دانشگاه گنبد کاووس
نشریه "تحقیقات کاربردی اکوفیزیولوژی گیاهی"
دوره سوم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۹۵
http://arpe.gonbad.ac.ir

مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز سویا از طریق تراکم بوته و علف‌کش ایمازتاپیر در شرایط گرگان

آسیه سیاهمرگویی[1*]، بهزاد ناسوتی[2]، ناصر باقرانی[3]
[1]استادیار گروه زراعت، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
[2]کارشناسی ارشد گروه زراعت، دانشگاه آزاد واحد گرگان
[3]استادیار مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان
تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۸/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۱/۲۷

چکیده

به‌منظور بررسی اثر تراکم کاشت و مقدار مصرف علف‌کش بر کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد سویا، آزمایشی به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار در ۳ تکرار در روستای قرق شهرستان گرگان، در سال زراعی ۱۳۹۲ اجرا گردید. تیمارهای این پژوهش شامل کشت سویای رقم DPX (کتول) در دو تراکم ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع به همراه علف‌کش‌های ایمازتاپیر با غلظت‌های ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی و پس‌رویشی و متریبوزین به میزان ۶۰۰ گرم در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی، وجین و عدم وجین علف‌های‌هرز (شاهد) بودند. نتایج نشان داد که، تغییر غلظت و زمان مصرف ایمازتاپیر بر تعداد و وزن خشک علف‌های‌هرز مؤثر بود؛ به‌طوری‌که با افزایش غلظت ایمازتاپیر، کارایی آن افزایش یافت. در هر دو تراکم در ۲۵ روز پس از سم‌پاشی، مصرف ایمازتاپیر به‌صورت پس‌رویشی در همه مقادیر به‌کار رفته بیش از حالت پیش‌رویشی موجب کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز شد. کارایی متری‌بوزین در ۲۵ و ۴۰ روز پس از سم‌پاشی مشابه مصرف ایمازتاپیر با غلظت ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بود. نتایج مقایسه روند رشد سویا در دو تراکم نشان داد که، اثر حذف علف‌های‌هرز بر رشد سویا در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع این گیاه بیش‌تر از تراکم ۴۰ بوته در مترمربع بوده است. تغییر تراکم سویا از طریق تأثیر بر تعداد بوته، تعداد غلاف در بوته و وزن هزار دانه موجب تغییر معنی‌دار در عملکرد گردید. در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع، مصرف پیش‌رویشی ایمازتاپیر

*نویسنده مسئول: siahmarguee@gau.ac.ir

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

می‌تواند تعداد غلاف‌های سویا را کمی بیش‌تر از حالت پس‌رویشی آن افزایش دهد. در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع، تفاوتی بین تعداد غلاف‌ها در اثر مصرف پیش‌رویشی یا پس‌رویشی ایمازتاپیر رخ نداد.

***واژه‌های کلیدی*: کاربرد پیش و پس‌رویشی، سرعت رشد محصول، عملکرد، غلظت علف‌کش**

مقدمه

دانه‌های روغنی پس از غلات، دومین منبع عمده غذایی جهان را تشکیل می‌دهند. سویا یکی از منابع عمده روغن نباتی و پروتئین گیاهی بوده و از نظر تولید روغن در سطح جهان مقام اول را در بین گیاهان روغنی دارا است (Weise, 1999). کشور ایران علی‌رغم داشتن پتانسیل تولید دانه‌های روغنی متأسفانه هنوز یکی از کشورهای عمده واردکننده روغن است (Rabiee *et al.*, 2004). سطح زیرکشت و زمین‌های زراعی موجود، چندان قابل افزایش نیست و می‌بایست در جهت افزایش عملکرد محصولات زراعی در واحد سطح برآمد. لذا، شناسایی و به‌کارگیری شیوه‌های مناسب کشت و افزایش عملکرد در واحد سطح به‌ویژه در شمال کشور که قطب اصلی تولید سویا است؛ بیش از پیش احساس می‌شود.

بالا بردن تولید در واحد سطح یکی از راه‌های افزایش تولید دانه‌های روغنی در ایران می‌باشد. در این راستا، کنترل آفات به‌ویژه مبارزه با علف‌های‌هرز از اهمیت خاصی در افزایش بازده تولید برخوردار است (Khajehpour, 1994). علف‌های‌هرز از جمله عوامل کاهش‌دهنده عملکرد کمی و کیفی سویا هستند. کنترل علف‌های‌هرز در مزارع بزرگ توسط روش‌های مکانیکی، هزینه و زمان بیشتری نیاز داشته و کنترل برخی علف‌های‌هرز به‌خصوص در کشت پاششی (دست‌پاش) با روش‌های مکانیکی ممکن نمی‌باشد. بنابراین، کنترل شیمیایی با استفاده از علف‌کش‌ها که امکان کنترل علف‌های‌هرز را بدون دست‌کاری زمین و با صرف هزینه و وقت کم‌تر ممکن می‌سازد؛ مفید تلقی می‌شود (Mirshekari, 2006). از سوی دیگر، تکیه کامل بر علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز نتیجه خوبی در آینده در پی نخواهد داشت؛ زیرا مصرف این نوع ترکیبات شیمیایی علاوه بر آسیب رساندن به سلامت انسان، خاک، میکروارگانیسم‌ها و سایر موجودات زنده، می‌تواند در تغییر جمعیت علف‌های‌هرز تأثیر مستقیمی داشته باشد. از این رو، استفاده از مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز مورد توجه محققان قرار گرفته است. در این تکنیک علاوه بر کنترل شیمیایی به کنترل مکانیکی و زراعی نیز توجه خاص می‌شود.

عملکرد یک گیاه زراعی علاوه بر پتانسیل ژنتیکی و شرایط محیطی تحت تأثیر اصول به‌زراعی نیز قرار دارد که در این بین، تراکم گیاهی یکی از فاکتورهای زراعی بسیار مؤثر در تعیین عملکرد می‌باشد (Fathi, 2010). تنظیم تراکم گیاهی یک روش مهم برای بهینه‌سازی رشد محصول و زمانی لازم برای بسته شدن کانوپی می‌باشد و در یک تراکم گیاهی مناسب، حداکثر بیوماس و عملکرد دانه بدست

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

می‌آید (Haddadch and Gerivani, 2009). تراکم و آرایش کاشت از طریق مختلف مانند تغییر در فضای موجود برای رشد هر بوته و در نتیجه تغییر در رقابت گیاهی برای مواد غذایی و عوامل محیطی از جمله نور، بر خصوصیات گیاهی تأثیر می‌گذارد و در نتیجه، کاشت محصول باید در تراکمی صورت گیرد که گیاه به خوبی سبز شده، استقرار یافته و در هر یک از مراحل رشد، فضای کافی جهت حداکثر استفاده از عوامل محیطی را داشته باشد و تا حد امکان با شرایط نامساعد روبرو نشود (Khajehpour, 2009). عملکرد دانه حاصل رقابت برون و درون بوته‌ای برای عوامل محیطی رشد است و حداکثر عملکرد دانه در واحد سطح هنگامی حاصل می‌گردد که این رقابت‌ها به حداقل رسیده و گیاه به‌تواند از عوامل رشد موجود حداکثر استفاده را بنماید (Weber *et al.*, 1996).

