



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور

دستورالعمل فنی

مدیریت گام به گام علف های هرز در
زراعت سیب زمینی

آژنگ جاهدی ترک

شماره فروست:

۵۷۹۷۸

۱۳۹۹



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

عنوان دستورالعمل: مدیریت گام به گام علف‌های هرز در زراعت

سیب زمینی

عنوان پروژه‌های منتج به دستورالعمل

عنوان پروژه	شماره پروژه
مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مزارع سیب زمینی با تاکید کنترل علف‌های هرز انتهایی فصل جهت افزایش سطح سبز و عملکرد محصول	۰-۶۳-۱۶-۸۸۰۷۲
بررسی امکان تلفیق روشهای شیمیایی و مکانیکی با کاربرد انواع تیغه‌های کولتیواتور در مبارزه با علفهای هرز مزرعه سیب‌زمینی	۱۲۳-۱۱-۲۰-۸۲-۰۸۴
امکان افزایش اثربخشی علف‌کش‌ها با تلفیق و توالی آن‌ها در زراعت سیب زمینی	۰۴-۶۳-۱۶-۹۴۱۲۰

۰۴-۱۶-۱۶-۱۱۲-۹۷۰۹۸۸	مقایسه کارایی فرمولاسیون جدید سنکور و تعدادی از نام‌های تجاری علف‌کش متری بوزین در مزارع سیب‌زمینی
۰۳۷-۱۶۰-۰۵۵-۹۶۰۲۲۲	بررسی تکمیلی کنترل شیمیایی علف‌های هرز در سیب‌زمینی
۰-۶۳-۱۶-۹۰۰۰۷	پی‌جویی مقاومت به علف‌کش متری بیوزین در علف‌های هرز مزارع سیب‌زمینی و بررسی کارایی نمونه‌های ساخت داخل و خارج علف‌کش در شرایط مزرعه
۱۰۰-۱۱-۷۷-۰۷۷	بررسی چند علف‌کش جدید در مزارع سیب‌زمینی
۰۰۸-۰۰۰۰-۸۶۰۹۰ ۰-۱۰۰-۱۰۰۰۰	بررسی امکان کنترل شیمیایی گل‌جالیز در (<i>Orobanche aegyptiaca</i> L.) سیب‌زمینی (<i>Solanum tuberosum</i>)

نگارنده: آژنگ جاهدی ترک

ناشر: موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور

نوع: دستورالعمل فنی

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹



چکیده

سیب‌زمینی *Solanum tuberosum*. L، به دلیل ظرفیت بالای تولید انرژی در واحد سطح، از محصولات راهبردی کشور است. از مهمترین عوامل محدود کننده تولید آن، علف‌های هرز می‌باشند که قادرند از طریق رقابت در مصرف منابع موجود مزرعه شامل: آب، نور، مواد غذایی و فضا، عملکرد را به شدت کاهش دهند. آزمایشات ثابت کرده است که علفهای هرز، ضمن کاهش میزان تولید محصول، منجر به کاهش در صفات مرفولوژیکی و فیزیولوژیکی بوته سیب زمینی، از قبیل کاهش ماده خشک کل بوته، شاخص سطح برگ، سرعت رشد محصول، سرعت رشد غده، دوام شاخص سطح برگ، درصد جذب و راندمان نور و تعداد شاخه فرعی سیب زمینی می‌شوند. با توجه به تنوع در فراوانی گونه، تراکم و زمان رویش علف‌های هرز در مناطق مختلف و همچنین مدیریت‌های مزرعه ای متفاوت در کاشت، داشت و برداشت سیب زمینی، ارایه یک روش ثابت مدیریتی برای کنترل علف‌های هرز این محصول امکان پذیر نبوده و ترکیبی از روش‌های ارایه شده در این دستورالعمل متناسب با امکانات موجود جهت مدیریت علف‌های هرز، هم‌راستا با مدیریت مزرعه توصیه می‌گردد. مطالعات انجام شده حاکی است که مدیریت تلفیقی از جمله مناسبترین راه کارهای کنترل علف‌های هرز سیب‌زمینی می‌باشد. در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، سه هدف دنبال می‌شود. - افزایش توان رقابتی گیاه اصلی از طریق مدیریت زراعی مناسب، - کاهش تراکم علف هرز در زمان جوانه زنی گیاه زراعی و - پایین نگه داشتن نسبت علف‌های هرز به وسیله تغییر دادن روش‌های مدیریتی. آزمایشات متعددی در رابطه



با مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مزارع سیب زمینی با رعایت اصول زراعی، کاربرد عملیات مناسب خاک ورزی در زمان داشت، افزایش اثر بخشی سموم علفکش و امکان کاهش مصرف علفکش، در کشور انجام شده، که از نتایج و یافته‌های تحقیقاتی آن‌ها در این نشریه به صورت توصیه‌های کاربردی لازم و قابل استفاده، بر پایه مدیریت اصولی تولید محصول و در قالب مدیریت علف‌های هرز مزارع سیب زمینی بر اساس بهترین زمان کاربرد آن، جهت بیشترین اثر بخشی به تفکیک قبل از کاشت، زمان داشت و مدیریت علف‌های هرز در انتهای فصل رشد محصول به صورت جامع ارائه شده است.

واژه‌های کلیدی:

مدیریت تلفیقی، علف‌های هرز، علفکش، مدیریت زراعی.

مقدمه

بخش مهمی از عملکرد محصول تحت تأثیر کنترل مطلوب علف‌های هرز و سایر عوامل زنده محدود کننده رشد مثل آفات و بیماری‌ها می باشد. علف‌های هرز بر سر نور، آب، مواد غذایی و فضا با سیب‌زمینی رقابت می کنند. این رقابت بسته به نوع، تراکم و زمان رویش آن‌ها و شرایط مزرعه و منطقه به نسبت‌های مختلف باعث کاهش محصول می گردد. میزان خسارت علف‌های هرز در سیب زمینی بسیار متفاوت و بین ۱۶ تا ۷۶ درصد متغیر است (هاتچینسون، ۲۰۱۲). علف‌های هرز ضمن خسارت مستقیم به محصول، ممکن است میزبان‌هایی برای انواع آفات، (سوسک کلرادو)، بیماری‌ها (ساق سیاه و پژمردگی باکتریایی) و حتی نماتدها (نماتد سیست



طلایی سیب زمینی) باشند. برخی از علف های هرز به طور مستقیم از خود بوته سیب زمینی تغذیه می کنند، (انگل سس و گل جالیز)، که باعث ضعف شدید گیاه و در نتیجه افت محصول تا ۱۰۰ درصد می شوند. بعضی از علف های هرز به وسیله اندام های خود مثل ریشه و ریزوم های قوی به غده های سیب زمینی رخنه کرده و باعث خسارت به محصول می شوند (مرغ و قیاق). بسیاری از علف های هرز خصوصاً علف های هرز انتهای فصل، باعث کاهش کارایی ماشین های برداشت می گردند (پیچک صحرایی). علاوه بر این به دلیل به بذرنشستن علف های هرز آخر فصل، میزان بانک بذر خاک افزایش یافته که مشکلاتی برای کشت سال بعد به همراه خواهد داشت (جاهدی ۱۳۸۴). تمام این عوامل علاوه بر کاهش کمی محصول، باعث کاهش کیفیت محصول و بروز بیماری های مختلف خصوصاً بیماری های انباری و نابودی میزان زیادی از محصول در زمان نگهداری غده ها برای مصارف خوراکی و استفاده بذری برای کشت سال بعد خواهد شد. لذا در این دستورالعمل یافته های تحقیقاتی و توصیه های کاربردی لازم و قابل استفاده، بر پایه مدیریت اصولی تولید محصول و در قالب مدیریت علف های هرز مزارع سیب زمینی بر اساس بهترین زمان کاربرد آن، جهت بیشترین اثر بخشی به تفکیک قبل از کاشت، زمان داشت و مدیریت علف های هرز در انتهای فصل رشد محصول به صورت گام به گام ارائه می گردد. با توجه به تنوع اقلیم و شرایط زراعی متغیر مناطق کشور،

انجام آزمایشات مقدماتی توصیه های ارایه شده در خصوص علفکش ها پیشنهاد می گردد.

۱- دستورالعمل مدیریت علف های هرز قبل از کاشت

مدیریت علف های هرز بخشی از مدیریت تولید محصول در مزرعه است که رعایت آن اصول، موجب داشتن مزرعه ای سالم با سرعت رشد بالا و در نتیجه افزایش قدرت رقابت بیشتر با عوامل خسارت زا، خصوصا علف های هرز خواهد شد. در زیر به مهمترین موارد و نکات قابل توجه قبل از اقدام به کاشت سیب زمینی اشاره می گردد.

۱-۱- انتخاب منطقه مناسب کاشت:

در انتخاب منطقه مناسب جهت کاشت سیب زمینی خصوصا در مزارع تولید بذری باید عوامل اکولوژیکی منطقه را در نظر گرفت. سیب زمینی گیاهی است با سیستم ریشه ای ضعیف و نسبتا سطحی، بنابراین تولید آن در مناطقی که دارای شرایط آب و هوایی خنک و معتدل باشد دارای بالاترین عملکرد خواهد بود. تولید در مناطق با تابستان های گرم و خشک به دلیل فراهم بودن محیط پر تنش، به ویژه از لحاظ رطوبتی و حرارتی، روی کاهش عملکرد و افزایش خسارت علف های هرز موثر خواهد بود، همچنین به دلیل احتمال بروز برخی از بیماری های قارچی مانند بیماری نقطه سیاه، بیماری باکتریایی، اسکلب معمولی و افزایش خسارت آفاتی مانند کنه دولکه ای و زنجریک سیب زمینی، موجب ضعف و کم سبزی مزرعه شده و نهایتا فضا برای رشد علف های هرز و خسارت بیشتر آن به محصول فراهم می شود. بنا براین تولید و کاشت در مناطقی که از لحاظ آب و هوایی در فصل تابستان خنک و معتدل تر هستند توصیه می شود (بختیاری و همکاران، ۱۳۹۶). در انتخاب مزرعه، علاوه بر در نظر گرفتن شیب و پستی و بلندی سطح خاک



مزرعه، توجه به ویژگی‌های خاک از اهمیت زیادی برخوردار است. هر چند سیب‌زمینی در طیف گسترده‌ای از خاک‌ها کاشته می‌شود، اما هر نوع خاکی مناسب برای تولید محصولی با کیفیت و عملکرد مناسب نیست. گیاه سیب‌زمینی نیازمند خاک‌های حاصلخیز می‌باشد. بنابراین قبل از کشت با انجام آزمایشات لازم، از سطح حاصل‌خیزی مزرعه اطلاعات لازم را به دست آوریم. یکنواختی خاک مزرعه از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا اتخاذ روش‌های مدیریت زراعی و گیاه‌پزشکی در این نوع مزارع آسان‌تر و نتایج بهتری نیز در بر دارد. آفات و بیماری‌ها در چنین مزارعی بیشتر می‌باشد در نتیجه ضعف مزرعه موجب کاهش قدرت رقابت گیاه و نهایتاً خسارت بیشتر علف‌های هرز می‌گردد. بنابراین در انتخاب مزارع با بافت خاک یکنواخت و نسبتاً سبک و حاصل‌خیز با شیب کم می‌توان ضمن کاهش خسارت برخی از آفات و بیماری‌ها، به راحتی مدیریت علف‌های هرز را با صرف هزینه و انرژی کمتر انجام داد.

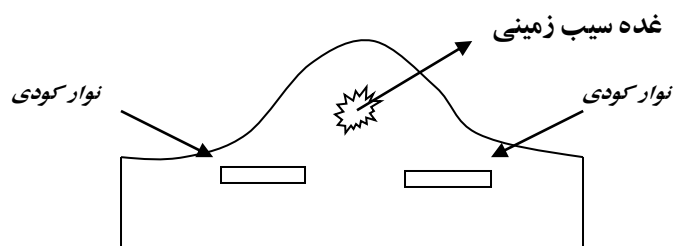
۲-۱- برنامه کوددهی در زمان کاشت :

مدیریت تغذیه و حاصلخیزی خاک از راه کارهای اساسی برنامه مدیریت تلفیقی علف‌های هرز در زراعت سیب‌زمینی به شمار می‌رود. مدیریت تغذیه گیاه باید به گونه‌ای باشد که شرایط لازم جهت رشد یکنواخت و بهتر اندام‌های هوایی و غده‌ها را در تمامی طول دوره رویش فراهم نماید. جهت این کار می‌توان با انجام آزمون خاک برای آگاهی از میزان عناصر غذایی و حاصلخیزی خاک اقدام نمود.

