

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): ۸۶-۷۷

چکیده

طی یک آزمایش مزرعه‌ای سه ساله (۸۱-۱۳۷۹) و در قالب طرح بلوک‌های 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 تیغه 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 و تابل 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 هم‌چنین تیمار وحین دستی (دوبار) مقایسه شد. نتایج حاصل از تجزیه آماری داده‌ها نشان داد که بین تیغه‌های کولتیواتور مورد آزمایش، تیغه سرنیزه‌ای به دلیل نوع برش و کارایی بیشتر در خاک توانسته است با حذف علف‌های هرز بین خطوط کاشت نسبت به دو تیغه دیگر برتری نشان دهد. نتایج تجزیه مرکب نشان داد، بهترین تیمار، استفاده از تیغه سرنیزه‌ای با مصرف علف‌کش به میزان دو لیتر، از مخلوط مساوی دسمدیفام و کلریدازون (یک‌بار پاشش) در هکتار بود. این تحقیق نشان داد که با استفاده از سم‌پاشی نواری و حذف علف‌های هرز بین خطوط کاشت توسط تیغه کولتیواتور سرنیزه‌ای، می‌توان تا ۶۶ درصد مصرف علف‌کش در هر هکتار را کاهش داد که هم از نظر اقتصادی و هم زیست‌محیطی قابل توجه است.

واژه‌های کلیدی: چغندر قند، سم‌پاشی نواری، کولتیواتور، علف‌کش

مقدمه

سوابق علمی (Balsari et al 1991; Jaggard 1976; II-In 1993; Irla 1995; Mclean and May 1986; Palmer and May 1986) نشان می دهد در زراعت های نیمه مکانیزه، علف های هرز بین خطوط کاشت چغندر قند، در مراحل اولیه رشد را می توان توسط ماشین حذف کرد. به طور معمول، علف های هرز مجاور بوته چغندر قند و بین آن ها را همزمان با انجام مرحله دوم تنک، توسط نیروی انسانی از بین می برند. این عمل، هزینه بالایی دارد. مبارزه شیمیائی نیز باتوجه به سیاست های سالم سازی محیط زیست، به شکل پاشش در تمام سطح مزرعه، به تدریج در نظر دانشمندان، نامناسب جلوه می کند. باتوجه به هزینه زیاد استفاده از روش مکانیکی و همین طور لزوم کاهش میزان مصرف سموم - علی رغم مزایای آن، مثل قاطعیت، سرعت عمل و کاهش هزینه ها - استفاده نواری و هدایت شده سموم مورد توجه محققین سایر کشورها قرار گرفته است (Palmer and May; 1986; Jaggard 1976).

ایرلا (1995) با انجام تحقیق در مزرعه سیب زمینی، نشان داد تیمارهای مخلوط دیسک زدن، تهیه شیارهای مناسب به همراه سم پاشی به صورت نواری، همزمان با انجام عملیات خاک ورزی توسط ابزارهایی که به آن متصل بودند، نتایج قطعی در کنترل علف های هرز داشته است. نتایج به دست آمده طی سال های ۱۹۹۲ و ۱۹۹۳ در مزارع ارقام مختلف

سیب زمینی نشان داد، پاشش سموم علف کش به شکل نواری، توانسته است ۶۳ درصد جمعیت علف های هرز را کاهش دهد و تنها آلودگی در مزرعه، جمعیت کم علف هرز بی تی راخ (*Galium tricorn*) بود (II-In 1993).

جاگارد (1976) اثر حداقل استفاده از عملیات خاک ورزی روی رشد و عملکرد چغندر قند را بررسی کرد. تیمارهای آزمایش آن شامل: بدون انجام عملیات خاک ورزی، دوبار عملیات خاک ورزی (کولتیواتور و تهیه شیار در ماه نوامبر و پس از آن استفاده از علف کش پاراکوات به میزان ۲/۸ لیتر در هکتار در ماه مارس)، دوبار کولتیواتور در ماه نوامبر و یک بار دیسک در ماه آوریل و گاواهن برگردان دار در نوامبر و دیسک در آوریل بود. تمام تیمارها به شکل نواری با علف کش لناسیل (Lenacil)، بعد از سبز شدن چغندر قند، سم پاشی شد. نتایج از نظر کنترل مؤثر علف های هرز قابل قبول بود، ولی اختلاف معنی داری در عملکرد چغندر قند، در اثر استفاده از تیمارها حاصل نشد.

