بررسی مدیریت تلفیقی و فنولوژی تطبیقی علف هرز کاتوس (*Cynanchum acutum* L.) در باغ پسته

عبداله عزیزیان [۱]، فریبا میقانی [*۲]، سید محمد میروکیلی [۳] و محمدعلی باغستانی [۴]

(E-mail: fmaighany@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۸۹/۱۰/۱ و تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۳۰

چکیده

سال ۱۳۸۶ آزمایشی با هدف تعیین فنولوژی تطبیقی کاتوس (*Cynanchum acutum*) با پسته و کنترل تلفیقی آن در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و سه تکرار با علف‌کش‌های پاراکوات، تری‌کلوپیر، گلیفوزیت و تیمار کف‌بری اجرا شد. نتایج نشان داد که رشد کاتوس از سبز شدن (GDD = ۰) آغاز و با GDD تجمعی به میزان ۲۸۴۸ خاتمه یافت. در بررسی فنولوژی تطبیقی کاتوس و پسته، هم‌زمان با تورم جوانه‌های گل و گل‌دهی پسته، کاتوس سبز شد و ضمن رشد میوه و توسعه رویان، مبادرت به ایجاد انشعاب ثانوی کرد. این مرحله تا ۱۰۲۹ درجه – روز رشد ادامه داشت. تشکیل پوسته سخت پسته تقریباً هم‌زمان با آغاز گل‌دهی و گرده‌افشانی کاتوس و برداشت پسته هم‌زمان با اواسط مرحله تولید میوه کاتوس بود. مراحل فنولوژی پسته از زمان تورم جوانه‌های گل تا رسیدن و برداشت معادل با GDD تجمعی ۲۳۶۵ بود. در مجموع، بیشترین کاهش تعداد ساقه کاتوس ناشی از اعمال تیمار دو بار کف‌بر + یک بار تری‌کلوپیر دو لیتر در هکتار بود. سه بار سم‌پاشی با پاراکوات سه لیتر در هکتار به عنوان بهترین تیمار باعث بیشترین کاهش وزن خشک ساقه کاتوس (۹۷ درصد) شد.

کلمات کلیدی: پاراکوآت، تری‌کلوپیر، کنترل مکانیکی، گلیفوزیت

۱ – کارشناس رشته شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز، سازمان جهاد کشاورزی یزد، یزد – ایران

۲ – استادیار، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران – ایران **(نویسنده مسئول مکاتبات [*])**

۳ – مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی یزد، یزد – ایران

۴ – دانشیار، بخش تحقیقات علف‌های‌هرز، مؤسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور، تهران – ایران

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

کاتوس علف هرزی چندساله با نام علمی *Cynanchum acutum* از تیره استبرق (Asclepiadaceae) می‌باشد. اسامی فارسی این گیاه کاتوس، علف خرس، علف سگ‌کش و علف پرستویی و نام‌های انگلیسی آن Dogs bane , Strangle wort و Swallow wort می‌باشد (۷). این گیاه بومی آلبانی، رومانی، بلغارستان، فرانسه، یونان، ایتالیا، پرتغال، اسپانیا، یوگسلاوی و جنوب روسیه است. کاتوس از طریق تولیدمثل زایشی و تکثیر رویشی بقای خود را حفظ می‌کند. این علف هرز عمل برداشت را در بسیاری از محصولات کشاورزی از جمله پنبه، ذرت، چغندرقند و گندم با مشکلاتی روبرو می‌کند، اما میزان کاهش عملکرد محصولات توسط این علف هرز گزارش نشده است (۱۰).

اهمیت بررسی فنولوژی در علوم علف‌های هرز مورد تأکید محققان بسیاری است (۳۱). برخی محققان فنولوژی را به‌صورت بررسی حوادث زیستی دوره‌ای که در سطوح مختلف اندام، بافت یا سلول روی می‌دهد، تعریف کرده‌اند (۱۴). بررسی مراحل فنولوژی، تخمین صحیح و دقیق‌تر زمان رقابت علف‌های هرز با گیاهان زراعی را میسر می‌سازد. بدین‌ترتیب، می‌توان راه‌کارهای مدیریت علف‌های هرز را گسترش داد (۱۸).

بررسی جامعی درباره اثر انواع علف‌کش‌ها بر کنترل کاتوس انجام نشده و اغلب پژوهش‌های صورت گرفته درباره گونه نزدیک به کاتوس (*Cynanchum leave*) می‌باشد (۲۸). کاتوس با پیچیدن به شاخ و برگ درختان و درختچه‌ها استفاده از علف‌کش‌های پس‌رویشی و برگ مصرف و همچنین برداشت و آبیاری را در باغ‌ها با مشکل مواجه می‌کند (۹). در رابطه با کنترل *C. leave* در مزارع ذرت آمریکا علف‌کش آترازین به‌صورت پیش و پس‌رویشی زودهنگام به میزان ۳/۳۶ کیلوگرم در هکتار، گیاهچه‌های بذری را کاملاً از بین برد، درحالی‌که تیمار پس‌رویشی گیاهچه‌های هشت هفته‌ای، تنها اندام‌های هوایی آنها را از بین می‌برد و پس از یک هفته، دوباره از ریشه سبز می‌شوند. بررسی اثر چند علف‌کش فنوکسی بر *C. leave* نشان داد که علف‌کش توفورفایوتری (Silvax) مناسب‌تر از توفوردی است. برعکس دایکامبا کنترل ضعیفی را در مخلوط با علف‌کش‌های ذکر شده از خود نشان داد (۸). محققی علف‌کش گلوفوزینات‌آمونیوم (باستا) را به میزان دو لیتر در هکتار از ماده تجارتی، ۲۰ درصد در کنترل کاتوس مؤثر دانست (۱۵). طبق گزارشات علف‌کش نیکوسولفورون در مزارع ذرت قادر به کنترل مناسب کاتوس نیست (۱). در کشت و صنعت مغان با کاربرد پاراکوات در بهار و گلیفوزیت در اوایل تابستان، کاتوس را کنترل کردند، اما این علف هرز با سبز شدن دوباره باعث آلودگی شد. به همین دلیل، مشکل این علف هرز همه ساله وجود دارد (۶). نتایج بررسی دیگری نشان داد که پیکلورام قادر به کنترل کاتوس در مناطق غیرزراعی و کشت نشده مانند مزارع تحت آیش، حاشیه جاده‌ها و حصارها می‌باشد، اما در مزارع و باغ‌ها به خاطر محدودیت انتخابی بودن علف‌کش‌ها نمی‌توان این علف هرز را کنترل کرد (۲۱). بنابراین، سایر روش‌های کنترل مانند شعله‌افکن، تناوب زراعی، یخ‌آب زمستانه و خشکی در مخلوط با علف‌کش‌ها توصیه می‌شود. نتایج دیگر تحقیقات نیز به علف‌کش‌های توفوردی، دی‌کامبا و گلیفوزیت برای کنترل کاتوس اشاره داشتند (۲۹). علف‌کش‌های آترازین و توفوردی، گیاهچه بذری C. leave را به خوبی کنترل می‌کند، اما کنترل کاتوس به وسیله آنها دشوار است (۲۱). در زمینه کنترل مکانیکی کاتوس، بررسی و گزارش جامعی در دست نیست، اما در برخی از منابع به کارایی روتیواتور برای کنترل کاتوس اشاره کرده‌اند (۲۳).

