



Original Article

Evaluation of Integrating Physical and Chemical Methods with a Stale Seedbed for Weed Management in Artichoke (*Cynara scolymus* L.)

Somayeh Golmohammadi¹, Ali Reza Yousefi¹, Saeed Shahbazi^{*2}, Majid Pouryousef¹

1. Department of Plant Production & Genetics, University of Zanjan, Zanjan, Iran.

2. Safiabad Agricultural and Natural Resource Research Center, AREEO, Dezful, Iran

Article Info

Received:

April 18, 2024

Accepted:

May 28, 2024

First published online:

June 21, 2024

Corresponding Author:

Saeed Shahbazi

Email:

Shahbazi1023@gmail.com

Key words: Herbicide, mulch, seedbed, weed control.

Abstract

To evaluate the effect of physical and chemical methods integrated with a stale seedbed on weed management in artichoke, an experiment was conducted at the University of Zanjan in 2018. The seedbed type at two levels (conventional seedbed and stale seedbed) was used as the main plots, and weed control methods (black plastic mulch, double-colored (white on black) plastic mulch, stubble mulch, halosulfuron 67.5 g a.i. ha⁻¹, linuron 1500 g a.i. ha⁻¹, weedy control, and weed-free control were considered as subplot. The results showed that the highest total dry weight of weeds (204 g m⁻²) was obtained in the conventional bed when integrated with halosulfuron, and the lowest total dry weight of weeds was obtained in the stale seedbed with the use of linuron. The highest artichoke fresh weight (16,675 kg ha⁻¹) was obtained in the stale seedbed with the use of double-colored plastic mulch, and the lowest fresh weight (2,225 kg ha⁻¹) was obtained in the conventional seedbed with weedy control. The highest artichoke dry weight (2275 kg ha⁻¹) was obtained in the stale seedbed with black plastic mulch, and the lowest dry weight (312 kg ha⁻¹) was obtained in the conventional seedbed with weedy control. According to the results, among the herbicides tested in this study, linuron eliminated weeds with high efficiency but had a severe negative effect on artichoke yield, so it is not recommended for use in artichoke.

Cite this article: Golmohammadi, S. Yousefi, A.R. Shahbazi, S. and Pouryousef, M. (2024). Weed management in artichoke (*Cynara scolymus* L.) with integrating of physical and chemical methods with stale seedbed. Iran. J. of Weed Sci. 20(1): 39-52. DOI: 10.22034/ijws.2025.367794.1478.



مقاله پژوهشی

ارزیابی تلفیق روش‌های فیزیکی و شیمیایی با بستر کهنه بر کنترل علف‌های هرز در گیاه آرتیشو (*Cynara scolymus* L.)

سمیه گل محمدی^۱، علیرضا یوسفی^۱، سعید شهبازی^{۲*}، مجید پوریوسف^۱

۱- گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

۲- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دزفول، ایران.

چکیده

به منظور ارزیابی اثر تلفیق روش‌های فیزیکی و شیمیایی با بستر کهنه بر کنترل علف‌های هرز در گیاه آرتیشو، آزمایشی در سال ۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زنجان انجام شد. در این آزمایش بستر کشت (در دو سطح بستر متداول و بستر کهنه) به عنوان کرت اصلی و روش‌های مختلف مدیریت علف‌های هرز شامل مالچ پلاستیک تیره، مالچ پلاستیک دورنگ، مالچ کاه و کلش گندم، علف‌کش‌های هالوسولفورون (۶۷/۵ گرم ماده موثره در هکتار)، لینورون (۱۵۰۰ گرم ماده موثره در هکتار)، شاهد تداخل و شاهد عاری از علف-هرز به عنوان کرت فرعی بود. نتایج نشان داد که بیشترین وزن خشک کل علف‌های هرز در پایان فصل در بستر کشت متداول و استفاده از علف‌کش هالوسولفورون با میانگین ۲۰۴ گرم در متر مربع و کمترین وزن خشک کل علف‌های هرز نیز در شرایط کشت بستر کهنه و استفاده از علف‌کش لینورون به دست آمد. بیشترین وزن تر گیاه آرتیشو (۱۶۶۷۵ کیلوگرم در هکتار) در تیمار بستر کشت کهنه و استفاده از مالچ پلاستیکی دو رنگ و کمترین وزن تر گیاه (۲۲۲۵ کیلوگرم در هکتار) در تیمار بستر کشت متداول و تیمار شاهد تداخل به دست آمد. بیشترین وزن خشک آرتیشو (۲۲۷۵ کیلوگرم در هکتار) در بستر کشت کهنه و استفاده از مالچ پلاستیکی تیره به دست آمد و کمترین وزن خشک نیز (۳۱۲ کیلوگرم در هکتار) در تیمار شاهد داخل علف‌هرز در بستر کشت متداول به دست آمد. بر اساس نتایج آزمایش، در بین علف‌کش‌های آزمایش شده در این تحقیق لینورون علف‌های هرز را با کارایی بسیار بالا از بین برد ولی اثر منفی شدیدی بر عملکرد گیاه آرتیشو داشت؛ لذا جهت استفاده در آرتیشو قابل توصیه نیست.

اطلاعات مقاله

تاریخ دریافت:

۱۴۰۳/۰۱/۲۵

تاریخ پذیرش:

۱۴۰۳/۰۳/۰۸

تاریخ انتشار برخط:

۱۴۰۳/۰۴/۰۱

نویسنده مسئول:

سعید شهبازی

ایمیل:

Shahbazi1023@gmail.com

واژه‌های کلیدی: بستر کشت،

علف‌کش، کنترل علف‌هرز،

مالچ.

استناد: گل محمدی، س.، یوسفی، ع.، شهبازی، س. و پوریوسف، م. (۱۴۰۳). ارزیابی تلفیق روش‌های فیزیکی و شیمیایی با بستر کهنه بر کنترل علف‌های هرز در گیاه آرتیشو (*Cynara scolymus* L.). دانش علف‌های هرز ایران، ۲۰(۱): ۳۹-۵۲.

