

تأثیر زمان تهیه بستر بذر و شیوه مدیریت علف‌های هرز بر جمعیت علف‌های هرز و عملکرد کمی و کیفی چغندر قند

محمد عبدالهیان نوقابی^{۱*}، رضا خمیس آبادی^۲، علی کاشانی^۲ و داریوش فتح‌اله طالقانی^۱

۱- موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی ۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج

تاریخ دریافت: ۹۳/۳/۲۵

تاریخ پذیرش: ۹۳/۱۱/۵

چکیده

به منظور بررسی تأثیر زمان تهیه بستر بذر و شیوه مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۸-۱۳۸۹ در شهرستان کنگاور به صورت کرت‌های خرد شده بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. عامل اصلی زمان تهیه بستر (A) دارای سه سطح (a1- تهیه بستر بذر و ایجاد جوی و پشته به طور کامل در پاییز به همراه کاشت گیاه پوششی جو، a2- تهیه بستر بذر و ایجاد جوی و پشته به طور کامل در پاییز بدون کشت جو a3- تهیه بستر بذر و ایجاد جوی و پشته به طور کامل در بهار) بود. عامل فرعی روش مدیریت علف‌های هرز (B) نیز دارای سه سطح (b1- کنترل علف‌های هرز به روش وجین دستی در دو مرحله + دو مرحله کنترل شیمیایی، b2- کنترل علف‌های هرز به روش شیمیایی شامل سه مرحله استفاده از علف‌کش‌ها و b3- عدم کنترل علف‌های هرز (شاهد با علف‌هرز) بود. نتایج نشان داد زیست‌توده علف‌های هرز به طور معنی داری تحت تأثیر روش تهیه بستر بذر قرار گرفت و میانگین زیست توده علف‌های هرز مزرعه پیش از کاشت چغندر قند، در تیمار تهیه بستر بذر در بهار حدود دو برابر تیمار تهیه بستر در پاییز بود. روش تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز همراه با جو باعث کاهش ۲۸ درصدی وزن علف‌های هرز مزرعه و در نتیجه موجب افزایش ۱۶ درصدی عملکرد ریشه چغندر قند گردید. روش کنترل تلفیقی علف‌های هرز (۸۵ درصد) موفق تر از شیوه کنترل شیمیایی (۷۰ درصد) آنها بود. نتایج تجزیه واریانس عملکرد کمی و کیفی چغندر قند نشان داد اثر زمان تهیه بستر بذر بر عملکرد ریشه در سطح یک درصد معنی دار بود. بیشترین عملکرد ریشه چغندر قند در تیمار بستر پاییزه بدون جو (۶۴ تن در هکتار) و تیمار بستر بهاره کمترین عملکرد ریشه (۵۴ تن در هکتار) را تولید نمود. اثر روش مدیریت علف‌هرز نیز باعث معنی دار ($P < 0.01$) شدن عملکرد ریشه، عملکرد شکر و شکر سفید گردید. تیمار کنترل تلفیقی دارای بیشترین عملکرد ریشه (۷۳ تن در هکتار) و تیمار شاهد با علف‌هرز دارای کمترین عملکرد ریشه (۳۵ تن در هکتار) بود. تیمار کنترل شیمیایی با عملکرد ریشه (۷۱ تن در هکتار) نیز با تیمار کنترل تلفیقی در یک گروه آماری قرار داشت. بنابراین با تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز و کشت چغندر قند در اولین فرصت ممکن در بهار و با اعمال مدیریت مناسب جهت کنترل علف‌های هرز عملکرد کمی و کیفی چغندر قند افزایش می‌یابد. با این روش ضمن کاهش تلفات رطوبت ذخیره شده در خاک به دلیل عدم انجام خاک‌ورزی برای تهیه بستر در بهار، امکان کاشت زودتر چغندر قند نیز فراهم می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: کشت زود هنگام، عملکرد ریشه، عیار چغندر قند و مدیریت تلفیقی علف‌های هرز

* Corresponding author. E-mail: noghabi@yahoo.com

مقدمه

تیمارهایی که در آنها مالچ گیاه جو مستقر شده بود تا ۸۰ درصد نسبت به تیمار بدون مالچ کاهش داشت (Vasilakoglou et al., 2006). نتیجه تحقیقی در زراعت چغندر قند مشخص نمود که عصاره چاودار بیشتر از عصاره جو و تریتیکاله موجب کاهش رشد چغندر قند و دمروباهی شد. در این بررسی جوانه زنی علف‌های هرز سوروف (*Echinochloa crus-galli*) و دمروباهی زرد (*Setaria glouca*) در تیمارهای مالچ گیاه پوششی تا ۷۸ درصد کمتر از تیمارهای بدون مالچ بود (Dhima et al., 2006).

مناطق نیمه خشک همواره با مشکل کمبود آب و استحصال آن از اعماق زمین روبرو هستند و معمولاً در این مناطق آخرین نوبت‌های آبیاری غلات که در مرحله حساس پر شدن دانه می‌باشد با مراحل اولیه رشد چغندر قند و عمدتاً چهار تا شش برگی مصادف است و کمبود آب جهت آبیاری مراحل اولیه رشد چغندر قند که حساس به تنش خشکی است وجود دارد (Abdollahian-Noghabi, 1999). در صورتی که عملیات خاکورزی و تهیه بستر بذر چغندر قند به طور کامل در پاییز انجام شود و در بهار در اولین فرصت ممکن است کاشت بذر روی پشته‌های آماده شده از قبل صورت گیرد؛ گیاهچه چغندر قند از رطوبت ذخیره شده طی فصول پاییز و زمستان در خاک به نحو بهتری استفاده خواهد نمود. به طور کلی، آماده‌سازی بستر بذر چغندر قند به طور کامل در پاییز یکی از راهکارهای میسر شدن کاشت چغندر قند در اولین فرصت ممکن در فروردین ماه می‌باشد، مخصوصاً در مناطقی که بارندگی‌های بهاره فرصت آماده‌سازی زمین را نمی‌دهد (Abdollahian-Noghabi & Najafi, 2012). مشکل این روش می‌تواند رشد علف‌های هرز در بستر تهیه شده در پاییز باشد که استفاده از علف‌کش‌های عمومی مثل پاراکوات برای رفع این مشکل کارساز خواهد بود (Rahbari et al., 2007; Alizadeh et al., 1998). در روش تهیه بستر بذر در پاییز و کاشت در اولین فرصت ممکن در بهار، به دلیل عدم خاکورزی در بهار و در نتیجه عدم فراهم شدن شرایط برای

