

کاهش مصرف علفکش با کاربرد همزمان تیغه‌های کولتیواتور و سم‌پاشی نواری در زراعت چغندر قند Reduce herbicide use by combined application of cultivator and band spraying in sugar beet

آژنگ جاهدی^۱، عباس نوروزی^۲ و محسن ساعتی^۲

آ. جاهدی، ع. نوروزی و م. ساعتی. ۱۳۸۴. کاهش مصرف علفکش با کاربرد همزمان تیغه‌های کولتیواتور و سم‌پاشی نواری در زراعت چغندر قند. چغندر قند ۲۱ (۱): ۷۷-۸۶

چکیده

طی یک آزمایش مزرعه‌ای سه ساله (۸۱-۱۳۷۹) و در قالب طرح بلوک-های کامل تصادفی، امکان کاهش مصرف سم علفکش با تلفیق روش‌های شیمیایی و مکانیکی در کنترل علف‌های هرز مزرعه چغندر قند مورد بررسی قرار گرفت. سه نوع تیغ چاقویی کولتیواتور (سرنیزه‌ای، پنجه‌غازی و شمشیری) جهت حذف علف‌های هرز بین ردیف‌های کشت، همراه با پاشش مخلوط مساوی علفکش‌های دسمدیفام (امولسیون ۱۵/۷ درصد از ماده تجاری بتانال آ.ام) و کلریدازون (پودر وتابل ۸۰ درصد از ماده تجاری پیرامین) مورد استفاده قرار گرفت. سم‌پاشی به صورت نواری به عرض ۲۰ سانتی‌متر روی پشته‌ها، به میزان دو لیتر در هکتار (یک بار پاشش) و یک لیتر در هکتار (دو بار پاشش به فاصله ۱۰ روز) انجام شد. تیمارها با شاهد منطقه (انجام فاروئر و کاربرد ۶ لیتر مخلوط مساوی علفکش‌های دسمدیفام و کلریدازون) و هم چنین تیمار وجین دستی (دوبار) مقایسه شد. نتایج حاصل از تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که بین تیغ‌های کولتیواتور مورد آزمایش، تیغ سرنیزه‌ای به دلیل نوع برش و کارآیی بیشتر در خاک توانسته است با حذف علف‌های هرز بین خطوط کاشت نسبت به دو تیغ دیگر برتری نشان دهد. نتایج تجزیه مرکب نشان داد، بهترین تیمار، استفاده از تیغ سرنیزه‌ای با مصرف علفکش به میزان دو لیتر، از مخلوط مساوی دسمدیفام و کلریدازون (یکبار پاشش) در هکتار بود. این تحقیق

۱- عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

E-mail: azjahedi@yahoo.com

۲- کارشناسان ارشد مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان

کاهش مصرف سم علف کش با کاربرد همزمان تیغه های

نشان داد که با استفاده از سمپاشی نواری و حذف علفهای هرز بین خطوط کاشت توسط تیغه کولتیواتور سرنیزه ای، می توان تا ۶۶ درصد مصرف علفکش در هر هکتار را کاهش داد که هم از نظر اقتصادی و هم زیست محیطی قابل توجه است.

واژه های کلیدی: چغندر قند، سمپاشی نواری، کولتیواتور، علفکش

مقدمه

قاطعیت، سرعت عمل و کاهش هزینه‌ها - استفاده نواری و هدایت شده سموم مورد توجه محققین سایرکشورها قرار گرفته است (Palmer and May 1986; Jaggard 1976).

ایرلا (1995) با انجام تحقیق در مزرعه سیبزمینی، نشان داد تیمارهای مخلوط دیسک‌زدن، تهیه شیارهای مناسب به همراه سم‌پاشی به صورت نواری، همزمان با انجام عملیات خاک‌ورزی توسط ابزارهایی که به آن متصل بودند، نتایج قطعی در کنترل علف‌های هرز داشته است. نتایج به دست آمده طی سال‌های ۱۹۹۲ و ۱۹۹۳ در مزارع ارقام مختلف سیبزمینی نشان داد، پاشش سموم علفکش به شکل نواری، توانسته است ۶۳ درصد جمعیت علف‌های هرز را کاهش دهد و تنها آلودگی در مزرعه، جمعیت کم علف هرز بی‌تیراخ (*Galium tricorn*) بود (II-In 1993).