Doi: 10.22034/ijws.2025.367794.1478

مقدمه

آرتیشو با نام علمی *Cynara scolymus* (L.) یک گیاه چندساله است که در سراسر جهان به عنوان گیاه دارویی و علوفه‌ای کشت می‌شود. این گیاه جزء رایج رژیم غذایی مدیترانه‌ای است و از دوران باستان جهت درمان برخی بیماری‌ها استفاده می‌شده است (Bekheet & Sota, 2019). برگ‌های آرتیشو دارای حدود نه تا ۱۱ درصد آب و ۱۲ تا ۱۵ درصد مواد معدنی بوده و غنی از نمک‌های پتاسیم و منیزیم می‌باشد (Lattanzio et al., 2009). آرتیشو به عنوان گیاه دارویی مؤثر در کتب دارویی معتبر جهان و گیاه دارویی مورد استفاده در طب سنتی به ثبت رسیده است (Safaei Khorram et al., 2010).

روند رو به افزایش مصرف گیاهان دارویی بدون توسعه روش‌های مناسب کاشت و مدیریت و برنامه‌ریزی صحیح، امکان‌پذیر نمی‌باشد. به منظور پاسخگویی به نیاز صنایع دارویی، افزایش تولید زراعی و کشت گیاهان دارویی و همچنین فرآوری دارویی این گیاهان باید در دستور کار پژوهشگران و متخصصین قرار گیرد. دو هدف اصلی در تولید محصولات کشاورزی، به‌دست‌آوردن حداکثر عملکرد در کنار حداکثر کیفیت می‌باشد (Abdul Hakim et al., 2013). یکی از مهم‌ترین موانع در راستای نیل به این اهداف، رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی است. علف‌های هرز گیاهانی هستند که در محیط‌های ناخواسته رشد می‌کنند و به‌واسطه رقابت بر سر منابع محدود و مشترک باعث کاهش عملکرد و کیفیت گیاهان زراعی می‌شوند (Kavaliauskaite & Bobinas, 2006).

رشد علف‌های هرز در کنار گیاه زراعی مشکلات عدیده‌ای همچون کاهش عملکرد، کاهش کیفیت و افزایش هزینه‌های تولید را به دنبال دارد. لذا بشر همواره در پی مبارزه با آنها به شیوه‌های مختلف بوده است. علی‌رغم وجود مشکلات زیست‌محیطی ناشی از تولید و مصرف علفکش‌ها، هنوز بخش قابل توجهی از عملکرد محصولات زراعی در کشورهای پیشرفته مرهون مصرف علفکش است (Zand et al., 2007). هرچند استفاده و کاربرد علفکش‌ها، نقش مهمی در افزایش تولیدات کشاورزی داشته است، ولی افزایش مقاومت علف‌های هرز به علفکش‌ها، ضرورت کاهش هزینه نهاده‌های کشاورزی و نگرانی جهانی در ارتباط با اثر سوء علفکش‌ها بر محیط زیست، کاهش استفاده از آنها را ضروری کرده است (Kropff, 1993). مدیریت تلفیقی علف‌های هرز ترکیبی از شیوه‌های مختلف مدیریتی از جمله پیشگیری، کنترل مکانیکی، شیمیایی، زراعی و بیولوژیکی می‌باشد که هدف آن کاهش خسارت علف‌های هرز تا زیر سطح آستانه اقتصادی و تولید عملکرد با کیفیت بالا می‌باشد (Blackshaw, 1996). مالچ‌ها نقش مهمی در از بین بردن علف‌های هرز دارند و می‌توانند علف‌های هرز را از طریق مکانیسم‌های متعدد در طول چرخه زندگی آنها سرکوب کنند (Bhaskar et al., 2021). مکانیسم‌های سرکوب علف‌های هرز توسط مالچ‌های زنده شامل مهار جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز با سایه‌افکندن، رقابت برای نور و منابع زیرزمینی و آلوپاتی است

(*Petroselinum crispum* Mill.) در مقایسه با سایر تیمارها می‌شود. مهار علف‌های هرز را می‌توان با انتخاب علف‌کش‌های مناسب و در نظر گرفتن سازگاری آنها با سایر تصمیمات مدیریتی بهبود بخشید. هالوسولفورون و لینورون از جمله علف-کش‌هایی هستند که برای کنترل علف‌های هرز در مناطق مختلف جهان استفاده می‌شوند. نرس و همکاران (Nurse et al., 2018) ترکیب مالچ زنده و علف‌کش را در کنترل علف‌های هرز ذرت شیرین بررسی کردند و به این نتیجه رسیدند که کاربرد تلفیقی این دو روش در کنترل علف‌های هرز موثرتر از کاربرد جداگانه هر روش می‌باشد. همچنین تهیه بسترهای کهنه یا دروغین یک روش کارآمد در مدیریت علف‌های هرز است. این روش در مکان‌هایی که بذور علف‌های هرز فاقد خواب هستند و در لایه‌های سطحی خاک قرار داشته و توانایی جوانه‌زنی نیز دارند، با کاهش بانک بذر و در نتیجه کاهش تراکم علف‌های هرز رشد یافته باعث کاهش فشار رقابتی علف‌های هرز در ابتدای فصل رشد گیاه زراعی می‌شود (Buhler & Mester, 1991). در مطالعه‌ای، استفاده از روش بستر کهنه توانست تراکم علف‌های هرز جوانه‌زده را تا ۹۶ درصد کاهش دهد (Boyd et al., 2006). لذا با توجه به موارد ذکر شده، این آزمایش با هدف بررسی کارایی تلفیق بستر کهنه با روش‌های مختلف کنترل شیمیایی و فیزیکی در مدیریت علف‌های هرز در گیاه آرتیشو انجام شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۱۳۹۷ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان اجرا

