نشریه علمی اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی، جلد هفدهم، شماره ۱(۶۵)، بهار ۱۴۰۲، صفحه ۱۱۶-۱۰۱

مقاله پژوهشی DOI:10.30495/JCEP.2023.1935291.1816

ارزیابی کارآیی علف‌کش‌های پیش و پس رویشی در کنترل علف‌های‌هرز و عملکرد بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.)

سمیه تکاسی[1*] و ابراهیم کازرونی منفرد[2]

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۵/۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۸/۲۹ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۲

چکیده

رشد ضعیف گیاه بادام‌زمینی در اوایل فصل رشد منجر به رقابت شدید علف‌های‌هرز و کاهش عملکرد قابل توجه آن می‌شود. به‌منظور مقایسه کارآیی کنترلی علف‌کش‌های پیش و پس‌رویشی در کنترل علف‌های هرز بادام‌زمینی، آزمایشی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان در سال ۱۳۹۶ انجام شد. تیمارها شامل پندی‌متالین (33% EC)، اکسی‌فلورفن (24% EC)، بنتازون (48% SL) + هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل استر (10.8% EC)، ایمازتاپیر (SL 10%)، تری‌فلورالین (48% EC)، دوبار وجین‌دستی و مالچ کلش برنج + وجین‌دستی بودند. برای مقایسه تیمارها از ارزیابی کنترل چشمی علف‌های‌هرز بر اساس روش EWRC، درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های‌هرز هر تیمار نسبت به شاهد و همچنین درصد افزایش عملکرد اقتصادی بادام زمینی هر تیمار نسبت به شاهد استفاده گردید. نتایج آزمایش نشان داد که بالاترین افزایش عملکرد دانه بادام‌زمینی نسبت به شاهد در تیمار بنتازون به‌مقدار ۲ لیتر در هکتار+ هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل استر به‌مقدار ۰/۷۵ لیتر در هکتار به‌صورت پس رویشی در مرحله ۵-۳ برگی علف‌های‌هرز و همچنین تیمار دو بار وجین دستی در زمان‌های ۳ و ۶ هفته پس از کاشت به‌دست آمد که به‌ترتیب ۱۸۸/۶ و ۱۷۷/۷ درصد افزایش نسبت به شاهد بود، در این دو تیمار، میزان کاهش زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ (شامل گونه‌های سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) و ارزنی (*Setaria glauca* L.)) به‌ترتیب ۸۱/۵ و ۱۰۰ درصد، علف‌های‌هرز پهن‌برگ (گونه‌های عروسک‌پشت پرده (*Physalis divaricate* D. Don) و تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.) به‌ترتیب ۸۴/۷ و ۹۳/۱ درصد و جگن گونه اویارسلام (*Cyperus esculentus* L.) به‌ترتیب ۷۰/۲ و ۹۰/۴ درصد نسبت به شاهد بدون کنترل بود.

واژگان کلیدی: علف‌هرز، کارآیی کنترل علف‌هرز، کنترل شیمیایی، وجین‌دستی.

۱- استادیار پژوهش بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی (AREEO)، رشت، ایران.

۲- استادیار دانشگاه جامع علمی کاربردی گیلان، رشت، ایران.

stokasi@yahoo.com

نگارنده‌ی مسئول

مقدمه

بادام‌زمینی (*Arachis hypogaea* L.) گیاه زراعی یک‌ساله پهن‌برگ از تیره‌ی بقولات، چهارمین دانه روغنی مهم دنیا می‌باشد (Taruvinga *et al.*, 2016). این گیاه زراعی دارای تاج پوشه گیاهی بالایی نمی‌باشد و رشد ضعیفی در اوایل فصل رشد دارد، بنابراین در رقابت با علف‌های هرز بسیار ضعیف است و اگر علف‌های هرز در اوایل فصل رشد (۱۰-۳ هفته پس از کاشت) کنترل نشوند، کاهش عملکرد زیادی را در محصول موجب می‌گردند (Olayinka and Etejere, 2015; Taruvinga *et al.*, 2016). کنترل به‌موقع علف‌های هرز تأثیر مثبت بر افزایش تعداد شاخه جانبی، گل و تعداد غلاف بادام‌زمینی در بوته و فراهمی بیشتر مواد غذایی در دسترس برای بوته‌ها دارد و موجب افزایش عملکرد بادام‌زمینی می‌شود (Santo *et al.*, 2016). میزان کاهش عملکرد گیاهان زراعی ناشی از علف‌های هرز، به طول دوره رقابت گیاه زراعی با علف‌های هرز، نوع علف‌های هرز، تعداد علف‌های هرز در واحد سطح بستگی دارد و در آلودگی‌های شدید، خسارت به ۱۰۰ درصد نیز می‌رسد (Iledun *et al.*, 2016).

روش‌های مختلفی برای مدیریت علف‌های هرز در بادام‌زمینی توصیه شده است. برای مثال، انجام دو بار وجین‌دستی در زمان‌های ۲۰ و ۴۰ روز پس از کاشت بادام‌زمینی برای کنترل مؤثر علف‌های‌هرز پیشنهاد شده است (Adhikari *et al.*, 2016). نتایج پژوهشی در ارزیابی تأثیر روش‌های مختلف در کنترل علف‌های هرز بادام زمینی (با غالبیت پهن‌برگ‌ها) نیز نشان داد که کمترین تعداد و زیست‌توده علف‌های هرز و بیشترین عملکرد بادام‌زمینی در تیمار دوبار وجین دستی و پس از آن در تیمارهای اکسی‌فلورفن (۲۰۲ گرم در هکتار) و ایمازتاپیر (۱۰۰ گرم در هکتار) به‌دست آمد (Adhikari *et al.*, 2015؛2016; Abdolla *et al.*, 2015). همچنین، گزارش شده است که تیمارهای مالچ کلش برنج (۰/۱ متر ارتفاع) + وجین‌دستی (۶ هفته پس از کاشت) و همچنین دوبار وجین‌دستی (۳ و ۶ هفته پس از کاشت)، تیمارهای مطلوبی برای بهبود رشد و عملکرد بادام‌زمینی بودند (Olayinka and Etejere, 2015)، نامبردگان نقش حفظ رطوبت در حضور مالچ و افزایش فراهمی مواد مغذی پس از تجزیه مالچ را در افزایش عملکرد بادام‌زمینی بسیار مطلوب بیان کردند. محققان دیگری نیز عملکرد مطلوب دانه بادام‌زمینی را در کاربرد علف‌کش پندی‌متالین در مقادیر (۳/۷۵-۳/۳ لیتر در هکتار) برای کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ توصیه کردند (Kumari and Sudheer, 2015; Umesh *et al.*, 2015). در پژوهشی کارآیی روش‌های کنترل علف‌های‌هرز شامل پهن‌برگ‌ها (با ۵۳/۵ درصد جمعیت نسبی)، باریک‌برگ‌ها (۴۰/۷ درصد) و اویارسلام (۵/۸ درصد) بررسی و گزارش شد که بیشترین درصد کاهش تعداد علف‌های هرز در تیمار اکسی‌فلورفن (۵۰ گرم مؤثره در هکتار) + وجین‌دستی (۲۰ روز پس از کاشت) بود. اکسی‌فلورفن موجب کنترل مطلوب علف‌های‌هرز پهن‌برگ و اویارسلام از طریق تخریب غشای سلولی شد و بقیه علف‌های‌هرز نیز با انجام وجین‌دستی حذف شدند، این تیمار ۸۴/۶ درصد زیست‌توده کل علف‌های‌هرز را نسبت به شاهد در تمام مراحل رشد بادام‌زمینی کاهش داد و این نتیجه همانند تلفیق کاربرد پندی‌متالین (۱۰۰۰ گرم مؤثره در هکتار) + یک‌بار وجین دستی (۲۰ روز پس از کاشت) بود. کاربرد منفرد پندی‌متالین (۱۰۰۰ گرم مؤثره در هکتار) نیز