سوابق علمی (Balsari et al 1991; Jaggard 1976; II-In 1993; Irla 1995; Mclean and May 1986; Palmer and May 1986) نشان می‌دهد در زراعت‌های نیمه مکانیزه، علف‌های هرز بین خطوط کاشت چغندر قند، در مراحل اولیه رشد را می‌توان توسط ماشین حذف کرد. به‌طور معمول، علف‌های هرز مجاور بوته چغندر قند و بین آن‌ها را همزمان با انجام مرحله دوم تنک، توسط نیروی انسانی از بین می‌برند. این عمل، هزینه بالایی دارد. مبارزه شیمیایی نیز با توجه به سیاست‌های سالم‌سازی محیط زیست، به شکل پاشش در تمام سطح مزرعه، به تدریج در نظر دانشمندان، نامناسب جلوه می‌کند. با توجه به هزینه زیاد استفاده از روش مکانیکی و همین‌طور لزوم کاهش میزان مصرف سموم - علی‌رغم مزایای آن، مثل

بالساری و همکاران (Balsari et al. 1991) با بررسی روش‌های فیزیکی و شیمیایی در کنترل علف‌های هرز مزارع ذرت، سویا و چغندر قند نشان دادند، روش‌های تلفیقی در مدیریت علف‌های هرز مؤثر است. بهترین نتیجه در محصول ذرت با سم‌پاشی نواری به صورت پیش رویشی (Pre-emergence) به همراه عملیات شخم به دست آمد، که توانست ۷۰ درصد مصرف سم علفکش را کاهش دهد.

منابع موجود (Balsari et al. 1991; Irla 1995; Mclean and May 1986; Palmer and May 1986) نشان می‌دهد، با کاربرد هم‌زمان روش‌های کنترل فیزیکی و سم‌پاشی نواری در کنترل علف‌های هرز، می‌توان تا ۶۳ درصد، تراکم جمعیت علف‌های هرز و ۷۰ درصد مصرف علفکش در زراعت‌های مختلف مانند چغندر قند، سیبزمینی و ذرت را کاهش داد. باتوجه به

جاگارد (1976) اثر حداقل استفاده از عملیات خاک‌ورزی روی رشد و عملکرد چغندر قند را بررسی کرد. تیمارهای آزمایش آن شامل: بدون انجام عملیات خاک‌ورزی، دوبار عملیات خاک‌ورزی (کولتیواتور و تهیه شیار در ماه نوامبر و پس از آن استفاده از علفکش پاراکوات به میزان ۲/۸ لیتر در هکتار در ماه مارس)، دوبار کولتیواتور در ماه نوامبر و یکبار دیسک در ماه آوریل و گاوآهن برگردان‌دار در نوامبر و دیسک در آوریل بود. تمام تیمارها به شکل نواری با علفکش لناسیل (Lenacil)، بعد از سبزشدن چغندر قند، سم‌پاشی شد. نتایج از نظر کنترل مؤثر علف‌های هرز قابل قبول بود، ولی اختلاف معنی‌داری در عملکرد چغندر قند، در اثر استفاده از تیمارها حاصل نشد.

تصادفی با سه تکرار انجام شد. در اواخر فروردین ماه هر سال، زمین آماده و در اواخر اردیبهشت ماه، پس از پیاده کردن نقشه آزمایش در زمین، عملیات کاشت توسط بذر کار سه ردیفه و با بذر منوژرم (رقم ۹۵۹۷) کشت شد. آبیاری مزرعه، به روش نشتی انجام گرفت. هر کرت، شامل چهار خط کاشت به طول ۴۰ متر بود. بلوکها از یکدیگر شش متر فاصله داشتند. تیمارهای آزمایش عبارت بودند از:

