

تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز چغندر قند در منطقه نیمبلاک قاینات خراسان جنوبی

برات ا... صادقی^۱، رضا برادران^۲، محمد حسین صابری^{۳*}

۱- دانشجوی فوق لیسانس علف‌های هرز دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند ۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بیرجند ۳- استادیار بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان جنوبی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، بیرجند، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۶/۲۳

تاریخ پذیرش: ۹۵/۳/۴

چکیده

به منظور تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز چغندر قند، آزمایشی در سال ۱۳۹۰ در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار و چهار تکرار در مرکز آموزش جهاد کشاورزی قاینات اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تداخل علف‌های هرز تا ۲، ۴، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ هفته پس از کاشت و سپس کنترل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد و کنترل علف‌هرز تا مراحل مذکور و سپس تداخل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد و دو شاهد بدون کنترل و کنترل کامل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد بود. نتایج نشان داد دوره کنترل بحرانی علف‌های هرز چغندر قند برای مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد کاهش مجاز عملکرد ریشه به ترتیب ۱۰ تا ۱۰۶، ۱۶ تا ۸۰، ۲۴ تا ۷۸ و ۳۱ تا ۷۰ روز پس از کاشت و بر حسب عملکرد قند ناخالص و خالص به ترتیب ۸ تا ۱۱۲، ۱۴ تا ۹۵، ۲۲ تا ۸۲ و ۲۹ تا ۷۴ روز پس از کاشت به دست آمد. نتایج تجزیه واریانس صفات کمی و کیفی چغندر قند (عملکرد ریشه، درصد قند ناخالص و درصد قند خالص) نشان داد بین تیمارهای تداخل و کنترل در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد. همچنین نتایج تجزیه واریانس عملکرد ماده خشک علف‌های هرز نیز حاکی از اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای تداخل و کنترل در سطح یک درصد بود. تجزیه واریانس پتاسیم نشان داد بین تیمارهای تداخل اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ولی در بین تیمارهای کنترل در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری از نظر مقدار پتاسیم وجود داشت. براساس نتایج حاصل از این آزمایش و درصد کاهش مورد انتظار عملکرد ریشه شروع دوره بحرانی کنترل ۱۰ تا ۳۱ و پایان آن ۷۰ تا ۱۰۶ روز پس از کاشت می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: علف‌هرز، دوره بحرانی، چغندر قند، عملکرد کمی و کیفی

مقدمه

آلودگی آب‌های زیرزمینی، توسعه ی علف‌های‌هرز مقاوم و آلودگی خاک را به همراه دارد و همچنین ممکن است درآمد حاصل از افزایش محصول جواب‌گوی هزینه‌های عملیات کنترل نباشد (Meftah- Helghi, 2009).

مطالعات انجام شده درخصوص تأثیر رقابت علف‌های‌هرز بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند نشان داد که رقابت علف‌های‌هرز عمدتاً باعث کاهش عملکرد ریشه می‌شود و بر درصد قند و ناخالصی‌های آن تأثیر قابل ملاحظه‌ای ندارد (Abdollahian-Noghabi, 1999).

شهبازی (Shahbazi, 1995) نشان داد که دوره ی بدون علف‌هرز در سطح احتمال یک و پنج درصد باید تا چهار هفته بعد از سبز شدن باشد به این معنا که حداقل تا چهار هفته پس از سبز شدن می‌بایستی علف‌های‌هرز کنترل شوند تا از خسارت علف‌های‌هرز جلوگیری شود.

یوسف‌آبادی و سلیمی (Yousef-Abadi & Salimi, 1998) نشان دادند حداکثر دوران عاری نگه‌داشتن مزرعه از علف‌هرز برای افزایش عملکرد ریشه چغندر قند ۳۸ روز، برای عملکرد قند ناخالص ۴۱ روز و برای عملکرد قند خالص ۴۳ روز می‌باشد.

حسین پور و همکاران (Hossien Pour *et al.*, 2001) دوره ی بحرانی کنترل علف‌های‌هرز برای عملکرد ریشه و شکر ناخالص به ترتیب بین شش تا هشت و شش هفته پس از سبز شدن گزارش کردند.

نادعلی و رحیمیان (Nadali & Rahimiyan, 2000) گزارش کردند دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز برای مقادیر ۵ و ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد ریشه چغندر قند به ترتیب ۱۰ تا ۱۰۸ و ۱۷ تا ۸۸ روز پس از سبز شدن می‌باشد. هدف از این تحقیق تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های‌هرز در زمانی که کمترین خسارت علف‌های‌هرز به چغندر قند برسد می‌باشد.

چغندر قند یکی از گیاهان صنعتی است که در سطح وسیعی از جهان کشت می‌گردد و از نظر تأمین مواد قندی و انرژی‌زا در تغذیه انسان و دام، صنعت و ایجاد اشتغال از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار می‌باشد. (Allameh, 1993). از اوایل قرن بیستم به علت نیاز بشر به قند و شکر، سطح زیرکشت این گیاه در نقاط مختلف دنیا به سرعت افزایش یافت (Shahbazi, 1995).

علف‌هرز گیاهی ناخواسته و مضر است که مزاحم و یا مانع عملیات زراعی بوده و باعث افزایش هزینه‌های داشت و کاهش عملکرد محصولات زراعی می‌شود. علف‌های‌هرز یکی از عوامل محدودکننده تولید چغندر قند می‌باشد که بر خلاف اغلب آفات و بیماری‌ها از جمله مشکلاتی هستند که زارعین چغندر قند هر ساله با آن درگیر می‌باشند و تراکم علف‌های‌هرز در صورت عدم کنترل کاهش چشمگیری در عملکرد ریشه و قند ایجاد می‌نماید (Cock & Scott, 1993).