(Petit et al., 2018). استفاده از مالچ تیره، مالچ دورنگ و مالچ کاه و کلش گیاهان به‌ویژه غلات در مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، می‌تواند در عین وارد کردن حداکثر خسارت به علف‌های هرز در کاهش آثار سوء کنترل علف‌های هرز بر محیط زیست و نیز کاهش تاثیر سوء بر گیاه زراعی موثر باشند. بررسی‌های انجام‌شده نشان داده است که وجود پوشش در سطح خاک به دلیل خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مالچ، می‌تواند از جوانه‌زنی و در نتیجه رشد علف‌های هرز جلوگیری کند (Bond & Grundy, 2001). بسیاری از گونه‌های علف‌هرز برای جوانه‌زنی نیاز به نور دارند ولی مالچ می‌تواند از رسیدن نور به بذور آن‌ها جلوگیری کند (Buhler et al., 1999). همچنین مالچ با تولید یک لایه خفه‌کننده موجب کاهش فتوسنتز و در نتیجه کاهش رشد گیاهچه‌های علف‌هرز می‌شود (Rahman et al., 2005). رادیکس و همکاران (Radics et al., 2006) طی تحقیقی اثر هشت نوع مالچ غیرزنده را بر مهار علف‌های هرز در کشت گوجه‌فرنگی مورد ارزیابی قرار داده‌اند. نتایج تحقیقات آنها نشان داد که مالچ پلاستیکی سیاه رنگ، مالچ کاغذی و مالچ علوفه بریده‌شده بیشترین بازدارندگی را بر علف‌های هرز اعمال کردند. نتایج آزمایش ریکتا و ماسیناس (Ricotta & Masiunas, 1991) نشان داد که مالچ پلاستیکی مشکی ضمن مهار بهتر علف‌های هرز، سبب افزایش عملکرد در ریحان (*Ocimum basilicum* L.) رزماری (*Rosmarinus officinalis* L.) و جعفری

شد. اقلیم زنجان نیمه‌خشک فراسرد و متوسط بارش، دما و رطوبت سالیانه آن به ترتیب ۲۹۵ میلی-متر، ۱۰/۹ درجه سلسیوس و ۵۴ درصد می‌باشد. عملیات آماده‌سازی زمین شامل شخم (پاییز)، دیسک و تسطیح (بهار) بود.

برای تهیه بستر کهنه، زمین مورد نظر جهت تحریک جوانه‌زنی و رویش علف‌های هرز یک ماه قبل از کاشت با سیستم آبیاری قطره‌ای (تیپ) آبیاری و تا زمان کشت رها شد. قبل از کشت، علف‌های هرز سبز شده با کاربرد ۶۰۰ گرم ماده موثره در هکتار از علف‌کش پاراکوات از بین رفتند. مصرف هر یک از کودهای اوره، فسفات (سوپرفسفات تریپل) و پتاس (کلرور پتاسیم) بر اساس آزمون خاک به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار بود که یک-سوم کود اوره قبل از کاشت و بقیه به صورت کود سرک مصرف شد. کودهای پتاسیم و فسفر به‌طور کامل قبل از کاشت مصرف شدند. بذره‌ای آرتیشو در سینی‌های نشاء در گلخانه مزرعه تحقیقاتی کاشته و در نیمه دوم خردادماه در مرحله سه تا چهاربرگی گیاهچه‌های آرتیشو به زمین اصلی انتقال داده شدند. طول کرت‌ها پنج متر و عرض سه متر در نظر گرفته شد. فاصله بین کرت‌ها و بلوک‌های آزمایشی به-ترتیب برابر ۷۵ و ۱۰۰ سانتی‌متر بود. عملیات آبیاری در مراحل اولیه انتقال نشاء یک روز در میان و سپس به فاصله زمانی سه روز یک‌بار و به‌صورت قطره‌ای انجام شد.

آزمایش به‌صورت اسپلیت پلات در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار اجرا شد. در این آزمایش نوع بستر کشت در دو سطح شامل بستر

کشت متداول و بستر کشت کهنه به عنوان عامل اصلی و روش‌های مدیریت علف هرز شامل کاربرد مالچ پلاستیکی تیره، مالچ پلاستیکی دورنگ (سفید و تیره)، مالچ کاه و کلش گندم و علف‌کش‌های هالوسولفورون (سمپرا ۷۵٪ WG)، لینورون (آفالون ۵۰٪ WP)، شاهد تداخل و شاهد عاری از علف هرز به عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شد. نحوه اعمال تیمارها به این صورت بود که مالچ تیره از نوع پلاستیکی به رنگ سیاه و مالچ دورنگ به صورت نقره‌ای-مشکی در کرت‌های مربوط به خود اعمال شدند. کاه و کلش گندم به میزان یک کیلوگرم در متر مربع (Injil Eli et al., 2013) اعمال شد. علف-کش هالوسولفورون (سمپرا، ۷۵٪ WG) به میزان ۶۷/۵ گرم ماده موثره در هکتار به صورت پس-رویشی، علف‌کش لینورون (آفالون ۷۵٪ WP) به میزان ۱۵۰۰ گرم ماده موثره در هکتار به‌صورت پیش‌رویشی در کرت‌های مربوط به هر تیمار سم-پاشی شدند. هیچ ماده افزودنی همراه علف‌کش‌های مورد نظر استفاده نشد. اعمال تیمار علف‌کشی با سمپاش پستی با فشار ثابت مدل الگانس، مجهز به نازل شره‌ای فشار دو بار و حجم پاشش ۲۸۰ لیتر آب در هکتار انجام شد. به دلیل عدم خسارت و عدم مشاهده آفات و بیماری‌ها از هیچ آفت‌کشی استفاده نشد. نمونه‌برداری جهت تعیین وزن خشک علف-های هرز در پایان فصل انجام شد. به این منظور علف‌های هرز موجود در کوادراتی به ابعاد ۵/۰ × ۱ به تفکیک گونه کف‌بر شده و پس از قرار گرفتن در آون به مدت ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه، توزین شده و وزن خشک به‌دست آمد. لازم به ذکر است