- ۱- دو بارکولتیواتور با تیغه شمشیری به فاصله ۱۰ روز + پاشش نواری مخلوط علف-کش (دو لیتر در هکتار) در یک نوبت همزمان با انجام اولین کولتیواتور،
- ۲- دو بارکولتیواتور با تیغه شمشیری به فاصله ۱۰ روز + پاشش نواری مخلوط علفکش (یک لیتر در هکتار) در دو نوبت همزمان با انجام کولتیواتورها،

اهمیت کشت چغندر قند در کشور و مصرف بیرویه سموم مختلف، به خصوص علفکش و رقابت زیاد بین علفهرز و چغندر قند به ویژه در اوائل رشد آن این بررسی، با هدف اصلی کاهش مصرف سم علفکش در زراعت چغندر قند و اهداف دیگر مانند کاهش هزینه های تولید، کاهش تردد وسایل و ادوات کشاورزی و ترغیب کشاورزان جهت توسعه کشت مکانیزه، اجرا شد.

مواد و روشها

در طول مدت بررسی (۸۱-۱۳۷۹)، هر سال قطعه زمینی به مساحت ۶۰۰۰ مترمربع در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اکباتان همدان انتخاب گردید. کوددهی بر اساس تجزیه خاک، انجام شد. بافت خاک مزرعه، لومی رسی با هدایت الکتریکی ۰/۷۸ دسی زمینس بر متر بود. آزمایش به صورت طرح بلوکهای کامل

- ۳- دو بار کولتیواتور با تیغه سرنیزه ای به فاصله ۱۰ روز- پاشش نواری مخلوط علف- کش (دو لیتر درهکتار) در یک نوبت همزمان با انجام اولین کولتیواتور،
- ۴- دو بار کولتیواتور با تیغه سرنیزه ای به فاصله ۱۰ روز- پاشش نواری مخلوط علف- کش (یک لیتر درهکتار) در دو نوبت همزمان با انجام کولتیواتورها،
- ۵- دو بار کولتیواتور با تیغه پنجه غازی به فاصله ۱۰ روز+ پاشش نواری مخلوط علف- کش (دو لیتر درهکتار) در یک نوبت همزمان با انجام اولین کولتیواتور،
- ۶- دو بار کولتیواتور با تیغه پنجه غازی به فاصله ۱۰ روز+ پاشش نواری مخلوط علف- کش (یک لیتر درهکتار) در دو نوبت همزمان با انجام کولتیواتورها،
- ۷- دو بار فاروئر به فاصله ۱۰ روز+ پاشش مخلوط علفکش
- (سه لیتر درهکتار) در دو نوبت همزمان با انجام فاروئرها،
- ۸- یکبار فاروئر + پاشش مخلوط علفکش (شش لیتر درهکتار) در یک نوبت همزمان با انجام فاروئر و
- ۹- وجین دستی تا سه بار، اولین وجین در مرحله ۴-۶ برگگی چغندر قند همزمان با انجام اولین کولتیواتور، مرحله دوم همزمان با تنک دوم و مرحله سوم قبل از هم پوشانی بوته های چغندر قند.
- در تمام تیمارهای دارای عملیات خاک ورزی (کولتیواتور و فاروئر)، اولین خاک ورزی در مرحله ۴ تا ۶ برگگی چغندر قند انجام شد. علفکش مورد استفاده مخلوط مساوی از دسمدیفام (امولسیون ۱۵/۷ درصد از ماده تجاری بتانال.آ.ام) و کلریدازون (پودروتابل ۸۰

یافت. سرعت حرکت تراکتور نیز متناسب با عملیات کولتیواتور تنظیم شد. لذا با افزایش سرعت سمپاشی هم‌زمان با کولتیواتور و همچنین کاهش محلول سم به یک‌سوم، عملاً میزان مصرف سم در این روش به ثلث کاهش یافت. نازل‌های مورد استفاده از نوع تی‌جهت (۰۰۲) بود. قبل از اعمال تیمارها، نسبت به تعیین فلور و تراکم علف‌های هرز توسط سه کادر ۱×۱ مترمربعی داخل هر کرت، اقدام شد. سه هفته پس از اعمال تیمارها، گیاه‌سوزی احتمالی برگ‌های چغندر قند از روش E.W.R.C و درصد کنترل علف‌های هرز در مزرعه، مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین طی دو مرحله (سه هفته پس از اعمال تیمار و انتهای فصل) تعداد و وزن تر علف‌های هرز کرت‌های آزمایشی با نمونه‌گیری توسط کادر ۱×۱

