

بررسی کارایی مدیریت تلفیقی علوفه‌های هرز بر عملکرد چغندر قند در میان‌دوآب

جهانفر دانشیان*، ظاهر نجاری، فرید لطفی ماوی

^۱ موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، ^۲ دانشگاه آزاد اسلامی واحد تاکستان

تاریخ دریافت: ۹۰/۲/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۱/۷/۱۹

چکیده

به منظور بررسی نقش مدیریت تلفیقی علوفه‌های هرز بر عملکرد چغندر قند، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در منطقه میان‌دوآب در سال زراعی ۱۳۸۵ طراحی و اجرا گردید. تیمارهای آزمایش شامل تراکم چغندر قند در سه سطح (۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع) و روش‌های مختلف کنترل علوفه‌های هرز در پنج سطح (اعمال کولتیواتوسیون، استفاده از مخلوط علوفه‌کش‌های بتانال پروگرس آ ام و نابو اس، کاربرد توام علوفه‌کش به همراه کولتیواتوسیون، کنترل کامل علوفه‌های هرز (وجین دستی) و عدم کنترل علوفه‌های هرز) بود. نتایج نشان داد که وجین دستی و سمپاشی با مخلوط علوفه‌کش‌های بتانال پروگرس آ ام و نابو اس تا یک ماه پس از اعمال تیمارهای آزمایشی ۱۰۰ درصد علوفه‌های هرز را کنترل کرد. کمترین میزان تراکم و وزن خشک علوفه‌های هرز از تیمارهای کنترل کامل، علوفه‌کش و علوفه‌کش به همراه کولتیواتوسیون در تمام مراحل نمونه‌برداری به دست آمد. بیشترین عملکرد ریشه از تراکم ۱۰ بوته در متر مربع به همراه وجین دستی یا کنترل کامل با ۷۳/۹۳ تن در هکتار به دست آمد، کمترین میزان عملکرد ریشه نیز در تیمار تراکم ۸ بوته در متر مربع به همراه عدم کنترل علوفه‌های هرز با ۵/۷ تن در هکتار مشاهده گردید.

واژه‌های کلیدی: علوفه‌کش، کولتیواتوسیون، وجین دستی، علوفه‌های هرز، چغندر قند

مقدمه

ماکسی مویج (Dragovic et al., 1996) در تراکم‌های مختلف بوته (۶۰ هزار تا ۱۲۰ هزار بوته در هکتار) به مطالعه میانگین تعداد برگ پرداخته و مشاهده کردند که تعداد برگ‌ها با تراکم همبستگی منفی دارد و با شاخص سطح برگ همبستگی مثبت نشان داد. شکوه فر (Shokouhfar et al., 2001) در مطالعه بر روی چغندر قند زمستانه گزارش کرد که با افزایش فواصل کشت که منجر به کاهش تعداد گیاه در واحد سطح می‌شود تعداد برگ‌های غیر فعال (برگ زرد) در گیاه زیاد می‌شود. کایا و بوزلاک (Kaya & Buzluk, 2006) در آزمایشی به این نتیجه رسید که عملکرد ریشه و قند در تیمار کنترل شیمیایی کمتر از تیمار وجین دستی و استفاده از کولتیواتور بود. افضلی نیا و همکاران (Afzalnia et al., 2008) در بررسی استفاده از کولتیواتور به این نتیجه رسیدند که تیمار سه بار وجین دستی دارای کمترین مقدار علف هرز با ۲۷۵/۶ کیلوگرم در هکتار و تیمار دوبار استفاده از فاروئر دارای بیشترین مقدار علف هرز با ۷۰۶/۲ کیلوگرم در هکتار بود. راشد محصل و همکاران (Rashed-Mohassel & Shahbazi, 1999) در آزمایشی اذعان داشت که عملکرد ریشه چغندر قند در تیمار عدم کنترل علف های هرز ۷۱ تا ۸۰ درصد کاهش نشان داد. نتایج به دست آمده از تلفیق سمپاشی نواری و استفاده همزمان از کولتیواتور نشان داد که سمپاشی نواری به همراه اعمال کولتیواتور می‌تواند باعث کاهش مصرف علف‌کش و هزینه‌های تولید نسبت به افزایش کمی و کیفی محصول شود (Norouzi, 2000). در تحقیقی در آریزونا مشخص شد که افزایش تراکم بوته موجب افزایش عملکرد قند و کاهش شدید قند ملاس می‌شود (Karimi & Siddique, 1991). ملکی و همکاران (Maleki et al., 2008) در بررسی تلفیق خاکورزی و سمپاشی نواری علف‌کش دسمدیقام + کلریدازون بر عملکرد چغندر قند، به این نتیجه رسیدند که 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 پاشش نواری بدست آمد. با توجه به این نکته که علف‌های هرز می‌توانند در رقابت با چغندر قند به خصوص در مراحل اولیه رشد باعث کاهش عملکرد محصول زراعی به طور

چغندر قند (*Beta vulgaris L.*) در ایران با سطح زیر کشت حدود ۲۰۰ هزار هکتار و متوسط عملکرد ۳۲ تن در هکتار یکی از محصولات راهبردی در کشور می‌باشد (Bazoobandi et al., 2006). در شرایط مساعد به طور متوسط از هر هکتار چغندر قند ۸ تا ۱۰ تن قند تولید می‌شود همچنین پس از برداشت چغندر قند برگ آن نیز می‌تواند غذای ارزشمندی برای دام‌ها باشد (Koocheki, 1996). مطالعات انجام شده در خصوص تأثیر رقابت علف‌های هرز بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند نشان داد که رقابت علف‌های هرز عمدتاً باعث کاهش عملکرد ریشه می‌شود و بر درصد قند تأثیر قابل ملاحظه‌ای ندارد (Abdollahian-Noghabi, 1999). عملکرد ریشه در چغندر قند بستگی به سطح برگ برای جذب نور خورشید دارد، علف‌های هرز با ایجاد رقابت برای رسیدن به نور در مراحل اولیه رشد چغندر قند می‌توانند موجب کاهش ۶۰ تا ۸۰ درصد عملکرد محصول شوند (Inan, 1987). جهاد اکبر و همکاران (Jahad Akbar et al., 2004) عنوان کردند که دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز در مزارع چغندر قند چهار تا شش هفته بعد از سبز شدن چغندر قند است. کوک و اسکات (Cock & Scot, 1993) اظهار داشتند که علف‌های هرز یکی از مهمترین عوامل محدود کننده چغندر قند می‌باشد. مدیریت علف‌های هرز در مزارع 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 علف‌کش باشد (Abdollahi & Ghadiri, 2004). کایا (Kaya & Buzluk, 2006) در آزمایشی به این نتیجه رسیدند که اعمال دو بار کولتیواتور به همراه استفاده از دز کاهش یافته علف‌کش بتانال پروگرس آ ام توانست علف‌های هرز را به میزان ۹۶/۲ درصد کاهش دهد. حبیبی و همکاران (Habibi et al., 2004) در بررسی تراکم بوته چغندر قند بر عملکرد ریشه اذعان داشتند که بیشترین عملکرد شکر سفید در تراکم ۸ بوته در مترمربع نسبت از تراکم‌های ۶ و ۱۰ بوته در متر مربع حاصل شد. دراکویچ و