نتایج و بحث

فلور علف‌های هرز در مزرعه آزمایشی

در این بررسی مجموعاً ۱۴ گونه مختلف علف‌هرز، متعلق به ۱۱ خانواده گیاهی وجود داشت که از بین آنها ۱۱ گونه یکساله، یک گونه دوساله و دو گونه چندساله مشاهده شد. مشخصات گونه‌های علف‌هرز مشاهده شده در مزرعه آزمایشی در جدول ۱ ارائه شده است. در بین گونه‌های شناسایی شده، ۱۲ گونه پهن‌برگ و دو گونه باریک‌برگ شناسایی شد. علف‌های هرز تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، تاج‌خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides* S. Wats)، سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، سوروف (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv) و دم‌روباهی سبز (*Setaria viridis* L.) در بیشتر کرت‌ها مشاهده شدند و نسبت به بقیه علف‌های هرز از فراوانی بیشتری برخوردار بودند. تجزیه آماری زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ غالب (سوروف و چسبک) و پهن‌برگ غالب (تاج‌خروس خوابیده، تاج‌خروس ریشه قرمز، توق، سلمه‌تره، شیرتیغی (*Sonchus asper* L.)، پنیرک (*Malva neglecta* wallr.)) با هم انجام شد.

از کرت‌های حاوی پلاستیک تیره، پلاستیک روشن و شاهد عاری از علف‌هرز به دلیل عدم رویت علف-هرز نمونه‌برداری انجام نشد.

پس از رسیدگی فیزیولوژیکی بوته‌های آرتیشو، از هر واحد آزمایشی گیاهان موجود در یک متر مربع (پس از حذف حاشیه از طرفین) کف‌بر و توزین شده و به عنوان وزن تر لحاظ شدند. سپس نمونه‌ها به آون منتقل شده و ۷۲ ساعت در دمای ۷۰ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. پس از خشک‌شدن نمونه‌ها در آون، با ترازوی دقیق وزن کل بوته‌های هر کرت در مساحت مذکور اندازه‌گیری و پس از تبدیل به واحد سطح (کیلوگرم در هکتار) به عنوان وزن خشک در محاسبات منظور شد. همچنین، همزمان با رسیدگی گیاه، در هر واحد آزمایشی به‌طور تصادفی یک متر مربع از هر کرت برداشت شد. پس از انتقال به آزمایشگاه به‌وسیله دستگاه اسکنر (Mustek-Flatbed scanner-Model Se A3-) (Made in china) اسکن و توسط نرم‌افزار Image J مورد تحلیل و اندازه‌گیری پارامترهای سطح برگ قرار گرفت. شاخص سطح برگ (LAI) که بیان‌کننده سطح برگ به سطح زمین اشغال‌شده توسط محصول است برای هر یک از واحدهای آزمایش محاسبه شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SAS 9.1.3 انجام و جهت مقایسه میانگین داده‌ها از آزمون LSD استفاده شد.

جدول ۱- مشخصات گونه‌های علف‌هرز مشاهده‌شده در مزرعه آزمایشی.

Table 1. Characteristics of weed species observed at the experimental site.

No.	Common name	Scientific Name	Family	Growth Form	Photosynthetic Pathway	Life Cycle
1	Italian bugloss	<i>Anchusa italica</i> P. Mill.	Boraginaceae	Dicot	C3	Annual
2	Redroot pigweed	<i>Amaranthus retroflexus</i> (L.)	Amaranthaceae	Dicot	C4	Annual
3	Sowthistle	<i>Sonchus asper</i> (L.)	Asteraceae	Dicot	C3	Annual
4	Field bindweed	<i>Convolvulus arvensis</i> (L.)	Convolvulaceae	Dicot	C3	Perennial
5	Barnyardgrass	<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	Monocot	C4	Annual
6	Lamb's quarters	<i>Chenopodium album</i> (L.)	Amaranthaceae	Dicot	C3	Annual
7	Russian thistle	<i>Salsola kali</i> (L.)	Amaranthaceae	Dicot	C3	Annual
8	Green foxtail	<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Poaceae	Monocot	C4	Annual
9	Wild carrot	<i>Daucus carota</i> (L.)	Apiaceae	Dicot	C3	Biennial
10	Black nightshade	<i>Solanum nigrum</i> (L.)	Solanaceae	Dicot	C3	Annual
11	Common mallow	<i>Malva neglecta</i> Wallr.	Malvaceae	Dicot	C3	Perennial
12	Prostrate pigweed	<i>Amaranthus blitoides</i> (S.) Watson	Amaranthaceae	Dicot	C4	Annual
13	Purslane	<i>Portulaca oleracea</i> (L.)	Portulacaceae	Dicot	C4	Annual
14	Cocklebur	<i>Xanthium strumarium</i> (L.)	Asteraceae	Dicot	C3	Annual

وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر ساده مدیریت علف‌هرز و اثر متقابل بستر کاشت و مدیریت علف-هرز بر وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ در پایان فصل در سطح احتمال $p < 0.01$ معنی‌دار بودند (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین اثر ساده مدیریت علف‌هرز نشان داد که بیشترین و کمترین وزن خشک علف-های هرز پهن برگ در تیمار شاهد تداخل و علف-کش لینورون به دست آمد. همچنین مقایسه میانگین اثر متقابل نشان داد که بیشترین و کمترین وزن خشک علف‌های هرز پهن برگ به ترتیب در تیمارهای بستر کشت متداول و مصرف علف‌کش

کلم و خردل سیاه، و سایر محصولات زراعی
سرمادوست می‌باشد (ریمنز و همکاران، ۲۰۱۰).

وزن خشک کل علف‌های هرز

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر ساده مدیریت
علف‌هرز و اثر متقابل بستر کشت در مدیریت علف-
هرز بر وزن خشک کل علف‌های هرز در پایان فصل
در سطح احتمال ($p < 0.01$) معنی‌دار بود (جدول ۲).