درصد از ماده تجاری پیرامین) بود. پاشش نواری، با عرض ۲۰ سانتی‌متر، تنها روی پشته‌های کشت، انجام گرفت. در تیمارهای ۷ و ۸، سمپاشی علفکش، در تمام سطح مزرعه انجام شد. در پاشش نواری علفکش به دلیل عدم دسترسی به نازل‌های مخصوص، با عرض پاشش ۲۰-۲۵ سانتی‌متر، ابتدا با استفاده از فرمول‌های معمول کالیبراسیون سمپاش، میزان محلول سم خروجی و فشار برای یک هکتار و برای سمپاشی تمام سطح مزرعه، تعیین شد. سپس با چرخش زاویه پاشش نازل‌ها، به‌میزان مناسب (حدود ۴۵ درجه)، عرض پاشش دخواه، یعنی عرض ۲۰ سانتی-متری به دست آمد. با توجه به اینکه در سمپاشی نواری، فقط یک‌سوم مزرعه سمپاشی می‌شود، محلول سم به دست آمده در این روش (میزان آب و سم) به یک سوم، تقلیل

توسط آزمون بارتلت، بررسی شد.

نتایج و بحث

علف‌های هرز مهم مشاهده شده در مزرعه، طی سال‌های اجرای طرح با درجه اهمیت آن‌ها، در جدول شماره یک نشان داده شده است. علف‌هرز سلمک *Chenopodium album L.* و تاج خروس وحشی *Amaranthus retroflexus L.* که به‌طور عمومی در سطح مزارع چغندر قند استان با درجه اهمیت بالا وجود دارند، در مزرعه آزمایشی فوق نیز با اهمیت نشان داده‌اند.

اثر سال، تیمارها و اثر متقابل سال در تیمار برای میانگین تعداد علف‌های هرز در واحد سطح، اختلاف معنی‌دار آماری در سطح یک درصد نشان داد (جدول ۲). در مقایسه میانگین‌ها، تیمار ۹ (وجین دستی) با کمترین تعداد علف‌هرز و تیمارهای ۵، ۶ و ۷ به ترتیب بیشترین تعداد

مترمربعی، توزین و میانگین دو نمونه، در آنالیز داده‌ها مابین تیمارها مقایسه شد.

جهت مقایسه عملکرد محصول چغندر قند، از هر کرت آزمایشی دو نمونه به مساحت ۴/۸ مترمربع برداشت شد. تعداد ریشه‌ها شمارش، توزین و میانگین آن‌ها برای هر کرت، در نظر گرفته شد. از مخلوط ریشه‌ها، یک نمونه ۲۵ کیلوگرمی گرفته و پولپ تهیه شد. پولپ تهیه شده، جهت تجزیه صفات کیفی به آزمایشگاه تکنولوژی قند مؤسسه تحقیقات چغندر قند ارسال و صفات کمی و کیفی مورد مقایسه قرار گرفتند.

کلید نتایج حاصل توسط نرم افزار MSTATC تجزیه شد و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن (در سطح احتمال پنج درصد) انجام شد. ضمناً قبل از انجام تجزیه مرکب، نرمال بودن توزیع استباهات طی سه سال

رابطه با اثرات مثبت سمپاشی نواری بر تراکم علفهای هرز، هماهنگی دارد. وجود اختلاف معنی‌دار آماری در سطح یک درصد بین تیمارها، از لحاظ وزن تر علفهای هرز (گرم در مترمربع) در جدول ۲ مشخص است. تیمار ۹ (وجین دستی) کمترین وزن تر علف‌هرز (۶۹/۳۳ گرم در مترمربع) را در بین تیمارها داشت. پس از آن تیمارهای ۳ و ۴ برترین تیمارها بودند (جدول ۳). این نتیجه نشان داد تیغ‌ه کولتیواتور سرنیزه‌ای در هر دو حالت سمپاشی (یکبار و دوبار)، در کنترل علفهای هرز مزرعه چغندر قند مؤثر بود و توانسته است نسبت به عرف منطقه (تیمار ۸)، ۴۳ درصد باعث کاهش وزن تر علفهای هرز شود. این نتایج مشابه با آزمایش انجام شده توسط پالمر و می (۱۹۸۶) است که توانستند با استفاده از