پسته گیاهی است که از دیرباز در نقاط مختلف ایران مورد کشت و پرورش قرار گرفته است. در حال حاضر، سطح زیرکشت پسته در ایران بیش از ۳۶۰۰۰۰ هکتار می‌باشد که باغ‌های آن در استان‌های کرمان، یزد، خراسان، فارس، سمنان، سیستان و بلوچستان، مرکزی، اصفهان، قزوین و قم پراکنده‌اند (۱۳).

باتوجه به اینکه کاتوس به عنوان علف هرزی مشکل‌ساز در بسیاری از باغ‌ها مطرح است و از آنجا که تاکنون راهکاری که بتواند این علف هرز را در باغ‌ها به‌خوبی کنترل کند ارائه نشده‌است، شناخت دقیق فنولوژی تطبیقی این علف هرز با هدف معرفی راه‌کارهایی برای کنترل تلفیقی آن ضروری به نظر می‌رسد. از آنجا که کاتوس علف هرز شایعی در باغ‌های استان یزد است، این پژوهش در این منطقه انجام شد.

Archive of SID

www.SID.ir

مواد و روش‌ها

در پژوهش حاضر که در منطقه چاه افضل از توابع شهرستان اردکان در استان یزد در یک باغ پسته ۱۰۰ هکتاری انجام شد، اثر علف‌کش‌های پاراکوات (گراماکسون)، تری‌کلوپیر (گارلون)، گلیفوزیت (رانداپ) و تیمار کف‌بر و ترکیبی از این تیمارها در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و سه تکرار بررسی شد (جدول ۱). سم‌پاشی علف‌کش‌ها با سم‌پاش الگانس و نازل تی‌جت انجام گرفت. هر واحد آزمایشی شامل دو درخت و بین واحدها به اندازه یک درخت فاصله درنظر گرفته شد. عملیات سم‌پاشی در کادری به مساحت یک متر مربع بین دو درخت هر واحد که محدوده آن با میخ و طناب مشخص شده بود، در مرحله ۱۰ سانتی‌متری کاتوس اعمال شد و زمان اعمال تیمارهای دوم و سوم به‌ترتیب یک و دو ماه پس از تیمار اول بود. یادداشت‌برداری‌ها در مساحت یک در یک متر بین دو درخت انجام گرفت. تیمارها طی سه مرحله اعمال شدند که در بخش نتایج به آنها اشاره شده است (جدول‌های ۴، ۵ و ۶).

جدول ۱ - تیمارهای کنترل تلفیقی علف هرز کاتوس در باغ پسته

تیمار ۱*	۳ بار سم‌پاشی با پاراکوات
تیمار ۲	۳ بار کف‌بری با بیل
تیمار ۳	۳ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۲ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۸ کیلوگرم در هکتار (در تمام موارد در ۴۰۰ لیتر آب)
تیمار ۴	۳ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۴ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۸ کیلوگرم در هکتار
تیمار ۵	۳ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۶ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۸ کیلوگرم در هکتار
تیمار ۶	۲ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۲ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۸ کیلوگرم در هکتار
تیمار ۷	۲ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۴ لیتر در هکتار+سولفات آمونیوم ۸ کیلوگرم در هکتار
تیمار ۸	۲ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۶ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۸ کیلوگرم در هکتار
تیمار ۹	۱ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۶ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۸ کیلوگرم در هکتار
تیمار ۱۰	۲ بار کف بر + ۱ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۶ لیتر در هکتار + سولفات آمونیوم ۸ کیلوگرم در هکتار
تیمار ۱۱	۳ بار تری‌کلوپیر (تری‌کلوپیر ۶۲ درصد امولسیون) ۲ لیتر در هکتار
تیمار ۱۲	۲ بار تری‌کلوپیر (۲ لیتر در هکتار)
تیمار ۱۳	۲ بار سم‌پاشی با پاراکوات
تیمار ۱۴	۲ بار کف‌بر + ۱ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار
تیمار ۱۵	۲ بار سم‌پاشی با پاراکوات + ۱ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار
تیمار ۱۶	۲ بار سم‌پاشی با پاراکوات + ۱ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۶ لیتر در هکتار
تیمار ۱۷	۱ بار تری‌کلوپیر (۲ لیتر در هکتار) + ۱ بار گلیفوزیت (۴۱ درصد اس ال) ۶ لیتر در هکتار
تیمار ۱۸	شاهد بدون کنترل کاتوس

* - در تیمارهایی با بیش از ۱ بار تکرار، زمان اعمال تیمارهای دوم و سوم به ترتیب ۱ و ۲ ماه پس از تیمار اول بود.

Archive of SID

www.SID.ir

درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس ۱۵ و ۳۰ روز پس از هر بار سم‌پاشی با استفاده از فرمول زیر تعیین شد (۲۵):

(تعداد ساقه قبل از اعمال / تعداد ساقه پس از اعمال تیمار) × ۱۰۰ (تیمار

(۱

علاوه بر این، برای تعیین وزن خشک کاتوس یک ماه پس از سم‌پاشی سوم، بوته‌های کاتوس مستقر در مساحت یک در یک متر بین دو درخت از سطح زمین بریده و وزن خشک آنها پس از ۷۲ ساعت نگهداری در آون ۷۵ درجه سانتی‌گراد، اندازه‌گیری شد.

بررسی مراحل فنولوژی کاتوس و پسته

هم‌زمان با سبز شدن کاتوس در اسفند ماه، سه درخت پسته رقم کله قوچی با آلودگی مناسب به کاتوس، به‌طور تصادفی انتخاب و محدوده‌ای چهار متر مربعی (دو × دو) در اطراف درخت با میخ چوبی و نخ مشخص شد. هفته‌ای دو بار دما با استفاده از دماسنج حداقل – حداکثر ثبت و از مراحل رشدی کاتوس و پسته یادداشت‌برداری شد. در تعیین مراحل فنولوژی کاتوس دمای پایه (صفر فیزیولوژی)، دمای زمان سبز شدن و دمای پایه پسته، دمای آغاز گل‌دهی آن درنظر گرفته شد.