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

توسط بذر کار سهردیفه 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 بار کولتیواتور با تیغه شمشیری به فاصله ۱۰ روز + پاشش نواری مخلوط علف‌کش (دو لیتر درهکتار) در یک نوبت همزمان با انجام اولین کولتیواتور،
- ۲- دو بار کولتیواتور با تیغه شمشیری به فاصله ۱۰ روز + پاشش نواری مخلوط علف‌کش (یک لیتر درهکتار) در دو نوبت همزمان با انجام کولتیواتورها،
- ۳- دو بار کولتیواتور با تیغه سرنیزه‌ای به فاصله ۱۰ روز - پاشش نواری مخلوط علف‌کش (دو لیتر درهکتار) در یک نوبت همزمان با انجام اولین کولتیواتور،
- ۴- دو بار کولتیواتور با تیغه سرنیزه‌ای به فاصله ۱۰ روز - پاشش نواری مخلوط علف‌کش (یک لیتر درهکتار) در دو نوبت همزمان با انجام کولتیواتورها،
- ۵- دو بار کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی به فاصله ۱۰ روز + پاشش نواری مخلوط علف‌کش (دو لیتر درهکتار) در یک نوبت همزمان با انجام اولین کولتیواتور،
- ۶- دو بار کولتیواتور با تیغه پنجه‌غازی به فاصله ۱۰ روز + پاشش نواری مخلوط علف‌کش (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،

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. با توجه به اهمیت کشت چغندر قند در کشور و مصرف بی‌رویه سموم مختلف، به‌خصوص علف‌کش و رقابت زیاد بین علف‌هرز و چغندر قند به‌ویژه در اوائل رشد آن این بررسی، با هدف اصلی کاهش مصرف سم علف‌کش در زراعت چغندر قند و اهداف دیگر مانند کاهش هزینه‌های 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 زیمنس بر متر بود. آزمایش به صورت طرح بلوک‌های کامل 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

یافت. سرعت حرکت تراکتور نیز متناسب با عملیات کولتیواتور تنظیم شد. لذا با افزایش سرعت سم پاشی همزمان با کولتیواتور و همچنین کاهش محلول سم به یک سوم، عملاً میزان مصرف سم در این روش به ثلث کاهش یافت. نازل های مورد استفاده از نوع تی جهت (۰۰۲) بود. قبل از اعمال تیمارها، نسبت به تعیین فلور و تراکم علف های هرز توسط سه کادر ۱×۱ مترمربعی داخل هر کرت، اقدام شد. سه هفته پس از اعمال تیمارها، گیاه سوزی احتمالی برگ های چغندر قند از روش E.W.R.C و درصد کنترل علف های هرز در مزرعه، مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین طی دو مرحله (سه هفته پس از اعمال تیمار و انتهای فصل) تعداد و وزن تر علف های هرز کرت های آزمایشی با نمونه گیری توسط کادر ۱×۱ مترمربعی، توزین و میانگین دو نمونه، در آنالیز داده ها مابین تیمارها مقایسه شد.

جهت مقایسه عملکرد محصول چغندر قند، از هر کرت آزمایشی دو نمونه به مساحت ۴/۸ مترمربع برداشت شد. تعداد ریشه ها شمارش، توزین و میانگین آنها برای هر کرت، در نظر گرفته شد. از مخلوط ریشه ها، 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. کلیه نتایج حاصل توسط نرم افزار MSTATC تجزیه شد و مقایسه میانگین ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن (در سطح احتمال پنج درصد) انجام شد.

۸- یک بار فاروئر + پاشش مخلوط علف کش (شش لیتر در هکتار) در یک نوبت همزمان با انجام فاروئر و ۹- وجین دستی تا سه بار، اولین وجین در مرحله ۴-۶ برگی 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 برگی چغندر قند انجام شد. علف کش مورد استفاده مخلوط مساوی از دسمدیفام (امولسیون ۱۵/۷ درصد از ماده تجاری بتانال.آ.ام) و کلریدازون (پودروتابل ۸۰ درصد از ماده تجاری پیرامین) بود.