علف‌هرز را داشتند. اعمال تیمارهای ۱، ۳ و ۴ (انجام عملیات کولتیواتور به همراه سمپاشی) در مقایسه با عرف منطقه (تیمار شماره ۸)، با کاهش ۶۶ درصد مصرف سم علف-کش و کاهش ۳۰ درصد تعداد علفهای هرز در واحد سطح تیمارهای برتر آزمایش را به خود اختصاص دادند. تیغ‌ه کولتیواتور سرنیزه‌ای به دلیل کارایی بهتر توانست هم در یکبار سمپاشی نواری و هم در دو بار، نتایج خوبی داشته باشد، اما تیغ‌ه کولتیواتور شمشیری تنها در یکبار سمپاشی نواری با میزان دو لیتر، جزء تیمارهای برتر بود و اعمال این روش همراه با دو بار سمپاشی (به میزان یک لیتر سم علف‌کش) نتیجه قابل قبولی نداشت (جدول ۳). نتایج این پژوهش با سوابق تحقیقاتی اشاره شده به ویژه مک لین و می (۱۹۸۶) در

کاهش مصرف سم علف کش با کاربرد همزمان تیغه های عملیات مختلف خاک ورزی برای کنترل علفهای هرز را روی عملکرد محصول، غیرمعی دار اعلام کرد. همچنین عدم معنی دار شدن تیمارها، مطابق با نتایج تحقیقات عبدالهین نوقابی (Abdollahian- Noghabi 1999) که نشان داد که رقابت علف هرز روی عیار و غلظت ناخالصی های چغندر قند تاثیر معنی دار ندارد، مطابق است. علی رغم معنی دار نشدن عملکرد در اثر اعمال تیمارهای آزمایش، به دلیل اخذ نتایج مثبت در کاهش قابل ملاحظه مصرف سم علف کش، کنترل نسبی موفق علفهای هرز در مقایسه با عرف منطقه و جنبه های دیگر، مثل کاهش هزینه و مسایل زیست محیطی، تیمار ۳ و پس از آن تیمار ۴ (استفاده از تیغه های کولتیواتور سرنیزه ای با یک یا دو بار پاشیدن علف کش) در زراعت چغندر قند منطقه، توصیه می شود.

پاشش نواری علف کش، ۵۰ تا ۶۰ درصد صرفه جویی در مصرف سم داشته باشند. برتری تیغه سرنیزه ای، احتمالاً به دلیل شکل L مانند تیغه است، که برش ایجاد شده در داخل جویها، دارای عرض بیشتری است و باعث قطع ریشه های علفهای هرز در مراحل ابتدایی می شود. همچنین به دلیل عدم ایجاد کلوخه در زمان انجام کولتیواتور و عدم پرتاب آن به روی پشته ها، کمترین خسارت به محصول وارد می شود. براساس نتایج تجزیه واریانس داده های مربوط به عملکرد کمی و کیفی چغندر قند (جدول ۴) اختلاف معنی داری بین تیمارهای مورد آزمایش مشاهده نشد. با توجه به مقایسه میانگینها، بیشترین عملکرد (۵۱/۷۱ تن در هکتار) مربوط به تیمار ۳ بود (جدول ۵). جاگارد (Jaggard 1976) در تحقیقات خود اثر

جدول ۱ درجه اهمیت علف‌های هرز موجود در مزرعه آزمایشی طی سال‌های ۸۱-۱۳۷۹

Table 1 Importance rate of weeds presented in the experimental field (2000-2002)