همانند تلفیق کاربرد این علف‌کش با وجین‌دستی، تعداد علف‌های‌هرز باریک‌برگ را کاهش داد، این علف‌کش بازدارنده رشد ریشه و شاخساره علف‌های هرز باریک‌برگ است. تیمارهای ایمازتاپیر (۱۲۰ گرم ماده‌ی مؤثره در هکتار)، پندی‌متالین + ایمازتاپیر و اکسی‌فلورفن + ایمازتاپیر نیز علف‌های هرز پهن برگ را در مرحله ۴-۳ برگی به‌دلیل ممانعت از فعالیت آنزیم استولاکتات سنتاز به خوبی کنترل کردند (Mohanty *et al.*, 2019). پژوهش‌های دیگری نیز کاربرد ایمازتاپیر در مقادیر ۰/۲ - ۰/۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار را به‌صورت پس رویشی، ۲۰-۱۵ روز پس از کاشت بادام‌زمینی برای کنترل مؤثر علف‌های‌هرز باریک برگ، پهن برگ و اویارسلام، مناسب توصیه و بیان کردند که این تیمارها زیست‌توده علف‌های‌هرز را تا ۶۰ روز پس از کاشت به‌خوبی کنترل کردند (Umesh *et al.*, 2015; Kar *et al.*, 2015).

این پژوهش با هدف ارزیابی کارآیی علف کش‌های پیش‌رویشی (شامل پندیمتالین، اکسی فلورفن) و پس‌رویشی (شامل بنتازون+ هالوکسی فوپ‌آرمتیل استر و ایمازتاپیر) و همچنین، کارآیی علف‌کش پیش‌کاشتی تری‌فلورالین و تیمارهای وجین‌دستی و مالچ + وجین‌دستی در کنترل علف‌های‌هرز بادام زمینی اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۶ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گیلان در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. عملیات تهیه بستر کاشت شامل انجام دو بار شخم با گاوآهن برگردان‌دار، دیسک‌زنی و تسطیح زمین بود. هر کرت چهار متر طول و شامل چهار ردیف کشت (فاصله بین ردیف ۵۰ سانتی‌متر و فاصله بذر روی ردیف ۲۵ سانتی‌متر) بود. فاصله بین بلوک‌ها یک متر و فاصله بین کرت‌ها ۰/۵متر بود. رقم مورد کشت بادام‌زمینی NC2 بود. کاشت بادام‌زمینی در سوم خرداد و عملیات آبیاری در مواقع مورد نیاز انجام شد. برای کوددهی بر اساس آزمون خاک (جدول۱)، کود نیتروژن از منبع اوره (۴۶ درصد نیتروژن) به‌مقدار ۸۰ کیلوگرم در هکتار و کود فسفات از منبع سوپر فسفات تریپل (۴۶ درصد فسفر) به‌مقدار ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار در زمان کاشت به‌کار برده شدند.

تیمارها شامل دوبار وجین‌دستی (۳ و ۶ هفته پس از کاشت)؛ مالچ کلش برنج + وجین دستی (۶ هفته پس از کاشت)؛ علف‌کش پندی متالین (33% EC) در مقادیر ۱، ۲ و ۳ لیتر در هکتار؛ علف‌کش اکسی‌فلورفن (24% EC) در مقادیر ۰/۵، ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار؛ علف‌کش بنتازون (48% SL) در مقادیر ۲ و ۳ لیتر در هکتار + علف‌کش هالوکسی‌فوپ‌آرمتیل استر (EC 10.8%) به‌میزان ۰/۷۵ لیتر در هکتار؛ علف‌کش تری‌فلورالین (48% EC) در مقادیر ۱ و ۲ لیتر در هکتار؛ علف‌کش ایمازتاپیر (10% SL) در مقادیر ۰/۵، ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار بودند. شاهد کنترل کامل علف‌هرز با وجین‌دستی و شاهد بدون کنترل علف‌هرز برای ارزیابی تیمارها در نظر گرفته شدند. زمان اعمال تیمار علف‌کش پیش‌کاشت تریفلورالین، یک هفته قبل از کاشت بود و پس از کاربرد، علف‌کش با شن‌کش به آرامی با خاک مخلوط شد. علف‌کش‌های پیش‌رویشی (پندی متالین و اکسی‌فلورفن) سه روز پس از کاشت بادام زمینی و علف‌کش‌های پس‌رویشی (ایمازتاپیر، بنتازون و هالوکسی فوپ-آر-متیل استر) در مرحله دو تا چهار برگی علف‌های‌هرز (دو هفته پس از کاشت) اعمال شدند. مالچ کلش برنج دو

روز پس از کشت، به‌صورت لایه‌ای به ارتفاع حدود ۱۰ سانتی‌متر بر روی زمین بین ردیف‌های کاشت پخش شد. سم‌پاشی با سم‌پاش پشتی مجهز به نازل شره‌ای با فشار ۲ تا ۲/۵ بار، کالیبره شد و بر اساس میزان ۴۰۰ لیتر آب در هکتار، سمپاشی انجام گرفت. ارزیابی کارآیی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های‌هرز و قابلیت انتخابی آنها بر روی بادام زمینی به روش ارزیابی چشمی کنترل، نمره‌دهی شد. یادداشت‌برداری‌های مربوط به نمره‌دهی چشمی بر اساس روش EWRC (بر اساس روش استاندارد کمیته پژوهش علوم علف‌های‌هرز اروپا) در زمان دو هفته پس از محلول‌پاشی علف‌کش‌های پس رویشی انجام شد، میزان خسارت علف‌کش‌ها بر روی علف‌های‌هرز و بادام‌زمینی مد نظر و میزان مهار یا سوختگی علف‌های‌هرز و میزان سوختگی یا خسارت به گیاه زراعی بر اساس درصد یادداشت شد (Mahzari and Baghestani, 2018).