در شرایط تغذیه نامناسب و کمبود عناصر غذایی، شدت فعالیت برخی از آفات (زنجرک‌ها)، و گسترش بیماری‌ها (لکه موی یا آلترناریا)، و ظهور نشانه‌های زوال و پیری زودرس در برگ‌ها، به ویژه در اثر کمبود نیتروژن در مزرعه مشاهده می‌شود. استرس تغذیه‌ای منجر به تولید بوته‌هایی ضعیف



و کاهش مقاومت مزرعه‌ای در مقابل آفات، بیماری‌ها، علف‌های هرز و سایر عوامل محیطی مانند تغییرات درجه حرارت در طول فصل رشد می‌گردد. برنامه کوددهی باید بر اساس نتایج آزمایشگاهی نمونه خاک و به گونه‌ای باشد که کلیه عناصر غذایی درشت مغذی (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) و ریز مغذی‌ها (آهن، روی، منگنز، منیزیم، بور و مس) در اختیار ریشه قرار گیرد. بعد از تعیین مقدار نیاز کودهای شیمیایی، کودهای فسفر و پتاس با هم اختلاط داده شده و ۵۰ درصد آن‌ها به صورت پخش در سطح مزرعه قبل از کاشت و ۵۰ درصد بقیه همزمان با کاشت و با استفاده از دستگاه‌های کارنده مجهز به واحد کودکار به صورت نواری و زیر بستر بذر و اطراف ردیف‌های کاشت قرار گیرد (شکل ۱). کودهای نیتروژنه بهتر است در طول فصل و به صورت سرک استفاده گردد (توضیح تکمیلی در قسمت ۱-۲- کوددهی و آبیاری ارائه شده است). کودهای ریز مغذی نیز به صورت محلولپاشی روی اندام‌های هوایی در فصل رشد و پس از همپوشانی بوته‌های سبب زمینی در مزرعه طی چند مرحله انجام شود (جاهدی و سلطانی، ۱۳۹۲).



شکل ۱: سطح مقطع پشته و نحوه قرار گرفتن نوار کودی در زیر و اطراف غده



۳-۱- انتخاب بذر سالم و آماده سازی غده ها قبل از کاشت :

در زراعت سیب زمینی اصطلاحاً به غده های مورد استفاده جهت کشت، بذر اتلاق می گردد. امروزه ثابت شده است داشتن بذر سالم عاری از بیماری ها و با کلاس بذری بالا نقش به سزایی در عملکرد مطلوب دارد. بذر سالم، موجب داشتن مزرعه قوی با قدرت رقابت بالا با علف های هرز و باعث کاهش خسارت آن می گردد. از طرفی خود ارقام نیز دامنه تحمل مختلفی نسبت به رقابت علف های هرز دارند (خالقی و همکاران ۱۳۸۶). هرچه ارقام دارای سرعت رشد بیشتری خصوصاً در ابتدای فصل باشند خسارت علف های هرز به شدت در آن کاهش می یابد. در آزمایش مقایسه ۵۰ رقم سیب زمینی جهت تعیین دامنه تحمل ارقام نسبت به انگل گل جالیز مشخص گردید ارقامی (مثل مورن) که سرعت رشد بیشتر و بیوماس نهایی بالاتری داشتند خسارت کمتری از انگل گل جالیز نشان دادند (بلند اندام ۱۳۷۵). در هر صورت اگر چه داشتن بذر سالم و قوی برای حذف خسارات ناشی از رقابت علف های هرز کافی نیست، اما هنگامی که که سایر روش های مدیریتی نیز به کار می رود، این مقدار رقابت در مجموع سهم مهمی را در کنترل علف های هرز در پی خواهد داشت.

یکی دیگر از مسائلی که قبل از کاشت باید برای آن برنامه ریزی نمود، پیش جوانه دار کردن غده های سیب زمینی است (شکل ۲). این روش خصوصاً برای کشت های دیر که به گرما برخورد می کند بیشتر اهمیت دارد زیرا باعث افزایش سرعت رشد، استقرار زودتر بوته در مزرعه، کاهش حداقل یک دور آبیاری و کاهش رقابت عوامل کاهنده محصول مثل علف های هرز می گردد. برای این کار می توان از سبدهای پلاستیکی استفاده کرد.



داخل هر سبد به ابعاد تقریبی ۳۰ در ۴۰ سانتی متر یا بزرگتر یک یا دو لایه از غده های بذری ریخته و در دمای ۱۸-۲۲ درجه سانتی گراد و رطوبت نسبی حدود ۸۰ درصد نگهداری و بعد از شروع به رشد جوانه ها و هنگامی که طول آن به حدود نیم تا یک سانتی متر رسید با نوردهی غیر مستقیم به آن ها شرایط را جهت خشبی شدن جوانه آن ها فراهم می کنیم.



شکل ۲: پیش جوانه دار کردن غده های سیب زمینی قبل از کشت

۴-۱- آماده سازی بستر کاشت بذری:

آماده سازی مناسب بستر کاشت، اولین قدم در عملیات مزرعه ای است که می تواند عملکرد کمی و کیفی محصول تولیدی را تحت تاثیر خود قرار دهد. انجام عملیات خاک ورزی اولیه یا شخم در شرایط رطوبتی مناسب ضمن تهیه بستری یکنواخت و بدون کلوخه باعث کاهش حجم و هزینه عملیات خاک ورزی ثانویه نیز می شود. تهیه بستر مناسب در شرایط رطوبتی



مطلوب می‌تواند در مدیریت بهتر آبیاری، عمق کاشت یکنواخت و مناسب غده های سیب زمینی، ایجاد پشته‌هایی به اندازه دلخواه، فراهم آوردن شرایط جهت رشد هماهنگ بوته‌ها و خروج جوانه‌ها از خاک و مدیریت بهتر علف‌های هرز به دلیل پخش یکنواخت‌تر علف‌کش‌های خاک کاربرد در مزرعه به سبب عدم وجود کلوخه و در نتیجه کاهش خسارت ناشی از آن را ایجاد کند. در عملیات خاک‌ورزی ثانویه جهت تهیه بستر مناسب کاشت، استفاده از سیکلوتیلرها و روتوشیپر (شکل ۳)، ضروری است. شخم ثانویه یک شخم اضافی به منظور خرد کردن کلوخه‌ها، نرم و هموارسازی زمین و از بین بردن علف‌های هرز تازه سبز شده قبل از کشت می‌باشد (بختیاری و همکاران ۱۳۹۶).



شکل ۳: دستگاه سیکلوتیلر در خاک ورزی ثانویه

۵-۱- ماکار (تهیه بستر کاشت بذر کاذب):



گام بسیار موثری که می‌تواند قبل از کاشت، خصوصا در برنامه کاشت تابستانه انجام داد و موجب افزایش سرعت رشد بوته‌های سیب زمینی و کاهش رقابت آن‌ها با علف‌های هرز شود، تهیه بستر بذر کاذب یا دروغین است که اصطلاحا در ایران و خصوصا در جنوب کشور به عملیات مآخار معروف است. برای انجام عملیات مآخار، حدود یک ماه قبل از برنامه کاشت، اقدام به آبیاری سبک مزرعه مورد نظر می‌نماییم (مزارعی که دارای سیستم آبیاری بارانی هستند امکان این عمل فراهم تر است). آبیاری باعث تحریک و آماده سازی بذور علف‌های هرز خصوصا علف‌های هرز یک‌ساله شده و حدود یک ماه پس از آن، با انجام شخم سطحی توسط ادوات خاک ورز سبک و یا در صورت اقدام به کشت توسط دستگاه کارنده، علف‌های هرز رویش یافته در مزرعه نابود و در ابتدای فصل کشت، به دلیل عدم حضور علف هرز، رقابت بین آن و بوته های سیب زمینی جهت جذب منابع به حداقل خواهد رسید. می‌توان بسته به شرایط و گونه علف هرز، در این روش از علفکش‌های مناسب نیز جهت نابودی علف‌های هرز استفاده نمود (علفکش عمومی و تماسی پاراکوات برای علف‌های هرز یک‌ساله و علفکش عمومی سیستمیک گلیفوزیت برای علف‌های هرز چند ساله)، با حفظ رطوبت مناسب خاک، موجب بستر سازی بهتر و مطلوب‌تر کاشت غده های سیب زمینی نیز می‌گردد.

۶-۱- رعایت تناوب زراعی :

تناوب زراعی یکی از مهمترین روش‌های مدیریت تلفیقی برای جلوگیری از افزایش تراکم علف‌های هرزی است که با محصول سیب‌زمینی تطابق یافته‌اند. بعضی از علف‌های هرز دارای نیازهای مشابه و مشترکی با سیب‌زمینی هستند و دوره رشد و چرخه زندگی یکسانی با آن دارند، به همین خاطر، این علف‌های هرز در مزارع سیب زمینی فراوان‌تر یافت



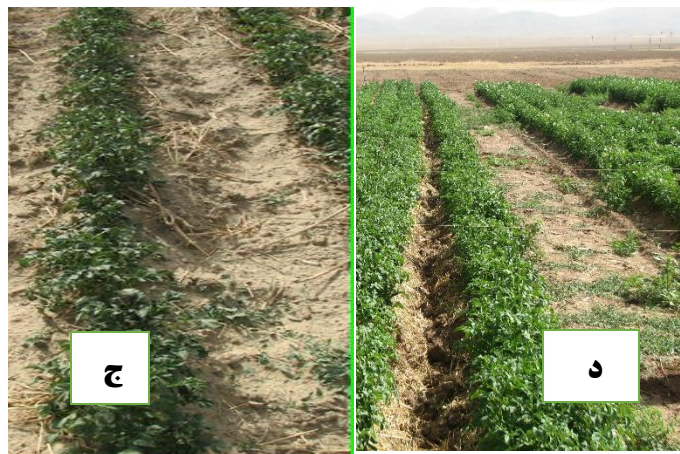
می شوند. مثل علف هرز سلمک، انواع تاج خروس و تاجریزی. تغییر الگوی کشت گیاهان زراعی در یک مزرعه باعث تغییراتی در شرایط خاص آن محصول (تاریخ کاشت، نوع سموم، شیوه آبیاری و کوددهی، رقابت گیاه زراعی و عملیات خاک ورزی و غیره) ایجاد می کند که این تغییرات فصلی موجب عدم سازگاری و استقرار علف هرز در مزرعه خواهد شد و نتیجه آن، تعادل نسبی در بین گونه های مختلف جمعیت علف های هرز می باشد. در مجموع، موفقیت تناوب زراعی در مدیریت تلفیقی علف های هرز، بستگی به توانایی کنترل مطلوب علف های هرز موجود در مزرعه و در آن محصول دارد. تناوب زراعی باعث جلوگیری از غالب شدن یک گونه علف هرز در مزرعه می شود، اما ممکن است باعث ایجاد تنوع در گونه های علف های هرز در همان مزرعه نیز گردد. تناوب زراعی در مناطق مختلف کشور بسته به شرایط اقلیمی و تنوع کشت محصولات آن منطقه متفاوت است ولی بهتر است در تناوب سعی شود از محصولات پهن برگ و نازک برگ استفاده شود تا با کاربرد علف کش های متفاوت، از استقرار و غلبه علف های هرز خاص در مزرعه جلوگیری شود. بهترین توصیه تناوبی برای سیب زمینی استفاده از غلات مثل گندم، جو و ذرت و از حبوبات، یونجه در مناطق مستعد کشت این محصولات است. بهتر است جهت جلوگیری از شیوع برخی بیماری ها از لویا در تناوب با سیب زمینی استفاده نشود (بختیاری و همکاران ۱۳۹۶).

استفاده اصولی و درست از کود سبز در تناوب، قبل از کشت سیب زمینی، ضمن بهبود خصوصیات فیزیکی و افزایش حاصلخیزی خاک، می تواند موجب کاهش تراکم و خسارت علف های هرز و افزایش تولید محصول گردد (جاهدی ۱۳۷۹). گیاهانی همچون کلزا، جو، چاودار، گندم، شبدر، ماشک، چغندر قند و ... ضمن داشتن قابلیت کاربرد کود سبز، به دلیل



داشتن خاصیت دگرآسیبی (آللوپاتی)، قادرند بر اثر تولید مواد شیمیایی توسط ریشه‌ها یا بافت‌های خود و ترشح آن در خاک مانع یا کاهنده جوانه زنی بذور بسیاری از علف‌های هرز یا به تاخیر انداختن آن‌ها شوند. در آزمایشی (جاهدی ۱۳۸۵)، کشت پاییزه سه گیاه کلزا، جو و چاودار (۱۸ کیلو بذر کلزا و ۱۸۰ کیلو بذر چاودار یا جو)، به صورت کود سبز در پاییز و در بهار، پس از رویش، یک ماه قبل از کشت سیب زمینی، اقدام به شخم حفاظتی (قرار گرفتن حداقل ۳۰ درصد بقایا در سطح خاک) شد. پس از آماده‌سازی زمین کشت سیب زمینی صورت گرفت. نتایج نشان داد، ضمن افزایش عملکرد کمی و کیفی محصول سیب زمینی، به دلیل تراکم بسیار پایین علف‌های هرز مزرعه، موجب حذف کامل کاربرد علفکش در مزرعه شد (شکل ۴).