کاشت بود. آبیاری بر اساس شرایط اقلیمی منطقه با فواصل ۷ تا ۱۰ روز نسبت به آبیاری اول به صورت نشتی توسط سیفون انجام گرفت. اعمال تیمار سمپاشی در زمان ۲ تا ۴ برگگی علف های هرز با استفاده از سمپاش پستی اهرم از بغل با نازل شره‌ای (تی جت) و تیمار کولتیواتور با استفاده از کج بیل دستی پس از تیمار سمپاشی و در زمان ۴ تا ۶ برگگی علف‌های هرز اعمال شد. شش مرحله نمونه‌برداری از علف های هرز و گیاه زراعی جهت تعیین تراکم، وزن خشک علف های هرز به تفکیک گونه و وزن ریشه چغندر قند صورت گرفت، اولین مرحله نمونه برداری در مرحله ۶ تا ۸ برگگی چغندر قند و نمونه برداری‌های بعدی به فواصل ۱۵ روز از هم با استفاده از کوادرات چوبی به مساحت یک متر مربع انجام شد. جهت تعیین روند افزایش وزن ریشه چغندر قند در هر مرحله نمونه برداری، پس از حذف حاشیه از ردیف های وسط هر کرت به طول یک متر بوته های چغندر قند برداشت شده و وزن ریشه تعیین شد در نمونه برداری‌ها از تراکم‌های ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع ۳ بوته و از تراکم‌های ۸ بوته در متر مربع ۲ بوته از برداشت و عملکرد ریشه اندازه‌گیری شد. تجزیه آماری داده‌های آماری به دست آمده با استفاده از نرم افزار MSTAT-C و مقایسه میانگین تیمارهای آزمایشی توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام گرفت، نمودارهای مربوطه نیز توسط نرم افزار Excel رسم گردید.

نتایج و بحث

مهمترین علف‌های هرز مزرعه آزمایشی شامل: سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، تربچه وحشی (*Raphanus raphanistrum* L.)، یولاف وحشی (*Avena fatua*)، قیاق (*Sorghum halepens* (L.) Pers) و تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus*) به ترتیب با ۹۰، ۸۴، ۴۵، ۳۲ و ۱۲ بوته در متر مربع بود که در مرحله ۶۰ روز پس از جوانه‌زنی چغندر قند بیشترین تراکم را در تیمار شاهد مزرعه داشتند.

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر تراکم علف های هرز

چشمگیری کردند، آزمایش فوق به منظور تلفیق چند روش مدیریتی کنترل علف‌های هرز برای دستیابی به حداکثر عملکرد در چغندر قند انجام گردید.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در سال ۱۳۸۵ در مزرعه‌ای واقع در حوزه عمل کارخانه قند میاندوآب در شهرستان آذربایجان غربی انجام گرفت. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار طراحی و اجرا گردید. تیمارهای آزمایشی شامل تراکم چغندر قند در سه سطح (۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع) و روش‌های مختلف کنترل علف های هرز در پنج سطح (۱- اعمال دو بار کولتیواتورسیون در مرحله ۸ تا ۱۰ برگگی و ۱۲ تا ۱۴ برگگی چغندر قند، ۲- استفاده از مخلوط علف‌کش‌های بتانال پروگرس آ ام (دسمدیفام+ فن‌مدیفام+توفومزیت) برای از بین بردن پهن برگ‌ها به میزان ۴ لیتر در هکتار+ نابو اس (ستوکسیدیم) به میزان ۳ لیتر در هکتار برای کنترل باریک برگ‌ها در زمان ۲ تا ۴ برگگی علف‌های هرز ۳- کاربرد توام علف کش بتانال پروگرس آ ام+ نابو اس به همراه استفاده از کولتیواتور بین ردیف‌های کاشت در زمان ۸ تا ۱۰ برگگی چغندر قند، ۴- کنترل کامل علف های هرز (وجین دستی) در سه مرحله ۴ تا ۶، ۸ تا ۱۰ و ۱۴ تا ۱۶ برگگی چغندر قند و ۵- عدم کنترل علف های هرز به عنوان تیمار شاهد بود. پس از آماده سازی و تسطیح زمین، کرت‌های آزمایشی به ابعاد عرض ۲/۵ و طول ۱۰ متر تهیه شد. پیر اساس نتایج آزمون خاک، میزان ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار کود فسفات آمونیوم و ۱۸۰ کیلوگرم کود ازته از نوع اوره (۱۰۰ کیلوگرم در زمان کاشت و ۸۰ کیلوگرم به صورت سرک در دو مرحله به فواصل ۳۰ روز از مرحله ۶ تا ۸ برگگی) به زمین اضافه گردید. از بذر رقم رسول (هیبرید تریپلوئید منوزرم) برای کاشت استفاده گردید، فاصله دو خط کاشت از هم ۵۰ سانتی متر و فاصله بوته‌ها بر روی ردیف پس از تنک کردن برای تراکم- های ۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع به ترتیب ۲۲، ۱۸ و ۱۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد که هر کرت مشتمل بر پنج خط

کاهش تراکم علف های هرز معنی دار بود. در بررسی اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی نتایج نشان داد که به غیر از مراحل ۳۰ و ۴۵ روز پس از جوانه زنی در سایر مراحل تأثیر بسیار معنی داری در کاهش تراکم علف های هرز داشت (جدول ۱).