دوره ی بحرانی کنترل علف‌های‌هرز قسمتی از چرخه زندگی گیاه زراعی است که در حد فاصل رویش گیاه زراعی یا علف‌هرز از سطح خاک (اصولاً رقابتی بین علف‌هرز و گیاه زراعی وجود ندارد) تا اواسط دوره ی رشد گیاه زراعی (که علف‌های‌هرزی که در این زمان رویش می‌کنند نمی‌توانند به عملکرد خسارت معنی‌داری وارد کنند) قرار دارد. به منظور اطمینان از مدیریت به موقع علف‌های‌هرز و حصول حداکثر سود، شناخت دوره ی بحرانی عاری از علف‌هرز مهم است (Firuzabadi *et al.*, 2003). اگر بدانیم در چه زمانی علف‌هرز بایستی کنترل شود و تا چه زمانی اگر کنترل نشود عملکرد را کاهش نخواهد داد می‌توانیم نسبت به کنترل موثر آن‌ها نیز اقدام کنیم. هر قدر دوره ی بحرانی کنترل علف‌های‌هرز وسیع تر در نظر گرفته شود عملکرد محصول کاهش کمتری خواهد داشت. از طرفی مبارزه غیراصولی با علف‌های‌هرز و استفاده از مواد شیمیایی مشکلات زیست‌محیطی نظیر

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۹۰ در اراضی مرکز آموزش جهاد کشاورزی قاینات واقع در شهر نیمبلوک (اسلام آباد) در استان خراسان جنوبی با طول جغرافیایی ۵۸ درجه و ۳۵ دقیقه تا ۵۹ درجه و ۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۳ درجه و ۴۲ دقیقه تا ۳۴ درجه و ۵ دقیقه شمالی انجام گرفت. نتایج نمونه‌برداری پیش از اجرای آزمایش از عمق‌های ۳۰-۰ و ۶۰-۳۰ سانتی متری نشان داد که بافت خاک لومی رسی، با اسیدیته معادل ۸/۳۹ و ۸/۵۹ به ازای عمق‌های مذکور بود. در ابتدا برای آماده سازی زمین جهت کشت چغندر پس از عملیات خاک ورزی شامل شخم در پاییز و در اوایل بهار و سپس عمل کاشت بذر مونوژرم چغندر قند رقم ۳۴۶ در عمق دو سانتی متری با دستگاه ردیف کار صورت گرفت. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۱۴ تیمار و در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل تداخل علف‌های هرز تا ۲، ۶، ۸، ۱۰ و ۱۲ هفته پس از کاشت و سپس کنترل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد و کنترل علف‌هرز تا مراحل مذکور و سپس تداخل علف‌ای هرز تا پایان فصل رشد و دو شاهد بدون کنترل و کنترل کامل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد بود. هر کرت شامل شش خط کاشت به طول ۱۰ متر و عرض سه متر بود. فاصله ی بوته‌ها روی ردیف ۲۰ سانتی متر و فاصله بین ردیف‌ها ۵۰ سانتی متر بود. کود لازم با توجه به آزمون خاک مصرف گردید. اولین آبیاری بلافاصله پس از کاشت و سپس با دور آبیاری ۱۰ روز صورت گرفت. برای مبارزه با آفات چغندر قند یک‌بار سم پاشی با دیازینون در تاریخ ۹۰/۲/۵ صورت گرفت و در تاریخ ۹۰/۲/۷ این عمل با پخش سبوس آغشته به دیازینون در سطح مزرعه تکرار و یک ماه پس از آن با حشره کش دلتامترین علیه آفات سم پاشی مزرعه صورت گرفت. عملیات برداشت حدود ۲۰۳ روز پس از کاشت انجام شد.

نمونه گیری‌ها از ردیف وسط با حذف خطوط کناری از سطح هشت متر مربع در پایان فصل صورت گرفت. جهت تعیین

عملکرد وزن ریشه، ریشه‌های به‌دست آمده از هر کرت توزین و به تن در هکتار تبدیل شد. جهت تعیین صفات کیفی (درصد قند ناخالص، پتاسیم، سدیم، درصد قند خالص، ضریب استحصال شکر) نمونه با وزن حداکثر ۲۵ کیلوگرم تهیه و پس از شستشوی کامل برای تهیه خمیر به آزمایشگاه شرکت تحقیقات و خدمات زراعی چغندر قند خراسان ارسال و نتایج به روش برانشوایک به دست آمد. پس از حصول نتایج آزمایش و به دست آوردن صفات کیفی، عملکرد قند ناخالص و خالص از حاصل‌ضرب عملکرد ریشه در درصد قند ناخالص و قند خالص به دست آمد.

در تیمارهای تداخل کل علف‌های موجود در ۸ متر مربع برداشت شد، تعداد علف‌های هرز به تفکیک گونه شمارش و وزن شدند. سپس برای تعیین ماده خشک هر گونه ۱۰۰ گرم از آن‌ها را داخل آون به مدت ۲۴ ساعت و در درجه حرارت ۷۰ درجه ی سانتی گراد قرار داده وزن ماده خشک آنها برای هر تیمار محاسبه و تبدیل به هکتار شد که همین روش برای تیمارهای عاری از علف‌هرز و در پایان فصل رشد که حدود ۲۰۳ روز پس از کاشت بود صورت گرفت.

برای تعیین دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز دو منحنی گامپرتز (Gompertz) و درجه ۲ (Quadratic) برازش داده شد. با در نظر گرفتن مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد افت عملکرد محدوده‌ای در اطراف محل تلاقی این دو منحنی مشخص شد که نشان‌دهنده‌ی دوره‌های بحرانی کنترل علف‌هرز یا افت عملکردهای مذکور بود. برای رسم منحنی مزبور و تأثیر طول دوره ی کنترل علف‌هرز بر افت عملکرد، ابتدا عملکرد هر یک از تیمارهای کنترل علف‌های هرز به صورت درصدی از تیمار شاهد کنترل کامل علف‌هرز محاسبه شد، سپس از معادله گامپرتز (رابطه ۱) برای رسم منحنی مربوطه استفاده شد. برای رسم منحنی مربوط به تأثیر دوره رقابت علف‌هرز بر افت عملکرد نیز پس از محاسبه عملکرد تیمارهای رقابت به صورت درصدی از تیمار شاهد کنترل کامل علف‌هرز از معادله درجه دو (رابطه ۲) استفاده گردید. با

و ۲۰ درصد کاهش مجاز عملکرد، چغندر قند می‌تواند وجود علف‌های هرز را به ترتیب تا ۱۶، ۲۴ و ۳۱ روز تحمل کند و حداقل به ترتیب تا ۸۰، ۷۸ و ۷۰ روز بعد از کاشت می‌بایستی علف‌های هرز کنترل شوند تا از خسارت علف‌های هرز جلوگیری شود (شکل ۱). مطابق با نتایج این آزمایش صالحی و همکاران (Salehi et al., 2006) گزارش کردند عملکرد ریشه در تیمار تداخل کامل بترتیب در سال اول و سال دوم ۹۲/۹ و ۶۱/۱۶ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت و براساس ۱۰ درصد کاهش مجاز عملکرد ریشه شروع دوره بحرانی کنترل ۲۵ و ۵ و پایان دوره ۷۸ و ۸۸ روز پس از کاشت را تعیین نمودند.