پاشش نواری، با عرض ۲۰ سانتی متر، تنها روی پشته های کشت، انجام گرفت. در تیمارهای ۷ و ۸، سمپاشی علف کش، در تمام سطح مزرعه انجام شد. در پاشش نواری علف کش به دلیل عدم دسترسی به نازل های مخصوص، با عرض پاشش ۲۰-۲۵ سانتی متر، ابتدا با استفاده از فرمول های معمول کالیبراسیون سمپاش، میزان محلول سم خروجی و فشار برای یک هکتار و برای سم پاشی تمام سطح مزرعه، تعیین شد. سپس با چرخش زاویه پاشش نازل ها، به میزان مناسب (حدود ۴۵ درجه)، عرض پاشش دلخواه، یعنی عرض ۲۰ سانتی متری به دست آمد. با توجه به این که در سم پاشی نواری، فقط یک سوم مزرعه سم پاشی می شود، محلول سم به دست آمده در این روش (میزان آب و سم) به یک سوم، تقلیل

کولتیواتور شمشیری تنها در یک بار 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 (1986) در 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 پالمرو و می (1986) است که توانستند با استفاده از پاشش نواری علف‌کش، ۵۰ تا ۶۰ درصد صرفه‌جویی در مصرف سم داشته باشند. برتری تیغه سرنیزه‌ای، احتمالاً به دلیل شکل L مانند تیغه است، که برش ایجاد شده در داخل جوی‌ها، دارای عرض بیشتری است و باعث قطع ریشه‌های علف‌های هرز در مراحل ابتدایی می‌شود. هم‌چنین به دلیل عدم ایجاد کلوخه در زمان انجام کولتیواتور و عدم پرتاب آن به

ضمناً قبل از انجام تجزیه مرکب، نرمال بودن توزیع استباهات طی سه سال 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 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 علف‌کش 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

عبدالهین نوقابی (Abdollahian-Noghabi 1999) که نشان داد که رقابت علف‌هرز روی عیار و غلظت ناخالصی‌های چغندرقد تاثیر معنی‌دار ندارد، مطابق است. علی‌رغم معنی‌دار نشدن عملکرد در اثر اعمال تیمارهای آزمایش، به دلیل اخذ نتایج مثبت در کاهش قابل ملاحظه مصرف سم علف‌کش، کنترل نسبی موفق علف‌های هرز در مقایسه با عرف منطقه و جنبه‌های دیگر، مثل کاهش هزینه و مسایل زیست‌محیطی، تیمار ۳ و پس از آن تیمار ۴ (استفاده از تیغه‌های کولتیواتور سرنیزه‌ای با یک یا دو بار پاشیدن علف‌کش) در زراعت چغندرقد منطقه، توصیه می‌شود.

روی پشته‌ها، کمترین خسارت به محصول وارد می‌شود.

براساس نتایج تجزیه واریانس داده‌های مربوط به عملکرد کمی و کیفی چغندرقد (جدول ۴) اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مورد آزمایش مشاهده نشد. با توجه به مقایسه میانگین‌ها، بیشترین عملکرد (۵۱/۷۱ تن درهکتار) مربوط به تیمار ۳ بود (جدول ۵). جاگارد (Jaggard 1976) در تحقیقات خود اثر عملیات مختلف خاک‌ورزی برای کنترل علف‌های هرز را روی عملکرد محصول، غیرمعنی‌دار اعلام کرد. هم‌چنین عدم معنی‌دار شدن تیمارها، مطابق با نتایج تحقیقات

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 صحرائی	<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

جدول ۲ واریانس مرکب سه ساله مربوط به میانگین تعداد و وزن تر علف‌های هرز
Table 2 The combined ANOVA for average 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 Treatment	6	35.984	2283.296
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 at 1% probability level

** اختلاف معنی دار در سطح احتمال یک درصد

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

*میانگین‌ها با حروف مشترک بر اساس آزمون دانکن در سطح احتمال پنج درصد، اختلاف معنی‌دار آماری ندارند.

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

سپاسگزاری

از زحمات کلیه عزیزانی که در تأمین اعتبار و امکانات

در مراحل مختلف اجرای طرح ما را یاری کردند به ویژه

آقای دکتر اللهیاری، کمال تشکر را داریم.

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	عملکردشکر SY	عملکردشکر 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 not significant

ns از لحاظ آماری اختلاف معنی دار وجود ندارد

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:**

- افشاری، م. ۱۳۷۰. روش های کاربرد آفت کش ها. سازمان تحقیقات کشاورزی، موسسه تحقیقات آفات و بیماری های گیاهی.
- بهروزی لار، م. ۱۳۷۰. مدیریت تراکتور و ماشین های کشاورزی انتشارات دانشگاه تهران. ۴۵۰ صفحه
- شفیعی، س. ا. ۱۳۷۴. ماشین های خاکورزی، انتشارات دانشگاه تهران. ۲۱۵ صفحه
- Abdollahian- Noghabi M (1999) Ecophysiology of sugarbeet cultivars and weed species subjected to water deficit 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.
- Il- 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 experimente 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 merits and cost – effectiveness. Aspects of Applied Biology. No. 13: 25-32.