شکل ۴: استفاده از کود سبز گیاهان قبل از کشت سیب زمینی

الف) کشت پاییزه گیاهان با ویژگی آللوپاتی

ب) شخم حفاظتی در بهار یکماه قبل از کاشت سیب زمینی

ج) مشاهده بقایای کود سبز بین خطوط کاشت

د) مزرعه عاری از علف هرز بدون مصرف علفکش

۷-۱- رعایت تاریخ کاشت مناسب:

تاریخ کشت سیب زمینی به شرایط اقلیمی منطقه، رقم مورد استفاده، تناوب زراعی مزرعه و اهداف تولید محصول (تولید بذری، خوراکی یا صنعتی)، بستگی دارد. در صورت مساعد بودن شرایط محیطی، کشت زودتر با استفاده بیشتر محصول از مولفه های دمای مناسب و بارندگی موثر، با تولید بیشتر محصول همراه است. در زراعت سیب زمینی ثابت شده است که کشت زودتر می تواند خسارت بعضی از علف های هرز، مثل انگل گل جالیز را به نحو چشمگیری کاهش دهد و به دلیل دمای مناسب رشد سیب زمینی در



ابتدای فصل، قدرت رقابت سیب‌زمینی با سایر علف‌های هرز نیز افزایش می‌یابد (جاهدی و جعفری ۱۳۸۴). کشت زود هنگام سیب‌زمینی دارای محدودیت‌هایی از لحاظ کنترل بعضی از علف‌های هرز خصوصاً علف‌های هرز تابستانه در انتهای فصل و مواردی نظیر بحث انبارداری و بازاریابی محصول نیز در پی دارد. از سوی دیگر تأخیر در کشت، سبب بهره‌گیری کمتر از مؤلفه‌های تولید شده و افزایش هزینه‌های تولید را به دنبال دارد. مسئله قابل توجه این است که نیاستگی در هنگام کشت غده‌های سیب‌زمینی دمای خاک پایین‌تر از ۱۰ درجه سانتی‌گراد باشد. بر این اساس و بر پایه آزمایشات انجام شده بهترین تاریخ کاشت بهاره در مناطق سرد، اردیبهشت و در کشت پاییزه، ۲۲ شهریور تا ۲۲ مهرماه و زمان کشت زمستانه در مناطق گرم، نیمه دوم دی ماه می‌باشد (بختیاری و همکاران، ۱۳۹۶).

۸-۱- رعایت تراکم بوته مناسب:

در اکثر گیاهان زراعی، تراکم گیاه به تعداد بوته در واحد سطح اطلاق می‌شود. در گیاه سیب‌زمینی، تراکم، متأثر از تعداد ساقه در واحد سطح است و عملکرد محصول به شدت وابسته به تعداد تولید ساقه در بوته است. تعداد ساقه نیز تحت تأثیر عواملی از قبیل نوع رقم، سن فیزیولوژیکی بذر و شرایط محیطی بستر کاشت بذر می‌باشد. آزمایشات نشان داده است که اختلاف معنی‌داری بین حضور علف‌هرز در مزرعه بر تعداد ساقه اصلی بوته سیب‌زمینی وجود ندارد (گلزردی و همکاران ۱۳۸۶)، اما افزایش تعداد ساقه و تراکم بوته در مزرعه بر کاهش میزان خسارت علف‌های هرز بسیار تأثیر گذار است (شکل ۵). در آزمایشی در شرایط اقلیم همدان (مندنی و همکاران ۱۳۸۶)، با افزایش تراکم بوته در متر مربع از ۵/۳۳ (فاصله بوته‌ها روی خط ۲۵ سانتی‌متر)، به ۶/۶۶ بوته در متر مربع (فاصله بوته‌ها روی



خط ۱۸ سانتی متر)، مشاهده گردید، در کرت های با و بدون علف هرز (کرت هایی که هیچ گونه مبارزه با علف هرز صورت نگرفت و کرت هایی که تمامی علف های هرز در فصل وجین گردید)، خسارت علف های هرز از ۵۴/۸ به ۴۱/۸ درصد کاهش یافت. یعنی با افزایش مناسب تراکم بوته از ۵۳۳۰۰ به ۶۶۶۰۰ بوته در هکتار، خسارت علف های هرز ۱۳ درصد کاهش نشان داد. به عبارت دیگر با کاهش فواصل بین بوته ها روی خطوط کاشت از ۲۵ به ۱۸ سانتی متر، این نتیجه به دست آمد.



شکل ۵: تراکم مطلوب ساقه موجب کاهش رقابت علفهای هرز خواهد شد.

۲- کنترل علف های هرز سیب زمینی در زمان داشت:

با اتمام عملیات کاشت سیب زمینی، عملیات داشت با شروع اولین آبیاری آغاز و تا پایان عملیات آماده سازی جهت برداشت ادامه می یابد. در طی این مدت فاکتورهای بسیار زیادی در افزایش کمی و کیفی تولید محصول



نقش دارند. استفاده اصولی از کلیه فاکتورهای موثر در تولید، متناسب با امکانات موجود، باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی و تولید سالم و پایدار محصول در مزرعه خواهد شد. در زراعت سیب زمینی عملیات داشت شامل: آبیاری، خاک دهی پای بوته، کود دهی و تغذیه محصول و مدیریت آفات، بیماری و علف های هرز می باشد. کلیه این عملیات به صورت مستقیم و غیر مستقیم در میزان خسارت علف های هرز موثر هستند، لذا انجام به موقع و اصولی هر یک از این عملیات در افزایش عملکرد محصول نقش اساسی خواهد داشت. مطالعات انجام شده (برجسته، ۱۳۸۴. مندنی و همکاران ۱۳۸۶)، ثابت نموده که رقابت علف های هرز در اوایل فصل رشد سیب زمینی شدیدتر است، لذا علف های هرزی که در ابتدای فصل رشد در مزرعه می رویند نسبت به آن هایی که در انتهای فصل آشکار می شوند، خسارت بیشتری روی محصول سیب زمینی ایجاد می کنند. اگر مزرعه سیب زمینی، از ابتدای فصل دارای شرایط رویشی خوب باشد، بوته های سیب زمینی قدرت رقابت مطلوبی با علف هرز خواهند داشت. (توسعه ریشه و تشکیل سطح سایه انداز متراکم، موجب تضعیف علف هرز می گردد)، در صورتی که در ۴ تا ۶ هفته پس از رویش سیب زمینی، مزرعه عاری از علف هرز باشد، به دلیل استقرار سریع تر سیب زمینی و قدرت رقابت بالای آن، حضور علف های هرز پس از این مدت در مزرعه خسارت چندانی به محصول وارد نمی آورد (جلالوند و همکاران ۲۰۱۲). بنابراین در مدیریت علف های هرز مزرعه می بایست تمرکز اصلی مبارزه، در هفته های اولیه رویش سیب زمینی باشد. در آزمایشی در شرایط اقلیمی استان همدان به تفکیک در مزرعه خوراکی و بذری، شروع زمان بحرانی تداخل علف هرز ۲۰ روز پس از سبز شدن و پایان آن ۵۰ روز پس از خروج سیب زمینی از خاک در مزرعه خوراکی به دست آمد و برای سیب زمینی مزرعه بذری



شروع آن ۲۴ و پایان آن ۴۳ روز پس از سبز شدن سیب زمینی بود (مندنی و همکاران ۱۳۸۶). یعنی اگر شما بتوانید علف‌های هرز را در هفته‌های اول مدیریت نمایید، تاج پوشه بوته‌های سیب زمینی (کانوپی)، کامل شده و از این مرحله به بعد علف‌های هرز کمی باقی می‌مانند که احتمالاً منجر به کاهش جدی عملکرد نخواهند شد.

از شیوه‌های عملیاتی کنترل علف‌های هرز در مرحله داشت سیب زمینی می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱-۲- کوددهی و آبیاری :

سیب‌زمینی برای تکامل چرخه زندگی خود به مقادیر مشخصی از عناصر غذایی و آب نیاز دارد. آگاهی از نیاز بهینه گیاه به مواد غذایی و آب، امکان برنامه ریزی مناسب کوددهی و آبیاری مناسب را برای مزرعه فراهم می‌آورد.

کودهای نیتروژن (از ته مثل اوره)، از اساسی‌ترین مواد غذایی مورد نیاز گیاه است و علف‌های هرز بیشترین رقابت را با گیاه زراعی در جذب آن نشان می‌دهند. در مزرعه آلوده به علف هرز، افزایش مصرف کود نیتروژن نمی‌تواند متضمن افزایش بازده تولید سیب‌زمینی باشد، زیرا ممکن است علف‌های هرز بهره بیشتری را از نیتروژن برده و با رشد بیشتر و رقابت با آن در سایر مؤلفه‌های رشد، حتی سبب کاهش تولید هم شوند. کاربرد کود نیتروژن بیش از حد نیاز، اصولاً راه مناسبی برای فرار از کاهش محصول ناشی از رقابت با علف هرز نمی‌باشد. بعضی از علف‌های هرز بیشتر از نیاز رشدی خود از کود استفاده می‌نمایند. از طرفی سیب‌زمینی محصولی پتاس دوست است و میزان زیادی پتاس از خاک جذب می‌نماید، پس در کود دهی مزارع سیب زمینی می‌بایست، حد مطلوب کود در دسترس گیاه قرار گیرد. به شکلی که علف‌های هرز بهره کمتری از آن ببرند. برای تحقق



این هدف بهتر است از تقسیط کود و زمان به موقع مصرف آن استفاده نمود بدین صورت که دو سوم (۶۶ درصد) از کود پتاسه و یک سوم (۳۳ درصد) از کود نیتروژنه (اوره) به همراه تمام کود فسفره (۱۰۰ درصد) توصیه شده بر اساس آزمون خاک، در زمان کاشت به خاک اضافه گردد و مابقی کود پتاسه به همراه یک سوم دیگر از کود نیتروژنه در زمان خاک دهی سیب زمینی با خاک مخلوط گردد (در این دو مرحله، غالب علف های هرزه وسیله ماشین آلات در زمان کشت یا خاک ورز در زمان خاک دهی پای بوته ها، از بین رفته و کود اضافه شده به خاک به مصرف رشد سیب زمینی می رسد). یک سوم باقی مانده کود نیتروژنه به صورت سرک قبل از گلدهی در مزرعه پخش گردد. استفاده از کودهای ریز مغذی که طی سالهای اخیر رواج زیادی یافته نیز می تواند در شاداب نگه داشتن مزرعه و بالا بردن قدرت رقابت گیاه و نهایتا افزایش عملکرد موثر باشد. بهترین زمان مصرف کودهای ریز مغذی پس از پوشش کامل بوته ها در مزرعه می باشد (جاهدی و سلطانی ۱۳۹۲).

افزایش راندمان آبیاری و توزیع یکنواخت رطوبت در مزرعه نیز می تواند مانند کود دادن قسمتی از افت بازده گیاه در اثر رقابت با علف هرز را جبران نماید. اما به ندرت به حداکثر توان تولید زراعی خواهد رسید. مانند کوددهی، دادن آب اضافی به مزرعه می تواند برای علف هرز مناسب باشد زیرا بسیاری از علف های هرز دارای قدرت جذب آبی بالاتر و مصرف آب بیشتری نسبت به وزن خود هستند. از طرفی بروز بیماری های قارچی نیز ممکن است در مزرعه در اثر افزایش رطوبت، مشاهده شود. پس مدیریت آب نیز سهم مهمی در داشتن مزرعه سالم و گیاه قوی جهت بالا بردن قدرت رقابت آن با علف های هرز دارد. در آزمایشات مقایسه کارایی سیستم های مختلف آبیاری بر روند رشد علف های هرز سیب زمینی،



مشاهده شد سیستم آبیاری بارانی (کلاسیک ثابت)، ضمن توزیع یکنواخت تر آب در مزرعه و حجم آب مصرفی کمتر نسبت به آبیاری سنتی (ثقلی)، موجب کاهش تراکم و تنوع گونه علف‌های هرز در مزرعه نسبت به آبیاری ثقلی شد اما بیوماس علف هرز افزایش یافت (سلطانی و همکاران ۱۳۸۲). در سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ)، به دلیل توزیع آب تنها در پياز رطوبتی اطراف ریشه سیب زمینی، سهم دسترسی آب برای علف‌های هرز خارج از این منطقه کم و در نتیجه رقابت آبی بین علف هرز با سیب زمینی به حداقل می‌رسد (شکل ۶).