نتایج آزمایش نادعلی و رحیمیان (Nadali & Rahimiyan, 2000) نشان داد تداخل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد موجب کاهش ۹۱/۵ تا ۹۲/۵ درصدی عملکرد ریشه نسبت به شاهد بدون رقابت است. صالحی و اسفندیاری (Salehi & Esfandiari, 2001) نشان دادند رقابت علف‌های هرز در ۱۰ تا ۱۲ هفته پس از سبز شدن چغندر قرمز عملکرد را تا ۱۰۰ درصد کاهش داد. رقابت در ۸ هفته اول پس از سبز شدن تا ۹۲/۲ درصد باعث کاهش عملکرد شد رقابت در دو هفته اول پس از سبز شدن باعث کاهش ۸/۳ درصدی عملکرد شد که تأثیر معنی‌داری بر عملکرد نداشت و عملکرد تیمارهای کنترل علف‌های هرز ۴ هفته پس از سبز شدن با ۶ هفته پس از سبز شدن شبیه هم بود. شهبازی (Shahbazi, 1995) نشان داد تیمار تمام تداخل از حدود یک ماه بعد از سبز شدن تا پایان فصل رشد نسبت به سایر تیمارها عملکرد پایین تری دارد. حسین پور و همکاران (Hossien Pour et al., 2001) نشان دادند کنترل علف‌های هرز چغندر قند از ابتدای فصل تا حدود ۱۰ هفته پس از سبز شدن موجب افزایش عملکرد نگردید درحالی‌که ادامه کنترل تا حدود ۱۲ هفته موجب شد که عملکرد ریشه به نحو چشمگیری افزایش یابد (از ۴۲ تن به ۷۳ تن در هکتار) بنابراین کنترل علف‌هرز تا حدود ۱۲ هفته پس از سبز شدن چغندر قند به‌عنوان مدت زمان انجام

توجه به فرم پراکنش داده‌ها و نتایج تجزیه رگرسیون که حاکی از یک عکس‌العمل غیرخطی درجه ی دوم بود برای برازش دوره رقابت علف‌هرز مناسب شناخته شد و جایگزین معادله لجستیک شد.

$$Y=A \exp(-(B \exp(-KT))) \quad \text{رابطه (۱)}$$

$$Y=Ax^2+Bx+C \quad \text{رابطه (۲)}$$

Y = عملکرد بر اساس درصدی از تیمار شاهد A = مجانب بالایی منحنی C = مجانب پایینی منحنی،

B, K = پارامترهای تعیین کننده شکل منحنی T = زمان پس از کاشت سبز شدن (برحسب روز)

پس از تعیین درصد کاهش عملکرد هر یک از تیمارها از شاهد کنترل کامل علف‌هرز، داده‌ها با استفاده از معادلات (گامپرتز و درجه دو) با استفاده از نرم افزارهای SAS و MATLAB برازش داده شد و با احتساب ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد کاهش عملکرد قابل تحمل دوره‌ی بحرانی کنترل علف‌های هرز مشخص شد. برای تجزیه آماری صفات اندازه‌گیری شده و مقایسه ی میانگین‌ها از آزمون دانکن، توسط نرم‌افزار SAS و برای ترسیم اشکال از نرم‌افزار MATLAB و EXCEL استفاده شد.

نتایج و بحث

عملکرد ریشه

با رسم منحنی‌های توابع ذکر شده در یک دستگاه مختصات و وجود همپوشانی بین دو منحنی، دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد کاهش مجاز عملکرد ریشه به ترتیب ۱۰ تا ۱۰۶، ۱۶ تا ۸۰، ۲۴ تا ۷۸ و ۳۱ تا ۷۰ روز پس از کاشت به‌دست آمد. به این معنا که برای مقدار پنج درصد کاهش مجاز عملکرد، چغندر قند می‌تواند وجود علف‌های هرز را تا ۱۰ روز تحمل کند و حداقل تا ۱۰۶ روز بعد از کاشت می‌بایستی علف‌های هرز کنترل شوند تا از خسارت علف‌های هرز جلوگیری شود. برای مقدار ۱۰، ۱۵

عملیات زراعی جهت کنترل علف‌های هرز به دست آمد به طوری که پس از این مرحله نیازی به کنترل علف‌های هرز نمی‌باشد. مقادیر ضرایب تابع گامپرتز در جدول ۱ و مقادیر ضرایب تابع درجه ۲ در جدول ۲ آمده است.

جدول ۱- تخمین پارامترهای ثابت برای معادله گامپرتز دوره عاری از علف‌هرز

Table 1- Parameter values for Gompertz equation of weed free period

Confidence		Asymptotic standard Error	Value of Parameters	Parameters
Upper limit	Lower limit			
113.12	89.5068	5.7203	101.31	A
3.6638	1.6058	0.4986	2.6348	B
0.04754	0.02285	0.005980	0.03520	K