برای ثبت مراحل رشدی کاتوس از زمان سبز شدن ریشه‌ها از خاک تا پایان رشد گیاه، هفته‌ای دو بار از ناحیه میخ‌کوبی بازرسی و مراحل سبز شدن، ایجاد انشعاب ثانوی، گل‌دهی و گرده‌افشانی، تولید میوه، رسیدگی میوه و آزادسازی بذر به عنوان مراحل فنولوژی ثبت می‌شد.

به علت چندساله بودن پسته، عموماً فنولوژی زایشی آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. دمای پایه پسته را زمان تورم جوانه‌های زایشی آن درنظر می‌گیرند (۱۱). مراحل فنولوژی پسته در منابع به طور دقیق ذکر نشده، اما براساس کتب مربوط به این زمینه و نشریات مرکز تحقیقات پسته کشور، به‌صورت هفت مرحله تورم جوانه‌ها و ظهور خوشه‌ها، تشکیل میوه به اندازه ارزن (دو میلی‌متر)، رشد میوه به اندازه بادام‌کوهی (چهار تا پنج میلی‌متر)، تشکیل پوسته سخت، آغاز رشد رویان، پر شدن کامل میوه، رسیدگی کامل و برداشت ارائه می‌شود (۱۳).

برای تعیین درجه – روز رشد مراحل فنولوژی علاوه بر دمای پایه، باید دمای حداقل و حداکثر روزانه نیز در دسترس باشد. به‌همین منظور از دماسنج حداقل – حداکثر استفاده و دما دو بار در هفته ثبت و برای محاسبه درجه – روز رشد تجمعی از رابطه زیر استفاده شد:

$$GDD = \sum(\frac{T\max_T\min}{2} - Tb)$$

(۲

در این رابطه، Tmax حداکثر دمای روزانه، Tmin حداقل دمای روزانه، Tb دمای پایه گیاه و GDD درجه – روز رشد تجمعی است (۲۶).

محاسبات آماری

پس از تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS Ver. 9.1، مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

در پی بازدیدهای مکرر دمای پایه کاتوس و پسته تعیین و ثبت شد. برای پسته، میانگین دمای روزانه در زمان تورم جوانه‌های گل (۱۳۸۵/۱/۲)، ۱۲/۵ درجه سانتی‌گراد بود. در تحقیقی دیگر، دمای پایه پسته (احتمالاً با رقم متفاوت) ۴/۵ درجه سانتی‌گراد گزارش شد (۱۱). علت تفاوت در نتایج این دو بررسی احتمالاً ارقام متفاوت پسته است. در کاتوس، میانگین دمای روزانه در زمان ظهور جوانه‌های روی ریشه‌های چندساله (۱۳۸۴/۱۲/۱۵)، ۱۳/۲۵ درجه سانتی‌گراد ثبت شد. طبق نتایج تحقیق دیگر، دمای پایه یا صفر فیزیولوژی برای جوانه‌زنی بذر کاتوس ۱۷ درجه سانتی‌گراد گزارش شد (۳).

مراحل فنولوژی کاتوس

در جدول (۲) طول مراحل فنولوژی کاتوس براساس درجه – روز رشد تجمعی نشان داده شده است. بر این اساس، کاتوس طی ۲۶۳ روز از سبز شدن تا پایان رسیدگی میوه و آزاد شدن بذر با کسب ۲۸۴۸ درجه – روز رشد به حیات خود ادامه می‌دهد.

همان‌طورکه مشاهده می‌شود گل‌دهی و گرده‌افشانی طولانی‌ترین (۱۱۵ روز) و سبز شدن کوتاه‌ترین (۱۷ روز) مرحله فنولوژی کاتوس بودند. طولانی‌ترین و کوتاه‌ترین

Archive of SID

www.SID.ir

مراحل فنولوژی کاتوس در بررسی دیگر، به‌ترتیب سبز شدن تا ظهور گل‌آذین (۴۳ روز) و سبزشدن تا انشعاب ثانوی (هشت روز) بود (۳).

مراحل فنولوژی پسته

مراحل فنولوژی پسته برحسب طول دوره و درجه – روز رشد در جدول (۳) ارائه شده است. بر این اساس، پسته طی ۱۸۷ روز از تورم جوانه‌های زایشی تا رسیدگی کامل و برداشت میوه با کسب ۲۳۶۵ درجه – روز رشد به حیات خود ادامه می‌دهد. طولانی‌ترین مرحله فنولوژی، پر شدن کامل میوه (۸۸ روز) و کوتاه‌ترین آن، رشد میوه به اندازه بادام‌کوهی (چهار تا پنج میلی‌متر) و آغاز رشد رویان (هر کدام ۱۰ روز) بود.

جدول ۲ – رابطه مراحل فنولوژی کاتوس بر مبنای صفر فیزیولوژیکی (۱۳/۲۵ درجه سانتی‌گراد) با درجه – روز رشد

مراحل فنولوژی	طول دوره (روز) *	درجه – روز رشد (تجمعی)
سبز شدن (ظهور) اندام هوایی از ریشه	۱۷	۴۱/۵
ایجاد انشعاب ثانوی	۱۰۷	۱۰۲۹/۰
گل‌دهی و گرده‌افشانی	۱۱۵	۲۱۹۲/۵
تولید میوه	۷۱	۲۷۷۲/۵
رسیدگی میوه و آزادسازی بذر	۳۰	۲۸۴۸/۰

* – در بسیاری از مراحل رشد بین دوره‌ها هم‌پوشانی وجود داشت.

جدول ۳ – مراحل فنولوژی پسته بر مبنای صفر فیزیولوژیکی (۱۳/۲۵ درجه سانتی‌گراد) با درجه – روز رشد

مراحل فنولوژی	طول دوره (روز) *	درجه – روز رشد (تجمعی)
تورم جوانه‌ها و ظهور خوشه‌ها	۱۷	۴۱/۵
تشکیل میوه به اندازه ارزن (۲ میلی‌متر)	۱۵	۷۴/۰
رشد میوه به اندازه بادام کوهی (۵-۴ میلی‌متر)	۱۰	۱۱۶/۰
تشکیل پوسته سخت	۲۰	۲۸۵/۵
آغاز رشد رویان	۱۰	۴۰۰/۵
پر شدن کامل میوه	۸۸	۱۷۹۷/۰
رسیدگی کامل و برداشت	۴۳	۲۳۶۵/۰

* – در بسیاری از مراحل رشد بین دوره‌ها هم‌پوشانی وجود داشت.