چغندر قند با نام علمی (*Beta vulgaris L.*) گیاهی است دوساله از تیره *Amaranthaceae* (قبلاً متعلق به خانواده *Chenopodiaceae*) که به صورت گیاهی یک ساله و برای تولید ریشه ذخیره‌ای کشت می‌شود (Biancardi et al., 2010). علف‌های هرز از عمده مشکلات زراعت چغندر قند بوده و اهمیت علف‌های هرز پهن برگ یک‌ساله در چغندر قند به دلیل رقابت شدیدتر نسبت به باریک‌برگ‌ها، بیشتر است (Bazoobandi et al., 2006). با توجه به اینکه چغندر قند رقیب بسیار ضعیفی برای علف‌های هرز (به خصوص در اوایل دوره رشد) می‌باشد و هزینه داشت چغندر قند در روش معمول مدیریت علف‌های هرز (وجین دستی) بسیار بالا است، تدابیر مدیریت غیرشیمیایی قبل از کاشت چغندر قند می‌تواند جهت کنترل علف‌های هرز مطرح باشد (Najafi, 2007).

مزارع چغندر قندی که در پاییز شخم برگردان خورده و بستر بذر به طور کامل در پاییز آماده شده باشد نسبت به آنهایی که در بهار شخم می‌خورند از لحاظ کنترل علف‌های هرز مزیت دارند. شخم پاییزه ممکن است باعث تحریک جوانه‌زنی بذر برخی علف‌های هرز خاص شده و سپس در اثر سرمای زمستان از بین بروند (Froud-Williams, 1998). در مناطقی که عملیات خاکورزی در پاییز انجام شود، به دلیل کاهش عملیات خاکورزی در بهار، جمعیت علف‌های هرز آنها کمتر از مناطقی خواهد بود که عملیات خاکورزی و تهیه بستر در بهار انجام می‌شود (Wilson et al., 2001).

کشت گیاه پوششی باریک‌برگ در بین ردیف‌ها قبل از کاشت چغندر قند، موجب کاهش جوانه‌زنی و کاهش رشد علف‌های هرز بهاره می‌شود. طی مطالعات انجام شده مشخص گردید که وجود گیاه پوششی زمستانه می‌تواند وزن خشک علف‌های هرز یک‌ساله بهاره را به میزان ۷۰ درصد کاهش دهد (Fisk et al., 2001). نتایج تحقیقی نشان داد که سه هفته پس از کاشت پنبه، جوانه‌زنی علف‌های هرز در

بذر و ایجاد جوی وپشته به طور کامل در بهار بود. کاشت جو به میزان حدود ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار به صورت دستپاش قبل از انجام دیسک به عنوان گیاه پوششی فقط در شیوه بستر تهیه شده در آبان ماه ۱۳۸۸ انجام شد. پس از انجام دیسک و مخلوط نمودن بذر با خاک ردیف‌های کاشت با فاصله ۶۰ سانتی‌متر از یکدیگر در پاییز تهیه شدند.

جهت خشکاندن بوته‌های جو و همچنین علف‌های هرز پاییزه و زمستانه که در بستر تهیه شده در پاییز سال ۱۳۸۸ رشد کرده بودند، در فروردین سال ۱۳۸۹ قبل از کاشت چغندر قند، از علف‌کش پاراکوات (به عنوان جایگزین عملیات خاکورزی بهاره) به میزان ۸۰۰ گرم ماده موثره در هکتار (معادل چهار لیتر در هکتار از ماده تجاری "گراماکسون" به صورت مایع قابل حل در آب ۲۰ درصد) استفاده شد. پس از اعمال علف‌کش عمومی پاراکوات و تبدیل بقایای گیاهی به مالچ گیاه پوششی؛ با توجه به عدم وجود اثر ماندگاری این علف‌کش عمومی در خاک (Moosavi, 2001; Bazoobandi, 2006), بدون هیچ گونه برهم زدن خاک بلافاصله اقدام به کاشت چغندر قند در داخل بقایای گیاهی گردید. در روش تهیه بستر بذر در بهار، کنترل علف‌های هرز پیش رویشی توسط عملیات خاکورزی بهاره قبل از کاشت چغندر قند صورت گرفت.

عامل فرعی روش مدیریت علف‌های هرز (B) نیز دارای سه سطح (شامل: b_1 - عدم کنترل علف‌های هرز (شاهد با علف‌هرز)، b_2 - کنترل علف‌های هرز به روش تلفیقی شامل وجین دستی در دو مرحله + دو مرحله کنترل شیمیایی و b_3 - کنترل علف‌های هرز به روش شیمیایی شامل سه مرحله استفاده از

شکستن خواب بذر برخی از علف‌های هرز بهاره ممکن است رویش آنها را در مزارع چغندر قند کمتر کند. لذا تحقیق حاضر با هدف تعیین بهترین زمان تهیه بستر بذر چغندر قند جهت غلبه بر علف‌های هرز و همچنین بررسی عملکرد کمی و کیفی چغندر قند تحت تاثیر زمان تهیه بستر بذر و شیوه مدیریت علف‌های هرز بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در سال زراعی ۸۹ - ۱۳۸۸ جهت بررسی تاثیر زمان تهیه بستر بذر و مدیریت علف‌های هرز بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در مزرعه کشاورزی واقع در شهرستان کنگاور از توابع استان کرمانشاه که دارای مشخصات طول جغرافیایی ۴۷ درجه و ۵۷ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۴ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی به ارتفاع ۱۴۶۰ متر از سطح دریا است انجام گردید.