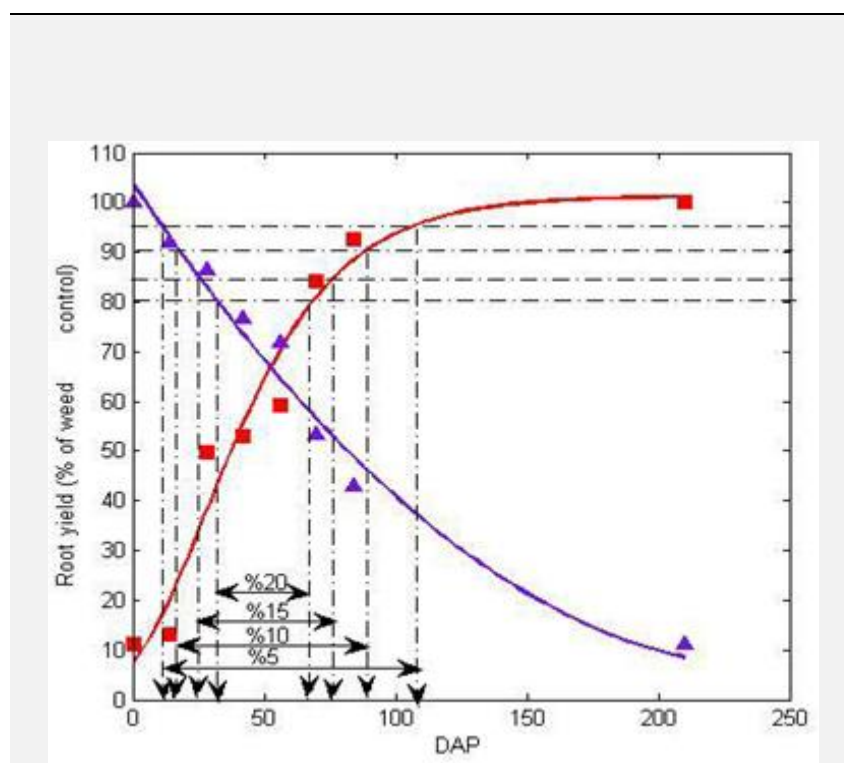
$$y=101.31*\exp(-2.6348*\exp(-0.03520*t))$$

جدول ۲- تخمین پارامترهای برای معادله درجه دو برای دوره تداخل علف‌هرز

Table 2- Parameter values for Quadratic equation of weed infested period

Parameters	Value of Parameters
P ₁	0.0016433
P ₂	0.78945-
P ₃	103.87

$$y=(0.0016433*t^2-0.78945*t+103.87)$$



شکل ۱- بررسی دوره بحرانی کنترل علف‌هرز بر اساس عملکرد ریشه چغندر قند

Figure 1- Evaluation of the critical period of weed control based on fresh root yield of sugarbeet

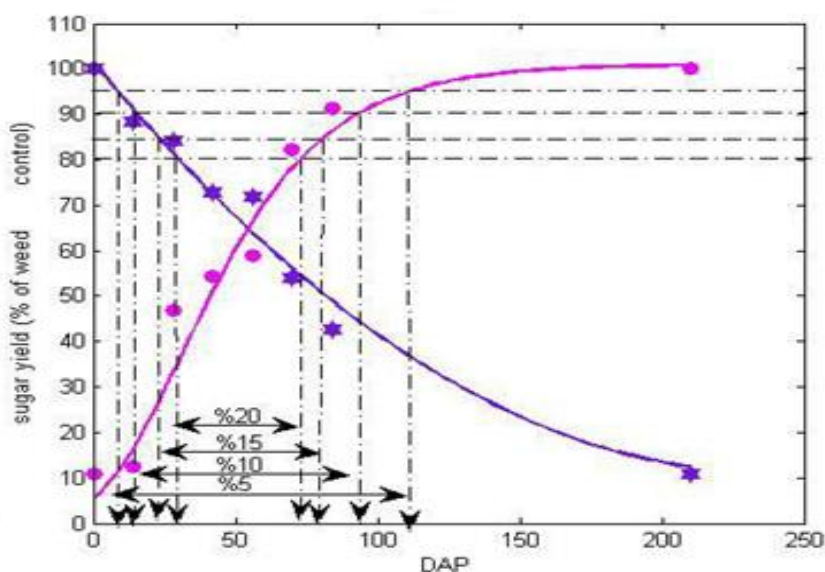
انداختن عملیات کنترل علف‌هرز تا بعد از این تاریخ به طور قابل‌ملاحظه‌ای موجب کاهش عملکرد شکر سفید می‌شود. نادعلی و رحیمیان (Nadali & Rahimiyan, 2000) نشان دادند تداخل علف‌های هرز تا پایان فصل رشد موجب کاهش ۹۱/۵ تا ۹۲/۵ درصدی عملکرد قند نسبت به شاهد بدون رقابت شد.

وزن خشک کل علف‌های هرز

نتایج نشان داد که با توجه به تراکم بالای علف‌های هرز در منطقه مورد آزمایش دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز طولانی مدت می‌باشد (۹۶ روز که از روز پنجم پس از کاشت شروع شد). همچنین با توجه به کاشت چغندر قند در اردیبهشت ماه تا اواسط خرداد ماه، علف‌های هرز خیلی زود رقابت خود را با گیاه زراعی شروع می‌کنند. مهمترین علف‌های هرز در این آزمایش سلمه تره (*chenopodium album* L.)، علف‌هفت بند (*Polygonum aviculare* L.)، خارشر (*Alhaji camelorum* L.)، چرخه (*launae acanthodes* L.) و دوستک (*Setaria verticillata* L.) که علف‌هرز غالب سلمه تر بودند مهمترین موارد رقابت در زمینه استفاده از نور، مواد