Archive of SID

www.SID.ir

فنولوژی تطبیقی کاتوس و پسته

بررسی فنولوژی تطبیقی کاتوس و پسته نشان داد که هم‌زمان با تورم جوانه‌ها و گل‌دهی پسته، کاتوس سبز شد و ضمن رشد میوه پسته و توسعه رویان، مبادرت به ایجاد انشعاب ثانوی کرد. این مرحله تا ۱۰۲۹ درجه – روز رشد ادامه داشت. به عبارت دیگر، در زمان رشد و توسعه مغز پسته،کاتوس به توسعه گسترده اندام‌های رویشی و کانوپی خود می‌پردازد. تشکیل پوسته سخت پسته تقریباً هم‌زمان با آغاز گل‌دهی و گرده‌افشانی کاتوس بود. کاتوس در این مرحله با کسب ۲۱۹۲/۵ درجه – روز رشد تجمعی طی ۱۱۵ روز رقابت نزدیکی با پسته داشت. علاوه بر این، برداشت پسته هم‌زمان با اواسط مرحله تولید میوه کاتوس بود.

مقایسه مراحل فنولوژی کاتوس و پسته براساس تقویم زمانی

چرخه زندگی کاتوس از ۸۴/۱۲/۱۵ آغاز و تا ۸۵/۹/۳ ادامه و چرخه زندگی پسته از ۸۵/۱/۲ آغاز و تا ۸۵/۷/۲ ادامه داشت. بدین‌ترتیب چرخه زندگی کاتوس حدود دو ماه طولانی‌تر از پسته بود، به‌نحوی‌که رسیدگی میوه و آزادسازی بذر از ۸۵/۸/۴ تا ۸۵/۹/۳ به طول انجامید.

اثر تیمارهای کنترل تلفیقی بر کاتوس

– سم‌پاشی اول

اثر تیمارهای آزمایش بر درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی اول به‌ترتیب در سطح پنج و یک درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌های این صفت تحت تأثیر تیمارها در جدول (۴) ارائه شده است.

۱۵ روز پس از سم‌پاشی: برخلاف انتظار با افزایش دوز گلیفوزیت، تعداد ساقه کاتوس افزایش یافت، به‌طوری‌که در بالاترین غلظت از شاهد نیز بیشتر بود. دلیل آن می‌تواند کاهش تحرک علف‌کش در اثر افزایش غلظت آن باشد. همچنین در بررسی دیگری، از بین تیمارهای گلیفوزیت ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ گرم در هکتار، بهترین تیمار در کنترل گل‌جالیز تیمار ۱۵۰ گرم در هکتار بود (۲). یک بار سم‌پاشی با گلیفوزیت دو لیتر در هکتار در مقایسه با شاهد باعث بیشترین کاهش تعداد ساقه کاتوس شد. اثر تیمار یک بار پاراکوات چهار لیتر در هکتار و دو بار تری‌کلوپیر دو لیتر در هکتار بر درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس مشابه بود. دو تیمار اخیر با شاهد نیز تفاوت معنی‌داری نداشتند. کمترین کارایی مربوط به تیمار کف‌بری بود که علت آن می‌تواند تحریک رشد کاتوس در اثر قطع ساقه باشد (جدول ۴).

۳۰ روز پس از سم‌پاشی: مشابه قبل، تعداد ساقه کاتوس ۳۰ روز پس از سم‌پاشی اول با افزایش غلظت گلیفوزیت افزایش یافت. تیمارهای یک بار گلیفوزیت دو و چهار لیتر در هکتار با داشتن تفاوت معنی‌دار با شاهد به‌ترتیب ۶۰ و ۵۵ درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس شدند. همچنین در این شرایط، کمتریی کارایی مربوط به تیمار کف‌بری بود. اما تعداد ساقه کاتوس در پاسخ به تمام تیمارهای علف‌کش نسبت به شاهد کاهش یافت. کاهش تعداد ساقه کاتوس تحت تأثیر تمام تیمارهای علف‌کش به‌جز پاراکوآت چهار لیتر در هکتار، ۳۰ روز پس از سم‌پاشی بیشتر از ۱۵ روز پس از سم‌پاشی بود، اما در پاسخ به پاراکوآت چهار لیتر در هکتار ۳۰ روز پس از سم‌پاشی افزایش نشان داد (جدول ۴).

جدول ۴ – مقایسه میانگین درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی اول نسبت به تعداد قبل از سم‌پاشی

تیمار	۱۵ روز پس از سم‌پاشی اول	۳۰ روز پس از سم‌پاشی اول
۱ بار کف‌بر	۴۹/۵۵ ab	۵۶/۶۹ a
۱ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار	۲۳/۸۸ c	۲۱/۳۳ d
۱ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار	۳۱/۰۱ bc	۲۴/۳۶ cd
۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۵۰/۹۷ a	۴۲/۲۴ abc
۱ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار	۳۵/۲۸ abc	۳۶/۱۳ bcd
۱ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۳۵/۰۸ abc	۳۲/۱۲ cd
شاهد بدون کنترل	۴۷/۸۰ ab	۵۴/۳۸ ab

اعداد دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری ندارند (دانکن ۵٪ = α). اعداد بیشتر از ۱۰۰ حاکی از افزایش تعداد ساقه کاتوس می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

- سم‌پاشی دوم

در این مرحله نیز، درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. **۱۵ روز پس از سم‌پاشی:** تمام تیمارها به‌جز یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار با شاهد بدون کنترل تفاوت معنی‌داری داشتند. دو بار پاراکوات چهار لیتر در هکتار، دو بار کف‌بر و دو بار تری‌کلوپیر دو لیتر در هکتار به‌عنوان بهترین تیمارها باعث به‌ترتیب ۷۵، ۷۳ و ۷۲ درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل شدند. بین تیمارهای دو بار گلیفوزیت دو، چهار و شش لیتر در هکتار تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد، اما هر سه تیمار در کاهش تعداد ساقه کاتوس بهتر از یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار عمل کردند. دو بار گلیفوزیت شش و یک بار تری‌کلوپیر + یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار بدون تفاوت معنی‌دار با هم باعث ۵۰ درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس نسبت به شاهد بدون کنترل شدند (جدول ۵).