نتایج تجزیه واریانس داده های آزمایشی نشان داد که اثر ساده تیمار تراکم چغندر قند تنها در مراحل ۹۰ و ۱۰۵ روز پس از پس از جوانه زنی در سطح احتمال ۵ درصد بر تراکم علف های هرز معنی دار بود. این درحالی بود که تأثیر تیمار روش های مختلف کنترل نیز در تمام مراحل نمونه برداری بر

جدول ۱- میانگین مربعات تأثیر تیمارهای آزمایشی و اثر متقابل آنها بر تراکم علف های هرز در طول دوره رشد

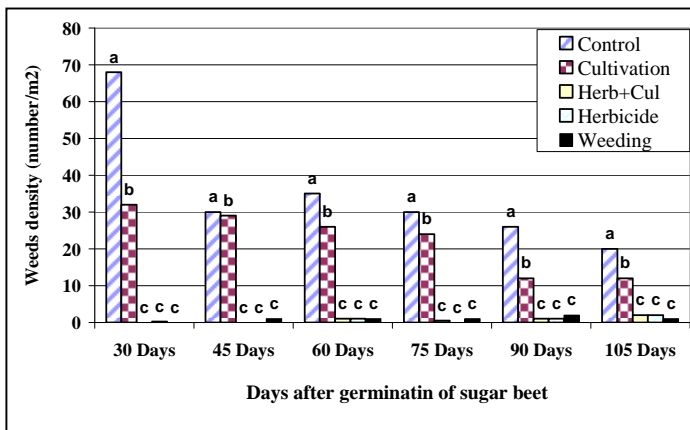
Table 1- Mean square of treatments and their interaction on weed density

S.O.V	d.f	Days after germination of Sugar beet					
		30 Days	45 Days	60 Days	75 Days	90 Days	105 Days
Replication	3	323	241	1.04	930	231	721
Density	2	241 ^{ns}	5.3 ^{ns}	6.3 ^{ns}	3.42 ^{ns}	11.73 [*]	2.19 [*]
Weeds control	4	24124.11 ^{**}	64323.19 ^{**}	33721.02 ^{**}	21455.7 ^{**}	60234.06 ^{**}	15837.55 ^{**}
Weeds control × Density	8	32.25 ^{ns}	11.2 ^{ns}	12.21 ^{**}	34.21 ^{**}	21.32 ^{**}	17.8 ^{**}
Error	42	9.17	3.61	3.73	8.81	1.98	3.29
(CV %)		13.37	6.21	15.35	19.19	21.44	16.8

^{ns}, ^{*} and ^{**} non significantly, significantly in 5 % and significantly in 1 %, respectively.

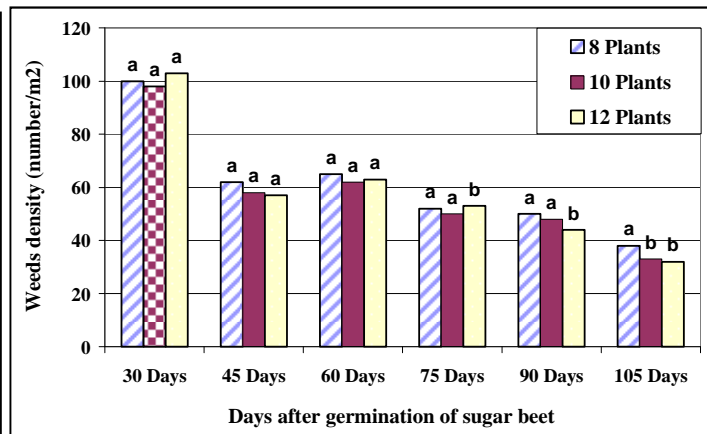
در دو مرحله ی آخر نمونه برداری به دست آمد که در گروه آماری جداگانه ای نسبت به یکدیگر قرار داشتند (شکل ۱).

نتایج نشان داد که بیشترین تراکم علف های هرز مربوط کمترین تراکم چغندر قند با ۸ بوته در متر مربع و کمترین تراکم علف های هرز از تیمار ۱۲ بوته چغندر قند در متر مربع



شکل ۲- تأثیر روش های مختلف کنترل علف های هرز بر جمعیت علف های هرز در طول دوره رشد

Figure 2- Effect of various weed control methods on weed density



شکل ۱- تأثیر تراکم چغندر قند بر جمعیت علف های هرز در طول دوره رشد

Figure 1- Effect of Sugar beet density on weed density

کامل، علف کش و علف کش به همراه کولتیواسیون در هر سه تراکم گیاهی بود که در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به سایر تیمارها قرار گرفتند. بیشترین تعداد علف های هرز نیز از تراکم ۸ بوته در شرایط بدون کنترل بود که با تیمار ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع و بدون کنترل در مراحل اولیه نمونه- برداری در یک گروه آماری قرار گرفت (جدول ۲). ۳۰ روز پس از جوانه‌زنی، کولتیواتور تعداد علف‌های هرز تا ۵۶/۵ درصد و کاربرد علف کش، علف کش به همراه کولتیواتور و کنترل کامل تا ۱۰۰ درصد توانست جمعیت علف های هرز را کاهش دهد، با توجه به این امر که یک ماه بعد از سمپاشی و کنترل کامل علف‌های هرز مصادف با پایان دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای چغندر قند بود لذا رشد مجدد علف های هرز تأثیر چندانی بر عملکرد چغندر قند نداشت. قنبری و همکاران (Ghanbari Birgani, 2006) در آزمایشی اذعان داشتند که کاربرد بتانال پروگرس آ-ام به میزان ۰/۷۲ کیلوگرم ماده موثر در هکتار تیماری موثر در کنترل علف‌های هرز بود، تیمارهای کاربرد کلریدازون + فن مدیفام به ترتیب به میزان ۰/۶۲+۲/۴ کیلوگرم ماده موثر در هکتار و تریفلوسولفورون به میزان ۱۰ گرم ماده موثر در هکتار بعد از تیمار شاهد بدون علف هرز بیشترین عملکرد ریشه چغندر قند را داشتند. کاربرد کولتیواتورهای بیلچه ای و شمشیری در مقایسه با تیمار بدون کولتیواسیون نیز به ترتیب به میزان ۱۱ و ۲۷ درصد باعث افزایش عملکرد ریشه چغندر قند شد.