شکل ۶: توزیع آب در اطراف ریشه در سیستم آبیاری نواری

۲-۲- وجین دستی:

کندن علف‌های هرز با دست، بیل، فوکا و ابزارهای دیگر، از انتخابی‌ترین و مطمئن‌ترین راه برای حذف علف‌های هرز در محصول سیب‌زمینی است. اما به دلیل هزینه بالا و صرف وقت و انرژی زیاد و عدم کارایی در سطوح



وسیع، در مزارع بزرگ، مقرون به صرفه و مناسب نمی باشد. ترکیب انجام عملیات علف کنی روی پشته ها به همراه عملیات خاک ورزی مثل انجام کولتیواتور در بین پشته های کشت سیب زمینی در مزارع نه چندان گسترده نیز امری قابل اجرا می باشد. حذف علف های هرز رویش یافته در انتهای فصل جهت جلوگیری از به بذر نشستن آن و تشدید آلودگی مزرعه در سال بعد نیز می تواند به صلاح دید مدیر مزرعه توسط نیروی کارگری و توسط دست صورت گیرد. آلودگی لکه ای مزرعه به برخی از علف های هرز سمج و مشکل ساز مثل علف هرز انگلی سس و یا ظهور علف های هرز مهاجم، وجین دستی را بهترین و مطمئن ترین گزینه انتخاب در مزرعه می نماید. با ورود وجین کن های موتوری و دستی، کارایی این روش خصوصا در مدیریت علف های هرز مزارع با تولید محصولات سالم و ارگانیک، رو به افزایش است.

۳-۲- خاک دهی و خاک ورزی سطحی بین خطوط کاشت:

ماشین های داشت در زراعت سیب زمینی را می توان به ۲ گروه اصلی تقسیم نمود، الف) کولتیواتورهای ردیفی، که جهت خاک ورزی سطحی به منظور سله شکنی و کنترل علف های هرز استفاده می شوند. ب) خاک ده ها (فاروئرها)، که به منظور خاک دهی در پای بوته به کار می روند. این دو عملیات با توجه به تقارن و انطباق زمانی با دوره بحرانی خسارت علف های هرز در سیب زمینی (۴ تا ۶ هفته پس از رویش سیب زمینی)، مهمترین ابزار موثر در مدیریت غیرشیمیایی علف های هرز این زراعت هستند. از اصلی ترین دلایل توصیه کشت ردیفی محصولات زراعی، عبور تجهیزات خاک ورز است. عرض ردیف های کشت در زراعت سیب زمینی، به وسیله حداقل نیاز عبور تجهیزات خاک ورز، ۷۵ سانتی متر در نظر گرفته شده است.



در عملیات کواتیواتور ردیفی در سیب‌زمینی، به کارگیری از تیغه‌های کولتیواتور مناسب در بسیاری از موارد نه تنها مقرون به صرفه برای کنترل علف‌های هرز است، بلکه فوایدی نظیر افزایش هوادهی خاک، سله‌شکنی سطح خاک و افزایش نفوذ بارندگی یا آبیاری را نیز در پی دارد. تیغه‌های کولتیواتورها با قطع ارتباط بین ریشه و اندام‌های هوایی با خاک باعث مرگ علف‌های هرز می‌شود. این اعمال می‌تواند به خشک‌شدن و تخلیه ذخیره غذایی علف‌های هرز خصوصاً علف‌های هرز دائمی منجر گردد. بهترین نتایج خاک‌ورزی در خاک‌های با علف‌های هرز کوچک (ارتفاع کمتر از ۷ سانتی‌متر) به دست می‌آید. کنترل علف‌های هرز بزرگتر، با این روش مشکل است چون دارای ریشه‌های کافی برای فرار از جدا شدن از خاک هستند. گیاهچه‌های علف‌های هرز چند ساله به آسانی قابل کنترل با خاک‌ورزی ردیفی هستند. اما گیاهان مسن‌تر می‌توانند از صدمه در امان بمانند. در زمان عملیات خاک‌ورزی ردیفی می‌بایست به ارتفاع بوته‌های سیب‌زمینی و رطوبت خاک توجه داشت. در صورت رشد زیاد بوته‌های سیب‌زمینی ممکن است حرکت ادوات در بین ردیف‌های کشت باعث صدمه به بوته‌ها گردد. بالاترین نتیجه خاک‌ورزی برای کنترل علف‌های هرز در خاک خشک و عمق کار محدوده ۸-۵ سانتی‌متری به دست می‌آید. خاک خشک باعث خشکیدن ریشه‌هایی می‌شود که در سطح خاک افتاده‌اند اما ممکن است موجب تخریب خاک نیز شود. خاک با رطوبت زیاد، به سادگی سبب نشاء علف‌های هرز خصوصاً اندام‌های رویشی تکثیرپذیر برخی از علف‌های هرز چندساله (پیچک صحرایی) و فشردگی خاک در محل عبور چرخ تراکتور می‌گردد. رطوبت مناسب خاک (بین دو آبیاری) برای خاک‌ورزی باعث اجتناب از خراب‌شدن ساختمان خاک می‌شود (شکل ۷).



پس از انجام عملیات کولتیواتور ردیفی بین خطوط کاشت که با هدف مبارزه با علف های هرز مزارع سیب زمینی و سله شکنی خاک انجام می - شود، باید با انجام خاکدهی، نسبت به بازسازی جوی ها و افزایش خاک پشته ها اقدام نمود. این عملیات بهتر است قبل از همپوشانی بوته های سیب زمینی و امکان تردد ماشین آلات در بین ردیف های کشت انجام گیرد. انجام اصولی عملیات خاکدهی، تأثیر به سزایی در کنترل علف های هرز باقی مانده از عملیات کولتیواتور و افزایش عملکرد سیب زمینی خواهد داشت.



شکل ۲: عملیات خاک ورزی ردیفی با تیغه های پنجه غازی

عملیات خاک دهی باید در شرایط رطوبتی بسیار مناسب صورت گیرد تا علاوه بر جلوگیری از ایجاد کوبیدگی در کف خطوط کاشت، شرایط لازم را جهت اضافه کردن یک لایه خاک نرم روی پشته ها و ساقه های اصلی فراهم نماید. این عمل شرایط مطلوب در استولون زایی بیشتر را فراهم نموده و نیز از ایجاد ترک و شکاف روی پشته ها، جهت کم کردن آلودگی و خسارت آفت بید سیب زمینی، در انتهای فصل جلوگیری می نماید. خاک دهی مناسب از عوارضی مانند سبز رنگ شدن غده ها و شکستن



خواب آن‌ها در مزرعه و جوانه‌زنی مجدد و در بعضی از موارد پیری فیزیولوژیک غده‌ها در دوره گرمای طولانی تابستان، جلوگیری می‌نماید. از اختلاط و زیر خاک بردن کودهای لازم در این مرحله رشدی سیب زمینی نیز در عملیات خاک دهی می‌توان استفاده برد (شکل ۸).

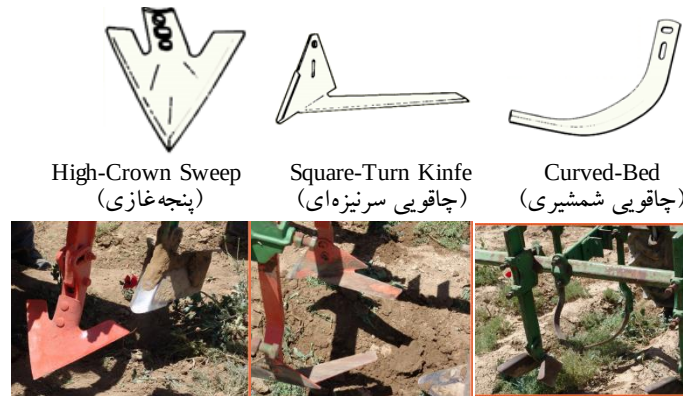


شکل ۸: عملیات خاک‌دهی پای بوته (پایین)، خاک ده (فاروئر) (بالا)

با وجود ماشین آلات جدید، تلفیق همزمان عملیات کولتیواتور ردیفی و خاک دهی در مزرعه امکان پذیر است. ماشین های مرکب (شکل ۹)، به منظور انجام توام مبارزه با علف های هرز، کوددهی و خاک دهی به منظور کاهش فشردگی خاک و صرفه جویی در هزینه و زمان، می تواند تمام عملیات مورد نظر را با یک بار عبور ماشین، در مزرعه انجام دهد. نتایج تحقیقات انجام شده، ثابت کرده است که در زراعت سیب زمینی به راحتی با اضافه نمودن تیغه های مناسب کولتیواتور، جلوی فاروئرها، می توان به شکل موثری علف های هرز داخل ردیف کاشت را کنترل نموده و موجب افزایش کمی و کیفی محصول گردید (شکل ۱۰). نتایج نشان داد که، کاربرد تیغه های مختلف کولتیواتور جلوی فاروئر در انجام همزمان خاک ورزی ردیفی با خاک دهی، در مقایسه با خاک دهی تنها، موثرتر بود. از بین تیغه های کولتیواتور استفاده شده جهت کنترل علف های هرز داخل جویچه ها، کولتیواتور با تیغه سرنیزه ای، به دلیل عرض برش بیشتر و عدم ایجاد کلوخ و قدرت قطع علف های هرز، برترین بود که ضمن کنترل موثر علف های هرز باعث افزایش عملکرد محصول نیز گردد (شهبازی و همکاران، ۱۳۹۰. بختیاری و همکاران ۱۳۸۷).



شکل ۹: ماشین مرکب با تیغه های کولتیواتور جلوی فاروئر و قابلیت کوددهی



شکل ۱۰: مقایسه تیغه های مختلف کولتیواتور جلوی فاروئر در مزرعه

۴-۲- استفاده از شعله افکن :

استفاده از شعله افکن برای کنترل علف های هرز در مدیریت مزارع سیب زمینی، کمتر مورد استفاده قرار می گیرد. این روش بیشتر برای حذف علف های هرز در حاشیه نهاده های آب، کناره جاده ها و مناطق بایر و یا در شرایط خاص به صورت لکه ای داخل مزرعه استفاده می گردد. در آزمایشات، استفاده از شعله افکن جهت کنترل علف های هرز مزارع سیب زمینی در زمان داشت و در اوایل رشد بوته سیب زمینی (حداکثر ۱۰ سانتی متر)، به کار برده شد. این عمل با هدف جایگزینی شعله افکن به جای کاربرد علف کش پاراکوات (گراماکسون)، در مبارزه با علف هرز صورت گرفت (شیمی، ۱۳۷۶. جاهدی و شیمی ۱۳۸۲). در استفاده از شعله افکن در زمان داشت مزرعه، تمام بوته های سیب زمینی رویش یافته از سطح خاک و علف های هرز سبز شده از بین رفت. نتایج این آزمایش نشان داد



که، پس از شعله افکنی مزرعه، این امکان به وجود می‌آید که سیب‌زمینی با رشد مجدد (باز رویش) و تعداد ساقه به مراتب بیشتر از کرت شاهد (کرت بدون شعله افکن)، در مزرعه رشد نماید و به دلیل عدم حضور علف‌های هرز و تعداد ساقه انبوه رشد مجدد خود، با پوشش سریع و کامل خاک، مانع از رقابت علف‌های هرز گردد. نکته مهم در این روش، حساس شدن بوته‌های تازه رویده مزرعه به عوامل تنش‌زا مثل گرما و خشکی است که به دلیل رشد انبوه بوته‌ها از تغذیه مجدد غده مادری خود به دست آمده‌اند. در این روش، رویش مجدد علف‌های هرز نازک برگ، به دلیل تحریک گرما، نسبت به کرت شاهد افزایش نشان داد. در مجموع کاربرد شعله افکن در مزرعه سیب‌زمینی، به دلیل عقب انداختن دو هفته‌ای رویش مزرعه و افزایش هزینه‌های مراقبت و نگهداری مزرعه و از جنبه‌های محیط زیستی به جز در شرایط خاص مثل آلودگی گسترده مزارع دیر کشت به انگل سس در اوایل رشد سیب‌زمینی توصیه نمی‌گردد.