پس از آماده شدن زمین و قبل از اجرای آزمایش و افزودن هرگونه کودی به خاک، از هشت نقطه به طور تصادفی و به شکل W از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متر از هر دو بستر بهاره و پاییزه به طور مجزا نمونه خاک تهیه و دو نمونه مرکب خاک جهت تجزیه کامل به آزمایشگاه خاک شهرستان کنگاور ارسال شد، که نتایج آن در جدول ۱ ارائه شده است. کودهای مورد نیاز براساس نتایج آزمون خاک اضافه شد.

آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. عامل اصلی زمان تهیه بستر (A) دارای سه سطح (شامل a_1 - تهیه بستر بذر و ایجاد جوی و پشته به طور کامل در پاییز به همراه کاشت گیاه پوششی جو a_2 - تهیه بستر بذر و ایجاد جوی و پشته به طور کامل در پاییز بدون کشت جو a_3 - تهیه بستر

جدول ۱- برخی از خصوصیات شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش قبل از کاشت

Table 1. Some soil chemical properties of the test run before planting

Depth (cm)	Zn (ppm)	Fe (ppm)	N (ppm)	O.C (%)	P (ppm)	K ₂ O (ppm)
0-30	1.01	4.78	0.14	1.4	15.19	495

پروگرس اُ-ف (۲۷۴) بود در مراحل ذکر شده استفاده شد. برای کنترل نازک برگ‌ها از علف‌کش هالوکسی فوپ-آر-متیل استر به میزان ۱۰/۸ گرم ماده موثر در هکتار (معادل یک لیتر در هکتار از ماده تجارتي گالانت سوپر) در مرحله دو تا پنج برگی علف‌های هرز باریک برگ استفاده شد (Zand et al., 2007).

زیست توده علف‌های هرز تحت تاثیر عامل زمان‌های تهیه بستر بذر در مرحله قبل از کاشت چغندر قند که عمدتاً شامل فلور طبیعی علف‌های هرز زمستانه بودند در کادرهای ۵۰×۵۰ سانتی‌متری اندازه گیری شد. پس از کاشت چغندر قند در اوایل دوره رشد به منظور شناسایی گونه‌های علف‌هرز بهاره نیز وضعیت علف‌های هرز مورد پایش قرار گرفت. در پایان دوره رشد از هر کرت در مساحتی به طول یک متر و عرض دو خط کاشت تمام علف‌های هرز به تفکیک گونه برداشت و وزن تر و خشک آنها توزین و سپس مورد تجزیه واریانس قرار گرفت.

هنگام برداشت محصول ریشه‌های موجود در قسمت وسط هر کرت از سطحی معادل هشت متر مربع (چهار ردیف وسط هر کرت) به عنوان معیار کرت برداشت شدند و پس از توزین و شستشو توسط دستگاه اتوماتیک "ونما" نمونه تصادفی خمیر از مجموع ریشه‌ها تهیه و برای تجزیه‌های کیفی و تعیین درصد قند (SC)، نیتروژن مضره (a-amino-N)، املاح سدیم (Na) و پتاسیم (K) به آزمایشگاه تکنولوژی قند موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر چغندر قند ارسال گردید. عملکرد ریشه (RY)، عملکرد شکر (SY) و عملکرد شکر سفید یا خالص (WSY) با استفاده از روش‌های استاندارد و متداول تعیین گردید (Abdollahian-Noghabi et al., 2005).

تجزیه آماری طرح با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1 انجام شد و مقایسه میانگین با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح یک درصد (DMRT) انجام شد.

علف‌کش‌های انتخابی چغندر قند بود. کاشت چغندر قند در همه کرت‌ها با استفاده از رقم منوژرم تجارتي لاتینا که مقاوم به رایزومانی و متحمل به رایزوکتونیا می‌باشد و با تراکم ۱۰۰ هزار بوته در هکتار در اولین فرصت ممکن در بهار انجام شد.

هر کرت اصلی شامل ۶ خط کاشت به فاصله ۶۰ سانتی‌متر از همدیگر و به طول ۲۰ متر در نظر گرفته شد. که به سه قسمت تقسیم شد و تیمارهای سطوح عامل فرعی (روش مدیریت علف‌های هرز) در آن اعمال شد. قسمت ابتدای هر کرت اصلی به طول چهار متر به عنوان شاهد با علف‌هرز در نظر گرفته شد که هیچگونه کنترل علف‌هرزی در آن اعمال نگردید (تیمار b₁). قسمت باقیمانده طول هر کرت اصلی به طور مساوی به دو بخش هشت متری تقسیم‌بندی شد. در هشت متر وسط کرت اصلی روش مرسوم مدیریت علف‌های هرز منطقه که عبارت از دوبار وجین دستی + دوبار استفاده از علف‌کش است (کنترل تلفیقی) اعمال شد (تیمار b₂). مرحله اول وجین دستی در زمان چهار تا شش برگی چغندر قند همراه با عملیات تنک‌کردن و مرحله دوم آن سه هفته بعد از وجین مرحله اول انجام شد. مرحله اول کاربرد علف‌کش در زمان دو تا چهار برگی چغندر قند و مرحله دوم آن یک هفته بعد از وجین دستی دوم صورت گرفت. تیمار کنترل شیمیایی علف‌های هرز، شامل سه مرحله کاربرد علف-کش در هشت متر قسمت انتهای کرت اصلی (جهت جلوگیری از انتقال علف‌کش در اثر آبیاری) اعمال گردید (تیمار b₃). اولین سم‌پاشی علف‌کش در مرحله دو تا چهار برگی چغندر قند، دومین مرحله آن یک هفته بعد از تنک‌کردن بوته‌های چغندر قند و آخرین مرحله کاربرد علف‌کش دو هفته بعد از سم‌پاشی مرحله دوم صورت گرفت.

