

The effect of Cover Crop Type on Weed Control and sugar beet Yield in Different Planting Patterns in Karaj Region

Pouria Parvizi¹, Mojtaba Jafarzadeh Kenarsari², Hossein Najafi³, Hamid Dehghanzadeh Jazy^{*4} 

Received: July 23, 2024

Accepted: April 25, 2025

1-Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Naragh Branch, Islamic Azad University, Naragh, Iran

2-Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Saveh Branch, Islamic Azad University, Saveh, Iran

3-Faculty member, Iran Research Institute of Plant Protection, Karaj, Iran

4-Isfahan Agriculture and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension, Organization (AREEO), Isfahan, Iran.

Corresponding Author Email: h_dehghanzadeh@areeo.ac.ir

Abstract

Background and Objectives: Weeds are among the major factors limiting sugar beet yield, and the use of cover crops can restrict weed growth by increasing competition with weeds. In addition, planting pattern and the timing of cover crop removal may affect weed control and sugar beet yield. Therefore, this study was conducted to investigate the effects of cover crop type, sugar beet planting pattern, and cover crop removal time on weed population and growth, as well as sugar beet yield, under the climatic conditions of Karaj.

Materials and Methods: This study was carried out as a strip split plot experiment based on randomized complete block design with three replications at the research farm of the Iranian Research Institute of Plant Protection, located on Meshkindasht Road, Karaj in 2013. Planting patterns (in two levels including single-row and double-row planting sugar beet) and type of cover crops (including barley (*Hordeum vulgare* L.), triticale (*X Triticosecale Wittmack*), clover (*Trifolium alexandrinum*), oil radish (*Raphanus sativus* L.)), as the main plot and the time of removal of the cover crops (at two times of 4 and 8 leaves of sugar beet) as the sub plot.

Results: The results showed that the two-row planting pattern led to a decrease in weed growth and an increase of 7.27 tons. ha⁻¹ in tuber yield and 840 kg. hectare⁻¹ in sugar yield compared to the one-row planting pattern. Among the cover crops species, barley had the highest dry weight of the cover crop, the lowest frequency and dry weight of weeds, the highest tuber yield (38.71 tons. ha⁻¹) and sugar yield (6.90 tons. ha⁻¹). The removal time at the eight-leaf stage of sugar beet had the highest percentage of coverage and dry weight of the cover crop, the lowest frequency and dry weight of weeds, and the highest tuber yield (37.45 tons. ha⁻¹) and sugar yield (6.77 tons. ha⁻¹).

Conclusion: Overall, double-row planting and the use of barley as a cover crop were associated with reduced weed growth and increased sugar beet root and sugar yields. In addition, removing the cover crop at the eight-leaf stage improved weed control and sugar beet yield. Therefore, the use of barley under a double-row planting pattern, followed by its removal at the eight-leaf stage of sugar beet, can be an effective approach for weed management and improving sugar beet yield under the conditions of Karaj.

Keywords: Barley, Berseem Clover, Green Mulch, Sugar Yield, Oil Radish, Triticale



This is an open-access article under the CC BY NC license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.0/>)

Copyright@ 2026

<https://doi.org/10.22034/saps.2025.62603.3258>



تأثیر نوع گیاه پوششی بر کنترل علف‌های هرز و عملکرد چغندر قند در الگوهای مختلف کاشت در منطقه کرج

بوریا پرویزی^۱، مجتبی جعفرزاده کنارسری^۲، حسین نجفی^۳، حمید دهقان زاده جزی^۴✉

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۵/۰۲	تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۲/۰۶
--------------------------	-------------------------

۱- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد نراق، دانشگاه آزاد اسلامی، نراق، ایران
۲- گروه زراعت و اصلاح نباتات، واحد ساوه، دانشگاه آزاد اسلامی، ساوه، ایران
۳- عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، کرج، ایران
۴- دانشیار، بخش تحقیقات علوم زراعی باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، اصفهان، ایران

چکیده

مقدمه و اهداف: علف‌های هرز از عوامل مهم کاهش عملکرد چغندر قند هستند و استفاده از گیاهان پوششی می‌تواند با افزایش رقابت با علف‌های هرز، رشد آنها را محدود کند. همچنین، الگوی کاشت و زمان حذف گیاه پوششی می‌تواند بر میزان کنترل علف‌های هرز و عملکرد چغندر قند تأثیرگذار باشند. بنابراین، این پژوهش با هدف بررسی تأثیر نوع گیاه پوششی، الگوی کاشت چغندر قند و زمان حذف گیاه پوششی بر جمعیت و رشد علف‌های هرز و عملکرد چغندر قند در شرایط آب‌وهوایی کرج انجام شد.

مواد و روش‌ها: آزمایش در مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات گیاه پزشکی کشور، واقع در جاده مشکین‌دشت کرج به صورت کرت‌های خرد شده نواری با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار و در سال ۱۳۹۲ اجرا گردید. تیمارهای آرایش کاشت (در دو سطح تک ردیفه و دو ردیفه) و نوع گیاه پوششی ((شامل جو (*Hordeum vulgare* L.)، تریتیکاله (*X*) *Triticosecale* Wittmack)، شبدر برسيم (*Trifolium alexandrinum*)، تربچه روغنی (*Raphanus sativus* L.)) عامل اصلی و زمان حذف گیاه پوششی (در دو زمان ۴ و ۸ برگی چغندر قند) عامل فرعی بود.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که آرایش کاشت دو ردیفه منجر به کاهش رشد علف‌های هرز و افزایش ۷/۲۷ تن در هکتار عملکرد غده و ۸۴۰ کیلوگرم در هکتار عملکرد قند در مقایسه با آرایش کاشت یک ردیفه گردید. در بین گونه‌های گیاه پوششی، جو دارای بیش‌ترین وزن خشک گیاه پوششی، کم‌ترین فراوانی و وزن خشک علف‌های هرز، بیشترین عملکرد غده (۳۸/۷۱ تن در هکتار) و عملکرد قند (۶/۹۰ تن در هکتار) بود. زمان حذف گیاه پوششی در مرحله هشت برگی چغندر قند دارای درصد پوشش و وزن خشک گیاه پوششی بیشتر، فراوانی و وزن خشک علف‌های هرز کمتر و بالاترین عملکرد غده (۳۷/۴۵ تن در هکتار) و عملکرد قند (۶/۷۷ تن در هکتار) بود.

نتیجه‌گیری: به طور کلی، آرایش کاشت دو ردیفه و استفاده از جو به‌عنوان گیاه پوششی، با کاهش رشد علف‌های هرز و افزایش عملکرد غده و قند چغندر قند همراه بود. همچنین، حذف گیاه پوششی در مرحله هشت برگی، کنترل علف‌های هرز و عملکرد چغندر قند را بهبود بخشید. بنابراین، استفاده از جو در آرایش کاشت دو ردیفه و حذف آن در مرحله هشت برگی چغندر قند، می‌تواند راهکاری مؤثر برای مدیریت علف‌های هرز و افزایش عملکرد چغندر قند در منطقه کرج باشد.