یادداشت‌برداری‌های مربوط به تعداد و زیست‌توده علف‌های‌هرز به تفکیک گونه در زمان چهار هفته (۳۰ روز) پس از کاربرد سموم پس‌رویشی با کوادرات به ابعاد ۵۰ در ۵۰ سانتی‌متر در هر کرت در جایی از کرت که نماینده کرت بود، به‌صورت تصادفی انجام شد. تعداد علف‌های‌هرز به تفکیک گونه شمارش و زیست‌توده آنها پس از قرار دادن در آون با درجه حرارت ۷۵ درجه سلسیوس به مدت ۴۸ ساعت با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم اندازه‌گیری شد. در زمان برداشت نیز شاخساره و عملکرد بادام‌زمینی تیمارها (از سطحی معادل ۳ مترمربع) برداشت شد. زیست‌توده شاخساره بادام زمینی با اندازه‌گیری وزن‌خشک همانند روش اندازه‌گیری زیست‌توده علف‌های‌هرز، اندازه‌گیری شد. غلاف‌های بادام‌زمینی از زیر خاک جمع‌آوری و به مدت دو هفته در محیط آزمایشگاه (برای کاهش رطوبت) قرار داده و سپس وزن آنها اندازه‌گیری شد. میزان افت عملکرد و زیست‌توده شاخساره بادام‌زمینی ناشی از حضور علف‌های‌هرز هر کرت نسبت به شاهد علف‌هرز محاسبه شد. به منظور محاسبه درصد مهار علف‌های‌هرز (WCE)[1] نسبت به شاهد بدون کنترل از معادله ۱ استفاده شد (Mahzari and Baghestani, 2018). در این معادله WCE، درصد کاهش زیست‌توده یا تعداد علف‌های‌هرز و A و B به‌ترتیب بیانگر زیست‌توده یا تعداد علف‌های‌هرز در کرت شاهد بدون کنترل و تیمار مورد نظر می‌باشند.

$$WCE = \left(\frac{A-B}{A}\right) \times 100$$ معادله (۱)

درصد تغییر عملکرد بادام‌زمینی نسبت به شاهد بدون کنترل با استفاده از معادله ۲ محاسبه شد (Mahzari and Baghestani, 2018). در این معادله Y_i، درصد تغییرات عملکرد؛ Y_f، عملکرد بادام‌زمینی در تیمار مورد نظر و Y_w، عملکرد بادام‌زمینی در کرت شاهد بدون کنترل علف‌هرز می‌باشد. در نهایت به‌منظور محاسبه درصد افزایش عملکرد بادام زمینی تیمارها نسبت به شاهد علف هرز عدد به‌دست آمده منهای صد شد.

$$\%Yi = 100 \times \frac{Yf}{Yw}$$ معادله (۲)

همچنین، به‌منظور تعیین تعداد نسبی هر گونه علف‌هرز، از کوادرات به ابعاد ۵۰ در ۵۰ سانتی‌متر در تیمار شاهد علف‌هرز، تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش و سپس از معادله ۳ استفاده شد (Jalili *et al.*, 2019).

$$RDk = \left(\frac{Dk}{Dn}\right) \times 100$$ معادله (۳)

در این معادله: RD_k میانگین تعداد نسبی گونه k در مترمربع، D_k میانگین تعداد گونه k در

۱- Weed control efficacy

متر مربع و D_n میانگین تعداد مجموع گونه‌های علف‌های‌هرز در متر مربع می‌باشد.

تجزیه واریانس درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های‌هرز تیمارها نسبت به شاهد علف‌هرز و همچنین درصد افزایش عملکرد و زیست‌توده شاخساره بادام‌زمینی نسبت به شاهد علف‌هرز در محیط نرم‌افزار R انجام شد، مقایسه میانگین داده‌ها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۱ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

گونه‌های علف‌هرز مزرعه شامل علف‌هرز اویارسلام (*Cyperus esculentus* L.) از جگن‌ها با تراکم نسبی ۸۲ درصد (محاسبه شده بر اساس معادله۳)، علف‌های‌هرز باریک‌برگ تیره‌ی گرامینه (شامل گونه‌های سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) و ارزنی (*Setaria glauca* L.)) با تراکم نسبی ۱۳/۲ درصد و علف‌های‌هرز پهن‌برگ (شامل گونه‌های تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L) و عروسک پشت‌پرده (*Physalis divaricate* D. Don)) با تراکم نسبی ۴/۹ درصد بودند.

ارزیابی چشمی خسارت به بادام‌زمینی و کنترل علف‌های‌هرز

نتایج تجزیه واریانس نمره‌دهی چشمی خسارت به گیاه بادام‌زمینی و کنترل علف‌های‌هرز جگن (اویارسلام)، باریک‌برگ‌ها (سوروف و ارزنی) و پهن‌برگ‌ها (تاج‌خروس و عروسک پشت‌پرده) در کاربرد علف‌کش‌ها نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بود ($p<0.01$) (جدول ۲). در ارزیابی چشمی خسارت بر روی بادام‌زمینی، در کاربرد علف‌کش اکسی‌فلورفن (در مقادیر ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار)، توقف رشد اندکی در بوته‌های بادام‌زمینی مشاهده شد، میانگین خسارت ۸/۲ - ۵/۳ درصد بود (جدول ۳). علف‌کش ایمازتاپیر نیز در سه دوز مورد بررسی به‌طور میانگین موجب ۶/۳ - ۴/۳ درصد خسارت و ایجاد زردی در بوته‌های بادام‌زمینی شد ولی برگ‌های جدید تولید شده پس از سم‌پاشی این علائم را نداشتند (جدول ۳). در کاربرد سایر علف‌کش‌ها هیچ‌گونه علایم خسارتی بر روی بوته‌های بادام‌زمینی مشاهده نشد. اومش و همکاران (Umesh *et al*., 2015) نیز در کاربرد ایمازتاپیر (مقادیر ۰/۴ - ۰/۱ کیلوگرم ماده مؤثره در هکتار) خسارت بسیار کمی را گزارش و بیان کردند که با افزایش سن گیاه بادام‌زمینی، علایم سمیت کاهش یافت و سلامتی گیاه بازیابی شد که در این آزمایش نیز همین حالت مشاهده شد. از طرفی سینگ و همکاران (Singh *et al*., 2014) در کاربرد ایمازتاپیر در مقادیر ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۲۰۰ گرم ماده مؤثره در هکتار + ۰/۲ درصد سورفکتانت و اکسی‌فلورفن ۲۵۰ گرم ماده مؤثره در هکتار، هیچ گونه علایم خسارتی را در بادام‌زمینی گزارش نکردند.

