

# تأثیر کاربرد مالچ گیاه پوششی و شیوه مدیریت علف هرز بر زیست توده علف‌های هرز و عملکرد کمی و کیفی چغندر قند

## Effect of cover crop mulch and weed management on weed biomass, yield and quality of sugar beet

تاریخ دریافت: ۹۴/۰۴/۱۰؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۰۲/۰۳

کاوہ خاکسار<sup>۱</sup>، محمد عبداللہیان نوقابی<sup>۲\*</sup>، حسین حیدری شریف آباد<sup>۳</sup>، اسلام مجیدی ہرون<sup>۳</sup> و قربان نورمحمدی<sup>۳</sup>

ک. خاکسار، م. عبداللہیان نوقابی، ح. حیدری شریف آبادی، ا. مجیدی ہرون و ق. نورمحمدی. ۱۳۹۶. تأثیر کاربرد مالچ گیاه پوششی و شیوه مدیریت علف هرز بر زیست توده علف‌های هرز و عملکرد کمی و کیفی چغندر قند. چغندر قند، ۳۳(۱): ۶۵-۷۴. DOI:10.22092/jsb.2017.20739.1072

### چکیده

به منظور ارزیابی نقش مالچ گیاه پوششی باریک برگ جو (*Hordeum vulgare* L.) در دو سیستم تهیه بستر بذریه و تهیه بستر بذریه در بہار، بر زیست توده علف‌های هرز و عملکرد کمی و کیفی چغندر قند، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده نواری بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار طی سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ در کرج اجرا شد. پنج ترکیب مختلف از زمان تهیه بستر بذریه چغندر قند و مالچ گیاه پوششی جو (تهیه بستر پاییز بدون جو، شاهد پاییز)، تهیه بستر پاییز با جو کف جوی (ردیفی پاییز)، تهیه بستر پاییز با جو کف جوی و روی پشته (دستپاش پاییز)، تهیه بستر بہار بدون جو (شاهد بہار) و تهیه بستر بہار با جو کف جوی (ردیفی بہار) به عنوان تیمارهای آزمایش در نظر گرفته شد. جهت مقایسه تیمارهای کنترل علف‌هرز، هر کرت با عرض چهار متر (هشت ردیف کاشت) و طول ۲۵ متر در جهت طولی به سه قسمت تقسیم شد. قسمت ابتدای کرت به عنوان شاهد بدون علف‌هرز (وجین دستی)، قسمت وسط کرت شاهد با علف هرز (عدم کنترل طی فصل رشد) و قسمت انتهایی کرت به عنوان تیمار کنترل شیمیایی (استفاده از علف‌کش‌های انتخابی چغندر قند) در نظر گرفته شد. حذف گیاه پوششی و علف‌های هرز سبز شده در تیمارهای تهیه بستر بذریه به طور کامل در پاییز، به وسیله علف‌کش عمومی پاراکوات (جایگزین شخم و دیسک) انجام شد. نتایج تجزیه مرکب صفات نشان داد رقابت پوشش طبیعی علف‌های هرز مزرعه به طور معنی‌داری ( $P < 0.01$ ) عملکرد ریشه، عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید را تحت تأثیر قرار داد. کاهش بیش از ۵۰ درصدی عملکرد ریشه (۳۲/۱۲ تن در هکتار)، عملکرد شکر (۴/۷۵ تن در هکتار) و عملکرد شکر سفید (۳/۶۳ تن در هکتار) در تیمار شاهد با علف هرز نسبت به شاهد وجین دستی نشان دهنده پتانسیل زیاد ایجاد خسارت علف‌های هرز در مزرعه چغندر قند است. در سیستم تهیه بستر بذریه در پاییز انجام شد، اضافه نمودن جو برای باعث کاهش عملکرد ریشه به میزان ۱۳ درصد در روش ردیفی پاییز و ۱۹ درصد در روش دستپاش پاییز نسبت به تیمار شاهد (با عملکرد ریشه ۵۷/۵۵ تن در هکتار) شد. با عنایت به عدم وجود تفاوت معنی‌دار بین تیمار تهیه بستر بذریه بہار بدون جو (شاهد بہار) با تیمار تهیه بستر بذریه در پاییز بدون جو (شاهد پاییز)، برای عملکرد کمی و کیفی، چنین استنباط می‌شود که با تهیه بستر بذریه به طور کامل در پاییز امکان زود کشت کردن چغندر قند و استفاده بهینه از پتانسیل منطقه میسر می‌شود.

واژه‌های کلیدی: بستر بذریه، جو، چغندر قند، رقابت، علف‌های هرز، کنترل تلفیقی

۱- دانشجوی دکتری تخصصی گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، ایران.  
۲- استاد مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذریه چغندر قند، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران. \* نویسنده مسئول: nohabhi@yahoo.com  
۳- استاد گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، تهران، ایران.

