریتی، کمترین میانگین ماده خشک علف‌های‌هرز (۱۰ گرم در مترمربع) به تیمار دو مرحله وجین مربوط بود، و تیمار یک مرحله وجین نیز با آن تفاوت معنی‌داری نداشت (شکل ۲). دو مرحله وجین و یک مرحله وجین به‌ترتیب موجب ۹۰ و ۷۷ درصد کاهش ماده خشک علف‌های‌هرز، نسبت به شاهد شدند. یوسفی و همکاران (۲۰۰۷) نیز برای نخود، یک مرحله وجین پس از سبز شدن محصول را بهترین تیمارهای کنترل کننده علف‌های‌هرز دانستند. وجین دستی در سطوح محدود و در صورت وجود کارگر ارزان قابل توجیه است.

بین علف‌کش‌های پیریدیت و فومسافن از نظر تولید ماده خشک علف‌های‌هرز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. کاربرد علف‌کش‌های پیریدیت و فومسافن در مقایسه با شاهد بدون کنترل به‌ترتیب سبب کاهش ٤٩ و ٤٠ درصد تولید ماده خشک علف‌های‌هرز شد (شکل ۲).

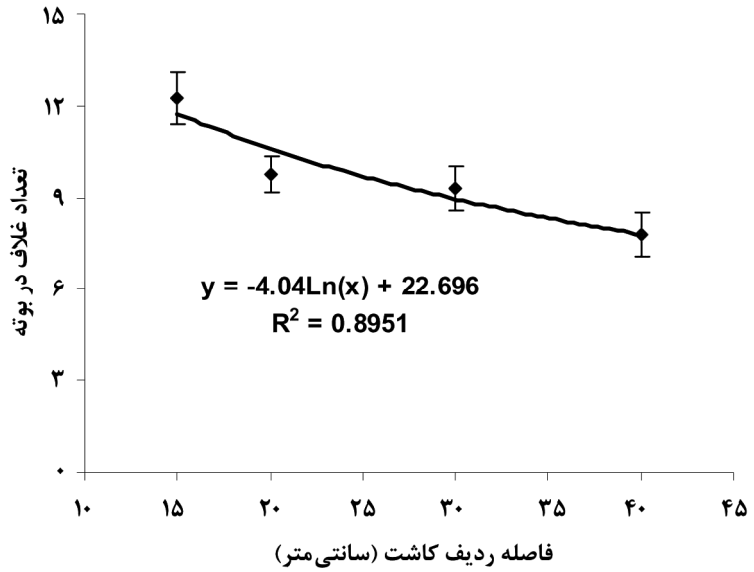


شکل ۲- مقایسه میانگین ماده خشک علف‌های‌هرز برای شیوه‌های مدیریتی در زمان رسیدگی فیزیولوژکی محصول.

طبق گزارش ثابتی و همکاران (۲۰۰۸) کمترین میزان ماده خشک تولیدی علف‌های‌هرز از تیمارهای پیریدیت و ایمازاتاپیر حاصل شد که بین علف‌کش ایمازاتاپیر و کاربرد پس‌رویشی و پیش‌رویشی علف‌کش فومسافن از نظر مجموع ماده خشک تولیدی علف‌های‌هرز تفاوت معنی‌داری وجود نداشت.

تعداد غلاف در بوته: تعداد غلاف به‌عنوان یکی از اجزاء مهم عملکرد می‌باشد که می‌تواند تعیین‌کننده عملکرد دانه باشد (معصومی و همکاران، ۲۰۰۵). اثر فاصله ردیف کاشت و مدیریت علف‌هرز بر تعداد غلاف در بوته معنی‌دار بود اما اثر متقابل فاصله ردیف کاشت و مدیریت علف‌های‌هرز بر متوسط صفت مذکور معنی‌دار نشد (جدول ۲).

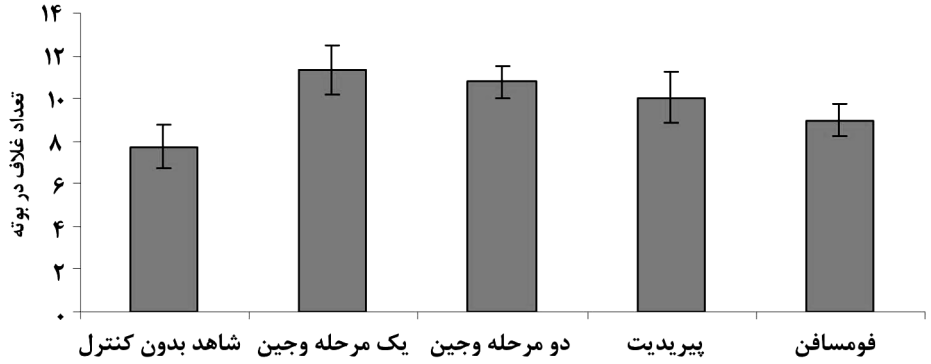
با افزایش فاصله ردیف کاشت، تعداد غلاف بوته به صورت تابع لگاریتمی کاهش یافت (شکل ۳).