برای کنترل علف‌های هرز پهن‌برگ از علف‌کش انتخابی چغندر قند که ترکیبی از فن مدیفام ۹۱ گرم + دس مدیفام ۷۱ گرم + اتوفوموسیت ۱۱۲ گرم در لیتر جمعاً ۸۲۲ گرم ماده موثر در هکتار (معادل سه لیتر در هکتار از ماده تجارتي بتانال،

نتایج و بحث

L. که سلمه تره در حدود ۴۰ درصد و تاج خروس در حدود ۲۰ درصد علف‌های هرز مزرعه را شامل شدند.

نتایج تجزیه واریانس زیست‌توده علف‌های هرز در زمان برداشت محصول نشان داد اثر اصلی زمان تهیه بستر بذر بر زیست‌توده و تعداد علف‌های هرز در سطح یک درصد معنی‌دار بود. اثر اصلی مدیریت علف‌هرز نیز برای این دو صفت در سطح احتمال یک درصد معنی‌دار شد. ولی اثر متقابل زمان تهیه بستر بذر با مدیریت علف‌های هرز بر هیچ یک از صفات معنی‌دار نشد (جدول ۴). در نتیجه در قسمت نتایج و بحث عمدتاً به مقایسه میانگین اثرهای اصلی زمان تهیه بستر بذر و مدیریت علف‌های هرز پرداخته شده است.

کاشت چغندر قند در بستر بذر تهیه شده به طور کامل در پاییز سال قبل باعث شد میانگین تعداد علف‌های سبز شده در مزرعه چغندر قند در حالت بدون مالچ جو ۱۵ درصد و در حالت همراه با مالچ جو ۲۸ درصد نسبت به بستر تهیه شده در بهار کاهش یابد. نتایج تحقیقات قبلی مشخص نموده است که وجود بقایای خشک شده در سطح خاک موجب کاهش جوانه زنی علف‌های هرز می‌گردد (Najafi, 2007).

زیست توده علف‌های هرز

نتایج تجزیه واریانس زیست‌توده علف‌های هرز رویش یافته به طور طبیعی طی پاییز و زمستان نشان داد اثر روش‌های تهیه بستر بذر برای این صفت معنی‌دار است (جدول ۲). در این پژوهش، میانگین زیست توده علف‌های هرز موجود در تیمار تهیه بستر بذر در بهار ۱/۷ برابر تیمار تهیه بستر در پاییز در حالت بدون جو و ۲/۶ برابر تهیه بستر در پاییز با جو بود (جدول ۳). تولید زیست توده مجموع علف‌های هرز حدود ۱۵۰ گرم در متر مربع در مزرعه قبل از کاشت چغندر قند در بستر تهیه شده در پاییز در تحقیقات قبلی گزارش شده است (Abdollahian-Noghabi et al., 2010).

نتایج پایش علف‌های هرز نشان داد که گونه‌های غالب مزرعه طی فصل رشد چغندر قند عبارت بودند از سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، تاج خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، خرفه (*Portulaca oleracea* L.)، پیچک صحرائی (*Convolvulus arvensis* L.)، سوروف (*Echinochola crus-galli* (L.) P. Beauv.)، جو موشک (*Solanum nigrum* L.) و تاج ریزی (*Hordeum murinum* L.)

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر زمان تهیه بستر بذر بر زیست توده و جمعیت علف‌های هرز زمستانه قبل از کاشت چغندر قند

Table 2. The ANOVA of seedbed preparation time on winter weed biomass and population before drilling sugar beet

S. O. V.	D. F.	Winter weed biomass	Winter weed population
Block	3	616.66 ns	12.30 *
Seedbed preparation time	2	61893.75 **	407.58 **
Error	6	177.08	1.80
CV (%)		5.20	5.86

جدول ۳- مقایسه میانگین زمان تهیه بستر بذر بر زیست توده و جمعیت علف‌های هرز زمستانه قبل از کاشت چغندر قند

Table 3. Means of seed bed preparation time for winter weed biomass and population before drilling sugar beet

Seedbed preparation time	Weed population (plant m ⁻²)	Weed dry weight (g m ⁻²)
In autumn with barley	14.25 c	157.50 c
In autumn without barley	20.50 b	236.25 b
In spring	34.00 a	401.25 a

Means with different letters are significantly different

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس تاثیر زمان تهیه بستر بذر و مدیریت علف‌های هرز بر زیست توده و جمعیت علف‌های هرز بهاره در زمان برداشت چغندر قند

Table 4. The ANOVA of seedbed preparation time of sugar beet and weed management method on weed biomass and population

S. O. V.	D. F.	Weed population	Weed dry weight
Block	3	10.32 *	1118.51 *
Seedbed preparation time (a)	2	123.86 **	11753.44 **
Error a	6	1.93	249.96
Weed management (b)	2	848.77 **	86999.69 **
a×b interaction	4	9.40 ns	811.31 ns
Error b	18	5.89	805.03
CV (%)		12.33	15.75

درصد کاهش یافت. در حالیکه با مدیریت شیمیایی علف‌های هرز که شامل سه مرحله استفاده از علفکش بود، زیست توده علف‌های هرز باقیمانده در زمان برداشت محصول نسبت به تیمار شاهد با علف‌هرز حدود ۷۰ درصد تقلیل یافت (جدول ۶).

در مقابل، اعمال مدیریت تلفیقی علف‌های هرز باعث شد عملکرد ریشه چغندر قند نسبت به تیمار شاهد با علف‌هرز طی فصل رشد ۵۲ درصد و عملکرد شکر قابل استحصال آن معادل ۵۳ درصد افزایش یابد. اجرای برنامه مدیریت شیمیایی علف‌های هرز مزرعه نیز موجب شد عملکرد ریشه چغندر قند و عملکرد شکر قابل استحصال آن در هکتار به ترتیب معادل ۵۰ و ۴۹ درصد نسبت به تیمار شاهد با علف‌هرز طی فصل رشد افزایش یابد (جدول ۹).