نام فارسی Farsi names	نام علمی Scientific name	درجه اهمیت ^۱ Importance Rate ¹		
		2000	2001	2002
پیچک صحرایی	<i>Convolvulus arvensis</i>	++	+++	+
سلمک	<i>Chenopodium album</i>	+++	+++	+++
تاج خروس وحشی	<i>Amaranthus retroflexus</i>	++	+++	++
تاج خروس خوابیده	<i>A. viridis</i>	+	+	+
دم روباهی	<i>Setaria viridis</i>	+	+	+
قیاق	<i>Sorghum halepense</i>	++	+	+
تاجریزی	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	+
ماشک	<i>Vicia sativa</i>	-	+	-

1- +++High , ++Medium , +Low , -very low

کاهش مصرف سم علف کش با کاربرد همزمان تیغه های ...
جدول ۲ واریانس مرکب سه ساله مربوط به میانگین تعداد و وزن تر علفهای هرز

Table 2 The combined ANOVA for avrage number and fresh weight of weeds

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی DF	تعداد علف هرز Number of weeds MS	وزن تر علفهای هرز Fresh weight of weeds MS
سال Year	2	408.938**	156526.679**
خطا Error a	6	35.984	2283.296
Treatment			
تیمارها	8	219.753**	36989.17**
سال × تیمار Year × Treatment	16	86.785	13162.804**
خطا Error b	48	19.881	4945.505
ضریب تغییرات CV(%)	-	26.67	34.96

** significant difference * اختلاف معنی دار در سطح احتمال یک درصد
 at 1% probability level

جدول ۳ مقایسه میانگین نتایج سه ساله تیمارها برای تعداد و وزن تر علفهای هرز (در سطح ۵ درصد)

Table 3 Comparison of combined means for number and fresh weight of weeds (at 5% level)

شماره تیمارها Number of treatment	تعداد علف هرز در مترمربع* Number of weeds/m ²	وزن تر علفهای هرز (گرم در متر مربع) Fresh weight of weeds (g m ⁻²)
1	14.56 cd	225.7 ab
2	20.22 ab	218.8 ab
3	11.89 d	141.82 c
4	15.56 cd	160.2 bc
5	22.22 a	233.3 a
6	19.11 abc	256.7 a
7	22.23 a	255.8 a
8	17.11 bc	249.0 a
9	7.44 e	69.33 d

*میانگین ها با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد، اختلاف معنی دار آماری ندارند.

*Means with the same letters are not significant, at 5 % propability level

آقای دکتر اللهیاری، کمال
 تشکر را داریم.

سپاسگزار
 از زحمات کلیه عزیزانی که
 در تأمین اعتبار و امکانات
 در مراحل مختلف اجرای طرح
 ما را یاری کردند به ویژه

جدول ۴ خلاصه تجزیه واریانس مرکب سه ساله صفات ارزیابی شده (عملکرد کمی و کیفی) ریشه چغندر قند (میانگین مربعات)

Table 4 Summurized combined ANOVA for the yield and quality of sugar beet(M.S)

منابع تغییرات S.O.V	درجه آزادی DF	عملکرد ریشه RY	درصد قند SC	درصد قند قابل استحصال WSC	عملکرد شکر SY	عملکرد شکر سفید WSY	نسبت پتاسیم به شکر K/S	ضریب استحصال PUR	درصد قند ملاس MS(%)
سال Year	2	1906.1 ^{ns}	13.296 ^{ns}	21.319 ^{ns}	120.96 ^{ns}	87.354 ^{ns}	46880 ^{ns}	154.44 ^{ns}	2.693 ^{ns}
خطا Error a	6	48.805	16.943	26.686	5.357	6.642	23092	117	1.384
تیمار Treatment	8	27.306 ^{ns}	0.346 ^{ns}	0.566 ^{ns}	0.661 ^{ns}	0.410 ^{ns}	1015.2 ^{ns}	2.089 ^{ns}	0.031 ^{ns}
سال* تیمار Year* treatment	16	8.862 ^{ns}	0.542 ^{ns}	1.083 ^{ns}	0.429 ^{ns}	0.480 ^{ns}	2275.8 ^{ns}	7.254 ^{ns}	0.116 ^{ns}
خطا Error b	48	14.569	0.715	1.2	0.755	0.660	2138.9	6.528	0.1
ضریب تغییرات C.V	-	4.86%	4.84%	7.24%	9.90%	10.71%	13.71%	2.96%	13.5%

ns is

ns از لحاظ آماری اختلاف معنی دار وجود ندارد
not significant

کاهش مصرف سم علف کش با کاربرد همزمان تیغه های

جدول ۵ مقایسه میانگین نتایج سه ساله خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند در تیمارهای مورد آزمایش