واژه‌های کلیدی: تربچه روغنی، تریتیکاله، جو، شبدر برسيم، عملکرد قند، مالچ سبز

مقدمه

کاشت گیاهان پوششی همراه با مدیریت مناسب آنها می‌تواند جایگزین مطلوبی برای روش‌های معمول کنترل علف‌های هرز باشد. این گیاهان علاوه بر اثرات مطلوب در کنترل علف‌های هرز، باعث افزایش ماده آلی خاک، بهبود ساختمان خاک، افزایش ظرفیت نگهداری آب، کنترل بیماری‌های خاکزاد، کاهش فرسایش خاک و افزایش عملکرد محصول می‌شوند (بلانکو کانکی و همکاران ۲۰۱۵). از طرفی بهبود زمان‌بندی کاشت گیاهان پوششی از جمله عواملی است که می‌توانند دستیابی به مزایای فوق از جمله کنترل مطلوب علف‌های هرز را تحت‌الشعاع خود قرار دهند (اصغری و همکاران ۲۰۱۱). میزان تأثیر گیاهان پوششی بر عملکرد گیاه زراعی به گونه گیاه پوششی (لگوم یا غیر لگوم)، فصل رشد گیاه پوششی (زمستان یا تابستان)، سیستم خاکورزی (بدون خاکورزی یا خاکورزی مرسوم) بستگی دارد (بلانکو کانکی و همکاران ۲۰۱۵). در مطالعه -ای گزارش گردید که استفاده از گیاهان پوششی صرفه نظر از نوع و زمان کاشت نقش مؤثری در کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد آفتابگردان داشت (خواج‌نبی و همکاران ۲۰۲۰). شریفی‌زیوه و همکاران (۲۰۲۰) کاهش تراکم علف‌های هرز با افزایش میزان پوشش سطح خاک و زیست توده توسط گیاهان پوششی همراه را گزارش و بیان کردند که بیشترین زیست توده، به ترتیب در تیمارهای جو پاییزه (*Hordeum vulgare* L.)، چاودار پاییزه (*Secale cereale* L.)، کلزا (*Brassica napus* L.)، ماشک گل خوشه‌ای (*Vicia vilosa* Roth) و شبدر لاک‌ (*Trifolium incarnatum* L.) به دست آمد و اثر گیاهان پوششی بر افزایش عملکرد دانه ذرت معنی‌دار بود. در آزمایشی با کاشت پاییزه گیاهان پوششی چاودار (*Secale cereale* L.)، جو (*Hordeum vulgare* L.)، گندم (*Triticum aestivum* L.) و تری‌تیکاله (*x Triticosecale* Wittmack) و بررسی اثرات آنها در بهار بر جمعیت علف‌های هرز چغندر قند گزارش گردید که گیاه جو تأثیر معنی‌داری بر کاهش علف‌های هرز داشت (نجفی ۲۰۱۳). عبداللهیان نوقایی و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که تأثیر کاشت گیاهان پوششی تری‌تیکاله، گندم، چاودار و

جو در بین ردیف‌های کاشت چغندر قند بر جمعیت علف‌های هرز مشابه تیمار کاربرد علف‌کش بود و تیمار گیاه جو به‌عنوان تیمار برتر معرفی شد. شریفی و همکاران (۲۰۲۲) با بررسی تأثیر مالچ زنده شامل شنبلیله، شبدر برسیم و یونجه بر کنترل علف‌های هرز سیاه دانه (*Nigella sativa* L.) گزارش کردند که شنبلیله و یونجه با کاهش ۴۰ درصدی تراکم و زیست توده علف‌های هرز باعث افزایش اجزای عملکرد دانه سیاه دانه گردیدند. در پژوهشی، آقایی و همکاران (۲۰۱۲) برای کاهش وزن خشک علف‌های هرز سورگوم، از مالچ زنده لوبیا چشم بلبلی استفاده و گزارش کردند که ضمن کاهش رقابت مالچ زنده با گیاه اصلی، بیشترین کنترل علف هرز با مالچ زنده از طریق کاهش زیست توده آن حاصل گردید.

الگوی کاشت در سیستم‌های مالچ زنده بسیار مهم است و با تغییر در آن می‌توان به عملکرد مورد نظر دست یافت. آرایش مکانی کشت مالچ زنده، عامل اصلی در جذب حداکثری تشعشع و تعیین عملکرد نهایی آن است (هیت‌هولت و همکاران ۲۰۰۵). اهمیت این موضوع در این نکته نهفته است که نوع آرایش، میزان رقابت درون و برون گونه‌ای را تعیین می‌کند (خنیفرزاده و همکاران ۲۰۲۲). در مطالعه‌ای از میان آرایش‌های کاشت لوبیای چشم بلبلی (*Vigna unguiculata* L.) در بین ردیف‌های ذرت، بین بوته‌های ذرت و زیر بوته‌های ذرت، حداکثر عملکرد مالچ زنده لوبیا، از تیمار بین ردیف‌های ذرت به دست آمد (احمدیان و رضادوست ۲۰۱۴). بهبود زمان‌بندی کاشت گیاهان پوششی و حذف آن، از جمله عواملی هستند که می‌توانند دستیابی به مزایای کنترل مطلوب علف‌های هرز را تحت‌الشعاع خود قرار دهند (اصغری و همکاران ۲۰۱۱). خواج‌نبی و همکاران (۲۰۲۰) کاشت هم‌زمان گیاه پوششی شبدر با آفتابگردان را به علت کاهش بیشتر رشد علف‌های هرز و افزایش عملکرد آفتابگردان توصیه کردند. خنیفرزاده و همکاران (۲۰۲۲) در آزمایشی الگوی کاشت یک ردیف ذرت کف جوی + دو ردیف مالچ زنده لوبیا چشم بلبلی روی پشته را بهترین تیمار از نظر عملکرد علوفه خشک گزارش و افزایش ۲۷ درصدی نسبت به کشت رایج یک ردیف ذرت

روی پشته را مشاهده کردند. همچنین در این الگو، مهار علف‌های هرز هم بهتر از تیمارهای دیگر بود. ابوطالبیان و همکاران (۲۰۱۱) گزارش کردند که چنانچه گیاهان پوششی جو، سه و پنج هفته بعد از سیب زمینی در بین ردیف‌های این محصول کشت شود، قادر است علف‌های هرز را به خوبی مهار کند. بلندی عموقین و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی اثر نوع گیاه پوششی (گندم، جو و چاودار) و زمان کاشت آنها (همزمان و ۴۵ روز بعد از کاشت آفتابگردان) بر ترکیب گونه‌های علف‌های هرز در زراعت آفتابگردان هیبرید، دریافتند که هر سه نوع گیاه پوششی در صورت کشت همزمان آنها با آفتابگردان از پتانسیل یکسانی در کاهش وزن خشک علف هرز برخوردار هستند. اما در شرایط تأخیر ۴۵ روزه در کاشت گیاه پوششی در مقایسه با گیاه زراعی، چاودار مناسب‌ترین گیاه پوششی خواهد بود.

با توجه به اهمیت توسعه کشت چغندرقد و لزوم معرفی روش‌های اکولوژیک و همسو با کشاورزی پایدار در کنترل علف‌های هرز، این تحقیق با هدف بررسی کارایی چند گیاه پوششی در دو الگوی کاشت چغندرقد و زمان حذف گیاه پوششی بر برخی خصوصیات مورفولوژیکی و عملکرد چغندرقد و همچنین تأثیر آنها بر جمعیت علف‌های هرز در شرایط آب و هوایی شهرستان کرج اجرا گردید.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر گیاه پوششی بر جمعیت علف‌های هرز و عملکرد چغندرقد در دو نظام کاشت تک ردیفه و دو ردیفه، آزمایشی در سال ۱۳۹۲ در مزرعه پژوهشی مؤسسه تحقیقات گیاهپزشکی کشور، واقع در جاده مشکین دشت کرج انجام شد. محل آزمایش دارای طول جغرافیایی ۵۰ دقیقه و ۵۷ ثانیه و عرض ۳۵ دقیقه و ۴۸ ثانیه، متوسط بارندگی ۲۵۱ میلی‌متر و ارتفاع ۱۲۳۶ متر از سطح دریا بود. آزمایش به صورت کرت‌های خرد شده نواری با طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی و در ۳ تکرار اجرا گردید. تیمارهای آرایش کاشت (در دو سطح تک ردیفه و دو ردیفه) و نوع گیاه پوششی شامل جو (*Hordeum vulgare* L.)، تریتیکاله (*Triticosecale* X Wittmack)، شبدر برسيم (*Trifolium alexandrinum*)، تربچه روغنی (*Raphanus sativus* L.) عامل اصلی و