نتایج مقایسه میانگین اثر ساده مدیریت علف-
هرز نشان داد که بیشترین و کمترین وزن خشک
علف‌های هرز در تیمار شاهد تداخل و استفاده از
علف‌کش لینورون به‌دست آمد. همچنین نتایج
مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیشترین
وزن خشک کل علف‌های هرز در بستر کشت
متداول و استفاده از علف‌کش هالوسولفورون به-
دست آمد که نشان‌دهنده کارایی پایین این علف-
کش در کنترل علف‌های هرز می‌باشد. کمترین وزن
خشک کل علف‌های هرز نیز در شرایط کشت بستر
متداول و کهنه و استفاده از علف‌کش لینورون به-
دست آمد (جدول ۳).

مالچ‌ها از یک‌سو باعث حفظ رطوبت خاک
شده و از طرف دیگر با ممانعت از رسیدن نور
خورشید به علف‌هرز از جوانه‌زنی و رشد آنها
جلوگیری می‌کنند (ایوان، ۲۰۰۰). در این آزمایش
کاربرد مالچ‌ها باعث کاهش شدید رشد علف‌های
هرز و نیز رشد بهتر گیاه آرتیشو شد که این نتایج با
نتایج تحقیق سانجیف و همکاران (Sanjeev et al., 2003) و گوشیه
(Ghosheh, 2004) مطابقت داشت. نتایج بررسی‌ها
نشان داده است که پوشاندن سطح خاک با انواع

هالوسولفورون و بستر کشت متداول و کهنه و مصرف
علف‌کش لینورون به‌دست آمد (جدول ۳). همچنین
نتایج نشان داد در هر دو بستر کشت، مالچ باعث مهار
کامل علف‌هرز شد. اثر مالچ‌ها در کاهش رشد
گیاهچه‌های علف‌هرز عمدتاً به دلیل کاهش نفوذ نور
و کاهش فتوسنتز می‌باشد
(Ataure Rahman et al., 2005).

وزن خشک علف‌های هرز باریک‌برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده بستر
کاشت، مدیریت علف‌هرز و اثر متقابل آنها بر وزن
خشک علف‌های هرز باریک‌برگ در پایان فصل به-
ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار
شدند (جدول ۲). نتایج مقایسه میانگین اثر ساده بستر
کشت نشان داد که در شرایط کاشت گیاه آرتیشو در
شرایط بستر کشت کهنه وزن خشک علف‌های هرز
باریک‌برگ نسبت به بستر کشت متداول ۳۶ درصد
کاهش نشان داد (جدول ۳) که نشان‌دهنده کارایی
بستر کهنه در مدیریت و کنترل علف‌های هرز می-
باشد. تهیه بسترهای کهنه در مزارعی که بذور علف-
های هرز خواب نیستند و در لایه‌های سطحی خاک
بوده و توانایی جوانه‌زنی نیز دارند، سبب کاهش
بانک بذر و در نتیجه کاهش فشار رقابتی علف‌های
هرز در ابتدای فصل رشد گیاه زراعی می‌شود. به
گزارش بوید و همکاران (۲۰۰۶) کاربرد روش بستر
بذر کهنه در سبزیجات می‌تواند تا ۹۶ درصد علف-
های هرز جوانه‌زده را کنترل نماید. در هلند، ایجاد
بستر بذر کهنه یک اقدام پیشگیرانه بسیار موثر برای
کنترل علف‌های هرز در غلات، نخود فرنگی، جنس

همکاران گزارش کردند که مقادیر کم کاه تأثیری بر تراکم علف‌های هرز نداشت (Doring *et al.*, 2005). آنها همچنین مشاهده کردند که توقف رشد علف‌های هرز فقط در بین ردیف‌ها بود.

مالچ‌های ارگانیک به‌ویژه در اوایل تابستان بر کنترل علف‌های هرز موثر است؛ ولی در نیمه دوم تابستان و اوایل پاییز که ظهور علف‌های هرز در مقایسه با بهار و اوایل تابستان کمتر است، مالچ اثر کمتری دارد (Jodaugiene *et al.*, 2006). دورینگ و

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس تأثیر بستر کاشت و مدیریت علف‌های هرز بر صفات علف‌های هرز.

Table 2. Analysis of variance for the effect of seedbed type and weed management on weed traits.

Source of variation	df	MS		
		Broadleaf	Grass	Total weeds
Blocks	2	910.29 ^{ns}	12.78 ^{ns}	707.38 ^{ns}
Seedbed (A)	1	260.35 ^{ns}	966.60 [*]	2230.27 ^{ns}
Error (a)	2	319.411	37.48	434.40
Weed Management (B)	6	17589.442 ^{**}	3266.94 ^{**}	35.29.16 ^{**}
A × B	6	4565.75 ^{**}	707.22 ^{**}	3260.16 ^{**}
Error (b)	24	302.25	53.83	358.43
Coefficient of Variation (%)		37.94	36.31	28.67

* و ** به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد، ns عدم اختلاف معنی‌دار.

ns; non-significant, ** and * significant at the 1% and 5% probability levels, respectively.

پلاستیکی دو رنگ، احتمالاً با مهار کامل علف‌های هرز، منابع رشدی بیشتری در مقایسه با تیمارهایی که نتوانستند به صورت کامل علف‌های هرز را حذف کنند، در دسترس آرتیشو قرار گرفته است.

وزن خشک گیاه آرتیشو

بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر ساده بستر کاشت، مدیریت علف هرز و اثر متقابل آنها بر وزن خشک گیاه در سطح احتمال یک درصد ($p < 0.01$) معنی‌دار بود (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بستر کشت کهنه نسبت به بستر کشت متداول باعث افزایش ۲۴ درصدی وزن خشک آرتیشو شد که نشان‌دهنده مؤثر بودن بستر کهنه در کنترل علف هرز و افزایش رشد گیاه دارویی می‌باشد (جدول ۵).