در ارزیابی چشمی کارآیی علف‌کش‌ها بر روی علف‌های‌هرز بر اساس جدول EWRC، کنترل در محدوده ۹۳-۸۷/۵ درصد در گروه کنترل مطلوب، کنترل ۹۶-۹۳/۵ درصد در گروه کنترل خیلی خوب، کنترل ۹۹-۹۶/۵ درصد در گروه کنترل عالی و کنترل ۱۰۰ درصد بیانگر نابودی کامل علف‌هرز می‌باشد. بر همین اساس نتایج کنترل علف‌هرز اویارسلام در این آزمایش نشان داد که تیمارهای ایمازتاپیر در مقایر ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار و بنتازون در مقادیر ۲ و ۳ لیتر در هکتار موجب زردی و توقف رشد اویارسلام شدند، کنترل در این تیمارها ۹۳-۹۰ درصد بود که بیانگر کنترل مطلوب اویارسلام بود (جدول ۳). در سایر تیمارها، کنترل $\geq$ ۷۲ درصد بود. در

ارزیابی چشمی کنترل علف‌های هرز باریک‌برگ، تیمارهای ایمازتاپیر در مقادیر ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار و پندیمتالین ۳ لیتر در هکتار موجب کنترل خیلی خوب و تیمارهای بنتازون + هالوکسی فوپ-آر-متیل استر، ایمازتاپیر ۰/۵ لیتر در هکتار، اکسی‌فلورفن در مقادیر ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار و پندیمتالین ۲ لیتر در هکتار موجب کنترل مطلوب علف‌های‌هرز باریک‌برگ شدند.

در ارزیابی چشمی کنترل علف‌های‌هرز پهن‌برگ نیز تیمارهای ایمازتاپیر در مقادیر ۱ و ۰/۷ لیتر در هکتار موجب کنترل عالی، تیمارهای اکسی‌فلورفن ۱/۵ لیتر در هکتار، پندیمتالین در مقادیر ۲ و ۳ لیتر در هکتار موجب کنترل مطلوب شدند. در سایر تیمارها، کارآیی کنترل کمتر بود (جدول۳).

موهانتی و همکاران (Mohanty *et al.*, 2019) با بررسی کاربـرد علف‌کش اکسی فلـورفن در بادام زمینی بیان کردند که این علف‌کش موجب کنترل مطلوب و کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های‌هرز پهن‌برگ و اویارسلام شد و علت کنترل مؤثر را تخریب غشای سلولی این دو گروه علف‌های‌هرز بیان کردند. همچنین، اظهار کردند که کاربرد پندی‌متالین، بازدارنده رشد ریشه و شاخساره علف‌های‌هرز باریک‌برگ است. آنها بیان کردند کاربرد تیمارهای ایمازتاپیر ۰/۱۲ کیلوگرم در هکتار، پندی‌متالین ۱ کیلوگرم در هکتار + ایمازتاپیر ۰/۱۲ کیلوگرم در هکتار و اکسی‌فلورفن ۰/۰۵ کیلوگرم در هکتار + ایمازتاپیر ۰/۱۲ کیلوگرم در هکتار در بادام‌زمینی، علف‌های هرز پهن‌برگ را در مرحله ۴-۳ برگی به‌دلیل ممانعت از فعالیت آنزیم استولاکتات سنتاز به‌طور مؤثری کنترل کردند.

ارزیابی کارآیی تیمارها بر کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های‌هرز

نتایج تجزیه واریانس درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های‌هرز اویارسلام، باریک‌برگ‌ها و پهن‌برگ‌ها نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بود ($p<0.01$) (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که تیمارهای دوبار وجین دستی، مالچ + وجین دستی، ایمازتاپیر ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار با $\leq$ ۸۵ درصد کاهش تعداد اویارسلام نسبت به شاهد بدون کنترل، کارآیی بالاتری نسبت به بقیه تیمارها داشتند و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۵). تیمارهای بنتازون ۳ و ۲ لیتر در هکتار نیز با ۸۳ -۸۱ درصد کاهش تعداد اویارسلام با تیمارهای ایمازتاپیر ۱ و ۰/۷ لیتر در هکتار و مالچ + وجین، اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند و در سطح بعدی کنترل اویارسلام قرار گرفتند. اکسی‌فلورفن ۱/۵ لیتر در هکتار با ۷۳ درصد کاهش تعداد اویارسلام با تیمارهای بنتازون در دو دوز مورد بررسی و ایمازتاپیر ۰/۷ لیتر در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفت. در سایر تیمارها درصد کاهش تعداد اویارسلام پایین بود و از کارآیی مؤثری برخوردار نبودند. نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر درصد کاهش زیست‌توده اویارسلام نیز نشان داد که تیمارهای دوبار وجین دستی، مالچ + وجین دستی، بنتازون ۳ لیتر در هکتار و ایمازتاپیر ۱ لیتر در هکتار با $\leq$ ۸۲ درصد کنترل از تیمارهای برتر بودند و در یک گروه آماری قرار گرفتند (جدول ۶). تیمارهای ایمازتاپیر ۰/۷ لیتر در هکتار با ۷۴/۵ درصد و بنتازون ۲ لیتر در هکتار با ۷۰ درصد کاهش زیست‌توده اویارسلام با تیمارهای مالچ + وجین، بنتازون ۳ لیتر در هکتار و ایمازتاپیر ۱ لیتر در هکتار اختلاف آماری معنی‌دار

نداشتند و سایر تیمارهای مورد بررسی با ≥ ۵۷ درصد کاهش زیست‌توده اویارسلام کارآیی مؤثری نداشتند.

نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش تعداد علف‌های‌هرز باریک‌برگ نسبت به شاهد عدم کنترل نشان داد که تیمارهای دوبار وجین، پندیمتالین در سه دوز مورد بررسی، اکسی‌فلورفن در مقادیر ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار، بنتازون + هالوکسی‌فوپ آر متیل استر و ایمازتاپیر در سه دوز مورد بررسی اختلاف آماری معنی‌دار با هم نداشتند و کارآیی کنترلی ≤ ۸۳ درصد بود. در سایر تیمارها کاهش تعداد علف‌های‌هرز باریک برگ ≥ ۶۵ درصد بود (جدول۵). نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ نسبت به شاهد عدم کنترل نشان داد که کارآیی تیمارهای مورد ارزیابی در این آزمایش ≤ ۷۲ درصد بود (جدول۶). تیمارهای دو بار وجین، پندی‌متالین در مقادیر ۱، ۲ و ۳ لیتر در هکتار، اکسی‌فلورفن در مقادیر ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار و ایمازتاپیر در مقادیر ۰/۵، ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار موجب ≤ ۹۸ درصد کنترل شدند (جدول ۶). در سطح بعدی کنترل تیمارهای مالچ + وجین و بنتازون + هالوکسی‌فوپ آر متیل استر با ۹۱-۸۸ درصد کاهش زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ بودند.

مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش تعداد علف‌های هرز پهن‌برگ نسبت به شاهد عدم کنترل نشان داد که تیمارهای ایمازتاپیر در مقادیر ۰/۷و ۱ لیتر در هکتار، اکسی‌فلوروفن در مقادیر ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار، پندیمتالین در مقادیر ۲ و ۳ لیتر در هکتار موجب کنترل کامل (۱۰۰ درصد) علف‌های هرز پهن‌برگ شدند (جدول ۵). تیمارهای دوبار وجین، ایمازتاپیر ۰/۵ لیتر در هکتار، تریفلورالین ۱ لیتر در هکتار با ۸۳ درصد و تیمارهای بنتازون ۲ لیتر در هکتار، مالچ + وجین و اکسی‌فلورفن با ۷۲ درصد کاهش تراکم علف‌های هرز پهن‌برگ در سطوح بعدی کنترل قرار گرفتند و با تیمارهای برتر اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. نتایج مقایسه میانگین تیمارها از نظر کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز پهن‌برگ نسبت به شاهد نشان داد که میزان کنترل در تیمارهای ایمازاتاپیر در مقادیر ۰/۷ و ۱ لیتر در هکتار، اکسی‌فلورفن در مقادیر ۱ و ۱/۵ لیتر در هکتار، پندی‌متالین در مقادیر ۲ و ۳ لیتر در هکتار ۱۰۰ درصد بود (جدول ۶). تیمارهای مالچ کلش برنج + وجین دستی، دو بار وجین‌دستی و ایمازتاپیر ۰/۵ لیتر در هکتار نیز موجب ≤ ۹۳ درصد کنترل شدند و با تیمارهای کنترل کامل اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند. در کاربرد تیمارهای بنتازون در مقادیر ۲ و ۳ لیتر در هکتار میزان کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز پهن‌برگ به‌ترتیب ۸۴/۷ و ۸۹/۵ درصد بود و با هم اختلاف آماری نداشتند.

در تأیید نتایج این بررسی کار و همکاران (Kar *et al*., 2015) نیز گزارش کردند که علف‌کش ایمازتاپیر به‌طور مؤثری علف‌های‌هرز به ویژه اویارسلام را در بادام‌زمینی کنترل کرد. کوماری و سودر (Kumari *et al*., 2015)، بال و همکاران (Bhale *et al*., 2012) و کالاپور و همکاران (Kalhapure *et al*., 2013) نیز گزارش کردند کاربرد پیش‌رویشی علف‌کش پندی‌متالین از سبز شدن علف‌های‌هرز باریک‌برگ و پهن‌برگ، بدون ایجاد خسارت در بادام‌زمینی جلوگیری و علت را بازدارندگی رشد ریشه و شاخساره علف‌های هرز بیان کردند.

اومش و همکاران (Umesh *et al*., 2015) کاربرد علف‌کش ایمازتاپیر را به‌صورت پس‌رویشی

در زمان ۲۰ روز پس از کاشت بادام‌زمینی برای کنترل مؤثر علف‌های‌هرز باریک‌برگ، پهن‌برگ و اویارسلام، مناسب توصیه کردند. نامبردگان بیان کردند که این علف‌کش، علف‌های‌هرز را تا ۶۰ روز پس از کاشت به‌طور مؤثری کنترل کرد. اولاینکا و همکاران (Olayinka *et al*., 2015) گزارش کردند که تیمارهای دو بار وجین‌دستی در زمان‌های سه و شش هفته پس از کاشت بادام‌زمینی و مالچ کلش برنج + وجین در زمان شش هفته پس از کاشت بادام‌زمینی تیمارهای مؤثری برای کنترل علف‌های‌هرز بودند. سینگ و همکاران (Singh *et al*., 2014) نیز در بررسی کارآیی علف‌کش ایمازتاپیر در مقادیر ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۲۰۰ گرم در هکتار + ۰/۲ درصد سورفکتانت و اکسی‌فلورفن ۲۵۰ گرم در هکتار، بالاترین درصد کنترل را به ترتیب در تیمارهای ایمازتاپیر ۲۰۰، ۱۲۵، ۱۰۰ و ۷۵ گرم در هکتار + سورفکتانت گزارش و بیان کردند بین مقادیر مختلف ایمازتاپیر در کنترل علف‌های‌هرز، اختلاف آماری معنی‌دار وجود نداشت و کمترین درصد کنترلی در کاربرد اکسی فلورفن به‌دست آمد.

ارزیابی تأثیر تیمارها بر تولید زیست‌توده شاخساره و عملکرد بادام‌زمینی

نتایج تجزیه واریانس درصد افزایش زیست توده شاخساره و عملکرد غلاف بادام‌زمینی تیمارها نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز نشان داد که اختلاف بین تیمارها معنی‌دار بود ($p<0.01$) (جدول ۷). نتایج مقایسه میانگین تیمارها نسبت به شاهد علف‌هرز نشان داد که شاهد کنترل علف هرز، ۱۴۹ درصد افزایش زیست‌توده شاخساره بادام‌زمینی نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز داشت و تیمار دو بار وجین‌دستی با ۱۴۶ درصد افزایش با آن اختلاف آماری معنی‌دار نداشت (جدول ۸). در سطح بعدی تیمارهای ایمازتاپیر ۰/۵ و ۰/۷ لیتر در هکتار، بنتازون ۲ لیتر در هکتار + هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و مالچ کلش برنج + وجین‌دستی به‌ترتیب با ۱۲۶، ۱۲۲، ۱۱۲ و ۱۰۹ درصد افزایش زیست‌توده شاخساره بادام زمینی در یک گروه آماری قرار گرفتند. تیمارهای بنتازون در مقادیر ۲ و ۳ لیتر در هکتار + هالوکسی فوپ-آر-متیل استر نیز با ۱۱۲ و ۱۰۰ درصد افزایش با هم اختلاف آماری معنی‌دار نداشتند، این تیمارها در کنترل علف‌های‌هرز نیز تیمارهای کارآمدی بودند. عبداله و همکاران (Abdolla *et al*., 2015) نیز بیان کردند که با کنترل شیمیایی مناسب علف‌های‌هرز، رشد بادام زمینی بیشتر شد و افزایش زیست‌توده شاخساره بادام‌زمینی، افزایش عملکرد غلاف بادام‌زمینی را در پی داشت.

نتایج مقایسه میانگین درصد افزایش عملکرد غلاف بادام‌زمینی در تیمارها نسبت به شاهد علف هرز نشان داد که شاهد کنترل کامل علف‌هرز نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز، ۲۳۲ درصد افزایش عملکرد داشت (جدول ۸). تیمارهای بنتازون ۲ لیتر در هکتار + هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و دوبار وجین‌دستی به‌ترتیب موجب ۱۸۸/۶ و ۱۷۷/۷ درصد افزایش عملکرد بادام زمینی شدند و در یک گروه آماری قرار گرفتند و در مقایسه با سایر تیمارها عملکرد بالاتری داشتند. تیمارهای بنتازون ۳ لیتر در هکتار + هالوکسی فوپ-آر-متیل استر و ایمازتاپیر در مقادیر ۱ و ۰/۷ لیتر در هکتار به‌ترتیب موجب ۱۵۱، ۱۴۵ و ۱۴۱ درصد افزایش عملکرد نسبت به شاهد علف‌هرز در سطح بعدی قرار گرفتند و در یک گروه آماری بودند. ضعیف‌ترین تیمارها نیز تریفلورالین در مقادیر ۱ و۲ لیتر در هکتار بودند

