

استفاده از روش تلفیقی خاکورزی و سمپاشی نواری در مدیریت علفهای هرز برای کاهش مصرف علف‌کش در زراعت چغندر قند (*Beta vulgaris*)

غلامرضا ملکی، اسکندر زند، سید محمدجواد میرهادی^۱

چکیده

به منظور استفاده توأم از روش مکانیکی کنترل علف‌های هرز (خاکورزی) و سمپاشی نواری برای کاهش مصرف علف‌کش در زراعت چغندر قند، آزمایشی مزرعه‌ای در سال ۱۳۸۴ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی (اراک) به اجرا درآمد. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۸ تیمار و ۴ تکرار انجام شد. فاکتور اصلی شامل، خاکورزی بین ردیفی در دو سطح (با و بدون خاکورزی) و فاکتور فرعی شامل نسبت‌های ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد مقدار توصیه شده مخلوط علف‌کش‌های دسمدیفام (بتانال آ. ام.) + کلریدازون (پیرامین) به صورت پخش سراسری و نسبت‌های ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد علف‌کش‌های مذکور به صورت پخش نواری بود. ضمناً دو تیمار شاهد بدون کنترل و وجین دستی نیز به فاکتورهای فرعی اضافه شد. نتایج بدست آمده اختلاف معنی‌داری را در بین تیمارهای اصلی (خاکورزی و عدم خاکورزی) در مورد صفات اندازه‌گیری شده گیاه زراعی نشان نداد. بیشترین عملکرد ریشه و وزن کل بوته چغندر قند پس از تیمار وجین دستی از نسبت‌های ۱۰۰ و ۷۵ درصد علف‌کش با پاشش سراسری و ۷۵ درصد با پاش نواری بدست آمد. درصد قند نیز در بین تیمارهای آزمایش تفاوت معنی‌داری نداشت. نسبت‌های ۱۰۰ و ۷۵ درصد علف‌کش در بین تیمارهای با پاشش سراسری و ۷۵ درصد در بین تیمارهای با پاشش نواری بیشترین کاهش زیست توده و کنترل علف‌هرز را داشتند. بنابراین با توجه به نتایج بدست آمده از عملکرد ریشه و وزن کل بوته، می‌توان در جهت صرفه‌جویی از مصرف علف‌کش و با توجه به مسائل زیست‌محیطی مصرف بالای علف‌کش‌ها، از نسبت ۷۵ درصد سراسری و نواری به جای نسبت کامل (۱۰۰٪) علف‌کش استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: مدیریت علف‌های هرز چغندر قند، کاهش مصرف علف‌کش، خاکورزی بین ردیفی، مصرف نواری و سراسری علف‌کش، کاهش نسبت علف‌کش.

مقدمه

عملکرد محصول می‌کاهند (۶). روش‌های مدیریت علف‌های هرز شامل پیشگیری، ریشه‌کشی و کنترل می‌باشد. در بحث کنترل از روش‌های مدیریت مختلف شیمیایی و غیرشیمیایی استفاده می‌شود (۱۵). با توجه به اینکه اکثر علف‌کش‌های مورد استفاده در چغندر قند در ایران دارای محل عمل مشترک هستند، احتمال بروز مقاومت علف‌های هرز در این محصول زیاد است (۱). علاوه بر آن با توجه به مصرف بالای علف‌کش‌ها در چغندر قند نسبت به سطح زیر کشت آن در کشور و به دلیل اثرات سوء اقتصادی و زیست‌محیطی مصرف علف‌کش‌ها، لازم است در این باره چاره

چغندر قند یکی از محصولات زراعی عمده در جهان است که براساس آمار موجود سطح زیر کشت آن در سال ۲۰۰۱ در جهان معادل ۶/۹ میلیون هکتار برآورد شده است که سهم مهمی در تأمین غذای بشر دارد (۴). در ایران نیز براساس آمار وزارت جهاد کشاورزی، سطح زیر کشت چغندر قند معادل ۱۸۵ هزار هکتار بوده که در استان‌هایی مثل خراسان رضوی، آذربایجان غربی، فارس و کرمانشاه از محصولات اساسی است (۲ و ۳). علف‌های هرز در کنار سایر عوامل بازدارنده رشد گیاه، از

۱. به ترتیب عضو باشگاه پژوهشگران جوان دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات و کارشناس ارشد علف‌های هرز، عضو هیأت علمی بخش تحقیقات علف‌های هرز موسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور و عضو هیأت علمی دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات تهران

خاکورزی به همراه سمپاشی نواری برای کنترل علفهای هرز استفاده شده است. نتایج این بررسی نشان داد که روشهای اعمال شده توانسته است علفهای هرز سلمک (*Chenopodium album*) و شیرتیغک (*Sonchous spp.*) را به خوبی کنترل کند و باعث کاهش هزینه تولید و مقدار علف کش مصرفی در چغندر قند شود (۷). در ترکیه نیز در تحقیقی که در سالهای ۲۰۰۲ تا ۲۰۰۴ صورت گرفت، مصرف نسبتهای کاهش یافته در کنار روشهای مکانیکی باعث کاهش مصرف علف کش و افزایش عملکرد در چغندر قند گردید (۲۱).

بنابراین با توجه به مطالب گفته شده و مسائل مربوط به مصرف بالای علف کش در چغندر قند و همچنین تحقیقات انجام شده در زمینه راههای موثر کاهش مصرف علف کش، در این تحقیق امکان استفاده از روشهای کنترل علفهای هرز همانند خاکورزی بین ردیفی، سمپاشی نواری و سراسری و نسبتهای کاهش یافته، برای کاهش مصرف علف کش در چغندر قند مورد مطالعه قرار گرفت.