۵-۲- کنترل بیولوژیکی :

در کنترل بیولوژیکی علف‌های هرز، از حشرات، بیمارگرهای گیاهی و حیوانات علف‌خوار استفاده می‌شود. بیشترین موفقیت در کنترل بیولوژیک علف‌های هرز در زمین‌های بایر و شخم نخورده و محیط‌هایی که دارای اکوسیستم نسبتاً پایدار هستند به دست می‌آید. در زراعت سیب‌زمینی و کلیه محصولات زراعی یک‌ساله، عملیات شخم، خاک‌ورزی، تناوب زراعی و مصرف سموم گیاهی، مخالف پایداری اکوسیستم است و مانع زنده ماندن و توسعه جمعیت عوامل کنترل بیولوژیکی می‌گردد. از طرفی به کارگیری روش بیولوژیک، ممکن است استفاده از سایر روش‌های مدیریتی را غیر ممکن سازد، کند بودن سرعت عمل عامل کنترل بیولوژیک، عدم تولید مثل سریع، عدم تطابق با محیط جدید، عدم تاثیر بر طیف گونه‌های مختلف



علف‌های هرز و از بین رفتن به وسیله انگل‌ها، شکارچی‌ها و بیماری‌ها، از جمله مشکلات کنترل بیولوژیکی است که کارایی و توسعه آن را بسیار محدود کرده است. لذا مدیریت بیولوژیکی علف‌های هرز، پاسخگوی نیاز مدیریتی مزارع سیب‌زمینی در ایجاد محیط عاری از رقابت با علف‌های هرز نیست. برنامه کنترل بیولوژیکی شاید در مواردی که یک گونه علف‌های هرز مشخص که با اعمال روش‌های مدیریتی موجود، کنترل نمی‌گردد یا به‌طور ضعیفی مهار می‌شود، در شرایط و اهداف خاص، کاربرد داشته باشد. در آزمایشی در شرایط اقلیمی همدان (جاهدی و مظاهری ۱۳۷۶) گزارش‌م‌شده)، عوامل بیماری‌زای قارچی، روی انگل‌گل‌جالیز در مزارع آلوده، از روی ساقه‌های گل‌دهنده انگل، جمع‌آوری و پس از شناسایی عوامل و خالص‌سازی آن‌ها، تست‌های اثبات بیماری‌زایی بر روی انگل و عدم بیماری‌زایی روی سیب‌زمینی انجام شد و نهایتاً قارچی بیماری‌زا، از جنس فوزاریوم معرفی شد که موجب گندیدگی ساقه و نهایتاً نابودی انگل می‌شود. از آنجا که ظهور ساقه گل‌دهنده گل‌جالیز در مرحله پایانی چرخه زندگی آن است و در این مرحله انگل نهایت خسارت خود را به محصول وارد نموده است لذا کاربرد این روش در زراعت سیب‌زمینی به دلیل زراعی و یک ساله بودن محصول و عدم داشتن اکوسیستم پایدار در یک برنامه کوتاه مدت در کاهش خسارت انگل موفقیت زیادی در پی نداشت اما در مزارع با محصولات پایا، این شیوه در بلندمدت موجب کاهش خسارت و بانک بذر انگل در خاک خواهد شد. به هر شکل از روش کنترل بیولوژیکی در حال حاضر نمی‌توان انتظار داشت که به سرعت به نتیجه قطعی برسد. امروزه در تعاریف جدید مدیریت بیولوژیکی، استفاده از پدیده دگرآسیبی (آلوپاتی)، از مصادیق کنترل بیولوژیکی شناخته می‌شود که با توجه به مزایا و قابلیت‌های آن، قطعاً در آینده شاهد نتایج و توصیه‌های کاربردی



مناسبی خواهیم بود. پیش‌تر، (قسمت تناوب زراعی)، به استفاده از دگرآسیبی در کاربرد کود سبز برخی گیاهان و مزایای آن خصوصاً در حفظ سلامت محصول و اکوسیستم اشاره شده است.

۶-۲- کنترل شیمیایی :

آخرین گام در مدیریت علف‌های هرز مزارع سبب زمینی، به کارگیری سموم شیمیایی (علفکش) است. در این روش می‌بایست، با آگاهی از جایگاه ویژه علف‌کش‌ها در بین عوامل کنترلی و آثار مخربی که استفاده نادرست از آن‌ها ممکن است در محیط زیست ایجاد نمایند سعی در استفاده صحیح آن در تولید محصول داشت. در انتخاب علف‌کش‌ها می‌بایست به عواملی نظیر گونه‌های علف‌هرز شایع در سطح مزرعه، بافت خاک، میزان مواد آلی خاک، اسیدیته خاک (PH) و تناوب زراعی توجه نمود. کارایی علف‌کش‌ها تحت تاثیر شرایط فصلی تغییر می‌یابد از این رو نتیجه حاصل از کاربرد علف‌کش‌ها در سال‌های مختلف یکسان نیست. در استفاده از علفکش‌های پس‌رویشی، زمان کاربرد آن از اهمیت خاصی برخوردار است. مرحله رشدی علف‌هرز به میزان زیادی بر کارایی علفکش تاثیر می‌گذارد. اگر چه هیچ یک از علفکش‌ها به تنهایی قادر به کنترل تمامی علف‌های هرز مزرعه نخواهد بود لیکن کاربرد توأم علفکش‌های پیش‌رویشی و پس‌رویشی و یا اختلاط مجاز آن‌ها موجب افزایش اثربخشی و طول دوره کنترل علف‌های هرز می‌گردد (جاهدی و شیمی، ۱۳۸۰. جاهدی و خلقانی ۱۳۸۶. جاهدی ۱۳۹۶).

به خاطر بسپاریم که: علف‌کش را همیشه با رعایت اصول ایمنی، به اندازه، به هنگام، به جا، به قاعده و درست و در تلفیق با روش‌های غیر شیمیایی مصرف کنیم.



۳- علف‌کش‌های توصیه شده برای زراعت سیب‌زمینی:

در استفاده از علف‌کش در زراعت سیب‌زمینی با محدودیت شدید تنوع و زمان سمپاشی مواجه هستیم. در حال حاضر و علی‌رغم آزمایش انواع مختلف سموم در این محصول تنها سه علف‌کش متری‌بیوزین (سنکور) پودر و تابل ۷۰ درصد، گراماکسون (پاراکوات) مایع ۲۰ درصد و پندی متالین (پرول) میکرو کپسول گرانوله ۴۶ درصد علف‌کش‌های معرفی شده در این زراعت می‌باشند (زند و همکاران ۱۳۹۱).

۳-۱- پاراکوات (گراماکسون):

با نام تجاری گراماکسون، امولسیون (SL) ۲۰ درصد که در سال ۱۳۴۷ برای سیب‌زمینی در ایران به ثبت رسید. این علف‌کش، عمومی (غیر انتخابی)، و به صورت پس‌رویشی علف‌های هرز مصرف می‌شود. میزان مصرف آن ۲/۵ تا ۳ لیتر در هکتار، در مراحل اولیه رشد علف‌هرز و حداکثر ۲۰ درصد رویش بوته‌های سیب‌زمینی داخل مزرعه می‌باشد. در این مرحله از سمپاشی خسارت وارده به بوته‌های سیب‌زمینی جزئی است و به سرعت جبران می‌شود. این علف‌کش می‌تواند تمام علف‌های هرز رویش یافته در مزرعه، مثل علف‌های هرز یک ساله سلمه تره، تاج خروس وحشی، تاج ریزی و قوزک و قسمت‌های رویشی (هوایی)، علف‌های هرز چند ساله مثل پیچک صحرایی و قیاق را نابود سازد. این علف‌کش در زراعت‌هایی که آبیاری سنتی (ثقلی)، دارند به دلیل تراکم بالا و رویش زود هنگام علف‌های هرز در ابتدای فصل، کارایی بیشتری از خود نشان داده است.

پاراکوات در خاک خنثی شده و دوامی ندارد، پس تنها علف‌های هرز رویش یافته را نابود می‌سازد و قادر به کنترل علف‌های هرزی که بعداً رویش می‌یابند نیست، لذا می‌توان در مزارعی که علف‌های هرز در دوره



های زمانی متفاوت با تراکم بالا رشد می نمایند از اختلاط آن با علفکش های خاک مصرف رایج در سیب زمینی استفاده نمود (مراجعه به قسمت افزایش اثر بخشی علف کش ها). جهت افزایش اثر بخشی علفکش پاراکوات، حضور نور خورشید لازم است. اگر گیاه در معرض نور باشد پس از چند ساعت از مصرف این علف کش، علایم پژمردگی و زردی (کلروز شدن) بین رگبرگ ها ظاهر می شود. بعد از این مرحله حاشیه های برگ ها شروع به قهوه ای و سیاه شدن می نماید و پس از آن برگ ها کاملاً قهوه ای و خشک می شوند (موسوی، ک و همکاران ۱۳۸۴). کارایی این علفکش در صورت کاربرد به هنگام غروب افزایش می یابد، زیرا در این صورت فرصت کافی برای انتقال در گیاه تا پیش از محدودیت حرکت ناشی از تاثیر آن، فراهم می شود. فاصله زمانی تا بارندگی ۳-۴ ساعت می باشد و در آب های گل آلود غیر فعال می شود (موسوی، ک و همکاران ۱۳۸۴). بزرگترین محدودیت مصرف این علفکش، سمیت بالای آن است.

۲-۳- متری بیوزین (سنکور):

این علف کش با نام های تجاری مختلفی مثل مترو باکس، متری کم، متری آزین، آذر ۲۰، سنکورین، مدیمورن، سنکوفار، متری توکس، آرمابوزین، لی بوزین، متری بوتکس، به بوزین، مک بوزین، متریکس و ... در بازار ایران یافت می شود ولی اصلی ترین نام تجاری آن سنکور است (نظام آبادی و همکاران ۱۳۹۸). متری بیوزین دارای فرمولاسیون پودر قابل حل در آب (WP) ۷۰ درصد می باشد. اخیراً دو فرم غیر پودری از این علفکش با فرمولاسیون سوسپانسیون غلیظ (SC) ۶۰ درصد و ۴۸ درصد وارد بازار شده است (نظام آبادی و همکاران ۱۳۹۷). متری بیوزین از خانواده شیمیایی تریازینون ها است که در سال ۱۳۵۵ برای محصولات سیب زمینی،



گوجه‌فرنگی و سویا در ایران به ثبت رسیده است. این علف‌کش غالباً به صورت پیش‌رویشی استفاده می‌شود. برای حصول بهترین نتیجه در کاربرد پیش‌رویشی این علف‌کش، انجام سمپاشی بعد از کاشت و آبیاری اول و قبل از سبز شدن سیب‌زمینی و علف‌های هرز در مزرعه توصیه می‌گردد. این علف‌کش باید به صورت یکنواخت با استفاده از سمپاش بومدار پشت تراکتوری به میزان ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ گرم در هکتار از فرم تجاری (پودر و تابل ۷۰ درصد)، مصرف گردد. در صورتی که از فرم تجاری سوسپانسیون غلیظ (SC) ۶۰ درصد و یا ۴۸ درصد این سم، به صورت پیش‌رویشی استفاده شود، حداقل میزان علف‌کش به ترتیب به ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ میلی لیتر (۰/۸ تا یک لیتر در هکتار)، افزایش می‌یابد. پس از سمپاشی علف‌کش در سطح خاک، باید حداقل ۲-۳ روز، سطح خاک خشک باشد، لذا نباید مزرعه آبیاری یا بارندگی موثر اتفاق بافتد. به دلیل قابلیت آب‌شویی و حرکت علف‌کش متری بیوزین توسط آب باران یا آبیاری به سمت عمق خاک و احتمال خسارت به بوته‌ها، از مصرف آن در خاک‌های خیلی سبک باید اجتناب شود. در تهیه زمین باید دقت شود که کلوخه حداقل باشد و غده‌های سیب‌زمینی در عمق و فواصل یکنواخت کشت شوند (مراجعه به بحث آماده‌سازی بستر کشت بذری).

براساس توصیه‌های انجام گرفته (جاهدی ۱۳۹۷)، کاربرد پس‌رویش این علف‌کش نیز امکان‌پذیر است. در مناطقی که اقلیم اجازه سمپاشی پیش‌رویشی را فراهم نکند، باید متناسب با درصد سبز مزرعه و ارتفاع بوته‌های سیب‌زمینی با کاهش میزان مصرف یا خرد نمودن آن (اسپلیت دوز سم)، با حداقل خسارت به بوته‌ها، علف‌های هرز را مهار نمود. در این شیوه، در مراحل ۲ تا ۴ برگی علف‌های هرز و حداکثر ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری سیب‌زمینی، میزان حداکثر ۵۰۰ گرم در هکتار ماده تجاری از فرم پودری



۷۰ درصد یا یک لیتر از فرم سوسپانسیون غلیظ ۴۸ درصد، استفاده شود (جاهدی ۱۳۹۷). این علفکش، بسیاری از علف های هرز دولپه ای و در مراحل رشد اولیه، علف های هرز تک لپه را کنترل می کند. در کاربرد پس رویشی این علف کش دقت شود در روزهای آفتابی هنگام عصر یا غروب سمپاشی انجام گیرد تا به بوته های سیب زمینی فرصت کافی برای تولید آنزیمی که آن را به ماده غیرسمی تبدیل می کند داده شود. این علف کش دوام زیاد در خاک داشته لذا در صورت ناموفق بودن زراعت در آن فصل می بایست حداقل به مدت ۴ ماه از کشت محصول دیگر در زمین سمپاشی شده خودداری گردد. محدوده زمانی مجاز برای کشت غلات و لویای زمستانه در این مزرعه حداقل ۱۶ هفته است اما گونه های زراعی خانواده های شب بو مثل کلزا، کدوئیان مثل توتون، گل ستاره ای مثل کاهو و آفتابگردان، پیاز، چغندر و توت فرنگی نسبت به این علفکش حساس تر می باشند.