زیست توده این علف‌های هرز نیز در حالت بدون مالچ جو ۱۸ درصد و در حالت همراه با مالچ جو ۲۹ درصد نسبت به بستر تهیه شده در بهار کاهش یافت (جدول ۵). کاهش جمعیت علف‌های هرز در روش تهیه بستر بذر در پاییز در حالت همراه با مالچ گیاه پوششی در تحقیقات قبلی نیز گزارش شده است (Abdollahian-Noghabi & Najafi, 2012). به طور کلی نتایج نشان داد روش تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز همراه با جو باعث کاهش ۲۸ درصدی زیست توده علف‌های هرز (جدول ۵) و در نتیجه موجب افزایش ۱۶ درصدی عملکرد ریشه چغندر قند گردید (جدول ۸).

نتایج مقایسه میانگین نشان داد با اعمال مدیریت تلفیقی علف‌های هرز (وجین دستی در دو مرحله بعلاوه دو مرحله کنترل شیمیایی)، زیست توده علف‌های هرز باقیمانده در زمان برداشت محصول نسبت به تیمار شاهد با علف‌هرز معادل ۸۵

جدول ۵- مقایسه میانگین زمان‌های تهیه بستر بذر برای زیست توده و جمعیت علف‌های هرز بهاره در زمان برداشت چغندر قند

Table 5. Means of seedbed preparation time for weed biomass and population at harvest time of sugar beet

Seedbed preparation time	Weed population (plant m ⁻²)	Weed dry weight (g m ⁻²)
In autumn with barley	16.6 c	152.0 c
In autumn without barley	19.5 b	174.5 b
In spring	23.00 a	213.8 a

Means with different letters are significantly different

جدول ۶- مقایسه میانگین روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز بر زیست توده خشک و جمعیت علف‌های هرز بهاره در زمان برداشت چغندر قند

Table 6. Means of weed management methods for weed biomass and population at harvest time of sugar beet

Weed management methods	Weed population (plant m ⁻²)	Weed dry weight (g m ⁻²)
Integrated weed management	13.4 c	142.5 c
Chemical weed control	16.4 b	277.5 b
Weedy check	25.3 a	920.3 a

Means with different letters are significantly different

عملکرد کمی و کیفی چغندر قند

نتایج تجزیه واریانس ویژه گی‌های مربوط به عملکرد کمی و کیفی چغندر قند نشان داد اثر اصلی زمان تهیه بستر بذر برای عملکرد ریشه، درصد قند، درصد قند قابل استحصال، عملکرد شکر و شکر سفید معنی‌دار نشد ($P > 0.05$). اثر اصلی مدیریت علف‌هرز برای صفات عملکرد ریشه، عملکرد شکر (عملکرد قند خالص)، عملکرد احتمالی یک درصد معنی‌دار شد. در حالیکه اثر متقابل زمان تهیه بستر بذر با مدیریت علف‌های هرز بر هیچ یک از صفات معنی‌دار ($P > 0.05$) نشد (جدول ۷). در نتیجه در قسمت نتایج و بحث عمدتاً روی نتایج مقایسه میانگین اثر اصلی مدیریت علف‌های هرز تمرکز شده است.

عملکرد ریشه

نتایج مقایسه میانگین سطوح تهیه بستر بذر برای عملکرد ریشه نشان داد که روش تهیه بستر بذر در پاییز بدون کشت جو (با عملکرد ۶۲/۱۵ تن در هکتار) در مقایسه با روش تهیه بستر بذر در بهار (با عملکرد ۵۳/۵۵ تن در هکتار) افزایش حدود ۱۰ تنی عملکرد ریشه را به دنبال داشت (جدول ۸). این افزایش عملکرد ریشه را می‌توان به کاهش حدود ۴۵ درصدی علف‌های هرز در نتیجه عدم خاک‌ورزی و همچنین کاشت زودتر چغندر قند در روش تهیه بستر بذر پاییزه نسبت داد (جدول ۸). هر چند انتظار می‌رفت افزایش عملکرد تیمار بستر بذر پاییزه بیشتر از حد به دست آمده باشد، که یکی از دلایل محقق نشدن این امر بارندگی‌های متوالی در پاییز ۱۳۸۹ بود که اجازه برداشت چغندر قند را در مهرماه نداد و نهایتاً چغندر قند در آخر آبان ماه برداشت شد، که احتمالاً این شرایط موجب رسیدگی فیزیولوژیک یکسان چغندر قند در هر دو بستر بذر بهار و پاییزه گردید و اختلاف عملکرد آن‌ها را کاهش داد. لازم به ذکر است این امر برای تیمار مدیریت علف‌های هرز نیز صادق می‌باشد به طوری که در تیمار شاهد با علف‌هرز میزان برداشت بیش از توقع مورد انتظار بود. که

علت آن می‌تواند به تاخیر افتادن زمان برداشت باشد. زیرا در مهرماه و آبان‌ماه علف‌های هرز خشک شده و قادر به رقابت با چغندر قند نبودند، در صورتی که رشد چغندر قند ادامه داشت. افزایش مدت زمان دوره رشد گیاه در بستر بهار و در شاهد با علف‌هرز امکان استفاده گیاه از شرایط محیطی و نیز مواد غذایی بدون رقابت با علف‌های هرز سبب افزایش عملکرد کمی و کیفی در چغندر قند گردید. همچنین زمان رشد فیزیولوژیک چغندر قند کامل گردید.