مواد و روشها

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار در سال ۱۳۸۴ در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان مرکزی (اراک) با موقعیت جغرافیایی ۱۳°۷'، ۳۴° شمالی و ۴۳"، ۴۴'، ۴۹° شرقی به ارتفاع ۱۶۸۶ متر از سطح دریا انجام شد. میزان بارندگی این مرکز در سال زراعی ۱۳۸۳-۸۴، برابر با ۳۱۰/۴۵ میلی متر بود.

تیمارهای اصلی در این آزمایش شامل خاکورزی بین ردیفی در دو سطح (با و بدون خاکورزی) بود و فاکتور فرعی شامل نسبتهای ۱۰۰، ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد مقدار توصیه شده مخلوط علف کشهای دسمدیفام (بتانال آ.ام.) + کلریدازون (پیرامین) به صورت پخش سراسری و نسبتهای ۷۵، ۵۰ و ۲۵ درصد به صورت پخش نواری بود. مقادیر توصیه شده بر اساس برچسب علف کش ها و فهرست مجاز سموم کشور، برای دسمدیفام ۴ تا ۵ کیلوگرم در هکتار و برای کلریدازون ۵ تا ۷ لیتر در هکتار بود که به صورت میانگین به ترتیب ۴/۵ کیلوگرم و ۶ لیتر در هکتار در نظر گرفته شد (۱). دو تیمار شاهد بدون کنترل و وجین دستی نیز

اندیشی شود (۹). از راه کارهای کاهش مصرف علف کش، استفاده از روشهای تلفیقی در کنترل علفهای هرز می‌باشد. هدف مدیریت تلفیقی استفاده از تمام روشهای مختلف برای کنترل جمعیت علفهای هرز می‌باشد. از اهداف مدیریت تلفیقی، جایگزینی آن با سایر روشهای شیمیایی و علف کشها، استفاده بهینه از نیروی کار، حفظ سلامتی فرد و محیط زیست، افزایش سود و کاهش ریسک تولید می‌باشد (۱۴). مدیریت علفهای هرز در چغندر قند زمانی موفقیت آمیز خواهد بود که در آن تلفیقی از روشها، اعم از شیمیایی و غیر شیمیایی به کار رفته و مدیریت علفهای هرز فراتر از انتخاب یک علف کش باشد (۱۴). امروزه یکی از اهداف مهم کشت گیاهان به صورت ردیفی این است که بتوان به کمک نیروی انسانی یا ماشین آلات به کنترل علفهای هرز در بین ردیفهای آنها پرداخت (۱۶ و ۲۰). قنبری بیرگانی و همکاران در تحقیقی سه ساله به بررسی کنترل علفهای هرز پهن برگ چغندر قند به صورت تلفیقی با استفاده از علف کشهای فن مدیفام + دسمدیفام + اتوفومزیت (بتانال پروگرس) و تریفلوسولفورون - متیل (سافاری) در کنار خاکورزی پرداختند. نتایج این بررسی نشان داد که این روش ۴۱ درصد از تراکم علفهای هرز نسبت به روشهای شیمیایی تنها، کاسته و حدود ۱۱ تا ۲۷ درصد افزایش عملکرد را در پی داشته است (۱۲). در تحقیق دیگری در همدان سمپاشی نواری در تلفیق با روشهای کنترل مکانیکی (خاکورزی بین ردیفی) توانسته است مصرف علف کش ها در یک هکتار چغندر قند را تا ۶۰ درصد نیز کاهش دهد (۵). همچنین ساعتی و شیخ بیگلو در تحقیقات تقریباً مشابه با استفاده از خاکورزی بین ردیفی به همین نتایج دست یافته‌اند (۱۰ و ۱۱). عبدالمهی و غدیری نیز در سالهای ۲۰۰۰ و ۲۰۰۱ در شیراز توانستند با استفاده از روشهای تلفیقی و استفاده از نسبتهای کاهش یافته علف کشهای دسمدیفام + پیرامین + اتوفیومسات با مقادیر ۰/۲۳ کیلوگرم در هکتار ماده موثره، مقدار مصرف علف کش را در این محصول کاهش دهند (۱۷).

در انگلستان عقیده بر این است که با خاکورزی بین ردیفی و مصرف نواری علف کشها حتی می‌توان تا ۷۰ درصد در میزان مصرف علف کش صرفه جویی کرد (۷). در تحقیقی در سالهای ۱۹۹۹ و ۲۰۰۰ در انگلستان از

سمپاشی، و وزن خشک علف‌های هرز به تفکیک گونه نیز در همان سطح در ۳۰ روز پس از سمپاشی و نزدیک برداشت، بود. برای تعیین وزن خشک علف‌های هرز، نمونه‌های برداشت شده به مدت ۴۸ ساعت در درجه حرارت ۷۵ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. آلودگی مزرعه تحقیقاتی به علف‌های هرز به صورت طبیعی بود و هیچ گونه بذری علف هرز صورت نگرفت. برای تعیین عملکرد تیمارها در پایان فصل زراعی، از دو ردیف وسط هر تیمار، بوته‌های چغندر قند در سطح دو متر مربع توسط بیل از خاک خارج گردیده و پس از جدا سازی خاک‌های چسبیده به آنها، ابتدا وزن تر کل بوته و بعد از جدا سازی برگ‌ها از ریشه (سرزنی)، وزن ریشه نیز توسط ترازوی دیجیتال اندازه گیری شد و مقادیر آنها به تن در هکتار تعیین داده شدند. برای تعیین درصد قند تیمارها نیز، نمونه‌هایی کد گذاری شده به کارخانه قند سازند ارسال شد. در نهایت داده‌های آزمایش توسط نرم افزارهای SAS و EXCEL تجزیه و تحلیل شدند.