۳-۳- پندی متالین (پرول):

علف کش پندی متالین با نام تجاری پرول و فرمولاسیون جدید سوسپانسیون کپسوله در سال ۱۳۹۵ برای مزارع سیب زمینی کشور ثبت شد. از خانواده شیمیایی دی نیتروآنیلین ها است که مانع تشکیل میکروتوبول ها در سلول می شوند. مقدار ماده موثره پندی متالین در هر لیتر این علف کش ۴۵۵ گرم است. این علف کش برای زنبور عسل بالغ غیر سمی و خطر زیستی کمی برای اکوسیستم های آبی دارد. کاربرد آن به صورت پیش رویشی به منظور کنترل علف های هرز دولپه و تک لپه در محصولات مختلفی مثل آفتابگردان، پنبه، سبزیجات، درختان میوه مثل انگور، کلزا، ذرت، گیاهان زینتی و چمن به ثبت رسیده است. در ایران برای سیب زمینی و هویج توصیه شده است. از نظر سازگاری قابل اختلاط با علف کش متریبوزین (سنگور)



نیز می باشد. در آزمایشات (نظام آبادی و همکاران ۱۳۹۴)، مصرف ۳ لیتر در هکتار از فرم تجاری علفکش، به صورت پیش رویشی، بهترین نتیجه را در مهار علف هرز سیب زمینی نشان داد. با توجه به کارایی مناسب پرول در کنترل علف‌های هرز یک ساله، عدم گیاه سوزی بر روی محصول، نحوه تاثیر متفاوت با علفکش متری بیوزین، از جنبه احتمال ایجاد مقاومت در علف هرز ناشی از مصرف مستمر علف کش سنکور، مصرف این علف کش در زراعت سیب زمینی به شکل انفرادی یا اختلاط با علفکش متری بیوزین یا پاراکوات توصیه می گردد. این علف کش هیچ گونه گیاه سوزی در مصرف پس رویشی سیب زمینی ندارد لذا در مزارع دیر کشت بلافاصله پس از کاشت باید سمپاشی انجام گیرد زیرا پس از آبیاری به دلیل دمای بالا، علف‌های هرز به سرعت سبز می شوند و اثر این سم در پاشش پس از آبیاری، به شدت کاهش می یابد، در غیر این صورت می توان این علف کش را با پاراکوات ۲ لیتر در هکتار مخلوط و استفاده نمود. در این روش، پاراکوات، علف‌های هرز رویش یافته و پرول، علف‌های هرزی که خواهند روید را کنترل می کند. به دلیل عدم واردات سم پرول به کشور و نبود آن در بازار، فرم دیگری از علف کش پندی متالین با نام تجاری فیست سوپر مورد آزمایش قرار گرفت. این علف کش کاملاً تمام خصوصیات علفکش پرول را داراست و نتایج آزمایشات (عطری و جاهدی ۱۳۹۸، در حال انتشار)، نشان داد مصرف ۳ لیتر آن با مشخصات مصرف پرول، کارایی مشابهی داشته است لذا کاربرد پندی متالین (ناشناس ۲۰۱۲)، با نام های تجاری پرول و فیست سوپر از نظر اثر بخشی، میزان و زمان مصرف کاملاً مشابه هم بوده و هر دو قابل توصیه در زراعت سیب زمینی هستند.



۴-۳- نازک برگ‌کش‌ها :

باریک برگ‌های یک ساله و دائمی مهم مزرعه سیب زمینی، شامل: سوروف، چچم، جوموشک، ارزن‌ها، مرغ، اوپارسلام و قیاق هستند. تاکنون هیچ نازک‌برگ‌کش، رسماً در کشور برای سیب زمینی به ثبت نرسیده است (زند و همکاران ۱۳۹۱)، ولی براساس تجربیات و مشاهدات گذشته، نازک‌برگ‌کش‌های مورد استفاده در کلزا و چغندر قند که در بازار موجود هستند، در زراعت سیب زمینی قابل استفاده می‌باشند (شیر محمدی و همکاران ۱۳۹۱). از آن جمله می‌توان به علف‌کش‌های، هالوکسی فوپ-آر-متیل با نام تجاری گالانت سوپر، سیکلوکسیدیم با نام تجاری فوکوس و ستوکسیدیم با نام تجاری نابواس اشاره کرد.

- هالوکسی فوپ - آر-متیل، (گالانت سوپر)، علف‌کشی از گروه آریلوکسی فنوکسی پروپونیوک اسید است که برای کنترل پس‌رویشی طیف وسیعی از علف‌های هرز باریک برگ یک ساله و چند ساله در زراعت‌های پهن برگ و باغات به کار می‌رود و به صورت امولسیون (EC) ۱۰/۸ درصد فرموله می‌شود. این سم در میزان توصیه شده (۰/۷۵ تا یک لیتر در هکتار)، هیچ‌گونه تأثیر سوئی روی محصولات پهن برگ نداشته و برای ماهی‌ها و پرندگان سمیت زیادی ندارد. انتخابی و سیستمیک (جذب‌ی)، است و سریعاً از طریق کوتیکول گیاه جذب می‌گردد و بلافاصله از برگ‌ها به نوک ریشه و ریزوم‌ها انتقال می‌یابد. به دلیل فعالیت باقیمانده آن در خاک، علف‌های هرزی که دیرتر جوانه می‌زنند رانیز کنترل می‌نماید. تأثیر آن هنگامی که علف‌های هرز جوان و در حال رشد هستند به مراتب بیشتر است. البته علف‌های هرز بزرگتر معمولاً با افزایش میزان مصرف سم، کنترل می‌شوند. ظهور علائم سم‌تدریجی است و بسته به نوع و سن آن، درجه حرارت، رطوبت نسبی هوا و خاک متفاوت است. در زمان مصرف



علفکش، دمای محیط حداقل به مدت ۲۴ ساعت از ۸ درجه سانتی گراد پایین تر نرود زیرا به شدت اثر علف کشی آن را کم می کند.

- سیکلوکسیدیم، (فوکوس)، علفکش انتخابی، سیستمیک (جذبی)، از گروه سیکلوهگزانییدیون با فرمولاسیون امولسیون (EC) ۱۰ درصد که مانع سنتز اسیدهای چرب و تقسیم میتوز می شود. از طریق اندام های هوایی جذب گیاه شده و به قسمت های پایینی و بالایی علف هرز منتقل می شود و موجب پژمردگی، زردی برگ، جلوگیری از رشد ریشه و ساقه و نهایتاً پس از ۳ تا ۴ هفته موجب خشکیدگی علف هرز می شود. میزان مصرف آن یک تا ۱/۵ لیتر و در صورت رشد بیشتر علف هرز تا ۲ لیتر هم استفاده می شود. بهترین زمان کاربرد آن ۴ تا ۵ برگی علف هرز بارک برگ است. میزان تاثیر سم در اثر خشکسالی و شرایط آب و هوایی خشک و تنش زا و دمای محیط کمتر از ۱۰ درجه سانتی گراد به شدت کاهش می یابد. در سبب زمینی پس از کاربرد سم جهت جذب و انتقال سم به اندام های مختلف علف هرز، نباید تا دو هفته، عملیات خاکدهی و خاک ورزی ردیفی در مزرعه انجام شود. حداقل زمان سم پاشی تا وقوع بارندگی ۲ ساعت است. حداقل فاصله زمانی از سمپاشی علفکش تا برداشت محصول باید ۶ هفته باشد.

- ستوکسیدیم، (نابواس)، علفکش انتخابی، سیستمیک از گروه سیکلوهگزانییدیون با فرمولاسیون OEC ۱۲/۵ درصد که در سال ۱۳۶۵ در کشور ثبت شده است. بازدارنده سنتز اسیدهای چرب و رشد جوانه های انتهایی است. نحوه جذب و انتقال در گیاه: توسط اندام های هوایی و به مقدار کم توسط ریشه ها و قابل انتقال از بالا به پایین و همچنین از پایین به بالا در گیاه است. علائم تاثیر در گیاه، پژمردگی و زردی در برگ ها، جلوگیری از رشد ریشه و ساقه، خشکیدگی برگ ها است. ماندگاری در



خاک (نیمه عمر) یک روز می باشد. موارد مصرف بر روی علف های هرز کشیده برگ (سوروف) در چغندر قند ۳ لیتر و پیاز ۲ تا ۳ لیتر در هکتار همچنین برای کنترل علف های هرز کشیده برگ یک ساله (به خصوص سوروف) و چند ساله به جز *Poa spp.* در محصولات پهن برگ شامل پنبه، کلزا، سویا، چغندر قند، آفتابگردان، اسفناج، سیب زمینی، توتون، بادام زمینی، توت فرنگی، یونجه و سبزیجات، توصیه شده است.

۵-۳- دستورالعمل افزایش اثر بخشی علف کش ها :

علی رغم آزمایش کارایی علف کش های مختلف در سیب زمینی، هنوز موثرترین و رایج ترین علف کش، متری بیوزین است. این علف کش علی رغم اثر مطلوبی که بر کنترل علف های هرز دارد، دارای مشکلات و محدودیت های زیادی است که می تواند در صورت رعایت نکردن آن، موجب خسارت شدید و حتی نابودی محصول شود. سمیت بالای این علف کش، گیاه سوزی، دوام زیاد در خاک، محدودیت در زمان کاربرد خصوصاً در کشت های زود هنگام به دلیل بارندگی فصلی و مصرف غالباً پیش رویشی آن و مهمتر از همه احتمال بروز مقاومت علف هرز به این علف کش (جاهدی و زند ۱۳۹۳)، ایجاب می کند با راه کارهایی نسبت به کاهش مصرف آن، بدون کاهش اثرگذاری آن اقدام شود. خوشبختانه علف کش های جدید به کار برده شده در آزمایشات، علی رغم اثر کمتر نسبت به متری بیوزین، فاقد محدودیت های مصرف آن هستند. لذا جهت کاهش خسارات احتمالی ناشی از مصرف متری بیوزین، می بایست با اعمال روش های اصولی و به کارگیری از مزایای علف کش های جدید همراه با کاهش علف کش متری بیوزین جهت افزایش اثر بخشی علف کش ها در کنترل علف های هرز زراعت سیب زمینی اقدام نمود. افزایش اثر بخشی



علفکشی های موجود به صورت تغییر در زمان یا میزان مصرف و یا به صورت کاربرد ترکیبی، امکان پذیر است. این دستورالعمل از نتایج آزمایش، " امکان افزایش اثربخشی علفکش ها با تلفیق و توالی آن ها" در مزارع سیب زمینی با سیستم آبیاری قطره ای تهیه شده است اما در سایر سیستم های آبیاری تحت فشار و ثقلی نیز کاربرد دارد (جاهدی ۱۳۹۷).

- جهت کاهش خسارت گیاه سوزی علف کش متری بیوزین، به جای یک بار سمپاشی معمول به میزان ۷۵۰ گرم در هکتار به صورت پیش رویشی، دو بار سمپاشی علفکش با تقسیم میزان سم (۵۰۰ + ۲۵۰ گرم در هکتار)، و با فاصله یک هفته از هم انجام شد. این عمل، ضمن کاهش احتمال خسارت علفکش به محصول، موجب ۹ درصد افزایش اثر بخشی آن در مقایسه با روش رایج (یک بار سمپاشی با میزان ۷۵۰ گرم در هکتار) گردید. این آزمایش نشان داد افزایش اثر بخشی علفکش متری بیوزین با اعمال تقسیم میزان مصرف علفکش (مقدار خرد شده)، ضمن کنترل بهتر علف های هرز موجب افزایش ۲۲/۴۸ درصدی عملکرد نیز گردید. لذا توصیه می شود در صورت داشتن امکانات سمپاشی، تقسیم میزان سم با پاشش دو مرحله ای از یک مرحله اثربخش تر خواهد بود و ضمن کاهش جمعیت علف های هرز موجب افزایش عملکرد بیشتری نیز می گردد.