زمان حذف گیاه پوششی (در دو زمان ۴ و ۸ برگی چغندرقد) عامل فرعی بود. علاوه بر تیمار گیاه پوششی، کرت‌هایی نیز به عنوان شاهد (عدم وجین) در نظر گرفته شدند. هر کرت آزمایشی شامل شش ردیف (پشته) با فاصله ۵۰ سانتی‌متر در کشت تک ردیفه و پنج ردیف با فاصله ۶۰ سانتی‌متری در کشت دو ردیفه بود. فاصله کرت‌های آزمایش از یکدیگر یک متر و ابعاد هر کرت نیز ۳×۶ متر در نظر گرفته شد. جهت کاشت بذر تک جوانه‌ای رقم رسول با تراکم صد هزار بوته در هکتار در تاریخ ۲۴ اردیبهشت ماه استفاده گردید. فاصله بوته‌ها روی ردیف در کشت یک ردیفه ۲۰ سانتی‌متر و در کشت دو ردیفه ۱۷ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. بذور گیاهان پوششی در حد واسط بین ردیف‌های کاشت بذر چغندرقد و بر روی پشته‌ها کشت شد. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول ۱ آورده شده است. با توجه به نتایج آنالیز خاک، میزان ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار کود سوپر فسفات و ۲۵۰ کیلوگرم در هکتار کود پتاس و ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به خاک اضافه شد. آبیاری زمین نیز به صورت نشتی صورت گرفت. در مرحله حذف گیاهان پوششی نیز، جهت از بین بردن مالچ‌های باریک برگ از سم گالانت سوپر و جهت از بین بردن گیاهان پوششی پهن‌برگ از بتانال پروگرس اوام استفاده شد. این علف‌کش‌ها از علف‌کش‌های انتخابی چغندرقد می‌باشند. کاشت گیاه پوششی بعد از تهیه بستر بذر و در حد واسط بین ردیف‌های کاشت و دو هفته قبل از کاشت بذور چغندرقد انجام شد. از تربچه روغنی رقم Luna (۲/۵ گرم در متر مربع)، جو رقم نیک و تریتیکاله رقم سناباد (۲۰ گرم در متر مربع) و شبدر برسيم رقم وینر (۱/۵ گرم بذر در متر مربع) استفاده گردید. سپس بذور چغندرقد تک جوانه‌ای در زمین و به صورت دستی کشت گردید. فاصله بذور چغندرقد بر روی ردیف در نظام کشت دو ردیفه ۱۳/۵ سانتی‌متر و در نظام کشت یک ردیفه ۲۶/۵ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. اولین مرحله نمونه‌برداری به منظور تعیین میزان پوشش زمین توسط گیاهان پوششی در مرحله ۴ برگی چغندرقد و ۴۰ روز بعد از کاشت صورت گرفت. در هر بار نمونه‌برداری پس از انداختن کوادرات به ابعاد ۱×۱ متر ابتدا درصد پوشش

عملکرد قند چغندر قند بودند. در این مطالعه برای تعیین درصد پوشش سبز گیاه، از برنامه Canopeo (پاترینگی و اوشنر، ۲۰۱۵) به عنوان ابزار پردازش استفاده شد. Canopeo ابزاری است که در زبان برنامه‌نویسی MATLAB در فضای رنگی قرمز - سبز - آبی نوشته شده است و برای تجزیه و تحلیل خودکار آستانه رنگ در هر تصویر استفاده می‌شود. تصویربرداری در طول دوره رشد، از فاصله ثابت ۱/۲ متری بالای سطح گیاه و عمود بر آن و هر ۱۰ روز یک بار و زمان مشخص با استفاده از دوربین دیجیتال Sony Shot-Cyber ، DSC TX1 - و با وضوح ۱۰/۲ مگاپیکسل و فاصله کانونی ۲۴ میلیمتر نصب شده بر روی یک پایه فلزی انجام و از نسخه MATLAB و Android برنامه Canopeo برای تعیین درصد پوشش گیاهی استفاده شد.

برای اندازه‌گیری عملکرد غده، مساحت ۱۰ مترمربع از هر کرت با حذف حاشیه برداشت گردید. اندازه‌گیری قند غده‌ها پس از تهیه خمیر (حدود ۲۶ گرم) و طبق روش استاندارد و متداول در مؤسسه تحقیقات چغندر قند پس از عصاره‌گیری از نمونه خمیر و شفاف‌سازی عصاره با استفاده از سواستات سرب، درصد قند به روش پلاریمتری اندازه‌گیری شد (عبدالهیان نوقابی و همکاران ۲۰۱۳).

تجزیه واریانس داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار Minitab-13 انجام گرفت. در صورت معنی‌دار بودن اثر عامل آزمایشی، از آزمون LSD در سطح احتمال ۵ درصد برای مقایسه میانگین داده‌ها استفاده شد.

مالچ در کوادراتی که به همین منظور و با طناب مشبک شده بود انجام (خاکسار و همکاران ۲۰۱۷)، و سپس علف‌های هرز از محل طوقه قطع و در داخل پاکت کاغذی گذاشته و پس از آن به آزمایشگاه منتقل شدند. در آزمایشگاه علف‌های هرز بر اساس گونه تفکیک گردید و تعداد علف‌های هرز نیز مشخص و سپس گیاهان پوششی و علف‌های هرز به صورت جداگانه در پاکت‌های کاغذی گذاشته و به آزمایشگاه ارسال و در داخل آون با دمای ۷۵ درجه سانتی‌گراد و به مدت ۴۸ ساعت خشک و توزین گردید. پس از این مرحله در کرت‌های مربوط به حذف در زمان ۴ برگی چغندر و نیز در کرت‌های شاهد کنترل شیمیایی، از علف‌کش گالانت سوپر (هالوکسی‌فوپ اتوکسی اتیل ۱۲/۵ EC) به میزان دو لیتر در هکتار علیه علف‌های هرز نازک برگ و برای علف‌های هرز پهن‌برگ از علف‌کش بتانال پروگرس او. ام (فن‌مدیفام + دس‌مدیفام + اتوفومازیت ۴/۲۷ EC) و به میزان ۳ لیتر در هکتار استفاده شد. نمونه‌گیری دوم نیز به همین شکل در مرحله ۸ برگی چغندر قند و ۵۵ روز بعد از کاشت صورت گرفت. پس از این مرحله نیز در کرت‌های مربوط به حذف در زمان ۸ برگی چغندر قند و نیز در کرت‌های شاهد علیه علف‌های نازک برگ و پهن‌برگ سم‌پاشی شد. صفات مورد بررسی شامل: درصد پوشش و وزن خشک گیاهان پوششی، فراوانی و وزن خشک علف‌های هرز قبل از حذف گیاهان پوششی، فراوانی و وزن خشک علف‌های هرز در زمان ۳۰ روز پس از حذف گیاهان پوششی در مقایسه با شاهد عدم وجین، وزن خشک علف‌های هرز در انتهای فصل (۲۷ مهرماه)، عملکرد غده، درصد و

جدول ۱. مشخصات شیمیایی و فیزیکی خاک در محل اجرای آزمایش در عمق ۰-۳۰ و ۳۰-۶۰ سانتی‌متر

عمق لایه (cm)	بافت خاک	رس (%)	سیلت (%)	شن (%)	نیترژن کل (%)	ماده آلی (%)	پتاسیم mg/kg	فسفر mg/kg	pH	هدایت الکتریکی (dS.m ⁻¹)
۰-۳۰	لوم رسی	۲۸	۲۵	۳۷	۰/۰۶۵	۰/۳۷	۲۱۹	۸/۸	۷/۶	۲/۲۱
۳۰-۶۰	لوم	۲۵	۴۰	۳۵	۰/۰۵۹	۰/۳۲	۱۷۹	۶/۶۴	۷/۸	۲/۳۰

نتایج و بحث

علف‌های هرز غالب مزرعه در زمان حذف گیاه پوششی شامل هفت بند (*Polygonum aviculare*)، گندمیان

(*grass*)، کاهوی وحشی (*Lactuca scariola*)، در زمان ۳۰ روز پس از حذف گیاه پوششی و انتهای فصل شامل تاج‌ریزی (*Solanum nigrum*)، تاج خروس

۶۲/۲ درصد افزایش یافت (جدول ۳). ریز بودن بذر شبدر و توان پایین در تولید گیاهچه‌های قوی، رشد بطئی گیاهچه در مراحل اولیه رشد، کوچک بودن برگ‌ها و ظرافت تاج پوش این گیاه در مقایسه با تربچه روغنی و جو از مهمترین دلایل پایین بودن وزن خشک این گیاه در زمان حذف بود (نجفی ۲۰۱۳). شریفی‌زیوه و همکاران (۲۰۲۰) هم بالاتر بودن وزن خشک زیست توده گیاه پوششی جو را گزارش کردند. قهرمانی و همکاران (۲۰۲۱) هم بالاتر بودن وزن خشک زیست توده گیاه پوششی جو را به علت بالاتر بودن سرعت رشد، قدرت پنجه‌زنی بالا و تراکم بیشتر شاخساره را گزارش کردند که با نتایج این تحقیق همسو است. استفاده از گیاه پوششی نظیر جو می‌تواند در کنترل علف‌های هرز موثر باشد و درجه کنترل علف هرز به میزان زیست توده تولیدی گیاه پوششی بستگی دارد (بورکمن و همکاران ۲۰۱۵).