نتایج و بحث

عملکرد ریشه در چغندر قند

نتایج تجزیه واریانس داده عملکرد ریشه چغندر قند، اختلاف معنی داری را تیمار اصلی (خاکورزی) نشان نداد (جدول ۱). معنی دار نشدن اختلاف آماری بین تیمارهای اصلی، دلایل مختلفی می‌تواند داشته باشد. همانگونه که در بخش مواد و روش‌ها گفته شد، آلودگی مزرعه تحقیقاتی به علف‌های هرز به صورت طبیعی بوده و احتمالاً تراکم علف‌های هرز به اندازه نبوده است که بتواند بر عملکرد تیمارها اثر معنی دار بگذارد. از طرفی روش خاکورزی بین ردیفی یک روش کنترلی مقطعی است و فقط بر کنترل علف‌های هرزی که موجود هستند، موثر بوده و بر علف‌های هرزی که بعداً جوانه می‌زنند تاثیری ندارد. اختلاف آماری در بین تیمارهای فرعی (نسبت‌های علف کش با پاشش سراسری و نواری) معنی دار شد. آزمون مقایسه‌ای دانکن این اختلاف را در بین تیمارهای وجین دستی و شاهد بدون کنترل نشان داده است (جدول ۲). در بین تیمارهای این آزمایش، عملکرد ریشه در تیمار وجین دستی با ۶۴/۶۴۴ تن در هکتار بیشترین و تیمار شاهد بدون کنترل (نسبت صفر) با

به تیمارها اضافه شد. در حالت پاشش نواری نسبت‌های به کار رفته را نصف نسبت‌های پاشش سراسری در نظر گرفته و مقادیر علف کشها به هنگام کالیبراسیون بر دو تقسیم شدند. در نهایت با در نظر گرفتن فاکتورهای اصلی و فرعی و دو تیمار بدون کنترل و وجین دستی، ۱۸ تیمار در این آزمایش ارزیابی شدند. هر تیمار آزمایش شامل چهار ردیف کاشت به فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر و هر کرت دارای ۱۰ متر طول و ۲/۵ متر عرض بود. جهت کاشت مزرعه آزمایشی، قطعه زمینی به مساحت تقریبی ۲۵۰۰ متر مربع در پاییز سال قبل شخم زده شد و در بهار عملیات خاکورزی در آن صورت گرفته و آماده کاشت گردید. کاشت بذور تک جوانه (رقم شیرین) چغندر قند توسط دست در روی ردیفها به فواصل منظم صورت گرفت. کوددهی مزرعه نیز بر اساس آزمون خاک و نیاز زراعت، انجام شد. پس از آبیاری و سبز شدن گیاهچه‌ها، عملیات تنک چغندر قند در مرحله ۶-۴ برگی صورت گرفته که پس از آن بوته‌ها با فاصله ۲۵ سانتی متر در روی ردیف‌ها آرایش گرفتند.

اعمال تیمارها، یک ماه پس از کاشت در مرحله ۶-۴ برگی چغندر قند صورت گرفت. خاکورزی بین ردیفی (تیمار اصلی) توسط یک تراکتور چرخ باریک با قدرت ۶۵ اسب بخار و با سرعت ۶ کیلومتر در ساعت انجام شد. تیغه‌های کولتیواتور مورد استفاده پنجه‌غازی بود که عرضی معادل ۲۵ سانتی متر در داخل جویچه‌ها را خاکورزی کرد. تیمارهای فرعی قبل از تیمار اصلی، اعمال شدند. بدین منظور کالیبراسیون توسط سمپاش پشتی شارژی «ماتابی پلاس» با نازل قطره‌ای بارانی به دقت انجام شد. سپس نسبت‌های مختلف علف کشهای مذکور به صورت مخلوط در مخزن سمپاش، از نسبت کم (۲۵ درصد) به زیاد (نسبت کامل) سمپاشی شدند. برای سمپاشی نواری در روی پشته‌ها، زاویه شیار نازل که در حالت عادی عمود بر بوم است را به میزان ۴۵ درجه چرخانده تا فقط نصف سطح پاشش اولیه خود را پیدا نماید. با این روش، عرضی معادل ۲۵ سانتی متر در روی ردیفها، همانند روش جاهدی و همکاران سمپاشی گردید (۵).

یادداشت بردارهای انجام شده شامل ثبت تعداد علف‌های هرز از یک کادر مربعی ثابت به مساحت یک متر مربع در زمان قبل از اعمال تیمارها و ۳۰ روز پس از

جدول ۱: جدول تجزیه واریانس برای صفات ارزیابی شده درباره گیاه زراعی

میانگین مربعات (MS)		عملکرد ریشه	درجه آزادی	منابع تغییرات (soV)
درصد قند	وزن تر کل بوته			
۰/۲۱۸ ^{ns}	۶۲۱۸۹۱۸۲۹ ^{ns}	۳۸۶۰۱۲۰۷۱ ^{ns}	۳	بلوک
۰/۳۷۵ ^{ns}	۱۲۱۶۲۸۰۲۱ ^{ns}	۶۶۰۶۶۷۷۳۰۸ ^{ns}	۱	خاکورزی
-	-	-	۳	خطای اصلی
۰/۹۷۶ ^{ns}	۷۷۵۲۰۸۳۷۰ ^o	۲۸۵۰۲۱۵۷۳ ^o	۸	تیمار علفکش
۰/۶۵۷ ^{ns}	۱۹۸۷۳۸۹۹۹ ^{ns}	۱۷۵۱۷۱۲۷ ^{ns}	۸	خاکورزی × تیمار علفکش
-	-	-	۴۸	خطای فرعی
-	-	-	۷۱	خطای کل
۷/۴۱	۲۳/۸۶	۲۷/۲۸	-	C.V.