تراکم گیاهی علاوه بر این‌که بر رشد بوته‌های زراعی و عملکرد در واحد سطح تأثیر می‌گذارد، بر رشد علف‌های‌هرز و عوامل کنترلی آن‌ها نیز تأثیر دارد. موسوی (Mousavi, 2010) بیان داشت که، با افزایش تراکم سویا در واحد سطح به‌دلیل سایه‌اندازی بیشتر و سریع‌تر، توان رقابتی آن با علف‌های‌هرز افزایش یافته که نتیجه آن کاهش خسارت است. نامبرده هم‌چنین اظهار داشت که، با کاهش فاصله بوته‌ها، نتیجه بهتری از کاربرد علف‌کش‌ها حاصل می‌گردد و می‌توان مقدار مصرف علف‌کش را کاهش داد. صمدانی و همکاران (Samedani *et al.*, 2006) گزارش کرده‌اند که، میزان کنترل علف‌های‌هرز سویا در ردیف‌های ۳۶ سانتی‌متر با ۲۵ درصد علف‌کش توصیه شده (علفکش‌های ترفلان + سنکور)، بیشتر و یا برابر با حالتی است که در ردیف‌های ۶۰ سانتی‌متری با میزان ۱۰۰ درصد علف‌کش کشت شده باشد. هم‌چنین، نتایج آزمایش نشان داد که، وزن خشک علف‌های‌هرز در تیمار شاهد بدون علف‌کش در فاصله ردیف ۳۶ سانتی‌متر کمتر از فاصله ردیف ۶۰ سانتی متر بود. از سویی، لسنیک (Lesnik, 2003) با بررسی اثر متقابل تراکم گیاه زراعی و علف‌کش نشان داد که، کارآیی مصرف علف‌کش در اثر ایجاد تراکم بهینه‌ی گیاه زراعی افزایش یافت. با توجه به اهمیت افزایش عملکرد در واحد سطح سویا، آزمایشی برای بررسی مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز با تأکید بر انتخاب تراکم مناسب سویا و علف‌کش ایمازتاپیر در در روستای قرق شهرستان گرگان، سال زراعی ۱۳۹۲ اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به‌منظور بررسی اثر تراکم سویا و مقدار و زمان مصرف علف‌کش ایمازتاپیر، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۲ در ناحیه شمال شرقی ایران در دهستان قرق (۲۵ کیلومتری شرق شهرستان گرگان) با طول جغرافیایی ۳۶/۵۲ درجه شمالی، عرض جغرافیایی ۵۴/۳۹ درجه شرقی و ارتفاع ۱۳۳ متر از سطح دریا انجام شد. به‌طورکلی منطقه گرگان براساس تقسیم‌بندی دومارتن دارای آب و هوای مدیترانه‌ای گرم و مرطوب است که ضریب خشکی آن حدوداً ۲۰ تا ۲۴ واحد بوده، متوسط بارندگی سالیانه آن تقریباً بین

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

۴۵۰ تا ۵۵۴ میلی‌متر و میانگین دمای ۱۵ ساله آن ۱۷/۱ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. بافت خاک محل آزمایش، لومی بود. رقم مورد کشت سویا DPX (کتول) انتخاب شد و کشت بذرها به‌صورت هیرم‌کاری با استفاده از ردیف‌کار در تاریخ ۴ تیر ۱۳۹۲ انجام گردید. بذرها قبل از کاشت با باکتری *ریزوبیوم ژاپونیکوم* به میزان ۳۰۰ گرم باکتری به ازای ۶۰ کیلوگرم بذر تلقیح شدند.

آزمایش به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۱ تیمار در ۳ تکرار انجام شد. عامل اول شامل تراکم‌های سویا در دو سطح ۲۰ بوته در مترمربع (۵۰ سانتی‌متر فاصله بین ردیف و ۱۰ سانتی‌متر فاصله روی ردیف) و ۴۰ بوته در مترمربع (۵۰ سانتی‌متر فاصله بین ردیف و ۵ سانتی‌متر فاصله روی ردیف) و عامل دوم در نُه سطح شامل مصرف علف‌کش ایمازتاپیر با غلظت‌های ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی و نیز با همین مقادیر به‌صورت پس‌رویشی، متری‌بوزین به میزان ۶۰۰ گرم در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی، وجین و عدم‌وجین علف‌های‌هرز (شاهد) بودند. ابعاد هرکرت ۸×۴ متر در نظر گرفته شد و در آن هشت ردیف سویا با استفاده از ردیف‌کار کشت شد. فاصله بین تیمارها ۰/۵ متر و فاصله بین تکرارها یک متر در نظر گرفته شد. سم‌پاشی سموم پیش‌رویشی و پس‌رویشی به‌ترتیب دو و ۲۵ روز پس از کاشت انجام گرفت. کلیه سم‌پاشی‌ها با استفاده از سم‌پاش پشتی تلمبه‌ای ۲۰ لیتری مجهز به نازل پلی‌جت و میزان آب ۲۵۰ لیتر در هکتار انجام گرفت.

نمونه‌برداری از علف‌های‌هرز در دو مرحله ۲۵ و ۴۰ روز بعد از هر سم‌پاشی با استفاده از کادر ۰/۵×۰/۵ متر انجام گرفت. علف‌های‌هرز شمارش شده و وزن‌خشک آن‌ها پس از قرار دادن به مدت ۷۲ ساعت در آون ۷۵ درجه‌ی سانتی‌گراد، با استفاده از ترازوی دیجیتال اندازه‌گیری شد. نمونه‌برداری از سویا در ۲۵، ۴۰، ۵۵، ۷۰ و ۸۵ روز پس از کاشت انجام گرفت. در هر مرحله وزن‌خشک بوته‌های سویا در دو کادر ۰/۵×۰/۵ متر در هر کرت تعیین شد. علاوه بر این، در انتهای فصل رشد (۹۲/۸/۷) با حذف اثرات حاشیه‌ای از دو ردیف وسط به مساحت یک مترمربع برای تعیین عملکرد و اجزای آن شامل تعداد بوته سویا در واحد سطح، تعداد غلاف در هر بوته، میانگین تعداد دانه در ۲۰ غلاف و وزن صد دانه نمونه‌گیری انجام گردید.