## مقدمه

اگر چه رویش علف‌های هرز زمستانه در این شیوه تهیه بستر بذر و کاشت چغندر قند ممکن است یک محدودیت باشد ولی در مقابل، جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز بهاره که مشکل اصلی زراعت چغندر قند می‌باشند، به دلیل عدم خاک‌ورزی در بهار کمتر می‌باشد (Rahbari et al. 2007). کاشت گیاه پوششی و حذف آن در دوره خاصی از رشد این گونه‌ها، می‌تواند با ایجاد پوششی مناسب از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز جلوگیری به عمل آورده و مقدار مصرف علف‌کش‌ها را کاهش دهد. علاوه بر این، گیاه پوششی موجب بهبود شرایط خاک و رشد بهتر چغندر قند خواهد شد. این امر توان رقابتی این محصول را افزایش داده و از میزان تأثیر بوته‌های علف هرز باقیمانده بر رشد و عملکرد چغندر قند خواهد کاست.

نتایج آزمایش‌های انجام شده در ارتباط با تأثیر شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی بقایای گیاهان پوششی بر علف‌های هرز و گونه‌های زراعی نشان داده است که بقایای گیاهی معمولاً توان توقف رشد علف‌های هرز را دارند، اما معمولاً روی گونه‌های زراعی تأثیر نداشته و یا اثر آنها مثبت است. دوم آن که پاسخ علف‌های هرز به بقایای گیاهی که در سطح خاک رها و یا با خاک مخلوط می‌گردند بستگی به حجم بقایای گیاهی و بیولوژی گونه دارد (Samedani and Montazeri 2009). نتایج آزمایش هیلت برانر و همکاران (Hiltbrunner et al. 2007) نیز حاکی از کاهش تراکم علف‌های هرز در تیمارهای گیاه پوششی بود. با این حال نامبردگان معتقد هستند که مهار کامل علف‌های هرز زمانی حاصل می‌شود که پوشش زمین توسط گیاه پوششی تا سایه‌اندازی کامل زمین توسط گیاه زراعی ادامه داشته باشد که

زراعت چغندر قند اهمیت ویژه‌ای در تولید قند و تأمین نیاز غذایی به خصوص در ایران دارد. یکی از موانع مهم در راه توسعه و بهبود کشت چغندر قند، وجود علف‌های هرز می‌باشد. علف‌های هرز بر خلاف اغلب آفات و بیماری‌ها از جمله مشکلاتی هستند که زارعین چغندر کار هر ساله با آن‌ها درگیر می‌باشند و تراکم علف‌های هرز در صورت عدم کنترل کاهش چشمگیری در عملکرد ریشه و قند ایجاد می‌نماید (Cock and Scott 1993). چغندر قند گیاهی است که قدرت رقابت زیادی با علف‌های هرز نداشته و در صورت عدم وجود برنامه‌های کنترلی، علف هرز قادر به کاهش ۸۰ تا ۱۰۰ درصد این محصول می‌باشند (Mousavi 2010). تعدادی از علف‌های هرز در ایجاد کانوپی خیلی سریع‌تر از گیاه زراعی عمل می‌کنند بنابراین در رقابت برای دریافت نور بسیار موفق تر خواهند بود که این امر به نوبه خود موجب کاهش عملکرد گیاه زراعی می‌شود (Zimdahl 1993). میزان خسارت علف‌های هرز تنها به تراکم علف‌های هرز مربوط نمی‌شود، بلکه به ترکیبی از تراکم علف‌های هرز و زمان نسبی سبز شدن آن‌ها نیز مربوط است (Kropff and Spitters 1992).

آماده‌سازی بستر بذر چغندر قند به طور کامل در پائیز و کاشت گیاه پوششی در بین ردیف‌های کشت چغندر قند می‌تواند در کاهش جمعیت علف‌های هرز مزارع چغندر قند مؤثر باشد. در سیستم آماده‌سازی بستر بذر به طور کامل در پائیز (بستر بذر کهنه)، به جای کاشت معمول در اواخر اردیبهشت ماه می‌توان اقدام به کاشت بذر متحمل به ساقه‌روی چغندر قند در اولین فرصت ممکن در فروردین ماه نمود (Rahbari et al. 2007).