اثر تیمارها بر صفات مورد بررسی گیاه زراعی آرتیشو وزن تر گیاه آرتیشو

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر ساده بستر کاشت، مدیریت علف هرز و اثر متقابل بستر کاشت و مدیریت علف هرز بر وزن تر گیاه آرتیشو در سطح احتمال یک درصد ($p < 0.01$) معنی‌دار بود (جدول ۴).

مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیشترین وزن تر گیاه آرتیشو در تیمار بستر کشت کهنه و استفاده از مالچ پلاستیکی دو رنگ و کمترین وزن تر گیاه نیز در تیمار بستر کشت متداول و تیمار کاربرد لینورون به‌دست آمد (جدول ۵). در شرایط استفاده از بستر کشت کهنه و نیز کاربرد مالچ

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل تیمار بستر کشت و مدیریت علف هرز بر صفات علف‌های هرز.

Table 3. Mean comparison (LSD test) of the interaction between seedbed type and weed management treatments on weed traits.

Seedbed type	Weed management treatments	Weed dry weight (g m ⁻²)		
		Broadleaf	Grass	Total weeds
Conventional seedbed	Black plastic mulch	0.00 e	0.00 d	0.00 e
	Double colored plastic mulch	0.00 e	0.00 d	0.00 e
	Halosulfuron	160.9 a	48.38 b	209.3 a
	Linuron	0.00 e	0.00 d	0.00 e
	Straw mulch	53.64 d	58.37 ab	112 c
	Weedy control	146 ab	57.93 ab	204 a
Stale seedbed	Black plastic mulch	0.00 e	0.00 d	0.00 e
	Double colored plastic mulch	0.00 e	0.00 d	0.00 e
	Halosulfuron	37.08 d	67.52 a	104.6 c
	Linuron	0.00 e	0.00 d	0.00 e
	Straw mulch	86.60 c	7.05 cd	93.65 c
	Weedy control	130.2 b	29.18 c	159.4 b
LSD ($p \leq 0.05$)		30.35	12.52	33.37

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند براساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری با هم در سطح ۵٪ ندارند.

Means within the same column followed by the same letter are not significantly different according to Fisher's Least Significant Difference (LSD) test at the 5% probability level.

جدول ۴- نتایج تجزیه واریانس صفات گیاه آرتیشو تحت تاثیر بستر کاشت و مدیریت علف‌های هرز.

Table 4. Variance analysis of the effect of seedbed type and weed management on artichoke growth traits.

Source of variation	df	Mean Square		
		Fresh Weight (kg ha ⁻¹)	Dry Weight (kg ha ⁻¹)	Leaf Area Index
Blocks	2	383616 ^{ns}	30766 ^{ns}	0.1197 ^{ns}
Seedbed (A)	1	82880952 ^{**}	721548 [*]	2.4800 [*]
Error (a)	2	38943	18033	0.07240
Weed Management (B)	6	137176314 ^{**}	1804252 ^{**}	2.8227 ^{**}
A × B	6	6336334 ^{**}	405819 ^{**}	0.5874 ^{**}
Error (b)	24	1721331	22391	0.0684
Coefficient of Variation (%)		15.7	12.57	18.69

^{*} و ^{**} به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح پنج و یک درصد، ^{ns} عدم اختلاف معنی‌دار.

^{ns}, non-significant, ^{**} and ^{*} significant at the 1% and 5% probability levels, respectively.

همچنین مقایسه میانگین اثر ساده مدیریت علف هرز نشان داد که بیشترین وزن خشک آرتیشو در تیمار کشت با مالچ دو رنگ و کمترین وزن خشک گیاه آرتیشو در تیمار مصرف علفکش لینورون به دست آمد که نشان می‌دهد استفاده از علفکش لینورون می‌تواند اثرات منفی در رشد و نمو گیاه آرتیشو داشته باشد؛ به‌طوری‌که مقدار این صفت در تیمار مذکور به‌طور معنی‌داری کمتر از تیمار شاهد تداخل بود. مقایسه میانگین اثرات متقابل نیز نشان داد که بیشترین وزن خشک آرتیشو (۲۲۷۵ کیلوگرم در هکتار) در شرایط کاشت گیاه آرتیشو با بستر کشت کهنه و استفاده از مالچ پلاستیکی تیره و کمترین وزن خشک نیز در تیمار شاهد با بستر کشت متداول به-دست آمد (جدول ۵).

جدول ۵- اثر متقابل بستر کشت و مدیریت علف هرز بر برخی صفات گیاه زراعی آرتیشو.

Table 5. Interaction effects of seedbed type and weed management on some growth traits of artichoke

Seedbed Type	Weed Management Treatment	Fresh Weight (kg ha ⁻¹)	Dry Weight (kg ha ⁻¹)	Leaf Area Index
Conventional seedbed	Black plastic mulch	10820 c	1129 de	1.31 de
	Double colored plastic mulch	13400 b	2000 b	2.04 c
	Halosulfuron	3758 h	1048 ef	1.09 efg
	Linuron	3033 h	575 g	0.69 gh
	Straw mulch	8433 de	1321 cd	1.35 de
	Weed-free control	6850 ef	1029 ef	1.15 ef
	Weedy control	2225 h	312 h	0.45 h
Stale seedbed	Black plastic mulch	16530 a	2275 a	3.09 a
	Double colored plastic mulch	16675 a	2054 ab	2.62 b
	Halosulfuron	4375 gh	841 f	1.12 efg
	Linuron	3242 h	362 gh	0.55 h
	Straw mulch	10016 cd	1067 cde	1.71 cd
	Weed-free control	11200 bc	1388 c	1.64 cd
	Weedy control	6141 fg	1067 ef	0.76 fgh
LSD ($p \leq 0.05$)		2082.03	253.5	1.07

میانگین‌هایی که در هر ستون دارای حروف مشترک می‌باشند براساس آزمون LSD اختلاف معنی‌داری با هم در سطح ۵٪ ندارند.

Means within each column followed by the same letter are not significantly different according to Fisher's Least Significant Difference (LSD) test at the 5% probability level.