۳۰ روز پس از سم‌پاشی: مؤثرترین تیمارها، دو بار تری‌کلوپیر دو لیتر در هکتار با توانایی ۸۵ درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس بودند. پس از آن، دو بار پاراکوات چهار لیتر در هکتار و دو بار گلیفوزیت چهار لیتر در هکتار در رتبه بعدی قرار گرفتند. کمترین کارایی مربوط به تیمار یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار بود. دو بار سم‌پاشی با گلیفوزیت با دوزهای پایین‌تر نسبت به دوز شش لیتر در هکتار، کارایی بیشتری در کنترل کاتوس داشتند که به نظر می‌رسد به علت تحرک بیشتر علف‌کش دارای غلظت کمتر باشد (۲ و ۴). درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس ۳۰ روز پس از سم‌پاشی دوم نسبت به ۱۵ روز پس از سم‌پاشی در پاسخ به گلیفوزیت (به‌جز دو بار گلیفوزیت دو لیتر در هکتار)، دو بار تری‌کلوپیر و تری‌کلوپیر + گلیفوزیت شش لیتر در هکتار کاهش یافت، اما در پاسخ به تیمارهای پاراکوآت، کف‌بری و شاهد روند معکوسی مشاهده شد (جدول ۵).

جدول ۵ - مقایسه میانگین درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی دوم نسبت به تعداد قبل از سم‌پاشی

تیمار	۱۵ روز پس از سم‌پاشی	۳۰ روز پس از سم‌پاشی
۲ بار کف‌بر	۱۸/۰۱ ^{c}	۲۹/۱۸ ^{bc}
۲ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار	۲۳/۴۹ ^{c}	۲۸/۴۱ ^{bc}
۲ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار	۲۳/۱۱ ^{c}	۲۰/۰۱ ^{bc}
۲ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۳۴/۴۴ ^{bc}	۲۴/۰۰ ^{bc}
۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۵۰/۹۷ ^{ab}	۴۲/۲۴ ^{b}
۲ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۱۸/۹۸ ^{c}	۱۱/۷۶ ^{c}
۲ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار	۱۶/۵۱ ^{c}	۱۹/۶۹ ^{bc}
۱ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۳۵/۰۸ ^{bc}	۳۲/۱۲ ^{bc}
شاهد بدون کنترل	۶۷/۹۶ ^{a}	۹۷/۴۳ ^{a}

اعداد دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون براساس آزمون دانکن اختلاف معنی‌دار ندارند ($P\leq$ ۰/۰۵). اعداد بیشتر از ۱۰۰ حاکی از افزایش تعداد ساقه کاتوس می‌باشد.

- سم‌پاشی سوم

الف) درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس

اثر تیمارها بر درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس ۱۵ و ۳۰ روز پس از آخرین سم‌پاشی در سطح پنج درصد معنی‌دار بود.

۱۵ روز پس از سم‌پاشی: تمام تیمارها با شاهد تفاوت معنی‌داری داشتند. تیمار دو بار کف‌بر + یک بار تری‌کلوپیر مناسب‌ترین تیمار بود، زیرا تعداد ساقه کاتوس تحت تأثیر این تیمار تقریباً افزایشی نشان نداد. بعد از آن دو بار پاراکوات چهار لیتر در هکتار، سه بار گلیفوزیت چهار

Archive of SID

www.SID.ir

لیتر در هکتار، سه و دو بار تری‌کلوپیر دو لیتر در هکتار و سه بار کف‌بر به‌ترتیب بهترین تیمارها محسوب شدند. تیمارهای ناکارآمد نیز به‌ترتیب یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار، دو بار پاراکوات + یک بار تری‌کلوپیر دو لیتر در هکتار، سه بار پاراکوات چهار لیتر در هکتار، دو بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار، دو بار گلیفوزیت دو لیتر در هکتار، دو بار کف‌بر + یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار، دو بار پاراکوات + یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار، یک بار تری‌کلوپیر + یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار، سه بار گلیفوزیت دو لیتر در هکتار و دو بار گلیفوزیت چهار لیتر در هکتار بودند (جدول ۶).

جدول ۶ - مقایسه میانگین درصد کاهش تعداد ساقه‌های کاتوس ۱۵ و ۳۰ روز پس از سم‌پاشی سوم نسبت به تعداد قبل از سم‌پاشی

تیمار	۱۵ روز پس از سم‌پاشی	۳۰ روز پس از سم‌پاشی
۳ بار پاراکوات ۴ لیتر در هکتار	۴۲/۰۰ bc	۱۰/۴۸ c
۳ بار کف‌بر	۱۷/۹۲ c	۴۴/۹۱ bc
۳ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار	۲۲/۵۸ bc	۲۰/۸۳ bc
۳ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار	۱۲/۹۱ c	۱۸/۷۸ bc
۳ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۲۱/۹۵ bc	۲۴/۴۴ bc
۲ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار	۲۷/۱۰ bc	۲۸/۰۶ bc
۲ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار	۲۱/۰۰ bc	۲۹/۴۰ bc
۲ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۳۲/۶۷ bc	۴۰/۴۴ bc
۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۴۶/۱۹ bc	۶۴/۶۵ b
۲ بار کف‌بر + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۲۶/۱۲ bc	۳۱/۲۱ bc
۳ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۱۳/۸۹ c	۱۲/۲۲ c
۲ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۱۵/۸۳ c	۳۰/۰۰ bc
۲ بار پاراکوات ۴ لیتر در هکتار	۱۲/۵۹ c	۲۷/۴۰ bc
۲ بار کف بر + ۱ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۱۰/۰۶ c	۷/۸۳ c
۲ بار پاراکوات + ۱ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۴۲/۷۰ bc	۲۰/۰۰ bc
۲ بار پاراکوات + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۲۵/۶۰ bc	۳۳/۹۳ bc
۱ بار تری‌کلوپیر + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۲۴/۸۶ bc	۳۱/۱۳ bc
شاهد بدون کنترل	۱۳/۷۶ a	۱۶/۳۲ a

اعداد دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون براساس آزمون دانکن، اختلاف معنی‌دار ندارند (P≤ ۰/۰۵).

اعداد بیشتر از ۱۰۰ حاکی از افزایش تعداد ساقه کاتوس می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

۳۰ روز پس از سم‌پاشی: اثر تیمارها بر درصد کاهش تعداد ساقه کاتوس نسبت به شاهد در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. مشابه قبل، بیشترین کاهش تعداد ساقه ناشی از اعمال تیمار دو بار کف‌بر + یک بار تری‌کلوپیر با کاهش ۲۱/۷ درصدی تعداد ساقه کاتوس بود. سه بار پاراکوات و سه بار تری‌کلوپیر در رتبه بعد قرار گرفتند. تیمار سه بار گلیفوزیت چهار لیتر در هکتار درمقایسه با غلظت‌های دو و شش لیتری آن کارایی بهتری داشتند. نامناسب‌ترین تیمار نیز مشابه قبل یک بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار بود (جدول ۶).