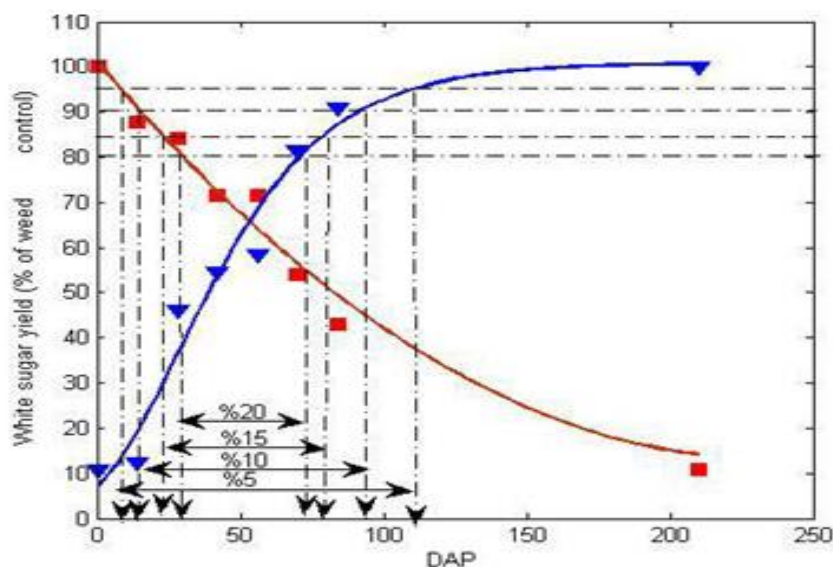
عملکرد قند ناخالص و خالص

دوره بحرانی را با توجه به توابع مذکور برای عملکرد قند خالص و ناخالص به دست آورده، با حل معادله‌های به دست آمده و رسم دو منحنی فوق در یک دستگاه مختصات وجود همپوشانی بین دو منحنی، دوره بحرانی کنترل علف‌های هرز برای مقادیر ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰ درصد کاهش مجاز عملکرد قند ناخالص و خالص به ترتیب ۸ تا ۱۱۲، ۱۴ تا ۹۵، ۲۲ تا ۸۲ و ۲۹ تا ۷۴ روز پس از کاشت به دست آمد (شکل‌های ۲ و ۳). صالحی و اسفندیاری (Salehi & Esfandiyari, 2001) نشان دادند تداخل علف‌های هرز باعث کاهش شدید عملکرد قند ناخالص گردید. تداخل علف‌های هرز باعث کاهش شدید عملکرد شکر سفید می‌گردد و کنترل علف‌های هرز عملکرد شکر سفید را افزایش داد. حسین پور و همکاران (Hossien Pour et al., 2001) نشان دادند حد نهایی تداخل علف‌های هرز برای عملکرد شکر سفید با توجه به اینکه تیمارهای تداخل تأثیری بر روی درصد قند ندارند در حدود ۱۰ هفته پس از سبز شدن است. هم چنین حد نهایی کنترل علف‌هرز از ابتدای فصل رشد برای عملکرد شکر سفید در حدود ۱۲ هفته می‌باشد و به تأخیر



شکل ۲- بررسی دوره بحرانی کنترل علف‌هرز بر اساس عملکرد قند ناخالص چغندر قند

Figure 2- Evaluation of the critical period of weed control based on fresh root yield of sugarbeet



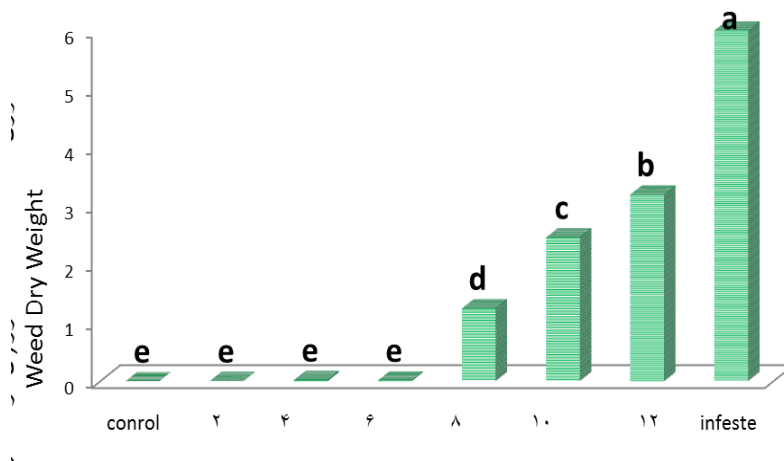
شکل ۳- بررسی دوره بحرانی کنترل علف‌هرز بر اساس عملکرد قند خالص چغندر قند

Figure 3- Evaluation of the critical period of weed control based on white sugar yield of sugar beet

۱/۲۴ برابر افزایش یافت. با افزایش و طولانی شدن زمان تداخل علف‌های هرز، وزن خشک آن‌ها نیز افزایش یافت. عملکرد ماده خشک علف‌های هرز در تیمار تداخل کامل به ۶ تن در هکتار رسید. همچنین در تیمارهای کنترل بین عملکرد ماده خشک علف‌هرز در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ($P < 0.01$) مشاهده شد. وزن خشک علف‌هرز در طول فصل رشد با کنترل علف‌هرز کاهش می‌یابد (شکل ۵). کنترل علف‌های هرز تا حدود چهار هفته پس از کاشت عملکرد ماده خشک علف‌هرز را به مقدار چشم‌گیری کاهش داد. با افزایش روزهای کنترل علف‌های هرز و افزایش دوره‌های عاری از علف‌هرز، علف‌های هرزی که بعداً سبز می‌شوند فرصت کافی برای تولید بیوماس که بتواند رقابت جدی با محصول داشته باشد نخواهند داشت و کنترل علف‌های هرز در اوایل فصل رشد می‌تواند مهم باشد. وزن خشک علف‌هرز در تیمار کنترل کامل به صفر رسید که ۶ تن در هکتار از تیمار تداخل کامل کمتر است.

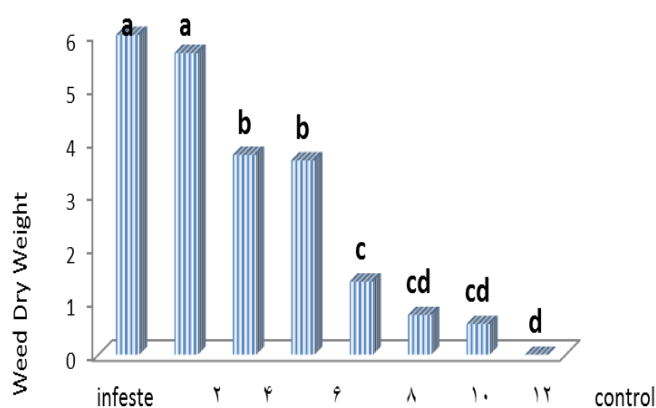
غذایی، آب، اکسیژن و فضای خاک است. بالا بردن قدرت رقابت گیاهان زراعی از طریق تراکم و فاصله ردیف‌های کشت، شاخص سطح برگ، ساختار سایه انداز، جذب تشعشع فعال فتوسنتزی و غلظت جریان فوتون فتوسنتزی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Meftah-Helghi et al., 2009).