پس از کاشت پنبه جوانه‌زنی علف‌های هرز در تیمارهایی که در آنها مالچ گیاه پوششی مستقر بود تا ۸۰ درصد کمتر از کرت بدون مالچ بود. در این بررسی جوانه‌زنی پنبه تحت تأثیر مالچ قرار نگرفته بود. علاوه بر جوانه‌زنی، تعداد ساقه‌های تشکیل یافته و وزن تر علف‌های هرز نیز در تیمارهای مالچ کمتر بود. این در حالی بود که عملکرد پنبه در تیمارهای کاربرد مالچ بیشتر بود. شرح ترکیبات دگرآسیب توسط بقایای گیاهان پوششی از دیگر عوامل بازدارنده رشد علف‌های هرز است (Vasilakoglou et al. 2006).

با عنایت به این که ذخیره بذر علف‌های هرز در خاک، منبع اصلی آلودگی مزارع محسوب می‌شود ضرورت دارد که نقش روش آماده‌سازی بستر بذر چغندر قند به طور کامل در پائیز، به عنوان یک شیوه برای جلوگیری از شکسته شدن خواب بذر برخی از علف‌های هرز بهار-به لحاظ عدم انجام عملیات خاکورزی در بهار- با روش تهیه بستر بذر در بهار روی جمعیت و پویایی بذور علف‌های هرز مزرعه چغندر قند مورد مطالعه قرار گیرد.

### مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در قالب آزمایش کرت‌های خرد شده نواری (اسپلیت بلوک) بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی ایستگاه مهندس مطهری کرج طی سال‌های زراعی ۹۲-۱۳۹۱ و ۹۳-۱۳۹۲ اجرا شد. این ایستگاه که در جنوب غربی کرج واقع شده است، دارای عرض جغرافیایی ۳۵ درجه و ۵۹ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۶ دقیقه شرقی بوده و ارتفاع آن از سطح دریا حدود ۱۳۰۰ متر

البته این موضوع در مورد گیاهانی با ساختار رشد چغندر قند با محدودیت‌هایی همراه خواهد بود.

در اغلب موارد گیاه پوششی شامل بقولاتی است که قادر به تثبیت بیولوژیکی نیتروژن می‌باشند، اما بدین منظور سایر گونه‌ها (نظیر باریک برگ‌ها و گیاهان خانواده شب بو) نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (Najafi et al. 2006). بدین ترتیب در غیاب گیاه زراعی اصلی و به منظور جلوگیری از جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز، می‌توان از گیاهان پوششی استفاده کرد. تأثیر گونه‌های پوششی بر علف‌های هرز به طرق مختلف صورت می‌گیرد. گیاه پوششی زنده مقدار نور و همچنین رطوبت قابل دسترس برای جوانه‌زنی پائیزه را کاهش می‌دهد. علاوه بر این علف‌های هرزی که در جوار گیاه پوششی رشد می‌کنند تحت تأثیر رقابت قرار گرفته و جهت بقاء در زمستان بخوبی توسعه نمی‌یابند (Najafi 2014). بقایای گیاه پوششی شدت جوانه‌زنی و یا رشد مجدد علف‌های هرز در بهار را از طریق تغییر در درجه حرارت خاک، افزایش رطوبت خاک، آزادسازی ترکیبات دگرآسیب و تأثیر بر ساختمان خاک تغییر می‌دهند (Fisk et al. 2001). در واقع گیاهان پوششی دوره‌های خالی نظام‌های زراعی را پر می‌کنند و در صورت عدم کاشت این گیاهان، زمین توسط علف‌های هرز اشغال می‌شود. طی مطالعات فیسک و همکاران (Fisk et al. 2001) مشخص شد که وجود گیاه پوششی زمستانه می‌تواند وزن خشک علف‌های هرز یکساله بهاره را به میزان ۷۰ درصد کاهش دهد. در این ارتباط واسیلاکولو و همکاران (Vasilakoglou et al. 2006) نیز آزمایشی بر روی محصول پنبه انجام دادند و به این نتیجه رسیدند که سه هفته