دو رنگ (سفید و سیاه) به‌دست آمد و این نوع مالچ و مالچ پلاستیک سیاه در کنترل علف‌های هرز نسبت به سایر خاکپوش‌ها موفق‌تر عمل نمودند (Helaly *et al.*, 2017). در آزمایشی گزارش شد که استفاده از خاکپوش پلاستیکی، عملکرد ماده خشک ذرت را نسبت به تیمار بدون خاکپوش، ۱۴/۷-۱۲ تن در هکتار افزایش داد (Easson & Fearnough, 2000).

کاربرد مالچ‌ها در کشاورزی به دلیل افزایش دمای خاک، حفظ رطوبت خاک، کاهش تبخیر از سطح خاک، افزایش کارایی ریشه گیاهان در جذب عناصر غذایی خاک و کاهش خسارت برخی از آفات، ضمن افزایش عملکرد گیاهان زراعی، کنترل مؤثر و غیر شیمیایی علف‌های هرز را نیز در پی دارد (Kasirajan & Ngouajio, 2012). در مطالعه تأثیر انواع خاکپوش پلاستیکی بر گیاه عروسک پشت پرده مشاهده شد که بیشترین عملکرد از پلاستیک

شاخص سطح برگ گیاه آرتیشو

شاخص سطح برگ یکی از شاخص‌های مهم رشد است که از آن به عنوان معیار ارزیابی اندازه مهمترین اندام فتوسنتزکننده گیاه یاد می‌شود. بر اساس نتایج تجزیه واریانس اثر بستر کاشت، مدیریت علف هرز و اثر متقابل بستر کاشت در مدیریت علف هرز بر شاخص سطح برگ گیاه آرتیشو به ترتیب در سطح احتمال پنج و یک درصد معنی‌دار بودند (جدول ۴). نتایج مقایسه میانگین اثر ساده بستر کشت نشان داد که آرتیشو در بستر کشت کهنه شاخص سطح برگ بیشتری نسبت به بستر کشت متداول داشت؛ به طوری که در این بستر شاخص سطح برگ ۴۱ درصد نسبت به بستر مرسوم افزایش یافت (جدول ۵). همچنین مقایسه میانگین اثر ساده مدیریت علف هرز نشان داد که بیشترین و کمترین شاخص سطح برگ به ترتیب در تیمارهای استفاده از مالچ دورنگ و شاهد تداخل تمام فضل علف‌های هرز به ترتیب با میانگین‌های ۲/۳۲ و ۰/۶۰ به دست آمد (جدول ۵). مقایسه میانگین اثرات متقابل نشان داد که بیشترین شاخص سطح برگ در تیمار بستر کشت کهنه و استفاده از مالچ تیره به دست آمد. کمترین میانگین در تیمار بستر کشت متداول و تیمار شاهد با میانگین ۰/۴۵ به دست آمد (جدول ۵). استفاده از مالچ‌های پلاستیکی (مخصوصاً مالچ دورنگ و سیاه) و پوشاندن سطح جوی‌های آبیاری با مالچ پلاستیکی باعث می‌شود که تبخیر آب از سطح زمین کاهش یافته و در نتیجه میزان رطوبت در دسترس گیاه افزایش یابد که این امر تاثیر مستقیمی بر افزایش رشد و عملکرد گیاه دارد (Afshar et al., 2012).

استفاده از مالچ دورنگ باعث افزایش رشد اولیه گیاه شده است که بیان‌کننده عملکرد خوب گیاه تحت تاثیر این مالچ می‌باشد. استفاده از علفکش لینورون دارای کمترین شاخص سطح برگ می‌باشد که علت این امر می‌تواند برگ‌سوزی این علفکش باشد که سبب کاهش شدید سطح برگ و عملکرد می‌شود. چاکر (۲۰۰۴) گزارش کرد که کاهش در سطح برگ می‌تواند ناشی از فرآیندهای دیگر درون گیاه باشد که عمدتاً مربوط به فتوسنتز است. این فرآیندها موجب تولید برگ‌های کوچک‌تر در شرایط کم-آبی شده و از طرف دیگر موجبات زوال زودتر از موعد برگ‌ها را فراهم می‌کنند.

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی نتایج نشان داد که اگرچه علفکش لینورون توانست علف‌های هرز را به طور کامل کنترل کند، اما کاربرد آن به دلیل ایجاد گیاه‌سوزی و کاهش عملکرد آرتیشو قابل توجه نیست. با توجه به کارایی مناسب این علفکش در سرکوب علف‌های هرز پیشنهاد می‌شود با انجام مطالعات بیشتر، راهکارهایی مانند کاهش دز مصرف یا استفاده از ترکیبات همراه برای کاهش سمیت بررسی شود تا در عین کنترل علف‌های هرز، به گیاه زراعی آسیبی وارد نشود. در این تحقیق با توجه به محدودیت علف‌کش‌های ثبت‌شده در این گیاه، روش‌های غیر شیمیایی کنترل علف‌های هرز نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که استفاده از مالچ کلش و مالچ پلاستیکی به ترتیب باعث کاهش چشمگیر و حتی حذف کامل علف‌های هرز

شد. علاوه بر این، کاربرد بستر کشت کهنه نه تنها کنترل بهتری بر علف‌های هرز داشت، بلکه منجر به افزایش ۴۰ و ۲۴ درصدی وزن تر و خشک آرتیشو شد. بر این اساس، به نظر می‌رسد روش‌های غیر شیمیایی مانند مالچ و استفاده از بستر کشت کهنه گزینه‌های مناسب‌تری برای کشت آرتیشو باشند. با این حال، برای دستیابی به نتایج دقیق‌تر، پیشنهاد می‌شود تأثیر این روش‌ها در شرایط مختلف خاک و آب‌وهوایی نیز مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