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر آرایش کاشت بر فراوانی علف‌های هرز قبل از حذف گیاه پوششی معنی‌دار نبود (جدول ۲) و اختلاف معنی‌داری بین الگوی کاشت یک و دو ردیفه در فراوانی علف‌های هرز مشاهده نگردید (جدول ۳). تأثیر نوع گیاه پوششی بر فراوانی علف‌های هرز قبل از حذف گیاه پوششی معنی‌دار بود (جدول ۲). در بین گیاهان پوششی جو و تربیتیکاله دارای فراوانی علف هرز کمتر و شبدر برسیم دارای فراوانی علف‌های هرز بیشتری قبل از حذف گیاه پوششی بودند (جدول ۳). هر چند گیاهان پوششی جو و تربیتیکاله بترتیب باعث کاهش ۱۵۹/۴ و ۵۷/۰۸ درصدی فراوانی علف‌های هرز در مقایسه با شاهد عدم وجین گردیدند (جدول ۳). اثر زمان حذف گیاهان پوششی بر روی فراوانی علف‌های هرز، قبل از حذف گیاه پوششی معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد فراوانی علف‌های هرز قبل از حذف گیاه پوششی در مرحله ۸ برگی در مقایسه با چهار برگی ۱۹/۹۶ درصد کمتر بود (جدول ۳). مهار بیشتر علف‌های هرز و عملکرد بالایی محصول در نظام‌های کاشت دو ردیفه زرت (طالقانی و همکاران ۲۰۱۰)، بادام زمینی (برک و استفانسن ۲۰۰۶)، چغندر قند (همت-

Heliotropium spp.)، آفتاب‌پرست (*Amaranthus* spp.)، پیچک (*Convolvulus arvensis*)، سلمه تره (*Chenopodium album* L.)، دم عقربی (*Carpobrotus* acinaciformis) و گلرنگ (*Carthamus tinctorius* L.) بودند. تأثیر آرایش کاشت بر درصد پوشش زمین توسط گیاه پوششی معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که درصد پوشش زمین در آرایش کاشت دو ردیفه ۵/۴۰ درصد بیشتر از آرایش کاشت یک ردیفه بود (جدول ۳). درصد پوشش زمین به طور معنی‌داری تحت تأثیر نوع گیاه پوششی قرار گرفت (جدول ۲)، به‌طوری که گیاه تربچه روغنی و شبدر برسیم به ترتیب با ۶۰/۶۶ و ۲۹/۱۶ درصد دارای پوشش زمین بیشتر و کمتری بودند (جدول ۳). زمان حذف گیاه پوششی نیز تأثیر معنی‌داری بر درصد پوشش زمین داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که با تأخیر زمان حذف از ۴ برگی به ۸ برگی درصد پوشش زمین ۵/۱ درصد افزایش یافت (جدول ۳). شریفی‌زیوه و همکاران (۲۰۲۰) هم افزایش میزان پوشش سطح خاک و زیست توده توسط گیاهان پوششی همراه را گزارش کردند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد. در شرایطی که ردیف‌های کاشت به یکدیگر نزدیک‌تر هستند، میزان پوشش زمین توسط تاج پوش گیاه بیشتر و نفوذ نور به داخل تاج پوش کمتر است (نجفی و همکاران ۲۰۱۳).

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که تأثیر آرایش کاشت بر وزن خشک گیاهان پوششی معنی‌دار نبود (جدول ۲) و در هر دو نظام کاشت تک ردیفه و دو ردیفه چغندر قند، تفاوت قابل ملاحظه‌ای در وزن خشک گیاهان پوششی ملاحظه نگردید (جدول ۳). اثر نوع گیاه پوششی بر وزن خشک آن‌ها معنی‌دار بود (جدول ۲). گیاه پوششی جو و شبدر برسیم بترتیب دارای وزن خشک بیشتر و کمتری بودند (جدول ۳). هر چند تربیتیکاله و تربچه روغنی دارای وزن خشک کمتری در مقایسه با جو بودند، با این حال اختلاف بین آن‌ها معنی‌دار نبود (جدول ۳). زمان حذف تأثیر معنی‌داری بر وزن خشک گیاه پوششی داشت (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که وزن خشک گونه‌های گیاه پوششی در زمان حذف هشت برگی چغندر قند در مقایسه با چهار برگی

اثر آرایش کاشت بر وزن خشک علفهای هرز در زمان حذف گیاهان پوششی معنی‌دار نبود (جدول ۲). تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد اثر نوع گیاه پوششی و زمان حذف گیاه پوششی و اثر متقابل نوع گیاه پوششی $\times$ زمان حذف بر وزن خشک علفهای هرز در زمان حذف گیاهان پوششی معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه اثر متقابل نشان داد که گیاه پوششی شبدر برسیم در زمان حذف هشت برگی دارای وزن خشک علف هرز بیشتر و گیاه پوششی جو و در زمان حذف چهار برگی دارای وزن خشک علف هرز کمتری بودند (شکل ۱)

زاده ۲۰۰۷؛ نجفی و عبدالهیان نوقابی (۲۰۱۵) نیز گزارش گردیده است. خوجملی و همکاران (۲۰۱۸) تولید ماده خشک زیاد را از خصوصیات یک گیاه پوششی مطلوب برشمردند، زیرا بقایای گیاه پوششی به صورت یک مانع فیزیکی عمل کرده و علاوه بر جلوگیری از نفوذ نور، مانع خروج سریع گیاهچه علف هرز از سطح خاک می‌شوند. گیاهان پوششی از طریق اشغال سطح خاک، از رشد و توسعه گیاهچه های هرز جلوگیری می‌کنند. همچنین استفاده از گیاهان پوششی، یکی از روش‌های مناسب کنترل علفهای هرز است که رهیافتی همگام با طبیعت محسوب می‌شود (اوپینو و همکاران ۲۰۱۲).



شکل ۱. ترکیبات تیماری نوع گیاه پوششی $\times$ زمان حذف آن‌ها برای وزن خشک علفهای هرز در زمان حذف گیاه پوششی

جدول ۲. تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در آرایش‌های کاشت مختلف چغندر قند، نوع گیاه پوششی و زمان حذف گیاه پوششی

منابع تغییر	درجه آزادی	پوشش زمین (%)	وزن خشک گیاه پوششی	فراوانی علف هرز قبل از حذف گیاه پوششی	وزن خشک علف هرز قبل از حذف گیاه پوششی	فراوانی علف هرز ۲۰ روز پس از حذف گیاه پوششی	وزن خشک علف هرز ۲۰ روز پس از حذف گیاه پوششی	وزن خشک علف هرز ۳۰ روز پس از حذف گیاه پوششی	عملکرد غده چغندر قند	درصد قند غده	عملکرد قند
بلوک	۲	۳۷۱/۰۸	۷۴۶۰/۶۷	۶/۲	۶/۲۶	۸۲۶/۳۲	۹۱۰/۰۶	۰/۰۴	۳۲/۸۲	۳/۰۵	۷/۲۶
آرایش کاشت	۱	۳۵۲/۰۸*	۹۱۸/۷۵ ^{n.s}	۳/۹ ^{n.s}	۱۹/۱۵ ^{n.s}	۳۳/۶۱*	۱۳۶۰/۲۱*	۴/۳۴ ^{n.s}	۶۳۴/۶۷**	۰/۰۵*	۲/۶۳*
خطای الف	۲	۷۵/۵۸	۳۰۳۱۵/۹۹	۱/۱۱	۲/۱۷	۷۱/۰۵	۷۲۸/۱۵	۵/۴	۰/۷۰۷	۱/۴	۸/۴۴
نوع گیاه پوششی	۳	۲۶۸۲/۸۸*	۲۳۴۱۴۵/۸*	۱/۱۸*	۲/۰*	۵۰۵/۲۶*	۶۰۴/۸۲*	۱۹/۱۳**	۳۳/۶۸*	۵/۴۵*	۹/۹۰*
خطای ب	۶	۲۴۹/۸۸	۲۲۷۵۵/۳	۱/۲۵	۳/۵۶	۱۲۴/۶۴	۳۵۵/۰۲	۱۹/۶۵	۷۲/۸۹	۱/۲۵	۲۰/۱۷
آرایش کاشت*نوع گیاه پوششی	۳	۱۵۴/۱۷ ^{n.s}	۲۵۳۳/۰۸ ^{n.s}	۰/۶۴ ^{n.s}	۰/۶۰ ^{n.s}	۳۱/۶۳ ^{n.s}	۵۷۰/۳۴*	۲۱/۹۳ ^{n.s}	۳۶/۴۵ ^{n.s}	۰/۱۰۶	۲۰/۱۲ ^{n.s}
خطای اثر متقابل آرایش کاشت*نوع گیاه پوششی	۶	۵۴/۴	۱۶۷۶۱/۶	۱/۲۱	۶/۹۲	۳۸۹/۶۲	۵۴۶/۸۲	۱۲/۶۰	۲۸/۷۲	۱/۹۴	۷/۵۶
زمان حذف	۱	۳۱۰/۰۸*	۱۷۱۰۲۸/۵۶**	۱۵/۰**	۲/۸۹**	۳۳۳/۵۳**	۱۹۸۵/۸۴**	۱۲۸/۶۴**	۲/۹۹*	۷/۵۸*	۷۱/۷۶*
آرایش کاشت*زمان حذف	۱	۱۱۴/۰۸ ^{n.s}	۴۱۴۴/۰۸ ^{n.s}	۰/۷۸ ^{n.s}	۳/۱ ^{n.s}	۱۲۱/۸۹ ^{n.s}	۵۴/۹۵ ^{n.s}	۰/۴۸ ^{n.s}	۲۸/۴۹ ^{n.s}	۱/۲۵ ^{n.s}	۰/۰۳ ^{n.s}
نوع گیاه پوششی*زمان حذف	۳	۵۵۲/۱۰ ^{n.s}	۱۷۵۲۵/۸۹ ^{n.s}	۰/۹۳ ^{n.s}	۱۶/۸۸*	۱۶۵/۷۸ ^{n.s}	۱۶۵/۲ ^{n.s}	۱۰/۶۶ ^{n.s}	۱۰۲/۸۴ ^{n.s}	۰/۲۵ ^{n.s}	۱۵/۷۰ ^{n.s}
آرایش کاشت*نوع گیاه پوششی*زمان حذف	۳	۱۲۲/۵۴ ^{n.s}	۱۵۳۳/۸ ^{n.s}	۱/۰۴ ^{n.s}	۱/۲۹ ^{n.s}	۱۷۳/۶۴ ^{n.s}	۱۴۰/۲۱ ^{n.s}	۱۰/۳۶ ^{n.s}	۲۳/۱۴ ^{n.s}	۰/۴۱ ^{n.s}	۱۳/۸۱ ^{n.s}
خطای ج	۱۷	۷۶/۹۷	۴۱/۷۴	۱/۰۲	۱/۲۵	۱/۲۳	۱۴۵/۹۷	۷/۰۱	۶۵/۷۶	۱/۰۸	۲/۸۷
ضریب تغییرات (%)	-	۱۷/۶	۲/۹	۱/۷	۲۶/۵	۲۵/۶	۱۴/۶	۲۳/۵	۲۰/۹	۵/۰	۲۳/۲