که افزایش عملکردی نسبت به شاهد علف‌هرز نداشتند. سینگ و همکاران (Singh *et al*., 2014) در کاربرد ایمازتاپیر ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۲۰۰ گرم در هکتار + ۰/۲ درصد سورفکتانت و اکسی‌فلورفن ۲۵۰ گرم در هکتار بیان کردند که عملکرد بادام زمینی به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای علف‌کشی قرار گرفت و ایمازتاپیر ۲۰۰ گرم در هکتار + سورفکتانت به‌طور معنی‌داری بالاترین عملکرد بادام‌زمینی را داشت و تیمارهای ۱۰۰ و ۱۲۵ گرم در هکتار با آن اختلاف آماری نداشتند. نامبردگان عملکرد بالاتر این تیمار را کنترل مؤثر علف‌های‌هرز بیان کردند. آنها همچنین بیان کردند که علف‌کش اکسی‌فلورفن در کنترل گونه‌های سوروف *E. colona* و اویارسلام *C. rotundus* ضعیف عمل کرد، لذا این تیمار افزایش عملکرد کمتری داشت.

نتیجه‌گیری کلی

افزایش عملکرد غلاف بادام‌زمینی در تیمارهای بنتازون ۲ لیتر در هکتار + هالوکسی فوپ-آر-متیل استر ۰/۷۵ لیتر در هکتار و دو بار وجین‌دستی نسبت به شاهد علف‌هرز به‌ترتیب ۱۸۸/۶ و ۱۷۷/۷ درصد بود که بیشتر از سایر تیمارها بود. در این دو تیمار، کاهش زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ (گونه‌های سوروف (*Echinochloa crus-galli* L.) و ارزنی (*Setaria glauca* L.) به‌ترتیب ۸۱/۵ و ۱۰۰ درصد، علف‌های هرز پهن‌برگ (گونه‌های عروسک‌پشت‌پرده (*Physalis divaricate*) و تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)) به‌ترتیب ۸۴/۷ و ۹۳/۱ درصد و جگن گونه اویارسلام (*Cyperus esculentus* L.) به‌ترتیب ۷۰/۲ و ۹۰/۴ درصد نسبت به شاهد بدون کنترل بود. بنابراین، این دو تیمار به‌دلیل کنترل مطلوب علف‌های‌هرز و تولید بالاترین عملکرد بادام‌زمینی مناسب‌ترین تیمارها در مقایسه با سایر تیمارهای مورد بررسی در این آزمایش معرفی می‌شوند.

سپاسگزاری

این مقاله از طرح پژوهشی مصوب موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور با عنوان مدیریت علف‌های‌هرز بادام زمینی (*Arachis hypogaea* L.) در استان گیلان به‌شماره مصوب ۹۶۰۰۱۵-۰۰۵-۱۶-۵۸-۲ استخراج شده است.

جدول ۱- اطلاعات مربوط به مزرعه آزمایش

Table 1- The information of the experiment farm

منطقه Region	مختصات جغرافیایی Geographical characteristics	اسیدیته خاک pH	هدایت الکتریکی $EC^{*}10^{3}$	کربن آلی (%) O.C	فسفر P (ppm)	پتاسیم K (ppm)	بافت خاک Soil texture	کلاس خاک Soil class
رشت Rasht	371103 E 493931 N	6.47	1.02	1.87	11.69	258.4	Sand (53%) Silt (22%) clay (25%)	Sand-Clay-Loam

جدول ۲- تجزیه واریانس اثرات گیاه‌سوزی علف‌کش‌ها روی گیاه بادام‌زمینی و علف‌های‌هرز بر اساس روش استاندارد کمیته پژوهش علوم علف‌های‌هرز اروپا (EWRC) به فاصله ۱۵ روز پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی

Table 2- Mean squares of EWRC rating scale used to score effects of herbicides on peanut and weeds 15 days after post-emergence herbicide application

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	بادام زمینی peanut	جگن sedge	علف‌های‌هرز گرامینه Grass weed	علف‌های‌هرز پهن‌برگ broad leaf weeds
بلوک Block	2	1.01^{*}	54^{*}	16.23^{ns}	38.95^{ns}
تیمار Treat	12	30.01^{**}	4056^{**}	116.95^{**}	189.14^{**}
اشتباه Error	24	0.21	11	9.04	12.53
ضریب تغییرات C.V. (%)		19.9	8.83	3.38	4.15

ns: غیرمعنی‌دار، *و **: به‌ترتیب معنی‌دار درسطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns: not significant; * and ** : significant at 5% and 1% level respectively.

جدول ۳- ارزیابی چشمی اثرات گیاه‌سوزی علف‌کش‌ها روی گیاه بادام‌زمینی و علف‌های‌هرز بر اساس روش استاندارد کمیته پژوهش علوم علف‌های‌هرز اروپا (EWRC) به فاصله ۱۵ روز پس از سم‌پاشی پس‌رویشی

Table 3- EWRC rating scale used to score effects of herbicides on peanut and weeds 15 days after post-emergence herbicide application

تیمار علف‌کش Herbicide treatment	مقدار علف‌کش Herbicide rate ($L.ha^{-1}$)	بادام‌زمینی peanut	جگن sedge	علف‌های‌هرز گرامینه Grass weed	علف‌های‌هرز پهن‌برگ broad leaf weeds
Pendimethalin	1	0 d	1.7 e	84.3 b-d	80.0 de
	2	0 d	22.3 d	89.0 a-c	88.3 b-d
	3	0 d	31.7 d	96.3 a	90.0 a-c
Oxyfluorfen	0.5	0 d	30.0 d	81.7 b-d	80.0 de
	1	5.3 bc	56.7 c	87.3 a-d	86.0 cd
	1.5	8.2 a	71.7 b	89.0 a-c	88.3 b-d
Bentazon + Haloxyfop R methyl ester	2 + 0.75	0 d	91.0 a	90.7 ab	83.7 cd
	3 + 0.75	0 d	92.3 a	90.7 ab	83.7 cd
Trifluralin	1	0 d	0 e	78.3 d	72.3 e
	2	0 d	0 e	80.7 cd	72.7 e
Imazethapyr	0.5	4.3 c	51.7 c	90.0 ab	86.7 cd
	0.7	6.0 b	90.0 a	95.3 a	97.0 ab
	1	6.3 b	92.7 a	96.3 a	99.0 a

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $p<0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $p<0.01$.