- Abdul Hakim, M.D. Juraimi, A.S. Musa, M.H. Ismail, M.R. Moshir Rahman, M.D. and Selamat, A. 2013. Impacts of weed competition on plant characters and the critical period of weed control in rice under saline environment. *Aus. J. Crop Sci.* 7: 1141-1151.
- Ataure Rahman, M. Chikushi, J. Saifizzaman, M. and Lauren, J.G. 2005. Rice straw mulching and nitrogen of no-till wheat following rice in Bangladesh. *Field Crop Res.* 91: 71-81.
- Afshar, H. Sadrghaen, S.H. and Mehrabadi, H.R. 2012. Evaluation of application of plastic mulch on water used and seed cotton yield. *Water and Soil.* 26: 1421-1427.
- Bekheet, S.A. and Sota, V. 2019. Biodiversity and medicinal uses of globe artichoke (*Cynara scolymus* L.) plant. *J. Biodivers. Conserv. Bioresour. Manag.* 5: 39-54.
- Bhaskar, V. Westbrook, A.S. Bellinder, R.R. and Ditommaso, A. 2021. Integrated management of living mulches for weed control: A review. *Weed Tech.* 35: 856-868.
- Boyd, N.S. Brennan, E.B. and Fennimore, S.A. 2006. Stale seedbed techniques for organic vegetable production. *Weed Tech.* 20: 1052-1057.
- Blackshaw, R.E. 1996. A review of integrated weed management systems for cereal crops. *Proceeding of National Meeting, Victoria, BC*, Pp. 11-16.
- Bond, W. and Grundy, A.C. 2001. Non-chemical weed management in organic farming systems. *Weed Res.* 41: 383-405.
- Buhler, D.D and Mester, T.C. 1991. Effect of tillage systems on the emergence depth of giant (*Setaria faberi*) and green foxtail (*Setaria viridis*). *Weed Sci.* 39: 200-203.
- Cakir, R. 2004. Effect of water stress at different development stage on vegetative and reproductive growth of corn. *Field Crop Res.* 86: 95-113.
- Döring, T.F. Brandt, M. Heb, J. Finckh, M.R. and Saucke, H. 2005. Effects of straw mulch on soil nitrate dynamics, weeds, yield and soil erosion in organically grown potatoes. *Field Crops Res.* 15: 238-249.
- Easson, D.L. and Fearnough, W. 2000. Effects of plastic mulch, sowing date and cultivar on the yield and maturity of forage maize grown under marginal climatic conditions in Northern Ireland. *Grass Forage Sci.* 55: 221-231.
- Evans, E. 2000. Mulching trees and shrubs. NC State University.
- Ghosheh, H.Z. 2004. Single herbicide treatments for control of broadleaved weeds in onion (*Allium cepa* L.). *Crop Prot.* 23: 539-542.
- Injil Eli, M. Yousefi, A.R. Pouryousef, M. and Fatovat, R. 2013. Study on weed management in sunflower using buckwheat (*Fagopyrum esculentum* Moench) as living and dead mulch. *Iran. J. Field Crop Sci.* 44: 613-621.
- Jodaugiene, D. Pupaliene, R. Urboniene, M. Prankietis, V. and Prankietiene, I. 2006. The impact of different types of organic mulches on weed emergence. *Agronomy Res.* 4: 197-201.

- Helaly, A.A., Goda, Y., El-Rehim, A.A.S., Mohamed, A.A., El-Zeiny, O.A.H. 2017. Effect of polyethylene mulching type on the growth, yield and fruits quality of *Physalis pubescens*. *Advances in Plants & Agriculture Res.* 6(5):1-7
- Kasirajan, S. and Ngouajio, M. 2012. Polyethylene and biodegradable mulches for agricultural applications: A review. *Agron. Sustain. Dev.* 32: 501-529.
- Kavaliauskaite, D. and Bobinas, C. 2006. Determination of weed competition critical period in red beet. *Agron Res.* 4: 217-220.
- Kropff, M.J. 1993. General introduction. In: Kropff, M.J. and Van Laar, H.H. (eds). *Modelling crop weed Interactions*. CAB International, walling ford, uk. 1-8.
- Lattanzio, V. Paul. A.K. Linsalata, V. and Cardinal, A. 2009. Globe artichoke: A functional food and source of nutraceutical ingredients. *J. Funct. Foods.* 1: 131-144.
- Nurse, R.E. Mensah, R. Robinson, D.E. and Leroux, G.D. 2018. Adzuki bean [*Vigna angularis* (Willd.) Ohwi & Ohashi], oilseed radish (*Raphanus sativus* L.), and cereal rye (*Secale cereale* L.) as living mulches with and without herbicides to control annual grasses in sweet corn (*Zea mays* L.). *Can. J. Plant Sci.* 99: 152-158.
- Petit, S. Cordeau, S. Chauvel, B. Bohan, D. Guillemain, J.P. and Steinberg, C. 2018. Biodiversity-based options for arable weed management: A review. *Agron. Sustain. Dev.* 38: 48.
- Radics, L. Székelyné, P. Pusztai, K. and Horvát, M. 2006. Role of mulching in weed control of organic tomato. *J. Plant Dis. Protect. Suppl.* 20: 643-650.
- Rahman, A.M. Chikushi, G. Saifizzaman, M. and Lauren, J.G. 2005. Rice straw mulching and nitrogen of no-till wheat following rice in Bangladesh. *Field Crops Res.* 91: 71-81.
- Ricotta, J.A. and Masiunas, J.B. 1991. The effects of black plastic mulch and weed control strategies on herb yield. *Hort. Sci.* 26: 539-541.
- Safaei Khorram, M. Khosrow Shahi, S. and Jafarnia, S. 2010. The most important medicinal plants in the world. Written by Ben-Eric van Wyk. Iran Green Agriculture Education Complex, Mashhad, 442 pp.
- Sanjeev, A. Sandhu, K.S. and Ahuj, S. 2003. Weed management through the use of herbicides in cabbage-onion relay cropping system. *Ann. Biol.* 19: 27-30.
- Zand, A. Baghestani, M.A. Bitarfan, M. and Shimi, P. 2007. Guide to registered herbicides in Iran with an approach to managing weed resistance to herbicides. Mashhad: University Jihad Publications.