n.s. * و ** به ترتیب غیرمعنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال ۵ و یک درصد است.

جدول ۳. مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در آرایش‌های کاشت مختلف چغندر قند، نوع گیاه پوششی و زمان حذف گیاه پوششی

تیمارهای آزمایش	پوشش زمین (%)	وزن خشک گیاه پوششی (g.m ⁻²)	فراوانی علف هرز ۳۰ روز پس از حذف گیاه پوششی (no)	وزن خشک علف‌های هرز در انتهای فصل (g.m ⁻²)	عملکرد غده (ton.ha ⁻¹)	درصد قند (%)	عملکرد قند (ton.ha ⁻¹)
آرایش کاشت							
یک ردیفه	۴۲/۰ b	۲۶۵ a	۴/۷۸ a	۴/۵a	۳۱/۹۹ b	۱۹/۷ a	۶/۳۰ b
دو ردیفه	۴۷/۴ a	۲۳۷ a	۵/۳۲a	۳/۵ b	۳۹/۲۶ a	۱۸/۲ b	۷/۱۴ a
نوع گیاه پوششی							
شبدر برسیم	۲۹/۱۶ d	۷۱ b	۶/۰۸ b	۵/۱b	۳۴/۲۵ b	۱۸/۳b	۶/۲۶b
تریپچه روغنی	۶۰/۶۶a	۳۰۱ a	۶/۳۰ b	۴/۱c	۳۲/۳۴ b	۱۸/۹ b	۶/۱۱ b
تریپیکاله	۴۲/۶۶ c	۳۰۰ a	۴/۱۲ c	۴/۰c	۳۷/۲ a	۱۷/۹ c	۶/۶۶ab
جو	۴۶/۳۳ c	۳۳۳ a	۳/۷۰ c	۳/۰d	۳۸/۷۱ a	۱۷/۸c	۶/۹۰a
شاهد عدم وجین	۵۵/۲b	-	۹/۶a	۸/۲a	۲۲/۳۵ c	۲۰/۹ a	۴/۶۳ c
زمان حذف							
چهار برگی	۴۲/۱۶ b	۱۹۱/۸۷ b	۵/۶۱ a	۴/۳۹ a	۳۳/۸ b	۱۹/۸ a	۶/۶۹b
هشت برگی	۴۷/۲۵ a	۳۱۱/۱۷ a	۴/۴۹ b	۳/۶۰ b	۳۷/۴۵ a	۱۸/۱ b	۶/۷۷ a

میانگین‌های هر عامل آزمایشی در هر ستون که دارای حرف مشترک هستند، بر اساس آزمون LSD فاقد تفاوت معنی‌دار در سطح احتمال ۵ درصد می‌باشند

تأثیر آرایش کاشت بر کاهش رشد علف‌های هرز توسط سایر محققان گزارش گردیده است (ابوطالبیان و همکاران ۲۰۱۱؛ احمدیان و رضادوست ۲۰۱۴ بلندی عموقین و همکاران ۲۰۱۵). بلندی عموقین و همکاران (۲۰۱۵) با بررسی اثر نوع گیاه پوششی (گندم، جو و چاودار) و زمان کاشت آنها (همزمان و ۴۵ روز بعد از کاشت آفتابگردان) بر ترکیب گونه‌های علف‌های هرز در زراعت آفتابگردان هیبرید، دریافتند که هر سه نوع گیاه پوششی در صورت کشت همزمان آنها با آفتابگردان از پتانسیل یکسانی در کاهش وزن خشک علف هرز برخوردار هستند. اما در شرایط تأخیر ۴۵ روزه در کاشت گیاه پوششی در مقایسه با گیاه زراعی، چاودار مناسب‌ترین گیاه پوششی خواهد بود.

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد تأثیر آرایش کاشت و نوع گیاه پوششی بر فراوانی علف‌های هرز، ۳۰

روز پس از حذف گیاهان پوششی معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد آرایش کاشت دوردیفه دارای ۲۲/۲ درصد فراوانی علف هرز کمتر در مقایسه با آرایش کاشت یک ردیفه بود (جدول ۳). همچنین گیاه پوششی جو و شبدر برسیم بترتیب دارای فراوانی علف هرز کمتر و بیشتری بودند (جدول ۳). کاهش فراوانی علف‌های هرز در گیاهان پوششی جو و شبدر برسیم در مقایسه با شاهد عدم وجین بترتیب ۶۳/۴ و ۳۷/۸ درصد بود (جدول ۳). زمان حذف بر فراوانی علف‌های هرز در زمان ۳۰ روز پس از حذف گیاهان پوششی تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲). حذف در زمان ۸ برگی باعث کاهش فراوانی علف‌های هرز به میزان ۱۸ درصد در مقایسه با حذف در مرحله چهار برگی چغندر قند گردید (جدول ۳). در آزمایشی با بررسی تأثیر گیاهان پوششی ماشک گل خوشه‌ای، شبدر قرمز و

آنهاست (کابرا و همکاران ۲۰۰۵). این نسبت در چهار گیاه گندم، جو، ماشک و شبدر به ترتیب ۸۰ به ۱، ۸۵ به ۱، ۱۱ به ۱ و ۲۱ به ۱ گزارش است (یوسدا ۲۰۱۱). از اینرو به نظر می‌رسد، علاوه بر تولید زیست توده بیشتر در جو، بالاتر بودن نسبت C/N در این گیاه، نقش مهمی در کند شدن فرآیند تجزیه و دوام بیشتر بقایای جو در سطح خاک داشته است. نتیجه این عمل نیز، اثر کنترل کنندگی مطلوب‌تر بقایای این گیاه در کنترل علف‌های هرز در زمان طولانی‌تر بوده است. علاوه بر آن خوجملی و همکاران (۲۰۱۸) تولید زیست توده زیاد توسط جو و ترشح آللوکمیکال‌هایی مانند هورمونی و گرامین (جابران ۲۰۱۷) در جریان پوسیده شدن بقایای این گیاه (در مقایسه با بقایای چاودار، شبدر برسيم، خردل علوفه‌ای (*Brassica juncea* L.) ماشک گل خوشه‌ای و شبدر برسيم) را عامل اصلی کاهش جوانه‌زنی و رشد علف‌های هرز تحت تأثیر بقایای جو عنوان نمودند که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

تأثیر آرایش کاشت بر وزن خشک علف‌های هرز در زمان برداشت چغندر قند معنی‌داری نبود (جدول ۲). هر چند آرایش کاشت دو ردیفه دارای وزن خشک کمتر علف هرز بود، با این حال اختلاف قابل ملاحظه‌ای در هر دو آرایش کاشت در وزن خشک علف‌های هرز هنگام برداشت چغندر قند ملاحظه نگردید (جدول ۳). تأثیر نوع گیاه پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز در زمان برداشت چغندر قند معنی‌داری بود (جدول ۲).