شکل ۳- تابعیت تعداد غلاف در بوته از فاصله ردیف کاشت

به‌نظر می‌رسد این امر به‌دلیل افزایش رقابت بین بوته‌های روی ردیف باشد که موجب کاهش شمار غلاف‌های بوته شد. محمدنژاد و همکاران (۲۰۰٦) و لیو و همکاران (۲۰۰۳) گزارش کردند که با کاهش فضای قابل دسترس بوته‌های نخود روی ردیف، تعداد غلاف‌های بارور در بوته کاهش یافته، که علت آن را افزایش رقابت بین بوته‌ها برای منابع محدود دانستند. افزایش تعداد طبق در بوته در اثر کاهش فاصله ردیف کاشت در گلرنگ نیز مشاهده شد (کوایوم، ۱۹۸۸).

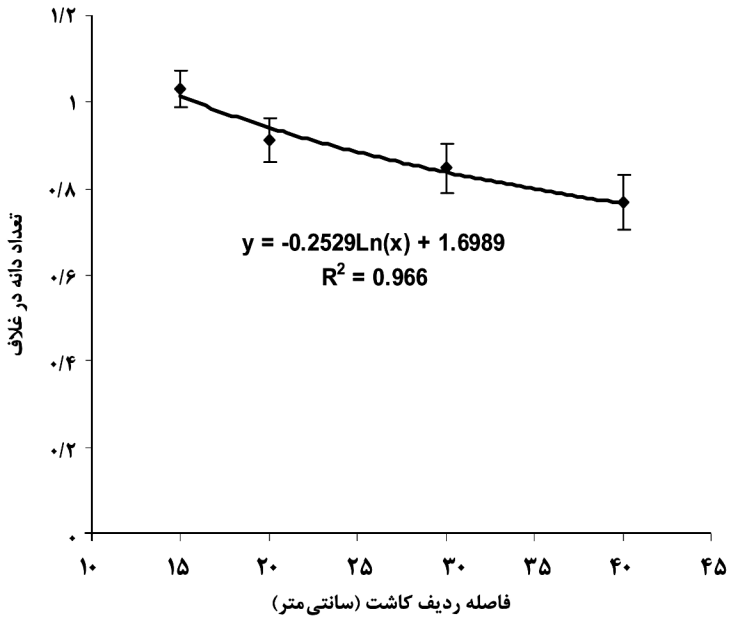
در تاثیر روش‌های مدیریت علف‌های‌هرز بر تعداد غلاف بوته کمترین متوسط آن صفت در شاهد تداخل با علف‌های‌هرز بوده که از لحاظ آماری با دیگر روش‌های مدیریتی اختلاف معنی‌دار داشت (شکل ٤).



شکل ٤- مقایسه میانگین تعداد غلاف در بوته برای شیوه‌های مدیریتی

تیمارهای یک مرحله وجین، دو مرحله وجین، کاربرد پس‌رویشی پیریدیت و کاربرد پیش‌رویشی فومسافن که در یک گروه آماری قرار داشته به‌ترتیب باعث بهبود تعداد غلاف بوته به میزان ۳۲، ۲۸، ۲۵ و ١٤ درصد نسبت به شاهد شدند. با مدیریت علف‌های‌هرز، شمار غلاف در بوته افزایش یافت. ظاهراً رقابت علف‌های‌هرز با نخود موجب تاثیر سوء بر تعداد غلاف در بوته شد. محمدی و همکاران (٢٠٠٤) اظهار داشتند، افزایش طول دوره تداخل علف‌های‌هرز موجب اثرات سوء بر اجزای عملکرد به ویژه تعداد غلاف در بوته شد. یوسفی و همکاران (۲۰۰۷) به افزایش تعداد گره تشکیل دهنده غلاف در اثر کنترل علف‌های‌هرز اشاره کردند.

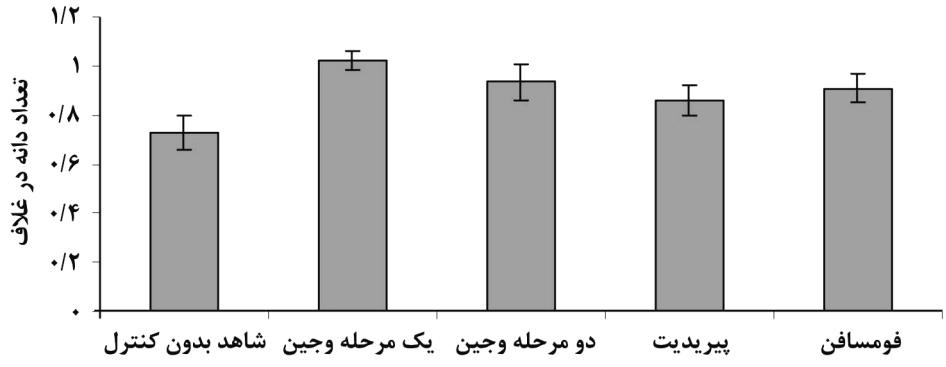
تعداد دانه در غلاف: اثر فاصله ردیف کاشت و روش‌های مدیریت علف‌هرز بر متوسط تعداد دانه در غلاف معنی‌دار شد ولی اثر متقابل عوامل اصلی آزمایش بر متوسط تعداد دانه در غلاف بی‌معنی بود (جدول ۲). روند تابعیت تعداد دانه در غلاف از فاصله ردیف کاشت به‌صورت لگاریتمی، بود (شکل ۵).