*- با سطح ۹۵ درصد اطمینان معنی دار -ns غیر معنی دار (non significant)

بین تیمارهای اصلی آزمایش نشان نداد و فقط در بین تیمارهای فرعی این اختلاف معنی دار شد (جدول ۱). در جدول ۲ مشاهده می شود که روند تغییرات وزن تر کل بوته با مقدار عددی بیشتر، با روند تغییرات عملکرد ریشه نسبتا هماهنگی دارد. بنابراین همان نتایجی که در باره عملکرد ریشه گفته شد در اینجا هم صادق است. یعنی وزن تر کل بوته در تیمارهای نسبت ۱۰۰ و ۷۵ درصد سراسری با ۷۵ درصد نواری تقریبا با یکدیگر برابر و در بیشترین مقدار قرار دارد.

درصد قند

نتایج تجزیه و تحلیل دادهای درصد قند در بین تیمارهای اصلی و فرعی در این آزمایش هیچ اختلاف معنی داری را نشان نداد (جدول ۱). نکته ای که در رابطه با درصد قند بایستی به آن اشاره نمود این است که با توجه به نتایج برخی آزمایشات انجام شده، درصد قند در چغندر قند کمتر از روشهای مدیریتی علفهای هرز تاثیر پذیرفته است. مثلا در تحقیقی که پیرامون روشهای مختلف کنترل مکانیکی و شیمیایی در کنترل علفهای هرز در چغندر قند انجام شده است، درصد قند در تیمارهای آزمایش تفاوت چندانی نداشته است (۱۳). در تحقیقات دیگری نیز که پیرامون تاثیر تراکم های مختلف خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) بر چغندر قند و بررسی اثر کارایی علف کش های رایج در چغندر قند انجام شده است، درصد قند در تیمارهای آزمایش اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشته اند (۱۹ و ۲۲)

۴۴/۸۹۲ تن در هکتار کمترین مقدار را داشته است. در حالت کلی با توجه به جدول ۲ می بینیم که عملکرد تیمارهای با پاشش سراسری از تیمارهای نواری علف کش بیشتر است. در تیمارهای نسبت ۷۵ درصد نواری و ۱۰۰ درصد سراسری مقدار عملکرد ریشه تقریبا با هم برابرند و در تیمار ۵۰ درصد نواری عملکرد ریشه بیشتر از ۵۰ درصد سراسری است که دلیل آن احتمالا به خاطر تراکم پایین علفهای هرز در این تیمار است. این موضوع در نتایج مربوط به زیست توده و تعداد علفهای هرز (جدول ۴) به خوبی مشهود است. بنابراین قضاوت درباره اثر تیمارها بر عملکرد ریشه را به صورت مقایسه ای، در بین تیمارهای نسبت حداکثر علف کش، در دو شیوه پاشش نواری و سراسری انجام می دهیم. نتیجه گیری قابل قبول از جدول ۲ این است که بیشترین عملکرد در نسبتهای ۷۵ درصد نواری و ۱۰۰ و ۷۵ درصد سراسری با مقدار تقریبا برابر بدست آمده است و عملکرد نسبتا بالای نسبتهای کمتر از نسبتهای مذکور به خاطر تراکم پایین علفهای هرز در آن نسبت ها (تیمارها) می باشد و کمتر به اثرات تیمارها مربوط می شود. جاهدی و همکاران (۱۳۸۴) و ملاندر (۲۰۰۰) نیز توانسته اند با استفاده از تلفیق علف کش و کنترل مکانیکی به نتایج تقریبا مشابهی در این زمینه دست یابند (۵ و ۲۱).

وزن تر کل بوته چغندر قند

نتایج تجزیه و تحلیل آماری دادهای مربوط به وزن تر کل بوته هم همانند عملکرد ریشه اختلاف معنی داری را در

جدول ۲: جدول مقایسه میانگین برای عملکرد ریشه، وزن کل بوته و درصد قند گیاه زراعی براساس آزمون دانکن

تیمار	عملکرد ریشه (kg/ha)	وزن ترکل بوته (kg/ha)	درصد قند
نسبت ۱۰۰ درصد با پاشش سراسری	۵۳۳۲۵ ^{ab}	۸۱۶۴۴ ^{ab}	۱۶/۲۳ ^a
نسبت ۷۵ درصد با پاشش سراسری	۵۸۱۰۰ ^{ab}	۸۰۶۳۸ ^{ab}	۱۶/۰۱ ^a
نسبت ۵۰ درصد با پاشش سراسری	۵۰۲۹۴ ^{ab}	۶۹۶۰۳ ^{ab}	۱۵/۸۴ ^a
نسبت ۲۵ درصد با پاشش سراسری	۵۶۶۹۴ ^{ab}	۸۱۰۱۳ ^{ab}	۱۵/۶۵ ^a
نسبت ۷۵ درصد با پاشش نواری	۵۱۶۹۴ ^{ab}	۷۷۲۲۵ ^{ab}	۱۵/۷۵ ^a
نسبت ۵۰ درصد با پاشش نواری	۵۶۴۰۶ ^{ab}	۷۹۵۸۸ ^{ab}	۱۶/۰۳ ^a
نسبت ۲۵ درصد با پاشش نواری	۴۹۱۸۸ ^{ab}	۷۵۹۱۹ ^{ab}	۱۵/۲۶ ^a
وجین دستی	۶۴۶۴۴ ^a	۹۱۸۶۳ ^a	۱۴/۹۶ ^a
شاهد بدون کنترل (نسبت صفر)	۴۴۸۹۲ ^b	۵۶۰۰۳ ^c	۱۵/۹۳ ^a