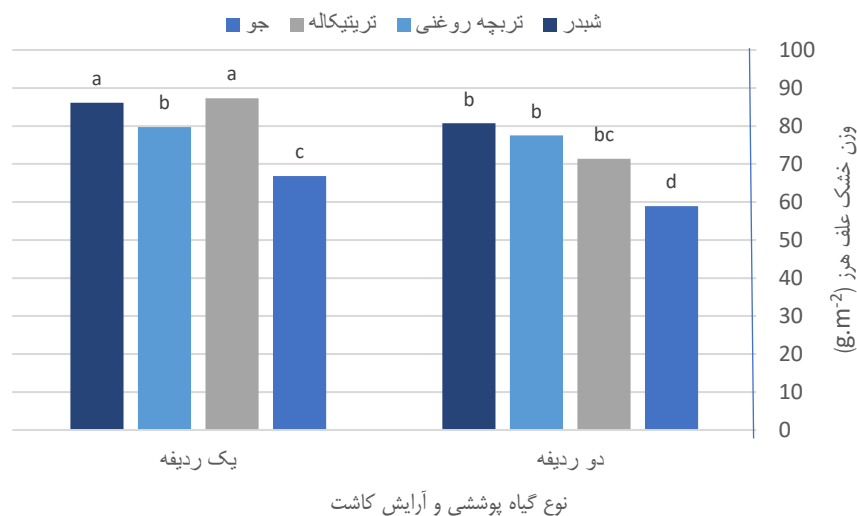
جو و شبدر برسيم به ترتیب دارای وزن خشک علف هرز کمتر و بیشتری هنگام برداشت چغندر قند بودند (جدول ۳). با این حال استفاده از گیاه پوششی جو و شبدر برسيم به ترتیب منجر به کاهش ۴۳ و ۲۸/۴ درصدی وزن خشک علف‌های هرز در مقایسه با شاهد عدم وجین گردید (جدول ۳). تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد زمان حذف گیاه پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز در زمان برداشت چغندر قند تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲). با تأخیر در حذف گیاه پوششی از چهار به هشت برگی، وزن خشک علف‌های هرز هنگام برداشت چغندر قند ۲۷/۲ درصد کاهش یافت (جدول ۳). نتایج تحقیقات گذشته نشان داده است که مالچ

شاهد مشاهده گردید که کمترین زیست توده و تراکم علف‌های هرز مربوط به تیمار ماشک گل خوشه‌ای و بیشترین تراکم و زیست توده علف‌های هرز از تیمار شاهد (بدون گیاه پوششی) حاصل شد (بیلالیس و همکاران ۲۰۰۹). محققان دلیل آن را کاهش شدید نور و کم شدن فعالیت فتوسنتزی علف‌های هرز در تیمار ماشک گل خوشه‌ای در مقایسه با شبدر قرمز و شاهد اعلام کردند (بیلالیس و همکاران ۲۰۰۹). نتایج تحقیق دیگری نیز نشان داد که گیاهان پوششی جو، چاودار، ماشک و تریتیکاله دارای توانایی آزادسازی مواد فیتوکسین در محیط می‌باشند که کاشت آن‌ها به عنوان گیاهان پوششی از جوانه‌زنی و استقرار علف‌های هرز جلوگیری می‌کند (دهیما و همکاران ۲۰۰۶). خزایی و تاب (۲۰۱۹) گزارش کردند که چنانچه گیاهان پوششی شبدر با تراکم مناسب همراه با کلزا کشت گردد می‌تواند وزن خشک و تراکم علف‌های هرز را کاهش دهد.

تأثیر آرایش کاشت، نوع گیاه پوششی، زمان حذف گیاه پوششی و اثر متقابل آرایش کاشت × نوع گیاه پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز، ۳۰ روز پس از حذف گیاهان پوششی معنی‌دار بود (جدول ۲). تأثیر تیمار زمان حذف بر وزن خشک علف‌های هرز در مرحله ۳۰ روز پس از حذف گیاهان پوششی معنی‌دار بود (جدول ۲). میانگین وزن خشک علف‌های هرز در زمان حذف هشت برگی ۱۵/۵ درصد کمتر از حذف در مرحله چهار برگی بود (جدول ۳). حذف در زمان هشت برگی که دارای فراوانی کمتر علف هرز بود، و وزن خشک کمتر علف هرز را نیز موجب شد (جدول ۳). اثر متقابل آرایش کاشت × نوع گیاه پوششی بر وزن خشک علف‌های هرز، ۳۰ روز پس از حذف گیاه پوششی معنی‌دار بود (جدول ۲). مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که گیاه پوششی جو در نظام آرایش کاشت دو ردیفه دارای وزن خشک علف هرز کمتر و شبدر برسيم و تریتیکاله در الگوی کاشت یک ردیفه دارای وزن خشک علف هرز بیشتری بودند (شکل ۲). یکی از فاکتورهای مهم که تعیین کننده سرعت تجزیه بقایای گیاهی توسط ریزجانداران به ویژه در هفته‌های اول پس از قطع گیاهان پوششی می‌باشد، نسبت کربن به نیتروژن (C/N)

کاهش دهد. همچنین خزایی و تاب (۲۰۱۹) کاهش تراکم و وزن خشک علف‌های هرز کلزا را با کاربرد گیاه پوششی شبدر گزارش کردند. پوشش بیشتر زمین توسط گیاه در آرایش کاشت دوردیفه و کامل بودن تاج پوشش آن دلیل اصلی کاهش وزن خشک علف‌های هرز می‌باشد (قسام و همکاران ۲۰۱۱).

زنده می‌تواند بر تراکم و وزن خشک علف‌های هرز تأثیر بگذارد (شریفی ۲۰۲۲). همت‌زاده (۲۰۰۷) کاهش ۹۵-۸۵ درصدی زیست توده علف‌های هرز را در کاشت دو ردیفه چغندر قند در مقایسه با کاشت یک ردیفه گزارش کردند. غفاری و همکاران (۲۰۱۱) نشان دادند که مالچ زنده جو، چاودار و کلزا توانست تراکم علف‌های هرز گندم را در مقایسه با شاهد بترتیب ۶۶، ۸۲ و ۸۱ درصد



شکل ۲. ترکیبات تیماری نوع گیاه پوششی × آرایش کاشت برای وزن خشک علف هرز، ۳۰ روز پس از حذف گیاه پوششی

کم تری بود) دارای عملکرد غده بیشتری بود (جدول ۳). افزایش عملکرد غده در زمان حذف گیاه پوششی در مرحله هشت برگی در مقایسه با زمان چهار برگی ۱۰/۸ درصد بود (جدول ۳). تأثیر الگوی کاشت بر عملکرد گیاهان زراعی مربوط به افزایش توان رقابت گیاه زراعی و کاهش دریافت تابش توسط علف‌های هرز می‌باشد (استاچلر ۲۰۱۱). این موضوع موجب کاهش تراکم کل علف‌های هرز و افزایش عملکرد محصول زراعی می‌گردد (نجفی و عبدالهیان نوقابی ۲۰۱۵). تأثیر گیاهان پوششی بر کنترل علف‌های هرز و افزایش عملکرد در نتایج سایر محققان نیز گزارش شده که با نتایج این تحقیق همسو می‌باشد (لامعی هروانی و همکاران ۲۰۱۴؛ نجفی ۲۰۱۳؛ خواجه نبی و همکاران ۲۰۲۰؛ خنفرزاده و همکاران