نتایج تجزیه‌ی واریانس عملکرد ماده خشک علف‌های هرز نشان داد بین تیمارهای تداخل از نظر عملکرد ماده خشک علف‌هرز در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.01$). بین وزن خشک علف‌هرز در تیمارهای اوایل فصل رشد تا شش هفته تداخل پس از کاشت چغندر قند تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای از نظر آماری مشاهده نشد (شکل ۴). چون در ابتدای فصل رشد علف‌های هرز زیست توده کمتری دارند روند افزایشی عملکرد وزن خشک علف‌های هرز از حدود هشت هفته تداخل پس از کاشت چشمگیر بود. به طوری که در تیمار هشت هفته تداخل پس از کاشت، عملکرد ماده خشک علف‌های هرز نسبت به تیمار کنترل کامل



شکل ۴- اثر سطوح تداخل علف‌هرز بر روی وزن ماده خشک علف‌هرز

Figure 4- Infestation levels (week) on Weed Dry Weight



شکل ۵- اثر سطوح کنترل علف‌هرز بر روی وزن ماده خشک علف‌هرز

Figure 5- Control levels on Weed Dry Weight (week)

علف‌های هرز تا آخر فصل رشد موجب کاهش عملکرد ریشه تر در تیمارهای تداخل شد اما به دلیل سرعت رشد بیشتر و تولید بیوماس بالاتر علف‌های هرز و داشتن ارتفاع بالا در اواخر دوره تداخل که باعث بسته شدن کامل کانوپی علف‌های هرز خصوصاً علف‌هرز سلمه تره (*Chenopodium alboum L.*) گردید و با ایجاد سایه اندازی مانع از دریافت نور توسط محصول زراعی شده که باعث رقابت بیشتر و رشد کمتر گیاه زراعی گردید. ضمناً در طول دوره ی رشد محصول علف‌های هرز رقبای جدی برای کسب منابع از جمله (عناصر غذایی و آب) مورد نیاز چغندر

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۳) نشان می‌دهد بین تیمارهای تداخل و کنترل علف‌های هرز از نظر عملکرد وزن تر ریشه ، عملکرد قند خالص و ناخالص تفاوت معنی دار در سطح یک درصد وجود دارد. بین تیمارهای تداخل و نیز کنترل از نظر درصد قند ناخالص ، درصد قند خالص ، سدیم اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. بین تیمارهای تداخل از نظر پتاسیم تفاوت معنی‌داری وجود ندارد ولی در تیمارهای کنترل در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری مشاهده شد (جدول ۴).

آلودگی به علف‌های هرز ، عملکرد ریشه چغندر قند را در کلیه تیمارهای تداخل کاهش داد. (شکل ۶). اگر چه تداخل

جدول ۳- تجزیه واریانس صفات کمی تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز

Table 3- Analysis of variance of quantity traits under weed free and weed interference period

S.O.V	D.F	(MS)							
		Fresh Root weight		Extractable Sugar Yield		With Sugar Yield		weed dry weight	
		interference	weed free	interference	weed free	interference	weed free	interference	weed free
Replications	3	5	39.3	0.085	1.40	0.08	1.09	433068.3	219749.5
Treatments	7	1009.4**	1320.1**	30.4**	41.4**	24.9**	34.1**	1698754.8**	22316605.5**
Error	21	8.30	28.20	0.30	0.98	0.29	0.89	148335.8	677551.5
CV%		7.97	16.96	8.75	18.10	9.58	19.03	27.01	30.25

Ns: not significant; *and ** significant at 5% and 1% probability levels, respectively

جدول ۴- تجزیه واریانس صفات کیفی تیمارهای کنترل و تداخل علف‌های هرز

Table 4- Analysis of variance of quality traits under weed free and weed interference period

S.O.V	D.F	(MS)									
		With Sugar Percent		Sugar extraction coefficient		Sodium content		potassium content		sugar yield percentage	
		تداخل	کنترل	تداخل	کنترل	تداخل	کنترل	تداخل	کنترل	تداخل	کنترل
Replications	3	3.98	1.66	3.72	5.14	2.86	2.64	0.28	0.76	3.42	1.08
Treatments	7	0.77 ^{ns}	0.82 ^{ns}	1.24 ^{ns}	0.77 ^{ns}	0.77 ^{ns}	2.21 ^{ns}	1.75 ^{ns}	1.81**	0.65 ^{ns}	0.71 ^{ns}
Error	21	1.73	2.99	2.22	2.92	1.05	2.22	0.74	0.28	1.49	2.64
CV%		8.27	10.87	1.64	1.89	27.66	34.82	16.88	11.51	6.79	9.25

Ns: not significant; *and ** significant at 5% and 1% probability levels, respectively

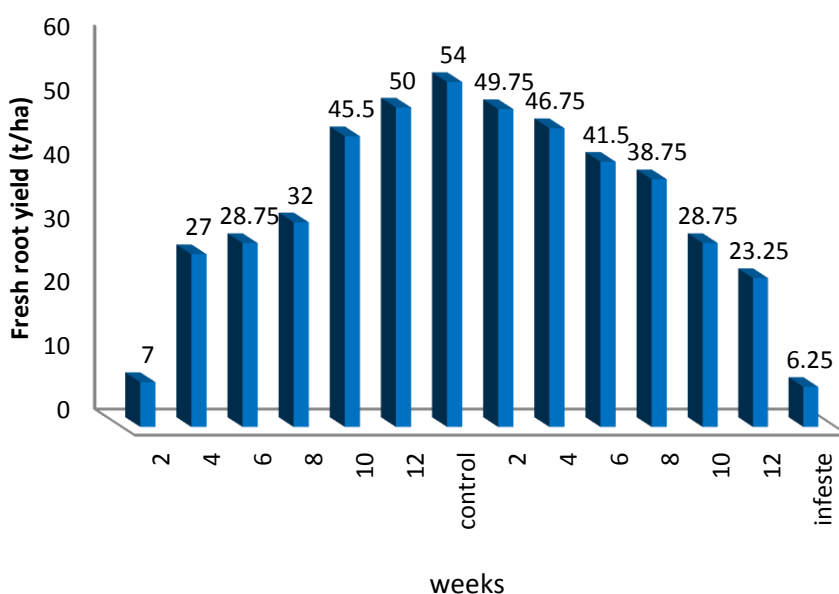
بیش‌ترین تأثیر را بر افزایش عملکرد داشته باشد. به طوری که بیش‌ترین تأثیر مشاهده شده چهار هفته کنترل پس از کاشت بوده است که نشانگر کمترین رقابت بین علف‌هرز و گیاه زراعی می‌باشد.