داده‌های مربوط به تعداد و وزن‌خشک علف‌های‌هرز تجزیه واریانس شده و میانگین آن‌ها با استفاده از آزمون LSD مقایسه گردید. داده‌های مربوط به وزن‌خشک سویا با محاسبه شاخص‌های رشد تولید ماده خشک کل (TDM) و سرعت‌رشد محصول (CGR) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (Arvin *et al.*, 2009). آنالیز داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Statgraphics Centurion 16.1.1 و محاسبه و رسم توابع رگرسیونی توسط نرم‌افزار Sigmaplot 12.50.38 صورت گرفت.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

نتایج و بحث

تنوع، تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز: ترکیب گونه‌ای علف‌های‌هرز غالب در مزرعه از باریک‌برگ و پهن‌برگ تشکیل شده بود. باریک‌برگ‌ها شامل سوروف (*Echinochloa crus-galli*)، پنجه‌مرغی (*Cynodon dactylon*)، قیاق (*Sorghum halepense*) و اویارسلام ارغوانی (*Cyperus rotundus*) و گونه‌های پهن‌برگ‌ها شامل خربزه وحشی (*Cucumis melo*)، عروسک پشت‌پرده (*Physalis alkekengi*) و تاج‌خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*) بودند. در این مجموعه تعداد چهارگونه یک‌ساله و سه گونه چندساله وجود داشت. هم‌چنین، پنج گونه‌ها دارای مسیر فتوسنتزی چهار کربنه و دو گونه دارای مسیر فتوسنتزی سه کربنه بودند (جدول ۱).

جدول ۱- گونه‌های مشاهده شده در مزرعه همراه تعدادی از خصوصیات آن‌ها

اسم فارسی	اسم علمی	خانواده	دوره زندگی		مسیر فتوسنتزی	
			یک‌ساله	چندساله	C_3	C_4
سوروف	*Echinochloa crus-galli*	Poaceae	*	-	-	*
پنجه‌مرغی	*Cynodon dactylon*	Poaceae	-	*	-	*
قیاق	*Sorghum halepense*	Poaceae	-	*	-	*
اویارسلام ارغوانی	*Cyperus rotundus*	Cyperaceae	-	*	-	*
خربزه‌وحشی	*Cucumis melo*	Cucurbitaceae	*	-	*	-
عروسک‌پشت‌پرده	*Physalis alkekengii*	Solanaceae	*	-	*	-
تاج‌خروس‌خوابیده	*Amaranthus blitoides*	Amaranthaceae	*	-	-	*

کشت سویا در تراکم‌های ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع موجب تغییر معنی‌داری در تراکم و وزن‌خشک مجموع علف‌های‌هرز در ۲۵ و ۴۰ روز پس از سم‌پاشی آن‌ها نگردید. تغییر غلظت یا زمان مصرف ایمازتاپیر، تأثیر معنی‌داری بر تراکم و وزن‌خشک علف‌های‌هرز را در هر دو زمان داشت. به‌نظر می‌رسد که، کارایی ایمازتاپیر در تراکم‌های ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع سویا یکسان بوده است؛ زیرا اثر متقابل تراکم سویا و علف‌کش در ۲۵ و ۴۰ روز پس از سم‌پاشی معنی‌دار نشد (جدول ۲) . نتایج نشان داد که، همه مقادیر علف‌کش ایمازتاپیر به‌صورت پیش‌رویشی یا پس‌رویشی به همراه متری‌بوزین موجب کاهش معنی‌دار تراکم علف‌های‌هرز نسبت به شاهد شدند. تراکم علف‌های‌هرز در تیمارهای مصرف پیش‌رویشی یا پس‌رویشی ایمازتاپیر تفاوت معنی‌داری نداشت؛ که با نتایج نلسون و همکاران (Nelson *et al.*, 1998) مطابقت داشت. با افزایش غلظت به ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کارایی ایمازتاپیر را نسبت به

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

مقادیر کم‌تر این علف‌کش افزایش داد (جدول ۳)؛ که با نتایج میقانی و همکاران (Meighani *et al.*, 2010) و میقانی و همکاران (Meighani *et al.*, 2012) مطابقت داشت.

جدول ۲- میانگین مربعات تراکم و وزن خشک علف‌های‌هرز در ۲۵ و ۴۰ روز پس از سم‌پاشی

منبع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات			
		تراکم علف‌های‌هرز (بوته در مترمربع)		وزن‌خشک علف‌های‌هرز (گرم در مترمربع)	
		۲۵ روز	۴۰ روز	۲۵ روز	۴۰ روز
تکرار	۲	۰/۲۸^{ns}	۰/۶۴^{ns}	۲۴/۵^{ns}	۱/۴۲^{ns}
تراکم بوته	۱	۱/۱۸^{ns}	۰/۱۶^{ns}	۱۰۸/۱^{ns}	۱۷/۹^{ns}
علف‌کش	۸	۱۱۹**	۱۳۵**	۲۰۲۰**	۳۶۱۲**
تراکم بوته×علف‌کش	۸	۰/۸۱^{ns}	۱/۲۹^{ns}	۹/۷^{ns}	۶/۵^{ns}
خطا	۳۴	۳/۱	۲/۰۲	۸/۶	۶/۱
ضریب تغییرات (درصد)		۲۲	۲۶	۱۰	۱۴

^{ns} و ** به‌ترتیب عدم وجود اختلاف معنی‌دار و اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

در ۴۰ روز پس از سم‌پاشی ایمازتاپیر، افزایش دز ایمازتاپیر پیش‌رویشی از ۵۰۰ به ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، کارایی علف‌کش را نیز افزایش داد؛ ولی در حالت پس‌رویشی فقط تیمارهای ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر با هم اختلاف معنی‌دار داشتند، در حالی‌که تفاوت قابل توجهی بین تیمارهای ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی لیتر وجود نداشت. در ۴۰ روز پس از سم‌پاشی، کارایی متری‌بوزین در مهار علف‌های‌هرز همانند مصرف ۱۰۰۰ میلی لیتر در هکتار ایمازتاپیر (پیش‌رویشی و پس‌رویشی) و وجین دستی بود. به عبارت دیگر، می‌توان گفت علف‌کش متریبوزین بهتر از مصرف ۵۰۰ یا ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر (پیش‌رویشی و پس‌رویشی) عمل نمود (در این زمان، افزایش غلظت ایمازتاپیر از ۵۰۰ به ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، تراکم علف‌های‌هرز را در حالت پیش‌رویشی به‌ترتیب ۴۰ و ۷۰ درصد و در حالت پس‌رویشی ۵۰ و ۶۶ درصد کاهش داد) (جدول ۳).

در ۲۵ روز پس از سم‌پاشی، کاربرد ایمازتاپیر به‌صورت پس‌رویشی در همه مقادیر به‌کار رفته بیش از حالت پیش‌رویشی موجب کاهش وزن‌خشک علف‌های‌هرز شد. در این زمان نمونه‌برداری، کم‌ترین تأثیر مربوط به تیمار علف‌کش پیش‌رویشی و پس‌رویشی ایمازتاپیر به میزان ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار به‌ترتیب با کارایی ۴۰ و ۴۵ درصد بود، و در ۴۰ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی، ایمازتاپیر به میزان ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار بهترین تیمار مؤثر در کاهش وزن خشک علف‌های‌هرز بود (جدول۳). در ۴۰ روز پس از سم‌پاشی نیز وزن‌خشک علف‌های‌هرز در همه تیمارها به‌طور معنی‌داری کم‌تر از

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

شاهد بود. مصرف مقادیر ۵۰۰، ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر به‌صورت پیش‌رویشی وزن‌خشک علف‌های‌هرز را به‌ترتیب ۷۵، ۸۰ و ۹۰ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. مصرف همین مقدار ایمازتاپیر به‌صورت پس‌رویشی موجب کاهش ۸۰، ۸۵ و ۹۵ درصد وزن‌خشک علف‌های‌هرز شد. به این ترتیب، در هر دو حالت افزایش غلظت ایمازتاپیر کارایی آن را ۱۵ درصد افزایش داد (جدول ۳)؛ که نتایج به دست آمده مشابه نتایج آقاعلیخانی و کریمی‌نژاد (Agha Alikhani and Karimi Nezhad, 2006) می‌باشد.