جدول ۴- تجزیه واریانس درصد کاهش تعداد و زیست‌توده علف‌های‌هرز نسبت به شاهد بدون کنترل به فاصله ۳۰ روز پس از کاربرد علف‌کش‌های پس‌رویشی

Table 4- Mean squares weed number and dry weight reduction in treatments in compared to weedy treatment, 30 days after post-emergence herbicide application

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	جگن sedge		علف‌های‌هرز گرامینه Grass weeds		علف‌های‌هرز پهن‌برگ Broad leave weeds	
		Dry weight	Number	Dry weight	Number	Dry weight	Number
بلوک Block	2	114^{*}	77.4^{ns}	5.6^{ns}	68.9^{ns}	4.3^{ns}	413.6^{ns}
تیمار Treat	14	3300^{**}	2816^{**}	282.5^{**}	917.8^{**}	1604.8^{**}	2747^{**}
اشتباه Error	28	32	29.7	6.5	106.1	10.9	770.7
ضریب تغییرات C.V. (%)		12.4	9.02	2.8	11.9	3.9	36.6

ns: غیرمعنی‌دار، *و **: به‌ترتیب معنی‌دار درسطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns: not significant; * and ** : significant at 5% and 1% level respectively.

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد کاهش تعداد علف‌های‌هرز در تیمارها نسبت به شاهد بدون کنترل، ۳۰ روز پس از آخرین پاشش علف‌کش

Table 5– mean comparison of weed number reduction in treatments in compared to weedy treatment, 30 days after post-emergence herbicide application

تیمار Treatment	جگن sedge	پهن‌برگ‌ها broad leaf weeds	گرامینه‌ها Grass weeds
Twice weeding	98.1 a	83.3 ab	100 a
Mulch + Weeding	89.8 ab	72.2 abc	58.9 cd
Pendimethalin 1 ($L.ha^{-1}$)	19.6 gh	5.5 c	100 a
Pendimethalin 2 ($L.ha^{-1}$)	57.3 ef	100 a	100 a
Pendimethalin 3 ($L.ha^{-1}$)	64.5 de	100 a	100 a
Oxyfluorfen 0.5 ($L.ha^{-1}$)	26.0 g	72.2 abc	55.0 d
Oxyfluorfen 1 ($L.ha^{-1}$)	49.0 f	100 a	100 a
Oxyfluorfen 1.5 ($L.ha^{-1}$)	73.3 cd	100 a	100 a
Bentazon 2 ($L.ha^{-1}$)+ Haloxyfop R methyl ester 0.75 ($L.ha^{-1}$)	81.2 bc	72.2 abc	94.4 a
Bentazon 3 ($L.ha^{-1}$)+ Haloxyfop R methyl ester 0.75 ($L.ha^{-1}$)	83.3 bc	50.0 abc	83.3 abc
Trifluralin 1 ($L.ha^{-1}$)	8.2 h	83.3 ab	65.0 bcd
Trifluralin 2 ($L.ha^{-1}$)	11.4 h	16.7 bc	60.0 cd
Imazethapyr 0.5 ($L.ha^{-1}$)	67.9 de	83.3 ab	86.7 ab
Imazethapyr 0.7 ($L.ha^{-1}$)	85.1 abc	100 a	90.0 a
Imazethapyr 1 ($L.ha^{-1}$)	91.1 ab	100 a	100 a

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $p<0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $p<0.01$.

جدول۶- مقایسه میانگین درصد کاهش زیست‌توده علف‌های‌هرز در تیمارها نسبت به شاهد بدون کنترل، ۳۰ روز پس از آخرین پاشش علف‌کش

Table 6– Mean comparison of weed dry weight reduction in treatments in compared to weedy treatment, 30 days after post-emergence herbicide application

تیمار Treatment	جگن sedge	پهن‌برگ‌ها broad leaf weeds	گرامینه‌ها Grass weeds
Twice weeding	90.4 a	93.1 ab	100 a
Mulch + Weeding	82.2 ab	98.5 a	88.5 b
Pendimethalin 1 ($L.ha^{-1}$)	1.0 f	41.8 f	100 a
Pendimethalin 2 ($L.ha^{-1}$)	9.4 ef	100 a	100 a
Pendimethalin 3 ($L.ha^{-1}$)	17.0 e	100 a	100 a
Oxyfluorfen 0.5 ($L.ha^{-1}$)	30.3 d	78.0 d	80.3 c
Oxyfluorfen 1 ($L.ha^{-1}$)	37.6 d	100 a	100 a
Oxyfluorfen 1.5 ($L.ha^{-1}$)	41.2 d	100 a	100 a
Bentazon 2 ($L.ha^{-1}$)+ Haloxyfop R methyl ester 0.75 ($L.ha^{-1}$)	70.2 b	84.7 cd	81.5 c
Bentazon 3 ($L.ha^{-1}$)+ Haloxyfop R methyl ester 0.75 ($L.ha^{-1}$)	80.6 ab	89.5 bc	90.6 b
Trifluralin 1 ($L.ha^{-1}$)	2.7 f	33.8 g	72.1 d
Trifluralin 2 ($L.ha^{-1}$)	6.0 ef	49.5 e	80.9 c
Imazethapyr 0.5 ($L.ha^{-1}$)	57.2 c	94 ab	100 a
Imazethapyr 0.7 ($L.ha^{-1}$)	74.5 b	100 a	97.7 a
Imazethapyr 1 ($L.ha^{-1}$)	83.2 ab	100 a	100 a

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $p<0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $p<0.01$.

جدول۷- تجزیه واریانس درصد افزایش زیست‌توده شاخساره و عملکرد دانه بادام زمینی در تیمارها نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز (٪)

Table 7- Mean squares peanut shoot dry weight and yield increase in treatments in compared to weedy treatment

منابع تغییرات S.O.V.	درجه آزادی df	زیست‌توده شاخساره Shoot dry weight increase	عملکرد Yield increase
بلوک Block	2	1225^{*}	52^{ns}
تیمار Treat	15	9013^{**}	12735^{**}
اشتباه Error	30	73	82
ضریب تغییرات C.V. (%)		12.1	8.7

ns: غیرمعنی‌دار، *و ** : به‌ترتیب معنی‌دار درسطح احتمال ۵ و ۱ درصد.

ns: not significant; * and ** : significant at 5% and 1% level respectively.

جدول ۸- مقایسه میانگین درصد افزایش زیست‌توده شاخساره و عملکرد دانه بادام زمینی در تیمارها نسبت به شاهد بدون کنترل علف‌هرز (٪)

Table 8- Mean comparison of peanut shoot dry weight and yield increase in treatments in compared to weedy treatment

تیمار treatment	مقدار علف‌کش Herbicide rate ($L.ha^{-1}$)	زیست‌توده شاخساره Shoot dry weight increase		عملکرد Yield increase	
Twice weeding	-	146.2	a	187.7	b
rice straw mulch + weeding	-	108.8	bc	94.9	de
Pendimethalin	1	27.6	fg	68.3	f
	2	74.6	e	74.2	ef
	3	8.5	gh	69.2	f
Oxyfluorfen	0.5	7.8	gh	75.3	ef
	1	24.7	fg	65.4	f
	1.5	31.9	f	70.6	f
Bentazon + Haloxyfop R methyl ester	2 + 0.75	111.9	bc	188.6	b
	3 + 0.75	100.3	cd	151.4	c
Trifluralin	1	0.0	h	0.9	g
	2	0.0	h	2.9	g
Imazethapyr	0.5	126.1	b	100.6	d
	0.7	121.9	b	141.9	c
	1	86.3	de	145.2	c
Weed free	-	148.9	a	232.0	a

میانگین‌هایی که در هر ستون، حداقل یک حرف مشترک دارند، در سطح $p<0.01$ اختلاف معنی‌داری با یکدیگر ندارند.