شکل ۵- تابعیت تعداد دانه در غلاف از فاصله ردیف کاشت

ظاهراً با کاهش فاصله ردیف کاشت و آرایش مناسب بوته‌ها در واحد سطح، کاهش رقابت گیاهان زراعی در جذب عناصر غذایی، نور و رطوبت و کاهش تداخل علف‌های‌هرز را در برداشته و موجبات افزایش متوسط تعداد دانه در غلاف فراهم شد. آذری و خواجه‌پور (۲۰۰۵) در مورد گلرنگ اظهار نمودند که با افزایش فاصله ردیف کاشت، شمار دانه در طبق به علت اثر نامطلوب رقابت بین بوته‌ها در روی ردیف کاشت، کاهش یافت. نتیجه مشابه توسط بوآرد و هارویل (۱۹۹٦) در سویا، حاصل شد. در مقابل برخی از محققان اظهار داشتند که اثر الگوی کاشت بر شمار دانه در طبق در گلرنگ (کوایوم، ۱۹۸۸) و تعداد دانه در بلال در ذرت (اصغری و همکاران، ۲۰۰٦) معنی‌دار نشد.

بیشترین متوسط تعداد دانه درغلاف، از یک مرحله وجین، دو مرحله وجین و سپس کاربرد پیش‌رویشی فومسافن (که از لحاظ آماری با هم تفاوتی نداشته)، حاصل شد، که به ترتیب موجب بهبود تعداد دانه در غلاف به مقدار ۲۸، ۲۲ و ۲۰ درصد گردیدند. کمترین صفت مذکور مربوط به شاهد و پیریدیت بود (شکل ٦).

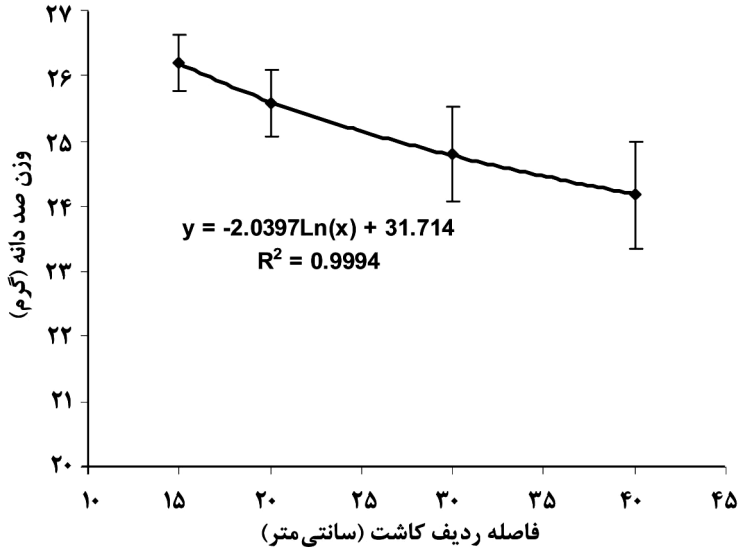


شکل ٦- میانگین تعداد دانه در غلاف برای شیوه‌های مدیریتی

در تیمار شاهد، رقابت علف‌های‌هرز با نخود و احتمالاً کاهش کارایی فتوسنتز گیاه سبب شد تا تعداد دانه در غلاف را کاهش دهد. در تیمار کاربرد پس‌رویشی پیریدیت، احتمالاً تاثیر سمیت آن بر نخود یا عدم کنترل کامل علف‌های‌هرز موجب شد تا از نظر صفت مذکور با تیمار شاهد، تفاوتی نداشته باشد. یوسفی و همکاران (۲۰۰۷)، گزارش کردند که تعداد دانه در غلاف تحت تاثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های‌هرز قرار نگرفته و کمترین این صفت در تیمار شاهد تداخل تمام فصل با علف‌هرز مشاهده شد.

وزن صد دانه: بر اساس جدول تجزیه واریانس اثر فاصله ردیف کاشت بر وزن صد دانه معنی‌دار شد ولی اثر مدیریت علف‌های‌هرز بر آن معنی‌دار نبود (جدول ۲)، که با گزارش یوسفی وهمکاران (۲۰۰۷) مطابقت داشت. شاید صفت وزن صد دانه جزء صفاتی است که به میزان بسیار کمی تحت تاثیر شرایط محیطی قرار گیرد (یوسفی و همکاران، ۲۰۰۷).

تابعیت وزن صد دانه نخود از فاصله ردیف کاشت در شکل (۷) نشان داده شده است.