ب) درصد کاهش وزن خشک ساقه کاتوس ۳۰ روز پس از آخرین سم‌پاشی

تجزیه واریانس نشان داد که اثر تیمارها بر وزن خشک ساقه کاتوس در سطح پنج درصد معنی‌دار بود. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که تمام تیمارها با شاهد بدون کنترل تفاوت معنی‌داری داشتند و در کاهش وزن خشک کاتوس مؤثر بودند. تیمار سه بار پاراکوات بیشترین کارایی را در کاهش وزن خشک کاتوس داشت و بعد از آن به‌ترتیب سه بار کف‌بر، دو بار کف‌بر + یک بار تری‌کلوپیر، دو بار پاراکوات + یک بار تری‌کلوپیر، دو بار کف‌بر + یک بار گلیفوزیت، دو بار پاراکوات، سه بار تری‌کلوپیر و دو بار پاراکوات + یک بار گلیفوزیت باعث بیشترین کاهش وزن خشک کاتوس شدند. دوزهای کمتر گلیفوزیت کارایی بیشتری از دوزهای بالاتر آن داشتند. علت آن همان‌طورکه اشاره شد، می‌توان به تحرک و درنتیجه تأثیر کمتر علف‌کش با غلظت‌های بیشتر نسبت داد. تیمارهای سه بار سم‌پاشی کارایی بیشتری در کاهش وزن خشک کاتوس درمقایسه با دو بار سم‌پاشی داشتند (جدول ۷).

جدول ۷ – مقایسه میانگین اثر تیمارها بر وزن خشک ساقه کاتوس ۳۰ روز پس از آخرین سم‌پاشی و درصد جوانه‌زنی ریشه کاتوس در پاییز

تیمار	وزن خشک ساقه کاتوس (گرم در بوته)	درصد جوانه‌زنی ریشه
۳ بار پاراکوات	۰/۰۸۳ ^{g}	۱۰۰ ^{a}
۳ بار کف‌بر	۰/۳۱۰ ^{fg}	۱۰۰ ^{a}
۳ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار	۱/۱۳۳ ^{def}	۶۶/۶۷ ^{ab}
۳ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار	۱/۶۱۰ ^{cde}	۱۰۰ ^{a}
۳ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۱/۲۶۰ ^{cdef}	۸۸/۸۹ ^{ab}
۲ بار گلیفوزیت ۲ لیتر در هکتار	۱/۵۳۰ ^{cde}	۵۵/۵۵ ^{ab}
۲ بار گلیفوزیت ۴ لیتر در هکتار	۲/۸۹۰ ^{b}	۷۷/۷۸ ^{ab}
۲ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۲/۵۵۰ ^{b}	۱۰۰ ^{a}
۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۱/۱۰۰ ^{def}	۸۸/۸۹ ^{ab}
۲ بار کف‌بر + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۰/۵۴۰ ^{fg}	۵۵/۵۵ ^{ab}
۳ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۰/۶۰۰ ^{fg}	۳۳/۳۳ ^{b}
۲ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۲/۰۰۷ ^{bcd}	۳۳/۳۳ ^{b}
۲ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار	۰/۵۵۰ ^{fg}	۶۶/۶۷ ^{ab}
۲ بار کف‌بر + ۱بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار	۰/۳۱۰ ^{fg}	۶۶/۶۶ ^{ab}
۲ بار پاراکوات + ۱بار تری‌کلوپیر۲ لیتر در هکتار	۰/۴۹۰ ^{fg}	۶۶/۶۶ ^{ab}
۲ بار پاراکوات ۳ لیتر در هکتار + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۰/۸۶۰ ^{efg}	۶۶/۶۷ ^{ab}
۱ بار تری‌کلوپیر ۲ لیتر در هکتار + ۱ بار گلیفوزیت ۶ لیتر در هکتار	۱/۴۲۰ ^{bc}	۸۸/۸۹ ^{ab}
شاهد بدون کنترل	۴/۲۲۰ ^{a}	۱۰۰ ^{a}

اعداد دارای حداقل یک حرف مشترک در هر ستون اختلاف معنی‌داری ندارند ($P\leq$ ۰/۰۵).

Archive of SID

www.SID.ir

و) اثر تیمارهای کنترل تلفیقی بر درصد جوانه‌زنی ریشه

تجزیه واریانس داده‌ها بیان‌گر معنی‌دار بودن اثر تیمارها در سطح پنج درصد بر جوانه‌زنی ریشه کاتوس در پاییز بود. با مقایسه میانگین‌ها روشن شد که بیشترین کاهش درصد جوانه‌زنی قطعات ریشه ناشی از تیمارهای سه و دو بار تری‌کلوپیر می‌باشد که موید کاهش توانایی تکثیر غیرجنسی کاتوس تحت تأثیر این دو تیمار است. در پاسخ به تیمارهای سه بار گلیفوزیت چهار لیتر در هکتار، دو بار گلیفوزیت شش لیتر در هکتار، سه بار کف‌بر و سه بار پاراکوات، قطعات ریشه مانند شاهد بدون علف‌کش کاملاً جوانه زدند (جدول ۷).