فرعی معنی دار شد (جدول ۳). در این مرحله به علت اینکه زمان بیشتری از فصل رشد سپری شده است، علفهای هرز فرصت رشد بیشتری یافته و بر تراکم آنها افزوده شده است. در جدول ۴ می بینیم که زیست توده علفهای هرز در مرحله دوم ارزیابی نسبت به مرحله اول (یکماه پس از اعمال تیمارها) افزایش قابل ملاحظه ای را نشان می دهد ولی روند تغییرات نتایج، در این دو مرحله با یکدیگر هماهنگی دارد. از این نتایج می توان نتیجه گرفت که چغندر قند دارای قدرت رقابت ضعیفی می باشد، چرا که نتوانسته است بعد از اعمال روشهای کنترلی، بر علفهای هرز برتری یافته و از افزایش زیست توده آنها جلوگیری کند. بنابراین از آنجا که مقدار زیست توده به هنگام برداشت افزایش چشمگیری داشته است و مقدار زیست توده در مرحله اول ارزیابی، بیشتر موید اثر تیمارهای اعمال شده می باشد، به بحث راجع به

زیرا میزان تولید قند به خصوصیات ژنتیکی گیاه بستگی دارد، نه به نحوه تاثیر علفهای هرز و چنانچه چغندر قند در معرض استرس علف هرز قرار گیرد، بوته کوچکتر شده و مقدار کلیه ریز متغیرهای آن نیز کوچک خواهند شد ولی درصد قند ثابت می ماند.

زیست توده علفهای هرز

مقدار زیست توده علفهای هرز در دو مرحله، یک مرحله در یک ماه پس از اعمال تیمارها و دیگری هم به هنگام برداشت، در واحد سطح (مترمربع) از هر تیمار اندازه گیری شد. نتایج تجزیه و تحلیل داده های زیست توده، اختلاف معنی داری را در مرحله اول نمونه برداری در بین تیمارهای اصلی و فرعی نشان نداد. در مرحله دوم (نزدیکی های برداشت) اختلافات آماری در بین تیمارهای

جدول ۳: نتایج تجزیه واریانس داده های زیست توده و تعداد علفهای هرز

منابع تغییرات (soy)	درجه آزادی (d.f)	زیست توده علفهای هرز		تعداد علفهای هرز	
		یک ماه پس از اعمال تیمار	به هنگام برداشت	قبل از اعمال تیمار	یک ماه پس از اعمال تیمار
بلوک	۳	۱۷۸۷۶ ^{n.s}	۴۸۵۱۷ ^{n.s}	۲۷۷*	۲۳۰ ^{n.s}
خاکورزی	۱	۶۲۴۵ ^{n.s}	۵۳۲۳۰ ^{n.s}	۳۲۸ ^{n.s}	۶۸ ^{n.s}
خطای اصلی	۳	-	-	-	-
تیمار علف کش	۸	۱۴۶۱۴ ^{n.s}	۹۳۴۰۱*	۱۲۲ ^{n.s}	۸۸*
خاکورزی × تیمار علف کش	۸	۸۸۹۹ ^{n.s}	۸۲۸۵۴ ^{n.s}	۲۳۰ ^{n.s}	۷۳ ^{n.s}
خطای فرعی	۴۷	-	-	-	-
خطای کل	۷۱	-	-	-	-

*- با سطح ۹۵ درصد اطمینان معنی دار n.s- غیر معنی دار (non significant)

جدول ۴: جدول مقایسه میانگین تیمارها بر اساس آزمون دانکن برای زیست توده و تعداد علفهای هرز

تعداد علفهای هرز (g/m ²)		زیست توده علفهای هرز (g/m ²)		تیمار
یک ماه پس از اعمال	قبل از اعمال	یک ماه پس از اعمال	قبل از اعمال	
۱۱ ^{ab}	۱۱ ^a	۲۰۹ ^{ab}	۴۸ ^a	نسبت ۱۰۰ درصد با پاشش سراسری
۴ ^{ab}	۵ ^{ab}	۲۵۵ ^a	۳۳ ^a	نسبت ۷۵ درصد با پاشش سراسری
۳ ^b	۳ ^{ab}	۲۹۶ ^a	۷۵ ^a	نسبت ۵۰ درصد با پاشش سراسری
۳ ^b	۵ ^{ab}	۳۴۷ ^a	۱۸۵ ^a	نسبت ۲۵ درصد با پاشش سراسری
۱ ^b	۲ ^{ab}	۳۱۳ ^a	۹۰ ^a	نسبت ۷۵ درصد با پاشش نواری
۱ ^b	۹ ^b	۱۸۸ ^{ab}	۵۱ ^a	نسبت ۵۰ درصد با پاشش نواری
۱۶ ^a	۸ ^{ab}	۳۰۳ ^a	۱۷۵ ^a	در ۲۵ درصد با پاشش نواری
۵ ^b	۷ ^{ab}	۴۴ ^b	۱۴ ^a	وجین دستی
-	-	۳۴۵ ^a	۱۳۶ ^a	شاهد بدون کنترل (نسبت صفر)