آرایش کاشت تأثیر معنی‌داری بر عملکرد چغندر قند داشت (جدول ۲). الگوی کاشت دو ردیفه با ۳۹/۲۶ تن در هکتار دارای عملکرد غده بیشتر و الگوی کاشت یک ردیفه با ۳۱/۹۹ تن در هکتار دارای عملکرد غده کمتری بودند (جدول ۳). نوع گیاه پوششی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد غده چغندر قند داشت (جدول ۲)، گیاه پوششی جو با ۳۸/۷۱ و تربچه روغنی با ۳۲/۲۴ تن در هکتار بترتیب عملکرد غده بیشتر و کمتری را داشتند (جدول ۳). این دو گیاه پوششی بترتیب منجر به افزایش ۷۳/۲ و ۴۴/۷ درصدی عملکرد غده در مقایسه با شاهد عدم وجین گردیدند (جدول ۳). زمان حذف گیاه پوششی بر عملکرد چغندر قند تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲). زمان حذف گیاهان پوششی در مرحله هشت برگی چغندر قند (که از ابتدای فصل دارای فراوانی و وزن خشک علف‌های هرز

پوششی جو در مقایسه با تربچه روغنی و شاهد بدون وجین بترتیب ۱۲/۹ و ۴۹/۰ درصد بود (جدول ۳). تأثیر زمان حذف گیاه پوششی بر عملکرد قند معنی‌دار بود (جدول ۲) و حذف در مرحله هشت برگی حدود ۸۰ کیلوگرم عملکرد قند بیشتری در مقایسه با حذف در مرحله چهار برگی داشت (جدول ۳). افزایش عملکرد چغندر قند در آرایش کاشت دو ردیف توسط سایر محققان بواسطه پوشش بیشتر زمین در کشت دو ردیفه توسط چغندر قند گزارش شده است (بیات و همکاران ۲۰۱۹). افزایش عملکرد دانه و درصد روغن کرچک بواسطه بهبود حاصلخیزی و ساختار خاک و بهبود شرایط برای تولید مواد فتوسنتزی با کاربرد گیاهان پوششی گزارش شده است (امین‌غفوری و همکاران ۲۰۱۴). عبداللهیان نوقابی و همکاران (۲۰۱۱) در زراعت چغندر قند نشان دادند که تأثیر کاشت گیاهان پوششی تریتیکاله، گندم، چاودار و جو در بین ردیف‌های کاشت چغندر قند بر جمعیت علف‌های هرز مشابه تیمار کاربرد علف‌کش بود و تیمار گیاه جو به عنوان تیمار برتر در افزایش عملکرد و قند معرفی شد. همچنین دیما و همکاران (۲۰۰۶) گزارش نمودند که عملکرد قند چغندر قند در تیمارهای گیاه پوششی جو و چاودار، بیش از تیمار تریتیکاله و بدون گیاه پوششی بود.

نتیجه‌گیری

به طور کلی نتایج نشان داد که آرایش کاشت دو ردیفه منجر به کاهش رشد علف‌های هرز و افزایش عملکرد غده و عملکرد قند در مقایسه با آرایش کاشت یک ردیفه گردید. در بین گونه‌های گیاه پوششی، جو دارای بیش‌ترین وزن خشک گیاه پوششی، کم‌ترین فراوانی و وزن خشک علف‌های هرز، بیش‌ترین عملکرد غده و عملکرد قند بود. زمان حذف هشت برگی چغندر قند دارای بیش‌ترین درصد پوشش و وزن خشک گیاه پوششی، کم‌ترین فراوانی و وزن خشک علف‌های هرز و بالاترین عملکرد غده و عملکرد قند بود؛ بنابراین می‌توان با کاشت دو ردیفه چغندر قند و استفاده از گیاه پوششی جو و

۲۰۲۲). لامعی هروانی و همکاران (۲۰۱۴) روی تأثیر کشت گیاهان خلر (*Lathyrus sativa* L.) و ماشک گل خوشه‌ای (*Visia sativa* L.) به عنوان گیاه پوششی برای کنترل علف‌هرز دریافتند که بیش‌ترین و کمترین مقادیر عملکرد کل ماده خشک به ترتیب از تیمارهای کشت خلر و شاهد به دست آمد. همچنین پوریوسف و همکاران (۲۰۱۵) نیز گزارش کردند که مالچ زنده باعث سرکوب رشد علف‌های هرز و افزایش عملکرد دانه گشنیز در مقایسه با شرایط عدم وجین گردید. مالچ‌های زنده، علف‌های هرز و گیاهان ناخواسته را به واسطه رقابت برای نور، آب و مواد مغذی و یا انتشار مواد آللوپاتیک از بافت‌های گیاهی زنده و یا در حال تجزیه سرکوب و باعث بهبود عملکرد می‌شوند (بژیدنهات و همکاران ۲۰۱۲).

تأثیر آرایش کاشت بر درصد قند غده معنی‌دار بود (جدول ۲). میانگین داده‌ها نشان داد که آرایش کاشت یک ردیفه معادل ۱/۵ واحد درصد قند بیشتری در مقایسه با آرایش کاشت دو ردیفه داشت (جدول ۳). این آرایش‌های کاشت به ترتیب دارای عملکرد غده کمتر و بیشتری بودند (جدول ۳). همچنین نوع گیاه پوششی تأثیر معنی‌داری بر درصد قند غده‌ها داشت (جدول ۲). گیاه پوششی جو که دارای عملکرد غده بیش‌تری بود، دارای درصد قند کمتر و تربچه روغنی که دارای عملکرد غده کمتری بود، دارای درصد قند بیش‌تری در میان گیاهان پوششی بود (جدول ۳). تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد که زمان حذف گیاه پوششی بر درصد قند غده‌ها تأثیر معنی‌داری داشت (جدول ۲). حذف در زمان ۸ و ۴ برگی که بترتیب دارای عملکرد غده بیش‌تر و کمتری بودند، به علت همبستگی منفی عملکرد غده و درصد قند، بترتیب دارای درصد قند کمتر و بیش‌تری بودند (جدول ۳). تجزیه واریانس داده‌ها نشان داد عملکرد قند بطور معنی‌داری تحت تأثیر آرایش کاشت قرار گرفت (جدول ۲). مقایسه میانگین داده‌ها نشان داد که آرایش کاشت دو ردیفه ۱۳/۳ درصد عملکرد قند بالاتری در مقایسه با آرایش کاشت یک ردیفه داشت (جدول ۳). همچنین گیاهان پوششی جو و تربچه روغنی بترتیب دارای عملکرد قند بیش‌تر و کمتری در بین گیاهان پوششی بودند (جدول ۳). افزایش عملکرد قند در گیاه

سیاسگذاری

حذف آن در مرحله هشت برگی چغندرقد، عملکرد

بالاتری را به دست آورد. به این وسیله از بخش تحقیقات علف هرز مؤسسه

تحقیقات گیاهپزشکی کشور به خاطر همکاری در اجرای

این تحقیق تشکر می‌نمایم.

منابع مورد استفاده

- Abdollahian -Noghabi M, Najafi H and Yousefabadi V. 2011. Cover crops mulch application for sugar beet weed control in autumn seed bed preparation. 33th Iranian Sugar Beet Symposium. 26 -27 Jul. 2011, Mashhad. Iran. (In Persian).
- Abdollahian -Noghabi M, Sharifi H, Babaei B, Bahmani G. 2013. Introduction of new formula for determination of autumn sugar beet purchase. Journal of Sugar Beet. 29(2): 215-227. Doi: 10.22092/jsb.2014.5635.
- Aboutalebian M and Mazaheri D. 2011. Effects of hilling time and cover crop on weed control and potato yield. Iranian Journal of Field Crop Science. 42 (2): 255-264. (In Persian). Doi. 20.1001.1.20084811.1390.42.2.5.3
- Aghayari F, Vazan S, Najiyan Tabriz A and Karbalaei M. 2012. Effect of density and time of growth suppression of cowpea on weed management in sorghum. Journal of Agronomy and Plant Breeding. 8(2): 33-43. (In Persian). <https://sanad.iau.ir/Journal/iapb/Article/1096074>
- Ahmadian A and Rezadoust S. 2014. Effect of planting arrangement on the cultivation efficiency of delayed corn and bean mixture. Journal of Research in Crop Sciences. 22: 121-136. (In Persian). <https://sid.ir/paper/168013/fa>.
- Amin Ghafori A, Rezvani Moghaddam P, Nassiri Mahallati M and Khorramdel S. 2014. Effect of cover crops on weeds, seed and oil yield of castor bean (*Ricinus communis* L.). Journal of plant produce Reaserch, 21(4), 21-41. (in Persian). Doi: 20.1001.1.23222050.1393.21.4.2.8
- Asghari J, Vahedi A and Khoshghol HR. 2011. Critical period of weed control in sunflower (*Helianthus annus*, L.) in west of Guilan province. Journal of Iranian Plant Protection Research. 25(2): 116-126. (In Persian). Doi: 10.22067/jpp. v25i2.10098.
- Bayat M, Kaviza N, Orujov E, Zargar M, Akhrarov M and Temewe AG. 2019. Integrated weed control methods utilizing planting pattern in sugar beet. Research On Crops. 20: 412-418. DOI: 10.31830/2348-7542.2019.060
- Bezuidenhout SR, Reinhardt CF and Whitwell MI. 2012. Cover crops of oats, stooling rye and three annual ryegrass cultivars influence maize and *Cyperus esculentus* growth. Weed Research an International Journal of Weed Biology, Ecology and Vegetation Management, 52(2), 153-160. DOI: 10.1111/j.1365-3180.2011.00900.x
- Bilalis D, Karkanis A and Efthimiadou A. 2009. Effects of two legume crops, for organic green manure, on weed flora, under Mediterranean conditions: competitive ability of five winter season weed species. African Journal of Agricultural Research, 4 (12): 1431-1441. <https://doi.org/10.5897/AJAR.9000276>
- Björkman T, Lowry C, Shail JW, Brainard DC, Anderson DS and Masiunas JB. 2015. Mustard cover crops for biomass production and weed suppression in the Great Lakes region. Agronomy Journal. 107(4): 1235 – 1249. DOI:10.2134/agronj14.0461