با عنایت به این که معمولاً توزیع جمعیت علف‌های هرز در مزرعه به صورت یکنواخت نمی‌باشد، طبق روش متداول در تحقیقات علف‌های هرز جهت مقایسه تیمارهای شاهد با و بدون علف‌هرز، هر کرت به عرض چهار متر (شامل ۸ ردیف کاشت با فاصله ۵۰ سانتی متری) و طول ۲۵ متر (۱۰ متر وجین دستی - W1، پنج متر عدم کنترل علف‌های هرز - شاهد با علف هرز - W2 و ۱۰ متر کنترل شیمیایی علف‌های هرز - W3) به عنوان سطوح عامل عمودی (W) در کنار یکدیگر قرار گرفتند. در تیمار کنترل شیمیایی علف‌های هرز، علف‌های هرز پهن برگ یکساله با استفاده از علف‌کش بتانال پروگرس او اف در مرحله دو تا چهار برگی چغندر قند و به مقدار توصیه شده (سه لیتر در هکتار از ماده تجارتي) کنترل شد. علف‌های هرز چندساله نیز دستی وجین شد. کاشت جو آبی به عنوان گیاه پوششی به میزان حدود ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار برای هر دو روش دستپاش و ردیفی انجام شد (مقدار بذر جو در هکتار بر اساس پیش آزمایشات و تجربه قبلی با هدف ایجاد مقدار مناسبی از پوشش گیاهی جو که بعداً به مالچ تبدیل شود انتخاب گردید). در روش کاشت دستپاش، هنگام تهیه بستر بذر چغندر قند پس از تسطیح زمین بذور جو در سطح خاک پاشیده شده، توسط دیسک با خاک مخلوط و برای آبیاری نشتی با پشته ساز جوی و پشته ایجاد شد. در روش کاشت ردیفی، بذور جو با ردیفکار غلات به عرض ۳۰ سانتی متر و با فاصله حدود ۱۰ سانتی متر از طرفین ردیف چغندر قند در کف و کنار جوی کشت شد. در اواخر زمستان هنگامی که ارتفاع گیاه پوششی جو به حدود ۱۵-۲۰ سانتی متر (Wilson et al. 2001) رسید (زمان شروع مرحله ساقه رفتن) با استفاده از علف‌کش عمومی پاراکوات

می‌باشد. این منطقه با داشتن ۱۸۰-۱۵۰ روز خشک جزو مناطق آب و هوایی مدیترانه‌ای گرم و خشک و با داشتن زمستان سرد و مرطوب و تابستان گرم و خشک جزء رژیم رطوبتی خشک محسوب می‌گردد. میزان تأثیر مالچ جو به عنوان مالچ گونه باریک برگ در روش تهیه بستر بذر چغندر قند به طور کامل در پاییز و بهار بر جمعیت علف‌های هرز بهاره در مزرعه چغندر قند و همچنین بر عملکرد کمی و کیفی چغندر قند مورد بررسی قرار گرفت. پنج تیمار ترکیبی به شرح ذیل به عنوان سطوح عامل افقی (B) در نظر گرفته شد:

- ۱- تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز و کاشت بذر چغندر قند در اولین فرصت ممکن در بهار بدون گیاه پوششی جو (بستر پاییز بدون جو، شاهد پاییز - b1)
- ۲- تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز همراه با کاشت جو به صورت ردیفی بین دو ردیف کاشت چغندر قند و سپس کاشت چغندر قند در اولین فرصت ممکن در بهار (ردیفی پاییز - b2)
- ۳- تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز همراه با کاشت جو به صورت دستپاش و اختلاط با خاک توسط دیسک و ایجاد جوی و پشته و سپس کاشت چغندر قند در اولین فرصت ممکن در بهار (دستپاش پاییز - b3)
- ۴- آماده سازی زمین و تهیه بستر بذر و کاشت چغندر قند در اولین فرصت ممکن در بهار بدون گیاه پوششی جو (روش متداول در منطقه به عنوان شاهد بهار - b4)
- ۵- آماده سازی زمین و تهیه بستر بذر در اولین فرصت ممکن در بهار همزمان با کاشت جو به صورت ردیفی در کف جوی و کاشت چغندر قند روی پشته (ردیفی بهار - b5)

دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد، وزن خشک آنها به تفکیک گونه علف‌هرز اندازه‌گیری گردید.

۳- تعیین زیست توده گیاه پوششی: در تیمارهای حاوی گیاه پوششی، قبل از اعمال علف‌کش جهت حذف گیاه پوششی و تبدیل آن به مالچ، زیست توده آنها اندازه‌گیری شد. حذف گیاه پوششی و علف‌های هرز سبز شده طی فصل پاییز و زمستان در بهار قبل از کاشت چغندر قند و به وسیله علف‌کش پاراکوات صورت گرفت. بدین منظور قبل از عمل سمپاشی با استفاده از یک کودارات  $0/5 \times 0/5$  مترمربع از بوته‌های گیاه پوششی موجود در هر کرت آزمایشی کف بر شده و توزین گردید. پس از قرار دادن یک نمونه در آون و در دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد، وزن خشک آنها نیز اندازه‌گیری شد.

۴- تعیین عملکرد ریشه چغندر قند: جهت تعیین تأثیر تیمارهای آزمایش بر عملکرد ریشه چغندر قند، در هر قسمت کرت به طور جداگانه ریشه‌های چغندر قند موجود از مساحت حدود چهار مترمربع با حذف اثر حاشیه‌ای برداشت و پس از سرزنی ریشه‌ها توزین شدند. علاوه بر این جهت تعیین میزان ماده خشک تولیدی توسط اندام‌های هوایی چغندر قند، ابتدا وزن تر برگ‌های تولیدی چغندر قند در همین سطح نمونه‌گیری اندازه‌گیری و سپس یک کیلوگرم از این برگ‌ها را در آون قرار داده و وزن خشک آنها تعیین و به کل سطح نمونه‌گیری تعمیم داده شد.