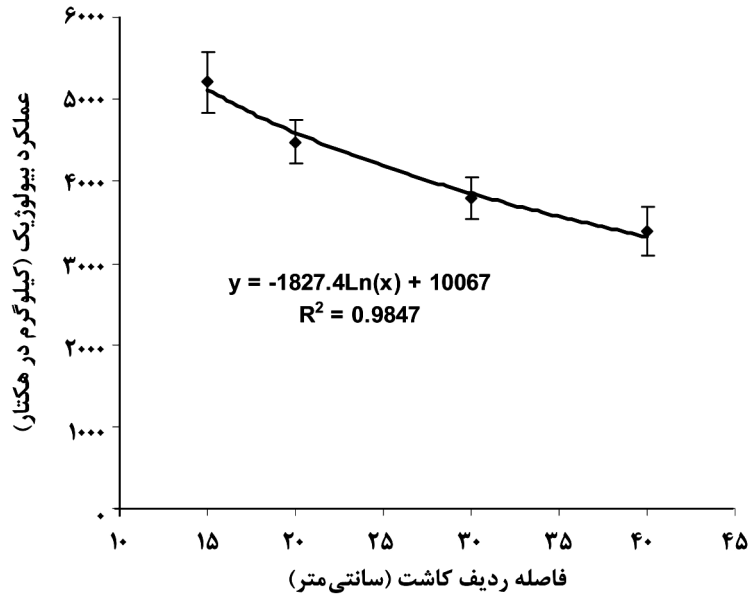


شکل ۷- تابعیت وزن صد دانه نخود از فاصله ردیف کاشت.

با افزایش فاصله ردیف، وزن صد دانه دچار کاهش شد. وزن صد دانه یکی از اجزاء عملکرد دانه می‌باشد که در حقیقت بهبود آن، در افزایش عملکرد نهایی نخود تاثیر به‌سزایی دارد. به نظر می‌رسد در فاصله ردیف کمتر (در مقایسه با فاصله ردیف بیشتر) به دلیل توزیع یکنواخت‌تر فاصله بین بوته‌ها و استفاده کارآمدتر از منابع رشد به ویژه نور و کاهش رقابت بین اندام‌های هوایی گیاه باعث افزایش مواد فتوسنتزی و تجمع ماده خشک در بوته‌ها شده که سهم تک دانه از این مواد افزایش یافت، بنابراین تغییرات وزن دانه در اثر تغییرات فاصله ردیف کاشت زیاد شد.

عملکرد بیولوژیک: اثر فاصله ردیف کاشت و مدیریت علف‌هرز بر عملکرد بیولوژیک نخود معنی‌دار بود اما اثر متقابل آن‌ها برصفت مورد بحث معنی‌دار نبود (جدول ۲).

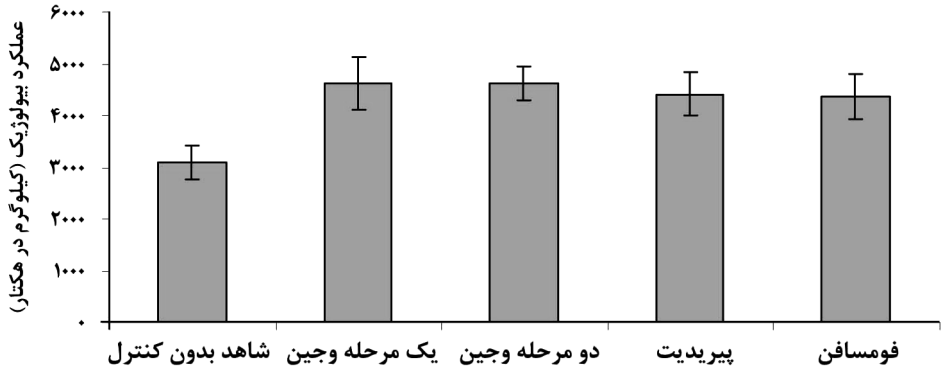
تابعیت عملکرد بیولوژیک از فاصله ردیف کاشت لگاریتمی بود. با افزایش فاصله ردیف کاشت، عملکرد بیولوژیک نخود کاهش یافت (شکل ۸).



شکل ۸- تابعیت عملکرد بیولوژیک نخود از فاصله ردیف کاشت

بیشترین عملکرد بیولوژیک (۵۲۱۳ کیلوگرم در هکتار) به فاصله ردیف ۱۵ سانتی متر و کمترین آن (۳۳۹۵ کیلوگرم در هکتار) به فاصله ردیف ٤٠ سانتی متر مربوط بود. با توجه به ثبات تراکم بوته، همراه با کاهش فاصله ردیف کاشت، توزیع بوته‌ها در واحد سطح یکنواخت‌تر شده به‌طوری که اجازه می‌دهد نور بیشتری به درون جامعه گیاهی نفوذ کند و مقدار فتوسنتز و در نتیجه عملکرد بیولوژیک افزایش یافت. این نتیجه با یافته‌های اصغری و همکاران (۲۰۰٦) و سن‌گوی و همکاران (۲۰۰۲) در رابطه با ذرت، مطابقت داشت. با افزایش فاصله ردیف کاشت از ۱۵ به ٤٠ سانتی‌متر، بوته‌ها در روی خط کاشت به هم نزدیک‌تر شده که موجب سایه اندازی روی یکدیگر شده و کاهش کارایی فتوسنتز و ماده خشک گردید. گزارش جانسون و هانسون (۲۰۰۳) در رابطه با تاثیر منفی افزایش فاصله ردیف بر تجمع ماده خشک در کلزا مطابقت داشت. راجکن و سوانتون (۲۰۰۱) الگوی کاشت را در رقابت برای نور و کارایی آن در تبدیل انرژی تابشی به ماده خشک را در گیاه زراعی موثر دانست.