جدول ۳- میانگین تراکم (بوته در مترمربع) و وزن خشک علف‌های‌هرز (گرم در مترمربع) در ۲۵ و ۴۰ روز پس از سم‌پاشی

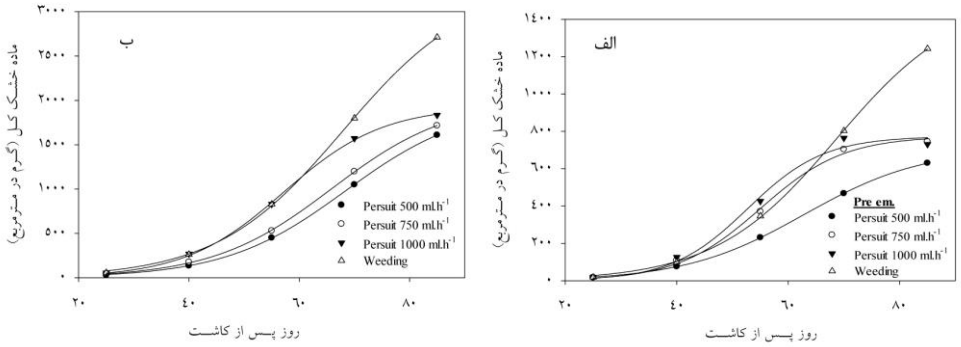
تیمار	تراکم علف‌های‌هرز		وزن‌خشک علف‌های‌هرز	
	۲۵ روز	۴۰ روز	۲۵ روز	۴۰ روز
تراکم ۲۰ بوته در مترمربع				
شاهد	۱۶	۱۷	۵۳/۷	۸۳/۴
وجین	۲	۰/۶	۴/۴	۱/۵
ایمازتاپیر ۵۰۰ پیش‌رویشی	۱۱	۹	۵۶/۱	۱۹/۲
ایمازتاپیر ۷۵۰ پیش‌رویشی	۹	۵	۳۸/۱	۱۶/۱
ایمازتاپیر ۱۰۰۰ پیش‌رویشی	۵	۳	۱۴/۷	۶/۷
ایمازتاپیر ۵۰۰ پس‌رویشی	۱۰	۶	۳۹/۹	۱۶/۱
ایمازتاپیر ۷۵۰ پس‌رویشی	۸	۴	۲۹/۷	۱۱/۲
ایمازتاپیر ۱۰۰۰ پس‌رویشی	۵	۲	۷/۹	۵/۸
متری‌بوزین	۴	۳	۸/۴	۱۰/۱
تراکم ۴۰ بوته در مترمربع				
شاهد	۱۷	۱۵	۵۸/۸	۷۸/۷
وجین	۱	۰/۶	۲/۷	۰/۳۱
ایمازتاپیر ۵۰۰ پیش‌رویشی	۱۲	۱۰	۵۱/۳	۱۳/۴
ایمازتاپیر ۷۵۰ پیش‌رویشی	۹	۶	۳۴/۲	۱۵/۴
ایمازتاپیر ۱۰۰۰ پیش‌رویشی	۶	۳	۱۴/۱	۸/۴
ایمازتاپیر ۵۰۰ پس‌رویشی	۱۰	۶	۳۹	۱۶/۱
ایمازتاپیر ۷۵۰ پس‌رویشی	۸	۴	۲۹/۸	۱۲/۳
ایمازتاپیر ۱۰۰۰ پس‌رویشی	۵	۲	۷	۶/۶
متری‌بوزین	۵	۲	۱۰/۸	۱۲/۵
LSD (0.05)	۲/۵	۲/۱	۵/۵	۴/۱

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

تولید ماده خشک کل سویا: روند تغییرات تولید ماده خشک کل سویا در تراکم ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع تحت تأثیر مصرف پیش‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر در شکل ۱ و ضرایب معادله لجستیک سه پارامتره برای توصیف این روندها در جدول ۴ نشان داده شده است. در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع، افزایش غلظت ایمازتاپیر موجب افزایش معنی‌دار تولید ماده خشک کل بوته‌های سویا از ۹۳۲ به ۱۴۴۲ گرم در مترمربع گردید (ضریب w_{max}) و شیب افزایش تولید ماده خشک در این تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشت (ضریب k). در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع، افزایش غلظت علف‌کش بر تولید ماده خشک کل تأثیر معنی‌داری نداشت و شیب افزایش تولید ماده خشک در تیمار ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر با سایر غلظت‌های این علف‌کش تفاوت داشت. زمان وقوع حداکثر شیب تولید ماده خشک در تراکم پایین‌تر با افزایش غلظت ایمازتاپیر به‌طور معنی‌داری افزایش یافت و از ۶۴ به ۶۸ روز رسید که با تیمار وجین علف‌های‌هرز نیز تفاوت معنی‌داری نداشت (ضریب t_m در جدول ۴). این موضوع نشان می‌دهد که، حذف مؤثر علف‌های‌هرز در اثر وجین یا مصرف ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر، زمینه رشد بیش‌تر بوته‌های سویا را به‌خوبی فراهم نموده است. برعکس، در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع، زمان وقوع حداکثر شیب تولید ماده خشک با افزایش غلظت ایمازتاپیر به‌طور معنی‌داری کاهش یافت و از ۶۸ به ۵۷ روز رسید. به‌هرحال، مقدار t_m در تیمارهای ۵۰۰ و ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر با تیمار وجین تفاوتی نداشت (ضرایب t_m در جدول ۴).