مقایسه‌ای دانکن برای تعداد علفهای هرز، اختلاف معنی‌داری را در بین دو تیمار ۵۰ درصد نواری و ۱۰۰ درصد سراسری علف‌کش نشان داد (جدول ۴). مقادیر تعداد علفهای هرز و روند تغییرات آنها در تیمارهای آزمایش در جدول ۵ نشان داده شده است. در این جدول، تغییرات تعداد علفهای هرز در تیمارهای آزمایش، روند خاصی ندارد و این تعداد در نسبت ۵۰ درصد نواری کمتر از سایر تیمارها است. در شرایط رقابتی بین گیاهان زراعی و علفهای هرز، تولید زیست توده به عنوان پیامد و نتیجه نهایی رقابت از اهمیت بیشتری نسبت به تعداد برخوردار است و ممکن است یک بوته از یک گونه گیاهی زیست توده‌ای برابر با چندین بوته از گونه دیگر تولید نماید. در این آزمایش، رقابت بین گیاه زراعی از یک طرف و تمام گونه‌های هرز از طرفی دیگر مد نظر بوده و زیست توده تولیدی توسط هر یک از طرفین حائز اهمیت می‌باشد. خاکورزی بین ردیفی که به عنوان فاکتور اصلی در این آزمایش به کار رفته است می‌تواند در تحریک و جوانه زنی بیشتر بذور بانک بذر خاک نقش داشته باشد. به دلیل اینکه اکثر بذور بخصوص بذور گیاهان پهن برگ در اثر نور به جوانه زنی تحریک می‌شوند (۸) و از آنجایی که در این آزمایش، بر اساس مشاهدات صورت گرفته بیشتر علفهای هرز پهن برگ بوده‌اند (جدول ۵)، احتمالاً عامل خاکورزی با تحریک به جوانه زنی بذور داخل خاک، در افزایش تعداد علفهای هرز نقش داشته است. از طرفی سموم علف‌کش مورد استفاده در این آزمایش از نوع پس‌رویشی و شاخ و برگ پاش بوده و نمی‌توان انتظار

زیست توده در مرحله اول ارزیابی می‌پردازیم.

زیست توده علفهای هرز در نسبت ۲۵ درصد در هر دو شیوه پاشش علف‌کش، در بالاترین مقدار قرار دارد (جدول ۵). در پاشش سراسری علف‌کش، با افزایش نسبت مقدار زیست توده کاهش یافته است، به گونه‌ای که در نسبت ۱۰۰ درصد این مقدار کمتر از بقیه تیمارهای علف‌کش می‌باشد. در حالت پاشش نواری نیز تقریباً همین روند مشاهده می‌شود، به گونه‌ای که زیست توده در نسبت ۷۵ درصد کمتر از بقیه نسبتها می‌باشد. در نسبت ۵۰ درصد نواری مقدار زیست توده همانند سایر صفات ارزیابی شده، از روند متفاوتی برخوردار بوده و از نسبت ۷۵ درصد کمتر است و علت آن تراکم پایین علفهای هرز در مکان تحقیق بوده است.

با بررسی مقدار زیست توده در تیمارهای با پاشش سراسری (جدول ۴) می‌بینیم که مقدار آن در نسبتهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد سراسری اختلاف معنی‌داری ندارد و کارایی این دو تیمار در کاهش زیست توده علفهای هرز تقریباً با هم برابر است. در تیمارهای با پاشش نواری، مقدار زیست توده علفهای هرز در بیشترین نسبت این تیمارها (۷۵ درصد) از نسبت‌های پاشش سراسری بیشتر است.

تعداد علفهای هرز

تعداد گونه‌های هرز مشاهده شده و میزان فراوانی نسبی آنها در این آزمایش در جدول ۵ نشان داده شده است. نتایج تجزیه واریانس داده‌های تعداد علفهای هرز و آزمون

جدول ۵: نوع و تعداد علفهای هرز مشاهده شده بر اساس گونه در آزمایش

گونه	نام علمی	میانگین تعداد در متر مربع در تمام تیمارها	درصد تعداد گونه در تعداد کل گونه ها
پیچک	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	۱۴	۳۹/۶
تاج خروس رونده	<i>Amaranthus blitoides</i> L.	۱۳/۵	۳۸/۲
کنگر فرنگی وحشی	<i>Circum arvens</i>	۲/۷	۷/۵
سلمک	<i>Chenopodium album</i>	۱/۵	۴/۴
کاهوی وحشی	<i>Lactuca</i> SP.	۱	۲/۸
تاج ریزی	<i>Solanum nigrum</i> L.	۰/۹	۲/۸
تاج خروس ایستاده	<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	۰/۵	۱/۵
علف شور	<i>Salsola iberica</i> L.	۰/۵	۱/۴
قیاق	<i>Sorghum halepense</i> Pers.	۰/۳	۰/۹
شیر تیغک	<i>Sonchus arvensis</i> L.	۰/۱۴	۰/۴
شنگ	<i>Tragopogon porrifolius</i> L.	۰/۱۳	۰/۴
خوشاریزه	<i>Echinophora platyloba</i> L.	۰/۰۳	۰/۱
چسبک	<i>Setaria viridis</i> L.	۰/۰۸	۰/۱
جمع کل	۱۳	۳۵/۵	۱۰۰

داشت بر بذوری که مدتی بعد از سمپاشی از خاک جوانه می‌زند تأثیر داشته باشد.