- Blanco-Canqui H, Shaver TM, Lindquist JL, Shapiro CA, Elmore RW, Francis CA and Hergert GW. 2015. Cover crops and ecosystem services: Insights from studies in temperate soils. *Agronomy Journal*. 6: 449-2474. Doi: 10.2134/agronj15.0086.
- Bolandi Amoughein M, Tobeh A and Taghi Alebrahim M. 2015. The effect of species, planting date, and management of cover crops on weed community in hybrid sunflower (*Helianthus annuus*). *Journal of Iranian Plant Protection Research*. 29(3): 337-348. (In Persian). Doi: 10.22067/jpp.v29i3.28939.
- Brecke BJ and Stephanson DO. 2006. Weed management in single vs. twin-row peanut (*Arachis hypogaea*). *Weed Technology*. 20: 365- 76. Doi: 10.1614/WT-05-082R1.1
- Cabrera ML, Kissel DE and Vigil MF. 2005. Nitrogen mineralization from organic residues. *Research Opportunities. Journal of Environmental Quality* 34: 75-79. <https://doi.org/10.2134/jeq2005.0075>
- Dhima, K.V., Vasilakoglou, I.B., Eleftherohorinos, I.G., and Lithourgidis, A.S., 2006. Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effect on grass weed suppression and corn development. *Crop Science* 46: 345- 352. DOI:10.2135/cropsci2005.09-0311
- Ghaffari M, Ahmadvand G, Ardakani MR, Nadali I and Elahi-Pnah F. 2011. Effect of cover crops on winter weeds control. *Journal of Crop Ecophysiology*. 3, 1-8. (In Persian). <https://sid.ir/paper/176419/fa>
- Ghahremani S, Ebadi A, Ahmadnia F and Gudarzi M. 2021 Effect of cover crops on soil physical properties, weed control and yield of white radish (*Rhaphanus sativus* L.) cv. Longipinatus. 22(4): ۳۲۱-۳۳۴. *Iranian Journal of Crop Sciences*. (In Persian). Doi: 10.52547/abj.22.4.321
- Ghassam A, Alizadeh H and Bihamta MR. 2011. Effects of separate and combined herbicide application on corn weeds in single and twin row planting. *Iranian Journal of Field Crop Sciences*. 42(3): 485 -493. (In Persian). Doi: 20.1001.1.20084811.1390.42.3.6.6
- Hemmatzadeh H. 2007. Integrated weed management in sugar beet fields in Qazvin province, Iran. M. Sc. thesis, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran (in Farsi).
- Jabran, K., 2017. Manipulation of Allelopathic Crops for Weed Control. *Springer Briefs in Plant Science*. p. 87.
- Heitholt JJ, Farr JB and Eason R. 2005. Planting configuration × cultivar effects on soybean production in low-yield environments. *Crop Science*. 45: 1800-1808. <https://doi.org/10.2135/cropsci2004.0603>
- Jabran, K., 2017. Manipulation of allelopathic crops for weed control. *Springer Briefs in Plant Science*. p. 87. DOI:10.1007/978-3-319-53186-1
- Khajenabi K, Siahmarguee A, Dadashi MR, Alizzadeh Dehkordi P and Zeinali E. 2020. Effect of type and planting date of cover crops on weed population structure, morphological characteristics and seed yield of sunflower (*Helianthus annus* L.). *Journal Of Agroecology*, 12(4):741-761. (In Persian). Doi: 10.22067/jag.v13i2.83169
- Khaksar K, Abdollahian-Noghabi M, Sharif Abadi H, Majidi E, Nour Mohamadi G. 2017. Effect of cover crop mulch and weed management on weed biomass, yield and quality of sugar beet. *Journal of Sugar Beet*, 33(1): 74-65. Doi: 10.22092/jsb.2017.20739.1072
- khanifarzadeh A, Khodaei Joghman A, Gharineh MH, Zareh A and Moradi Telavat MR. 2022. Effect of corn and cowpea living mulch planting pattern on forage yield and weed suppression in no tillage system. *Iranian Journal of Weed Science*, 18(1): 61-75. (In Persian). Doi: 10.22092/ijws.2022.356354.1400.
- Khazaie M and Taab A. 2019. Study the possibility of using undersown persian clover in oilseed rape for weed control. *Journal of Crops Improvement*. 21(4): 337-351. (In Persian). Doi: 10.22059/jci.2019.278305.2198

- Khojamli R, Siahmarguee A, Zeinali E and Soltani A. 2018. Effect of different winter cover crops on the dynamics of weed populations and corn growth (Single 704). *Journal of Agroecology* 11(2): 110-132. (In Persian). Doi: 10.22067/jag.v11i2.78205
- Lamei Heravani J and Alizadeh Dizaj K. 2014. Grass pea (*Latyrus sativus*) and common vetch (*Vicia sativa*) as suitable green manure after wheat in the cold regions of Iran. *Applied Field Crops Research* 27: 106-112. (In Persian). Doi: 10.22092/AJ.2014.101796
- Najafi H and Abdollahian -Noghabi M. 2015. Effect of planting pattern, time of weed removal and herbicide application on weed density and sugar beet (*Beta vulgaris* L.) root yield. *Iranian Journal of Crop Sciences*.:17(1):18-34. (In Persian). Doi: 20.1001.1.15625540.1394.17.1.2.4
- Najafi H, Bazoubandi M and Jafarzadeh N. 2013. Effectiveness of repeated reduced rates of selective broadleaf herbicides for post -emergence weed control in sugar beet (*Beta vulgaris*). *World Journal of Agricultural Research*. 1(2): 25 -29. [https://doi: 10.12691/wjar-1-2-1](https://doi.org/10.12691/wjar-1-2-1)
- Pouryousef M, Yousefi AR, Oveisi M and Asadi F. 2015. Intercropping of fenugreek as living mulch at different densities for weed suppression in coriander. *Crop Protection*, 69, 60-64. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2014.12.004>
- Sharifi P, Benakashani F, Allah dadi I and Akbari G. 2022. The effect of living mulch type and planting time on weed control and black seed yield. *Journal of Crops Improvement*, 24(1): 53-66. (In Persian). Doi: 10.22059/jci.2021.317832.2508
- Sharifiziveh P, Tobeh A, Gholipouri A, Alebrahim M and Samdani B. 2020. Effect of cover crops on weed control and corn grain yield in conservative tillage system. *Iranian Journal of Weed Science*. 15(2): 65-77. (In Persian). Doi: 10.22092/IJWS.2019.1502.06
- Stachler J. 2011. Timing of herbicide applications is critical for effective weed control in sugar beet. Available on the URL: http://www.nwroc.umn.edu/Cropping_Issues.
- Taleghani DF, Sadeghzadeh S and Mesbah M. 2010. Strategic Framework for Sugar Beet Research. Sugar Beet Seed Institute. pp. 520. (In Persian).
- Uchino H, Iwama K, Jitsuyama Y, Ichiyama K, Sugiura E, Yudate T, Nakamura S Gopal J. 2012. Effect of interseeding cover crops and fertilization on weed suppression organic and rotational cropping system, 1: Stability of weed suppression over years and main crops of potato, maize and soybean. *Field Crop Research*. 127 (27): 9-16. <http://hdl.handle.net/10919/69923>
- USDA., 2011. United States Department of Agriculture. Available at Web site <https://www.nrcs.usda.gov>. (Verified 5 September 2018).