۵- تعیین خصوصیات کیفی چغندر قند: پس از شستشوی ریشه‌ها از مجموع آنها با استفاده از دستگاه تک‌اره سیستم و نما به طور تصادفی از قسمت‌های مختلف نمونه خمیر تهیه گردید. صفت‌های درصد قند، مقدار ناخالصی‌های پتاسیم، سدیم و

(کنترل علف‌های هرز یک ساله و خشکاندن سریع جو) به مقدار سه لیتر در هکتار از ماده تجارتي (پاراکوات) جهت خشکاندن گیاهان سبز و تبدیل بقایای آنها به مالچ اقدام گردید. ولی در تیمارهای تهیه بستر بذر و کاشت همزمان گیاه پوششی با چغندر قند در بهار که گیاه پوششی همراه با بوته‌های چغندر قند سبز شد، جهت خشکاندن بوته‌های جو با ارتفاع حدود ۲۰-۱۵ سانتی‌متری و تبدیل آنها به مالچ از باریک برگ‌کش‌های انتخابی چغندر قند (گالانت (هالوکسی فوپ اتوکسی اتیل EC۱۲/۵) به میزان دو لیتر در هکتار از ماده تجارتي) در مرحله چهار تا شش برگی چغندر قند استفاده گردید. کود مورد نیاز در منطقه بر اساس توصیه موسسه خاک و آب برای کشت چغندر قند مصرف شد. کاشت چغندر قند با استفاده از رقم (مونوژرم دروتی) مقاوم به ساقه‌روی (بولت) و تراکم بوته حدود ۱۰۰۰۰۰ بوته در هکتار پس از انجام تنک تنظیم شد. به منظور تعیین تأثیر تیمارهای آزمایش اطلاعات ذیل جمع‌آوری شد:

۱- تعیین تراکم جمعیت علف‌های هرز: بدین منظور فراوانی علف‌های هرز (به تفکیک گونه) قبل از کاربرد پهن‌برگ‌کش انتخابی (بتانال پروگرس او اف) و دو هفته پس از کاربرد علف‌کش در کودارات ثابت  $1 \times 1$  مترمربع به تفکیک گونه شمارش گردید (در مرحله ۴ برگی چغندر قند).

۲- تعیین زیست توده علف‌های هرز: بدین منظور قبل از عمل سمپاشی با علف‌کش بتانال پروگرس او اف و با استفاده از یک کودارات  $0/5 \times 0/5$  متر از علف‌های هرز موجود در هر کرت آزمایشی نمونه‌گیری گردیده و پس از قرار دادن در آون و در

(Abdollahian-Noghabi 1999; Rahbari *et al.* 2007). نتایج مقایسه میانگین نشان داد رقابت پوشش طبیعی علف‌های هرز مزرعه تحقیقاتی ایستگاه مهندس مطهری کرج طی فصل رشد چغندر قند؛ که عمدتاً تاج‌خروس ایستاده *Amaranthus retroflexus* L.) تاج‌خروس خوابیده *Amaranthus blitoides* S.) و سلمه تره (*Chenopodium album* L.) بودند باعث شد عملکرد ریشه نسبت به تیمار کنترل دستی معادل ۵۰ درصد کاهش ( $P < 0.01$ ) داشته باشد. عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید نیز به تبعیت از عملکرد ریشه در تیمار شاهد با علف‌هرز طی فصل رشد نسبت به تیمار کنترل دستی به ترتیب با ۵۰ و ۵۱ درصد کاهش معنی‌داری ( $P < 0.01$ ) نشان داد (جدول ۳) که نشان دهنده پتانسیل ایجاد خسارت اقتصادی بالای علف‌های هرز در مزرعه چغندر قند می‌باشد. به‌طور کلی، افت عملکرد ریشه تا حدود ۹۰ درصد به دلیل رقابت تمام فصل علف‌های هرز پهن برگ در چغندر قند توسط محققین مختلف گزارش شده است (Abdollahian- Noghabi 2013).

مقایسه نتایج صفات مربوط به عملکرد کمی و کیفی چغندر قند بین دو روش کنترل دستی و کنترل شیمیایی تفاوت معنی‌داری نداشت (جدول ۳). این موضوع نشان دهنده این است که تحت شرایط این پژوهش، شیوه اعمال شده برای کنترل شیمیایی علف‌های هرز مزرعه از لحاظ کنترل علف‌های هرز و نهایتاً تولید محصول نتیجه‌ای مشابه با روش پر هزینه کنترل دستی علف‌های هرز در بر داشته است.