بنابراین برای استفاده بهتر از خاکورزی برای کنترل علفهای هرز، دو بار عملیات خاکورزی لازم است تا علفهای هرزی که در اثر خاکورزی مرحله اول جوانه می‌زنند، در مرحله دوم از بین بروند. در نهایت با توجه به روند نامنظم تغییرات تعداد علفهای هرز در تیمارهای این آزمایش، از زیست توده علفهای هرز به عنوان معیاری برای تعیین میزان تأثیر تیمارهای اعمال شده بر کنترل علفهای هرز استفاده شد.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج بدست آمده در باره صفات اندازه‌گیری شده مربوط به گیاه زراعی و علفهای هرز، مشاهده شد که در هیچ یک از موارد، خاکورزی بین ردیفی تأثیر معنی‌داری بر افزایش محصول و کنترل علفهای هرز نداشته است. در رابطه با عملکرد ریشه در چغندر قند، تیمار وجین دستی بیشترین و تیمار شاهد بدون کنترل کمترین مقدار را داشته‌اند. بجز تیمار وجین دستی، در بین نسبتهای مختلف علف کش، عملکرد محصول در نسبتهای ۷۵ و ۱۰۰ درصد سراسری در بیشترین مقدار و در بین نسبتهای با پاشش نواری بجز تیمار ۵۰ درصد که به دلیل کمی تراکم علفهای هرز در

شرایط آلودگی طبیعی به علف هرز بوده است نیز نسبت ۷۵ درصد علف کش بیشترین مقدار را به خود اختصاص داده است. این نتایج با نتایج ارزیابی شده برای صفت وزن تر کل بوته نیز تقریباً مشابه می‌باشد. درصد قند در بین تیمارهای این آزمایش، تفاوت و تغییرات خاصی نداشت و در آزمون مقایسه میانگین دانکن، میانگین درصد قند در تمام تیمارها در یک گروه قرار گرفت. در باره صفات بررسی شده مربوط به علفهای هرز، زیست توده علفهای هرز نسبت به تعداد آنها قابل استنادتر بوده و مشاهده شد که مقدار کاهش زیست توده در نسبتهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد علف کش با پاشش سراسری با یکدیگر برابری می‌کند و بجز تیمار وجین دستی در کمترین مقدار قرار دارد. نسبتهای نواری علف کش نتوانستند همانند نسبتهای سراسری به کاهش زیست توده و کنترل علفهای هرز کمک کنند.

نتیجه‌گیری کلی از بررسی‌های انجام شده این است که، میزان تأثیر نسبت‌های ۱۰۰ و ۷۵ درصد سراسری با ۷۵ درصد نواری بر افزایش عملکرد ریشه تقریباً برابر بوده و بنابراین می‌توان از نسبت ۷۵ درصد نواری و سراسری به جای نسبت کامل علف کش (۱۰۰٪ سراسری) استفاده کرد. دلیل تأثیر مثبت نسبت‌های نواری علی‌رغم کاهش قابل توجه مقدار سم مصرفی در آنها در واقع به خاطر نقش مثبت خاکورزی

بایستی کمی با احتیاط تر اظهار نظر کرد و برای اطمینان در رسیدن به چنین هدفی لازم است حتما از روشهای مکمل (خاکورزی و سایر روشهای مناسب) در کنار مصرف نواری علف کش بهره برد.

قدردانی

از آقایان دکتر محمدعلی باغستانی (محقق)، مهندس صوفی زاده (محقق)، ناصر نوازنی (کشاورز پیشرو)، و دکتر حسین نجفی (محقق) و سایر همکاران به خاطر کمکی که در انجام این آزمایش نموده‌اند تشکر و قدردانی می‌گردد.

بین ردیفی (هر چند اندک) در کنار علف کشها است، هر چند که در این آزمایش تاثیر خاکورزی از نظر آماری معنی دار نشد. تاثیر نسبتهای ۱۰۰ و ۷۵ درصد سراسری در کاهش زیست توده و کنترل علفهای هرز تقریبا برابر بوده و این تیمارها بیشترین کارایی را داشته اند.

بنابراین در یک جمله می‌توان گفت، با مصرف نسبت ۷۵ درصد علف کش با پاشش سراسری به جای نسبت کامل تا ۲۵ درصد و با مصرف نسبت ۷۵ نواری به جای نسبت کامل تا حدود ۵۰ درصد (بدلیل اینکه در این حالت مقدار علف کش مصرفی نصف شده است) در مصرف علف کش صرفه جویی خواهد شد. البته در باره نسبت ۷۵ درصد نواری