نتایج و بحث

پژوهش حاضر نشان داد که کاتوس طی پنج مرحله فنولوژی، با کسب ۲۸۴۸ درجه – روز رشد به حیات خود ادامه می‌دهد و پسته رقم کله‌قوچی با کسب ۲۳۶۵ درجه – روز رشد هفت مرحله فنولوژی را می‌گذراند. طولانی‌ترین دوره فنولوژی کاتوس، گل‌دهی و گرده‌افشانی با طول دوره ۱۵۰ روز و همین مرحله برای پسته، پر شدن کامل میوه با طول دوره ۸۸ روز بود. در بررسی تطبیقی فنولوژی پسته و کاتوس مشاهده شد که در زمان رشد و توسعه مغز پسته، کاتوس به گسترش وسیع اندام‌های رویشی می‌پردازد. با در نظر گرفتن فنولوژی تطبیقی در زمانی‌که خوشه‌های پسته ظاهر می‌شود تا زمانی‌که میوه به اندازه ارزن (دو میلی‌متر) می‌شود، کنترل کاتوس می‌تواند در افزایش عملکرد پسته مؤثر باشد. همچنین، برای کاتوس در گلخانه پنج مرحله فنولوژی درنظر گرفته شده است و مجموع درجه – روز رشد کسب شده تا شروع میوه‌دهی ۱۰۰۸/۳ گزارش شده است (۳). در این بررسی نیز مراحل فنولوژی کاتوس به پنج مرحله سبز شدن (ظهور اندام هوایی)، ایجاد انشعاب ثانوی، آغاز مرحله زایشی (ظهور گل آذین)، مرحله باز شدن گل‌ها و تولید میوه تقسیم شد. بر این اساس کاتوس قادر بود از صفر درجه روز – رشد تا مرحله ۱۰۰۸/۳ درجه روز – رشد به رشد خود ادامه دهد. در دیگر تحقیقات، مراحل فنولوژی علف شیر (*Asclepias syriaca*) به نه مرحله سبز شدن اندام هوایی، غنچه‌دهی، ظهور گل‌آذین، آغاز گل‌دهی، گل‌دهی کامل، پایان گل‌دهی، ظهور میوه‌های کوچک، رسیدگی میوه‌ها و رسیدن بذور تقسیم شد (۱۷). همچنین مراحل زندگی فرفیون را به پنج مرحله دانه، تولید جوانه، دانهال، تولید شاخساره‌های رویشی و مرحله تولید شاخه‌های گل‌دهنده تقسیم کردند (۴).

شناخت کامل مراحل نمو گیاه و اطلاع از الگوی رشد و نمو فصلی آن، در پیش‌بینی آلودگی مزرعه به علف‌های هرز، مفید است (۱۶). مدل‌های تهیه شده بر اساس دما و فتوپریود برای مراحل فنولوژی علف‌های هرز، از اجزای ضروری سیستم‌های 'خبره' محسوب می‌شوند که در مدیریت علف‌های هرز کاربرد شایان توجهی دارند. به‌عنوان مثال، می‌توان حساس‌ترین مرحله زندگی گیاه نسبت به علف‌کش را تعیین کرد. چنین اطلاعاتی منجر به ارائه مناسب‌ترین زمان استفاده از علف‌کش و بنابراین کنترل شیمیایی موفق علف‌های هرز می‌شود (۲۷).

اهمیت علف‌های هرز چندساله از جمله کاتوس بیشتر مربوط به توانایی تولیدمثل غیرجنسی آنها می‌شود، زیرا مهمترین عاملی که باعث دشواری کنترل علف‌های هرز چندساله می‌شود، همین توانایی است (۲۹). کاتوس با استفاده از قطعات ریشه قادر به تولیدمثل رویشی می‌باشد. جوانه‌ها به‌صورت تصادفی در طول قطعات ریشه قرار می‌گیرند، به‌طوری‌که یک گیاه می‌تواند از جوانه روی ریشه ظاهر شده و گسترش پیدا کند. نوعی عدم هماهنگی در متون چاپ شده در ارتباط با نام‌گذاری اندام‌های زیرزمینی کاتوس وجود دارد. اندام‌های زیرزمینی آن به‌عنوان ریزوم و ریشه معرفی شدند (۲). در مزارع ذرت به‌ندرت گیاهچه‌های بذری کاتوس دیده می‌شود (۲۱). درنتیجه مشکل اصلی وجود اندام‌های هوایی است که از ریشه‌ها یا قطعات ریشه مانده از سال قبل ایجاد می‌شود. همچنین، دیگر محققین در بررسی آناتومی متوجه شدند که قسمت‌های زیرزمینی *Cynanchum leave* ریشه است نه ریزوم که با نتایج به‌دست آمده از دیگر تحقیقات مطابقت دارد (۲۱ و ۲۸). شواهدی مبنی بر اینکه اندام‌های زیرزمینی ریزوم باشند، پیدا نشده است (۲۰). به‌طورکلی، تولیدمثل رویشی اعضای تیره استبرق عموماً از

Archive of SID

www.SID.ir

طریق جوانه‌های نابجا روی ریشه انجام می‌گیرد. بنابراین اندام‌های تولیدمثل رویشی مربوط به ریشه‌ها می‌شوند. به‌طورکلی، کاهش توانایی تولیدمثل رویشی علف‌های هرز چندساله، گام مهمی در جهت کنترل آنها محسوب می‌شود (۲۱).

تیمارهای پاراکوات باعث خشکی کامل بوته‌های کاتوس شدند. پس از سم‌پاشی با گلیفوزیت کندی و توقف رشد، زردی، بدشکلی و سوختگی برگ‌ها مشاهده شد که با افزایش دوز و دفعات سم‌پاشی این آثار تشدید شد. همچنین، در دیگر تحقیقات زردی و قهوه‌ای شدن برگ و پیچ‌خوردگی را از آثار ظاهری مصرف گلیفوزیت گزارش کردند (۱۲). در پاسخ به تری‌کلوپیر، کندی رشد، پیچ‌خوردگی، زردی و در مواردی خشکی برگ‌ها مشاهده شد. پیچ‌خوردگی، ضخیم و طویل شدن برگ‌ها و ساقه‌ها را از آثار ظاهری کاربرد این علف‌کش می‌دانند (۱۲).

در پژوهش حاضر، بیشترین کاهش تعداد ساقه کاتوس (حدود ۹۰ درصد) ناشی از اعمال دو بار کف‌بر + یک بار تری‌کلوپیر بود. باتوجه به نکاتی مانند کاهش مصرف علف‌کش، مسائل زیست محیطی و نیل به کشاورزی پایدار، سه و دو بار تری‌کلوپیر دو لیتر در هکتار مؤثرترین تیمارها در کاهش درصد جوانه‌زنی ریشه کاتوس (حدود ۶۷ درصد) بودند. طبق دیگر گزارش‌ها، بهترین تیمار کنترل کاتوس عبارت بود از گلیفوزیت شش لیتر در هکتار و هشت کیلوگرم سولفات آمونیوم در مرحله ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری کاتوس و تکرار آن پس از بازرویی یک و یک بار کف‌بر + گلیفوزیت شش لیتر در هکتار و هشت کیلوگرم سولفات آمونیوم در همان مرحله (۶). در این حالت، در پایان فصل رویش، بیشترین کنترل کاتوس ناشی از اعمال تیمار گلیفوزیت + گلیفوزیت بود.

منابع مورد استفاده

۱ . بدلی خ (۱۳۷۶) بررسی علف‌کش‌های گروه سولفونیل اوره در ذرت دانه‌ای. گزارش سالیانه طرح. بخش تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی، مغان.