بررسی تأثیر روش‌های مختلف کنترل بر روند تغییرات تراکم علف‌های هرز نیز نشان داد که تیمارهای وجین دستی، کاربرد علف‌کش‌ها به همراه کولتیواتور و کاربرد علف‌کش‌ها کمترین میزان تراکم علف های هرز را داشته و در گروه آماری یکسانی نیز قرار گرفتند، بیشترین میزان تراکم علف-های هرز نیز در تیمار عدم کنترل علف‌های هرز مشاهده گردید. نتایج نشان داد که کاربرد علف‌کش و ترکیب آن با کولتیواتور توانست به خوبی علف‌های هرز را کنترل کند. وجین دستی، کاربرد علف‌کش‌ها به همراه کولتیواسیون و کاربرد علف‌کش‌ها به تنهایی دارای کمترین میزان تراکم علف های هرز بود که در گروه آماری یکسانی قرار داشتند، بیشترین تراکم علف‌های هرز نیز در تیمار عدم کنترل مشاهده گردید (شکل ۲). رشد آرام چغندر قند در مقایسه با رشد سریع علف‌های هرز این فرصت را مهیا نکرد که در رقابت بر علف‌های هرز غالب گردد و اثر معنی‌داری در ابتدای دوره رشد بر آن‌ها وارد سازد. قنبری و همکاران (Ghanbari Birgani, 2002) در آزمایشی به این نتیجه رسیدند که تیمار کاربرد مخلوط علف‌کش‌های تریفلوسولفورون + فن مدیفام (به میزان ۰/۳ کیلوگرم + ۱۵ گرم ماده موثر در هکتار) بیشترین تأثیر را در کنترل علف‌های هرز پهن برگ داشت و در مقایسه با تیمار شاهد با علف‌هرز به میزان ۷۸ درصد باعث کاهش جمعیت علف‌های هرز پهن برگ شد.

نتایج مقایسه میانگین‌های سطوح اثرات متقابل نشان داد که کمترین تعداد علف های هرز مربوط به تیمارهای کنترل

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر تراکم علف های هرز در طول دوره رشد (بوته در متر مربع)

Table 2- Mean comparison of treatments and their interaction on weed density

Plant density (m ²)	Control methods	Days after germination of Sugar beet					
		30 Days	45 Days	60 Days	75 Days	90 Days	105 Days
8	Non cultivation	71 a	35 a	37 a	28 a	26 a	24 a
	Cultivation	30 b	24 b	25 b	18 b	16 bc	12 bc
	Cultivation+Herbicide	0 c	0 c	1 c	0.5 c	1 d	1 d
	Hrbicide	0 c	0 c	1 c	0 c	1 d	2 d
	Complete control	0 c	0 c	1 c	1 c	2 d	2 d
10	Non cultivation	67 a	32 a	34 a	30 a	25 a	20 a
	Cultivation	33 b	26 b	27 b	22 b	17 b	13 b
	Cultivation+Herbicide	0 c	0 c	1 c	1 c	1 d	2 d
	Hrbicide	0 c	0 c	0.5 c	0 c	1 d	2 d
	Complete control	0 c	0 c	1 c	2 c	2 d	1 d
12	Non cultivation	75 a	33 a	35 a	32 a	19 b	16 b
	Cultivation	26 b	28 b	20 b	20 b	14 c	11 c
	Cultivation+Herbicide	0 c	1 c	0 c	1 c	1 d	2 d
	Hrbicide	0 c	0 c	0 c	0 c	1 d	2 d
	Complete control	0 c	0 c	0 c	0 c	0.5 d	1 d

Means within each the same letter are not significantly different at the 5 % level according to Duncan's multiple range test

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک علف های هرز

وزن خشک علف های هرز داشتند. در بررسی اثر متقابل تیمارهای آزمایشی نیز تجزیه واریانس داده ها نشان داد که اثر متقابل تیمارهای آزمایشی به غیر از مرحله اول نمونه برداری در سایر مراحل نمونه برداری تأثیر معنی داری بر وزن خشک علف های هرز داشتند (جدول ۳).

در بررسی تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک علف های هرز نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده تراکم چغندر قند در چهار مرحله آخر نمونه برداری تأثیر معنی داری بر کاهش وزن خشک علف های هرز داشت. روش های مختلف کنترل در تمامی مراحل نمونه برداری تأثیر بسیار معنی داری بر

جدول ۳- میانگین مربعات تیمارهای آزمایشی و اثر متقابل آنها بر وزن خشک علف های هرز در طول دوره رشد

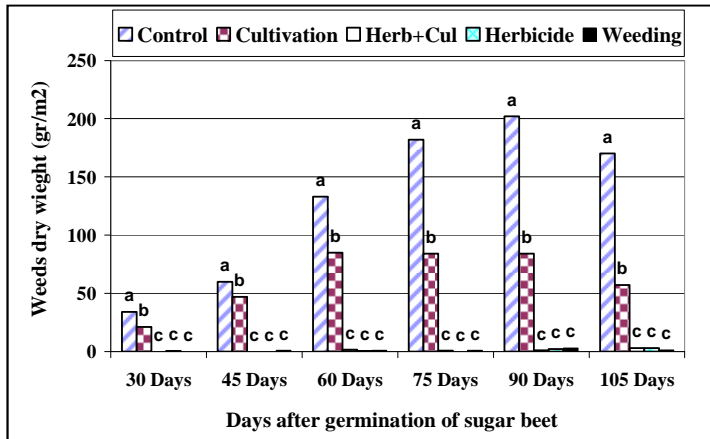
Table 3- Mean square of treatments and their interaction on weed dry weights

S.O.V	d.f	Days after germination of Sugar beet					
		30 Days	45 Days	60 Days	75 Days	90 Days	105 Days
Replication	3	847.14	254.14	251.83	170.45	142.14	8.91
Density	2	525.43 ^{ns}	52.18 ^{ns}	525.4 [*]	65.32 [*]	85.22 ^{**}	6121.32 ^{**}
Weeds control	4	482143.14 ^{**}	35158.18 ^{**}	19132.24 ^{**}	128541.08 ^{**}	173243.91 ^{**}	1082387.19 ^{**}
Weeds control×Density	8	842.99 ^{ns}	124.88 [*]	328.27 ^{**}	138.45 ^{**}	19841.54 ^{**}	21641.17 ^{**}
Error	42	741.12	52.32	65.21	54.43	19.27	45.22
(CV %)		19.44	14.21	17.19	19.77	18.68	12.21

^{ns}, ^{*} and ^{**} none significantly, significantly in 5 % and significantly in 1 %, respectively.