آلودگی به علف‌های هرز، عملکرد قند (ناخالص، قند خالص) چغندر قند را در کلیه تیمارهای تداخل کاهش داد. (شکل‌های ۷ و ۸). اگر چه تداخل علف‌های هرز تا آخر فصل رشد موجب کاهش عملکرد قند خالص و ناخالص در تیمارهای تداخل شد اما با توجه به اینکه این صفات تابعی از عملکرد ریشه می‌باشند، با افزایش دوره تداخل علف‌های هرز عملکرد ریشه نیز کاهش یافت. بیش‌ترین تأثیر تداخل علف‌های هرز بر کاهش عملکرد بعد از هفته ۱۰ تداخل تا آخر فصل رشد بود. تداخل علف‌های هرز تا آخر فصل رشد (تداخل کامل) نسبت

قند بودند، لذا بیش‌ترین تأثیر تداخل علف‌های هرز بر کاهش عملکرد وزن تر ریشه بعد از هفته ۱۰ تداخل تا آخر فصل رشد بوده است. تداخل علف‌های هرز تا آخر فصل رشد (تداخل کامل) نسبت به تیمار کنترل کامل، عملکرد وزن تر ریشه را ۴۸ واحد (۸۹٪) کاهش داد. همچنین کنترل علف‌های هرز، عملکرد ریشه چغندر قند را در کلیه تیمارهای کنترل افزایش داد (شکل ۶). اگر چه کنترل علف‌های هرز تا آخر فصل رشد موجب افزایش عملکرد ریشه در تیمارهای کنترل شد، اما به دلیل اینکه چغندر قند در اوایل دوران رشد نسبت به رقابت با علف‌های هرز بسیار حساس می‌باشد، حذف علف‌های هرز در همان اوایل رشد محصول تا حدود هشت هفته کنترل پس از کاشت می‌تواند با کمک به استقرار کامل بوته‌ها به دور از استرس‌های وارد شده از سوی رقیب

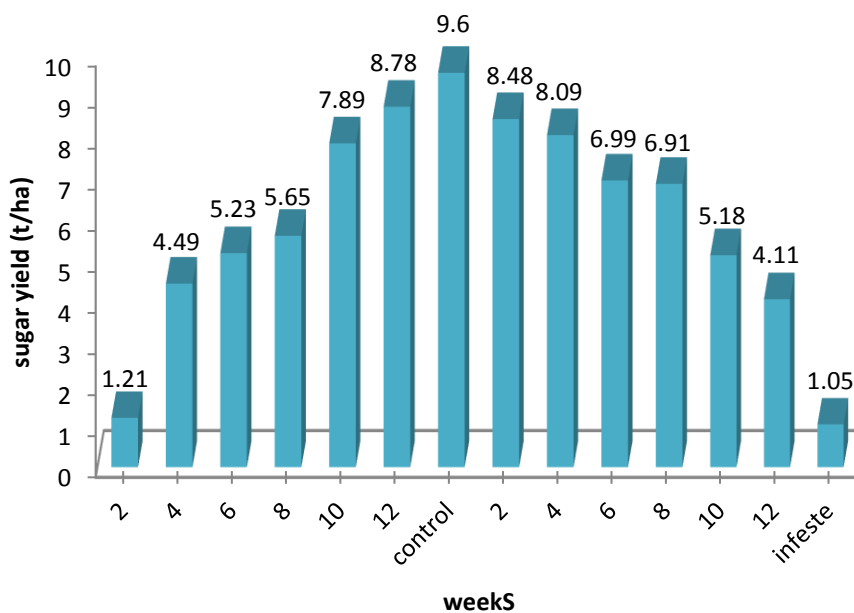
در تیمارهای کنترل از نظر میزان پتاسیم تفاوت معناداری وجود دارد. با توجه به اینکه علف‌هرز غالب در این تحقیق سلمه تره (*C. album*) بود و سلمه تره علف‌هرز یک ساله پهن‌برگی می‌باشد که در جذب عناصر خصوصاً پتاسیم از قدرت رقابت بسیار بالایی برخوردار است با حذف علف‌های هرز و خصوصاً علف‌هرز سلمه تره چغندر قند پتاسیم بیشتری از خاک جذب نموده به طوری که تیمار ۱۰ هفته کنترل و کنترل کامل با مقدار ۵/۳۷ میلی‌گرم بر کیلوگرم وزن تر بالاترین مقدار پتاسیم را به خود اختصاص داد که ۱/۷۳ واحد از تداخل کامل بیشتر است (شکل ۹).

به تیمار کنترل کامل، عملکرد قندخالص و ناخالص را ۸۹٪ کاهش داد. همچنین کنترل علف‌هرز، عملکرد قند خالص و ناخالص چغندر قند را در کلیه تیمارهای کنترل افزایش داد. اگر چه کنترل علف‌های هرز تا آخر فصل رشد موجب افزایش عملکرد قند خالص و ناخالص شده است اما با توجه به اینکه این صفات تابعی از عملکرد ریشه می‌باشند، با کنترل علف‌های هرز امکان استقرار کامل بوته‌های چغندر قند ایجاد می‌گردد و با استفاده ی بیشتر چغندر قند از منابع (نور، مواد غذایی و آب) که باعث افزایش وزن ریشه می‌گردد، بیش‌ترین تأثیر کنترل علف‌های هرز مشاهده شده بر افزایش عملکرد قند (خالص و ناخالص) در تیمار چهار هفته کنترل پس از کاشت بوده است.



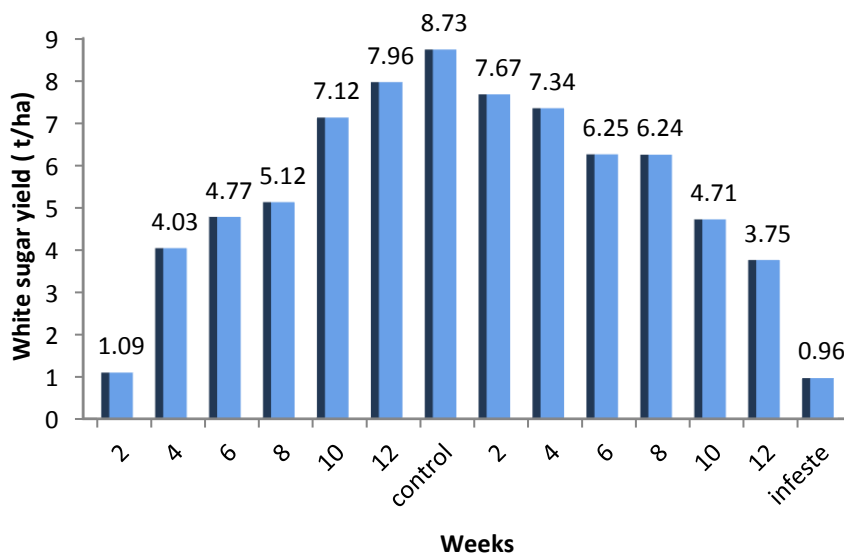
شکل ۶- اثر سطوح تداخل و کنترل علف‌هرز بر روی عملکرد ریشه (تن در هکتار)

Figure 6- Influence of the length of weed free and infested period on fresh root yield(t ha-1).