- کاربرد ترکیبی، (اختلاط دو علفکش متری بیوزین و پرول)، به ترتیب با ۵۰۰ گرم و ۲ لیتر در هکتار، به صورت یک بار سمپاشی پیش رویشی، ضمن کاهش مصرف متری بیوزین به میزان ۳۳ درصد و کاهش خطر خسارت احتمالی به محصول، موجب افزایش اثر بخشی کنترلی علف های هرز به میزان ۴ درصد در مقایسه با کاربرد منفرد علفکش متری بیوزین با میزان ۷۵۰ گرم شد.



- در شرایط ترسالی و کشت های بهاره، به دلیل شرایط اقلیمی و بارش های مستمر، احتمال رویش سیب زمینی و از دست رفتن فرصت سمپاشی علفکش عرف منطقه (متری بیوزین ۷۵۰ گرم در هکتار) وجود دارد در این شرایط بهتر است از میزان های کاهش یافته این سم (متری بیوزین ۵۰۰ گرم)، و یا ترکیبی آن با پرول استفاده نمود. اگر حداکثر تا ۱۰ درصد مزرعه سبز شده بود بهترین تیمار علفکشی، کاربرد متری بیوزین ۵۰۰ گرم با ۲ لیتر پندی متالین (پرول)، است ولی اگر تا ۱۵ درصد مزرعه سیب زمینی از سطح خاک خارج شده بود بهتر است از تیمار ترکیبی متری بیوزین ۳۵۰ گرم به همراه ۳-۲/۵ لیتر پرول استفاده گردد و در صورتی که مزرعه بیش از ۱۵ درصد سبز شده بود به شرطی که علف های هرز سبز نشده باشند، می توان از پرول به میزان ۳ لیتر در هکتار استفاده گردد. در صورت سبز بودن علف های هرز در این شرایط تیمار ترکیبی پرول با پاراکوات، ۳ لیتر از هر کدام نتیجه مطلوبی خواهد داشت. البته پاراکوات به برگ های سیب زمینی خسارت خواهد زد ولی با رشد مجدد بوته ها برطرف می گردد.

- سمپاشی سرتاسری یا کامل علفکش در مزارعی که خاکدهی و خاکورزی ردیفی انجام می دهند موجب بی اثر شدن علف کش بین پشته ها (به دلیل برداشته شدن لایه سطحی خاک سمپاشی شده توسط عملیات خاکدهی)، و صرف هزینه اضافی است. در پژوهش هایی در استان همدان (شهبازی و همکاران ۱۳۹۰، جاهدی ۱۳۸۴)، در مزرعه ی کشت سیب زمینی، فقط روی پشته های کشت، به صورت پیش رویشی، سمپاشی به صورت نواری با عرض پاشش ۲۵ سانتی متر انجام شد و علفکش بین خطوط کاشت استفاده نگردید، در این روش جهت مبارزه با علف های هرز در زمان ۱۵-۱۰ سانتی متری رویش سیب زمینی، عملیات خاک ورزی بین خطوط کاشت صورت گرفت. در این شیوه علاوه بر کنترل مطلوب



موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور



علف‌های هرز، کاهش مصرف سم علفکش متری بیوزین تا میزان ۶۶ درصد نیز حاصل گردید که علاوه بر کاهش هزینه از نظر زیست محیطی و مقاومت علف‌های هرز به علف‌کش‌ها نیز بسیار حائز اهمیت است (شکل ۱۱).





شکل ۱۱: کاهش ۶۶ درصد مصرف علفکش در سمپاشی نواری روی پشته ها

در صورت عدم دسترسی به سمپاش یا نازل هایی که امکان سمپاشی به صورت نواری و یا عرض پاشش ۲۵ سانت را داشته باشند، می توان از سمپاش های بومدار پشت تراکتوری رایج در کشور با تغییر در زاویه پاشش نازل ها استفاده نمود. جهت این کار لازم است دهانه خروج نازل، از موازی با بوم به متمایل به عمود بر بوم سمپاش پشت تراکتوری تغییر یابد (حدود ۷۵ درجه چرخش نازل)، در این صورت با افزایش سرعت حرکت تراکتور می توانیم محلول علفکشی که برای یک هکتار آماده شده بود را برای حداقل دو هکتار استفاده نماییم (شهبازی و همکاران ۱۳۹۰).

۴- مدیریت علف های هرز در انتهای فصل

به دلیل حضور گونه های مختلف علف هرز در مزارع معمولاً در طول فصل شاهد رویش متناوب گونه های مختلف علف های هرز هستیم حتی یک



گونه از علف هرز هم ممکن است در تاریخ‌های متفاوت در مزرعه رویش یابد ولی نکته ای که در پیش تر اشاره شد، خسارت شدید علف‌های هرز به محصول در اوایل فصل رشد می باشد (دوره بحرانی خسارت علف هرز ۴ تا ۶ هفته پس از سبز شدن سیب زمینی است) (احمدی ۱۳۸۱)، لذا شیوه های مدیریتی ارایه شده در بندهای قبل، غالباً با تمرکز در این محدوده زمانی بود اما علف‌های هرزی هستند که دیر جوانه می زنند. این گیاهان اگرچه قادر به رقابت خسارت زای شدید با بوته های قوی و مستقر شده سیب زمینی بر سر جذب منابع، نخواهند بود ولی به طور غیرمستقیم خسارت وارد می سازند، موجب کاهش کیفی محصول می شوند. در برداشت محصول سیب زمینی اختلال ایجاد می کند، باعث به جا ماندن غده ها در خاک و افزایش ضربات مکانیکی حین برداشت به آن ها می گردند. بذور و اندام های رویشی علف های هرز پس از برداشت باعث تشدید مشکل علف هرز در اثر پراکنش آن در مزرعه خواهد شد. بنابراین در تصمیم گیری برای کنترل علف های هرز مزرعه سیب زمینی می بایست به علف های هرز آخر فصل نیز توجه خاصی داشته باشیم. جهت کاهش خسارت علف های هرز مزاحم برداشت، می توان به اشکال مختلف و بر اساس نوع مزرعه و وسعت آن اقدام به چیدن بوته های سیب زمینی به همراه علف های هرز بین آن ها توسط کارگر با ابزارهای دستی و یا ماشین های سرزن موجود سیب زمینی در مزرعه نمود (شکل ۱۲). در این روش سمپاشی با علفکش های عمومی و تماسی مثل پاراکوات به مقدار ۳-۲/۵ لیتر در هکتار نیز امکان پذیر است.



شکل ۱۲: حذف اندام های هوایی توسط ماشین سرزن

۵- مهمترین علف های هرز مزارع سیب زمینی

با توجه به تنوع کشت سیب زمینی در اقالیم مختلف کشور، مناطق مهم و عمده تولید سیب زمینی را به سه دسته می توان تقسیم نمود.

الف) مناطق سردسیری شامل: اردبیل، تبریز، فریدن، همدان، چهارمحال و بختیاری، مشهد و شاهرود که ۸۰ درصد سطح زیر کشت سیب زمینی کشور در این مناطق تولید می شود.

ب) مناطق نیمه گرمسیری شامل: گرگان و حومه شهر اصفهان که حدود ۱۵ درصد سطح زیر کشت در این مناطق وجود دارد.

ج) مناطق گرمسیری شامل: هرمزگان، خوزستان، جنوب ایلام، جنوب کرمان و میناب که حدود ۵ درصد سطح زیر کشت در این مناطق انجام می شود.

عوامل زیادی در تغییر گونه های علف های هرز و تراکم آن در مناطق مختلف نقش دارند مانند، میزان بارندگی، دما، بافت و میزان مواد آلی خاک، ارتفاع از سطح دریا، سیستم های تناوبی، شیوه های زراعی و بسیاری عوامل دیگر. از آنجا که اطلاعات جامع و کافی از تنوع گونه و تراکم



علف های هرز در مناطق مختلف کشور در دست نیست لذا نمی‌توان فهرست دقیقی تهیه نمود. جداول ۱، ۲ و ۳ یک برآورد و دیدگاه کلی است که بر اساس منابع گوناگون موجود تهیه شده است. بر اساس آن مشاهده می‌شود، علی‌رغم عدم تنوع زیاد بین گونه‌ای علف های هرز در زراعت سیب زمینی، اما علف های هرز مهم و خطرناک متعددی در این محصول رویش می‌یابند. وجود دو علف هرز انگلی سس و گل جالیز، خسارت قابل توجهی به محصول وارد می‌سازند. خسارت آن‌ها علاوه بر کاهش کمی محصول بر کیفیت آن نیز بسیار تاثیر گذار است. علف های هرز دائمی مختلف مثل پیچک صحرایی نیز که خصوصا در غرب کشور بسیار شیوع داشته و هر ساله خسارت زیادی در طول فصل رشد و همچنین در زمان برداشت به محصول سیب زمینی وارد می‌سازد. علف های هرز یک ساله سلمه تره و از انواع تاج خروس ها نیز با انتشار عمومی در تمام مزارع کشور به محصول خسارت وارد می‌سازند. حضور علف هرز تاجریزی سیاه که به دلیل زمان رویش خود معمولا از کنترل توسط علف کش متری بیوزین در امان می‌ماند و به عنوان علف هرز شایع مزارع سیب زمینی کشور مطرح شده است.

از مشاهده نوع گونه های مهم علف های هرز مزارع سیب زمینی مناطق مختلف کشور، می‌توان به اهمیت و جایگاه مدیریت علف های هرز در تولید مطلوب محصول سیب زمینی تاکید ویژه نمود.



جدول ۱: مهمترین علف‌های هرز سیب زمینی در مناطق سرد سیر کشور

ردیف	نام علمی	نام فارسی	بزرگ	نازک برگ	انگلی	یک ساله	دامی
۱	<i>Solanum nigrum</i> L.	تاجریزی سیاه	*			*	
۲	<i>Sinapis arvensis</i> L.	خردل وحشی	*			*	
۳	<i>Descurainia sophia</i> L.	خاکشیر خوراکی	*			*	
۴	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	تاج خروس وحشی	*			*	
۵	<i>Amaranthus blitoides</i> S.	تاج خروس - خوابیده	*			*	
۶	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	پیچک صحرایی	*				*
۷	<i>Chenopodium album</i> L.	سلمک	*			*	
۸	<i>Polygonum aviculare</i> L.	هفت بند	*			*	
۹	<i>Portulaca oleracea</i> L.	خرفه	*			*	
۱۰	<i>Sorghum halepense</i> L.	قیاق		*			*
۱۱	<i>Hordeum leporinum</i> Link	جو موشک		*		*	
۱۲	<i>Echinochloa crus-galli</i> L.	سوروف		*		*	
۱۳	<i>Setaria viridis</i> L.	ارزن وحشی		*		*	
۱۴	<i>Phelipanche aegyptiaca</i>	گل جالبز*			*		
۱۵	<i>Cuscuta campestris</i> Yunck.	سس			*		



موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

* در مزارع سیب زمینی علاوه بر گونه فوق گونه *O. ramosa* نیز یافت می شود. (منبع، خلقانی ۱۳۸۹)



انگل سس



انگل گل جالیز

شکل ۱۳: علف های هرز انگلی مزاحم مزارع سیب زمینی



جدول ۲: مهمترین علف های هرز سیب زمینی در مناطق نیمه گرمسیر کشور

ردیف	نام فارسی	نام علمی	بهره برگ	نازک برگ	انگلی	یک ساله	دائمی
۱	تاجریزی	<i>Solanum olgea</i> L.	*			*	
۲	تاج - خروس - خوابیده	<i>Amaranthus blitoides</i> S.	*			*	
۳	تاج - خروس وحشی	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	*			*	
۴	پیچک صحرائی	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	*				*
۵	سلمک	<i>Chenopodium album</i> L.	*			*	
۶	کنف وحشی	<i>Hibiscus trionum</i> L.	*			*	
۷	شیرین بیان	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	*				*
۸	ناخنک	<i>Goldbachia laevigata</i> L.	*			*	
۹	اویارسلام	<i>Cyperus rotundus</i> L.		*		*	
۱۰	سوروف	<i>Echinochloa crus-galli</i> L.		*		*	
۱۱	ارزن وحشی	<i>Setaria viridis</i> L.		*		*	



(خلقانی ۱۳۸۹)



تاج خروس وحشی



سلمه تره



سوروف



تاجریزی سیاه

شکل ۱۴: علف‌های هرز یک ساله مهم مزارع سیب زمینی

جدول ۳: مهمترین علف های هرز سیب زمینی در مناطق گرمسیر کشور

ردیف	نام فارسی	نام علمی	بهره برگ	نازک برگ	انگلی	یک ساله	دائمی
۱	اویارسلام*	<i>Cyperus rotundus</i> L.		*		*	
۲	پنیرک	<i>Malva</i> spp.	*			*	
۳	ترشک	<i>Rumex</i> spp.	*			*	
۴	تاج - خروس وحشی	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	*			*	
۵	پیچک صحرایی	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	*				*
۶	سلمک	<i>Chenopodium album</i> L.	*			*	
۷	خرفه	<i>Portulaca oleracea</i> L.	*			*	
۸	چچم	<i>Lolium</i> spp.		*		*	
۹	مرغ	<i>Cynodon dactylon</i>		*			*
۱۰	سوروف	<i>Echinochloa crus-galli</i> L.		*		*	
۱۱	گل جالیز	<i>Phelipanche aegyptiaca</i>					*