عملکرد بیولوژیک نخود برای تمامی تیمارهای مدیریتی به‌طور معنی‌داری بیشتر از شاهد بدون کنترل بود (شکل ۹).

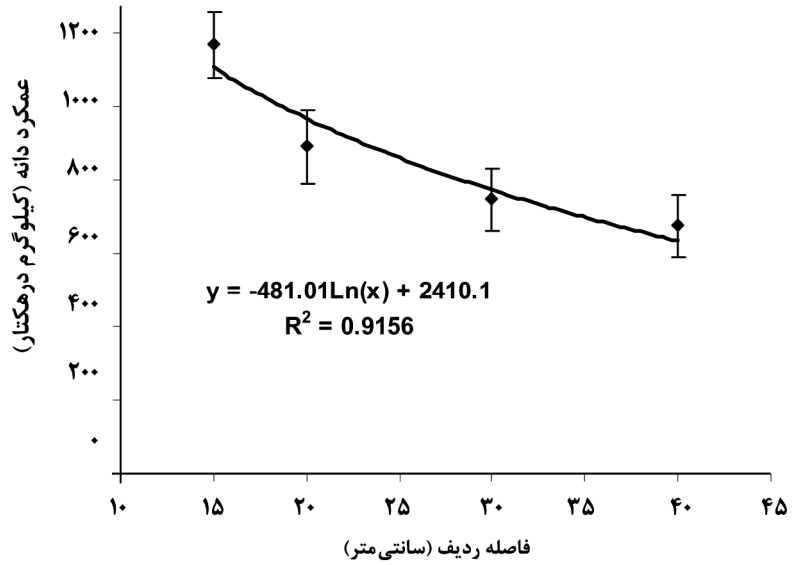


شکل ۹- میانگین عملکرد بیولوژیک نخود برای شیوه‌های مدیریتی

یک مرحله وجین، دو مرحله وجین، کاربرد پس‌روشی پیریدیت و کاربرد پیش‌رویشی فومسافن به‌ترتیب موجب افزایش عملکرد بیولوژیک به میزان ۳۳، ۳۳، ۳۰ و ۲۹ درصد نسبت به شاهد شدند، که به لحاظ آماری بی‌تفاوت بودند. با مدیریت علف‌های هرز در اوایل فصل که رشد و نمو و سرعت تجمع ماده خشک در نخود پایین است، رقابت علف‌های هرز حذف یا کاهش یافته و در نتیجه گیاه زراعی نخود توانسته از منابع غذایی، نور و آب حداکثر استفاده را بنماید. آئرتز و چاپین (۱۹۹۹) اظهار داشتند که تداخل علف‌های هرز باعث کاهش تولید ماده خشک نخود شد. تی‌واری و همکاران (۲۰۰۱) نیز افزایش عملکرد بیولوژیک نخود در شرایط کنترل علف‌های هرز را گزارش کردند.

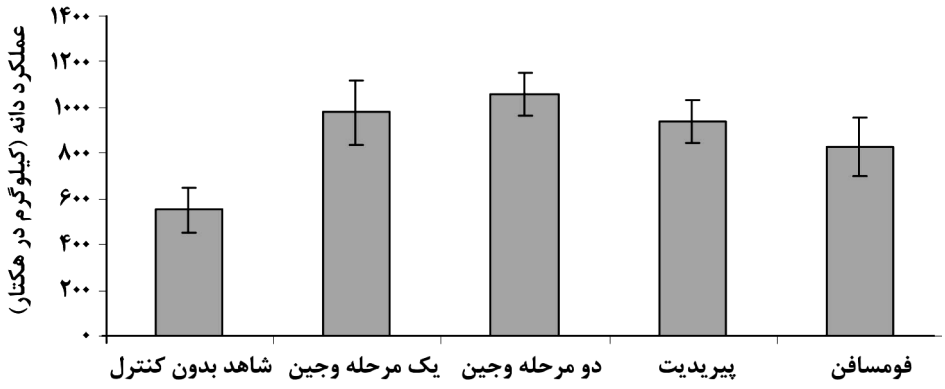
عملکرد دانه: اثر فاصله ردیف کاشت و مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد دانه نخود، معنی دار بود ولی اثر متقابل آن‌ها بر صفت مذکور معنی‌دار نبود (جدول ۲).