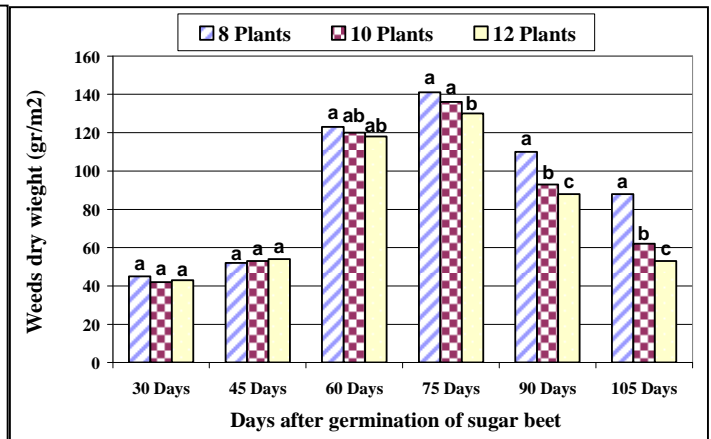
آخر نمونه برداری تراکم ۸ بوته در متر مربع در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به تیمارهای دیگر قرار گرفت (شکل ۳).

بیشترین وزن خشک علف‌های هرز به ترتیب مربوط به تراکم‌های ۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع بود که در دو مرحله



شکل ۴- تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر وزن خشک علف‌های هرز

Figure 4- Effect of various weed control methods on weed dry weight



شکل ۳- تأثیر تراکم چغندر قند بر وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد

Figure 3- Effect of Sugar beet density on weed dry weight

کامل و تیمار علف کش بتانال+ وجین به ترتیب با ۱۴ و ۱۷/۸ بوته در مترمربع کمترین تراکم علف‌هرز را داشتند. در آزمایش دوم حداقل و حداکثر عملکرد چغندر قند در تیمارهای گیاه پوششی+ علف‌کش بتانال و وجین کامل به ترتیب با ۴۳ و ۱۰۴ تن در هکتار در مقایسه با تیمار شاهد با ۳۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بدست آمد. حداکثر عیار قند (۱۹,۳۵ درصد) در تیمار علف‌کش بتانال + کولتیواسیون و حداقل عیار قند (۱۴/۸۸ درصد) در تیمار وجین مشاهده شد. البته حداکثر عملکرد قند در تیمار وجین+ علف کش بتانال (۱۷/۸۵ در هکتار) و حداقل آن در تیمار گیاه پوششی+ بتانال (۷/۵ تن در هکتار) بدست آمد که با نتایج به دست آمده در این تحقیق مطابقت دارد.

مقایسه میانگین‌ها نیز نشان داد که بیشترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمارهای بدون کنترل در هر سه تراکم آزمایشی بود که با سایر تیمارهای آزمایشی در مراحل مختلف نمونه برداری در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت، کمترین وزن خشک علف‌های هرز نیز از تیمار کنترل کامل در سه

همچنین نتایج نشان داد که بیشترین وزن خشک علف‌های هرز از تیمار عدم کنترل به دست آمد که در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت، کمترین میزان وزن خشک علف‌های هرز نیز در تیمارهای وجین دستی، علف‌کش و علف‌کش به همراه کولتیواتور مشاهده گردید که در گروه آماری یکسانی قرار داشتند. تیمار کولتیواسیون به تنهایی نیز با از بین بردن علف‌های هرز بین ردیف‌ها و سله شکنی بین ردیف‌های کاشت و ایجاد یک محیط مناسب برای رشد چغندر قند باعث کاهش وزن خشک علف‌های هرز نسبت به تیمار عدم کنترل گردید (شکل ۴).

کوچکی و همکاران (Koocheki et al., 2008) در بررسی روش‌های مختلف مدیریت تلفیقی بر تراکم علف‌های هرز و عملکرد چغندر قند به این نتیجه رسیدند که تراکم علف‌های هرز در تیمارهای گیاه پوششی و دیسک نسبت به دیگر تیمارها کمتر بود. اما در مرحله دوم نمونه برداری در آزمایش اول تیمار وجین کامل و دیسک + کولتیواسیون به ترتیب با ۲۱/۵ و ۲۶/۶ بوته در مترمربع و در آزمایش دوم تیمار وجین

شرایط عدم کنترل علف‌های هرز بود. کمترین میزان وزن خشک علف‌های هرز نیز از تیمارهای علف کش به همراه کولتیواسیون، علف کش و کنترل کامل علف‌های هرز در هر سه تراکم ۸، ۱۰ و ۱۲ بوته در متر مربع به دست آمد که در گروه آماری یکسانی قرار داشتند (جدول ۴).

تراکم آزمایشی بود که با تیمارهای کاربرد علف‌کش و علف کش به همراه کولتیواتور در مراحل مختلف نمونه‌برداری در یک گروه آماری قرار داشت (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی نشان داد که بیشترین وزن خشک علف‌های هرز مربوط به تیمار ۸ بوته در متر مربع در

جدول ۴- مقایسه میانگین اثر متقابل تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک علف‌های هرز در طول دوره رشد (گرم در متر مربع)

Table 4- Mean comparison of treatments and their interaction on weed dry weight

Plant density 2 (m)	Control methods	Days after germination of Sugar beet					
		30 Days	45 Days	60 Days	75 Days	90 Days	105 Days
8	Non cultivation	33 a	58 a	140 a	185 a	217 a	192 a
	Cultivation	22 b	50 b	88 c	105 d	93 d	86 d
	Cultivation+Herbicide	0 c	0 c	0 d	1 g	2.5 g	4 g
	Hrbicide	0 c	0.5 c	1 d	0 g	2 g	3 g
	Complete control	0 c	0 c	1.5 d	2 g	3 g	3 g
10	Non cultivation	35 a	63 a	133 b	171 b	200 b	163 b
	Cultivation	24 b	46 b	82 c	73 e	86 e	44 e
	Cultivation+Herbicide	0 c	0 c	0 d	0.5 g	1.5 g	3 g
	Hrbicide	0 c	0 c	0.5 d	0 g	2 g	3 g
	Complete control	0 c	0 c	2 d	1 g	2 g	2 g
12	Non cultivation	32 a	65 a	130 b	165 c	182 c	144 c
	Cultivation	26 b	42 b	80 c	65 f	70 f	37 f
	Cultivation+Herbicide	0 c	0.25 c	0 d	1 g	1 g	2 g
	Hrbicide	0 c	0 c	0 d	0 g	1 g	3 g
	Complete control	0 c	0 c	0 d	0 g	2.5 g	1.5 g

Means within each the same small letters are not significantly different at the 5 % level according to Duncan's multiple range test

در تمام مراحل نمونه‌برداری تأثیر بسیار معنی‌داری در افزایش عملکرد ریشه در واحد سطح داشتند. در بررسی اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی نیز نتایج نشان داد که به غیر از مرحله اول نمونه‌برداری در سایر مراحل اثر متقابل تیمارهای آزمایشی معنی‌دار بود (جدول ۵).