نیترژن مضره طبق روش‌های استاندارد در نمونه خمیر چغندر قند اندازه‌گیری شد. عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید نیز طبق روابط مربوطه محاسبه گردید (Abdollahian- Noghabi *et al.* 2005). آنالیز داده‌ها و ترسیم نمودارها به ترتیب با استفاده از نرم‌افزارهای SAS و Excel و برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد.

## نتایج و بحث

### اثر سال

نتایج حاصل از تجزیه مرکب داده‌ها نشان داد که اثر سال تأثیر معنی‌داری ( $P < 0.01$ ) روی عملکرد ریشه، درصد قند، عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید داشت (جدول ۱). مقایسه میانگین‌ها داده‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد ریشه (۶۱/۷ تن در هکتار)، درصد قند (۱۶/۰۷ درصد)، عملکرد شکر (۹/۹۱ تن در هکتار) و عملکرد شکر سفید (۷/۸ تن در هکتار) در سال اول به دست آمد (جدول ۲).

### تأثیر روش کنترل علف‌های هرز

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد کمی و کیفی چغندر قند تحت تأثیر رقابت علف‌های هرز نشان داد که مدیریت علف‌های هرز به‌طور معنی‌داری ( $P < 0.01$ ) عملکرد ریشه، عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید را تحت تأثیر قرار داد ولی تأثیر معنی‌داری روی درصد قند نداشت (جدول ۱). نتایج تحقیقات قبلی سایر محققین نیز مؤید این است که رقابت علف‌های هرز روی خصوصیات کیفی چغندر قند تأثیرگذار نمی‌باشد

**جدول ۱** نتایج تجزیه مرکب صفات اندازه‌گیری شده ریشه چغندر قند در تیمارهای سال، تهیه بستر بذر و مدیریت علف‌های هرز

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییرات
عملکرد شکر سفید	عملکرد شکر	درصد قند	عملکرد ریشه		
۳۷۷/۸۳**	۵۱۴/۶۴**	۲۹۰/۷۲**	۹۵۹۳**	۱	سال (Y)
۱۰/۰۸	۱۲/۲۷	۸/۹۴	۵۰۳	۶	تکرار در سال
۵/۸۰ ns	۹/۹۶ ns	۳/۴۹ ns	۴۸۸/۷۵*	۴	روش تهیه بستر بذر (B)
۴/۷۲ ns	۶/۹۱ ns	۱/۳۶ ns	۲۶۵/۵۲ ns	۴	اثر متقابل (BY)
۳/۰۲	۳/۷۵	۱/۷۹	۱۲۲/۱۱	۲۴	خطا (BY)
۱۷۵/۴۹**	۲۸۸/۲۱**	۴/۷۰ ns	۱۲۸۹۱/۴۸**	۲	مدیریت علف هرز W
۷/۸۳*	۱۰/۵۳*	۲/۷۷ ns	۵۹۲/۹۰*	۲	اثر متقابل (WY)
۱/۷۴	۲/۴۷	۱/۰۷	۱۲۳/۷۳	۱۲	خطا (WY)
۱/۵۸ ns	۲/۳۶ ns	۰/۱۷ ns	۱۰۷/۴۶ ns	۸	اثر متقابل (BW)
۰/۷۱ ns	۱/۰۶ ns	۱/۰۳ ns	۴۸/۲۳ ns	۸	اثر متقابل (YBW)
۰/۸۸	۱/۳۰	۰/۷۵	۶۰/۸۷	۴۸	خطا
۱۵/۵۳	۱۴/۵۴	۵/۹۹	۱۴/۷۸		ضریب تغییرات (%)

\* و \*\*، به ترتیب نشان دهنده وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد و ns عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد می‌باشد.

**جدول ۲** مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی ریشه چغندر قند در دو سال آزمایش

سال	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد قند	عملکرد شکر (تن در هکتار)	عملکرد شکر سفید (تن در هکتار)
سال اول	۶۱/۷۲a	۱۶/۰۷a	۹/۹۱a	۷/۸۱a
سال دوم	۴۳/۸۴b	۱۲/۹۵b	۵/۷۷b	۴/۲۶b

میانگین‌های با حرف مشابه در هر ستون از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد نیستند.