نتایج مقایسه میانگین سطوح تیمار مدیریت علف‌های هرز چغندر قند برای عملکرد ریشه چغندر قند نشان داد که عملکرد ریشه به طور معنی‌داری متأثر از مدیریت علف‌های هرز چغندر قند بوده و میانگین‌ها در دو گروه آماری مختلف قرار گرفته‌اند. به طوری که بالاترین عملکرد ریشه مربوط به تیمار مدیریت تلفیقی با ۷۳/۲۶ تن در هکتار و تیمار کنترل شیمیایی با ۷۱/۷۹ تن در هکتار در یک گروه آماری قرار گرفته‌اند و تیمار شاهد با علف‌هرز با ۳۵/۲۴ تن در هکتار کمترین عملکرد را در برداشته است (جدول ۹). افزایش حدود ۱۵۰۰ کیلوگرمی عملکرد ریشه در تیمار کنترل تلفیقی نسبت به تیمار کنترل شیمیایی احتمالاً به دلیل استفاده از دو مرحله و جین دستی برای کنترل تلفیقی نسبت به کنترل شیمیایی بوده است. البته کنترل شیمیایی نیز یک مرحله سم‌پاشی اضافی داشته ولی به لحاظ اقتصادی با فرض قیمت حدود ۲۱۰۰ هزار ریال برای هر تن چغندر قند برداشتی با عیار متوسط ۱۶ در حدود ۳۱۵۰ هزار ریال درآمد در کنترل تلفیقی نصیب کشاورز شده است. اما با احتساب هزینه‌های کارگری و به ازای هر نفر کارگر روزمزد با نرخ ۲۵۰ هزار ریال در روز و تعداد حداقل ۳۰ کارگر مورد نیاز برای انجام دو مرحله و جین دستی در نهایت تیمار کنترل تلفیقی باعث افزایش هزینه‌ای به میزان ۴۳۵۰ هزار ریال در هکتار بابت افزایش دستمزد پرداختی برای کارگران مورد نیاز و جین شد. البته هزینه سم اضافی مصرفی در سم‌پاشی مرحله سوم در کنترل شیمیایی و

همچنین خطرات زیست‌محیطی روش کنترل شیمیایی باید در نظر گرفت شود.

درصد قند چغندر قند

نتایج مقایسه میانگین زمان‌های مختلف تهیه بستر بذر برای درصد قند چغندر قند نشان داد که در روش تهیه بستر بذر در پاییزه با جو ۱۵/۶۷ درصد و در تیمار بستر بذر پاییزه بدون جو معادل ۱۴/۸۴ درصد و میزان درصد قند در تیمار بهاره معادل ۱۶/۳۴ درصد بود (جدول ۸).

عملکرد شکر (عملکرد قند ناخالص) نتایج مقایسه میانگین سطوح مدیریت علف‌های هرز چغندر قند برای عملکرد شکر نشان داد که از لحاظ آماری در سه گروه آماری متفاوت قرار گرفته، به طوری که مدیریت تلفیقی با عملکرد ۱۱/۵۸ تن در هکتار دارای بیشترین مقدار و تیمار کنترل شیمیایی با عملکرد ۱۰/۹۶ تن در هکتار در گروه آماری دوم (b) و تیمار شاهد با عملکرد ۵/۲۴ تن در هکتار دارای کمترین عملکرد شکر و

در گروه آماری سوم (c) قرار گرفت (جدول ۹).

افزایش عملکرد شکر را می‌توان به علت استفاده مناسب چغندر قند از شرایط محیطی و افزایش عملکرد ریشه در نتیجه کنترل مناسب علف‌های هرز مرتبط دانست.

عملکرد شکر سفید (عملکرد قند خالص)

نتایج تجزیه واریانس عملکرد شکر سفید نشان داد که عملکرد شکر سفید از لحاظ آماری تحت تأثیر زمان تهیه بستر بذر قرار نگرفت (جدول ۷).

بررسی مقایسه میانگین سطوح تیمار مدیریت علف‌های هرز چغندر قند برای عملکرد شکر سفید نشان داد که از لحاظ آماری در سه گروه آماری قرار گرفته به طوری که تیمار مدیریت تلفیقی با ۹/۱۵ تن در هکتار دارای بیشترین عملکرد (a)، تیمار کنترل شیمیایی با ۸/۴۷ تن در هکتار در گروه دوم (b) و تیمار شاهد با علف با عملکرد ۴/۲۸ تن در هکتار دارای کمترین عملکرد شکر سفید می‌باشد (جدول ۹).

جدول ۷- تجزیه واریانس تأثیر تهیه بستر بذر و روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز بر صفات کمی و کیفی چغندر قند

Table 7. The ANOVA of seedbed preparation and method of weed management on yield and quality of sugar beet

S. O. V.	D. F.	Root yield	Sugar content	White sugar content	Sugar yield	White sugar yield
Block	3	624.47*	3.51 ^{ns}	5.20 ^{ns}	11.14**	37.70**
Seedbed preparation time (a)	2	367.16 ^{ns}	6.80 ^{ns}	18.36 ^{ns}	0.62 ^{ns}	1.59 ^{ns}
Error a	6	93.42	4.14	7.41	3.14	4.42
Weed management (b)	2	5471.14**	0.37 ^{ns}	0.70 ^{ns}	160.42**	83.35**
a×b interaction	4	168.64 ^{ns}	0.89 ^{ns}	1.55 ^{ns}	5.38 ^{ns}	3.45 ^{ns}
Error b	18	66.17	0.7	0.92	1.62	1.19
CV (%)		12.77	5.03	6.97	11.89	11.25

جدول ۸- مقایسه میانگین روش‌های مختلف تهیه بستر بذر برای خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند

Table 8. Means of seed bed preparation methods for yield and quality of sugar beet

Seedbed preparation time	Root yield (t ha ⁻¹)	Sugar content (%)	Sugar yield (t ha ⁻¹)	White sugar content (%)	White sugar yield (t ha ⁻¹)
In autumn with barley	62.15	15.67	9.71	12.44	7.69
In autumn without barley	63.88	14.84	9.53	11.25	7.25
In spring	53.55	16.34	8.74	13.08	6.96
Standard difference (Sd ⁻)	3.946	0.831	0.723	1.111	0.858