تأثیر تیمارهای آزمایشی بر وزن خشک ریشه در واحد سطح

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس تغییرات وزن خشک ریشه در واحد سطح نشان داد که اثر ساده تراکم به غیر از دو مرحله اول نمونه‌برداری در سایر مراحل تأثیر معنی‌داری بر عملکرد ریشه در واحد سطح داشت. روش‌های مختلف کنترل

جدول ۵- میانگین مربعات تیمارهای آزمایشی و اثر متقابل آن‌ها بر عملکرد ریشه چغندر قند در طول دوره رشد

Table 5- Mean square of treatments and their interaction on sugar beet root yield

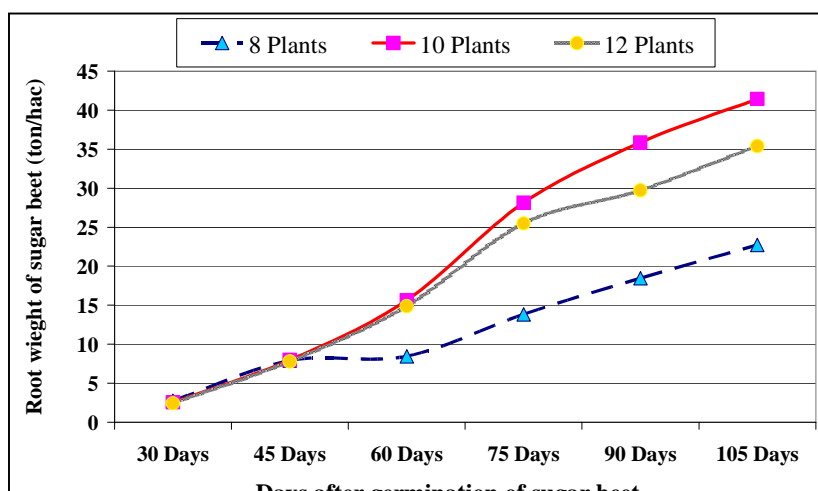
S.O.V	d.f	Days after germination of Sugar beet					
		30 Days	45 Days	60 Days	75 Days	90 Days	105 Days
Replication	3	0.005	0.02	0.01	0.06	1.33	0.17
Density	2	3.34 ^{ns}	59 ^{ns}	958.99 [*]	3122.57 ^{**}	4235.48 ^{**}	4743.39 ^{**}
Weeds control	4	17.69 ^{**}	232.04 ^{**}	68.24 ^{**}	203.55 ^{**}	293.29 ^{**}	250.09 ^{**}
Weeds control×Density	8	1.06 ^{ns}	13.41 [*]	68.24 [*]	203.55 ^{**}	293.29 ^{**}	250.09 ^{**}
Error	42	0.01	0.01	0.03	0.17	1.17	0.31
(CV %)		5.56	1.62	1.46	1.87	3.78	1.69

^{ns}, ^{*} and ^{**} non significantly, significantly in 5 % and significantly in 1 %, respectively.

سطح نیز در تیمار عدم کنترل مشاهده گردید که در گروه آماری جداگانه‌ای قرار گرفت (شکل ۶).

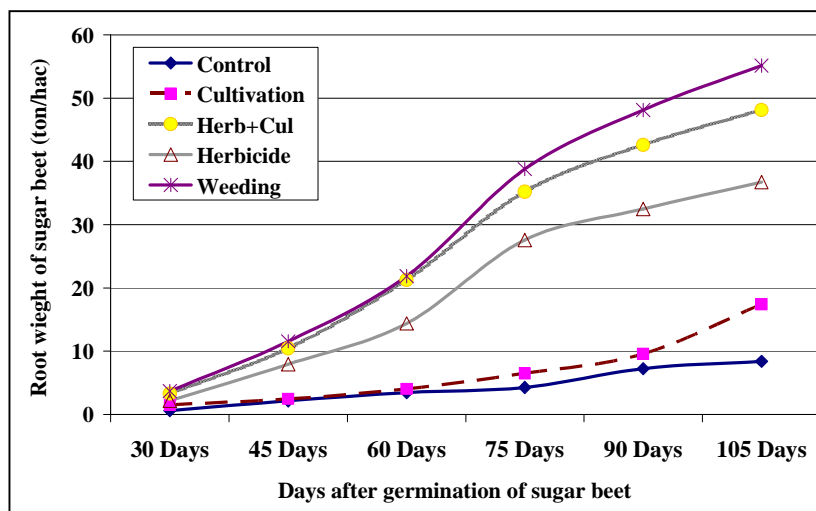
از نظر عملکرد چغندر قند تیمارهای شاهد بدون علف‌هرز و کاربرد تریفلوسولفورون+ فن مدیفام به ترتیب با ۴۵/۱۳ و ۳۶/۹۴ تن در هکتار بیشترین و شاهد عدم کنترل با ۱۰/۵۳ تن در هکتار کمترین عملکرد ریشه چغندر قند را داشتند. با کنترل علف‌های هرز در طول دوره رشد از میزان رقابت بین گیاه زراعی و علف‌هرز کاسته شده و دسترسی به منابع غذایی و انرژی در تیمارهای کنترل علف‌های هرز باعث افزایش عملکرد می‌گردد، بنابراین گیاهی که سریعتر رشد کند بر سایر گیاهان سایه اندازی نموده و نور بیشتری جذب نموده و در رقابت موفق تر هستند. پین تال و ساندوی (Pintil & Sandoiu, 1987) در آزمایشی اذعان داشتند که اعمال یکبار وجین دستی بدون استفاده از علفکش در مقایسه با اعمال سه بار وجین دستی به همراه استفاده از علفکش باعث افزایش عملکرد چغندر قند از ۱۰ تن در هکتار به ۴۴/۲ تن در هکتار شد.