روند تابعیت عملکرد نخود از فاصله ردیف کاشت در شکل (۱۰) نشان داده شده است. بیشترین عملکرد (۱۱۶۹ کیلوگرم در هکتار) از فاصله ردیف ۱۵ سانتی‌متر حاصل شد. با کم شدن فاصله ردیف کاشت، رقابت بوته‌ها روی ردیف و تداخل علف‌های‌هرز در بین ردیف کاسته شد. به گزارش باب و هارزلر (۱۹۹۹) سیستم کاشت ردیف‌های باریک‌تر، پتانسیل تولید بیشتری نسبت به ردیف‌های پهن داشت.



شکل ۱۰- تابعیت عملکرد دانه نخود از فاصله ردیف کاشت

بیشترین عملکرد دانه (۱۰۵۸ کیلوگرم در هکتار) برای تیمار دو مرحله وجین و کمترین آن (۵۵۳ کیلوگرم در هکتار) برای تیمار شاهد آلوده به علف‌های هرز حاصل شد (شکل ۱۱). تیمارهای یک مرحله وجین (۹۷۹ کیلوگرم در هکتار)، و پیریدیت (۹٤۳ کیلوگرم در هکتار) از نظر عملکرد دانه تفاوت معنی‌داری با تیمار وجین دو مرحله‌ای نداشتند. تیمار کاربرد پیش‌رویشی فومسافن با عملکرد ۸۲٦ کیلوگرم در هکتار با تیمارهای یک مرحله وجین و کاربرد پس‌رویشی پیریدیت تفاوت معنی‌داری نداشت. دو بار وجین با از بین بردن کامل علف‌های هرز در دو مرحله، عملکرد محصول را به میزان ٤۸ درصد افزایش داد. عملکرد در یک مرحله وجین به میزان ۷ درصد نسبت به تیمار اخیرکمتر بود. احتمالاً پس از یک مرحله وجین، تعداد محدودی علف هرز شروع به رشد کرده که تاثیر منفی آن‌ها باعث کاهش اخیر گردید. بیاتی و همکاران (۲۰۰۳) نتیجه گرفتند دو بار وجین علف‌های‌هرز عملکردی نزدیک به وجین کامل علف‌های‌هرز تولید کرد. همچنین احمدی و همکاران (۲۰۰۸) بیان نمودند که وجین سبب افزایش ۵۸ درصدی تولید دانه نخود در مقایسه با شاهد بدون کنترل شد.



شکل ۱۱- میانگین عملکرد دانه برای شیوه‌های مدیریتی

پیریدیت و فومسافن به ترتیب به میزان ٤١ درصد و ۳۳ درصد باعث بهبود عملکرد نسبت به شاهد شدند. به نظر می‌رسد این علف‌کش‌ها به طور کامل نتوانسته‌اند علف‌های‌هرز را کنترل نمایند، تا بتوانند عملکرد محصول را در حد تیمارهای وجین افزایش دهند. به گزارش احمدی و همکاران (۲۰۰۸)، محمدی و همکاران (۲۰۰٤) و یدوی و همکاران (۲۰۰۷) عملکرد دانه نخود یکی از صفات مهم زراعی است که تحت تاثیر رقابت علف‌های‌هرز قرار گرفت. موسوی و همکاران (۲۰۰۷) کاهش ۹۲ درصد عملکرد نخود را بر اثر تداخل علف‌های هرز گزارش دادند. به گزارش ثابتی و همکاران (۲۰۰۸) در بین تیمارهای علف‌کش بیشترین عملکرد دانه، به کاربرد پیش‌رویشی فومسافن و کاربرد پس‌رویشی پیریدیت مربوط بود، که البته بین آنها تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

در مجموع کشت نخود در فواصل ردیف کم (۱۵ سانتی‌متر) زمینه را برای افزایش عملکرد و اجزای عملکرد محصول و کاهش تداخل علف‌های‌هرز فراهم آورد. در بین تیمارهای مدیریتی به لحاظ بهبود عملکرد و اجزای عملکرد نخود و کاهش ماده خشک علف‌های‌هرز، تیمارهای اعمال وجین دستی خصوصاً دو مرحله وجین در اولویت بودند؛ اما مدیریت وجین در مزارع وسیع به‌دلیل اتلاف وقت، هزینهٔ بالای کارگری و نامناسب بودن شرایط محیطی (به‌ویژه در فصل بارانی) امکان‌پذیر نیست. در چنین شرایطی استفاده از علف‌کش‌های فومسافن یا پیریدیت توصیه می‌شود. کاربرد پیش‌رویش علف‌کش فومسافن و پس‌رویش پیریدیت به گیاه زراعی خسارتی وارد نکرد. با توجه به نتایج به‌دست آمده از این آزمایش، کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش فومسافن می‌تواند جایگزین مناسبی

برای کاربرد پس‌رویشی علف‌کش پیریدیت (علف‌کش رایج) شود. که از این مطلب می‌توان در خصوص به تأخیر انداختن مقاومت علف‌های‌هرز به علف‌کش، با توجه به تفاوت در زمان سم‌پاشی و نحوهٔ عمل دو علف‌کش اخیر، سود برد.