جدول ۹- مقایسه میانگین مدیریت‌های مختلف علف‌هرز برای خصوصیات کمی و کیفی چغندر قند

Table 9. Means of weed manage methods for yield and quantity of sugar beet

Weed management methods	Root yield (t ha ⁻¹)	Sugar content (%)	Sugar yield (t ha ⁻¹)	White sugar content (%)	White sugar yield (t ha ⁻¹)
Integrated weed management	73.26 a	15.82 a	11.58 a	12.49 a	9.15 a
Chemical weed control	71.09 a	15.48 a	10.96 b	12.00 a	8.47 b
Weedy check	35.24 b	15.55 a	5.44 c	12.28 a	4.28 c

.Means with different letters are significantly different

نتیجه گیری

در نتیجه در روش تهیه بستر بذر در پاییز، به دلیل فراهم شدن امکان کشت زودهنگام، چغندر قند از نور، آب، عناصر غذایی و ... استفاده بهتر و بیشتری کرده و باعث افزایش عملکرد کمی و کیفی آن شده است. نتایج تحقیقات سایر محققین (Rahbari *et al.*, 2007; Fortune *et al.*, 1999) نیز مؤید این مطلب است. اما در مقایسه تیمارهای کنترل تلفیقی و کنترل شیمیایی با تیمار شاهد با علف‌هرز، نتایج نشان می‌دهد که عملکرد ریشه در تیمارهای مدیریت علف‌های هرز افزایش قابل ملاحظه‌ای داشته است (Fadaei Shahri *et al.*, 2010) و از لحاظ اقتصادی کاملاً قابل توجیه می‌باشد. زیرا علف‌های هرز از جمله مهم‌ترین محدودیت‌هایی است که به طور مستقیم تولید محصولات زراعی را تحت تاثیر قرار می‌دهد و از عوامل عمده و اساسی کاهش دهنده محصول چغندر قند می‌باشد. وجود علف‌های هرز در مزارع چغندر قند می‌تواند از ۱۰ تا ۱۰۰ درصد خسارت به دنبال داشته باشد (Wilson *et al.*, 2001). لذا اگرچه مدیریت علف‌های هرز در مزارع چغندر قند سخت و پرهزینه می‌باشد ولی از ضروریات مهم و اساسی برای محصول چغندر قند می‌باشد.

بنابراین با تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز و کشت چغندر قند در اولین فرصت ممکن و با اعمال مدیریت مناسب جمعیت علف‌های هرز یک ساله بهاره کاهش می‌یابد. با این روش ضمن کاهش تلفات رطوبت ذخیره شده در خاک به دلیل عدم انجام خاک‌ورزی برای تهیه بستر در بهار، امکان کاشت زودتر چغندر قند و در نتیجه افزایش عملکرد کمی و کیفی آن نیز فراهم می‌گردد.

نتایج مربوط به عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در ارتباط با زمان تهیه بستر بذر نشان داد که در روش تهیه بستر بذر در پاییز همواره باعث افزایش عملکرد ریشه، عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید شد، هر چند اختلاف مشاهده شده از نظر آماری در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار نبود. در ارزیابی تراکم بوته و زیست توده علف‌های هرز در روش‌های تهیه بستر بذر در پاییز در همین آزمایش کاهش حدود ۳۰ درصدی نسبت به روش تهیه بستر بذر در بهار مشاهده شد که نهایتاً منجر به افزایش حدود ۱۰ تن در هکتار در عملکرد ریشه و حدود ۱۵۰۰ کیلوگرم عملکرد شکر و حدود ۷۰۰ کیلوگرم عملکرد شکر سفید در هکتار گردید. بستر پاییزه احتمالاً به علت کاهش رقابت بین گونه‌ای بین چغندر قند و علف‌های هرز و همچنین فراهم شدن شرایط برای کاشت زود هنگام چغندر قند در بستر پاییزه نسبت به بستر بهاره بود (Abdollahian-Noghabi, 1992). مطالعات انجام شده در خصوص تاثیر 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 و ناخالصی‌های آن تاثیر قابل ملاحظه‌ای ندارد (Rashed-Mohasel & Shabazi, 1999; Abdollahian-Noghabi, 1999).

همچنین افزایش عملکرد ریشه در اثر کاشت زودتر چغندر قند نیز از عوامل مهم افزایش دهنده عملکرد می‌باشد، به طوری که به ازای هر روز کاشت زودتر چغندر قند در فاصله فروردین تا تیرماه حدود ۵۰۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد ریشه افزایش می‌یابد (Abdollahian-Noghabi, 1992) که در نتیجه عملکرد شکر و شکر سفید نیز افزایش می‌یابد.