بیشترین عملکرد ریشه از تراکم ۱۰ بوته در متر مربع و کمترین عملکرد ریشه نیز از تراکم ۸ بوته در متر مربع به دست آمد که در گروه آماری جداگانه‌ای در چهار مرحله آخر نمونه‌برداری نسبت به یکدیگر قرار داشتند و در زمان برداشت با ۴۱/۴۲ تن در هکتار بیشترین میزان عملکرد را داشت (نمودار ۵). دسترسی به منابع غذایی و انرژی در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع نسبت به تراکم ۱۲ بوته در متر مربع و افزایش تعداد ریشه‌ها نسبت به تراکم ۸ بوته در متر مربع باعث افزایش عملکرد ریشه در تراکم ۱۰ بوته در متر مربع نسبت به دو تیمار دیگر گردید. روند تغییرات تأثیر روش‌های مختلف کنترل بر عملکرد ریشه نیز نشان داد که بیشترین میزان عملکرد ریشه از تیمار وجین دستی به دست آمد که با سایر تیمارهای آزمایشی در گروه آماری جداگانه‌ای قرار داشت پس از آن تیمار علف کش به همراه کولتیواتور بیشترین میزان عملکرد ریشه در واحد سطح را نسبت به تیمارهای دیگر داشت. کمترین میزان عملکرد ریشه در واحد



شکل ۵- تأثیر تراکم چغندر قند بر وزن خشک ریشه چغندر قند در طول دوره رشد

Figure 5- Effect of plant density on sugar beet root yield



شکل ۶- تأثیر روش‌های مختلف کنترل علف‌های هرز بر وزن خشک ریشه چغندر قند

Figure 6- Effect of various weed control on sugar beet root yield

های هرز موجب رشد آنها شده و در نتیجه رقابت با چغندر قند موجب کاهش عملکرد ریشه به میزان ۷۷ درصد نسبت به شاهد شده است. کایا و بوزلاک (Kaya & Buzluk, 2006) در آزمایشی به این نتیجه رسید که عملکرد ریشه چغندر قند استفاده از سه بار علف کش کمتر از کنترل علف‌های هرز به وسیله دست و دو بار کولتیواسیون بود. هنگامیکه شرایط محیطی از نظر آب و مواد غذایی فراهم باشد اولین عامل محدود کننده نور خواهد بود.

مقایسه میانگین‌های اثرات متقابل تیمارهای آزمایشی نیز نشان داد که بیشترین میزان تغییرات وزن خشک ریشه در واحد سطح مربوط به تیمار ۱۰ بوته در متر مربع به همراه وجین دستی یا کنترل کامل علف‌های هرز با ۷۳/۹۳ تن در هکتار بود که در گروه آماری جداگانه‌ای نسبت به سایر تیمارهای آزمایشی نیز قرار گرفت، کمترین میزان عملکرد ریشه نیز از تیمار ۸ بوته در متر مربع و عدم کنترل با ۵/۷ تن در هکتار به دست آمد. می‌توان چنین اظهار داشت که عدم کنترل علف

جدول ۶- مقایسه میانگین عملکرد ریشه چغندر قند در طول دوره رشد (تن درهکتار)

(ton/hac) Table 6- Mean comparison of treatments and their interaction on root yield of sugar beet

Plant density $\frac{2}{(m)}$	Control methods	Days after germination of Sugar beet					
		30 Days	45 Days	60 Days	75 Days	90 Days	105 Days
8	Non cultivation	0.56 e	2.08 i	2.99 g	3.24 k	5.26 n	5.7 o
	Cultivation	1.73 d	2.61 g	4.11 f	6.12 i	7.75 m	9.97 n
	Cultivation+Herbicide	3.35 b	7.54 e	11.46 e	20.85 f	26.07 h	31.33 h
	Hrbicide	2.65 e	6.21 f	11.24 e	18.13 g	22.2 i	26.91 i
	Complete control	3.64 a	6.24 f	11.62 e	20.46 f	28.4 g	35.73 g
10	Non cultivation	0.64 e	2.17 h	3.73 f	4.48 j	9.15 k	10.02 m
	Cultivation	1.41 d	2.19 h	4 f	6.43 h	8.47 l	17.5 k
	Cultivation+Herbicide	3.32 b	11.9 c	26.15 b	44.76 b	56.12 b	61.75 b
	Hrbicide	2.37 c	8.64 d	16.51 c	34.48 d	41.91 f	44.93 e
	Complete control	3.75 a	13.1 a	27.82 a	50.78 a	65.96 a	73.93 a
12	Non cultivation	0.69 e	2.19 h	3.7 f	5.09 j	8.75 l	13.46 l
	Cultivation	1.49 d	2.63 g	4.02 f	6.95 h	10.38 j	20.79 j
	Cultivation+Herbicide	3.28 b	11.94 c	25.21 b	40 c	45.61 d	51.32 d
	Hrbicide	2.49 c	9 d	15.44 d	30.16 e	43.33 e	38.42 f
	Complete control	3.69 a	12.3 b	26.11 b	45.14 b	50.02 c	55.76 c

Means within each the same small letters are not significantly different at the 5 % level according to Duncan's multiple range test

که دارای تراکم بوته کافی نیستند ریشه‌ها فرصت رشد بیش از حد پیدا کرده و در نتیجه رشد طوقه و ریشه بیشتر شده و کیفیت آن‌ها تنزل پیدا می‌کند. به طور طبیعی افزایش وزن طوقه نسبت به ریشه در جه خلوص ریشه رل کاهش می‌دهد (Milford, 1980). ملکی و همکاران (Maleki et al., 2008) در بررسی تلفیقی خاکورزی و سمپاشی نواری علف کش دسمدیفام+ کلریدازون بر عملکرد چغندر قند به این نتیجه رسیدند که بیشترین عملکرد ریشه و وزن کل بوته چغندر قند پس از تیمار وجین دستی از نسبت‌های ۱۰۰ و ۷۵ درصد علف کش با پاشش سراسری و ۷۵ درصد با پاشش نواری بدست آمد. درصد قند نیز در بین تیمارهای آزمایش تفاوت معنی داری نداشت. نتایج فوق با نتایج به دست آمده در این تحقیق مطابقت داشت.