منابع

Aerts, R., and Chapin, F.S. 1999. The mineral nutrition of wild plants revisited: re-evaluation of processes and patterns. Adv. Ecol Res. 62:26-34.

Ahmadi, A., Bazgir, E. and Mousavi, S.K. 2008. Sowing date and crop density effects on weed interference in chickpea (*Cicer arietinum* L.) in Lorestan province. Proceeding of the 2nd National Weed Sci. Congress. (Vol. 1: Weed Management and Herbicides). 29-30 Jan. Mashhad. p: 15-18.

Ahmadi, A., Rezainejad, A., Mousavi, S.K. and Qiasvand, M. 2008. Studies on floristic composition of chickpea (*Cicer arietinum* L.) weeds in Khorramabad. 18th Iranian Plant Protection Congress, 24-27 Aug. Hamedan Univ. p:10-11.

Asghari, J., Zareei, B., and Barzegari, M., 2006. Effect of plant density and planting pattern on growth parameters and yield of two promising corn hybrids (*Zea mays* L.). J. Agri. Sci. Technol. 20:123-133.

Azari, A., and Khajehpour, M.R. 2005. Effect of planting pattern on development, growth, yield components and seed and petal yields of safflower in summer planting, local variety of Isfahan, Koseh. J. Sci. Technol. Agric. Natur. Resour. 9:131-142.

Bayati, M.A., Amini, I., Mansooji, A.M. and Mirzaeian, M.R. 2003. Effect of supplemental irrigation and weed control on yield and growth of dryland lentile (*Lens culinaris* L.). Agri. Sci. Khazar Natur. Resour. 3: 41-50.

Begna, S.H., Hamilton, R.I., Dwyer, L.M., Stewart, D., Cloutier, D.W., Assemat, L., Foroutan-pour, K. and Smith, D.L. 2001. Weed biomass production response to plant spacing and corn (*Zea mays* L.) hybrids differing in canopy architecture. Weed Technol. 15: 647-65.

Board, J.E., and Harville, B.G. 1996. Growth dynamics during the vegetative period affects yield of narrow-row, late-planted soybean. Agron. J. 88:567-572.

Bob, A., and Harzler, B. 1999. Effect of row spacing on weed management. Weed Sci. 45:649-654.

Fernandez, O.N., Vignolio, O.R. and Requesens, E.C. 2002. Competition between corn (*Zea mays* L.) and bermudagrass (*Cynodon dactylon* L.) in relation to the crop plant arrangement. J. Agron. 22:293-305.

Johnson, G., and Hoverstad, T.R. 2002. Effect of row spacing and herbicide application timing on weed control and grain yield in corn (*Zea mays L.*). Weed Technol. 16:548-553.

Johnson, B.L., and Hanson, B.K. 2003. Row-spacing interactions on spring canola performance in the Northern Great Plains. Agron. J. 95:703-708.

Kanuni, H., Talei, A.R., and Khalili, M. 2007. Stability analysis of seed yield and one hundred-seed weight in desi type chickpea genotype under dryland conditions. J. Seed. Seedling. 23: 297-310.

Liu, P.H., Gan, Y., Warkentin, T. and McDinald, C. 2003. Morphological plasticity of chickpea in a semiarid environment. Crop Sci. 43:426-429.

Liu, X., Jin, J., Herbert, S.J., Zhang, Q. and Wang, G. 2005. Yield components, dry matter, LAI and LAD of soybean in Northeast China. Field Crop Res. 93:85-93.

Maasomi, A., Kafi, M., Nazemi A., and Hosseini, S.H. 2005. Effects of drought stress on morphological traits in chickpea (*Cicer arietinum* L.) genotypes in greenhouse. J. Agron. Res. 3: 277-289.

Mckay, K., Miller, P., Jenks, B., Riesselman, J., Neill, K., Buschena D. and Bussan, A.J. 2002. Growing chickpea in the north great plains. North Dakota State University.

Mohammadi, G., Javanshir A., Rahimzadeh-khooie, F., Mohammadi, A. and Zehtab-Salmasi, S. 2004. Critical period of weed interference in chickpea. J. Weed Res. 45:57-63.

Mohammad-nejad, Y., Soltani, A., Seyedi, F. and Zamani, E. 2006. Predicting branching and leaf appearance and senescence in chickpea var. Hashem. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 13: 22-32.

Morrison, M.J., Mcvetty, P.B.E. and Scarth, R. 1990. Effect of altering plant density on growth characteristics of summer rape. Can. J. Plant Sci. 70:139-149.

Mousavi, S.K., Pezeshkpour, P. and Shahverdi, M. 2007.Weed population response to Chickpea (*Cicer arietinum L.*) variety, and planting date. J. Sci. Technol. Agric. Natur. Resour. 40: 167-177.

Parsa, M., and Bagheri. A. 2008. Pulses. Mashhad Univ. Press, 523p.

Plancqaert, P.H., Braun, P.H. and Werry, J. 1990. Agronomic studies on chickpea (*Cicer arietinum* L.) options Mediterraneanees-sevie seminaries. Crop Sci. 9:87-92.