در مجموع، مقایسه روند رشد سویا در تراکم‌های ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع نشان داد که، اثر حذف علف‌های‌هرز بر رشد سویا در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع این گیاه بیش‌تر از تراکم ۴۰ بوته در مترمربع بوده است؛ زیرا رقابت درون گونه‌ای بین بوته‌های سویا در این تراکم ادامه داشته است. زمان وقوع حداکثر سرعت رشد سویا در تراکم ۴۰ بیش‌تر از ۲۰ بوته در مترمربع بود. ابراهیمی و همکاران (Ebrahimi *et al.*, 2012) گزارش نموده‌اند که، در تراکم‌های کم‌تر به‌علت عدم وجود رقابت، دوام سطح برگ و طول دوره رشد گیاه افزایش می‌یابد و به تبع آن، وقوع حداکثر سرعت رشد در زمان دیرتری رخ می‌دهد.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]



شکل ۱- روند تغییرات تولید ماده خشک کل سویا در تراکم ۲۰ (الف) و ۴۰ (ب) بوته در مترمربع تحت تأثیر مصرف پیش‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر

جدول ۴- ضرایب معادله لجستیک سه پارامتره برای توصیف روند تغییرات تولید ماده خشک کل سویا در تراکم ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع تحت تأثیر مصرف پیش‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر (میلی‌لیتر در هکتار)

تیمار	ضرایب						R^2	
	w_{max}		k		t_m			
	۲۰	۴۰	۲۰	۴۰	۲۰	۴۰	۲۰	۴۰
وجین	۱۵۱۷/۴(۳۴/۳)	۲۳۲۸/۴(۷۹/۵)	۰/۰۹(۰/۰۰۳)	۰/۰۸۶(۰/۰۰۲)	۶۸/۷(۰/۶۸)	۶۸/۰(۰/۷۳)	۹۷	۹۴
۵۰۰	۹۳۲/۴(۱۱/۷)	۱۹۲۸/۴(۲۷/۱)	۰/۰۹(۰/۰۰۲)	۰/۰۹(۰/۰۰۲)	۶۴/۷(۰/۳۷)	۶۸/۴(۰/۴۰)	۹۶	۹۸
۷۵۰	۱۲۸۸/۸(۱۱/۵)	۱۹۶۳/۳(۲۷/۳)	۰/۰۹(۰/۰۰۱)	۰/۰۹(۰/۰۰۲)	۶۶/۱(۰/۲۶)	۶۵/۹(۰/۴۱)	۹۹	۹۶
۱۰۰۰	۱۴۴۲/۵(۳۱/۴)	۲۰۱۱/۸(۳۵/۷)	۰/۰۹(۰/۰۰۲)	۰/۱۱(۰/۰۰۵)	۶۸/۱(۰/۶۴)	۵۷/۲(۰/۵۹)	۹۶	۹۶

اعداد داخل پرانتز مقادیر خطای استاندارد (SE) را نشان می‌دهند.

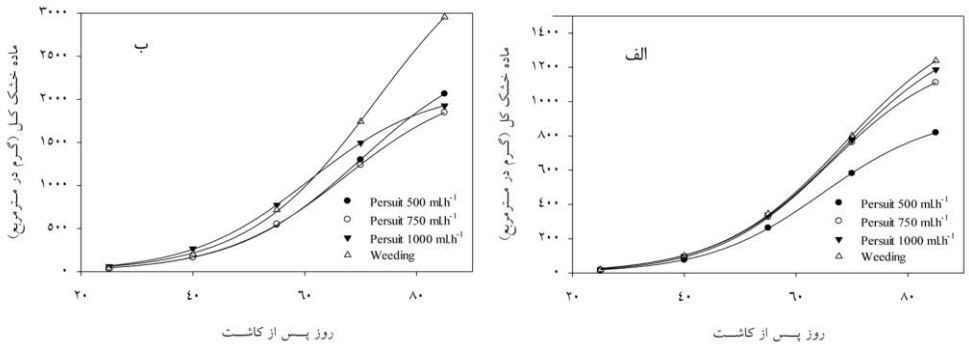
W_{max}: حداکثر تولید ماده خشک بوته‌های سویا (گرم در مترمربع)، t_m: زمان وقوع حداکثر سرعت رشد (روز) و k: شیب افزایش ماده خشک در زمان t_m

روند تغییرات تولید ماده خشک کل سویا در تراکم ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع تحت تأثیر مصرف پس‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر در شکل ۲ و ضرایب معادله لجستیک سه پارامتره برای توصیف این روندها در جدول ۴ نشان داده شده است. در تراکم پایین‌تر سویا، افزایش غلظت ایمازتاپیر از ۵۰۰ به ۷۵۰ و ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار موجب افزایش معنی‌دار تولید ماده خشک کل در سویا گردید. تولید ماده خشک کل در تیمار وجین تفاوتی با تیمار ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر نداشت (ضریب w_{max} در جدول ۴). شیب افزایش تولید ماده خشک در تیمارهای مختلف تفاوت نداشت؛ ولی زمان وقوع حداکثر شیب تولید ماده‌خشک با افزایش غلظت ایمازتاپیر (همانند مصرف پیش‌رویشی ایمازتاپیر در این تراکم) به‌طور معنی‌داری افزایش یافت. مصرف پیش‌رویشی ایمازتاپیر کرت‌های

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

آزمایش را تا پایان دوره بحرانی رقابت علف‌های‌هرز و مصرف پس‌رویشی این علف‌کش آن‌ها را از زمان شروع این دوره، عاری از علف‌هرز نگه‌داشت و به همین دلیل تفاوت آشکاری در روند رشد سویا بین این دو حالت مشاهده نگردید. در تراکم ۴۰ بوته در مرمربع سویا، فقط افزایش غلظت ایمازتاپیر از ۵۰۰ به ۷۵۰ میلی‌لیتر در هکتار موجب افزایش معنی‌دار حداکثر تولید ماده خشک کل سویا گردید و در این تراکم همانند مصرف پیش‌رویشی این علف‌کش، زمان وقوع حداکثر شیب تولید ماده خشک با افزایش غلظت ایمازتاپیر کاهش معنی‌دار یافت.

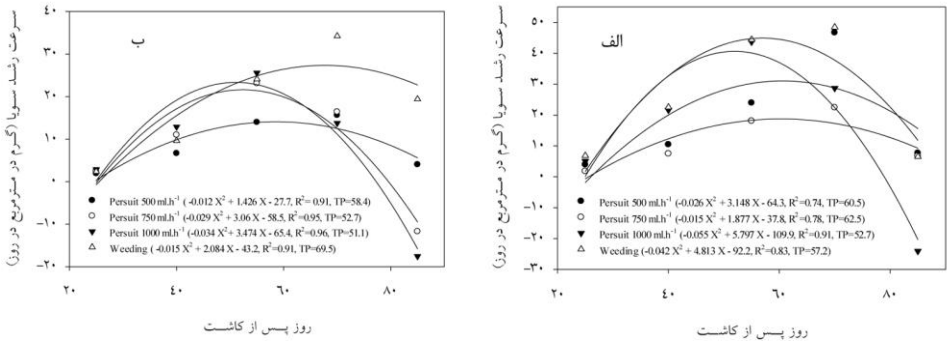
ملک و همکاران (Malek *et al.*, 2013) نشان دادند که، تولید نهایی ماده خشک سویای رقم دی‌پی‌ایکس در شرایط مطلوب، بیش از ۱۰۰۰ گرم در مترمربع می‌باشد که مشابه نتایج این آزمایش بود. حسینی و همکاران (Hoseini *et al.*, 2011) برای محاسبه پارامترهای رشد، معادله سیگموئیدی را به داده‌های وزن خشک تجمعی برازش دادند. تفاوت تولید ماده خشک در بین تیمارهای مختلف آزمایش آن‌ها تقریباً از ۷۱ روز پس از کاشت آغاز شد. ابراهیمی و همکاران (Ebrahimi *et al.*, 2012) گزارش نمودند که، افزایش تراکم سویا به ۵۰ بوته در مترمربع حتی در صورت عدم کنترل علف‌های‌هرز، بیشترین تجمع ماده خشک را داشت که یکی از دلایل آن می‌تواند رقابت کمتر علف‌هرز در تراکم‌های بالای گیاه زراعی باشد.