### تأثیر روش‌های تهیه بستر بذر

در بهار تفاوت معنی‌داری نداشت ولی نسبت به روش تهیه بستر در پاییز با کشت جو در کف جوی و روی پشته (با عملکرد ریشه ۴۶/۶۸ تن در هکتار) افزایش معنی‌داری داشت (جدول ۴). در سیستم تهیه بستر بذر کهنه در پاییز که کاشت چغندر قند در بهار و بدون خاکورزی انجام شد، اضافه نمودن جو برای تبدیل شدن به مالچ باعث کاهش عملکرد ریشه چغندر قند شد. به طوری که در تیمار بستر پاییز با جو کف جوی (ردیفی پاییز-b2) و تیمار بستر پاییز با جو کف جوی و روی پشته (دستپاش پاییز-b3)، عملکرد ریشه نسبت به شاهد (بستر بذر کهنه در پاییز بدون جو)

نتایج تجزیه واریانس مرکب عملکرد کمی و کیفی چغندر قند تحت تأثیر روش‌های مختلف تهیه بستر بذر نشان داد که فقط عملکرد ریشه چغندر قند تحت تأثیر ( $P < 0.05$ ) شیوه‌های مختلف تهیه بستر بذر قرار گرفت (جدول ۱). ضمناً اثر متقابل مدیریت علف‌های هرز با روش‌های تهیه بستر بذر برای هیچ یک از صفات کمی و کیفی چغندر قند معنی‌دار نشد (جدول ۱). روش تهیه بستر در پاییز بدون کشت جو با ۵۷/۵۵ تن در هکتار بیشترین عملکرد ریشه را داشت که با دو روش تهیه بستر

نشان داد بین تیمار تهیه بستر بذر در بهار بدون جو (شاهد بهار- b4) با تیمار شاهد کم خاکورزی (بستر بذر کهنه در پاییز بدون جو- b1)، برای عملکرد ریشه، درصد قند، عملکرد شکر، و عملکرد شکر سفید اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۴). نتایج تحقیق خدادادی و همکاران (Khodadadi et al. 2007) نشان داد که عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در کشت همزمان چغندر قند در بهار برای دو روش تهیه بستر بذر تفاوت معنی‌داری داشت به طوری که، عملکرد ریشه، عملکرد شکر و عملکرد شکر سفید در سیستم تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز نسبت به روش تهیه بستر بذر در بهار به ترتیب ۲۱، ۲۶، ۲۴ درصد افزایش یافت که با نتایج پژوهش حاضر مطابقت دارد.

به طور کلی در روش بستر بذر کهنه یا به عبارت دیگر تهیه بستر بذر به طور کامل در پائیز امکان زود کشت کردن چغندر قند، کاهش تبخیر رطوبت ذخیره شده در خاک و استفاده بهینه از پتانسیل منطقه میسر می‌گردد و لذا در مناطق با بافت مناسب خاک برای زراعت چغندر قند قابل توصیه می‌باشد.

به ترتیب ۱۳ درصد و ۱۹ درصد کاهش یافت (جدول ۴). کاشت جو به صورت ردیفی در کف جوی در بستر بذر کهنه در پاییز (تیمار ردیفی پاییز- b2) نسبت به تیمار شاهد (بستر پاییز بدون جو) موجب ۱۱ درصد کاهش عملکرد شکر شد. در تیمار کاشت جو به عنوان مالچ به صورت دستپاش در کف جوی و روی پشته در بستر بذر کهنه در پاییز (دستپاش پاییز- b3) نسبت به تیمار شاهد (بستر بذر کهنه در پاییز بدون جو)، عملکرد شکر به طور معنی‌داری ( $P < 0.05$ ) کاهش (۲۰٪) یافت (جدول ۴). در تحقیق فدایی شهری و همکاران (Fadaei-Shahri et al. 2010) کاهش عملکرد کمی و کیفی چغندر قند در اثر کاربرد گیاهان پوششی باریک برگ (گندم، جو، تریتیکاله و چاودار) در سیستم تهیه بستر بذر به طور کامل در پاییز که در کف جوی کشت شدند نسبت به شاهد بدون علف هرز گزارش شد.

از لحاظ تاثیر عملیات آماده سازی زمین و خاکورزی در بهار برای تهیه بستر بذر در مقایسه با روش تهیه بستر بذر کهنه در پاییز که مصداق کم خاکورزی و حفظ رطوبت خاک است نتایج

جدول ۳ مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی ریشه چغندر قند در تیمارهای مختلف مدیریت علف هرز

مدیریت علف هرز	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	درصد قند	عملکرد شکر (تن در هکتار)	عملکرد شکر سفید (تن در هکتار)
کنترل دستی ( $W_1$ )	۶۴/۶۳a	۱۴/۷۱a	۹/۵۸a	۷/۴۶a
کنترل شیمیایی ( $W_2$ )	۶۱/۵۹a	۱۴/۷۰a	۹/۲۰a	۷/۰۲a
شاهد با علف ( $W_3$ )	۳۲/۱۲b	۱۴/۱۱a	۴/۷۵b	۳/۶۳b

میانگین‌های با حرف مشابه در هر ستون از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد نیستند.