Means within each column with a letter in common are not significantly different at $p<0.01$.

References منابع مورد استفاده

- Abdolla, M.A.E., S.E. Elamin, S.E.M. Khair, N.E. Haroun, and E.H. Mohamed. 2015. Impact of herbicides imazethapyr (persuit) and oxyfluorfen (goal) on weed control and yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *Journal of Advances in Biology*. 8(3): 1666- 1675. doi: 10.24297/jab.v8i3.6529.
- Adhikari, P., P. Sarathi Patra, and R. Ghosh. 2016. Influence of weed management on growth and yield of groundnut (*Arachis hypogaea*) in Gangetic plains of West Bengal, India. *Legume Research*. 39(2): 274-278. doi: 10.18805/Ir.v0iOF.9440.
- Bhale, V.M., Karmore, J.V., Patil Y.R., and Krishi, P.D. 2012. Integrated weed management in groundnut (*Arachis hypogea*). *Pakistan Journal of Weed Science Research*. 18: 733-739.
- Iledun, O.C., S. Harira, and M.U. Tanko. 2016. Sustainable crop production: growth and yield response of three varieties of groundnut (*Arachis hypogeal* L.) sown to three weeding regimes and two plant specing in Anyigba, Kogi State, Nigeria. *Journal of International Scientific Publications*. 4: 373-385.
- Jalili, E., Ganjabadi, F., Sharifi, O., Karkhane, J., Nalchegar, M., and Maleki, M. 2019. Introduction of flora, diversity and distribution of weeds in the micro climatic areas of Eshtehard County during 2013-2018. *Iranian Journal of Weed Science*. 15(1): 41-57. doi: 10.22092/IJWS.2019.1501.04.
- Kalhapure, A.H., Shete, B.T. and Bodake, P.S. 2013. Integration of chemical and cultural methods for weed management in groundnut. *Indian Journal of Weed Science*. 45(2): 116- 119.
- Kar, S., R. Kundu, K. Brahmachari, and P.S. Bera. 2015. Evaluation of imazethapyr 10% SL for controlling weeds of groundnut in new alluvial soil of west Bengal. *Journal of Crop and Weed*. 11(1): 173-176.
- Kumari, C.R., and M.J. Sudheer. 2015. Weed management in groundnut through farmer's participatory approach. *International Journal of Agricultural Sciences*. 11 (2): 341-345. doi: 10.15740/HAS/IJAS/11.2/341.345.
- Mahzari, S., and Baghestani, M.A. 2018. Investigation the effect of chemical management on weeds population, agronomical traits and yield of garlic (*Allium sativum* L.) in Mazandaran province. *Iranian Plant Protection Research*. 31(4): 558-567. doi: 10.22067/JPP.V3114.24832.
- Mohanty, A., S.N. Jena, and S.K. Swain. 2019. Efficacy of conventional and herbicidal approach on weed flora in Rabi groundnut (*Arachis hypogaea* L.). *International Journal of Chemical Studies*. 7(1): 898-900.
- Olayinka, B.U., and E.O. Etejere. 2015. Growth analysis and yield of two varietie of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) as influenced by different weed control methods. *Indian Journal of Plant Physiology*. 20 (2): 130-136. doi: 10.1007/s40502-015-0151-x.

- Santo, K.G., J. Sarkodie-Addo, I. Yussif Jnr, and K. Acheremu. 2016. Yield response of groundnut (*Arachis hypogaea*) to weeding regime and plant spacing. *Journal of Biology, Agriculture and Heailthcare*. 6(6): 65-73.
- Singh, R.K., S.K. Verma, and R.P. Sing. 2014. Weed management in groundnut with imazethapyr + surfactant. *Indian Journal of Weed Science.* 46(3): 302-304.
- Taruvinga, A., Z.A. Chiteka, W. Manyangarirwa, and C. Souta. 2016. Impact of mechanical and chemical weed control on yield of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) var. nyanda at rettray Arnold research station in Zimbabwe. *International Journal of Innovative Research and Development*. 5(1): 34-43.
- Umesh, M.R., N. Manjunatha, B.N. Shwetha, and N. Anand. 2015. Influence of imazethapyr on weed control and productivity of groundnut (*Arachis hypogaea* L.) and succeeding sorghum (*Sorghum bicolor* L.). *The Bioscan*. 10(3): 1423-1426.

Research Article DOI:10.30495/JCEP.2023.1935291.1816

Investigation the Effect of Pre- and Post-Emergence Herbicides on Weed Control and Yield of Groundnut (*Arachis hypogaea* L.)

Somayeh Tokasi [1*] and Ebrahim Kazerooni Monfared[2]

Received: July 2021 , Revised: 20 November 2021, Accepted: 1 February 2022

Abstract

In groundnut (*Arachis hypogaea* L.), less crop canopy during the first weeks of growth favors strong competition with weeds causing significant reduction in yield. To investigate the efficacy of the pre- and post- emergence herbicides in groundnut yield and weed control, this experiment was carried out in Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center in 2017. The experiment was laid out in randomized complete block design with three replications. Treatments consisted Pendimethalin (33% EC), Oxyfluorfen (24% EC), Bentazon (48% SL) plus Haloxy fop R methyl ester (10.8% EC), Imazethapyr (10% SL), Trifluralin (48% EC), twice hand hoeing and rice straw mulch + hand weeding. To compare the treatments, EWRC rating scale for visual control and weed number and biomass reduction percentage in each treatment compared to control were applied. Also, the percentage increase of economic (seed) yield of groundnut in each treatment in comparison with control were assessed to evaluate the treatments. The result showed that the highest yield increases of peanut occurred in treatments of Bentazon at dosage of 2 L.ha^{-1} plus Haloxy fop R methyl ester at dosage of 0.75 L.ha^{-1} as post-emergence application at 2-5 leaf stage of weeds and twice hand hoeing at times of 3 and 6 weeks after planting with 188.6 and 177.7 % increase of yield compared to weedy control, respectively. In these two treatments the weed control of grass weeds (*Echinochloa crus-galli* L. and *Setaria glauca* L.) was 81.5 and 100% respectively, broad leaved weed control (*Physalis divaricate* D. Don and *Amaranthus retroflexus* L.) was 84.7 and 93.1 % respectively and sedge (C*yperus esculentus* L.) control was 70.2 and 90.4 % respectively compared to control.

Key words: Chemical control, Hand weeding, Weed control efficiency, Weed.

1- Research Assistant Prof., Plant Protection Research Department, Gilan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Rasht, Iran.
2- Assistant Prof., University of Applied Science and Technology, Gilan, Rasht, Iran.
*Corresponding Author: *stokasi@yahoo.com*