منابع

- ۱- بی نام. ۱۳۷۸. فهرست مجاز سموم کشور. انتشارات سازمان حفظ نباتات، تهران- ایران.
- ۲- بی نام. ۱۳۸۳. طرح جامع شکر. موسسه تحقیقات چغندرقد، کرج- ایران.
- ۳- بی نام. ۱۳۸۵. آمار سطح زیر کشت و تولید چغندرقد و نی شکر. دفتر نباتات صنعتی، معاونت زراعت وزارت جهاد کشاورزی، تهران- ایران.
- ۴- بی نام. ۱۳۸۵. گزارش عملکرد بهره برداری کارخانه های قند چغندرقدی و نیشکری کشور در سال ۱۳۸۴. انجمن صنفی کارخانه های قند و شکر ایران، تهران- ایران.
- ۵- جاهدی، آ.، ع. نوری و م. ساعتی. ۱۳۸۴. کاهش مصرف سم علف کش با کاربرد همزمان تیغه های کولتیواتور و سمپاشی نواری در زراعت چغندرقد. مجله چغندرقد. ج. ۲۱. ش. ۱. ص. ۷۶ - ۷۷.
- ۶- خواجه پور، م. ۱۳۷۶. اصول و مبانی زراعت. جهاد دانشگاهی اصفهان. ص. ۳۱۷ - ۳۳۳.
- ۷- خواجه پور، م. ۱۳۸۳. زراعت گیاهان صنعتی. دانشگاه صنعتی اصفهان. ص. ۳۵۹ - ۳۶۳.
- ۸- زند، ا.، ح. رحیمیان شهدی، ع. کوچکی، ج. خلقانی، س. ک. موسوی و ک. رضایی. ۱۳۸۳. اکولوژی علفهای هرز (کاربردهای مدیریتی). (ترجمه). جهاد دانشگاهی مشهد. ص. ۱۵ - ۳۹۰.
- ۹- زند، ا.، م. ع. باغستانی، پ. شیمی و س. ا. فقیه. ۱۳۸۱. تحلیلی بر مدیریت سموم علف کش در ایران. انتشاران موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی. ص. ۳ - ۳۲.
- ۱۰- ساعتی، م. ۱۳۸۰. بررسی روش کنترل تلفیقی (مکانیکی - شیمیایی) بر علیه علفهای هرز مزارع چغندرقد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات تهران.
- ۱۱- شیخ بیگلوی، ی. ۱۳۸۱. بررسی روش مبارزه تلفیقی (مکانیکی - شیمیایی) بر علیه علفهای هرز مزارع چغندرقد منطقه میاندوآب. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی علوم و تحقیقات.
- ۱۲- قنبری بیرگانی، د. ا.، م. شاهرودی، م. اوراضی زاده، م. حسین پور، پ. شیمی، م. عبدالهیان نوقایی و م. شهربانونزاد. ۱۳۸۴. کنترل علفهای هرز پهن برگ چغندرقد با تلفیق مقادیر کاهش یافته علف کشهای پس رویشی و کولتیواسیون. خلاصه مقالات اولین همایش علوم علفهای هرز ایران. ص. ۴۰۸ - ۴۱۰.
- ۱۳- کاظمی پور اسفهلان، م. ت. ۱۳۸۴. بررسی اثر روغن سیتویت در کارآیی علف کشهای رایج چغندرقد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی اراک. ص. ۱۲۰ - ۱۳۰.
- ۱۴- کوچکی، ع. و ا. زند. ۱۳۷۵. کشاورزی از دیدگاه اکولوژی. جهاد دانشگاهی مشهد. ص. ۵ - ۱۱.
- ۱۵- کوچکی، ع. م. حسینی و ا. هاشمی دزفولی. ۱۳۷۹. کشاورزی پایدار. جهاد دانشگاهی مشهد. ص. ۴۹ - ۸۵.
- ۱۶- هاشمی دزفولی، ا. و م. عبدالهیان نوقایی. ۱۳۷۳. تجزیه و بررسی تغییرات شاخص رشد چغندرقد در تاریخ های مختلف. خلاصه مقالات سمینار چغندرقد، دانشگاه صنعتی اصفهان، ۳-۱ شهریور ۱۳۷۳.

- 17-Abdollahi, F. and H. Ghadiri. 2004. Effect of separate and combined application of herbicides on weed control and yield of sugarbeet. *Weed Tech. Vol. 18: 965-976.*
- 18-Buhler, D., D. Doll, D. Jerry, R. T. Prost and M. R. Visocky. 1994. Inter row cultivation to reduce herbicide use in corn following alfalfa without tillage. *Agronomy J., vol. 86: 66-72.*
- 19-Donald, W.W. 2000. Between- row mowing + in-row band-applied herbicide for weed control in *Glycine max.* *weed Sci. vol. 44: 487-500.*
- 19-Ivany, J. A. 2002. Banded herbicide and cultivation for weed control in potatoes (*Solanum tuberosum L.*). *Can. J. plant sci., vol. 82: 617-620.*
- 21-Melander, B. 2000. Mechanical weed control in sugar beet. 4th EWRS Workshop on Physical Weed Control. Elspeet, March 20-22, 2000 Danish Institute of Agricultural Science.
- 22-Mitchell, B. J. 1998. Low herbicide use in sugar beet. Crops Research Center, Oak Park. Carlow.

Using integrated inter- row cultivation and herbicide band application in sugar beet (*Beta vulgaris*) weed management for reducing herbicide use

Gh. Maleki, E. Zand, S. M. J. Mirhadi¹

Abstract

A field experiment was conducted to investigate different weed management methods for reduce herbicide use in sugar beet at Arak Agriculture & Natural Research Center in 2005. Trial was designed in split-plot and consisted of 18 treatments with four replication. Each plot contains four 50 cm. rows. distance in inter row and 25cm. between plants on row. Main factor was inter row (with & without) cultivation. Sub factors were herbicide dosages in two application methods (band & spread application). Herbicides were Desmedipham (Betanal A. M.) plus Chloridazon (pyramin) that used as tank mix application. Inter row cultivation done with tender wheal tractor and spraying by stable pressure charging sprayer with drop raining nozzle. The result showed no significance difference between main plots in crop characteristics evaluated. Highest root yield, plant total weight and more reduce weed biomass and control was obtained with 100 and 75 percent of the recommended dosages of the herbicide in spread application and 75 percent recommended dosages in band application. Therefore, in order to decreasing herbicide use toward environmental safety aspects and increasing economical profit for farmers, it is recommended to use 75 percent herbicide dosage in spread and band application in integrated with cultivation instead of complete dose alone in sugar beet.

Keywords: Weed management, sugar beet, reduced herbicide dose, inter-row soil manipulation.

1. Contribution from Tehran Azad University (Science and Research), Plant Protection Research Institute and College of Agriculture, Tehran Azad University.