شکل ۲- روند تغییرات تولید ماده‌خشک‌کل سویا در تراکم ۲۰ (الف) و ۴۰ (ب) بوته در مترمربع تحت تأثیر مصرف پس‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

سرعت رشد سویا: روند تغییرات سرعت رشد سویا در دو تراکم در مصرف پیش‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر در شکل ۳ نشان داده شده است. در تیمار وجین، علف‌های‌هرز از ابتدای رشد سویا کنترل شدند و به همین علت دوام سطح برگ سویا و طول دوره رشد گیاه افزایش یافته است. در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع سویا با مصرف ۵۰۰ میلی لیتر در هکتار ایمازتاپیر، حداکثر سرعت رشد سویا در ۵۸ روز پس از کاشت و به میزان ۱۵/۶ گرم در مترمربع رخ داد. با افزایش غلظت مصرف، حداکثر سرعت رشد سویا به ۲۵/۵ گرم در مترمربع افزایش یافت؛ ولی زمان وقوع این رویداد به حدود ۵۱ روز کاهش یافت. عدم کنترل علف‌های‌هرز و رقابت آن‌ها با سویا، سرعت رشد گیاه را کاهش داده است؛ زیرا زمان وقوع حداکثر سرعت رشد افزایش یافته است (مقادیر TP در شکل ۳). این موضوع در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع سویا تشدید گردید؛ زیرا علاوه بر رقابت بین‌گونه‌ای سویا با علف‌های‌هرز، بروز رقابت درون‌گونه‌ای نیز مزید بر علت شده است (مقادیر TP در شکل ۳). در این تراکم، با مصرف ۱۰۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر، حداکثر سرعت رشد گیاه معادل ۴۳/۶ گرم در مترمربع در روز شده است. این رویداد در ۵۲/۷ روز پس از کاشت سویا رخ داد که نسبت به تیمار ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار، حدود هشت روز کم‌تر بود.



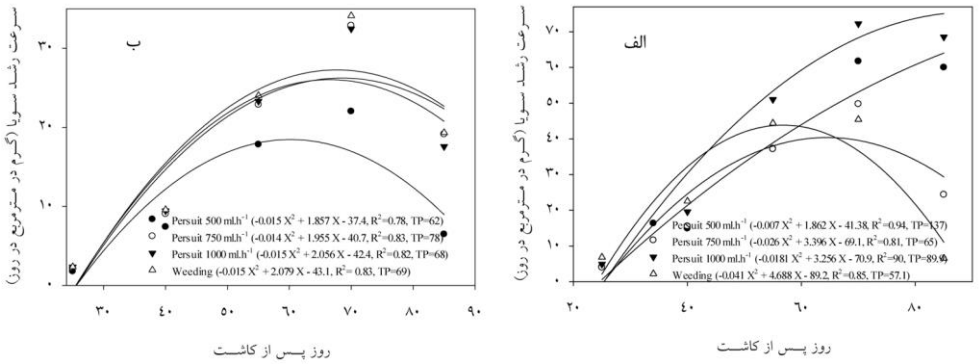
شکل ۳- روند تغییرات سرعت رشد سویا در تراکم ۲۰ (الف) و ۴۰ (ب) بوته در مترمربع تحت تأثیر مصرف پیش‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر (TP: زمان رسیدن به حداکثر رشد بوته‌های سویا)

سرعت رشد سویا در هر دو تراکم مورد مطالعه در مترمربع تحت تأثیر مصرف پس‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر قرار گرفت (شکل ۴). در کاربرد پس‌رویشی ایمازتاپیر در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع برعکس حالت مصرف پیش‌رویشی آن، افزایش غلظت علف‌کش موجب افزایش زمان وقوع حداکثر سرعت رشد و نیز افزایش مقدار آن گردید. به‌نحوی‌که، در تیمار ۵۰۰ میلی‌لیتر در هکتار ایمازتاپیر حداکثر سرعت رشد به میزان ۲۲ گرم در مترمربع در ۶۲ روز پس از کاشت و در تیمار ۱۰۰۰ میلی‌گرم

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

در هکتار این علف‌کش، مقدار ۳۲ گرم در مترمربع در ۶۸ روز پس از کاشت برآورد گردید. نتایج روند تغییرات سرعت رشد سویا در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع متناقض می‌باشند (شکل ۴).

به‌هرحال، روال کلی بر این است که افزایش تراکم محصول موجب سایه‌اندازی برگ‌ها و تسریع روند رسیدگی و زوال گیاه می‌گردد (Ebrahimi *et al.*, 2012). مقایسه مقادیر TP بین تراکم‌های ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع در تیمار وجین نیز مؤید این موضوع است (شکل ۴)؛ زیرا به‌نظر می‌رسد عامل اصلی کاهش تجمع ماده خشک در مراحل آخر نمونه‌برداری در سایه قرارگرفتن برگ‌های تحتانی و عدم توانایی کافی آنها جهت انجام فتوسنتز بوده که سبب پیری و ریزش برگ‌ها و اختصاص مواد فتوسنتزی به اندام‌های زایشی شده است. در مراحل اولیه رشد به‌دلیل کافی نبودن پوشش گیاهی، سرعت رشد محصول اندک و ناچیز بود. به مرور زمان، با افزایش سطح برگ و بزرگ‌تر شدن گیاه و در نتیجه بهره‌گیری بهتر از نور خورشید، میزان تولید ماده‌ی خشک در واحد سطح افزایش یافته و به تبع آن سرعت رشد گیاه نیز افزایش یافت. در اواخر رشد با کاهش سطح برگ و مسن شدن گیاه، رشد محصول روندی نزولی پیدا می‌کند. دلیل این امر را می‌توان به اختصاص مواد فتوسنتزی به دانه، ریزش برگ‌های مسن پایینی و سایه‌اندازی برگ‌های بالایی روی اندام‌های فتوسنتزکننده پایین مربوط دانست. نکته قابل توجه، شیب نزولی سرعت رشد محصول در مراحل پایانی رشد در تراکم بالای سویا و در شرایط کنترل و عدم‌کنترل علف‌های‌هرز است که دلیل احتمالی آن تسهیل پیری و ریزش برگ‌ها به‌دلیل سایه‌اندازی و رقابت می‌باشد.