*اویارسلام از خانواده جگنیان است. (خلقانی ۱۳۸۹)



قیاق



پیچک صحرای

شکل ۱۵: علف های هرز دائمی مهم مزارع سیب زمینی



منابع

- احمدی، ع. ۱۳۸۱. تعیین دوره بحرانی کنترل علف های هرز در سیب زمینی. گزارش وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی.
- بختیاری، م. ر. لغوی، م. جاهدی، آ. ۱۳۸۷. ارزیابی دستگاه کمیانات عملیات داشت زراعت های مکانیزه در کنترل علف های هرز. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی ایران. ش ۳۳ (الف)، صفحه ۱۰۸-۲۰۱.
- بختیاری، م. ر. پرویزی، خ. جاهدی، آ. حسن آبادی، ح. درویشی، ب. سلطانی، ه و گودرزی، ف. ۱۳۹۶. راهنمای سیب زمینی (کاشت، داشت، برداشت و انبارداری). نشر آموزش کشاورزی. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. ۲۶۶ صفحه.
- برجسته، ع. ۱۳۸۴. دوره بحرانی کنترل علف های هرز سیب زمینی در شاهرود. مجموعه مقالات اولین همایش علوم علف های هرز ایران. ص ۱۶۷-۱۷۳.
- بلند اندام، ج. ق. ۱۳۷۵. تعیین دامنه تحمل ارقام سیب زمینی به گل جالیز. گزارش نهایی بخش گیاه پزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان.
- جاهدی، آ. جعفری، ع. ۱۳۸۴. تعیین خسارت انگل گل جالیز و بررسی اقتصادی آن در محصول سیب زمینی در استان همدان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۱۰۷۰.



جاهدی، آ. شیمی، پ. ۱۳۸۰. بررسی چند علفکش جدید در مزارع سیب زمینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۴۰۷.

جاهدی، آ. ۱۳۷۹. استفاده از کلزا در تناوب زراعی و کود سبز جهت کنترل کرم سفید ریشه و علف‌های هرز مزرعه سیب زمینی. پروژه ملی سازمان پژوهش‌های کشور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۱۵۷۳.

جاهدی، آ. شیمی، پ. ۱۳۸۲. امکان به کارگیری شعله افکن جهت مبارزه با علف‌های هرز مزارع سیب زمینی در سطح وسیع در استان همدان. گزارش نهایی طرح تحقیقی - اجرایی سازمان جهاد کشاورزی استان همدان.

جاهدی، آ. ۱۳۸۴. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مزارع سیب زمینی. تالیف. انتشارات نشر سپهر دانش. همدان. ۱۲۰ صفحه.

جاهدی، آ. ۱۳۸۵. کنترل آللوپاتیک علف‌های هرز در زراعت سیب زمینی. فصلنامه یافته‌های نوین کشاورزی. سال اول شماره ۱ صفحه ۱-۱۵.

جاهدی، آ. ج.، خلقانی ۱۳۸۶. ارزیابی کارایی علفکش جدید پروسولفوکارپ (باکسر) برای کنترل علف‌های هرز مزارع سیب زمینی. گزارش نهایی طرح تحقیقی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور.

جاهدی، آ. سلطانی، ه. ۱۳۹۲. مدیریت تلفیقی علف‌های هرز مزارع سیب زمینی با تاکید کنترل علف‌های هرز انتهای فصل جهت افزایش سطح سبز و عملکرد محصول. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۴۲۸۵۹.



جاهدی، آ. زند، ا. ۱۳۹۳. پی جویی مقاومت به علفکش متری بیوزین در علف های هرز مزارع سیب زمینی و بررسی کارایی نمونه های ساخت داخل و خارج کشور در شرایط مزرعه. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۴۵۹۱۷.

جاهدی، آ. ۱۳۹۶. بررسی تکمیلی کارایی علفکش ریم سولفورون در مقایسه با علفکش های رایج در مزارع سیب زمینی استان همدان. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۵۱۵۲۷.

جاهدی، آ. ۱۳۹۷. امکان افزایش اثربخشی علفکش ها با تلفیق و توالی آن ها در زراعت سیب زمینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۵۳۲۷۲.

خالقی، ف. حجازی، ا. زند، ا. اله وردی، ا. و جاهدی، آ. ۱۳۸۶. بررسی توان رقابتی ارقام سیب زمینی با علف های هرز. مجله آفات و بیماری ای گیاهی. ش ۱ ج ۷۵ صفحه ۹۵-۱۰۷.

خلقانی، ج. ۱۳۸۹. برنامه تحقیقات راهبردی مدیریت علف های هرز، سند برنامه راهبردی توسعه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ناشر موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. ۴۵۶ صفحه.

زند، ا. باغستانی، م. ع.، پ. شیمی، ن. نظام آبادی، س. م. ر. موسوی و س. ک. موسوی، ۱۳۹۱. راهنمای کنترل شیمیایی علف های هرز محصولات مهم زراعی و باغی ایران با رویکرد کاربرد صحیح و کاهش مصرف علف کش ها، ویراست چهارم (با تغییرات اساسی)، جهاد دانشگاهی مشهد.

سلطانی، ه. جاهدی، آ. مالمیر، ع. ۱۳۸۲. مقایسه تاثیر آبیاری بارانی بر روی آفات مکنده و بیماریهای قارچی، علف های هرز و خواص کمی و



- کیفی ارقام سیب زمینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. شماره فروست ۸۷۴.
- شهبازی، ح. جاهدی، آ. و سراجوقی، م. ۱۳۹۰. مدیریت علف‌های هرز مزارع سیب زمینی با افزایش کارایی خاک‌دهی و علفکش. چهارمین همایش علوم علف‌های هرز ایران. اهواز.
- شیر محمدی، ک.، ا. زند، م. ع. باغستانی و ع. ر. رهی، ۱۳۹۱، ارزیابی کارایی برخی علف‌کش‌ها در کنترل علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ درزراعت سیب زمینی (*Solanum tuberosum*). مجله پژوهش‌های تولید گیاهی، جلد نوزدهم، شماره دوم. دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ص ۵۲-۳۵.
- شیمی، پ. ۱۳۷۶. بررسی امکان استفاده از شعله افکن به عنوان جایگزین علفکش پاراکوات در مزارع سیب زمینی. گزارش وزارت جهاد کشاورزی، موسسه تحقیقات آفات و بیماری‌های گیاهی.
- گلزردی، ف. مندنی، ف. احمدوند، گ. سپهری، ع. جاهدی، آ. ۱۳۸۶. واکنش شاخص‌های فیزیولوژیکی رشد سیب زمینی بر تراکم بوته و طول دوره کنترل علف‌های هرز. مجله پژوهش کشاورزی. ش ۲ ج ۱ صفحه ۲۷-۱۱.
- گلزردی، ف. مندنی، ف. احمدوند، گ. سپهری، ع. جاهدی، آ. ۱۳۸۷. اثر طول دوره کنترل عل‌های هرز بر عملکرد و اجزای عملکرد سیب زمینی در تراکم بذری و تجاری. مجله پژوهش کشاورزی. ش ۳ ج ۷ صفحه ۱۲۷-۱۱۵.
- مندنی، ف. گلزردی، ف. احمدوند، گ. سپهری، ع. جاهدی، آ. ۱۳۸۶. دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز سیب زمینی در تراکم بذری و تجاری در همدان. دومین همایش علوم علف‌های هرز ایران. مشهد.



- موسوی، س. ک. زند، ا. و صارمی، ح. ۱۳۸۴. کارکرد فیزیولوژیک و کاربرد علف کش ها. انتشارات دانشگاه زنجان. ۳۸۵ صفحه.
- نظام آبادی، ن. جاهدی، آ. شریفی زیوه، پ. ۱۳۹۴. بررسی تاثیر علفکش جدید پندی متالین (پرول) بر کنترل علف های هرز مزارع سیب زمینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۴۷۷۷۸.
- نظام آبادی، ن. جاهدی، آ. کرمی نژاد، م. ر. ۱۳۹۷. بررسی کارایی علفکش متری بیوزین با نام های تجاری مختلف در مزارع سیب زمینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۵۴۳۹۶.
- نظام آبادی، ن. جاهدی، آ. کرمی نژاد، م. ر. ۱۳۹۸. مقایسه کارایی فرمولاسیون جدید سنکور و تعدادی از نام های تجاری علف کش متری بوزین در مزارع سیب زمینی. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور. شماره فروست ۵۶۶۳۹.
- Anonymous. 2012. Stomp herbicide registration in the republic of Iran. BASF chemical comp. 286 pp.
- Bedmer, F., Costa, J. L. Suero, E. and Gimenez, D. 2004. Transport of atrazine and metribuzin in three soils of humid pampas of Argentina. Weed thech. Vol. 18: -8-10.
- Hutchinson P. J. S. ,2012. Weed control and potato crop safety with metribuzin. University of Idaho Extension. CIS 1185.
- Jalalvand, A. Esmali, M. A. Ahmadvand, G, and Jahedi. A. 2012. Investigate ability different methods



weeds controlling in farms. Int. G. Agronomy.Plant, Prod. United Kingdom. Vol3 (6), 202-206.

Kahramanoglu, I., F. Nezihi Uygur. 2009. The effects of reduced doses and application timing of metribuzin on redroot pigweed)*Amaranthus retroflexus* L.(and wild mustard)*Sinapis arvensis* L.(. Turk J Agric For (2010) 34: 268-284.

Seyedinasab, S., Mohammaddoust Chamanabad, H.R., NouriGanbalani, and A.G., Asghari. 2011. Effect of Tillage Number and Metribuzin Herbicide Dosage on Potato Weed Structure. J. Plant Protect. 25:66-75. (In Persian).



Abstract

Potatoes (*Solanum tuberosum*. L) are one of the strategic products of the country due to their high energy production capacity per unit area. Weeds are one of the most important factors limiting its production which are able to drastically reduce yields by competing for available farm resources such as water, light, mineral and space. Experiments have shown that weeds, while reducing crop production, lead to a decrease in morphological and physiological traits of potato plant, such as reduction of total plant dry matter, leaf area index, crop growth rate, tuber growth rate, leaf area index durability, the percentage of light absorption and efficiency and the number of potato sub-branches. Due to the diversity in species abundance, density and time of weed growth in different areas as well as different field management in planting, holding and harvesting potatoes, it is not possible to provide a consistent management method for weed control of this product. Therefore, in accordance with the available facilities of the farm, suitable methods for weed management are recommended. Studies show that integrated management is one of the most appropriate strategies for potato weed control. In integrated weed management, three goals are pursued. Increase the competitiveness of the main plant through proper crop management, Reduction of weed density during crop germination and Keeping weeds low by changing management practices. Numerous experiments have been performed in relation to integrated weed management of potato fields in the country. The recommendations presented in this publication are presented in stages of potato growth.



Key words:

Integrated management, weeds, herbicides, crop management.



Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection

Instruction Title: Step-by-step weed management in potato cultivation.

Project Titles:

Project Title	Project Number
Integrated weed management of potato fields with emphasis on end-of-season weed control to increase green space and crop yield	0-63-16-88072
Investigation of the possibility of combining chemical and mechanical methods with the use of cultivator blades in the control of potato field weeds	123-11-20-82-084
Possibility of increasing the effectiveness of herbicides by combining and sequencing them in potato cultivation	04-63-16-94120
Comparison of the efficiency of the new formulation of Sencor and a number of commercial letters of the	04-16-16-112-970988



موسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور

herbicide herbicide in potato fields	
Complementary study of chemical control of weeds in potatoes	037-160-055-960222
Investigation of resistance to Metribuzin herbicide in weeds of potato fields and efficacy of the domestic and foreign manufactured herbicide in field conditions	0-63-16-90007
Investigation of some new herbicides in potato fields	100-11-77-077
Investigation of the possibility of chemical control of Orobanche aegyptiaca L. in potatoes	0-100-100000-08-0000-86090

Author: Azhang Jahedi tork

Publisher: Iranian Research Institute of Plant Protection

Date of Issue: 2020



**Ministry of Jihad-e-Agriculture
Agricultural Research, Education & Extension Organization
Iranian Research Institute of Plant Protection**

Technical Instruction

Step-by-step weed management in potato cultivation

Azhang Jahedi tork

Registration No:

57978

2020