منابع

- Abdollahian-Noghabi, M. 1992. Study of changes of quantity and quality traits of sugar beet under various sowing dates and harvesting times. M. Sc. Thesis, *College of Agriculture University of Tarbeit Modares*.
- Abdollahian-Noghabi, M. 1999. Ecophysiology of sugar beet cultivars and weed species subjected to water deficit stress. Ph. D. Thesis, The University of Reading, PP 227.
- Abdollahian-Noghabi, M. and Najafi, H. 2012. Role of cover crops in weed management of sugar beet in minimum tillage system. Proceedings of 12th Iranian Crop Sciences Congress. 4-6 September, Karaj, Iran. (In Persian with English Summary).
- Abdollahian-Noghabi, M., Rahbari, A., Alizadeh, H. and Rahimian, H. 2010. Integrated weed control of sugar beet in the method of complete seedbed preparation in autumn. *J. of Weed Res.* 2: 29-42.
- Abdollahian-Noghabi, M., Shaikholeslami, R. and Babaei, B. 2005. Technical terms of sugar beet yield and quality. *Sugar beet J.* 21:101-104. (In Persian with English Summary).
- Alizadeh, H. M., Preston, C. and Powels, S. B. 1998. Paraquat Resistant Biotypes of *Hordeum glaucum* from Zero -Tillage Wheat. *Weed Sci.* 38: 139-142.
- Bazoobandi, M., Baghestani Maybodi, M. A. and Zand, E. 2006. Weeds and their management in sugar beet fields. *Plant Pest and Diseases Research Institute Publications*, Tehran. (In Persian with English Summary).
- Biancardi, E., McGrath, J. M., Panella, L. W., Lewellen, R. T., and Stevanato, P. 2010. Sugar beet. *In: "Root and tuber crops"*, pp.173-219. Springer.
- Dhima, K. V., Vasilakoglou, I. B. Eleftherohorinos, I. B. and Lithourgidis, A. S. 2006. Allelopathic potential of winter cereal cover mulches on grass weed suppression and sugar beet development. *Crop Sci.* 46: 1682-1691.
- Fadaei-Shahri, M. R., Najafi, H., Abdollahian-Noghabi, M. and Mirhadi, M. J. 2010. Effect of winter cereal cover crop mulches and preparation time on sugar beet yield and dry matter weeds. Proceedings of the 3rd Iranian Weed Science Congress, 17 and 18 February, Babolsar. 213-215. (In Persian with English Summary).
- Fisk, J. W., Heesterman, O. B., Shrestha, A., Kells, J. J., Harwood, R. R., Squire, J. M. and Sheaffer, C. C. 2001. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. *Agron. J.* 93: 319-325.
- Fortune, R. A., Burke, J. L., Kennedy, T. and Sullivan, O. E. 1999. Effect of early sowing on the growth, yield and quality of sugar beet. End of project Report, Teagasc, Oak Park, No. 20- 25 pages.
- Froud-Williams, R. J. 1988. Changes in weed flora with different tillage and agronomic management system. *In: "Weed management in agroecosystems: Ecological Approaches"*, eds. M. A. Altieri and M. Liebman, pp. 213-36. Boca Raton, FL, USA, CRC Press.
- Moosavi, M. R. 2001. Integrated weed management. *Miaad Press*, Tehran. (In Persian with English Summary).
- Najafi, H. 2007. Non-chemical weed management. *Kankash-e-Danesh Publication*, Mashhad. (In Persian with English Summary).
- Rahbari, A., Abdollahian-Noghabi, M., Alizadeh, H., Khalaghani J. and Rahimian, H. 2007. Effect of integrated weed control on the yield and quality of sugar beet in the method of complete seedbed preparation in autumn. *Iranian J. of Field Crop Sci.* 38: 15-23. (In Persian with English Summary).
- Rashed-Mohasel, M., and Shahbazi, H. 1999. Effect of weeds competition on growth and dry matter content in different organs of sugar beet. *Sugar beet J.* 15: 84-85. (In Persian with English Summary).
- Vasilakoglou, I., Dhima, K., Eleftherohorinos, I. and Lithourgidis, A. 2006. Winter cereal cover crop mulches and inter-row cultivation effects on cotton development and grass weed suppression. *Agron. J.* 98: 1290-1297.
- Wilson, R. G., Miller, S. D. and Nissen, S. J. 2001. Weed control. *In: "Sugar beet production guide"*, (Eds) R. G. Wilson, J. A. Smith and S. D. Miller, pp 117-130. University of Nebraska Publications.
- Zand, E., Baghestani, M. A., Bitarafan, M. and Shimi, P. 2007. A guideline for herbicides in Iran. *Jihade-Daneshgahi Mashhad Press*, Mashhad. (In Persian with English Summary).

Effect of Seed Bed Preparation Time and Weed Management Method on Weed Biomass, Yield and Quality of Sugar Beet

Mohammad Abdollahian-Noghabi¹, Reza Khamisabadi², Ali Kashani² and Daryoush Fatholla Taleghani¹

1- Sugar Beet Seed Institute, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO)

2- Azad University of Karaj

Abstract

This experiment was conducted during 2009-2010 in Kangavar, Iran, to study the effect of seedbed preparation time and weed management method on sugar beet yield quality and weed population. The experimental design was split plot in the form of a randomized complete block design with four replications. The main factor was seedbed preparation time (A) in three levels (a₁- Seedbed preparation in the fall with barley, a₂- Seedbed preparation in the fall without barley and a₃- Seedbed preparation in spring). The sub factors were weed management methods (B) in three levels (a₁- Integrated weed management, a₂- Chemical weed control and a₃- Weedy check). The results showed that weed biomass was significantly affected by seedbed preparation time. Before sugar beet drilling, weed dry weight of seedbed preparation in spring was 2 fold of seedbed preparation in the fall. The seedbed preparation treatment in the fall with barley as mulch caused 28% reduction in weed biomass and consequently 16% increase in root yield of sugar beet. Integrated weed management was more affective (85%) than that of chemical weed control (70%). The analysis of variance (ANOVA) indicated that seedbed preparation time significantly affected root yield. The highest root yield (64 t ha⁻¹) was achieved in the fall seedbed without barley and the lowest root yield (54 t ha⁻¹) was recorded in spring seedbed preparation time. The ANOVA showed that main effect of weed management method was significant ($P < 0.01$) for root, sugar and white sugar yield of sugar beet. The highest root yield (73 t ha⁻¹) was achieved in the integrated weed management treatment and weed infested control had the lowest root yield (35 t ha⁻¹). There was no significant difference between root yield of sugar beet in chemical weed control (71 t ha⁻¹) and that of integrated weed management treatment. Therefore, preparing the seedbed fully in the fall and drilling sugar beet in the first possible time in spring, and applying the suitable weed management method, it is possible to increase yield and quality of sugar beet. In this system, soil water may be save due to reducing tillage and also there is a chance for early drilling sugar beet in the spring.

Key words: Seedbed preparation in autumn, early drilling, integrated weed management, root yield and sugar content