شکل ۴- روند تغییرات سرعت رشد سویا در تراکم ۲۰ (الف) و ۴۰ (ب) بوته در مترمربع تحت تأثیر مصرف پس‌رویشی مقادیر مختلف ایمازتاپیر (TP: زمان رسیدن به حداکثر رشد بوته‌های سویا)

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

صادقی و همکاران (Sadeghi *et al.*, 2003) در بررسی شاخص‌های رشد سویا گزارش دادند، روند افزایش سرعت رشد محصول در ابتدای فصل به کندی افزایش یافت و سپس با شتاب بیشتری به حداکثر خود رسید و پس از آن روند نزولی پیدا کرد. علاوه بر این، لطیفی (Latifi, 1996) بیان نمود که، رشد علفی سویا تقریباً با تکامل دانه متوقف می‌گردد که این مرحله با کاهش در وزن خشک برگ‌ها، ساقه‌ها و ریشه‌ها همراه است. نتایج این تحقیق نشان داد که، با افزایش تراکم کاشت، تاج پوشش گیاهی زودتر بسته شده و در نتیجه ماده خشک تجمعی و سرعت رشد محصول نیز افزایش یافت. این امر باعث افزایش توان رقابتی سویا در برابر علف‌های‌هرز می‌شود که می‌تواند گامی بلند در جهت کاهش مصرف سموم شیمیایی باشد. حسینی و همکاران (Hoseini *et al.*, 2011) تأثیر تراکم کشت سویا را بر تاج‌خروس مورد بررسی قرار داده و برتری رشد سویا نسبت به علف‌هرز را به افزایش درصد جذب نور به‌وسیله سویا نسبت دادند. آن‌ها افزایش تراکم را به‌عنوان یک روش زراعی در جهت کاهش توان رقابتی علف‌های‌هرز در برابر محصولات زراعی و کاهش مصرف علف‌کش‌ها در جهت اهداف مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز توصیه نمودند.

عملکرد و اجزای عملکرد سویا: تغییر تراکم سویا از طریق تأثیر معنی‌دار بر تعداد بوته، تعداد غلاف در بوته و وزن صد دانه موجب تغییر معنی‌دار در عملکرد گردید. اثر علف‌کش و اثر متقابل تراکم × علف‌کش بر عملکرد و اجزای آن معنی‌دار نبود. قبلاً نشان داده شد که، برخی از تیمارهای علف‌کش‌های به‌کار رفته بر خصوصیات رویشی سویا نظیر وزن‌خشک نهایی گیاه تأثیر معنی‌داری نداشته است؛ و به همین دلیل انتظار نمی‌رفت که عملکرد نیز تغییر معنی‌داری داشته باشد.

افزایش دو برابری تراکم بوته‌های سویا منجر به کاهش ۳۰ و ۲۳ درصد تعداد غلاف‌ها به‌ترتیب در تیمارهای شاهد و وجین گردید. هم‌چنین، به‌واسطه افزایش دو برابری تراکم سویا، میانگین کاهش تعداد غلاف‌ها در تیمار ایمازتاپیر پیش‌رویشی ۲۷ درصد و در مورد ایمازتاپیر پس‌رویشی ۳۱ درصد برآورد گردید. این موضوع نشان می‌دهد که، در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع، مصرف پیش‌رویشی ایمازتاپیر می‌تواند تعداد غلاف‌های سویا را کمی بیش‌تر از حالت پس‌رویشی آن افزایش دهد. در تراکم ۴۰ بوته در مترمربع، تفاوتی بین تعداد غلاف‌ها در اثر مصرف پیش‌رویشی یا پس‌رویشی ایمازتاپیر رخ نداد. در مجموع تأثیر متری‌بوزین بر تعداد غلاف‌ها نیز همانند ایمازتاپیر بود (جدول ۵). میانگین تعداد دانه در غلاف تحت تأثیر تیمارهای آزمایش قرار نگرفت؛ ولی وزن صد دانه در اثر افزایش تراکم سویا به‌طور معنی‌داری کاهش یافت. افزایش دو برابری تراکم بوته‌های سویا، وزن صد دانه سویا را در تیمارهای شاهد و وجین، ایمازتاپیر پیش‌رویشی و ایمازتاپیر پس‌رویشی به‌ترتیب ۴، ۶، ۶ و ۸ درصد کاهش داد. این تفاوت در تیمار متری‌بوزین ۹ درصد بود (جدول ۵).

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

جدول ۵- میانگین عملکرد و اجزای عملکرد سویا در تیمارهای آزمایش

تیمار	اجزای عملکرد				عملکرد
	تعداد بوته (مترمربع)	تعداد غلاف در بوته	تعداد دانه در غلاف	وزن صد دانه (گرم)	(کیلوگرم‌درهکتار)
تراکم ۲۰ بوته در مترمربع					
شاهد	۱۷	۲۶	۲/۴	۱۷/۸	۱۸۲۴
وجین	۱۹	۳۱	۲/۶	۱۹/۱	۲۴۹۶
ایمازتاپیر ۵۰۰ پیش‌رویشی	۱۸	۲۷	۲/۴	۱۹/۰	۲۰۰۵
ایمازتاپیر ۷۵۰ پیش‌رویشی	۱۸	۲۹	۲/۵	۱۸/۴	۲۱۵۷
ایمازتاپیر ۱۰۰۰ پیش‌رویشی	۱۸	۲۹	۲/۶	۱۹/۴	۲۳۴۰
ایمازتاپیر ۵۰۰ پس‌رویشی	۱۸	۲۹	۲/۴	۱۷/۸	۱۹۸۸
ایمازتاپیر ۷۵۰ پس‌رویشی	۱۷	۲۹	۲/۵	۲۰/۷	۲۲۶۶
ایمازتاپیر ۱۰۰۰ پس‌رویشی	۱۸	۳۲	۲/۵	۱۸/۳	۲۳۶۲
متری‌بوزین	۱۹	۲۹	۲/۵	۱۹/۴	۲۳۴۷
تراکم ۴۰ بوته در مترمربع					
شاهد	۳۵	۱۸	۲/۳	۱۷/۱	۲۳۱۵
وجین	۳۶	۲۳	۲/۴	۱۷/۸	۳۰۳۸
ایمازتاپیر ۵۰۰ پیش‌رویشی	۳۵	۲۰	۲/۳	۱۷/۹	۲۵۵۷
ایمازتاپیر ۷۵۰ پیش‌رویشی	۳۷	۲۰	۲/۵	۱۶/۹	۲۷۵۸
ایمازتاپیر ۱۰۰۰ پیش‌رویشی	۳۸	۲۲	۲/۲	۱۸/۱	۲۹۲۵
ایمازتاپیر ۵۰۰ پس‌رویشی	۳۵	۲۱	۲/۴	۱۶/۵	۲۶۳۰
ایمازتاپیر ۷۵۰ پس‌رویشی	۳۷	۱۹	۲/۴	۱۸/۶	۲۷۸۱
ایمازتاپیر ۱۰۰۰ پس‌رویشی	۳۷	۲۲	۲/۳	۱۸/۰	۲۹۷۶
متری‌بوزین	۳۷	۲۱	۲/۵	۱۷/۵	۳۰۳۲
LSD (0.05)	۱/۲	۱/۱	۰/۲	۱/۱۲	۲۷۸

عملکرد حاصل برآیند تغییراتی است که در اجزای آن رخ می‌دهد. در این آزمایش با وجود دو برابر شدن تراکم بوته‌های سویا، عملکرد گیاه دو برابر نگردید؛ زیرا هم زمان با این امر، از تعداد غلاف‌ها و وزن دانه‌های درون آن‌ها نیز کاسته شد. در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع عملکرد سویا در تیمارهای شاهد و وجین به‌ترتیب ۱۸۲۴ و ۲۴۹۶ کیلوگرم در هکتار اندازه‌گیری شد. با دو برابر شدن تراکم، میزان عملکرد در همین تیمارها به‌ترتیب فقط ۲۶ و ۲۲ درصد افزایش یافت. مشابه همین نتیجه، در هر دو تراکم ۲۰ و ۴۰ بوته در مترمربع، عملکرد سویا در صورت مصرف پیش‌رویشی یا پس‌رویشی ایمازتاپیر

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

حدود ۲۷ درصد افزایش داشت. مصرف متری‌بوزین در تراکم ۲۰ بوته در مترمربع سویا موجب تولید ۲۳۴۷ کیلوگرم در هکتار دانه این گیاه شد و با دو برابر شدن تراکم، تولید دانه ۲۹ درصد اضافه شد (جدول ۵).