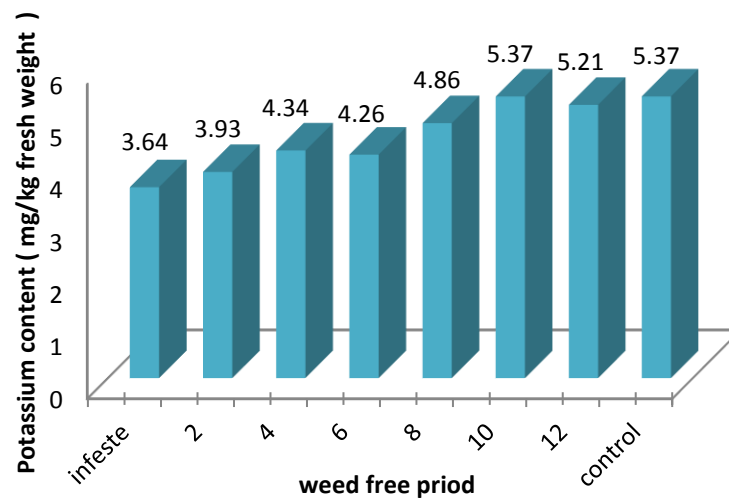
شکل ۷- اثر سطوح تداخل و کنترل علف‌هرز بر روی عملکرد قند ناخالص (تن در هکتار)

Figure7- Influence of the length of weed free and infested period on sugar yield (t ha-1)



شکل ۸- اثر سطوح تداخل و کنترل علف‌هرز بر روی عملکرد قند خالص (تن در هکتار)

Figure 8- Influence of the length of weed free and infested period on white sugar yield(t ha-1)



شکل ۹- اثر سطوح کنترل علف‌هرز بر روی پتاسیم

9- Influence of weed free period on potassium Figure

منابع

- Abdollahian-Noghabi, M. 1999. Ecophysiology of sugar beet cultivars and weed species subjected to water deficiency stress. PhD. Thesis, The University of Reading.
- Allameh, A. 1993. Density and frequency effects on competition to control weeds in sugar beet. Master's thesis of Agriculture. Ferdowsi University of Mashhad. pp. 120Pp. (In Persian with English Abstract).
- Cooke, D.A. and Scott, R.K. 1993. The Sugar Beet Crop. Chapman and Hall, London.
- Firuzabadi, M., Abdollahian-Noghabi, M., Rahimzade Khoe, F., Moghadam, M., Ranji, Z. and Parsaeyan, M. 2003. Effect of different levels of constant stress on the quantity and quality of sugar beet veins. J. of Sugar Beet. 19: 143-133. (In Persian with English Abstract).
- Hossien-Pour, M. and Maknali, A. 2001. Critical period of weed competition with sugar beet. Agri. Res. Ins. Of Dezful-Safiabad, (In Persian with English Abstract).
- Meftah-Helghi, M. 2009. Economic optimization of product performance to determine the critical period of control (CPWC) weeds in corn production. J. of Plant Res. 6 :125-135 (In Persian with English Abstract).
- Nadali, F. and Rahimiyan, M.H. 2000. Critical period of weed competition with sugar beet in shahrood. J. of Shahed University. 13: 75-82. (In Persian with English Abstract).
- Salehi, F., Esfandiar, H. and Rahimian Mashhadi, H. 2006. Critical Period of Weed Control in Sugar beet in Shahrekord Region. Iran. J. of Weed Sci. 2: 1-11.
- Salehi, F. and Esfandiyari, H. 2003. Critical period of weed competition with sugar beet. Agri.Res. Ins. of Chaharmahal Bakhtiari, (In Persian with English Abstract).
- Shahbazi, H. A., Abdollahian-Noghabi, M. 2000. Critical period of weed competition in sugar beet in Mashhad. Hournal of Sugar Beet, 16 (1): 58-74.
- Yousef-Abadi, y. and Salimi, H. 1998. Critical period of weed competition with sugar beet. Agri. Res. Ins. of Karaj-Kamal Abad, (In Persian with English Abstract).

Critical Period of Weed Competition with Sugar Beet in Qaen Region of South Khorasan

Baratollah Sadeghi¹, Reza Baradaran², Mohammad Hossein Saberi³

1- Postgraduate (MSc) student of Weed Science Birjand Islamic Azad University 2- Assistant Professor of Islamic Azad University of Birjand 3-Associate Professor of seed and plant improvement Research Department, Southern Khorasan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Birjand, Iran

Abstract

In order to investigate the critical period of weed control in sugar beet, an experiment was conducted during 2011-2012 in the experimental fields of Agricultural-Jihad training center of Qaen,. The experiment was conducted in a randomized complete blocks design with four replications using two series of different combinations of weed free and weed interference periods along with weedy and weed free checks as control. The first set of treatments were weed interference periods of 2, 4, 6, 8, 10 and 12 weeks after sugar beet planting, and the other set included weeding periods of above periods. Results showed the critical period of weed control based on 5, 10, 15, and 20% acceptable root yield reduction ranged between 10 - 106, 16 -80, 24 -78 and 31 -70 days after planting, respectively. A critical period of weed control for extractable sugar was observed to be 8 to 112 ,14 - 95, 22 - 82 and 29 - 74 days, after planting, respectively. The results showed significant difference between interference and weed free treatments on root yield extractable sugar, as well as weed dry weight. There was no significant difference for potassium content of sugar beet root among weed interference treatments, while it had significant difference among weed free treatments. In the results of this experiment the beginning of critical period control of weeds is 10 to 31 days and the end 70 to 106 days after planting.

Key words: Weed; critical periods; sugar beet; yield