Qayum, S.M. 1988. Effects of different row spacing on the growth and yield of safflower. Pakistan. J. Agric. Res. 9: 79-82.

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

Sabeti, P., Mousavi, S.K., Veisi, M. and Mohamadi, A.L. 2008. Evaluation of imazethapyr and fomesafen herbicides efficacy for weed control in chickpea (*Cicer arietinum L.*) in Kermanshah. Proceeding of the 2nd National Weed Sci. Congress. (Vol. 1: Weed Management and Herbicides). 29-30 Jan. Mashhad. p:432-436.

Samedani, B., Nazerian, E. and Yousefi, F. 2006. Survey on effect of integrated reduced rates of herbicides with narrow row/high population on soybean weeds. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 12: 57-65.

Sangoi, L., Gracietti, M.A., Rampazzo, C. and Bianchetti. P. 2002. Response of Brazilian maize hybrids from dirrerent ears to changes in plant density. Field Crop Res. 79:39-51.

Santos, J.B., Jakelaitis, A., Silva, A.A., Costa, M.D., Manabe, A. and Silva, M.C.S. 2006. Action of two herbicides on the microbial activity of soil cultivated with common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in conventional-till systems. Weed Res. 46: 284-289.

Shobeiri, S., Ghassemi-Golezani, K., Golechin, A. and Saba, J. 2007. Effect of water limitation on growth and yield of three chickpea cultivars in Zanjan. J. Agric. Sci. Natur. Resour. 14: 32-43.

Shrestha, A. 2004. Manipulations in planting patrens for weed management in row-crops.www.weedbiology.Uckac.Edu/PEF/rowspacing.pdf.Online available.

Shrestha, A., Rajcan, I., Chandler, K. and Swanton, C.J. 2001. An integrated management strategy for glufisonate-resistant corn (*Zea mays* L.). Weed Technol. 15:517-522.

Soltani, A. 2006. Re-consideration of application of statistical methods in agricultural researches. Mashhad Univ. Press, 74p.

Tewari, A.N., Tiwari, S.N., Rathi, J.P.S., Verama, R.N. and Tripathi, A.K. 2001. Crop-weed competition studies in chickpea having *Asphodelus tenuifolius*-dominated weed community under rainfed condition. Indian J. Weed Sci. 33:198-199.

Tharp, B.E., and Kells, J. 2001. Effect of glufosinate-resistant corn (*Zea mays L.*) population and row spacing on light interception, corn yield, and common lambsquarters (*chenopodium album L.*) growth. Weed Technol. 15:413-418.

Yadavi, A.R., Ghalavand, A., Aghaalikhani, M., Zand, E. and Fallah, S. 2007. Effect of corn density and spatial arrangement on redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) growth indices. J. Pajouhesh. Sazandegi. 75:33-42.

Yousefi, A.R., Mohamad Alizadeh, H., Rahimian, H. and Jahansooz, M.R. 2007. Investigation on single and integrated application of different herbicides on chickpea (*Cicer arietinum* L.) yield and its components in entezari sowing date. J. Agric. Sci. 8:73-84.

Zand, E., Mousavi, S.K. and Heidari, A. 2008. Herbicides and their application. Mashhad Univ. Press, p: 70-82.

Zhang, Z.P. 2003. Development of chemical weed control and integrated weed management in china. Weed Biol. Man. 3:197-203.

EJCP., Vol. 3 (3): 1-21
ejcp.gau@gmail.com

Evaluation the effect of row space and weed management approaches on biomass, chickpea (*Cicer arietinum* L.) yield, and yield components in Khorramabad dryland conditions

***A. Akbari[1], E. Zand[2] and S.K. Mousavi[3]**
[1]M.Sc. Student in Weed Science of Islamic Free University, Unit of Tehran Sciences and Researches, [2]Reaserch Institute of Plant Protection of Country, [3]Agricultural and Natural Resources Research Center of Lorestan

Abstract

In order to evalution effect of row space and weed management on weed population, chickpea yield and yield components, a factorial experiment based on RCBD with three replications was conducted at field research of Agriculture college of Lorestan university in cropping season of 2006-2007. In this research experimental factors were chickpea row spaces with four levels (15, 20, 30 and 40 cm with fixed density 50 bush/$m^{2)}$ and weed management in 5 levels (weedy control, single and double weeding, pyridate post-emergence application and Fomesafen pre-emergence application). Results showed that with increase of planting row distance, biological, grain yield and yield components of chickpea reduced, but weed biomass enhanced. The lowest weed biomass belonged to weeding treatments, pyridate applied post-emergence and fomesafen applied pre-emergence, respectively. Also, the highest grain yield (1058 kg/ha) belonged to double stage weeding. Fomesafen applied pre-emergence and current herbicide (pyridate applied post-emergence) had not significant difference in relation to weed biomass. Fomesafen applied pre-emergence had not unacceptable phytotoxic effects on chickpea.

***Keywords*:** Legumes; Weed interference; Plant density; Herbicide

*- Corresponding Author; Email: akfbt@yahoo.com