مقایسه تیمارهای بدون کنترل در تراکم‌های مختلف چغندر قند نشان داد که علیرغم شرایط کنترل یکنواخت تراکم ۱۲ بوته در متر مربع دارای ۵۱ درصد افزایش محصول نسبت به تراکم ۸ بوته در متر مربع و ۱۳/۲ درصد افزایش نسبت به تراکم ۱۰ بوته در متر مربع داشت. تراکم ۱۰ بوته در متر مربع به همراه استفاده از علف‌کش و کولتیواسیون با هم سطح بودن از نظر تراکم علف‌های هرز با تیمار ۱۰ بوته در متر مربع و وجین دستی، به علت داشتن غده‌های بد شکل و چند شاخه دارای عملکرد کمتری بود. در جایی که بوته‌ها متراکم کشت شده باشند سیستم ریشه هر بوته کوچک می‌ماند و ذخیره کوچکی برای استخراج عناصر غذایی از خاک در اختیار هر بوته در طی فصل رشد قرار می‌گیرد و در نهایت به همین دلیل کوچکی استحصال قند نیز با مشکل روبرو می‌شود. در مزارع

- Abdollahi, F. and Ghadiri, H. 2004. Effect of separate and combined application of herbicides on weed control and yield of sugar beet. *Weed Technol.* 18: 965-976.
- Abdollahian-noghabi, M. 1999. Ecophysiology of sugar beet cultivars and weed. University of, species subjected to water deficiency stress. PhD, Thesis Reading.
- Afzalnia, S., Niroomand, M. and Mohamadi, D. 2008. Effect of various cultivators on yield of sugar beet. *The Agric. Res. J.* 9: 57-68. (In Persian with English abstract)
- Bazoobandi, M., Baghestani, M. A. and Zand, E. 2006. Weeds and their management in sugar beet fields. *Plant and Pests and Diseases Research Institute.* 85 pp.
- Cock, D.A. and Scott, R.K. 1993. *The sugar beet crop.* First edition. Chapman and Hall.
- Dragovic, S, Maksimovic, z. and Karagic, D.J. 1996. Effect of stand density on formation of leaves and leaf area of sugar beet under irrigation. *J. of Sugar beet Res.* 33:45-54.
- Ghanbari-Birgani, D., Hosseinpour, M., Shimi, P. and Abdollahian-noghabi, M. 2006. Integrated weed control of sugar beet in Dezful and Boroujerd. *Iranian J. of Crop Sci.* 8: 283-299. (In Persian with English Summary)
- Ghanbari-birgani, D., Khalagani, J., Mazaheri, A., Norouzzadeh, Sh., Badali, Kh., Hasan, A. and Sharifi, H. 2002. Evaluation of efficacy of Triflurosulfuron on control of broadleaved weed in sugar beet fields. *Iranian J. of Crop Sci.* 4: 292-301. (In Persian with English Summary)
- Habibi, D., Nourmohamadi, Gh., Karimi, M., Majidi, A. and Darvish, F. 2004. Effect of planting time and density of sugar beet root yield. *The Agric. Sci J.* 10: 22-33. (In Persian with English Summary)
- Inan, H. 1987. Effect of weed competition on the yield and quality of sugar beet. *Seker,* 20: 8-20.
- Jahad-Akbar, M., Tabatabai, R. and Ebrahimian, H. 2004. Critical period of weed competition weed sugar beet in Kabotarabad-Esfahan. *J. of Sugar Beet.* 20: 73-92. (In Persian with English Summary)
- Karimi, M. and Siddique, K. H. M. 1991. Crop growth and relative growth rate of old and modern wheat cultivars. *Aust. J. Agric. Res.* 42: 13-20.
- Kaya, R. and Buzluk, S. 2006. Integrated weed control in Sugar beet through combinations of Tractor Hoeing and Reduced Dosages of an Herbicide Mixture. *Turkish J. of Agric and Forestry.* 30: 137-144.
- Koocheiki, A. 1996. *The sugar beet.* Jahad Daneshgahi Mashhad. 200 pp.
- Koocheiki, A., Nassiri, M., Siahmarguee, A., Gherekhloo, J., Rastgoo, M. and Ghaemi, A. 2008. Effect of different integrated weed management methods on weed density and yield of sugar beet crop. *Iranian J. of Crop Res.* 6: 383-394. (In Persian with English Summary)
- Maleki, Gh., Zand, E. and Mirhadi, S.M.J. 2008. Using integrated inter- row cultivation and herbicide band application in sugar beet (*Beta vulgaris*) weed management for reducing herbicide use. *Iranian J. of Crop Res.* 6: 443-452. (In Persian with English Summary)
- Milford, G. F. 1980. Temperature and leaf area production. *Field Crop Abstracts.* 33: 47-82.
- Norouzi, A. 2000. Chemical and mechanical weed control on reduced herbicide of sugar beet. 6th Iranian Congress of Agronomy and Plant Breeding. Mazandaran University. (In Persian with English Summary)
- Pintile, C. and Sandoiu, A. 1987. Integrated weed control in sugar beet with help of herbicides and mechanized and manual cultivation on red soil. 12: 5-7.
- Rashed-Mohassel, M. and Shahbazi, H. 1999. Efficiency of weed competition on growth and root yield in sugar beet. 15: 12-17.
- Shokouhfar, A., Kashani, A. and Bakhshande, A. 2001. Study of number of green and bead leaves, dynamics of formation and leaf area index under different spacing of planting in winter sugar beet. *Iranian J. of Crop Sci.* 3: 1-12. (In Persian with English Summary)

Investigating of Integrated Weed Management on Sugar Beet (*Beta vulgaris*) Yield in Miandoab

Jahanfar Daneshian, Zaher Najari, Farid Lotfi Mavi

¹Seed and Plant Improvement Research Institute Karaj, Iran, ² Islamic Azad University, Takestan Branch

Abstract

The experiment was carried out as randomized complete block design with four replications to evaluate integrated weed management on Sugar Beet yield in Miandoab region in summer 2007 years. Treatments were included of Sugar Beet density in three levels (8, 10 and 12 Plant.m⁻²) and various weed control methods in five levels (Cultivation, Using of Betanal Progres A.M (for broad leaf weeds) + Naboo S (for Grass weeds) herbicides, Using of Betanal Progres A.M + Naboo S herbicides with cultivation, Complete weed control (Weedfree) and Without weed control (weed infested). The results indicated that complete control and herbicide using treatments were 100% control on one month sampled stage. The lowest weeds density and weeds dry weight were complete weed control, herbicide and herbicide with cultivation treatments. The highest and lowest sugar beet root yield with 73.93 and 5.7 ton/hac were 10 plant/m²+ weeding and 8 plant/m² + non weed control treatments respectively.

Keywords: Herbicide, Cultivation, Weeding, Weed, *Beta vulgaris* L.