جدول ۴ مقایسه میانگین صفات کمی و کیفی ریشه چغندر قند در تیمارهای مختلف تهیه بستر بذر

عملکرد شکر سفید (تن در هکتار)	عملکرد شکر (تن در هکتار)	درصد قند	عملکرد ریشه (تن در هکتار)	روش تهیه بستر بذر چغندر قند
۶/۶۲a	۸/۵۸a	۱۴/۴۶a	۵۷/۵۵a	بستر پاییز بدون جو ( شاهد پاییز -b <sub>1</sub> )
۵/۹۴a	۷/۶۳ab	۱۴/۹۳a	۵۰/۱۹ab	بستر پاییز با جو کف جوی (ردیفی پاییز -b <sub>2</sub> )
۵/۲۸a	۶/۸۶b	۱۴/۴۵a	۴۶/۶۸b	بستر پاییز با جو کف جوی و روی پشته (دستپاش پاییز -b <sub>3</sub> )
۶/۱۲a	۸/۱۴ab	۱۳/۹۳a	۵۶/۶۲a	بستر بهار بدون جو (شاهد بهار -b <sub>4</sub> )
۶/۲۳a	۷/۹۸ab	۱۴/۷۷a	۵۲/۸۷ab	بستر بهار با جو کف جوی (ردیفی بهار -b <sub>5</sub> )

میانگین‌های با حرف مشابه در هر ستون از لحاظ آماری بر اساس آزمون دانکن دارای اختلاف معنی‌دار در سطح پنج درصد نیستند.

## References:

## منابع مورد استفاده:

- Abdollahian-Noghabi M. Weeds. Standards and assessments to determine the potential for damage to the separation of management and supervision in various stages of development in sugar beet fields. Compilation faculty Sugar Research Institute. Publications, Education and Agricultural Extension. 2013. (in Persian)
- Abdollahian-Noghabi M. Sheikholeslami R, Babae B. Technical terms of sugar beet quantity and quality. Journal of Sugar Beet. 2005; 21 (1): 101-104. (in Persian, abstract in English)
- Abdollahian-Noghabi M. Ecophysiology of sugar beet cultivars and weed species subjected to water deficiency stress. Ph. D. Thesis, The University of Reading, 1999; P 227.
- Cock DA, Scott RK. The Sugar Beet Crop. First edition: Chapman and Hall. 1993. P 675.
- Fadaei-Shahri MR, Najafi H, Abdollahian-Noghabi M. Mirhadi MJ. 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 & 18 February, Babolsar. 2010. 213-215. (in Persian, abstract in English)
- Fisk JW, Heesterman OB, Shrestha A, Kells JJ, Harwood RR, Squire JM, Sheaffer CC. Weed suppression by annual legume cover crops in no-tillage corn. Agron. J. 2001; 93: 319- 325.
- Hiltbrunner J., M. Liedgens, L. Bloch, P. Stamp and B. Streit. Legume cover crops as living mulches for winter wheat: Components of biomass and the control of weeds. Europ. J. Agron. 2007; 26: 21-29.
- Khodadadi M, Kashani A, Abdollahian-Noghabi M. Vazan S. Effect of seedbed preparation time and plant density on the weed density and sugar beet (*Beta vulgaris* L.) yield. J. of Weed Sci. 2009; 5(1): 31-42. (in Persian, abstract in English)
- Kropff MJ, Spitters CJT. An eco-physiological model for interspecific competition, applied to the influence of *Chenopodium album* L. on sugar beet. I. Model description and parameterization. Weed Res. 1992; 32, 437-450.
- Mousavi M R. Integrated weed management. Miasad Press, Tehran. 2001. (in Persian)
- Najafi H. Non-Chemical Weed Management, Pak Pendar Publications. 2014; pp. 317. (in Persian)

- Rahbari A, Abdollahian M, Khalghani J, Rahimian H. Integrated weed control methods influence on the yield and quality of sugar beet seed bed preparation system in the fall. *Iranian Journal of Agricultural Sciences*. 1997; 38(1): 15-23. (in Persian, abstract in English)
- Samedani B, Montazeri M. The use of cover crops in sustainable agriculture. *Research Institute of Plant Protection*. 2009; P 186.
- Vasilakoglou I, Dhima K, Eleftherohorinos I, Lithourgidis A. Winter cereal cover crop mulches and inter-row cultivation effects on cotton development and grass weed suppression. *Agronomy Journal*. 2006.98: 1290-1297.
- Wilson RG, Smith JA, Miller SD, Fornstrom KJ. Wind Reosion control. In: *Sugar beet production guide*, (Eds) R. G. Wilson, J. A. Smith and S. D. Miller, 2001; pp 37-42. University of Nebraska Publications.