افزایش جمعیت گیاهی میزان تجمع وزن خشک اندام‌های هوایی در واحد سطح و عملکرد دانه را افزایش می‌دهد، دلیل این امر افزایش شاخص سطح برگ و در نتیجه جذب تشعشع خورشیدی بیشتر و افزایش سرعت رشد محصول می‌باشد (Purcell *et al.*, 2002). ابراهیمی و همکاران (Ebrahimi *et al.*, 2012) گزارش نمودند که، در آزمایش آن‌ها تراکم بوته اثر معنی‌داری بر عملکرد دانه محصول سویا داشته است. به‌طوری‌که، بیشترین عملکرد دانه از تراکم ۵۰ بوته در مترمربع به‌دست آمد. این مسئله عمدتاً به افزایش تعداد بوته در واحد سطح مربوط می‌گردد. سیتر و همکاران (Seiter *et al.*, 2004) نیز نشان دادند که، با کاهش فواصل بین ردیف و افزایش تراکم بوته در سویا، عملکرد دانه افزایش می‌یابد. هولشور و وایتاکر (Holshouser and Whittaker, 2002) اظهار داشتند که، افزایش تراکم سویا از ۸۵ به ۱۰۳ هزار بوته در هکتار و یا کاهش فاصله ردیف‌های سویا از ۴۶ به ۲۳ سانتی‌متر، عملکرد سویا را افزایش می‌دهد.

منابع

Agha Alikhani M., Karimi Nezhad R. 2006. Interspecific variation and dry matter accumulation of soybean (*Glycine max*) weeds as affected by weed control period. The first Iranian Weed Science Congress, Tehran.

Arvin P., Azizi M., Soltan A. 2009. Comparison of yield and physiological indices of spring cultivars of oliseed rape species. Seed and Plant Improvement Journal, 25: 401-417. (In Persian).

Ebrahimi M., Pouryousef M., Rastgoo M., Saba J. 2012. Effect of sowing date, plant density and weeds on soybean (*Glycine max* L.) growth Indices. Journal of Plant Protection, 26: 178-190. (In Persian).

Fathi G.A. 2010. Effects of plant density on yield and yield components of mungbean in Khoozestan growing conditions. Iranian Journal of Field Crop Science, 41: 19-27. (In Persian).

Haddadchi G.R., Gerivani Z. 2009. Effects of phenolic extracts of canola (*Brassica napuse* L.) on germination and physiological responses of soybean (*Glycine max* L.) seedlings. International Journal of Plant Production, 3 (1): 63-74.

Holshouser D.L., Whittaker J.P. 2002. Plant population and row spacing effects on early soybean production system in the mid-Atlantic USA. Agronomy Journal, 30: 222-227.

Hoseini P., Rahimian Mashhadi H., Alizadeh H. 2011. Competition of red root pigweed (*Amaranthus retroflexus*) with two soybean (*Glysine max*) cultivars

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

under sole and intercropping systems. Iranian Journal of Weed Science, 7: 25-35. (In Persian).

Khajehpour M.R. 2009. Production of Industrial Crops. Isfahan University of Technology Press, 366 p. (In Persian).

Khajehpour M.R. 2014. Principles and Fundamentals of Crop Production. 3th Ed. Jahad-e- Daneshgahi Press of Isfahan University of Technology, 654 p. (In Persian).

Latifi A. 1996. Soybean Physiology, Agronomy and Utilization. Jahad-e-Daneshgahi Press of Mashhad, 282 p. (In Persian).

Lesnik M. 2003. The impact of maize stand density on herbicide efficiency. Plant Soil Environment, 49 (1): 29-35.

Malek M.M., Galeshi S.A., Zeinali E., Ajam Norouzi H., Malek M. 2013. Investigation of leaf area index, dry matter and crop growth rate on the yield and yield components of soybean cultivars. Electronic Journal of Crop Production, 5: 1-18. (In Persian).

Meighani F., Mirvakili S.M., Jahedi A., Baghestani M.A., Shimi P. 2010. Study of 2,4-DB (Butress) efficacy in weed control in established alfalfa (*Medicago sativa*). Iranian Journal of Weed Science, 6: 67-77. (In Persian).

Meighani F., Jahedi A., Mirvakili S.M., Shimi P., Baghestani M.A. 2012. Evaluation of chemical control of broad-leaved weeds in new seeded alfalfa (*Medicago sativa* L.). Journal of Crops Improvement (Journal of Agriculture), 14: 1-81.

Mirshekari B. 2006. Weeds and Their Management. 2nd Ed. Islamic Azad University of Tabriz Press, 530 p. (In Persian).

Mousavi M.R. 2010. Weed Control: Principles and Methods. Marze Daneshgahi Press, 470 p. (In Persian).

Nelson K.A., Renner K.A., Penner D. 1998. Weed control in soybean (*Glycine max*) with imazamox and imazethapyr. Weed Science, 46: 587-594.

Purcell L.C., Rosalind A.B., Reaper D.J., Vories E.D. 2002. Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities. Crop Science, 42: 172-177

Rabiee M., Karimi M.M., Safa F. 2004. Effect of planting dates on grain yield and agronomical characters of rapeseed cultivars as a second crop after rice at Kouchesfahan. Iranian Journal Agricultural Science, 35 (1): 177-187. (In Persian).

Sadeghi H., Baghestani M.A., Akbari G.A. Hejazi A. 2003. Evolution soybean and some weed species growth trails in comparison condition. Journal of Pests and Plant Pathology, 71: 87-106. (In Persian).

Samedani B., Nazeriyan E., Yosefi F. 2006. Effect of reduced herbicide in combination with reduced row spacing on weeds of soybean. Journal of Agricultural Sciences and Natural Resources, 12: 144-152.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

Seiter S., Altemose C.E., Davis M.H. 2004. Forage soybean yield and quality responses to plant density and row distance. Agronomy Journal, 96: 966-970

Weber C.R., Shibles R.M., Byth D.E. 1996. Effect of plant population and row spacing on soybean development and production. Agronomy Journal, 58: 99-102.

Weise E.A. 1999. Oilseed Crops. 2nd Ed. Wiley-Blackwell, 384 p.

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]

[Downloaded from arpe.gonbad.ac.ir on 2025-08-23]