Table 5 The means comparison of three years combined quantitative and qualitative characters of sugar beet(*)

شماره تیمارها Number of treatment	عملکرد ریشه (تن در هکتار) R.Y (t ha ⁻¹)	درصد قند SC (%)	درصد قند قابل استحصال WSC (%)	عملکرد شکر (تن در هکتار) SY (t ha ⁻¹)	عملکرد شکر سفید (تن در هکتار) WSY (t ha ⁻¹)	نسبت پتاسیم به شکر K/S (mmolK1000g sugar ⁻¹)	درصد ضریب استحصال Yeild (%)	درصد قند ملاس MS (%)
1	50.33 ab	17.25 a	14.86 a	8.95 a	7.69 a	340.59 a	85.97 a	2.4 a
2	48.52 ab	17.42 a	15.07 a	9.06 a	7.82 a	341.48 a	86.26 a	2.35 a
3	51.71 a	17.32 a	14.96 a	8.55 a	7.47 a	345.47 a	86.13 a	2.36 a
4	49.81 ab	17.43 a	15.04 a	9.28 a	7.96 a	339.26 a	85.92 a	2.39 a
5	46.44 b	17.76 a	15.53 a	8.71 a	7.51 a	323.20 a	85.17 a	2.23 a
6	46.94 ab	17.56 a	15.26 a	8.67 a	7.46 a	333.87 a	86.54 a	2.30 a
7	47.63 ab	17.39 a	14.99 a	8.57 a	7.46 a	338.36 a	85.72 a	2.40 a
8	47.29 b	17.77 a	15.50 a	8.44 a	7.26 a	316.92 a	86.86 a	2.28 a
9	48.43 ab	17.26 a	14.88 a	8.73 a	7.62 a	350.73 a	85.97 a	2.38 a

*میانگین‌های با حروف مشترک، بر اساس گروه‌بندی دانکن در سطح پنج درصد، در یک گروه آماری قرار دارند.

*Means with the same letters are not significant (at 5 % probability level)

References:**منابع مورد استفاده:**

- افشاري، م. ۱۳۷۰. روشهاي کاربرد آفتکشها. سازمان تحقیقات کشاورزي، موسسه تحقیقات آفات و بیماریهای گیاهی.
- بهروزي لار، م. ۱۳۷۰. مدیریت تراکتور و ماشینهای کشاورزي انتشارات دانشگاه تهران. ۴۵۰ صفحه
- شفيعی، س. ا. ۱۳۷۴. ماشینهای خاکورزي، انتشارات دانشگاه تهران. ۲۱۵ صفحه
- Abdollahian- Noghabi M (1999) Ecophysiology of sugarbeet cultivars and weed species subjected to water dificit stress, PhD Thesis, The University of Reading.
- Balsari PL, Heny H (ed), Rognerad B (1991) Experimental results of an integrated weed control system. International Seminar of the 1st, 2nd and 3rd Technical Section of CIGR on Environmental Challenges and Solutions in Agricultural Engineering. Proceedings of a Conference, Norway. 239-246.
- II' In VV, Starovoitov SI (1993) Using a chisel plough to cultivate soil under strawberries. Tekniku V Selskom Khozyaistve. No 2: 28-29.
- Irla E (1995) Cultivation technique and mechanical weed control, three years of experimete in Switzerland. Kartoffelbau. 46(3): 104-108.
- Jaggard KW (1976) The effect of minimum cultivation on the growth and yield of sugar beet. UK, Rothamsted Experimental Station Report: 134.
- Mclean SP, May Mj (1986) A comparison of overall herbicide application with band-spraying and inter-row cultivation for weed control in sugar beet. 49th Winter Congress, International Institute for Sugar Beet Research. 345-354.
- Palmer GM, Mj May (1986) Band versus overall spraying – relative merils and cost – effectiveness. Aspects of Applied Biology. No. 13: 25-32.