۲ . بهروزی د (۱۳۸۴) بررسی فنولوژی گل‌جالیز و امکان کنترل شیمیایی آن در باغات منطقه چهارمحال و بختیاری. پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز. دانشگاه تهران.

۳ . پهلوانی ا (۱۳۸۴) بررسی جنبه‌هایی از بیولوژی علف هرز کاتوس (*Cynanchum acutum*). پایان‌نامه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی شناسایی و مبارزه با علف‌های هرز. دانشگاه فردوسی مشهد.

۴ . زند ا.، رحیمیان مشهدی ح.، کوچکی ع.، خلقانی ج.، موسوی ک. و رمضانی ک (۱۳۸۳) اکولوژی علف‌های هرز (کاربردهای مدیریتی)، (ترجمه). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۵ . شیمی پ (۱۳۸۳) مبارزه با علف هرز کاتوس (*Cynanchum acutum*) در باغات سیب. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور.

۶ . ضعیفی م (۱۳۷۸) فلور ایران (شماره ۲۸ تیره استبرق (Asclepiadaceae). مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

۷ . طاهباز ف. و صانعی شریعت‌پناهی م (۱۳۷۷) زیست‌شناسی علف‌های هرز. انتشارات دانشگاه تهران.

۸ . غدیری ح (۱۳۸۱) دانش علف‌های هرز مبانی و روش‌ها (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.

۹ . فقیه، ا. و سلیمی ح (۱۳۷۶) طرح بررسی بیولوژی و فنولوژی و پراکنش علف هرز کاتوس. گزارش نهایی در بخش علف‌های هرز مرکز تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی.

۱۰ . قلی‌پور ی (۱۳۷۴) زیست‌شناسی کاربردی درخت پسته (گل‌دهی و میوه‌دهی) جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران.

۱۱ . موسوی س. ک.، زند ا. و صارمی ح (۱۳۸۴) کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف‌کش‌ها. انتشارات دانشگاه زنجان.

۱۲ . وزارت جهاد کشاورزی (۱۳۸۰) راهنمای پسته (کاشت، داشت و برداشت). دفتر خدمات تکنولوژی آموزشی، معاونت امور باغبانی (دفتر امور پسته)، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و تجهیز نیروی انسانی.

Archive of SID

www.SID.ir

13 . Alm DM, Mc Giffen JRME and Hesketh JD (1991) Weed phenology. In. Hodges, T., ed., Predicting crop phenology. Boca Raton, FL, USA CRC Press. Pp. 191-218.

14 . Bahat A (1985) Glufosinate and ammonium for general weed control in vinyards, citrus and other fruit orchards and uncultivated area. Phytoparasitica 13: 239-250.

15 . Bert A, Sattin M, Baldoni G, Delpino AM, Ferrero A, Montemurro P, TEI F, Viggiani P and Zanin G (2006) Relationship between crop yield and weed time of emergence removal, modelling and parameter stability across environments. Weed Research 48: 78-386.

16 . Bhowmik PC (1994) Biology and control of common Milkweed (*Asclepias syriaca*). Review Weed Scienses 6: 227-250.

17 . Bhowmik PC (1997) Weed biology importance to weed management. Weed Scienses 45: 349-356.

18 . Christensen T (1998) Swallowworts. Wild Flower Summen. 42: 21-25.

19 . Coble HD and Slife FW (1970) Development and control of honeyvine milk weed. Weed Scienses 18: 352-356.

20 . Meister RT (ed.) (2002) Weed control manual. Meister Publ. other fruit orchards and uncultivated areas. Phytoparasitica. 13(3&4): 139-145.

21 . Robinson EL (1968) Reproductive characteristics of Honyvine Milkweed.

22 . Russele MP, Willhelm WW, Olson RA and Power JF (1984) Growth analysis based on degree days. Crop Scienses 24: 28-32.

23 . Sobrero MT, Sabbatini MR and Fernandez OA (1997) Phenology and biomass dynamics of cattail (*Typha subulata* L.) in southern Argentina. Weed Scienses 45: 419-422.

24 . Soteres JK and Murray DS (1982) Root distribution and reproductive biology of honeyvine milkweed (*Cynanchum leave*). Weed Scienses 30: 158-163.

25 . Soteres JK, Murray DS and Basler E (1983) Absorption of 2, 4-D, dicamba, and glyphosate by excised honeyvine milkweed (*Cynanchum leave*) leaves. Weed Scienses 31: 241-247.

26 . Spitters CJT (1989) Weeds population dynamics, germination and competition. In Rabbinge, R., S. A. Ward and H. H. Van Lar, eds., Simulation and Systems Management in Crop Protection. Simulation Monographs 32. Wageningen, The Netherlands Pudoc. pp. 182-216.

27 . Swanton CJ, Huang JZh, Shrestha A, Tollenaar M, Deen W and Rahimian H (2000) Effects of temperature and photoperiod on the phenological development of barnyard grass. Agronomy 92: 1125-1134.

Archive of SID

www.SID.ir

Study of integrated management and comparative phenology of swallow wort (*Cynanchum acutum* L.) in pistachio orchard

A. Azizian[1], F. Meighani[*2], M. Mirvakili[3] and M. A. Baghestani[4]

(E-mail: fmaighany@yahoo.com)

Abstract

This research was undertaken to determine the comparative phenology of swallow wort (*Cynanchum acutum*) in pistachio orchards and investigate the possibilities of its integrated management as a randomized complete block design with 18 treatments and three replications during 2007. The treatments consisted using Paraquat, Glyphosate, Triclopyr and removine the weed. The results indicated that swallow wort growth started from emerging at zero GDD and ends at 2848 cumulative GDD. Formation of pistachio shell was almost at the same time with the beginning of flowering and pollination of swallow wort and pistachio harvesting were taken during the middle of swallow worth fruiting. The corresponding stages for pistachio had cumulative GDD 2365. Overall, two times weed removal + Triclopyr was the best treatment for reduction of swallow worth stem number. Three times Paraquat three l/ha was the best treatment for reducing in swallow wort stem biomass (97%).

Keywords: Glyphosate, Mechanical control, Paraquat, Triclopyr

Archive of SID

1 - Expert, Jihad-e-Agriculture Organization, Yazd - Iran

2 - Assistant Professor, Department of Weed Research, Iranian Plant Protection Research Institute, Tehran - Iran **(Corresponding author *)**

3 - Instructor, Agricultural Research Center, Yazd - Iran

4 - Associate Professor, Department of Weed Research, Iranian Plant Protection Research Institute, Tehran - Iran

www.SID.ir